

T.C.
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEKNOLOJİ VE BİLGİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
TEKNOLOJİ VE BİLGİ YÖNETİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS
PROGRAMI

METAVERSE DÜNYASININ ÜNİVERSİTELERE ENTEGRASYONU:
BİR DELPHİ ÇALIŞMASI

HAZIRLAYAN
TENİN ÇOLAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. H. OKAN YELOĞLU

ANKARA - 2023

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 14 / 07 / 2023

Öğrencinin Adı, Soyadı: Tenin ÇOLAK

Öğrencinin Numarası: 22110239

Anabilim Dalı: Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Anabilim Dalı

Programı: Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Prof. Dr. Hakkı Okan YELOĞLU

Tez Başlığı: Metaverse Dünyasının Üniversitelere Entegrasyonu: Bir Delphi Çalışması

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 63 sayfalık kısmına ilişkin, 14 /07 /2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 6'dır. Uygulanan filtrelemeler:

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

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

Öğrenci İmzası:

ONAY

Tarih: 14 /07 /2023

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

Prof. Dr. Hakkı Okan YELOĞLU

TEŞEKKÜR

Hayat sandığımızdan çok daha uzun bir yolculuk, fakat önemli olan içini dolu dolu yaşayabilmektir. Yaşarken yaptıklarımız bizim biz olmamızı sağlar ve hayatımızı anlamlı kılar. Bu yolculukta lisans eğitimimden beri beni değerli fikirleriyle yönlendiren ve destekleyen, akademi hayatına adım atmam için bana yol gösteren Prof. Dr. M. Abdülkadir VAROĞLU hocama, tezimi oluşturmamı ve geliştirmemi sağlayan, her zaman özverili şekilde bana yardım eden tez danışmanım Prof. Dr. H. Okan YELOĞLU hocama ve tüm Başkent Üniversitesi aileme teşekkür ediyorum.

Uyguladığım ankete katılım sağlayıp, verilerimi toplamama destek olan bütün gizli katılımcılara teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatımın her anında ve eğitim yaşantımda beni her zaman destekleyen, yanımda olan sevgili annem Şeyda ÇOLAK, babam Ertuğrul ÇOLAK ve kardeşim Derin ÇOLAK'a minnettarım. Yürüdüğüm her yolda yanımda olacağınızı biliyorum, size sahip olduğum için çok şanslıyım. Varlıklarını her daim yanımda hissettiren, destekleriyle motive olduğum tüm yakınlarıma çok teşekkür ederim.

Teşekkürlerimin en büyüğü ve değerlisini elbette Cumhuriyetimizin kurucusu Ulu Önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e sunmayı borç bilirim. Bir Türk ve Cumhuriyet kadını olmaktan gurur duyuyorum. Açtığım yolda, gösterdiğin hedefe durmadan yürüyeceğim canım Atam.

Tenin ÇOLAK

Ankara, 2023

ÖZET

Tenin Çolak, Metaverse Dünyasının Üniversitelere Entegrasyonu: Bir Delphi Çalışması, Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı, 2023.

Metaverse kavramı 1992 yılına dayansa da, son zamanlarda özellikle Facebook'un ismini Meta olarak değiştirmesi, Metaverse dünyasına dair tanımlamalar ve çalışmalar yapmasıyla bilinirliği artmış oldu. Günümüz ekonomik koşulları çerçevesinde, işletmeler fiziki alanlarla birlikte, sanal alanlarda da faaliyetlerini yürütmektedir. Dijitalleşmenin bir getirisi olarak birçok sektör kendi alanlarında bu değişime adapte olmaya başladı. Bunlardan biri de eğitim sektörüdür. Bu çalışmada Metaverse dünyasının üniversitelere entegrasyonu yakın çerçeveden incelenmiştir. Dünyada ne tür değişimler ve gelişimler olduğu, öncesindeki ve sonrasındaki süreç bir arada değerlendirilerek, üniversiteleri bu süreçte nelerin beklediği değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler ve izlenimler sonucunda, Türkiye'de ne tür gelişmelerin olduğu ve bundan sonrasında da Türkiye'deki üniversitelerin Metaverse dünyasına katılımları hakkında eksiklikler, durum değerlendirmesi ve geleceği hakkında da önerilerde bulunulmuştur. Yapılan çalışmada araştırma modeli olarak Delphi tekniği kullanılmıştır. Alanlarında uzman 77 akademisyenle ilk turda yapılan Delphi analizi, SWOT analiziyle birlikte ayrıntılandırılmış olup, ilk turda elde edilen bulgulardan anahtar kodlar elde edilmiştir. İkinci turda bu anahtar kodların beşli Likert tipi ölçme aracıyla akademisyenlere tekrar yönlendirmesi yapılmıştır. Sonuç olarak oldukça farklı tehdit ve fırsat potansiyeli olan Metaverse kavramı, üniversiteler açısından farklı tecrübeler ve eğitimde yeni bir işleyiş olanağı yaratacaktır.

Anahtar Kelimeler: Metaverse, Üniversite, Yapay Zekâ, SWOT, Delphi

ABSTRACT

Tenin olak, Integration of the Metaverse World into Universities: A Delphi Study, Başkent University, Institute of Social Sciences, Master’s of Technology and Knowledge Management Program with Thesis, 2023.

Although the concept of Metaverse dates back to 1992, its awareness has increased recently, especially with Facebook changing its name to Meta and making definitions and studies about the Metaverse world. Within the framework of today's economic conditions, businesses carry out their activities in virtual areas as well as physical areas. As a result of digitalization, many sectors have started to adapt to this change in their fields. One of them is the education sector. In this study, the integration of the Metaverse world with universities has been closely examined. What kind of changes and developments in the world, the process before and after it were evaluated together, and what awaited universities in this process was evaluated. As a result of these evaluations and impressions, some suggestions were made about the developments in Turkey and the deficiencies about the participation of universities in Turkey in the Metaverse world after that, the situation assessment and the future. Delphi technique was used as the research model in the study. Delphi analysis, which was carried out in the first round with 77 academicians who are experts in their fields, was detailed with the SWOT analysis, and key codes were obtained from the findings obtained in the first round. In the second round, these key codes were re-directed to the academicians with a five-point Likert scale measurement tool. As a result, the concept of Metaverse, which has quite different threat and opportunity potential, will create different experiences for universities and a new operating opportunity in education.

Keywords: Metaverse, University, Artificial Intelligence, SWOT, Delphi

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TABLolar LİSTESİ	v
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırma Problemi ve Amaç	3
2.KURAMSAL ÇERÇEVE	4
2.1. Metaverse.....	4
2.2. Blokzincir.....	8
2.3. Sanal Gerçeklik (Virtual Reality-VR).....	10
2.4. Artırılmış Gerçek (Augmented Reality-AR)	12
2.5. Karma Gerçeklik (Mixed Reality-MR).....	14
2.6. Genişletilmiş Gerçeklik (Extended Reality-XR)	15
2.7. Yapay Zeka.....	16
3. METAVERSE-ÜNİVERSİTE İLİŞKİSİ	18
4. YÖNTEM	24
4.1. Araştırma Modeli.....	24
4.1.1. Delphi 1. tur bulgular	30
4.1.2. Delphi 2. Tur Anahtar Kodlar	38
5. BULGULAR	42
6. SONUÇ	65
KAYNAKLAR.....	74
EKLER	
EK 1: Etik Kurul Onayı	

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Panelistlerin demografik verileri	28
Tablo 4.1.1. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde güçlü yönleri ve frekansları	31
Tablo 4.1.2. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki zayıf yönleri ve frekansları	32
Tablo 4.1.3. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki fırsatları ve frekansları	33
Tablo 4.1.4. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki tehditleri ve frekansları	34
Tablo 4.1.5. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği güçlü yönleri ve frekansları	35
Tablo 4.1.6. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği zayıf yönleri ve frekansları	36
Tablo 4.1.7. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği fırsatlar ve frekansları	37
Tablo 4.1.8. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği tehditler ve frekansları	38
Tablo 5.1. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde güçlü yönlerinin karşılaştırma puanları	42
Tablo 5.2. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde zayıf yönlerinin karşılaştırma puanları	44
Tablo 5.3. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde fırsatlarının karşılaştırma puanları	47
Tablo 5.4. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde tehditlerinin karşılaştırma puanları	50

Tablo 5.5. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği güçlü yönlerinin karşılaştırma puanları	53
Tablo 5.6. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği zayıf yönlerinin karşılaştırma puanları	56
Tablo 5.7. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği fırsatların karşılaştırma puanları	59
Tablo 5.8. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği tehditlerin karşılaştırma puanları	62



1. GİRİŞ

Bilgisayar ve bilişim inovasyonları; insan etkileşimini, iletişimi ve sosyal süreçleri dönüştürüp, diğer yandan zenginleştirdiği için günlük hayatımızda önemli bir rol üstlenmiştir. Son kullanıcılar gözünden değerlendirildiğinde; kişisel bilgisayarların, internetin ve mobil cihazların benimsenmesini sağlayan üç büyük teknolojik yenilik dalgası tanımlanmıştır. Şu anda ise içinde bulunduğumuz, dördüncü bilgisayar ve bilişim inovasyon dalgası, Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) gibi uzamsal, sürükleyici teknolojiler çevresinde çeşitli gelişmeler gösteren süreç devam etmektedir.

Bu dalganın çevrimiçi şekilde eğitimi, işletmelerdeki işleyişi, uzaktan çalışma ve eğlenceyi farklı şekilde dönüştürme potansiyeline sahip bir sonraki her yerde bulunan bilgi işlem paradigmasını şekillendirmesi beklenmektedir. Bu oluşan yeni modele Metaverse denmektedir. Metaverse kelimesi iki bileşenden oluşmaktadır. Meta kelimesi Yunan dilinde post, sonrası veya ötesi anlamına gelmektedir. Verse ise bize evren kelimesini vermektedir. Başka bir anlamda Metaverse'ü inceleyecek olursak, tanım olarak; bir gerçeklik sonrası evren, fiziksel gerçeklik ile dijital sanallığı birleştiren kalıcı ve sürekli çok kullanıcı bir ortamdır (Mystakidis, 2022).

2018 yılında vizyona girmiş olan Ready Player One adlı bilim kurgu filminin göstermiş olduğu başarı, filmin konusu gereği metaverse kavramını çok konuşulmasına ve ilgi çekmesine yol açmıştır. Film "OASIS" adı verilen bir sanal dünyada geçmektedir. Bu sanal dünyaya herkes bağlanabilmekte, kendilerine ait özel avatari gibi hareket edebilmektedir. Bu filmde, görünüşte erişilebilir birçok teknolojiyi gösterilmektedir (Mystakidis ve diğerleri, 2021). Bunlara örnek olarak, sanal gerçeklik (VR) oluşturma, her yer ve ortamda bulunan algılama, dokunma yoluyla geri dönüt ve fiziksel dünyanın canlandırması amacıyla kafaya takılan HMD ekranlarının filmde yer alması verilebilir.

Eğitim, toplum ve ekonomi adına oldukça önem sahibi bir sektördür. Eğitim alanında uygulama adına temel yöntemler değişime pek uğramamaktadır. Günümüzde her geçen gün birçok teknolojik inovasyon olmasına rağmen; eğitim sektöründe içeriklerin aktarılış yöntemi ders kitapları ve mekan olarak da sınıflar dışında farklı alternatifler uygulanmamaktadır (Friesen, 2017). Günümüzde Metaverse'ü yönetmek adına gerekli altyapı, uygulanacak protokoller ve olması gereken belirli standartları yaratmak adına oldukça fazla rekabet ortamı bulunmaktadır. Büyük şirketlerin şu anki çabası kullanıcıları

kendilerine çekmek adınadır. Bunun için de resmiyet kazanmış donanım ve yazılımları oluşturma hedeflerini sürdürmektedirler. Farklı sistemik yaklaşımlar ve farklı stratejiler, açıklık ve mahremiyet gibi kavramlar etrafında çatışmaktadırlar. Bu rekabetin sonucu, kullanıcıların gizlilik haklarının yanı sıra Metaverse'ün öğrenciler ve okul-üniversite öğrencileri için kapsayıcı olup olmayacağını belirleyecektir. Metaverse'in e-öğrenmede ana akım haline gelip gelemeyeceğini belirleyeceğinden, her iki konunun da eğitim için önemli etkileri bulunmaktadır.

Metaverse'nin geleceğe hazırlanma sürecinde olduğuna dair realist istek ve beklentiler doğrultusunda, bu sürece hazır olan hevesli bir sektörü de yönlendirmektedir. Örnek olarak; The Sandbox 1 adlı sanal oyun, 2020 yılında 2 milyon dolardan fazla finansman elde eden blok zinciri tabanlı oyun statüsüne ulaşmıştır. Başka bir örnekle, Roblox 2 isimli bir online oyun platformu ve oluşturma sistemi ise, 40 milyar dolardan fazla finansman elde etmiştir. California merkezli teknoloji şirketi olan NVIDIA, endüstriyel tasarım ve görselleştirme konularındaki çalışmalarını geliştirmek adına Omniverse adında veri tabanı motorunu oluşturmuştur. Bu gelişmelerin yanı sıra, Metaverse dünyasına adım atan ve konunun takibinde olan birçok devleşmiş firma da vardır. Facebook, 2014 yılında Oculus Rift adındaki oyun oynarken giyilen ekran üreticisi olan Oculus VR firmasını 2 milyar dolara satın almıştır. Dünyaca ünlü olan oyun firması Epic Games, Nisan 2022'de Metaverse dünyasına adım atmak adına Sony ve Lego firmasının kuruluşu olan KIRKBI'ye 2 milyar dolar yatırım yapmıştır.

Metaverse günümüzde bu kadar önemli hale gelirken ve gelecek için de sağlam bir taban oluştururken, bunun yansımaları her alanda olduğu gibi hiç şüphesiz eğitim sektöründe de gerçekleşecektir. Üniversitelerde Metaverse kavramı gerek ders içerikleri gerek de derslerin işleyişinde de devreye girmeye başlamış durumdadır. Bu gelişmeler şu an çok sık bir şekilde karşımıza çıkmaya da, özellikle önümüzdeki 10 yıllık süreçte üniversite eğitiminde Metaverse büyük bir değişim yaratacaktır. Dünyada metaverse için çalışmalarda bulunan, kampüs yaşantısına Metaverse'ü entegre etmeye çalışan birçok üniversite bulunmaktadır. Bu üniversitelerin sayısı her geçen gün daha da artış gösterecektir. Türkiye'de metaverse ile ilgili çalışmalarda bulunan üniversiteler de bulunmakla birlikte, henüz metaverse algısı çok yeni olduğundan bu sayı ve çalışmalar henüz yeterli değildir. Hızla değişen ve gelişen teknoloji çağıyla birlikte, bu dönüşümlere ayak uydurmak için özellikle eğitim sektöründen başlayarak çalışmalar hız kazanmalıdır.

Gelecek neslin bu değişimlere hızlı bir şekilde adapte olup, metaverse dünyasında ne kadar hızlı bir şekilde yer edinmesi, ülkelerin gelişimi açısından da büyük katkılar sağlayacaktır.

1.1. Araştırma Problemi ve Amaç

Bu çalışmanın problemi bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişimiyle günümüzde ortaya çıkan Metaverse kavramının ve beraberinde getirdiği sosyal ve ekonomik sonuçlarının ışığında üniversitelerde eğitimin nasıl şekilleneceğini ve arasında nasıl bir ilişki olacağını tespit etmektir. Aşağıda bu bağlamda araştırmanın soruları bulunmaktadır.

- Metaverse kavramı üniversitelerde geçerli bir kavram olabilir mi?
- Üniversitelerde Metaverse ortamında derslerin işlenebilmesi için ne gibi düzenlemeler yapılmalıdır?
- Üniversitelerin Metaverse ortamına taşınması mümkün olduğunda bunun olumlu veya olumsuz yönleri nelerdir?
- Üniversitelerin Metaverse ortamına taşınmasıyla birlikte ne gibi avantaj ve dezavantajlar ortaya çıkacaktır?

Yapılan çalışma, Metaverse'ün üniversitede verilen eğitime etkilerini ortaya koymak üzerine temellendirilmiştir. Kuramsal bölümde, Metaverse'e giden teknolojik aşamalar ve bunların arasındaki ilişkiler tartışılmıştır. Bu tartışmalardan yola çıkarak araştırma problemleri ortaya çıkarılmış ve bu başlıkların analizi araştırmanın amacını oluşturmuştur.

2.KURAMSAL ÇERÇEVE

Metaverse'ün üniversitelere entegrasyonu üzerine etkilerinin ölçüldüğü bu araştırmanın kuramsal temelini ve çerçevesini oluşturan kavramlar; Metaverse, Blokzincir, Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik, Karma Gerçeklik, Genişletilmiş Gerçeklik, Yapay Zekâ, Metaverse-Üniversite İlişkisi şeklinde açıklanmıştır.

2.1. Metaverse

Metaverse kavramına etimolojik açıdan bakıldığında hem Yunan hem de İngilizce'den uyarlanarak bizlerin karşısına çıkmaktadır. Antik Yunanca'da "meta" ön eki, "sonra" ve "ötesi" anlamlarını ifade etmektedir (Köse, 2021). "Universe" kelimesi ise İngilizce'de evren anlamına gelmektedir. Bu ön ek ve kelime bir arada kullanıldığında, "evren ötesi evren" karşılığında bir tanımla karşılaşmaktayız. Hayatımıza yeni yeni giren Metaverse kavramı, gerçeklikle bizler arasında bir köprü rolü üstlenmektedir.

Metaverse kavramının karşımıza ilk çıkması, 1992 senesinde Neal Stephenson'a ait Snow Crash isimindeki bilimkurgu romanında yer verilmiştir. Kitapta anlatılmak istenen metaverse kavramı, bilgisayar ortamında oluşturulmuş 3 boyutlu bir sanal dünya olarak aktarılmak istenmiştir. Bu 3 boyutlu sanal dünyada, kullanıcıların VR ve AR gözlükleri aracılığı ile içine girip dâhil olabilecekleri yüzlerce yön vardır. Bu sayede, günlük aktivitelerini uygulayıp çalışabilecekleri, sosyallik elde edebilecekleri, arkadaşlarını ziyaret edip zaman geçirebilecekleri, eğitim alabilecekleri, oyun oynayabilecekleri, istedikleri yerlere seyahat edebilecekleri, alışveriş yapabilecekleri ve bir sosyal ağ kurabilmeleri hedeflenmiştir (Dundas, 2021).

Rehm ve diğerlerine göre (2015), Metaverse; uygulama alanını sanal fiziksel alana getirme açısından büyük fırsatlara ve potansiyel değer yaratmaya sahiptir. Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri, çeşitli sektörlerdeki profesyoneller tarafından olağanüstü durumlara hazırlanmak ve mevcut beceri ve yetenekleri geliştirmek için kullanılabilir (Ahmed, 2018).

Kullanıcılar, kişisel bilgisayarları aracılığıyla, fiber optik ağ sayesinde bu dünyayla bağlantıya geçebilmektedir. Metaverse teknolojisinin bel kemiği olan VR ve AR sayesinde, onlarca yıldır askeri, eğitim, sağlık, pazarlama, eğlence ve mühendislik gibi birbirinden

çeşitli sahalarda geliştirilen birçok faaliyette kullanılmaktadır (Telli ve Altun, 2021). Kullanıcıların kendilerine özel avatarları bulunmaktadır, avatarları sayesinde kendilerini ifade edebilmektedirler. Avatarın kelime anlamına köken açısından bakacak olursak, Hint mitolojisinde tanrıların yeryüzünde vücut bulmuş olması ve bir ölümsüzün insan vücuduna bürünmesi anlamları ortaya çıkmıştır. Daha öncesinde ilk kez Snowcrash'te bu anlatımla kullanılan avatar kelimesi, günümüzde kullanıcıların sanal ortamdaki yansımaları ve temsilleri şeklinde anlam kazanmıştır. İnternet dünyası için ise avatar kelimesinin kısaca anlamı sanal kimlik olarak tanımlanmaktadır. Secondlife, Imvu, Active Worlds, World of Warcraft ve There gibi projelerin gelişimleri yıllar içerisinde çok büyük ivme kazanmış olup, bu projelerin her birinin kendilerine ait 3D sanal dünyaları bulunmaktadır.

Metaverse sahip olduğu görselleştirme teknolojilerini blokzincir (Bao ve Roubaud, 2022) altyapısı ile birleştirirken, bununla birlikte yapay zekanın sunmuş olduğu ayrıcalıklarla da farklı bir seviyeye taşımaktadır (Aggarwal, ve diğerleri, 2022). Metaverse ayrıca birbirinden farklı son teknolojileri birbirlerine dahil eden yeni bir internet uygulaması olarak benimsenmektedir. Bunun sebebiyle esasında sosyal medyanın bundan sonraki yapısını oluşturacağı düşünülmektedir (Ning, ve diğerleri, 2021). Üstün görselleştirme teknolojileri sayesinde platformdaki kullanıcıları ekranlardaki dijital unsurların içine dâhil etmeyi amaçlayan Metaverse, yalnızca sosyal medya eğiliminde kalmamakla birlikte; ayrıca hayatımızı, sosyal ilişkilerimizi, hareket tarzımızı ve üstelik işlevlerimizi bile değiştirme gücüne sahip olarak görülmektedir (Kim, 2021). Ancak, şimdiye kadar, metaverse kavramsal aşamasındadır; ortak standartlar vardır ve çok az gerçek uygulama mevcuttur.

Snowcrash romanı ilk yazıldığında bilim-kurgu kategorisinde yer alan bir kitaptan ibaretti. Kitapta işlenen olayların gerçek hayatta uyarlanması için ne gerekli altyapı ne de gerekli teknoloji bulunmaktaydı. Fakat sonrasında zamanla değişen ve gelişen teknoloji, grafik teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve sosyal ağ iletişimi konusundaki çalışmaların hız kazanması sayesinde Metaverse kavramının kullanılabilir ve uygulanabilirliğini mümkün kılmıştır.

Metaverse kavramının bütün dünyaca duyulması ve merak uyandırması ise 28 Ekim 2021 tarihinde Facebook kurucusu Mark Zuckerberg tarafından, sahip olduğu tüm şirketleri Meta ismiyle tek bir çatı altında birleştireceğini açıklaması üzerine olmuştur. Ayrıca Zuckerberg'in Metaverse ile ilgili çalışmalara 10 milyar \$ kadar bir bütçe

sağlayacağını açıklamasının ardından, insanların metaverse kavramına olan ilgisi oldukça artış göstermiştir.

