



# Metaverse Farkındalık Ölçeği: Ölçek geliştirme ve doğrulama çalışması

## Metaverse Awareness Scale: A scale development and validation study

İsmail YILDIZ<sup>1\*</sup> Ragıp TERZİ<sup>2</sup> Derya EVRAN<sup>3</sup> <sup>1</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, Şanlıurfa, Türkiye<sup>2</sup> Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye<sup>3</sup> Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, Türkiye

**Özet:** Bu çalışmanın amacı, bireylerin Metaverse kavramına yönelik farkındalık düzeylerini belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirmek ve ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik analizlerini yapmaktır. Çalışmanın örneklemi, bir devlet üniversitesindeki Eğitim Fakültesi'nin farklı bölümlerinde lisans düzeyinde eğitim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) için toplam 253 öğrenci çalışmaya dâhil edilmiş; bunların 134'ü kadın (%53) ve 119'u erkektir (%47). Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) için ise 301 öğrenci çalışmaya dâhil edilmiş; bunların 216'sı kadın (%71,8) ve 85'i erkektir (%28,2). Çalışma kapsamında öncelikle 30 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuş ve Lawshe tekniği ile uzman görüşüne sunulmuştur. Pilot uygulama aşamasında aday ölçek formu 50 lisans öğrencisine uygulanmış ve uzman değerlendirmeleri ile pilot uygulama sonucunda madde sayısı 19'a indirilmiştir. Daha sonra, aday ölçek formu çalışma grubuna uygulanmış ve AFA ile ölçeğin yapısı incelenmiştir. AFA sonucunda iki faktörlü bir yapı elde edilmiş ve ölçek 17 maddeye düşürülmüştür. Elde edilen bu yapı, DFA ile test edilmiş ve uyum indeksleri ölçeğin yapı geçerliğini desteklemiştir. Ayrıca, ölçeğin her bir boyutu ve genel ölçümü için hesaplanan iç tutarlılık katsayıları (Cronbach:0,93) ile birleşik güvenilirlik (Composite Reliability, CR) değerleri (0,95), ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Metaverse, artırılmış gerçeklik, sanal dünya, farkındalık

**Abstract:** The aim of this study is to develop a scale to measure individuals' awareness of the Metaverse and to examine its validity and reliability. The study sample consisted of undergraduate students from various departments of the Faculty of Education at a state university. For the Exploratory Factor Analysis (EFA), a total of 253 students were included in the study, of whom 134 were female (53%) and 119 were male (47%). For the Confirmatory Factor Analysis (CFA), 301 students were included in the study, of whom 216 were female (71.8%) and 85 were male (28.2%). Initially, a pool of 30 items was generated and reviewed by experts using the Lawshe technique. During the pilot phase, the candidate form was administered to 50 undergraduate students, and following expert evaluation and pilot testing, the number of items was reduced to 19. Subsequently, the candidate scale was applied to the study group, and EFA was conducted to examine the structure of the scale. As a result of EFA, a two-factor structure was obtained, and the scale was further refined to 17 items. This structure was then tested using CFA, and the fit indices indicated that the scale demonstrated satisfactory construct validity. Additionally, the internal consistency coefficients (Cronbach: 0.93) calculated for each dimension of the scale and the composite reliability (CR) values (0.95) demonstrate that the scale is a reliable measurement tool.