Metaverse'ün hızla popülerlik kazanmasıyla beraber, hayatımızda yer aldığı alanlar da bu doğrultuda artış göstermiştir. Avatarlar aracılığı ile ticari işlemlerin yapılabilmesi bu faaliyetlere örnek olarak gösterilebilir. NFT adıyla kısaltılan Non-fungible Token kavramı, Türkçe'de de "Nitelikli Fikri Tapu" olarak nitelendirilmiştir. Özellikle sanat alanında NFT'ler aracılığıyla eserlerin sergilenmesi mümkün hale gelmiş, alım ve satım işlemlerinin gerçekleşmesi hız kazanmıştır. Spor ve konser etkinliklerinde seyircilerin sanki etkinliğin gerçekleştiği alandaymış gibi katılabildikleri organizasyonların Metaverse ortamında gerçekleştirilmeye başlanmış ve devamlılığı da sağlanmaktadır. Bunlara örnek olarak; Travis Scott'ın Fortnite'ta 2022 Nisan ayında gerçekleştirdiği konser 12,3 milyon kişi tarafından izlendi. Bu sayının içine Twitch ve YouTube platformlarından canlı yayına katılan izleyiciler dâhil edilmemiştir (Öğütçü, 2020). Dünyaca ünlü Güney Kore'li kadın grubu BLACKPINK'in online gerçekleştirdiği imza töreninde yaklaşık 50 milyon hayranı yer almıştır (Cannavo ve Lamberti, 2021). Amerika Birleşik Devletleri'nin cumhurbaşkanlığı seçimi zamanında, adaylardan Joe Biden; Nintendo'nun Animal Crossing etkinliğinde kampanyasını yürütmüştür (Bankhurst, 2020). Bu örnekler bizlere Metaverse'ün hayatımıza ne kadar dâhil olduğunu ve ilerleyen zamanlarda da bu ortam üzerinden gerçekleşecek olan etkinliklerin daha da artacağını göstermektedir.

Artırılmış ve sanal gerçeklik aracılığıyla çeşitli birçok faaliyetin ortaya konduğu 3 boyutlu sanal dünyaya Metaverse adı verilmektedir. Metaverse için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik kavramları oldukça önem arz eden kritik iki konudur. Sanal gerçeklik ortamını yaratabilmek adına başa bir ekran takılır. Bu ekran sayesinde alternatif bir sanal dünyanın içinde yer alınır; oyun oynanır, çalışılır ve sosyalleşme gibi etkinliklerde bulunulabilir. Bu deneyimin tümü Metaverse'ün bizlere sağladığı yeni nesil internet paradigması olarak adlandırılmaktadır. 3 boyutlu aslında gerçek olmayan sanal bir dünyada yaratılan avatarlar sayesinde, kullanıcılar ikinci kişilikleri ile hareket edebilirler ve diğer kullanıcılar ile etkileşime bu sanal platform aracılığıyla geçebilmektedirler.

Metaverse'ün ilk olarak 1992 yılında Snowcrash'te karşımıza çıktığını kabul görsek de aslında yapı taşları daha önceden oluşmaya başlamıştır. Öncelikle 1974 yılında Amerikan Wizards of the Coast oyun firmasının çıkarmış olduğu Dungeons & Dragons kitabında, sanal dünyalar edebi eser niteliğinde konu olarak işlenmiştir. Ardından 1984

yılında William Gibson'ın küreselde şöhrete ulaşmasına sebep olan ilk siber punk romanı, Neuromancer adlı kitabının da teması sanal dünyalar üzerine kuruluydu. 1987 yılında ise yavaş yavaş bilgisayarların da yayılmasıyla birlikte, yazı temelli interaktif oyun kavramının ilk örneği olan AberMUD oyunu yayımlanmıştır. Bu oyunun devamında 1990 yılında, yine yazı temelli bir interaktif oyun olan DikuMUD yayımlandı. 1992 yılında ise Snowcrash'le birlikte ilk kez "Metaverse" kelimesi hayatımıza girdi. 1995 yılında çevrimiçi ve çoklu oyuncularla oynanan sanal dünyada gerçekleşen oyunlar hızla çıktı ve aynı yıl Active World isimli oyun piyasaya sürüldü. Bu sanal oyunların çıkmasını takiben, 1996 yılında Online Traveler adlı oyun da piyasaya sürülmüştür. 2003 yılında ise büyük çığır açan Second Life isimli sanal dünyada avatarlar aracılığıyla ikiz dünya yaratma gerçekleşti. 2011 yılında dünyaca ünlü Minecraft adlı oyun piyasaya sürüldü ve bu oyunun birçok serisi yıllar içerisinde geliştirildi. 2016 yılına geldiğimizde, birçok yaş aralığından insanı sokağa döken PokemonGO isimli oyun piyasaya sürüldü. 2014 yılında Graham Gaylor ve Jesse Joudrey tarafından oluşturulan VRChat, 2017 yılında sanal gerçekliğe geçti. 2020 yılında ise dünyada büyük yankı uyandıran blokzincir uyumlu ve oyna-kazan prensipli oyunlar piyasaya sürülmeye başlandı. 2021 yılına geldiğimizde ise Metaverse kavramı dünyada ünlü ve büyük şirketler tarafından farkedildi, bu şirketler Metaverse kavramıyla alakalı araştırma ve çalışmalara önem vermeye başladılar.

Metaverse, 6G, yapay zeka (AI), VR ve dijital ikizler gibi ortaya çıkan birden çok teknolojinin bir birleşimidir. Meta veri deposunda gereken temel teknolojiler vardır. Metaverse'nin hayata geçirilmesi adına en önem teşkil eden teknolojiler, başta AR ve VR olmak üzere genişletilmiş gerçeklik teknolojileridir. AR ve VR'ın sahip oldukları çalışma prensipleri tanımlanırken; AR sahip olduğu dijital bilgileri fiziksel olarak ortama yansıtabilirken, VR ise ortamdaki kullanıcıların sanal dünyayı canlı bir şekilde yaşayabilmeleri şeklindedir. Bu tekniklerin her ikisi de, kullanıcıların gerçek dünyada olduğu gibi etkileşime girebilecekleri dijital alan yaratan meta veri deposunun geliştirilmesinde çok önemlidir. İkinci öneme sahip teknoloji ise dijital ikizdir. Dijital ikizler; asıl dünyada var olan veriler aracılığıyla dünyadaki nesnenin sanal ikizinin oluşturulmasıdır. Buradaki çalışma prensibi, asıl dünyadaki nesnenin gösterebileceği davranışların tahmin edilmesine dayalıdır. Meta veri tabanında oluşan dijital ikiz, asıl dünyayı dijital dünyaya entegre edebilmektedir. Buradan hareketle, meta veri tabanı asıl dünyadaki henüz cevaplanmamış ya da çözüm yolu bulunamamış bazı sorunlara çeşitli yollarla çare ve çözüm alternatifleri de yaratabilir. Üçüncü teknoloji; blok zinciridir. Meta

veri deposunda yeri doldurulamaz iki rol oynamaktadır. Bir tarafta, blok zincir teknolojisi bir depo görevi görür, böylece kullanıcılar bunu meta veri deposunda herhangi bir yerde veri depolamak için kullanabilir. Diğer bir yandan blockchain teknolojisi ise meta verilerin sanal dünyasını gerçek dünya ile birleştiren bütünleşik bir ekonomik sistem yaratabilmektedir. En somut örnek olarak, NFT'ler sanal ürünlerin fiziksel nesnelere şeklinde yansıtılmasına olanak tanımaktadır. Buradaki kullanıcılar, tıpkı gerçek hayatta yaptıkları gibi sanal ürünler alıp, ayrıca satışını da gerçekleştirebilirler. Bundan dolayı Blockchain, gerçek dünya ile meta veriler arasında aracı bir rol oynamaktadır.

Bir sonraki bölümde Blokzincir, Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik, Karma Gerçeklik, Genişletilmiş Gerçeklik ve Yapay Zekâ kavramları incelenecektir.

2.2. Blokzincir

Facebook, Ekim 2021'de adını resmi olarak Metaverse olarak değiştirdiğinden, metaverse, sosyal ağların ve üç boyutlu (3B) sanal dünyaların yeni bir normu haline geldi. Meta veri deposu, kullanıcılara etkileyici ve kişiselleştirilmiş 3 boyutlu deneyimi sağlamak için bir dizi ilişkili teknolojilerden faydalanmayı hedeflemektedir. Metaverse'e dair büyük merak ve yarar olmasına rağmen, meta veriler için oluşan önemli bir soru ortaya çıkmaktadır. Bu soru da kullanıcıların dijital içeriğinin ve verilerinin ne şekilde korunacağıyla ilgilidir. Bu sorudan hareketle; blockchain, ademi merkeziyetçilik, değişmezlik ve şeffaflık gibi kendine has özellikleri sebebiyle gelecek vaat eden ve etkili bir çözüm yoludur (Gadekallu, ve diğerleri, 2022).

Blok zinciri kavramı, 2008 yılında Nakamoto Satoshi tarafından yazılan bir beyaz kağıttan gelmektedir. Dağıtılmış defter olarak da adlandırılan blok zinciri, önceki blok başlığının karma değeri aracılığıyla birbirine bağlanan ardışık bloklara sahiptir. Blok zincirinin sorunsuz yürütülmesi sadece bir veya birkaç düğüm tarafından sağlanmaz, bunun yerine blok zinciri ağındaki her düğüm, yeni bloklar oluşturmak ve doğrulamak için ortak bir fikir birliği protokolüne uymalıdır. Konsensüs protokolü, çalışma prensiplerinin ve meşru eylemlerin tamamının düzenlendiği blok zincirinin omurgasıdır.

İdeal bir bilgi aktarımı ve depolama çözümü olarak, blok zincir çeşitli işletmeler için zamanında, şeffaf, değiştirilemez ve çok taraflı paylaşılan bilgi hizmetleri sağlamaktadır. Blok zinciri çalışma prensibi olarak temel üç gruptan oluşmaktadır. Bunlar; genel blok zinciri, konsorsiyum blok zinciri ve özel blok zinciridir. Farklı blok zincirlerinin

açıklık dereceleri birbirlerinden oldukça farklıdır. Genel blok zinciri, herhangi bir yasal kullanıcının blok zincirine erişmesine ve kullanmasına izin verir. Konsorsiyum blok zincirinde, yalnızca kayıt izni almış düğümler blok zinciri ağına erişebilir. Özel blok zinciri ise grubun dahili kullanımı ile sınırlıdır. Blok zincirinin dahili varlıkları birbirine şeffaftır, ancak harici varlıklar blok zincirinin herhangi bir işlem içeriğine erişemez. Sonuç olarak, blok zinciri, farklı ihtiyaçları olan kullanıcılar için farklılaştırılmış hizmetler sunar. Ek olarak, blok zincirinin birkaç temel unsuru, geniş uygulamaları için de kilit faktördür.

Dağıtılmış defterde, blok zincirinin dahili ağ üyeleri, blok zincirinde kaydedilen işlem içeriğine erişebilir. Blok zincirinde saklanan işlem doğrulandıktan sonra iptal olmaz yani işlem geri alınamaz. Kaydedilen işlem bilgileri herhangi bir gizlilik içeriği içermediğinden, ağın herhangi bir üyesi tüm işlem emirlerini, zaman damgalarını, aktarım içeriğini, hesapları vb. etkin bir şekilde izleyebilir ve bu da verilerin şeffaflığını sağlar. İşlemlerin değişmezliği ilkesiyle çalışması sayesinde, blok zincirine bir işlem kaydedildiğinde, herhangi bir katılımcı tamamlanmış blok zinciri içeriğini değiştiremez veya kurcalayamaz. Akıllı sözleşme ile işlem içeriğine ek olarak, blok zincirinde depolanan ve akıllı sözleşme adı verilen otomatik olarak çalışan bir dizi kararlaştırılmış kural vardır. Akıllı sözleşmelerin varlığı, blok zincirini sanal para birimi kapsamından atlayarak, blok zincirindeki değerli herhangi bir şeyin işlemlerini ve işlem sorgularını mümkün kılar.

Her şeyden önce, blockchain uygulamalarının tipik bir temsilcisi olarak, Bitcoin gibi sanal para birimleri, Metaverse için birleşik dijital varlık hizmetleri sağlayabilir. Sistemdeki çeşitli işlemlerin güvenilirliği ve tutarlılığı etkili bir şekilde garanti edilebilir. İkincisi, meta veri deposunun büyük ölçekli veri kaydetme, paylaşma ve depolama talebi karşısında, geleneksel merkezi yöntemler, tek hata noktası ve büyük miktarlarda iletişim ve bilgi işlem kaynaklarının tüketilmesi gibi sorunlarla karşı karşıya kalır. Disiplinler arası bir teknoloji olarak blok zinciri, meta veri deposunun veri hizmetleri ihtiyaçlarını mükemmel bir şekilde karşılayabilir. Bir yandan, P2P iletişim (eşler arası) ve depolama çözümleri, Metaverse'deki toplu işlemler sürecinde düşük güvenlik ve düşük verimliliği etkili bir şekilde önleyebilir.

Öte yandan, asimetrik şifreleme ve dijital imzalar gibi kriptografiye dayalı temel blok zinciri mimarisi, metaverse kullanıcılarına etkileşim için güvenli ve güvenilir bir yol sağlayabilir. Son olarak, temel bir dağıtılmış defter olarak blok zinciri, meta veri

deposundaki katılımcı varlıkların kişiselleştirilmiş bir hizmet sistemi kurmasına etkili bir şekilde yardımcı olabilir. Bu nedenle, blok zinciri, çeşitlendirilmiş metaverse uygulamaları için farklılaştırılmış hizmetler sağlayabilir.

2.3. Sanal Gerçeklik (Virtual Reality-VR)

Çağdaş sanal gerçeklik teknolojisi tipik olarak, kullanıcıların gerçek dünyayı bir kenara bırakarak, sanal bir dünyaya dalmalarını sağlayan, genellikle VR kulaklıkları olarak adlandırılan başa takılan ekranları içerir. Bu ekranlara HMD adı verilmektedir. İlk HMD olan The Sword of Damocles, 1960'larda Ivan Sutherland tarafından geliştirildi, ardından 1970'lerde Eric Howlett'in Large Expanse Extra Perspective (LEEP) sistemi geldi. 1980'lerde VPL Research tarafından bir HMD olan EyePhone, bir ses sistemi olan AudioSphere ve hareketleri ölçmek için DataGlove ve DataSuit gibi birkaç tamamlayıcı VR cihazı geliştirildi. Önceleri sanal gerçeklik teknolojisi, uçuş simülasyonu ve askeri eğitim dahil olmak üzere oyun oynamaktan daha ciddi amaçlar için kullanılırken, Sega VR ve Nintendo'nun Virtual Boy'u gibi tüketiciler için ilk HMD'ler 1990'larda geliştirilmiştir. Bununla birlikte, bu ve diğer sanal gerçeklik sistemleri, düşük grafik yeteneklerine sahipti ve genellikle hareket kısıtlılığına neden oldu. Bu nedenden başarılı olamadılar. Sonuç olarak, çözünürlük ve sistem gecikmesi açısından kaliteyi artırmak için CAVE adı verilen Otomatik Sanal Ortamı geliştirildi. Ancak, CAVE'ler özel bir oda ve pahalı projektörler gerektirdiğinden, ev kullanımı ve özel kullanıcı için pek uygun değildir. Mühendislik, askeri eğitim, bilim ve tıp gibi alanlarda profesyonel amaçlar için kullanılırlar.

Bu gelişmelerden yaklaşık 20 yıl sonra, oyun endüstrisi olan Oculus Rift, HTC VIVE ve PlayStation VR gibi HMD'leri piyasaya sürdü ve bu da sanal gerçekliğin halka yayılmasını ve evlerde kullanılabilirliğini sağladı. Modern sanal gerçeklik teknolojisi, HMD'lerin yanı sıra, tipik olarak sesler için kulaklıklar veya diğer türden hoparlörler, ve haptikler için kontrolörler içermektedir. Ancak daha gelişmiş sanal gerçeklik sistemleri; dokunsal eldivenler, dokunsal giysiler, çok boyutlu koşu bantları veya sürükleyiciliği artıran diğer donanımları bile içerebilir. Yüksek grafikli bir bilgisayara bağlanması gerekmeyen Oculus Quest ve HTC VIVE Focus gibi kablosuz, tamamen bağımsız sanal gerçeklik sistemlerinin yakın zamanda piyasaya sürülmesi, evde kullanım için engelleri daha da azalttı. Buna göre, modern sanal gerçeklik teknolojileri "gerçek dünyadaki duyuşal bilgileri 3 boyutlu görsel görüntüler, uzamsallaştırılmış ses ve kuvvet veya dokunsal geri

bildirim gibi sentetik uyanlarla karmaşık teknolojileri" temsil eder (Bowman ve McMahan, 2007).

Kısa ve kısıtlı bir tanım olsa da Seidel ve Chatelier sanal gerçekliği "insanların sentetik bir dünyaya daldırılması" olarak değerlendirmişlerdir (1997). Schuemie ve diğerlerine göre ise (2001), sanal gerçekliğin çalışma prensibi dünyanın sanal bir şekilde bir bilgisayar sistemini çalıştırması şeklinde ifade edilmiştir. Bireyin gerçeklik ve duygularının entegrasyonu bu dünya sayesinde oluşmaktadır. Sanal gerçekliği diğer teknolojik olgulardan ayıran en önemli nokta budur.

90'ların sanal gerçeklik deneyleriyle karşılaştırıldığında, bu teknoloji etkileyici bir derecede gelişim göstermiştir. Sanal gerçeklik (VR), kendimizi yapay bir dünyaya sokmamızı sağlayan bir teknolojidir. Sanal dünyada yaşadığımız deneyim farklı boyutlarda gerçekleşebilir. Örneğin; duyu organlarımızla hissedebileceğimiz şekilde görsel, duyu ve zaman zaman da dokunsal şekilde bu deneyimi yaşayabiliriz. Gözlerin önüne bir stereoskopik 3 boyutlu görüntüleme sistemi yerleştiren bir sanal gerçeklik kulaklığı kullanılarak bu deneyim sağlanmaktadır. Bazı modellerde, kullanıcının etrafa bakmasını sağlamak için kafa takimini algılayan sensörler bulunur. Daha sonra görüntüler, başın veya bakışın yönü ile senkronize olmak için gerçek zamanlı olarak yeniden hesaplanır. VR, 1980'lerden beri halkın dikkatini çekmeye başlamış olsa da gerçek bir başarı elde edemedi. O zamanlar VR ile ilgili teknolojiler insanlar tarafından bilinmiyordu ancak daha sonra medyanın ilgisini çekmeyi başarmıştır.

Sadece 2012'den itibaren sanal gerçekliğin gelişimi bile ilgi çekici görünmektedir. Çeşitli teknolojik ve ticari gelişmeler, artık herkesin ilgisini çekecek kadar rahat bir şekilde VR kullanımına izin vermeye başlamıştır. Bir yanda bilgisayarların ve akıllı telefonların erişilebilirliği ve gücü, diğer yandan internet erişiminin yaygınlaşması ve sabit ve mobil bağlantıların hızı, diğer teknolojilerin ve programlama dillerinin gelişimi sayesinde VR'deki içeriğin zenginliği ve çeşitliliği bu kullanımın artışında büyük rol oynamaktadır. Aynı zamanda, resim ve video kalitesi de çok gelişmiştir. Sanal gerçeklik alanındaki önemli bir gelişme ise, Oculus Touch gibi denetleyicilerin kullanımı yoluyla sentetik dünyadaki nesnelere manipüle etme olasılığıyla ilgilidir. Örneğin, özellikle eğitim sektöründe, üniversitelerde bu durum öğrencilerin sanal dünyadaki nesnelere daha da ilginç bir şekilde etkileşime girerek pratik yapmalarını ve öğrenmelerini sağlamaktadır.

Bu teknolojinin uygulama alanları sınırsızdır: simülasyonlarla eğitim, cerrahi prosedürlerin simülasyonu, mimari, alanların yeniden inşası ile arkeoloji, sanal müze ziyaretleri, fobilerin tedavisi ve çeşitli öğrenme türleri gibi birçok farklı amaçla uygulanabilir. Ayrıca, herkesin güvenli bir sanal çok kullanıcı ortamında dünyanın her yerinden insanlarla toplantılar, dersler, özel dersler ve sunumlar yapmasına olanak tanıyan, kullanımı ücretsiz bir sosyal eğitim ve sunum platformu olan Engage gibi sürükleyici eğitim platformları da vardır.

Eğitim ve öğrenimde sanal gerçekliğin benimsenmesinin değeri, kısmen bu teknolojinin öğrenmeyi iyileştirip kolaylaştırabilmesi, bellek kapasitesini artırabilmesi ve eğlenceli ve teşvik edici koşullarda çalışırken daha iyi kararlar alınabilmesi ile ilgilidir. Aslında, metin içeriğini okuduğumuzda beynimiz, okuduğumuz her şeyi yorumlama sürecini kullanır ve bu da bilişsel çabalarımızı artırır. Sanal gerçekliğin kullanılması durumunda, yorumlanacak daha az sembol olduğu ve anlama daha doğrudan olduğu için yorumlama süreci azalır. Örneğin, bir makinenin nasıl çalıştığını anlamak, metinsel bir açıklama okumaktansa çalışma sürecini görselleştirerek anlamak daha kolaydır. Görselleştirme 3D ve VR'de olduğunda daha da net hale gelmektedir. Öğrendiğimiz her şeye fiziksel olarak erişebilmek mümkün değildir, bu nedenle, istediğimiz her şeye gerçekten oradaymışız gibi sanal olarak erişmemizi sağlayan VR'nin önemi bu noktada daha da değer kazanmaktadır. Öğrenci tarafından daha az bilişsel çabayla ve öğrenme ile ilgilenen üniversite ve eğitim kurumları için daha az maliyetle, birçok konunun daha iyi anlaşılmasını sağlar. Öğrenci kendini daha ilgili, daha motive ve daha açık ve öğrenmeye, başkalarıyla iletişim kurmaya hazır hissedebilecektir. VR sadece kendimizi eğlendirme şeklimizi dönüştürmekle kalmamakla birlikte, aynı zamanda öğrencilerin sınıf içinde ve dışında öğrenme şeklini de tamamen değiştirecek bir araçtır. Ancak, bu teknolojiye iyi adapte edilmiş ve 21. yüzyılın öğrencisinin gereksinimlerini en iyi şekilde karşılayan eğitim programlarının nasıl oluşturulacağını ve uygulanacağını bilmek üniversitelerin ve öğretim elemanlarının mutlak gereksinimidir.

2.4. Artırılmış Gerçek (Augmented Reality-AR)

Artırılmış Gerçeklik teknolojisi kavramı ilk olarak 1960 yıllarında Ivan Sutherland'nın öğrencileriyle birlikte Harvard ve Utah üniversitelerinde gerçekleştirdikleri bilgisayar çalışmalarının devamı niteliğinde olup, yapmış oldukları bu çalışmalarını 1970'li yıllarda geliştirmeye devam etmeleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Artırılmış Gerçeklik teknolojisi dünyada ilk kez NASA ve Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri'nde kullanılmaya başlanmış olup, dünyaya yayılması ve daha sık kullanılabilirliği ise 1990'lı yıllara varmıştır.

1970'li yılların sonlarına gelmişken, dijital ortamlar insanların hayatında güçlü değişimlere sebep olmuştur. Her geçen gün değişen ve kendini yenileyen teknoloji bizlerin hayatının her alanında yer sahibi olmaya devam etmektedir. 1980'lerden bu yana hayatı yoğun bir şekilde şekillendiren dijital çağ, yalnızca yeni algı biçimleri yaratmakla kalmıyor, aynı zamanda mevcut ve gelişen algı biçimlerini temsil etmek için yeni fırsatlar yaratmaktadır (Michael, 1998'den aktaran: Coşkun, 2017).

Artırılmış gerçek kavramı, dijital çağın devamlı olarak değişimi ve gelişimiyle bu dönemde yer edinmiştir. Artırılmış gerçeklik, gerçek nesnelere sanal karelerle birleştirilerek, sanal ve gerçek nesnelere arasındaki etkileşime izin verir. Ayrıca artırılmış gerçeklik, kullanıcıların gerçek nesnelere ve sanal sahneleri sanki aynı ortamın parçasıymış gibi görmelerini sağlayan bir teknolojidir (Azuma, 1997).

Sanal gerçekliğin sağladığı yapay dünyaya tamamen dalmamın aksine, artırılmış gerçeklik, gerçek dünyaya ek dijital içerikler yerleştirilerek gördüklerimizi iyileştiren veya artıran 2D veya 3D sanal bir arayüze atıfta bulunmaktadır. Sanal dünyaya dahil olmak tam gerçekleşmez, çünkü etrafımızdaki gerçek dünyayı her zaman görebiliriz. Artırılmış gerçeklik, içinde bulunulan ve gördüğümüz dünyayı filme alan ve sonrasında kullanıcıların bir elektronik cihaz aracılığıyla görüntüleme sağlayabildiği, canlı verileri tersine çevirme çalışma prensibi olan görüntüleme sistemidir. Gerçek dünya ve sanal bilgiler, kullanıcıyı bulunduğu ortama göre konumlandıran ve ekranı hareketlerine göre uyarlayan coğrafi konum belirleme ve gömülü sensörler sayesinde senkronize edilir.

1999 yılına kadar AR, bilimsel araştırma laboratuvarlarıyla sınırlıydı. Ekipmanlar oldukça pahalıydı ve yazılım, normal kullanıcıyı böyle bir teknolojiyle baş edemez hale getirecek kadar karmaşıktı. ARToolKit2'nin H. Kato ve Billinghurst tarafından 1999'da açık kaynak topluluğuna sunulması, bu teknolojiye yeni bir başlangıç sağlamış oldu. O zamanlar, gerçek dünyadaki sanal görüntülerin üst üste bindirilmesini kullanan ve kullanıcıların ortak bir sanal beyaz tahta kullanarak sanal nesnelere işbirliği içinde görüntülenmesine ve etkileşime girmesine olanak tanıyan bir artırılmış gerçeklik konferans sistemi önerdiler. O zamandan beri, bu teknoloji akıllı telefonların ve tabletlerin erişilebilirliği sayesinde gelişti ve yaygınlaştı. Microsoft'un HoloLens'i gibi AR

gözlüklerinin üretimi bu teknolojiye olan ilgiyi artırdı. Gelecek vaat eden projeler devam etmektedir ve bu teknolojinin eğitim alanı da dahil olmak üzere her alanda gerçek anlamda kullanılmasına olanak sağlayacağı gözlemlenmektedir.

AR, çok sayıda eğitimsel fayda sağlar. Öğrenciler için bu faydalar; derslerin eğlenceli olması, bilişsel yükün azalması, derse yönelik motivasyon ve ilginin artması, soru sorma fırsatının artması, öğrenciler arası etkileşimin artması, bireysel öğrenme için yeni fırsatlar, soyut kavramların somutlaştırılması, başarının yükselişi şeklindedir. Öğretmenlere göre ise bu faydalar, öğrencilerde yaratıcılığın gelişmesine katkı sağlamak, öğrencilerin derse etkin katılımını sağlamak, öğrencilerin dersi kendi hızlarında gerçekleştirebilmesidir (Kurubacak ve Altınpulluk, 2017).

2.5. Karma Gerçeklik (Mixed Reality-MR)

Karma gerçeklik; fiziken yaşadığımız dünya ile dijital dünyanın bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliği de içinde barındırır. Fakat karma gerçeklik kavramı, sanal ve artırılmış gerçeklik kavramlarından daha sonrasında ortaya çıkmış olan bir teknoloji türüdür. Bu sayede bilgisayar ve çevre etkileşimini deneyimleme fırsatını insanlara sunar. Videolar aracılığıyla geliştirilen grafikler sayesinde, grafiklerle geliştirilmiş videolar karma gerçeklikte karşımıza çıkmaktadır. 1994 senesinde Milgram ve Fumio Kishino tarafından ilk kez öne sürülmüş olan “Karma Gerçeklik” kavramı, yine aynı kişilerin “Karma Gerçeklik Görsel Ekranlarının Taksonomisi” adlı makalesinde anlatılmıştır. Araştırmacıların bu terimi bulmalarındaki asıl amaç tamamiyle gerçek ortamlar ve tamamiyle sanal ortamlar arasındaki ortamı tanımlamak olmuştur. Karma gerçeklikte ekranlara bağlı olma zorunluluğu yoktur, bunun yerine bu deneyime sahip olmak adına hologram oluşturan gözlükler bu işlevi yapmak üzere kullanılmaktadır. Bu gözlüklerin saydam lens ya da kameraya sahip olması gerekmektedir, bu sayede gerçek dünyayı görülebilmektedir. Karma gerçeklik yardımıyla sanal nesnelere, içinde bulunduğumuz alana dahil olabilmektedir.

Karma gerçeklik (Mixed Reality - MR) ve Metaverse arasındaki ilişki, her ikisinin de sanal dünya ve gerçek dünya arasında etkileşim kurma konusunda benzer bir amaca hizmet etmesidir. MR, gerçek dünya ile sanal nesnelere birleştirildiği bir teknolojidir. Gerçek nesnelere ve ortamlara üzerine yerleştirilen sanal nesnelere, gerçeklik algısını değiştirerek kullanıcılara daha zengin bir deneyim sunar.

2.6. Genişletilmiş Gerçeklik (Extended Reality-XR)

Genişletilmiş gerçeklik teknolojileri; içerisinde sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçekliği barındıran bir parça bütünüdür. Fakat literatüre bakıldığında, genişletilmiş gerçeklik kavramının sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik kavramlarına kıyasla daha az yer verildiği gözlemlenmektedir. Literatürde genişletilmiş gerçek kavramına az rastlanmasının sebebi, henüz yeni sayılabilecek teknolojileri bir arada bulundurmasından kaynaklanmaktadır. Araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaların sonucunda, genişletilmiş gerçekliğin hâkim olacağı pazarın 2022 yılı itibariyle yaklaşık olarak 209 milyar dolara ulaşacağı öngörölmüştür. Genişletilmiş gerçeklik hakkında yapılan çalışmalar mercekte altına alındığında hem endüstriyel alanlarda hem de akademik alanda nesnelere interneti (Internet of Things) senaryolarının olduğu gözlemlenmiştir.

Genişletilmiş gerçeklik sayesinde gerçek ortamlar ile bilgisayarda oluşturulmuş sanal ögelerin bir arada bulunması sağlanır. Bununla birlikte teknoloji açısından öğrenen ve öğreticilerin, eğitmenlerin ve akademisyenlerin eğitim çalışmalarında gerçek dünyada çeşitli imkânsızlıklar ve zorluklar nedeniyle kolay şekilde erişemedikleri ya da somut hale getiremedikleri birçok cisimi, pratiği, uygulamayı, tecrübeyi çok farklı boyutlarda sunabilmeye fırsat yaratan bir alandır. Genişletilmiş gerçeklik, imkân sunduğu anlık etkileşimler sayesinde var olan gerçeklikten soyutlanmaya gerek kalmadan eğitim ve öğrenme sürecini daha eğlenceli ve keyifli bir hale getirebilmektedir. Daha önceleri bu faaliyetleri üç boyutlu görüntüleme ve sanal gerçeklik uygulamaları ile yardımcı olma fırsatımız olmuştu fakat bu disiplinde işleyişe sahip sistemlerin, elverişli ekonomik bedellerle birçok kullanıcı açısından hem istenilen zamanda hem de bu derecede ulaşılabilir olması olası gözüküyordu (Hagenberger, Johnson ve Will, 2006). Genişletilmiş gerçeklik kavramı, bu durumu sanal dünyayı gerçek dünyayla eşleştiren diğer uygulamaların yetersiz veya bütçe açısından daha pahalı olduğu zamanlarda anlık etkileşimler sayesinde bunu temsil edebilmektedir. Bu tablo, sadece kullanıcının ekrana gösterdiği tepkiyi değil, ekranın da kullanıcıya karşı verdiği tepki manasına gelmektedir.

Genişletilmiş gerçeklik (Augmented Reality - AR) ve Metaverse arasındaki ilişki, her ikisinin de sanal ve gerçek dünyalar arasında köprü kurma amacıyla kullanılmasıdır. AR teknolojisi, gerçek dünyayı bir kamera veya cihaz yardımıyla görüntüler ve bu görüntülerin üzerine sanal nesnelere veya bilgileri ekler. Metaverse ise, tamamen sanal bir dünyadır ve kullanıcılar burada tamamen sanal karakterler, nesnelere ve ortamlarla etkileşime girebilirler. Ancak, AR teknolojisi de Metaverse ile bağlantılı olabilir. Örneğin,

bir AR uygulaması kullanarak, gerçek dünya nesnelere sanal nesnelere ekleyerek bir tür "mini metaverse" oluşturabilirsiniz. Bunun yanı sıra, bir AR cihazı kullanarak gerçek dünya ile sanal dünya arasında etkileşimler gerçekleştirilebilir. Metaverse ile AR arasındaki bir diğer bağlantı noktası ise, metaverse'in gelecekte AR cihazlarıyla daha da entegre olmasıdır. Bu sayede, kullanıcılar gerçek dünya ile sanal dünya arasında daha kolay bir geçiş yapabilir ve bu iki dünya arasındaki etkileşimler daha da geliştirilebilir. Sonuç olarak, AR teknolojisi ve Metaverse birbirleriyle yakından bağlantılıdır ve her iki teknoloji de gerçek dünya ve sanal dünya arasında köprü görevi görmektedir.

2.7. Yapay Zeka

1956 senesinde gerçekleştirilen Dortmund konferansında John McCarthy tarafından söz edilen yapay zeka kavramı, günümüze kadar elde ettiği değişimle yüzyılın ilk yarısından beri teknolojinin öncü gücü olarak sayılmaktadır.

Yapay zeka, bilişsel yetenekler, öğrenme, uyarlanabilirlik ve karar verme yetenekleri ile karakterize edilen insan benzeri zekaya sahip bilgisayarlar, makineler ve diğer eserler ile sonuçlanan bir çalışma alanı ve sonuçta ortaya çıkan yenilikler ve gelişmelerdir.

Yapay zeka çözümleri üniversite idari hizmetlerini yapısal olarak değiştirme potansiyeline sahip olduğundan, yüksek öğretimde öğretme ve öğrenme alanı çok farklı zorluklar sunar. Yapay zeka çözümleri, otomatikleştirilebilen ancak yüksek öğrenimin daha karmaşık görevleri için henüz bir çözüm olarak öngörülemeyen görevlerle ilgilidir. Süper bilgisayarların ironiyi, alaycılığı ve mizahı tespit etmedeki zorluğu, noktalama işaretlerinin tekrarlı kullanımı, büyük harflerin veya anahtar ifadelerin kullanımı gibi faktörleri arayabilen algoritmalara dayalı yüzeysel çözümlere indirgenen çeşitli girişimlerle işaretlenir (Tsur, ve diğerleri, 2010).

Yapay zeka çözümlerinin yüksek öğretimde öğretme ve öğrenme için yeni bir olasılıklar ufku açtığına dair birçok öngörü ve kanıtlar vardır. Bununla birlikte, teknolojinin mevcut sınırlarını kabul etmek gerekmektedir ve yapay zekanın henüz öğretmenlerin yerini almaya hazır olmadığını, ancak onları geliştirmek için gerçek olanakları sunduğunu kabul etmek önem teşkil etmektedir. Bu önemli yol, özellikle teknolojik ilerlemeye sağlam çözümler veya iyi öğretim için bir çözüm sağlayacağından akademik bir perspektiften dikkatli bir değerlendirme ve analiz gerektirir.

Yükseköğretimde teknolojinin gerçek potansiyeli, doğru kullanıldığında, insan yeteneklerini ve öğretme, öğrenme ve araştırma olanaklarını genişletmek içindir.

Meta, dünyanın en büyük veri havuzuna sahiptir. Meta'nın sahip olduğu veri havuzu sayesinde, metaverse dünyasının yapay zeka algoritmalarını çalıştıran en önemli veri kaynağı olması da kaçınılmazdır. Burada metaverse için yapay zeka algoritmalarına veri sağlayacak en önemli kaynağa kullanıcılarıdır. Sanal platformlarda yer alan kullanıcıların bu platformlardaki davranışları metaverse'ün gelişimi için önem teşkil etmektedir çünkü kullanıcılar bu gelişime katkı sağlayacaklardır.

Yapay zeka ve Metaverse arasındaki ilişki oldukça yakındır. Metaverse, sanal bir dünya olarak tanımlanabilir ve yapay zeka teknolojileri, bu sanal dünyayı işlevsel hale getirmek için kullanılabilir. Yapay zeka, metaverse içindeki objelerin, karakterlerin ve ortamların hareketlerini ve davranışlarını kontrol edebilir. Örneğin, bir metaverse içindeki bir karakterin akıllıca davranmasını sağlayabilir ve onun etkileşimleri ve yanıtları, kullanıcıların girdilerine göre optimize edilebilir. Ayrıca, yapay zeka, metaverse içindeki verilerin analizinde ve kullanıcı davranışlarının takibinde de kullanılabilir. Bu sayede, Metaverse içindeki deneyimlerin daha kişiselleştirilmiş ve kullanıcıların istekleri ve ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş hale getirilmesi mümkün olabilir. Sonuç olarak, yapay zeka teknolojileri, Metaverse'ün daha interaktif ve gerçekçi hale gelmesine ve kullanıcıların daha iyi bir deneyim yaşamalarına yardımcı olabilir.

3. METAVERSE-ÜNİVERSİTE İLİŞKİSİ

Son yıllarda Metaverse, ilgili teknolojilerin gelişmesiyle dünyanın dört bir yanından büyük ilgi görmektedir. Metaverse'e karşı olan beklenti; daha doğrudan ve fiziksel etkileşimlerin olduğu gerçekçi bir toplum olmalıdır. Irk, cinsiyet ve hatta fiziksel engellilik kavramları zamanla zayıflayacak ve bu toplum için oldukça faydalı bir hale gelecektir. Bununla birlikte, Metaverse'ün gelişimi hala emekleme aşamasındadır. Buna rağmen, büyük bir gelişme potansiyeli vardır. Oluşturulmakta olan Metaverse ilk olarak oyunlardan başlamış olsa da, sadece oyunlarla sınırlı bir ortam değildir. Bu büyümekte olan alanı desteklemek için bazı eğitim programları olsa da, henüz yeterli faydayı ve etkililiği gösterememiştir.

Michael Zyda 2005 yılında Güney Kaliforniya Üniversitesi'nde (USC) Bilgisayar Bilimi Oyunları Programını (USC GamePipe Laboratuvarı) kurmuştur. Bu programın amacı hızla büyüyen oyunlara mühendisler, sanatçılar ve oyun tasarımcıları akışını sağlamaktır. 2005'ten bu yana oyun endüstrisi beş kat büyüme göstermiştir ve Güney Kaliforniya Üniversitesi'nde oluşturulan program, 4.000'den fazla öğrenciyi oyun ve bilgisayar endüstrilerindeki pozisyonlara yerleştirme imkânı tanımıştır (Zyda, 2023). Artık, Metaverse'ü oluşturmak için büyük çaba sarf edilen, Metaverse'ü ve uygulamasını desteklemek için teknolojilerin çabucak yaratıldığı, hızla değişen ve büyüyen bir ortamdayız. Yaratılmakta olan Metaverse ortamında tıp, mühendislik ve birçok alanda çalışmaların sürdürülebileceği uygulamalar bulunmaktadır. Üniversiteler henüz Metaevrene yeterince odaklanmamaktadır. Metaverse teknolojilerine ve uygulamalarına odaklanan bir eğitim programı olmadan, bu yeni alanın büyüme göstermesi beklenmemektedir.

Bu bağlamda gelecekteki Metaverse teknolojilerini ve uygulamalarını tasarlayıp inşa edebilecek mühendisler, sanatçılar, tasarımcılar ve üreticileri mezun edecek bir eğitim alanı olan Metaverse üniversiteleri adlı ve konseptli yeni bir eğitim biriminin oluşturulması geleceğe yön verecektir. Öğrencilerin Metaverse tasarım, geliştirme, sanat, ses ve prodüksiyon gibi eğitimsel adımları takip edebilecekleri alanlar yaratmak oldukça önemli bir faktördür. Her öğrenci için mezun olacakları son yıl, bir yıl sürecek, takım çalışması şeklinde Metaverse geliştirme bitirme projesi adı altında dersleri olabilir ve ardından geliştirilen teknolojilerin ve uygulamaların sunumu için bir sergi günü belirlenebilir.

Metaverse geliştirme, kullanıcıların gelişmiş 3 boyutlu grafik dünyasında hareket etmesine ve bu dünyayla etkileşime girmesine olanak tanıyan uygulamaları oluşturmanın mühendislik kısmıdır. Burada öğrencilerin içinde bulunduğu ve bu konuyla alakalı bilgi dağarcıklarını geliştirebilecekleri dersleri almaları faydalarına olacaktır. Bundan dolayı öğrenciler için; Metaverse tasarım atölyesi, 3 boyutlu bilgisayar grafikleri, Metaverse platformları ve araçları, Metaverse modelleme ve simülasyon, Metaverse ağ altyapıları, Meta evren için makine öğrenimi, İnsan-Meta evren ilişkisi gibi dersler oluşturulabilir. Böylelikle öğrenciler Metaverse'ün tüm altyapılarına hakim olabilir ve konuya bakış açıları tümüyle değişebilir.

Dijital içeriğin görüntülenmesini üniversite binasının fiziksel altyapısına entegre eden bir artırılmış gerçeklik kampüs Meta veri deposu, çok çeşitli bağlama duyarlı uygulamalara olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, artırılmış gerçeklik teknolojisi, böyle bir platformun gerekliliklerinden uzakta olmakla birlikte büyük ölçüde kısıtlanmış durumdadır. Dünyadaki çoğu üniversitenin bu altyapıyı karşılamaya hazır olmadıkları görülmektedir. Bu nedenle, kampüs ölçeğinde bir meta dünya oluşturmak, bilgisayar görüşü ve yapay zekâ, insan-bilgisayar etkileşimi ve sistem kurulumunda önemli bir teknolojik zorluğu öne sermektedir.

Öncelikle bir üniversite kampüsünün Meta veri deposunun geliştirilmesindeki verilecek çabaların çoğu, sanal ortamlara veya sanal gerçekliğe odaklanmak üzere olmalıdır. Ancak, artırılmış gerçekliği geniş ölçekte dağıtmak ve uygulayabilmek önemli bir zorluk olmaya devam etmektedir. Bir kampüs meta veri deposunun potansiyel uygulamalarını geliştirdikten sonra gerekli ilerleme ve uygulamalarını geliştirir ve sürdürebilir.

Sosyallik hem bir üniversite için hem de öğrenciler için oldukça önemlidir. Üniversite sadece bir eğitim kurumu değil, aynı zamanda öğrencilerin ve çalışanların sosyal aktivitelerini sürdürdükleri, hobiler edindikleri, psikolojik olarak oldukça faydalı bir yaşam alanıdır. Bundan dolayı gezinme ihtiyacı, kişilerin birbirine bağlı çok sayıda binaya yayılan karmaşık bir ortamda serbestçe dolaştıkları üniversite kampüslerinde kritik öneme sahiptir. Bu faktörden hareketle, bina içi navigasyon kurulması ve geliştirilmesi gereken önemli bir işlemdir. Artırılmış gerçekliğin ortamı görsel tanıma ve cihaz takibi gibi anlama yeteneklerinden yararlanarak, kişinin konumunu ve olduğu pozunu doğru bir şekilde değerlendirmek mümkündür. Artırılmış gerçekliğe dayanan bir navigasyon sistemi,

kullanıcıyı fiziksel dünyanın üzerine yerleştirilmiş üç boyutlu işaretler aracılığıyla da yönlendirme sağlayabilir. Bu nedenle navigasyon, kampüs kullanıcıları için önemli yaşam kalitesi iyileştirmeleri sağlayabilen ve önem arz eden birincil bir uygulamadır.

Geleneksel navigasyonun yanı sıra, üniversite paydaşları tarafından hazırlanmış bir kampüs Meta veri deposu, yeni rehberlik teknikleri adına oldukça etkili olacaktır. Artırılmış gerçeklik teknolojisi ile kampüs genelinde kullanıcılara eşlik eden yapay zeka temsilcilerinin yer aldığı bir dijital yardım masası kurmak oldukça işlevli ve faydalı olacaktır. Bu tür temsilciler, dijital bir tur rehberine benzer şekilde daha kişiselleştirilmiş bir ziyareti mümkün kılacak ve daha fazla bilgi iletilmesini sağlayacaktır.

Panama Üniversitesi, <http://campusvirtual.up.ac.pa> adresiyle e-öğrenim faaliyetlerini geliştirmek için lisanslı bir web tabanlı platform kurmuştur. Şu an yapım aşamasında olmasına karşın, sürdüreceği birçok faaliyet bulunmaktadır. E-öğrenme platformlarının kendi doğasında var olan bazı sınırlamalar ve zorlukların üstesinden gelmek için yeni uygulamalar üzerine de bir takım araştırmalar yürütmektedirler. Şu anda, Moodle veya .LRN gibi lisanssız e-öğrenme platformlarının kullanımıyla bu engelleri aşmanın alternatif yolları bulunmaktadır. Ancak, bu platformlardaki öğrenciler, öğreticiler ve içerik arasındaki etkileşimin derecesi, web tabanlı teknolojinin (html, Flash, java komut dosyaları, çoğunlukla iki boyutlu gömülü içerik vb.) yetenekleriyle sınırlı olmaktadır. Bu nedenle Panama Üniversitesi, Metaverse'ün sağladığı etkileşim teknolojilerini uygulamaya çalışmaktadır. Panama Üniversitesi örneğinde, kolayca ayarlanabilmesi ve ücretsiz olması için Open Simulator (OpenSim) gibi bir açık kaynak metaverse kullanılması tercih edilmiştir. Ölçeklenebilirliği ve sağlamlığı sağlamak amacıyla Metaverse'i OSGrid adı verilen bir sanal dünya bulutu ile entegre ederek dünyanın herhangi bir yerinden ve tek bir iletişim protokolü kullanarak sanal erişim sağlanmıştır. Uygulanan Metaverse'de, eşzamanlı etkinlikleri geliştirmek için kursların ve simülasyonların geliştirildiği sanal sınıflar oluşturulmuştur. Metaverse'den yönetilen artırılmış gerçeklik kaynakları kullanılarak sınıftaki simülasyonların desteklenmesi, canlı bir sınıftan ek bilgi seçeneği de bu entegrasyonun diğer çekici yönleri arasında yer almaktadır. Metaverse'e dayalı sanal öğrenme ortamı platformu, tümü açık kaynak standartlarına veya protokollerine dayanan düşük uygulama maliyeti, diğer araç ve platformlarla entegrasyon yeteneği gibi birçok avantajlarla uygulanıp, bu ilkelerle çalışmalarını sürdürmeyi hedeflemektedir. (Vernaza, Armuelles ve Ruiz, 2012).