**Keywords:** Metaverse, augmented reality, virtual world, awareness

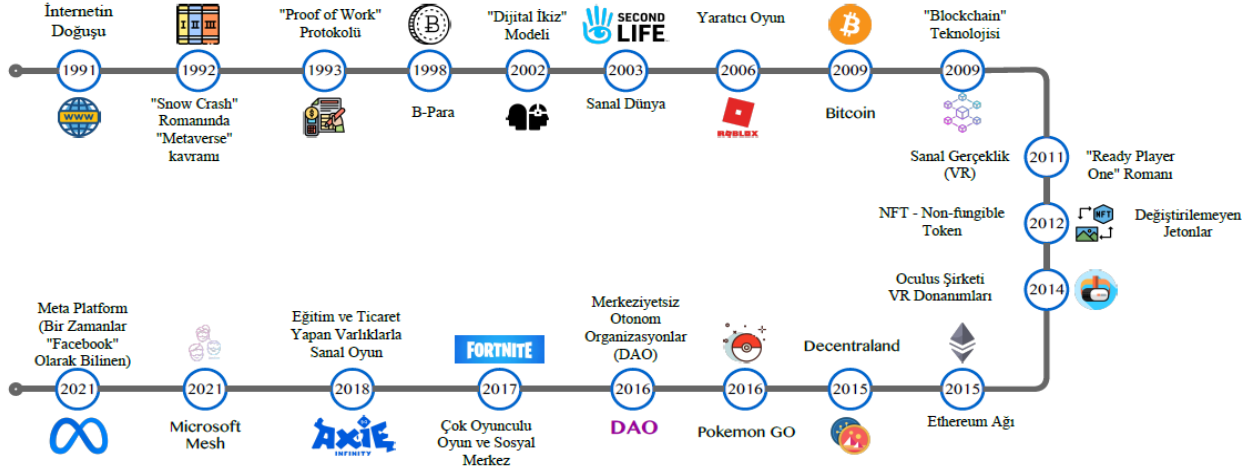
## 1. Giriş

"Metaverse" terimi ilk defa 1992 yılında yazar Neal Stephenson'ın yazmış olduğu bilim kurgu romanı olan "Snow Crash" (Sparkes, 2021) ile ortaya çıktı. Bu romana göre, insanlar çevrimiçi dünyayı keşfetmek için dijital avatarlarını kullanmaktadır. Köken olarak "Meta" (Öte) ve "Universe" (Evren) kavramlarının birleşmesiyle oluşan Metaverse sanal ve artırılmış gerçeklik ve bilim kurgu meraklıları tarafından bilinen ancak kamuoyunda pek bilinmeyen bir kavramdır.

Facebook'un 28 Ekim 2021'de yıllık Connect konferansı için yayınladığı videoda yeni ismini meta olarak değiştirdiğini duyurmasıyla (Meta, 2021) bu kavram popülerlik kazandı. Aslında yeni bir kavram olmayan Metaverse, internet ve diğer teknolojilerin gelişmesiyle birlikte yayılmıştır (Huynh-The vd., 2023). Şekil 1'de internetin doğuşundan ve literatürde ilk söz edilışinden Second Life ve Facebook ile ilk sanal dünya projesine kadar birçok birincil olayı içeren Metaverse gelişiminin zaman çizelgesini göstermektedir (Huynh-The vd., 2022).

## Şekil 1

1991'den 2021'e Kadar Birincil Olayları İçeren Metaverse Gelişiminin Zaman Çizelgesi



Bilişim alanında oyunlar ve çeşitli sektörel uygulamalarla başlayan teknolojik dönüşüm, Facebook'un Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR) uygulamalarını Blokzincir (Blockchain) tabanlı tek bir platformda bütünleştirmesiyle birlikte yeni bir evren boyutu kazanmıştır (Tunca vd., 2022).

### 1.1. Metaverse: "Yeni Nesil İnternet"

Günümüzün sosyal medya mecralarından olan Facebook'un CEO'su ve kurucusu Mark Elliot Zuckerberg, Metaverse için "yeni nesil internet" tanımını kullanmıştır (Meta, 2021). Bu tanımından sonra Metaverse evreni son yılların en fazla ilgi gören kavramlarından biri olmuştur. Bu evren; fiziksel ve dijital dünyaların bir araya geldiği, insanların buluşup sosyalleşebileceği, oyun oynayabileceği, çalışabileceği, alışveriş yaparak kıyafet deneyebileceği ve dijital avatarları aracılığıyla günlük sanal yaşamlarına devam edebildikleri bir evrendir (Narin, 2021). Metaverse evreninin popülerleşmesiyle beraber kullanıcıları tarafından kullanılan farklı terimler de hayatımıza girmiştir.