Dünyada Metaverse'ünü kuran üniversiteler henüz belirlenmemiştir, çünkü Metaverse kavramı henüz yeni bir teknoloji ve çok sayıda şirket ve geliştirici topluluğu bu alanda çalışmalar yürütmektedir. Ancak bazı üniversiteler, Metaverse teknolojileri üzerinde araştırmalar yapmaktadır ve bu alanda öncü rol oynamaya çalışmaktadır. Dünyadan bazı örnekler şu şekilde sıralanabilir:

- Örneğin, Stanford Üniversitesi Virtual Human Interaction Lab, Sanal Gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojiler üzerine araştırmalar yürütmektedir (Virtual Human Interaction Lab, b.t.).
- Harvard Üniversitesi de bir "Dijital Sanatlar ve İnsanlık Enstitüsü" oluşturmuştur ve bu enstitü, metaverse teknolojileri gibi dijital sanatlar ve medya teknolojileri alanında çalışmalar yapmaktadır (D+ART+H, b.t.).
- MIT (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü) Media Lab da, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, yapay zeka ve nesnelerin interneti gibi alanlarda çalışmalar yürütmektedir. Ayrıca, diğer birçok üniversite ve araştırma merkezi de bu alanda araştırmalar yapmaktadır (MIT Media Lab, b.t.).
- Arizona Devlet Üniversitesi, 2021 yılında kendi metaverse platformu olan "ASU Sync"ı tanıttı. Bu platform, öğrencilerin uzaktan eğitim alırken interaktif bir şekilde etkileşim kurmalarına olanak tanıyor (ASU, 2021).
- İngiltere'deki Open University, "OpenSim" adlı açık kaynaklı bir sanal dünya platformunu kullanarak öğrencilerin sanal sınıflarda etkileşim kurmalarına olanak tanıyan bir sanal kampüs oluşturdu.
- İskoçya'daki St. Andrews Üniversitesi, öğrencilerin sanal gerçeklik cihazları aracılığıyla sanal sınıflara katılabildiği bir sanal kampüs oluşturdu.
- İngiltere'deki Newcastle Üniversitesi, 2021 yılında, öğrencilere sanal dünyada bir kampüs deneyimi sunan "Newcastle Üniversitesi Adası" adlı bir Second Life simülasyonu oluşturdu.
- ABD'deki Harvard Üniversitesi, öğrencilerin sanal dünyalarda öğrenmelerini sağlamak için birkaç metaverse platformu ile çalışıyor. Harvard, sanal bir kütüphane ve sanal sınıflar gibi öğrenme araçları sunan "Harvard Metaverse" adlı bir platform oluşturdu.
- ABD'deki Arizona Devlet Üniversitesi, öğrencilere "ASU Virtual" adlı bir metaverse platformu üzerinden öğrenme deneyimi sunuyor. Platform, öğrencilere sanal bir kampüs ve sanal sınıflar gibi öğrenme araçları sunar (ASU, b.t.).

Bu örneklerin yanı sıra, diğer birçok üniversite de sanal gerçeklik veya artırılmış gerçeklik teknolojilerini kullanarak eğitim veren sanal sınıflar veya laboratuvarlar oluşturmuştur. Bunların birçoğu, mevcut Metaverse platformlarını kullanarak oluşturulmuştur.

Ancak henüz tamamen kendi metaverse'ini inşa etmiş bir üniversite bilinmemektedir. Bunun nedeni, metaverse teknolojilerinin henüz gelişmekte olması ve kendi metaverse'ini inşa etmenin oldukça maliyetli ve zorlu bir süreç olmasıdır.

Bu örnekler, metaverse teknolojilerinin üniversitelerde giderek daha fazla kullanıldığını göstermektedir. Metaverse teknolojileri, üniversitelerin öğrencilere daha gerçekçi ve ilgi çekici bir öğrenme deneyimi sunmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, bu teknolojiler, öğrencilerin farklı yerlerden gelmeleri veya farklı zaman dilimlerinde olmaları nedeniyle geleneksel eğitim modellerine erişemeyenler için de bir seçenek sunar.

Türkiye'deki üniversiteler de son yıllarda metaverse teknolojilerini kullanarak öğrencilere farklı öğrenme deneyimleri sunmaya başlamıştır. Örneğin:

- İstanbul Üniversitesi, öğrencilere sanal bir kütüphane ve sanal sınıflar sunan "IU İstanbul Metaverse" adlı bir platform oluşturdu (Köse, 2022).
- İstanbul Medipol Üniversitesi, "Medipol Metaverse" adlı bir platform geliştirdi ve öğrencilere sanal sınıflar ve sanal laboratuvarlar gibi öğrenme araçları sunmaktadır (Medipol Üniversitesi, 2022).
- İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, öğrencilere "İYTE Metaverse" adlı bir platform üzerinden öğrenme deneyimi sunmaktadır. Platform, öğrencilere sanal bir kampüs ve sanal sınıflar gibi öğrenme araçları sunar (İYTE, 2022).
- Örneğin, İstanbul Şehir Üniversitesi, 2020 yılında öğrencileriyle "Second Life" adlı sanal dünya platformu üzerinde buluştu. Böylece öğrenciler, sanal kampüste yer alan sınıflarda derslerine katılabildiler (Ajans Üniversite, 2020).
- Benzer şekilde, Ege Üniversitesi de öğrencilerine sanal sınıflar oluşturarak eğitim vermeye başlamıştır. Bu sanal sınıflar, öğrencilere laboratuvar ve diğer eğitim materyallerini sanal olarak deneyimleme imkanı sağlamaktadır.
- Ayrıca, bazı üniversiteler de sanal gerçeklik teknolojilerini kullanarak öğrencilerin mesleki becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Örneğin, Bursa Teknik Üniversitesi, inşaat mühendisliği öğrencilerine sanal gerçeklik teknolojileri

kullanarak bina tasarımı becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyan bir laboratuvar açmıştır (BTU, b.t.).

Bu örnekler, Türkiye'deki üniversitelerin metaverse teknolojilerini benimsemeye başladıklarını ve öğrencilere daha ilgi çekici öğrenme deneyimleri sunmaya çalıştıklarını göstermektedir. Ancak, Türkiye'de metaverse teknolojilerinin yaygın olarak kullanıldığı birçok üniversite henüz bulunmamaktadır.

Türkiye'deki bazı üniversiteler, metaverse teknolojilerini öğrencilere sunmak için çalışmalar yapmaktadırlar. Bu çalışmalar arasında metaverse platformları oluşturma, sanal sınıflar ve sanal laboratuvarlar oluşturma ve öğrencilerin sanal kampüslerde dolaşmalarını sağlama gibi faaliyetler yer almaktadır. Ancak, Türkiye'de metaverse teknolojileriyle üniversitelerin entegrasyonu konusunda daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

Türkiye'deki üniversiteler, diğer ülkelerde olduğu gibi, metaverse teknolojilerini eğitim ve araştırma amaçları için kullanmaya başlamaktadırlar. Ancak, henüz üniversitelerin kendi metaverse'lerini kurduğuna dair gelişmeler yetersizdir. Özellikle COVID-19 pandemisi nedeniyle, Türkiye'deki birçok üniversite, öğrencilere çevrimiçi öğrenme imkanı sunmak için mevcut eğitim modellerindeki değişiklikler üzerine çalışmıştır. Metaverse teknolojileri, öğrencilere yüz yüze eğitim alamayacakları durumlarda da gerçekçi bir öğrenme deneyimi sunma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, Türkiye'deki üniversiteler, metaverse teknolojilerinin eğitimde kullanımı konusunda daha fazla çalışma yaparak, öğrencilere daha iyi bir öğrenme deneyimi sunabilirler.

4. YÖNTEM

4.1. Araştırma Modeli

Tezde kullanılan araştırma modeli Delphi tekniği olarak belirlenmiş ve uygulanmıştır. Nitel araştırma kapsamında değerlendirilen Delphi tekniği, uzmanlardan toplanan bilgilerin objektif ve sistematik bir şekilde değerlendirilmesini sağlar. Bu yöntem, karar verme süreçlerinde, gelecek tahminlerinde, strateji oluşturmadaki belirsizliklerin azaltılmasında ve risk analizinde kullanılır. Delphi yöntemi ile öncelikle gerekli disiplinlerden uzmanlar belirlenir ve araştırmaya katılmaları istenir. İlk iletişim sırasında, aday gösterilen kişilere Delphi hakkında bilgi verilir ve katılmaya davet edilir. İfadelerinin hiçbirinin kendilerine ismen atfedilmemesi anlamında adaylara anonimlik güvencesi verilir (Gordon, 1994). Delphi tekniği, bilginin paylaşılmasına olanak tanırken uzmanların etkileşimli bir şekilde iletişim kurmasına imkan sağlar. İletişim süreçleri açısından bakıldığında, insan çabasının Delphi uygulamasında aday incelenmeyeceği çok az alanı vardır (Linstone ve Turoff, 1975). Delphi tekniğinde bilgilerin objektif ve sistematik bir şekilde değerlendirilmesiyle, uzmanlara dayanan tahminler veya kararlar daha güvenilir ve bilgiye dayalı olabilir. Ayrıca, katılımcılar arasında hiyerarşik veya sosyal baskıyı azaltarak, fikirlerin özgürce ifade edilmesini teşvik eder. Bu yöntem, karmaşık ve belirsiz sorunlarla uğraşan alanlarda, stratejik planlama süreçlerinde ve gelecek tahminlerinde sıklıkla kullanılan bir araçtır.

Tipik olarak, bir Delphi çalışması üç aşamadan oluşur:

1- Soru hazırlığı: Bir moderatör veya yönetici, çözülmek istenen sorunla ilgili bir dizi soru veya konu belirler. Bu sorular genellikle açık uçlu ve katılımcıların serbestçe fikirlerini ifade edebilecekleri şekildedir.

2- Görüşlerin toplanması: Moderatör, belirlenen soruları uzmanlara sunar ve her birinin bağımsız olarak cevaplamasını ister. Bu görüşler genellikle anonim olarak toplanır, böylece katılımcılar özgürce düşüncelerini ifade edebilirler. Katılımcılar, sorulara yanıtlarını verirken, diğer uzmanların cevaplarını da görmeleri ve üzerine düşünmeleri için bir geri bildirim süreci sunulabilir.

3- Görüşlerin değerlendirilmesi ve yineleme: Moderatör, toplanan görüşleri analiz eder, ortak noktaları veya ortak bir genel görüş birliği belirlemeye çalışır. Görüşler arasındaki

farklılıkları azaltmak veya bir anlaşmaya varmak için katılımcılara ikinci veya üçüncü bir turda daha fazla soru veya geri bildirim sunulabilir.

Delphi metoduyla uygulanan çalışmanın ilk turunda, üniversitelerde ders veren öğretim görevlilerinin Metaverse'e olan bakış açılarını ve yaklaşımlarını değerlendirmek, derslerini Metaverse ortamında işlerken oluşabilecek zorlukları ve fırsatları belirleyebilmek adına SWOT analizi gerçekleştirilmiştir. SWOT analizi, bir kurumun veya bir projenin güçlü yönlerini (Strengths), zayıf yönlerini (Weaknesses), fırsatlarını (Opportunities) ve tehditlerini (Threats) belirlemek için kullanılan bir stratejik planlama aracıdır. SWOT analizi, iç ve dış çevredeki faktörlerin bir organizasyonun veya projenin başarısını nasıl etkileyebileceğini anlamak için kullanılır.

SWOT analizi dört farklı bölümden oluşur:

Güçlü Yönler (Strengths): Kurumun veya projenin rakiplerinden farklı kılan, üstünlük sağlayan veya başarıya katkıda bulunan içsel faktörlerdir. Örneğin, yüksek kaliteli ürünler, güçlü marka değeri, iyi bir müşteri tabanı veya uzman personel gibi faktörler güçlü yönleri oluşturabilir.

Zayıf Yönler (Weaknesses): Kurumun veya projenin geliştirilmesi gereken, eksiklikleri veya başarıya engel olabilecek içsel faktörlerdir. Örneğin, düşük verimlilik, yetersiz pazarlama stratejileri, sınırlı finansal kaynaklar veya hukuki zorluklar gibi faktörler zayıf yönleri temsil edebilir.

Fırsatlar (Opportunities): Kurumun veya projenin dış çevredeki olumlu şartlardan faydalanabileceği potansiyel alanlardır. Yeni pazarlara giriş fırsatları, talep artışı, teknolojik gelişmeler veya düzenleyici değişiklikler gibi faktörler fırsatları temsil eder.

Tehditler (Threats): Kurumun veya projenin dış çevredeki olumsuz şartlardan kaynaklanan risklerdir. Rakip yoğunluğu, değişen tüketici tercihleri, ekonomik dalgalanmalar veya yeni düzenlemeler gibi faktörler tehditleri oluşturabilir.

SWOT analizi, bir kurumun veya projenin mevcut durumunu değerlendirmek, stratejik hedefler belirlemek ve uygun stratejiler geliştirmek için kullanılır. Bu analiz, organizasyonun veya projenin iç ve dış çevresini anlamasına yardımcı olarak, rekabet avantajını artırmak veya potansiyel riskleri önlemek için stratejik kararlar almasına olanak tanır. Güç çözümlenmesi, zayıf yönleri güçlü yönler haline dönüştürmek ve tehditleri fırsatlara çevirmek için etkili bir analiz tekniği olarak değerlendirilmektedir. Bu analiz aynı

zamanda yöneticilere, örgütü daha iyi konumlara taşımak ve başarıyı artırmak için geniş bir perspektiften örgütün geleceğine ilişkin yol haritası çizme imkânı sunar. Ayrıca, yöneticilere durum değerlendirmesi yapma fırsatı verir ve alınacak kararlarda yol gösterici olacak sonuçlar elde etmelerini sağlar (Birel, 2008).

Metaverse'ün üniversitelere entegrasyonu hakkında karşılaşılabilecek zorluklar ve fırsatları belirlemek için gerçekleştirilen SWOT analizinde iki bölümden oluşan toplamda sekiz temel soru ele alınmıştır.

İlk bölümde katılımcıların Metaverse'ün üniversite eğitimi uygulamalarındaki etkileri hakkında fikirlerini öğrenmek amaçlanmaktadır. Soruların cevaplanmasına ilişkin görüşlerini en fazla 5 madde halinde kısaca yazmaları beklenmiştir.

1- Güçlü Yönler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki güçlü yönlerinin neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

2- Zayıf Yönler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki zayıf yönlerinin neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

3- Fırsatlar: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki fırsatlarının neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

4- Tehditler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki tehditlerinin neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

İkinci bölümde katılımcıların bir eğitim öğretim yılında vermiş oldukları temel bir dersi ele alarak fikirlerini öğrenmek amaçlanmaktadır. Soruların cevaplanmasına ilişkin görüşlerini en fazla 5 madde halinde kısaca yazmaları beklenmiştir.

5- Güçlü Yönler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin güçlü yönlerinin neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

6- Zayıf Yönler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin zayıf yönlerinin neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

7- Fırsatlar: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin fırsatlarının neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

8- Tehditler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin tehditlerinin neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

Birinci Delphi anketinde panelistlerden SWOT olarak açık uçlu bir şekilde sekiz soruya cevap vermeleri istenmiştir. Bu sorular sırasıyla, “Metaverse’ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki güçlü yönlerinin neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız, Metaverse’ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki zayıf yönlerinin neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız, Metaverse’ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki fırsatlarının neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız, Metaverse’ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki tehditlerinin neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız, Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin güçlü yönlerinin neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız, Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin zayıf yönlerinin neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız, Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin fırsatlarının neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız ve Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin tehditlerinin neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.” olmuştur. Diğer aşama olan ikinci Delphi anketinde, birinci Delphi anketinde elde edilen bulgular analiz edilerek sıralanmıştır. Bu süreçte katılımcılara yeni oluşturulmuş, yapılandırılmış beşli Likert tipi ölçme aracı kullanılarak tekrar gönderilmiştir ve ilgili maddelere hangi oranda katılım gösterdikleri talep edilerek kendi aralarında maddeleri puanlamaları istenmiştir.

Çalışmaya katkı sağlayacak kişilerin araştırma konusuna katkı sağlayabilecek bilgi ve yeterliliklere sahip olmaları beklenmektedir. Bu çalışma bağlamında araştırma konusunun kapsamı düşünülerek 77 uzman panelist seçilmiştir.

Katılımcıların sayısı belirlendikten sonra, Delphi yöntemi uygulanacak olan konunun veya konuların alt başlıklarını kapsayan bir konu bütünü hakkında bilgi, deneyim ve bakış açısına sahip olan uzmanların seçilmesi önemlidir. Yapılan çalışmaya katılan katılımcılarda aranan uzmanlık ölçütleri;

- Üniversitelerde ders veren akademisyen olmak (araştırma görevlileri hariç)

- Teknoloji, bilgisayar teknolojileri ve eğitim teknolojileriyle alakalı çalışma yapmış olmak

Metaverse kavramı henüz üzerinde çalışılması açısından oldukça yeni bir kavram olduğu için bu alanda uzmanlara erişim bu çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmuştur.

Metaverse Kavramının Üniversitelere Entegrasyonu'nu değerlendiren bu çalışmada SWOT analizi ve Delphi anketine katılım gösteren teknoloji ekosistemi akademisyenlerinin demografik verileri;

- Cinsiyet
- Akademik Alan
- Akademik Unvan

Tablo 4.1.'de yer almaktadır.

Tablo 4.1. Panelistlerin demografik verileri

Panelist No	Cinsiyet	Akademik Alan	Akademik Unvan
1	Erkek	Endüstri Mühendisliği	Öğretim Görevlisi
2	Erkek	Bilgisayar Mühendisliği	Öğretim Görevlisi
3	Erkek	Bilim ve Teknoloji Politikaları	Prof. Dr.
4	Erkek	İstatistik ve Yöneylem Araştırması	Doçent Dr.
5	Erkek	Bilişim ve Yazılım	Prof. Dr.
6	Erkek	Bilgisayar Bilimleri	Doç. Dr.
7	Kadın	Yönetim Bilişim Sistemleri	Prof. Dr.
8	Erkek	Endüstri Mühendisliği	Öğretim Görevlisi
9	Erkek	İktisat	Doçent Dr.
10	Kadın	Bilişim	Dr. Öğr. Üyesi
11	Erkek	Bilişim	Dr. Öğr. Üyesi
12	Kadın	Hukuk	Öğretim Görevlisi
13	Kadın	İşletme-Yönetim ve Organizasyon	Prof. Dr.
14	Kadın	İşletme-Yönetim ve Organizasyon	Prof. Dr.
15	Erkek	Yönetim	Prof. Dr.
16	Erkek	İşletme	Dr. Öğr. Görevlisi
17	Erkek	Fen Eğitimi	Doç. Dr.
18	Kadın	Yönetim ve Strateji	Doç. Dr.
19	Kadın	Yönetim ve Organizasyon	Doç. Dr.
20	Erkek	Finans	Prof. Dr.
21	Erkek	Yazılım Geliştirme	Doç. Dr.

22	Erkek	Bilişim	Dr. Öğr. Üyesi
23	Erkek	Harekât Araştırma	Dr. Öğr. Görevlisi
24	Erkek	Yeni Medya	Öğretim Görevlisi
25	Kadın	Hukuk	Dr. Öğr. Gör.
26	Erkek	İstatistik-Yapay Zeka	Prof. Dr.
27	Erkek	Yönetim	Doçent
28	Erkek	Bilgisayar Bilimleri	Doç. Dr.
29	Erkek	Biyomedikal Mühendislik	Prof. Dr.
30	Erkek	Mühendislik	Prof. Dr.
31	Erkek	İnşaat Mühendisliği	Prof. Dr.
32	Erkek	Elektrik-Elektronik Mühendisliği	Dr. Öğretim Üyesi
33	Kadın	İşletme	Dr. Öğretim Üyesi
34	Erkek	Elektronik ve Otomasyon	Öğr. Gör.
35	Erkek	Yönetim ve Organizasyon	Prof. Dr.
36	Erkek	Yönetim Bilişim Sistemleri	Dr. Öğretim Üyesi
37	Erkek	Bilgisayar Mühendisliği	Prof. Dr.
38	Kadın	İşletme-Yönetim ve organizasyon	Prof. Dr.
39	Erkek	Yönetim Bilişim Sistemleri	Doç. Dr.
40	Erkek	Yönetim Bilişim Sistemleri	Dr. Öğr. Üyesi
41	Kadın	Yönetim Bilişim Sistemleri	Doç. Dr.
42	Erkek	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Dr. Öğr. Üyesi
43	Kadın	Yönetim	Prof. Dr.
44	Erkek	Bilgisayar Bilimleri	Doç. Dr.
45	Erkek	Bilişim Teknolojileri	Yrd. Doç. Dr.
46	Kadın	Sosyal ve Beşeri Bilimler-Üretim ve Operasyon Yönetimi	Doç. Dr.
47	Erkek	Mühendislik	Prof. Dr.
48	Erkek	Yönetim Bilişim Sistemleri	Doç. Dr.
49	Kadın	Yönetim Bilişim Sistemleri	Doç. Dr.
50	Kadın	Bilgi Teknolojileri	Dr. Öğr. Üyesi
51	Erkek	Yönetim ve Organizasyon	Dr. Öğr. Üyesi
52	Kadın	Yönetim Bilişim Sistemleri	Dr. Öğr. Üyesi
53	Erkek	Finans	Dr. Öğr. Üyesi
54	Erkek	Hukuk	Doç. Dr.
55	Kadın	Pazarlama	Prof. Dr.
56	Kadın	Yönetim ve Strateji	Doç. Dr.
57	Erkek	Bilgisayar Mühendisliği	Dr. Öğr. Üyesi
58	Erkek	İşletme	Prof. Dr.
59	Erkek	Mühendislik	Dr. Öğr. Üyesi

60	Erkek	Yönetim Bilişim Sistemleri	Doç.Dr.
61	Erkek	Yönetim Bilişim Sistemleri	Dr. Öğretim Üyesi
62	Erkek	Yönetim Bilişim Sistemleri	Doç. Dr.
63	Erkek	Eğitim Teknolojisi	Dr. Öğr. Üyesi
64	Kadın	Eğitim Teknolojisi	Dr. Öğr. Üyesi
65	Kadın	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri	Prof. Dr.
66	Erkek	Pazarlama	Dr. Öğr. Üyesi
67	Erkek	Bilişim Teknolojileri	Dr. Öğr. Üyesi
68	Erkek	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri	Öğr. Gör.
69	Kadın	Yönetim Bilişim Sistemleri	Dr. Öğr. Üyesi
70	Kadın	Endüstri Mühendisliği	Dr. Öğretim Üyesi
71	Erkek	Eğitim Teknolojileri	Dr. Öğr. Üyesi
72	Kadın	Eğitim Teknolojileri	Dr.
73	Kadın	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri	Dr. Öğr. Üyesi
74	Erkek	Yönetim Bilişim Sistemleri	Doç.Dr.
75	Erkek	Bilişim	Prof.Dr.
76	Erkek	Yönetim Bilişim Sistemleri	Dr. Öğr. Üyesi
77	Erkek	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri	Dr. Öğr. Üyesi

Tablo 4.1.'de yer alan verilere göre; Delphi anketine yanıt veren panelistlerin 24'ü kadın 43'ü erkekten oluşmaktadır. Akademik alanları incelendiğinde, panelistlerin mühendislik, hukuk, yönetim bilişim sistemleri, finans, bilgisayar ve öğretim teknolojileri ve işletmenin alt dallarıyla alakalı çeşitli alanlarda faaliyet gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Delphi yöntemiyle yapılan ilk tur için 150 kişiyle iletişime geçilmiş olup, iletişime geçilen kişilerden geri dönüş sağlanabilen 77'si ile çalışmanın ilk turu tamamlanmıştır. Delphi'nin ilk turu olan SWOT analizinde kişilere gönderilen formlar üzerinden bilgiler alınmıştır. Sorular ve uzmanların verdiği cevaplardan çıkan anahtar koddara aşağıda yer verilmiştir.

4.1.1. Delphi 1. tur bulgular

1- Güçlü Yönler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki güçlü yönlerinin neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

Bu soruya verilen yanıtlar neticesinde Tablo 4.1.1. oluşmuştur.

Tablo 4.1.1. Metaverse’ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde güçlü yönleri ve frekansları

Güçlü Yönler	Frekanslar
Deneyim Fırsatı	26
Mekân sınırsızlığı	26
Ulaşımında kolaylık	21
Zaman tasarrufu	20
Farklı eğitim öğretim yöntemlerini uygulayabilmek	19
Materyal tasarrufu/Maliyet avantajı	19
İletişim/İşbirliği	19
Sanal Ortam	12
Bilişsel ve psikomotor beceriler(hayalgücü, yaratıcılık,yetkinlik vs.)	12
Yenilik	10
Motive edici	9
İlgi çekici	7
Çok yönlü	7
Kişiselleştirilebilirlik	7
Gerçeklik	7
Çoklu Katılım	5
Fiziki olan veya olmayan türde etkileşim	5
Objektiflik	5
Etkileşim	4
Oyunlaştırma	4
Etkinlik	4
Eşitlik	4
Uyarılma Kolaylığı	4
Kalıcı bilgi	4
Kuşaklararası tercihler	4
Güvenli	4
Görselleştirme	4
Adaptasyon	3
Uygulama kolaylığı	3
Öğrenci odaklılık	3
Memnuniyet	3
Artımsal gerçeklik	2
Heyecan verici	2
Eğlenceli	2
Süreklilik	2
Yeni alanlar	2
Tasarım	2
Raporlama imkanı	1
Kapsayıcılık	1
Rekabet	1
Girişimcilik	1
Kriz çözücü	1

2- Zayıf Yönler: Metaverse’ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki zayıf yönlerinin neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

Bu soruya verilen yanıtlar neticesinde Tablo 4.1.2. oluşmuştur.

Tablo 4.1.2. Metaverse’ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki zayıf yönleri ve frekansları

Zayıf Yönler	Frekanslar
Maliyetli	24
Psikolojik problemler	23
Teknik problemler	20
Altyapı eksikliği	18
Dersi Uygulama problemleri/eksiklikleri	16
Güvenlik/Etik/Denetim problemi	16
Eğiticinin Adaptasyon zorluğu	13
İlişkisel mekanikleşme/iletişim problemi	13
Anlaşılma problemi/karmaşıklık	10
Gerçeklik hissi eksikliği	10
Uzmanlık eksikliği	10
Fiziki problemler/Hareketsizlik	8
Ölçme-değerlendirme hataları	6
Bilgisizlik	6
Yapaylık/doğadan kopma	6
Dikkat eksikliği	6
Hile	5
Belirsizlik	5
Deneyimsizlik	5
Eşitsizlik	5
Bireysellik	5
Bağımlılık	5
Entegre problemi	4
Empati eksikliği	4
Elektrik kesilmesi	4
Önyargı	4
Örgün eğitime tehdit	4
Öğrenci ilgisizliği/beklentiyi karşılayamamak	3
Öğrenme zorlukları	3
Yeni olması	3
Eksik katılım	3
Sürdürülebilirlik sorunları	3
İnsanı ötekileştirmesi	3
Zaman alıcı	3
Hedef değişimi	2
Konforsuz	2
Kolaya itmesi/Disiplinsizlik	2

Eksik/yanlış bilgi	2
Her alana hitap etmemesi	2
Verimlilikte azalma	2
Teknoloji olgunluğu	1
Duyu eksikliği	1
Öğrenilenlerin kalıcılığını yitirmesi	1
Yaratıcılığın azalması	1
Uzun çalışmaya elverişli olmaması	1
Rekabet	1

3- Fırsatlar: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki fırsatlarının neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

Bu soruya verilen yanıtlar neticesinde Tablo 4.1.3. oluşmuştur.

Tablo 4.1.3. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki fırsatları ve frekansları

Fırsatlar	Frekanslar
Uygulamalı öğretim	22
Ekip çalışması	21
Her yerden derse katılabilmek	18
Zaman sınırı olmadan derse erişebilmek	16
Yeni öğrenim yöntemleriyle dersi işleyebilmek	16
Risk alabilmek/Sınırsızlık/Fiziksel engellerin sorun olmaması	15
Deneyim	11
Erişilebilirlik	10
Bilgi üretme-paylaşma	10
Yeni iş fırsatları/Gelir kaynağı	9
Uzaktan eğitim	8
Çoklu katılım(uluslararasılaşma vs)	8
Teknoloji yetkinliği	8
Maliyet azalır	7
Fiziksel büyüme şartı yok(bina, makine vs)	7
Yenilik üretilmesi	7
Etkin kaynak kullanımı	6
Simülasyon	6
Eşitlik	5
Motive edici	5
Kaliteli eğitim	5
Yenilikçi ölçme-değerlendirme yöntemi	4
Uyarlanabilirlik	4
Yaratıcılık	4
Kendini geliştirme	4
Yeni/Trend olması	3
Artan katılım	3
Kolaylık	3

Oyunlaştırma	2
Şeffaf	2
Sanal tasarım	2
Hızlı	2
Kurum imajı	2
Eğitim seviyesinin artması	2
Kendi kendine öğrenme	2
İlgi Çekici	1
Eğlenceli	1
Soyutlama artar	1
Kalıcı	1
Sonsuz	1
Sanal davranış	1
Teknik altyapı gelişimi	1
Bireyselleştirilmiş eğitim	1

4- Tehditler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki tehditlerinin neler olduğunu en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

Bu soruya verilen yanıtlar neticesinde Tablo 4.1.4. oluşmuştur.

Tablo 4.1.4. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki tehditleri ve frekansları

Tehditler	Frekanslar
Etik/Hukuki sorunlar	36
Yalnızlık hissi ve sosyalleşememek	27
Bağımlılık	13
Maliyet	12
Öğrenim kalitesinde azalma/eksiklikler	12
Bilgi/beceri eksikleri	12
Adaptasyon	7
Teknik aksaklık/eksiklik/problem	6
Altyapı problemleri	6
İletişim kopukluğu	6
Fiziksel problemler (sağlık)	5
Öğretim görevlilerinin önemini yitirmesi	4
İstihdam problemi/işsizlik	4
Eşitsizlik	4
İçerik üretmenin uğraştırıcılığı/yetersizlik	4
Örgün eğitime tehdit	4
Tembellik	4
Dikkat dağınıklığı/Motivasyon kaybı	3
Araçların metalaştırılması (kapitalizm)	3
Kurum imaj farklılığı/rekabeti	3
Fiziki küçülme	2
Dışarı odaklılığının fazla olması	2

Yerli teknoloji olmaması	2
Öğrenci kaybetmek	2
Ölçme-değerlendirme sorunları	2
Önyargı	2
Yavaş gelişmesi	2
Teknoloji olgunluğu	1
Fiziksel yetersizlik	1
Toplumsal baskı	1
Popülerliğini yitirme ihtimali	1
Alternatif eğitim modelleri	1
Kuşak farklılığı	1

5- Güçlü Yönler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin güçlü yönlerinin neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

Bu soruya verilen yanıtlar neticesinde Tablo 4.1.5. oluşmuştur.

Tablo 4.1.5. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği güçlü yönleri ve frekansları

Güçlü Yönler	Frekanslar
Etkileşim artar	21
Sanal uygulama fırsatları	19
Çoklu katılım	12
Görselleştirmeden yararlanmak	10
Zamandan kazanç	10
Eğlenceli/Heyecan verici	9
Zengin içerik	8
Teknoloji yetkinliği/becerisi	8
Mekân rahatlığı	8
Kolay erişim	7
Yaratıcılık/Yenilikçilik	7
Motivasyon	6
Kaynak bolluğu	5
Özelleştirme	4
Kalıcılık	4
Risk alabilmek/Sınırsızlık	4
Kolay anlama	4
Kolay gözlem	3
Kolay geri bildirim	3
Süreklilik	3
Devamlılık	3
Ulaşım kolaylığı	2
Yeni eğitim modeli/farklı ölçme değerlendirme	2
Oyunlaştırma	1

Detay	1
Standartlaşma	1
Dersin popüleritesinin artması	1
Empati	1
Farklılık	1
Maliyet avantajı	1
Güvenli	1

6- Zayıf Yönler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin zayıf yönlerinin neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

Bu soruya verilen yanıtlar neticesinde Tablo 4.1.6. oluşmuştur.

Tablo 4.1.6. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği zayıf yönleri ve frekansları

Zayıf Yönler	Frekanslar
İletişim problemi	23
Teknolojiye uyum problemi	20
Teknik aksaklıklar	13
Olgunlaşmamış teknoloji	9
Maliyetli	8
Eşitsizlik	8
Sınırlı uygulama/uygulama problemler	8
Disiplinsizlik/Dikkatsizlik	8
Psikolojik problemler	8
Adaptasyon problemleri	7
Altyapı problemleri	6
Dersi tasarlamak	6
Ekstra efor/Yük	6
Güvenlik/hukuki/etik problemler	4
Kontrol kaybı	4
Motivasyon	3
Bireyselleşme	3
Erişilebilirlik problemi	3
Bağımlılık	3
Kurum rekabeti	2
Konsept dışı	2
Örgün eğitimle yarışamayacağı	1
Fiziksel problemler	1
Ek önlem(ölçme-değerlendirme için)	1

7- Fırsatlar: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin fırsatlarının neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

Bu soruya verilen yanıtlar neticesinde Tablo 4.1.7. oluşmuştur.

Tablo 4.1.7. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği fırsatlar ve frekansları

Fırsatlar	Frekanslar
Dersleri etkin uygulama imkânı	20
Etkileşimli ders işleyebilmek	16
Motivasyon	16
Beceri kazanma	15
İşbirliği	14
Erişilebilirlik	9
Zaman	9
Mekân sınırsızlığı	9
Yenilikçi	7
Yaratıcılık	6
Farklı içerik üretmek	6
Günceli yakalamak	5
Anlama kolaylığı	5
Simülasyon	4
Kalıcılık	4
Eşitlik	3
Maliyet avantajı	3
Kolay takip	3
Eğlenceli	3
Kolay hata telafisi	3
Kaynak bolluğu	3
Özelleştirilebilir	3
Prestijli	3
Disiplinlerarası köprü	3
Proje tasarımı/sunumu	2
Sınırsızlık/Risk alabilme	2
Farklı ölçme-değerlendirme	2
Sosyal avantaj	2
Yeni meslekler	2
Hızlı	1
Kolay geri dönüt	1

8- Tehditler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin tehditlerinin neler olacağını en fazla 5 madde halinde kısaca sıralayınız.

Bu soruya verilen yanıtlar neticesinde Tablo 4.1.8. oluşmuştur.

Tablo 4.1.8. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği tehditler ve frekansları

Tehditler	Frekanslar
Güvenlik problemleri	19
Sosyal problemler	17
Pahalı olması	10
Adaptasyon	10
Disiplinsizlik/Tembellik	10
İletişim/Etkileşim problemleri	9
Yetersiz teknoloji bilgi/becericisi	8
Sürekli içerik/güncelleme	8
Sağlık problemleri(fiziksel)	6
Teknik problem	6
Altyapı problemleri	6
Uygulama problemleri	5
Dersin ortama uyumlu olmaması	4
Kontrol güçlüğü	4
Bağımlılık	4
Önyargı	4
Erişilebilirlik	3
Eşitsizlik	3
İş kaybı/İnsan gücüne ihtiyacın azalması	3
Bireyselleşme	1

Yukarda belirtilen özellikler uzmanların Delphi'nin 1. turunda yapılan SWOT analizinden çıkan ifadelerdir. Bu ifadeler 2.turda uzmanlara gönderilmeden önce, en çok fikir birliğine varılan ilk 5 anahtar kod belirlenmiştir.

4.1.2. Delphi 2. Tur Anahtar Kodlar

2. tur için hazırlanan anketin anahtar kodları 1. Tur panelist görüşmeleri sonucu oluşturulmuştur. Katılımcılardan SWOT analizi çerçevesinde verilen kodları beşli likert ölçme yöntemiyle değerlendirmeleri istenmiştir. Sorulara aşağıda yer verilmiştir.

1- Güçlü Yönler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki güçlü yönlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En güçlü yönlerini yansıtan 5 madde:

- a-Deneyim fırsatı
- b-Mekan sınırsızlığı
- c-Farklı eğitim-öğretim yöntemlerini uygulayabilmek
- d-Ulaşımında kolaylık
- e-Zaman tasarrufu

2- Zayıf Yönler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki zayıf yönlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En zayıf yönlerini yansıtan 5 madde:

- a-Maliyetli
- b-Psikolojik Problemler
- c-Teknik problemler
- d-Altyapı eksikliği
- e-Dersi uygulama problemleri/eksiklikleri

3- Fırsatlar: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki fırsatlarının neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En fırsat yaratan 5 madde:

- a-Uygulamalı öğretim
- b-Ekip çalışması
- c-Her yerden derse katılabilmek
- d-Zaman sınırı olmadan derse erişebilmek
- e-Yeni öğrenim yöntemleriyle dersi işleyebilmek

4- Tehditler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki tehditlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En tehdit oluşturan 5 madde:

a-Etik/Hukuki sorunlar

b-Yalnızlık hissi ve sosyalleşememek

c-Bağımlılık

d-Öğrenim kalitesinde azalma/eksiklikler

e-Bilgi/beceri eksiklikleri

5- Güçlü Yönler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin güçlü yönlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En güçlü yönlerini yansıtan 5 madde:

a-Etkileşim artar

b-Sanal uygulama fırsatları

c-Çoklu katılım

d-Görselleştirmeden yararlanmak

e-Zamandan kazanç

6- Zayıf Yönler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin zayıf yönlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En zayıf yönlerini yansıtan 5 madde:

a-İletişim problemi

b-Teknolojiye uyum problemi

c-Teknik aksaklıklar

d-Olgunlaşmamış teknoloji

e-Eşitsizlik

7- Fırsatlar: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin fırsatlarının neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En fırsat yaratan 5 madde:

a-Dersleri etkin uygulama imkanı

b-Etkileşimli ders işleyebilmek

c-Motivasyon

d-Beceri kazanma

e-İşbirliği

8- Tehditler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin tehditlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En tehdit oluşturan 5 madde:

a-Güvenlik Problemleri

b-Sosyal Problemler

c-Pahalı olması

d-Adaptasyon

e-Disiplinsizlik/Tembellik

5. BULGULAR

1. turda panelistlere sorulan sorulardan elde edilen anahtar kodlardan, en çok fikir birliğine varılan ilk beşi, 2. turda beşli likert ölçme yöntemiyle değerlendirilmek üzere tekrardan panelistlere gönderilmiştir. İlk turda uzmanlardan 77 yanıt alınmışken, 2. turda 76 yanıt alınmıştır. Panelistlerin değerlendirilmeleri sonucu 8 soru için ayrı ayrı tablolar oluşturulmuştur. Panelistlerin verdikleri puanlardan sonra, puanların ortalaması alınmıştır.

1- Güçlü Yönler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki güçlü yönlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En güçlü yönlerini yansıtan 5 madde:

a-Deneyim fırsatı

b-Mekan sınırsızlığı

c-Farklı eğitim-öğretim yöntemlerini uygulayabilmek

d-Ulaşımında kolaylık

e-Zaman tasarrufu

Tablo 5.1. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde güçlü yönlerinin karşılaştırma puanları

Katılımcılar	a-Deneyim fırsatı	b-Mekan sınırsızlığı	c-Farklı eğitim-öğretim yöntemlerini uygulayabilmek	d-Ulaşımında kolaylık	e-Zaman tasarrufu
Katılımcı 1	4	3	5	2	1
Katılımcı 2	4	5	3	2	1
Katılımcı 3	1	3	2	5	4
Katılımcı 4	5	2	4	1	3
Katılımcı 5	3	4	5	2	1
Katılımcı 6	5	3	4	1	2
Katılımcı 7	4	2	5	1	3
Katılımcı 8	5	3	1	4	2
Katılımcı 9	1	2	5	3	4
Katılımcı 10	5	4	3	2	1
Katılımcı 11	3	2	5	1	4
Katılımcı 12	2	5	3	4	1

Katılımcı 13	3	2	1	5	4
Katılımcı 14	3	4	5	2	1
Katılımcı 15	4	3	5	2	1
Katılımcı 16	1	4	5	2	3
Katılımcı 17	4	5	2	3	1
Katılımcı 18	3	1	5	4	2
Katılımcı 19	5	1	2	4	3
Katılımcı 20	5	2	4	3	1
Katılımcı 21	4	5	2	3	1
Katılımcı 22	5	4	3	1	2
Katılımcı 23	4	3	5	2	1
Katılımcı 24	2	5	1	4	3
Katılımcı 25	5	3	4	1	2
Katılımcı 26	1	3	2	5	4
Katılımcı 27	1	5	2	3	4
Katılımcı 28	4	3	5	1	2
Katılımcı 29	4	5	1	2	3
Katılımcı 30	1	4	5	2	3
Katılımcı 31	4	5	3	1	2
Katılımcı 32	1	3	2	4	5
Katılımcı 33	3	4	5	2	1
Katılımcı 34	1	5	2	4	3
Katılımcı 35	3	1	5	4	2
Katılımcı 36	4	5	2	1	3
Katılımcı 37	4	5	3	2	1
Katılımcı 38	4	3	1	2	5
Katılımcı 39	5	4	3	2	1
Katılımcı 40	3	4	1	5	2
Katılımcı 41	5	4	3	2	1
Katılımcı 42	5	4	3	2	1
Katılımcı 43	5	4	3	2	1
Katılımcı 44	5	4	3	2	1
Katılımcı 45	5	2	1	3	4
Katılımcı 46	5	4	1	2	3
Katılımcı 47	2	5	1	4	3
Katılımcı 48	3	1	5	2	4
Katılımcı 49	5	4	1	2	3
Katılımcı 50	5	4	3	2	1
Katılımcı 51	4	3	5	2	1
Katılımcı 52	2	5	1	3	4
Katılımcı 53	4	5	1	2	3
Katılımcı 54	1	5	4	3	2
Katılımcı 55	5	2	4	3	1
Katılımcı 56	5	3	4	1	2
Katılımcı 57	5	4	3	2	1
Katılımcı 58	5	4	3	2	1

Katılımcı 59	5	4	3	2	1
Katılımcı 60	5	4	3	2	1
Katılımcı 61	5	4	3	2	1
Katılımcı 62	5	4	2	3	1
Katılımcı 63	5	4	2	3	1
Katılımcı 64	5	4	3	2	1
Katılımcı 65	5	4	2	3	1
Katılımcı 66	5	4	3	2	1
Katılımcı 67	5	3	2	1	4
Katılımcı 68	4	3	5	2	1
Katılımcı 69	3	2	1	4	5
Katılımcı 70	5	4	3	2	1
Katılımcı 71	4	3	5	2	1
Katılımcı 72	5	4	1	2	3
Katılımcı 73	5	4	3	2	1
Katılımcı 74	5	4	2	3	1
Katılımcı 75	5	4	3	2	1
Katılımcı 76	5	4	3	1	2
Ortalama	3,88	3,59	3,01	2,43	2,07

2- Zayıf Yönler: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki zayıf yönlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En zayıf yönlerini yansıtan 5 madde:

a-Maliyetli

b-Psikolojik Problemler

c-Teknik problemler

d-Altyapı eksikliği

e-Dersi uygulama problemleri/eksiklikleri

Tablo 5.2. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde zayıf yönlerinin karşılaştırma puanları

Katılımcılar	a-Maliyetli	b-Psikolojik Problemler	c-Teknik problemler	d-Altyapı eksikliği	e-Dersi uygulama problemleri/eksiklikleri
Katılımcı 1	5	2	3	4	1
Katılımcı 2	4	1	2	5	3