Jeon,, (2021) çoktan ortaya çıkmaya başladığını ifade ettiği Metaverse geleceğinin bileşenlerini Sanal Dünyalar (Virtual Worlds [VW]), Ayna Dünyalar (Mirror Worlds [MW]), Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality [AR]) ve Yaşam Günlüğü (Lifeloggings [LL]) olarak sıralamıştır. Bu terimler dışında Metaverse ile kullanılan diğer terimlerden birkaçı, Değiştirilemeyen Jetonlar (Non-fungible Token [NFT]), Sanal Gerçeklik (Virtual Reality [VR]) ve Avatar terimleridir (Narin, 2021). VR, gerçek kullanıcının bir mobil cihaz ya da bilgisayar ile erişebilecekleri sanal bir dünyada kendi gerçek dünyaları içinde kaldıkları bir deneyim olarak tanımlanmaktadır (Lessick ve Kraft, 2017). AR ise, var olan fiziksel dünyanın bir görüntüsü üzerine sanal nesnelere yerleştiren bir sistemdir. AR'de, Metaverse teknolojisi, günlük dünya algılarımızın üzerine bilgi katmanlarını işleyen ve sanal ağlar oluşturan, konuma duyarlı sistemleri ve arayüzleri kullanarak kişilerin dış fiziksel dünyalarını geliştirir (Adner ve Kapoor, 2010). VR, tamamen sürükleyici bir deneyimi benimserken; AR, kullanıcıların dijital içerikle ve gerçek dünyayla etkileşimini kolaylaştırır ve bu sayede, kullanıcıların görme yeteneklerini korurken aynı zamanda sanal dünyadaki görüntüleri görmelerini sağlamaktadır (Xiong vd., 2021). Sanal dünya,

kullanıcıların bir araya gelip iletişim kurabildikleri, paylaşılan bir alan olarak işlev gören ve bilgisayar tarafından oluşturulan sürekli bir ağ ortamıdır (Girvan, 2018). Bu sanal dünyada kullanıcıların çevrimiçi bir kimlik yaratmaları benliklerini dijital olarak somutlaştırmış temsili olan avatarlar aracılığıyla sağlanmaktadır.

Avatar, Sanskrit dilinde bir tanrının insan biçiminde tezahürünü işaret eden bir kelimedir. Benzer şekilde, sosyal sanal gerçeklik ortamlarında, her kullanıcı bir dijital ajan, kişi veya avatar olarak somutlaşır ve görünür hale gelir (Mystakidis, 2022). Avatar için Metaverse evreni kullanıcılarını temsil eden sanal karakterler diyebiliriz. Selke'ye (2016) göre yaşam günlüğü, fizyolojik ve davranışsal (aktivite) verileri kaydederek insan yaşamını gerçek zamanlı olarak yakalamak ve bunları daha sonraki bir aşamada bilgi çıkarımı için depolamak anlamına gelir ve bu da kişilerin kendilerini arşivlemesine, gözlemlemesine ve yansıtmasına olanak tanır. Sanal ve fiziksel gerçekliği yaklaşan gelişmelerle birleştiren MW projesi, fiziksel ve sanal gerçekliğin jest ve beden arayüzü içinde birleşmesini içeren bir füzyon deneyidir (Polys vd., 2015). Bununla beraber Metaverse evrenlerinde bulunan avatarların, sanal gayrimenkullerin veya dijital öğelerin kayıt altına alınması yani tescillenmesi NFT ile sağlanmaktadır.

NFT, genel bir ifadeyle, sanal ortamlardaki fotoğraf, tweet, GIF, şarkı, video ve diğer çeşitli dijital öğelerin tescillenerek koleksiyon haline dönüştürülmesi şeklinde tanımlanır (NFT Nedir?, 2021). NFT kavramındaki takas edilemeyen ifadesi, ürünün sadece bir örneğinin olduğunu yerine konulacak bir benzerinin olmadığını ifade etmek için kullanılmıştır. Metaverse kullanıcıları, NFT'ler ile alış-veriş yapmaktadır. Metaverse evreninin yalnız bu yönüyle bile kullanıcıya özel müşteri deneyimi yaşatması kullanıcıların alış-veriş arzularını tatmin etmektedirler (Çelikkol, 2022). NFT'lerin benzersiz olmasını sağlayan bu özelliği blockchain teknolojisiyle sağlanmaktadır. Kripto para ile karşımıza çıkan Blockchain terimi dijital öğelerin, taklit edilmesini, hacklenmesini veya bozulmasını neredeyse imkânsız hale getirmektedir. Blockchain, Kriptografik imza yoluyla birbirine bağlanan bloklardan oluşan değişmez, dağıtılmış, merkezi olmayan bir dijital defterde depolamak için matematiksel bir yapı olarak tanımlanmaktadır (Blockchain Terminology, 2020). Özünde, üçüncü bir şahsa ihtiyaç duymadan iki kişi arasında dijital güveni sağlarken, diğer herkesin ikisi arasındaki güveni doğrulamasını sağlayan teknolojik bir gelişmedir. Blockchain'in amacı, dijital bilgilerin kayıt altına alınmasına ve iletilmesine izin verirken, bilgiler üzerinde değişiklik yapılmasına izin vermemektir.