Katılımcı 3	2	5	3	1	4
Katılımcı 4	1	4	5	3	2
Katılımcı 5	3	5	2	1	4
Katılımcı 6	2	1	4	5	3
Katılımcı 7	1	2	3	4	5
Katılımcı 8	4	3	1	5	2
Katılımcı 9	3	5	4	2	1
Katılımcı 10	5	1	3	4	2
Katılımcı 11	4	1	3	5	2
Katılımcı 12	5	1	3	4	2
Katılımcı 13	4	3	1	2	5
Katılımcı 14	5	1	3	4	2
Katılımcı 15	1	5	3	4	2
Katılımcı 16	1	4	2	3	5
Katılımcı 17	3	2	5	4	1
Katılımcı 18	3	5	2	1	4
Katılımcı 19	5	3	4	1	2
Katılımcı 20	4	5	2	3	1
Katılımcı 21	3	2	4	5	1
Katılımcı 22	5	2	1	4	3
Katılımcı 23	3	1	4	5	2
Katılımcı 24	1	2	4	3	5
Katılımcı 25	5	1	3	4	2
Katılımcı 26	2	4	5	1	3
Katılımcı 27	1	2	4	3	5
Katılımcı 28	5	1	4	3	2
Katılımcı 29	2	1	3	4	5
Katılımcı 30	3	1	4	5	2
Katılımcı 31	3	1	4	5	2
Katılımcı 32	5	2	1	3	4
Katılımcı 33	3	1	4	5	2
Katılımcı 34	3	4	2	5	1
Katılımcı 35	1	5	2	3	4

Katılımcı 36	5	2	3	4	1
Katılımcı 37	5	4	3	2	1
Katılımcı 38	5	1	3	4	2
Katılımcı 39	5	4	3	2	1
Katılımcı 40	5	4	1	3	2
Katılımcı 41	5	4	3	2	1
Katılımcı 42	5	4	3	2	1
Katılımcı 43	5	4	3	2	1
Katılımcı 44	5	4	3	2	1
Katılımcı 45	5	2	1	3	4
Katılımcı 46	5	4	2	3	1
Katılımcı 47	5	2	3	4	1
Katılımcı 48	5	2	3	4	1
Katılımcı 49	5	4	1	3	2
Katılımcı 50	5	4	3	2	1
Katılımcı 51	4	3	5	2	1
Katılımcı 52	2	1	5	4	3
Katılımcı 53	2	5	4	3	1
Katılımcı 54	2	1	5	4	3
Katılımcı 55	5	3	2	4	1
Katılımcı 56	1	2	4	5	3
Katılımcı 57	5	4	2	3	1
Katılımcı 58	5	4	2	3	1
Katılımcı 59	5	4	2	3	1
Katılımcı 60	5	4	2	3	1
Katılımcı 61	5	4	2	3	1
Katılımcı 62	5	4	1	3	2
Katılımcı 63	5	4	3	2	1
Katılımcı 64	5	4	2	3	1
Katılımcı 65	5	4	3	2	1
Katılımcı 66	5	4	2	3	1
Katılımcı 67	5	1	2	4	3
Katılımcı 68	4	3	5	2	1

Katılımcı 69	5	4	3	2	1
Katılımcı 70	5	4	2	3	1
Katılımcı 71	5	4	3	2	1
Katılımcı 72	5	2	4	3	1
Katılımcı 73	5	4	2	3	1
Katılımcı 74	5	4	3	2	1
Katılımcı 75	5	4	2	3	1
Katılımcı 76	1	3	4	2	5
Ortalama	3,89	2,97	2,90	3,17	2,05

3- Fırsatlar: Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki fırsatlarının neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En fırsat yaratan 5 madde:

a-Uygulamalı öğretim

b-Ekip çalışması

c-Her yerden derse katılabilmek

d-Zaman sınırı olmadan derse erişebilmek

e-Yeni öğrenim yöntemleriyle dersi işleyebilmek

Tablo 5.3. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde fırsatlarının karşılaştırma puanları

Katılımcılar	a-Uygulamalı öğretim	b-Ekip çalışması	c-Her yerden derse katılabilmek	d-Zaman sınırı olmadan derse erişebilmek	e-Yeni öğrenim yöntemleriyle dersi işleyebilmek
Katılımcı 1	4	2	1	3	5
Katılımcı 2	5	3	2	1	4
Katılımcı 3	1	5	3	4	2
Katılımcı 4	4	3	5	1	2
Katılımcı 5	1	2	3	5	4
Katılımcı 6	4	2	1	3	5

Katılımcı 7	1	2	4	5	3
Katılımcı 8	5	3	2	4	1
Katılımcı 9	2	5	3	4	1
Katılımcı 10	5	1	3	2	4
Katılımcı 11	4	1	2	3	5
Katılımcı 12	4	2	5	3	1
Katılımcı 13	5	1	4	3	2
Katılımcı 14	1	3	5	4	2
Katılımcı 15	4	1	3	2	5
Katılımcı 16	1	2	4	5	3
Katılımcı 17	2	1	3	4	5
Katılımcı 18	2	5	1	4	3
Katılımcı 19	3	4	1	2	5
Katılımcı 20	5	4	2	1	3
Katılımcı 21	2	1	5	4	3
Katılımcı 22	5	1	4	3	2
Katılımcı 23	5	2	3	1	4
Katılımcı 24	4	2	5	1	3
Katılımcı 25	3	4	1	2	5
Katılımcı 26	2	5	3	4	1
Katılımcı 27	1	2	5	4	3
Katılımcı 28	5	3	2	1	4
Katılımcı 29	2	1	3	5	4
Katılımcı 30	4	3	1	2	5
Katılımcı 31	5	3	2	1	4
Katılımcı 32	1	4	2	3	5
Katılımcı 33	2	1	3	5	4
Katılımcı 34	2	1	5	4	3
Katılımcı 35	2	3	4	1	5
Katılımcı 36	5	2	4	3	1
Katılımcı 37	5	1	4	3	2
Katılımcı 38	5	4	3	2	1
Katılımcı 39	5	2	3	4	1

Katılımcı 40	5	1	4	3	2
Katılımcı 41	5	4	3	2	1
Katılımcı 42	5	4	3	2	1
Katılımcı 43	5	4	3	2	1
Katılımcı 44	5	4	3	2	1
Katılımcı 45	5	2	1	3	4
Katılımcı 46	3	1	5	4	2
Katılımcı 47	4	1	5	3	2
Katılımcı 48	5	3	2	1	4
Katılımcı 49	3	1	5	4	2
Katılımcı 50	5	4	3	2	1
Katılımcı 51	4	3	5	2	1
Katılımcı 52	3	2	5	4	1
Katılımcı 53	5	1	4	2	3
Katılımcı 54	3	1	2	5	4
Katılımcı 55	3	2	4	5	1
Katılımcı 56	5	3	2	1	4
Katılımcı 57	5	1	4	3	2
Katılımcı 58	5	1	4	3	2
Katılımcı 59	5	1	4	3	2
Katılımcı 60	5	1	4	3	2
Katılımcı 61	5	1	4	3	2
Katılımcı 62	5	1	3	4	2
Katılımcı 63	5	4	3	2	1
Katılımcı 64	5	1	4	3	2
Katılımcı 65	5	2	3	4	1
Katılımcı 66	5	1	4	3	2
Katılımcı 67	5	1	4	3	2
Katılımcı 68	4	3	5	2	1
Katılımcı 69	1	4	5	3	2
Katılımcı 70	5	1	4	3	2
Katılımcı 71	5	3	4	2	1
Katılımcı 72	5	2	4	3	1

Katılımcı 73	5	1	4	3	2
Katılımcı 74	4	1	5	3	2
Katılımcı 75	5	1	4	3	2
Katılımcı 76	5	1	2	3	4
Ortalama	3,88	2,23	3,36	2,92	2,59

4- Tehditler: Metaverse’ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki tehditlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En tehdit oluşturan 5 madde:

a-Etik/Hukuki sorunlar

b-Yalnızlık hissi ve sosyalleşememek

c-Bağımlılık

d-Öğrenim kalitesinde azalma/eksiklikler

e-Bilgi/beceri eksiklikleri

Tablo 5.4. Metaverse’ün üniversite eğitim uygulamaları üzerinde tehditlerinin karşılaştırma puanları

Katılımcılar	a-Etik/Hukuki sorunlar	b-Yalnızlık hissi ve sosyalleşememek	c-Bağımlılık	d-Öğrenim kalitesinde azalma/eksiklikler	e-Bilgi/beceri eksiklikleri
Katılımcı 1	2	5	1	3	4
Katılımcı 2	4	5	1	3	2
Katılımcı 3	1	3	2	4	5
Katılımcı 4	1	3	4	2	5
Katılımcı 5	4	3	5	2	1
Katılımcı 6	2	5	1	3	4
Katılımcı 7	2	3	1	4	5
Katılımcı 8	4	1	5	2	3
Katılımcı 9	5	1	3	4	2
Katılımcı 10	2	3	1	5	4

Katılımcı 11	5	3	1	4	2
Katılımcı 12	4	5	1	3	2
Katılımcı 13	5	4	2	1	3
Katılımcı 14	2	3	1	4	5
Katılımcı 15	3	4	5	1	2
Katılımcı 16	4	5	3	1	2
Katılımcı 17	3	2	1	4	5
Katılımcı 18	1	5	2	4	3
Katılımcı 19	4	2	1	5	3
Katılımcı 20	4	3	5	1	2
Katılımcı 21	3	2	1	4	5
Katılımcı 22	5	3	2	1	4
Katılımcı 23	5	3	4	2	1
Katılımcı 24	2	1	3	5	4
Katılımcı 25	3	4	5	2	1
Katılımcı 26	1	3	5	4	2
Katılımcı 27	3	2	1	5	4
Katılımcı 28	3	2	1	4	5
Katılımcı 29	3	5	1	4	2
Katılımcı 30	3	2	1	4	5
Katılımcı 31	5	3	4	2	1
Katılımcı 32	1	5	4	2	3
Katılımcı 33	5	1	2	4	3
Katılımcı 34	5	4	3	2	1
Katılımcı 35	1	3	2	4	5
Katılımcı 36	4	2	1	3	5
Katılımcı 37	5	2	1	4	3
Katılımcı 38	5	2	1	3	4
Katılımcı 39	5	4	1	3	2
Katılımcı 40	5	4	1	3	2
Katılımcı 41	5	4	3	2	1
Katılımcı 42	5	4	3	2	1
Katılımcı 43	5	4	3	2	1

Katılımcı 44	5	4	3	2	1
Katılımcı 45	5	2	1	3	4
Katılımcı 46	5	4	1	3	2
Katılımcı 47	5	4	1	2	3
Katılımcı 48	2	5	1	3	4
Katılımcı 49	5	4	1	2	3
Katılımcı 50	5	4	3	2	1
Katılımcı 51	4	3	5	2	1
Katılımcı 52	2	5	3	4	1
Katılımcı 53	2	4	3	5	1
Katılımcı 54	5	2	3	1	4
Katılımcı 55	5	2	4	3	1
Katılımcı 56	5	2	1	3	4
Katılımcı 57	5	4	1	2	3
Katılımcı 58	5	4	1	2	3
Katılımcı 59	5	4	1	2	3
Katılımcı 60	5	4	1	2	3
Katılımcı 61	5	4	1	2	3
Katılımcı 62	5	3	1	2	4
Katılımcı 63	5	3	4	2	1
Katılımcı 64	5	4	1	2	3
Katılımcı 65	5	4	1	2	3
Katılımcı 66	5	4	1	2	3
Katılımcı 67	3	4	2	1	5
Katılımcı 68	4	3	5	2	1
Katılımcı 69	5	4	3	2	1
Katılımcı 70	5	4	1	2	3
Katılımcı 71	4	5	3	1	2
Katılımcı 72	4	3	1	2	5
Katılımcı 73	5	4	1	2	3
Katılımcı 74	3	5	1	2	4
Katılımcı 75	5	4	1	2	3
Katılımcı 76	3	4	2	1	5

Ortalama	3,88	3,42	2,13	2,67	2,89
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

5- Güçlü Yönler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin güçlü yönlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En güçlü yönlerini yansıtan 5 madde:

a-Etkileşim artar

b-Sanal uygulama fırsatları

c-Çoklu katılım

d-Görselleştirmeden yararlanmak

e-Zamandan kazanç

Tablo 5.5. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği güçlü yönlerinin karşılaştırma puanları

Katılımcılar	a-Etkileşim artar	b-Sanal uygulama fırsatları	c-Çoklu katılım	d-Görselleştirmeden yararlanmak	e-Zamandan kazanç
Katılımcı 1	4	3	2	5	1
Katılımcı 2	4	5	3	2	1
Katılımcı 3	4	1	5	3	2
Katılımcı 4	5	1	4	3	2
Katılımcı 5	3	5	2	4	1
Katılımcı 6	3	4	2	5	1
Katılımcı 7	1	4	2	5	3
Katılımcı 8	3	1	4	5	2
Katılımcı 9	5	3	4	1	2
Katılımcı 10	5	3	2	4	1
Katılımcı 11	4	5	3	2	1
Katılımcı 12	3	1	2	5	4
Katılımcı 13	2	4	3	1	5

Katılımcı 14	2	5	3	4	1
Katılımcı 15	3	5	1	4	2
Katılımcı 16	1	2	4	3	5
Katılımcı 17	1	5	2	3	4
Katılımcı 18	2	4	3	1	5
Katılımcı 19	5	4	3	1	2
Katılımcı 20	4	2	5	3	1
Katılımcı 21	2	4	3	5	1
Katılımcı 22	4	3	1	5	2
Katılımcı 23	3	5	2	4	1
Katılımcı 24	2	5	1	4	3
Katılımcı 25	3	4	2	5	1
Katılımcı 26	3	1	4	2	5
Katılımcı 27	4	3	2	1	5
Katılımcı 28	4	5	3	1	2
Katılımcı 29	2	4	3	5	1
Katılımcı 30	4	5	2	3	1
Katılımcı 31	4	5	3	2	1
Katılımcı 32	1	4	3	2	5
Katılımcı 33	3	2	4	5	1
Katılımcı 34	1	5	2	4	3
Katılımcı 35	3	5	1	4	2
Katılımcı 36	4	5	1	2	3
Katılımcı 37	5	4	1	3	2
Katılımcı 38	5	4	3	2	1
Katılımcı 39	5	4	3	1	2
Katılımcı 40	5	4	1	3	2
Katılımcı 41	5	4	3	2	1
Katılımcı 42	5	4	3	2	1
Katılımcı 43	5	4	3	2	1
Katılımcı 44	5	4	3	2	1
Katılımcı 45	5	2	1	3	4
Katılımcı 46	5	4	1	3	2

Katılımcı 47	1	4	5	3	2
Katılımcı 48	1	3	4	2	5
Katılımcı 49	5	4	3	2	1
Katılımcı 50	5	4	3	2	1
Katılımcı 51	4	3	5	2	1
Katılımcı 52	3	2	4	1	5
Katılımcı 53	1	5	2	4	3
Katılımcı 54	1	5	3	2	4
Katılımcı 55	1	5	4	2	3
Katılımcı 56	3	5	2	4	1
Katılımcı 57	5	4	3	2	1
Katılımcı 58	5	4	2	3	1
Katılımcı 59	5	4	2	3	1
Katılımcı 60	5	4	2	3	1
Katılımcı 61	5	4	2	3	1
Katılımcı 62	5	4	3	2	1
Katılımcı 63	5	4	2	3	1
Katılımcı 64	5	4	2	3	1
Katılımcı 65	5	3	2	4	1
Katılımcı 66	5	4	2	3	1
Katılımcı 67	4	5	3	2	1
Katılımcı 68	4	3	5	2	1
Katılımcı 69	5	4	3	2	1
Katılımcı 70	5	4	2	3	1
Katılımcı 71	5	4	3	2	1
Katılımcı 72	5	4	2	3	1
Katılımcı 73	5	4	2	3	1
Katılımcı 74	4	5	2	3	1
Katılımcı 75	5	4	2	3	1
Katılımcı 76	1	2	4	5	3
Ortalama	3,67	3,78	2,67	2,92	1,94

6- Zayıf Yönler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin zayıf yönlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En zayıf yönlerini yansıtan 5 madde:

a-İletişim problemi

b-Teknolojiye uyum problemi

c-Teknik aksaklıklar

d-Olgunlaşmamış teknoloji

e-Eşitsizlik

Tablo 5.6. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği zayıf yönlerinin karşılaştırma puanları

Katılımcılar	a-İletişim problemi	b-Teknolojiye uyum problemi	c-Teknik aksaklıklar	d-Olgunlaşmamış teknoloji	e-Eşitsizlik
Katılımcı 1	2	4	3	5	1
Katılımcı 2	1	4	3	2	5
Katılımcı 3	5	3	1	2	4
Katılımcı 4	1	5	4	3	2
Katılımcı 5	3	5	2	4	1
Katılımcı 6	1	5	4	3	2
Katılımcı 7	5	2	4	3	1
Katılımcı 8	4	3	2	5	1
Katılımcı 9	3	4	2	1	5
Katılımcı 10	2	4	3	5	1
Katılımcı 11	1	5	4	3	2
Katılımcı 12	1	2	4	5	3
Katılımcı 13	3	4	2	1	5
Katılımcı 14	1	3	4	5	2
Katılımcı 15	3	2	4	5	1
Katılımcı 16	4	5	3	1	2

Katılımcı 17	2	3	4	5	1
Katılımcı 18	3	2	1	4	5
Katılımcı 19	3	2	5	1	4
Katılımcı 20	3	1	2	4	5
Katılımcı 21	2	3	4	5	1
Katılımcı 22	1	5	4	3	2
Katılımcı 23	3	1	5	4	2
Katılımcı 24	2	4	3	5	1
Katılımcı 25	1	2	4	5	3
Katılımcı 26	3	2	5	4	1
Katılımcı 27	4	2	3	1	5
Katılımcı 28	1	2	3	5	4
Katılımcı 29	2	3	4	5	1
Katılımcı 30	1	4	5	3	2
Katılımcı 31	2	1	4	5	3
Katılımcı 32	4	3	1	2	5
Katılımcı 33	2	4	3	5	1
Katılımcı 34	1	4	3	2	5
Katılımcı 35	2	4	5	1	3
Katılımcı 36	1	4	5	3	2
Katılımcı 37	1	2	3	4	5
Katılımcı 38	4	3	2	1	5
Katılımcı 39	5	3	2	1	4
Katılımcı 40	5	4	1	3	2
Katılımcı 41	5	4	3	2	1
Katılımcı 42	5	4	3	2	1
Katılımcı 43	5	4	3	2	1
Katılımcı 44	5	4	3	2	1
Katılımcı 45	5	2	1	3	4
Katılımcı 46	4	3	1	2	5
Katılımcı 47	4	2	3	5	1
Katılımcı 48	4	3	5	2	1
Katılımcı 49	3	4	2	1	5

Katılımcı 50	5	4	3	2	1
Katılımcı 51	4	3	5	2	1
Katılımcı 52	3	2	5	4	1
Katılımcı 53	4	5	2	1	3
Katılımcı 54	3	4	2	5	1
Katılımcı 55	2	1	4	3	5
Katılımcı 56	1	2	3	4	5
Katılımcı 57	1	5	3	4	2
Katılımcı 58	4	3	2	1	5
Katılımcı 59	4	3	2	1	5
Katılımcı 60	4	3	2	1	5
Katılımcı 61	4	3	2	1	5
Katılımcı 62	5	3	1	2	4
Katılımcı 63	4	3	2	1	5
Katılımcı 64	4	3	2	1	5
Katılımcı 65	4	3	2	1	5
Katılımcı 66	4	3	2	1	5
Katılımcı 67	3	4	1	2	5
Katılımcı 68	4	3	5	2	1
Katılımcı 69	4	3	2	5	1
Katılımcı 70	4	3	2	1	5
Katılımcı 71	5	4	1	3	2
Katılımcı 72	5	4	1	3	2
Katılımcı 73	4	3	2	1	5
Katılımcı 74	5	3	1	2	4
Katılımcı 75	4	3	2	1	5
Katılımcı 76	1	2	4	5	3
Ortalama	3,11	3,19	2,88	2,82	2,97

7- Fırsatlar: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin fırsatlarının neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En fırsat yaratan 5 madde:

a-Dersleri etkin uygulama imkanı

b-Etkileşimli ders işleyebilmek

c-Motivasyon

d-Beceri kazanma

e-İşbirliği

Tablo 5.7. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği fırsatların karşılaştırma puanları

Katılımcılar	a-Dersleri etkin uygulama imkanı	b-Etkileşimli ders işleyebilmek	c-Motivasyon	d-Beceri kazanma	e-İşbirliği
Katılımcı 1	4	5	1	2	3
Katılımcı 2	2	5	1	4	3
Katılımcı 3	2	1	4	3	5
Katılımcı 4	1	5	4	3	2
Katılımcı 5	5	4	2	1	3
Katılımcı 6	4	5	3	2	1
Katılımcı 7	5	3	2	1	4
Katılımcı 8	2	1	3	4	5
Katılımcı 9	2	1	4	3	5
Katılımcı 10	1	5	2	3	4
Katılımcı 11	5	4	2	3	1
Katılımcı 12	4	5	2	3	1
Katılımcı 13	3	4	2	1	5
Katılımcı 14	5	4	3	2	1
Katılımcı 15	4	5	3	2	1
Katılımcı 16	5	4	1	2	3
Katılımcı 17	4	3	1	5	2
Katılımcı 18	2	1	4	3	5
Katılımcı 19	1	4	5	2	3
Katılımcı 20	5	2	4	1	3

Katılımcı 21	3	4	5	1	2
Katılımcı 22	5	4	1	3	2
Katılımcı 23	5	4	2	3	1
Katılımcı 24	5	4	3	2	1
Katılımcı 25	4	5	3	2	1
Katılımcı 26	1	2	3	5	4
Katılımcı 27	1	5	2	4	3
Katılımcı 28	4	5	2	3	1
Katılımcı 29	5	4	1	3	2
Katılımcı 30	5	3	1	4	2
Katılımcı 31	5	4	1	3	2
Katılımcı 32	4	2	1	5	3
Katılımcı 33	3	4	5	1	2
Katılımcı 34	5	4	3	2	1
Katılımcı 35	3	1	2	4	5
Katılımcı 36	5	2	4	3	1
Katılımcı 37	5	4	3	2	1
Katılımcı 38	5	4	3	2	1
Katılımcı 39	5	3	4	2	1
Katılımcı 40	4	5	3	2	1
Katılımcı 41	5	4	3	2	1
Katılımcı 42	5	4	3	2	1
Katılımcı 43	5	4	3	2	1
Katılımcı 44	5	4	3	2	1
Katılımcı 45	5	2	1	3	4
Katılımcı 46	4	3	1	2	5
Katılımcı 47	4	5	3	2	1
Katılımcı 48	5	3	4	1	2
Katılımcı 49	5	4	2	3	1
Katılımcı 50	5	4	3	2	1
Katılımcı 51	4	3	5	2	1
Katılımcı 52	3	5	4	2	1
Katılımcı 53	5	2	3	4	1

Katılımcı 54	3	4	2	5	1
Katılımcı 55	1	4	5	3	2
Katılımcı 56	5	4	3	2	1
Katılımcı 57	4	3	2	5	1
Katılımcı 58	5	4	2	3	1
Katılımcı 59	5	4	2	3	1
Katılımcı 60	5	4	2	3	1
Katılımcı 61	5	4	2	3	1
Katılımcı 62	5	3	2	4	1
Katılımcı 63	5	4	2	3	1
Katılımcı 64	5	4	2	3	1
Katılımcı 65	5	4	2	3	1
Katılımcı 66	5	4	2	3	1
Katılımcı 67	5	4	3	2	1
Katılımcı 68	4	3	5	2	1
Katılımcı 69	1	4	3	2	5
Katılımcı 70	5	4	2	3	1
Katılımcı 71	5	4	3	2	1
Katılımcı 72	4	3	2	5	1
Katılımcı 73	5	4	2	3	1
Katılımcı 74	4	5	2	3	1
Katılımcı 75	5	4	2	3	1
Katılımcı 76	5	4	3	2	1
Ortalama	4,06	3,68	2,63	2,69	1,92

8- Tehditler: Bir eğitim öğretim yılında vermiş olduğunuz temel bir dersi Metaverse ortamında işlemenin tehditlerinin neler olduğu 5 madde halinde belirtilmiştir.

Bu maddeleri en önemliden (5) en önemsiz (1) doğru sıralayınız.

En tehdit oluşturan 5 madde:

a-Güvenlik Problemleri

b-Sosyal Problemler

c-Pahalı olması

d-Adaptasyon

e-Disiplinsizlik/Tembellik

Tablo 5.8. Bir dersi Metaverse ortamında işlemenin oluşturabileceği tehditlerin karşılaştırma puanları

Katılımcılar	a-Güvenlik Problemleri	b-Sosyal Problemler	c-Pahalı olması	d-Adaptasyon	e-Disiplinsizlik/Tembellik
Katılımcı 1	3	4	5	1	2
Katılımcı 2	4	3	5	2	1
Katılımcı 3	1	4	2	5	3
Katılımcı 4	3	2	1	4	5
Katılımcı 5	5	4	1	2	3
Katılımcı 6	3	1	4	5	2
Katılımcı 7	1	2	3	4	5
Katılımcı 8	5	2	4	1	3
Katılımcı 9	5	4	3	2	1
Katılımcı 10	1	3	2	4	5
Katılımcı 11	2	1	4	5	3
Katılımcı 12	4	1	5	2	3
Katılımcı 13	3	4	5	1	2
Katılımcı 14	2	3	5	4	1
Katılımcı 15	3	5	2	1	4
Katılımcı 16	5	4	1	2	3
Katılımcı 17	3	4	5	2	1
Katılımcı 18	1	2	4	3	5
Katılımcı 19	4	2	3	5	1
Katılımcı 20	5	3	4	1	2
Katılımcı 21	5	1	4	2	3
Katılımcı 22	4	2	5	3	1
Katılımcı 23	5	3	4	1	2
Katılımcı 24	3	1	2	5	4
Katılımcı 25	2	3	5	4	1

Katılımcı 26	5	4	1	2	3
Katılımcı 27	2	3	1	4	5
Katılımcı 28	2	1	5	4	3
Katılımcı 29	2	1	3	5	4
Katılımcı 30	2	1	5	4	3
Katılımcı 31	2	4	5	1	3
Katılımcı 32	1	4	2	3	5
Katılımcı 33	5	1	3	4	2
Katılımcı 34	5	3	2	1	4
Katılımcı 35	4	2	3	1	5
Katılımcı 36	4	3	5	1	2
Katılımcı 37	5	2	4	1	3
Katılımcı 38	5	4	3	2	1
Katılımcı 39	5	4	3	1	2
Katılımcı 40	4	3	5	1	2
Katılımcı 41	5	4	3	2	1
Katılımcı 42	5	4	3	2	1
Katılımcı 43	5	4	3	2	1
Katılımcı 44	5	4	3	2	1
Katılımcı 45	5	2	1	3	4
Katılımcı 46	5	4	3	1	2
Katılımcı 47	4	2	5	3	1
Katılımcı 48	1	2	5	3	4
Katılımcı 49	5	4	3	2	1
Katılımcı 50	5	4	3	2	1
Katılımcı 51	4	3	5	2	1
Katılımcı 52	2	3	1	4	5
Katılımcı 53	2	4	3	5	1
Katılımcı 54	5	3	4	2	1
Katılımcı 55	3	4	5	1	2
Katılımcı 56	5	3	2	4	1
Katılımcı 57	5	3	4	2	1
Katılımcı 58	5	3	4	2	1

Katılımcı 59	5	3	4	2	1
Katılımcı 60	5	3	4	2	1
Katılımcı 61	5	3	4	2	1
Katılımcı 62	5	4	3	1	2
Katılımcı 63	5	3	4	2	1
Katılımcı 64	5	3	4	2	1
Katılımcı 65	5	4	3	2	1
Katılımcı 66	5	3	4	2	1
Katılımcı 67	4	3	5	2	1
Katılımcı 68	3	2	1	4	5
Katılımcı 69	5	4	2	3	1
Katılımcı 70	5	3	4	2	1
Katılımcı 71	5	4	3	2	1
Katılımcı 72	3	5	4	1	2
Katılımcı 73	5	3	4	2	1
Katılımcı 74	4	3	5	2	1
Katılımcı 75	5	4	3	1	2
Katılımcı 76	1	3	4	5	2
Ortalama	3,82	3,00	3,46	2,48	2,22

6. SONUÇ

Dünya, bugün de geçmişte olduğu gibi sürekli olarak gelişme ve değişim içerisinde. Teknolojideki ilerlemeler, bir sonraki yeni teknolojinin ortaya çıkmasına ve bu gelişim sürecinin harekete geçmesine yol açmaktadır. Bu anlamda, Metaverse teknolojisi günümüzde en büyük dönüştürücü güçlerden biri olarak kabul edilmektedir. Yapılan çalışmada, Metaverse dünyasının üniversitelere entegrasyonunun üniversite eğitimine etkisini ortaya koymak adına Metaverse penceresinden üniversite hayatının geleceğine ilişkin uzmanların tahminlerine dayanan yöntemle yapılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre Metaverse'ün üniversite hayatına etki edeceği düşünülen birçok güçlü yönleri bulunmaktadır. Uzmanların öngörülerine göre; Metaverse'ün üniversite eğitimi uygulamalarındaki etkileri sayesinde öğrenciler dersleri daha iyi ve hızlı bir şekilde deneyimleyebilecek, mekan sınırı olmadan derse katılım sağlayabilecek, kolay ulaşımdan faydalanabilecek, zamandan tasarruf edebilecek ve farklı eğitim öğretim yöntemleriyle derslere katılabileceklerdir. Bu güçlü yönlerle ilişkin değerlendirmelerde de uzmanlar arası görüş birliği bulunmaktadır ve uzlaşma sağlanmıştır. Uzmanlar beşli likert ölçme yöntemine göre değerlendirmelerini yaptıklarında, “Deneyim Fırsatı” maddesi en çok fikir birliğine varılan madde olmuştur. Metaverse, üniversite eğitim uygulamaları için çeşitli deneyim fırsatları sunabilir. Bu deneyimi sanal sınıflar aracılığıyla uygulayabiliriz. Öğrenciler, gerçek dünyadaki sınıf ortamını taklit eden ve etkileşimli deneyimler sunan sanal ortamlarda derslere katılabilirler. Bu sayede öğrenciler, coğrafi sınırlamalardan bağımsız olarak eğitimlerine erişebilirler. Bir diğer deneyim fırsatı ise, laboratuvar deneyleridir. Metaverse, öğrencilere sanal laboratuvar ortamları sunarak deneyler yapma imkânı sağlar. Öğrenciler, güvenli bir şekilde deneyler gerçekleştirebilir, fen ve bilim derslerinde pratik becerilerini geliştirebilir ve teorik bilgilerini uygulayabilirler. Metaverse, sayesinde sanal gezileri deneyimlemek mümkündür. Tarihi mekânları, müzeleri, doğal parkları veya diğer coğrafi bölgeleri sanal olarak ziyaret ederek öğrencilerin kültürel ve tarihi bilgilerini artırır. Metaverse, interaktif öğrenme materyalleri sunarak öğrencilerin daha etkileşimli bir şekilde öğrenmelerini sağlar. Örneğin, 3D modellemeler, simülasyonlar, animasyonlar ve oyunlar kullanarak soyut veya karmaşık konuları daha anlaşılır hale getirir. Öğrencilerin işbirliğini deneyimleme ve artırma imkanı da Metaverse ile mümkündür. Öğrenciler, sanal ortamlarda grup projeleri üzerinde birlikte

çalışabilir, etkileşimli tartışmalara katılabilir ve birlikte öğrenmeyi teşvik eden ortamlarda etkileşim kurabilirler.

Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimine sahip olabilecek öğrenciler, kendi hızlarında ilerleyebilir, ilgi alanlarına ve öğrenme gereksinimlerine uygun olarak içerikleri seçebilir ve öğrenme sürecini kendi ihtiyaçlarına göre şekillendirebilirler. Bu deneyim fırsatları, Metaverse kullanımıyla üniversite eğitimini daha etkileşimli, erişilebilir, pratik ve ilgi çekici hale getirebilir.

Metaverse'ün üniversite hayatına etki edeceği düşünülen birçok zayıf yönleri de bulunmaktadır. Uzmanların öngörülerine göre; Metaverse'ün üniversite eğitimi uygulamalarındaki etkileri maliyetli, psikolojik problemlere yol açabilir, teknik problem yaşanabilir, altyapı eksikliklerinin olabilir ve dersi uygulama problemleri-eksiklikleri olabilecektir. Bu zayıf yönlerle ilişkin değerlendirmelerde de uzmanlar arası görüş birliği bulunmaktadır ve uzlaşma sağlanmıştır. Uzmanlar beşli likert ölçme yöntemine göre değerlendirmelerini yaptıklarında, “Maliyetli” maddesi en çok fikir birliğine varılan madde olmuştur. Metaverse'ün üniversite eğitim uygulamaları üzerindeki maliyetli oluşu bazı durumları etkileyebilir. Metaverse kullanımı için gerekli olan altyapı ve teknolojik gereksinimler maliyetli olabilir. Sanal gerçeklik (VR) veya artırılmış gerçeklik (AR) ekipmanları, yazılım lisansları, sunucu altyapısı ve güncellemeler gibi unsurlar, başlangıç yatırımları ve sürekli bakım maliyetleri gerektirebilir. Metaverse tabanlı eğitim uygulamalarını etkin bir şekilde kullanabilmek için öğretmenlerin bu teknolojilere hakim olmaları gerekmektedir. Öğretmenlerin eğitimi ve yetkinliklerinin geliştirilmesi için ek maliyetler ortaya çıkabilir. Öğretmenlerin zamanlarını bu konuda eğitim almaya ayırmaları veya uzmanlardan eğitim almaları gerekebilir. Metaverse için özelleştirilmiş eğitim içeriği ve materyallerinin geliştirilmesi maliyetli olabilir. 3D modellemeler, animasyonlar, simülasyonlar veya oyunlar gibi etkileşimli içeriklerin oluşturulması ve güncellenmesi zaman ve kaynak gerektirebilir. Profesyonel içerik geliştiricilerinin veya tasarımcıların işe alınması veya harici firmalarla anlaşma yapılması gerekebilir. Metaverse tabanlı eğitim uygulamalarının kullanılması için öğrencilerin uygun ekipmanlara ve internet bağlantısına sahip olmaları gerekmektedir. Bu, bazı öğrenciler için mali bir engel olabilir. Metaverse tabanlı eğitimin tüm öğrencilere erişilebilir olması için altyapı ve erişim maliyetlerinin göz önünde bulundurulması önemlidir. Teknolojinin hızlı değişimiyle birlikte Metaverse uygulamaları da sürekli olarak geliştirilmekte ve güncellenmektedir. Bu da maliyetleri

artırabilir. Uygulamaların güncel kalması, yeni özelliklerin eklenmesi ve uyumluluk sağlanması için zaman ve mali kaynaklar gerekebilir.

Bu maliyetler, üniversitelerin Metaverse tabanlı eğitim uygulamalarını benimsemeleri veya genişletmeleri durumunda dikkate alınması gereken faktörlerdir. Bütçeleme ve kaynak yönetimi, maliyetli oluşunu dengelemek ve uzun vadeli sürdürülebilir.

Metaverse'ün üniversite hayatına etki edeceği düşünülen fırsatlar değerlendirildiğinde uzmanların öngörülerine göre; Metaverse'ün üniversite eğitimi uygulamalarındaki etkileri sayesinde uygulamalı öğretimden yararlanılabilir, ekip çalışması daha aktif hale gelebilir, her yerden derse katılabilir, zaman sınırı olmadan derse erişilebilir ve yeni öğrenim yöntemleriyle dersi işlenebilir. Bu fırsatlara ilişkin değerlendirmelerde de uzmanlar arası görüş birliği bulunmaktadır ve uzlaşma sağlanmıştır. Uzmanlar beşli likert ölçeğe yöntemine göre değerlendirmelerini yaptıklarında, "Uygulamalı Öğretim" maddesi en çok fikir birliğine varılan madde olmuştur. Metaverse, öğrencilere sanal simülasyonlar aracılığıyla çeşitli konuları deneyimleme fırsatı sunar. Örneğin, tıp öğrencileri hastaların tedavisi veya ameliyatları simüle edebilir, mühendislik öğrencileri karmaşık sistemleri sanal olarak tasarlayabilir veya mimarlık öğrencileri binaları sanal olarak inşa edebilir. Bu sayede öğrenciler, gerçek dünyada karşılaşacakları durumları sanal ortamlarda deneyimleyerek pratiğe dayalı öğrenme imkânı bulurlar. Metaverse, öğrencilere geleneksel sınıf ortamından daha etkileşimli ve sürükleyici bir deneyim sunar. Sanal gerçeklik veya artırılmış gerçeklik kullanarak, öğrenciler ders materyallerini gerçek dünya senaryolarında uygulayabilir ve öğrenme sürecine daha aktif katılabilir. Metaverse, öğrencilere sanal staj veya mesleki eğitim imkanı sunarak iş deneyimi kazanmalarını sağlar. Öğrenciler, mesleklerini sanal bir ortamda deneyimleyebilir, sorunları çözebilir ve gerçek dünyadaki becerilerini geliştirebilirler. Bu, öğrencilere iş hayatına geçişte avantaj sağlar. Metaverse, interaktif simülasyonlar ve oyunlar aracılığıyla öğrencilere öğrenmeyi eğlenceli hale getirir. Öğrenciler, belirli konuları keşfederek, sorunları çözerek veya hikaye tabanlı görevleri tamamlayarak öğrenme sürecine aktif katılım sağlarlar. Bu, motivasyonu artırır ve öğrenmeyi daha etkili hale getirir. Metaverse, sanal konferans ve seminerler aracılığıyla öğrencilerin uzmanlardan ve akademisyenlerden doğrudan bilgi edinmelerini sağlar. Öğrenciler, dünyanın dört bir yanından gelen konuşmacıların sunumlarını izleyebilir, sorular sorabilir ve etkileşimde bulunabilir. Bu, öğrencilerin farklı görüşlerden ve uzmanlıklardan yararlanmalarını sağlar. Metaverse'ün uygulamalı öğretim fırsatları sağlaması, öğrencilerin

teorik bilginin ötesine geçerek gerçek dünya becerileri geliştirmelerine olanak tanır. Uygulamalı öğrenme, öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarını, problem çözme yeteneklerini geliştirmelerini ve özgüvenlerini artırmalarını sağlar.

Metaverse'ün üniversite hayatına etki edeceği düşünülen tehditlere bakıldığında uzmanların öngörülerine göre; etik-hukuki sorunlar, yalnızlık hissi ve sosyalleşememek, bağımlılık, öğrenim kalitesinde azalma-eksiklikler ve bilgi-beceri eksiklikleri tehdit oluşturabilir. Bu tehditlere dair değerlendirmelerde de uzmanlar arası görüş birliği bulunmaktadır ve uzlaşma sağlanmıştır. Uzmanlar beşli likert ölçme yöntemine göre değerlendirmelerini yaptıklarında, “Etik-Hukuki Sorunlar” maddesi en çok fikir birliğine varılan madde olmuştur. Metaverse gibi yeni teknolojilerin üniversite eğitim uygulamalarında kullanılması, bazı etik ve hukuki sorunları da beraberinde getirebilir. Metaverse, öğrencilerin kişisel verilerini toplayabilir ve kullanabilir. Bu, veri gizliliği endişelerini beraberinde getirebilir. Öğrencilerin sanal ortamda gerçekleştirdiği etkileşimlerin, izleme ve kayıt altına alınması gibi durumlar, gizlilik haklarına yönelik endişelere neden olabilir. Metaverse, sanal ortamlarda gerçekleşen etkileşimlerin siber güvenlik tehditlerine açık olmasını sağlar. Öğrencilerin sanal platformlarda maruz kalabileceği siber saldırılar, sahtekarlık girişimleri veya kişisel bilgilerin ele geçirilmesi gibi riskler mevcut olabilir. Metaverse, erişilebilirlik konusunda eşitlik sağlamada bazı zorluklar yaratabilir. Tüm öğrencilerin eşit şekilde bu teknolojilere erişimi olmayabilir. Dijital uçurum, ekonomik veya coğrafi faktörler nedeniyle bazı öğrencilerin metaverse tabanlı eğitim fırsatlarından mahrum kalmasına yol açabilir. Metaverse kullanımıyla birlikte, öğretmenlerin rolü ve etkileşimi değişebilir. Sanal ortamlar, öğretmen-öğrenci etkileşimini sınırlayabilir veya dönüştürebilir. Öğretmenlerin dijital platformlarda etkili bir şekilde rehberlik yapmaları ve öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamaları önemlidir. Metaverse, öğrencilerin sanal dünyada içerikleri oluşturmasını ve paylaşmasını sağlar. Bu durum, telif hakları ve fikri mülkiyet konularında bazı sorunları beraberinde getirebilir. Öğrencilerin sanal ortamlarda yaratılan içerikleriyle ilgili telif haklarına saygı göstermeleri ve uygun izinleri almaları önemlidir. Bu sorunlar göz önünde bulundurulmalı ve Metaverse gibi teknolojilerin üniversite eğitiminde kullanımıyla ilgili politika ve yönergelerin geliştirilmesi gerekmektedir. Eğitim kurumları, öğrenci gizliliği, güvenlik, erişilebilirlik ve telif hakları gibi konuları ele alacak politika ve prosedürleri uygulamaya koymalıdır.

Uzmanların bir akademik yıl içerisinde verdikleri ders üzerinden yaptıkları değerlendirmede ise, derslerini Metaverse ortamında işlemenin birçok güçlü yönü

bulunmaktadır. Uzmanların öngörülerine göre; Metaverse ortamında derslerini işlemelerinin etkileşimi arttıracığı, sanal uygulama fırsatlarının doğacağı, çoklu katılımın gerçekleşeceği, görselleştirmeden yararlanılacağı ve zamandan kazanç elde edebileceği fikirlerine varılmıştır. Uzmanlar beşli likert ölçme yöntemine göre değerlendirmelerini yaptıklarında, “Sanal Uygulama Fırsatları” en çok fikir birliğine varılan madde olmuştur. Sanal uygulama fırsatları, öğrencilerin teorik bilgilerini pratik uygulamalara dönüştürmelerini sağlar. Öğrenciler, sanal ortamlarda gerçek dünya senaryolarını taklit ederek pratik becerilerini geliştirebilirler. Bu sayede, öğrenciler teorik bilginin gerçek dünyada nasıl kullanıldığını deneyimleyebilir ve iş dünyası için gereken becerileri kazanabilirler. Sanal uygulama fırsatları, öğrencilere risk almayı ve hatalar yapmayı teşvik eder. Sanal ortamlarda hataların gerçek dünyadaki sonuçları olmadığı için öğrenciler, deneme-yanılma sürecini rahatlıkla yaşayabilirler. Bu, öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanmalarını, fikirlerini test etmelerini ve daha iyi sonuçlar elde etmek için sürekli olarak iyileştirmeler yapmalarını sağlar. Sanal uygulama fırsatları, öğrenciler arasında ve öğrenci-öğretmen etkileşimlerini artırır. Öğrenciler, sanal ortamlarda birlikte çalışabilir, tartışabilir ve geri bildirim alabilirler. Öğretmenler de öğrencilere daha kişiselleştirilmiş geri bildirimler sağlayabilir ve öğrencilerin ihtiyaçlarına uygun rehberlik yapabilir. Bu, daha interaktif ve işbirlikçi bir öğrenme deneyimi sağlar. Sanal uygulama fırsatları, öğrencilerin yerel ve zaman kısıtlamalarını aşarak erişilebilirlik ve esneklik sağlar. Öğrenciler, istedikleri zaman ve yerden sanal uygulamaları kullanabilirler. Bu, öğrencilere çalışma programlarını daha iyi planlama ve kendi hızlarında öğrenme imkanı sunar. Sanal uygulama fırsatları, öğrenme materyallerini görselleştirme imkanı sunar. Öğrenciler, 3D modeller, simülasyonlar, artırılmış gerçeklik veya sanal gerçeklik gibi teknolojiler aracılığıyla soyut veya karmaşık konuları daha iyi anlayabilirler. Görsel ve etkileşimli materyaller, öğrencilerin ilgisini çeker ve bilginin daha iyi anlaşılmasını sağlar. Bu güçlü yönler, sanal uygulama fırsatlarının öğrencilerin öğrenme deneyimini zenginleştirdiğini ve daha etkili bir şekilde bilgi ve beceri kazanmalarını sağladığını göstermektedir.

Uzmanların bir akademik yıl içerisinde verdikleri ders üzerinden yaptıkları değerlendirmede, derslerini Metaverse ortamında işlemenin birçok zayıf yönü de bulunmaktadır. Uzmanların öngörülerine göre; iletişim problemi yaşanabilir, teknoloje uyum problemi olabilir, teknik aksaklıklar gerçekleşebilir, olgunlaşmamış teknoloji problem yaratabilir ve eşitsizlikler meydana gelebilir. Uzmanlar beşli likert ölçme yöntemine göre değerlendirmelerini yaptıklarında, “Teknolojiye uyum problemi” en çok

fikir birliğine varılan madde olmuştur. Öğrenciler arasında teknoloji becerileri ve deneyimlerinin eşitsiz dağılımı olabilir. Bazı öğrenciler, teknolojiyi hızla benimseyebilirken diğerleri için daha büyük bir uyum problemi ortaya çıkabilir. Bu durum, eşit fırsatlara erişimde ve öğrenme deneyimlerinde adaletsizliklere neden olabilir. Teknolojiye uyum sağlama sürecinde teknik sorunlar ortaya çıkabilir. Yazılım veya donanım sorunları, ağ bağlantı sorunları veya platform uyumsuzlukları gibi teknik zorluklar, öğrencilerin ders materyallerine ve etkileşimlere erişimini sınırlayabilir. Bu da öğrenme sürecini olumsuz etkileyebilir. Uzmanların teknolojiyi etkin bir şekilde kullanma ve öğrencilere rehberlik etme kapasiteleri farklılık gösterebilir. Bazı uzmanlar, teknolojik araçları ve platformları etkili bir şekilde entegre etme konusunda yeterli deneyime sahip olmayabilir. Bu durum, öğrencilerin teknolojik olarak desteklenmiş bir öğrenme deneyimi yaşamalarını engelleyebilir. Bazı öğrenciler, teknolojiye uyum sağlamak konusunda motivasyon eksikliği yaşayabilir veya teknolojiye karşı isteksiz olabilir. Yeni teknolojilere adapte olmak, öğrenciler için zaman alıcı veya zorlayıcı olabilir. Bu durum, öğrencilerin teknolojik araçları ve uygulamaları tam olarak kullanma potansiyellerini sınırlayabilir. Bazı durumlarda, öğretim materyalleri ve içeriklerin teknolojiye uyum sağlamada yetersiz olması mümkündür. Öğretim materyalleri, teknolojik araçlar ve uygulamalarla entegre olacak şekilde yeterince geliştirilmemiş veya hazırlanmamış olabilir. Bu da öğrencilerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanma ve öğrenme sürecini destekleme konusunda zorluk yaşamasına neden olabilir. Bu zayıf yönler, teknolojiye uyum sağlama sürecinin bazı zorluklarını ve engellerini ifade etmektedir. Uzmanlar ve eğitim kurumları, bu sorunları ele almak için teknik destek, eğitim ve kaynak sağlama gibi önlemler alabilirler. Öğrencilerin teknolojiye uyum sağlama sürecini kolaylaştırmak için destek ve rehberlik sunmak önemlidir.

Bir akademik yıl içerisinde verdikleri ders üzerinden yapılan değerlendirmede, uzmanların görüşleri ışığında ortaya çıkan bazı fırsatlar da bulunmaktadır. Uzmanların öngörülerine göre; dersleri etkin uygulama imkânı, etkileşimli ders işleyebilmek, motivasyonun artması, beceri kazanılması ve işbirliğinin artması elde edilecek fırsatlar olarak önümüze gelmiştir. Uzmanlar beşli likert ölçme yöntemine göre değerlendirmelerini yaptıklarında, “Dersleri Etkin Uygulama İmkânı” maddesi en çok fikir birliğine varılan madde olmuştur. Metaverse, ders materyallerini görselleştirme imkanı sunar. Öğrencilere 3D modeller, simülasyonlar, artırılmış gerçeklik veya sanal gerçeklik gibi teknolojiler aracılığıyla içerikleri deneyimleme ve görsel olarak anlama fırsatı verir. Bu, soyut veya

karmaşık konuların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur. Metaverse, öğrencilerin etkileşimli bir öğrenme deneyimi yaşamasını sağlar. Öğrenciler, sanal ortamlarda etkinliklere katılabilir, oyunlar oynayabilir ve problemleri çözebilir. Bu, öğrencilerin aktif olarak öğrenmelerini teşvik eder ve derse daha fazla katılım sağlar. Metaverse, öğrencilerin işbirlikçi çalışma fırsatlarına erişimini artırır. Öğrenciler, sanal ortamlarda birlikte projeler oluşturabilir, grup çalışmaları yapabilir ve diğer öğrencilerle etkileşimde bulunabilir. Bu, takım çalışması becerilerinin geliştirilmesini ve öğrencilerin birbirleriyle işbirliği yapma yeteneklerini artırır. Metaverse, gerçek dünya senaryolarının taklit edilmesine imkân sağlar. Öğrenciler, sanal ortamda işyeri veya laboratuvar gibi çevreleri deneyimleyebilir ve pratik becerilerini gerçek yaşam uygulamalarıyla geliştirebilir. Bu, öğrencilerin teorik bilgilerini pratik durumlarla ilişkilendirerek gerçek dünyaya hazırlanmalarını sağlar. Metaverse, öğrencilere özelleştirilmiş öğrenme yolları sunar. Her öğrencinin farklı öğrenme hızı ve tarzı olduğunu göz önünde bulundurarak, Metaverse üzerinden dersler kişiselleştirilebilir. Öğrencilere kendi hızlarında ilerleme, derinlemesine araştırma yapma ve ilgi alanlarına göre içeriklere erişme imkânı sağlar. Öğrenciler, sanal ortamlarda etkinlikleri tamamladıkça, doğrudan geri bildirim alır ve performanslarını değerlendirebilirler. Bu, öğrencilerin güçlü yönlerini belirlemelerine, zayıf yönlerini geliştirmelerine ve sürekli olarak ilerlemelerine olanak tanır. Bu fırsatlar, Metaverse kullanarak derslerin etkin bir şekilde uygulanmasının öğrencilerin öğrenme deneyimini zenginleştirdiğini ve daha derin ve katılımcı bir öğrenme sağladığını gösterir.

Akademisyenlerin bir akademik yıl içerisinde verdikleri ders üzerinden yapılan değerlendirmede, ortaya çıkan birçok tehdit de bulunmaktadır. Uzmanların öngörülerine göre; güvenlik problemleri, sosyal problemler, Metaverse'ün uygulanmasının pahalı olması, adaptasyon problemleri ve disiplinsizlik-tembellik tehdit oluşturan unsurlardır. Uzmanlar beşli likert ölçme yöntemine göre değerlendirmelerini yaptıklarında, “Güvenlik Problemleri” maddesi en çok fikir birliğine varılan madde olmuştur. Metaverse üzerinde derslerde kullanılan verilerin güvenliği önemlidir. Öğrenci bilgileri, kullanıcı kimlikleri veya öğrenci performans verileri gibi hassas bilgilerin korunması gerekmektedir. Veri güvenliği önlemleri alınmadığı takdirde, bu bilgilerin yetkisiz erişime veya kötü amaçlı kullanıma maruz kalma riski bulunmaktadır. Metaverse üzerindeki derslerde, öğrenciler veya diğer kullanıcılar arasında kötü niyetli davranışlar gerçekleşebilir. Söylem veya davranışlarda taciz, saldırganlık veya dolandırıcılık gibi durumlar ortaya çıkabilir. Bu tür durumların önlenmesi ve kötü niyetli davranışların tespit edilmesi için gerekli güvenlik

tedbirleri alınmalıdır. Metaverse platformu ve altyapısı, güvenlik açıklarına karşı korunmalıdır. Sistem güvenliği zayıf olduğunda, yetkisiz erişim, veri sızıntısı veya hizmet kesintileri gibi sorunlar yaşanabilir. Bu nedenle, platformun güncel ve güvenli olmasını sağlamak için düzenli güvenlik denetimleri ve güncellemeler yapılmalıdır. Metaverse üzerinde paylaşılan içeriklerin kontrol edilmesi önemlidir. Öğrenciler veya diğer kullanıcılar tarafından paylaşılan içeriklerin uygunluk ve doğruluk açısından incelenmesi gerekmektedir. Yanlış bilgilerin veya uygunsuz içeriklerin derslerde kullanılması, yanlış yönlendirme veya yanlış öğrenme sonuçlarına neden olabilir. Metaverse üzerindeki derslerde öğrencilerin veya kullanıcıların kişisel gizliliği önemlidir. Öğrencilerin kimlik bilgileri veya kişisel verileri korunmalıdır. Kullanıcıların rızası olmadan kişisel bilgilerin toplanması veya paylaşılması durumunda, gizlilik ihlalleri yaşanabilir. Bu güvenlik problemleri, Metaverse üzerinden derslerin yürütülmesi sürecinde dikkate alınması gereken noktalardır. Uzmanlar ve eğitim kurumları, güvenlik önlemleri alarak ve güncel güvenlik politikalarını uygulayarak bu sorunları minimize etmek için çaba göstermelidir.

Konuyla alakalı kilit kelimelerden ve bağlantılı noktalardan giderken Metaverse'ü ele aldığımızda, henüz birçok kişi yeni bir kavram olarak kabul görmektedir. Bu durumda literatür tarandığında Metaverse hakkında yapılan çalışmalar taze ve sayısı diğer bilgisayar bilimi konularından azdır. Fakat bilim insanlarının çalışma eğilimleri bu konu üzerinde her geçen gün artmaktadır. Hızla değişen ve gelişen teknoloji çağının bir getirisi olarak, Metaverse evrenine dahil olmak, adapte olmak ve üzerine çalışmalar yapmak oldukça önem arz etmektedir.

Dünyamıza bu kadar hızlı giriş yapan bu evrenin içinde olmak, birçok insanı heyecanlandırdığı gibi beraberinde bir bilinmezliği de elbette getirmektedir. Bu evrenin bizlere sağlayacağı avantajlar olacağı kadar dezavantajları olacak mı, olursa bunlar nedir gibi sorular herkesin aklına gelmektedir. Bilim, sanat, teknoloji, ekonomi ve günümüz iş dünyasını etkisi altına almaya başlayan Metaverse, hiç şüphesiz ki eğitim alanını da etkisi altına almıştır.

Dünyaya geniş bir perspektiften baktığımızda, bazı üniversitelerde Metaverse ile ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmış olup, bazı üniversiteler gerek kataloglarına Metaverse ile ilgili dersleri katarak, gerek çeşitli sertifika programları ve kurslar eşliğinde bu evreni olabildiğince öğrenciye empoze etmeye başlamışlardır. Diğer yandan kendi meta

evrenlerini kurmaya başlayan ve bu evrende derslerini sürdürmeye başlayan üniversiteler de bulunmaktadır.

Türkiye’de henüz metaverse ortamında dersler işlenmeye etkin şekilde başlanmamış olsa da, buradaki ünivesitelerde de çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Metaverse evrenine dahil olmak kolay olmamakla birlikte, hem öğretim elemanları hem de öğrenciler için yepyeni ve farklı bir bakış açısı ve deneyim sağlayacaktır. Metaverse ortamında derslerin işlenmesi öğrenciler açısından ele alındığında ilgilerini çekmek ve dersleri daha iyi kavramalarını sağlamak adına oldukça faydalı olacaktır.

Öğretim elemanları açısından ele alındığında, klasik eğitim sisteminden çok daha farklı olarak, yeni bir ortamda dersi öğrencilere aktarmanın elbette zorlukları olacaktır. Bu konuda özellikle öğretim elemanlarının gerekli eğitimlerden geçmeleri, ders içeriklerini Metaverse ile daha uyumlu hale getirmeleri ve yeniliğe açık bir bakış açısına sahip olmaları oldukça önemlidir.

Bu çalışma, alanındaki uzmanlardan Delphi yöntemiyle Metaverse dünyasının üniversitelere entegrasyonu üzerine etkisi ile ilgili uzlaşılan konu başlıklarını tespit etme, öncelikli olanları ortaya koyma ve bu başlıkları çalışma hayatı çerçevesinden tartışmaya açma sınırlarıyla tasarlanmıştır. Gelecek çalışmalarında Delphi analizine katılan aktörlerin kapsamı genişletilebilir. Yalnızca yazılım, bilişim, teknoloji ya da mühendislik bölümlerinden değil, Metaverse teknolojileri konularında karar alıcı ya da paydaş konumunda olan tıp, mimarlık ve diğer çeşitli bölümlerin akademisyenlerine ulaşılarak bulguların çeşitlendirilmesi mümkündür. Bunların yanı sıra “Metaverse teknolojileri ile harmanlanmış gelecek vaaden yeni meslekler” ve “Metaverse teknolojilerinin diğer eğitim kurumlarında uygulanması” gibi daha spesifik konular üzerinden uygulanması da önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Aggarwal, K., Mijwil, M. M., Al-Mistarehi, A.-H., Alomari, S., Gök, M., ve Alaabdin, A. M. (2022). Has the Future Started? The Current Growth of Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning. *Iraqi Journal for Computer Sciences and mathematics (IJCSM)*, 3(1), 115-123.
- Ahmed, S. (2018). A review on using opportunities of augmented reality and virtual reality in construction project management. *Organization, technology & management in construction: an international journal*, 10(1), 1839-1852. <https://doi.org/10.2478/otmcj-2018-0012>
- Ajans Üniversite (2020). İstanbul Üniversitesi'nde 3D Sanal Öğrenme Ortamları. (Erişim Tarihi: 13.12.2022), <https://ajansuniversite.istanbul.edu.tr/istanbul-universitesinde-3d-sanal-ogrenme-ortamlari/>
- Altun, D. (2020). Experiential learning with Virtual Reality (VR) technology in education in Covid-19 period. *UMTEB International Congress on Vocational and Technical Sciences - X*(pp. 18-19). Nahçıvan: UMTEB.
- ASU (2021). ASU students explore Zoom in the metaverse (Erişim Tarihi: 08.02.2023), <https://tech.asu.edu/features/asu-zoom-metaverse>
- ASU, b.t. (Erişim Tarihi: 08.02.2023), <https://tours.asu.edu/>
- Azuma, R. T. (1997). "A Survey of Augmented Reality", *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), s.355-385.
- Bankhurst, A. (2020). "Animal Crossing'de Joe Biden'a Ada Yaptılar!". (Erişim Tarihi: 05.03.2023), <https://tr.ign.com/nintendo-switch-nintendo-switch-3/106370/news/animal-crossingde-joe-bidena-ada-yaptilar>
- Bao, H., ve Roubaud, D. (2022). Recent Development in Fintech: Non-Fungible Token. *FinTech*, 1(1), 44-46.
- Birel, F. K. ve Başar, H. (2010). Bismil İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü SWOT Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 1-15.

- Bowman DA ve McMahan RP (2007). Virtual reality: how much immersion is enough? *Comput* 40(7):36–43
- BTU, b.t. (Erişim Tarihi: 14.12.2022), <https://btu.edu.tr/index.php?laboratuvar=9&order=7&labara=>
- Cannavò, A. ve Lamberti, F. (2021). How Blockchain, Virtual Reality, and Augmented Reality are Converging, and Why. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 10(5), 6–13
- Coşkun, C. (2017). "Bir Sergileme Yöntemi Olarak Artırılmış Gerçeklik", *Sanat ve Tasarım Dergisi*, (20), s.61-75.
- Dundas, K. (2021). What is the metaverse? Retrieved from [techradar.com](https://www.techradar.com/news/the-metaverse-is-coming-but-what-does-that-even-mean), <https://www.techradar.com/news/the-metaverse-is-coming-but-what-does-that-even-mean>
- D+ART+H, b.t. (Erişim Tarihi: 18.02.2023), <https://digitalhumanities.fas.harvard.edu/about/>
- Ege Üniversitesi, b.t. (Erişim Tarihi: 14.12.2022), <https://ege360.ege.edu.tr/>
- Friesen, N. (2017). *The Textbook and the Lecture: Education in the Age of New Media*; Johns Hopkins University Press: Baltimore, MD, USA, ISBN 9781421424330.
- Gadekallu, T. R., Huynh-The, T., Wang, W., Yenduri, G., Ranaweera, P., Pham, Q. V., ... ve Liyanage, M. (2022). Blockchain for the Metaverse: A Review. arXiv preprint [arXiv:2203.09738](https://arxiv.org/abs/2203.09738).
- Gordon, T. J. (1994). The delphi method. *Futures research methodology*, 2(3), 1-30.
- G. Kurubacak ve H. Altinpulluk, *Mobile Technologies and Augmented Reality in Open Education*, I. S. Reference, Ed., Hershey (2017), <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2110-5>
- Hagenberger, M., Johnson, P. ve Will, J. (2006). Understanding the costs and benefits of using 3d visualization hardware in an undergraduate mechanics-statics course. *Frontiers in Education Conference 36th Annual*. Valparaiso University, IN, ss. 9-14

- Harvard Business Review, b.t. (Erişim Tarihi: 09.02.2023), <https://d3.harvard.edu/labs/platform-lab/>
- H. Kato ve M. Billinghurst. (1999). "Marker Tracking and HMD Calibration for a video-based Augmented Reality Conferencing System," in Proceedings of the 2nd International Workshop on Augmented Reality (IWAR 99), San Francisco, USA, <https://doi.org/10.1109/IWAR.1999.803809>
- İYTE (2022). WE4GAME Yeni Dönem Başvuru Çağrısı Açıldı. (Erişim Tarihi: 12.12.2022), <https://iyte.edu.tr/duyuru/we4game-yeni-donem-basvuru-cagrisi-acildi/>
- Kim, J. (2021). Advertising in the Metaverse: Research Agenda. *Journal of Interactive Advertising*, 141-144.
- Köse, M. (2021). Metaverse Nedir ve Neden Çok Önemlidir? Yaşamlarımızı Dijital Bir Evrene Taşıyabilir miyiz?, <https://evrimagaci.org/meta-verse-nedir-veneden-cok-onemlidir-yasamlarimizi-dijital-bir-evrenetasiyabilir-miyiz-11135>, (27.04.2022).
- Köse, B. (2022). İstanbul Üniversitesi, Blockchain merkezini açtı: "İstanbul BTC" hayata geçti. (Erişim Tarihi: 08.12.2022), <https://uzmancoin.com/istanbul-universitesi-blockchain-merkezi/>
- Linstone, H. A., ve Turoff, M. (Eds.) (1975). *The delphi method* (pp. 3-12). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Medipol Üniversitesi, (2022). (Erişim Tarihi: 09.12.2022), <https://ankamedipol.edu.tr/metaverse-senligi/>
- MIT Media Lab, b.t. (Erişim Tarihi: 13.01.2023), <https://www.media.mit.edu/>
- Mystakidis, S.; Fragkaki, M.; Filippousis, G. (2021). Ready Teacher One: Virtual and Augmented Reality Online Professional Development for K-12 School Teachers. *Computers* 2021, 10, 134.
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497. Retrieved from, <https://www.mdpi.com/2673-8392/2/1/31>
- Newcastle University, (2021). (Erişim Tarihi: 09.01.2023), <https://search.ncl.ac.uk/s/search.html?f.Tabs%7Cneu-web->

news=News+%26+Events&profile=_default&query=second+life+simulation&collection=neu-meta

- Ning, H., Wang, H., Lin, Y., Wang, W., Dhelim, S., Farha, F., . . . ve Daneshmand, M. (2021). A Survey on Metaverse: the State-of-the-art, Technologies, Applications, and Challenges. *Computers and Society*, 1-34.
- Oyelude, A. A. (2017). Virtual and augmented reality in libraries and the education sector. *Library Hi Tech News*.34(4),1-4, <https://doi.org/10.1108/LHTN-04-2017-0019>
- Öğütçü, H. (2020). "Fortnite'ın Travis Scott sanal konseri 12.3 milyon kişi tarafından izlendi". (Erişim Tarihi: 02.01.2023), <https://egirisim.com/2020/05/02/fortnitein-travis-scott-sanal-konseri-12-3-milyon-kisi-tarafindan-izlendi/>
- Rehm, S. V., Goel, L., ve Crespi, M. (2015). "The Metaverse As Mediator Between Technology, Trends, And The Digital Transformation Of Society And Business", *Journal For Virtual Worlds Research*, 8(2), s.1-8.
- R. J. Seidel ve P. R. Chatelier, *Virtual Reality, Training's Future?: Perspectives on Virtual Reality and Related Emerging Technologies*, Berlin: Springer Science & Business Media, (1997). <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-0038-8>
- Schuemie, M. J., Van Der Straaten, P., Krijn, M., ve Van Der Mast, C. A. (2001). Research on presence in virtual reality: A survey. *CyberPsychology & Behavior*, 4(2), 183-201, <https://doi.org/10.1089/109493101300117884>
- Telli, G., ve Altun, D. (2021). Askerî Eğitimin Geleceğinde Sanal Gerçeklik (VR) Teknolojisi. 6.İstanbul Güvenlik Konferansı (pp. 48-51). İstanbul: Tasam.
- Telli, G., ve Altun, D. (2021). *Virtual Reality Technology In Healthcare*. Pearson Journal Of Social Sciences & Humanities, 92-104.
- The Open University, b.t. (Erişim Tarihi: 03.03.2023), <https://ounews.co/>
- Tsur, O., Davidov, D. ve Rappoport, A. (2010). Semi-supervised recognition of sarcastic sentences in Twitter and Amazon. *Proceedings of the Fourteenth Conference on Computational Natural Language Learning*, pp. 107-116. Uppsala: Association for Computational Linguistics

University of St Andrews, (2019). Virtual Dementia Tour in St Andrews (Erişim Tarihi: 02.02.2023), <https://news.st-andrews.ac.uk/archive/virtual-dementia-tour-in-st-andrews/>

Vernaza, Armuelles ve Ruiz (2012). Towards to an open and interoperable virtual learning enviroment using Metaverse at University of Panama. 2012 Technologies Applied to Electronics Teaching (TAEE)

Virtual Human Interaction Lab, b.t. (Erişim Tarihi: 17.03.2023), <https://stanfordvr.com/>

Zyda, M. (2023). The Metaverse University. Computer, <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=10008976>



EKLER

EK 1: Etik Kurul Onayı

Evrak Tarih ve Sayısı: 06.06.2023-238234



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
Akademik Değerlendirme Koordinatörlüğü

Sayı : E-62310886-302.14.06-238234

Konu : Tenin Çolak'ın Etik Kurul Onayı Hk.

06.06.2023

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 04.05.2023 tarih ve 228339 sayılı yazınız.

Enstitünüz Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tenin Çolak'ın, Prof. Dr. Hakkı Okan YELOĞLU'nun danışmanlığında yürüttüğü "Metaverse Dünyasının Üniversitelere Entegrasyonu" isimli yüksek lisans tezi kapsamında hazırlanmış olduğu veri toplama araçları değerlendirilmiş ve bilgilerinize ekte sunulmuştur.

Prof. Dr. M. Abdülkadir VAROĞLU
Kurul Başkanı

Ek: Değerlendirme Formu

Sayı : 17162298.600-143
Konu : Anket Formu ve Sorular

22 MAYIS 2023

İlgili Makama

Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Teknoloji ve Bilgi Yönetimi Ana Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tenin Çolak'ın, Prof. Dr. Hakkı Okan YELOĞLU'nun danışmanlığında yürütüleceği "Metaverse Dünyasının Üniversitelere Entegrasyonu" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında hazırlanmış olduğu veri toplama araçları değerlendirilmiş ve kullanılmasında bir sakınca olmadığı tespit edilmiştir. Bilgilerinize saygılarımızla sunarız.

Başkent Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler ve Sanat Araştırma Kurulu

Ad, Soyad	Değerlendirme	İmza
Prof. Dr. M. Abdülkadir Varoğlu	Olumlu/Olumsuz	
Prof. Dr. Gözen Güner Aktaş	Olumlu/ Olumsuz	
Prof. Dr. Sadegül Akbaba Altun	Olumlu/ Olumsuz	
Prof. Dr. Hasan Tahsin Fendoğlu	Olumlu/ Olumsuz	
Prof. Dr. Filiz Kalelioğlu	Olumlu/ Olumsuz	
Prof. Dr. Hidayet Hale Künuçen	Olumlu/ Olumsuz	
Prof. Dr. Özcan Yağcı	Olumlu/ Olumsuz	