## 1.2. Metaverse Platformları

Metaverse, farklı özelliklere sahip sanal platformlar içerir. Sanal platform, bir bilgisayar tarafından çevrimiçi olarak oluşturulan ve birçok kişinin bulunduğu kalıcı bir ortamdır. Metaverse evrenlerinden Decentraland kullanıcıları için onların oyun oynayabileceği, MANA (Decentraland evreninde birçok yerde kullanılabilecek sanal para birimi) elde edebilecekleri ya da NFT'ler oluşturabilecekleri herkesin kullanımına açık bir Metaverse yaratmıştır (Türk vd., 2022). Günümüzün en popüler platformları olan Decentraland, Sandbox ve Roblox ile ilgili bilgiler 2025 itibarıyla (CoinMarketCap, 2025; Müller vd., 2024; Park, 2022) Tablo 1'de düzenlenmiştir.

**Tablo 1**

*Popüler Metaverse Evrenlerinin Kullandığı Para Birimleri ve Kullanıcı Sayıları*

Platform	Para Birimi	100 Adet Para Biriminin Dolar Karşılığı	Aylık Aktif Kullanıcı Sayısı
Decentraland	\$MANA	33,29	~ 60 Bin
TheSandbox	\$SAND	29,45	~ 100 Bin
Roblox	\$ROBUX	1,25	~ 380 Milyon

Metaverse evreninin bu denli ilgi görmesinin yanı sıra bu sanal dünyaya yönelik eleştiriler de yapılmıştır. Bogost (2021), Metaverse tabirini insanları gözlükler ile internete bağlayacak olan güç ve kontrol fantezisi olarak görmektedir.

Gerçekleşmesi halinde Metaverse'ün tüketimin kara deliği haline geleceğini ifade edilirken, bu evreni teknoloji devleri tarafından oluşturulmuş, heyecan verici fakat kullanıcıları için kullanışlı ve eksiksiz uygulamalardan yoksun, geleceği olmayan belirsiz bir kavram olarak betimlenmiştir (Bogost, 2021). Gelecekte neler olacağını net olarak bilemezsek de Metaverse platformlarında ünlüler konserler vermeye, büyük markalar mağaza açılışları ve moda defileleri düzenlemeye, oyun firmaları oyun etkinlikleri planlamaya, şirketler Metaverse evreninde toplantılar gerçekleştirilmeye başlamıştır (Lee vd., 2021). Bunun yanı sıra farklı parti ve tanıtım etkinlikleri de düzenlenmektedir (Token Minds, 2024). Hatta Barbados ülkesi de Metaverse'de büyükelçilik açma girişimlerine başlamıştır (Wyss, 2021).

### 1.3. Metaverse Alanyazın İncelemesi

Narin'in (2021) yaptığı araştırmada Metaverse'in popülerleşmesi ile son yıllarda bu alanda birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Metaverse literatüründe eğitim (Damar, 2021; Díaz, 2020; Locurcio, 2022; Siyaeve ve Jo, 2021), Metaverse tanımları ve özellikleri (Murray, 2020; Nevelsteen, 2018; Park ve Kim, 2022), sanal dünyadaki sanatsal aktiviteler (Dadakoğlu ve Özsoy, 2020), oyunlar (Estudante ve Dietrich, 2020), inançlar (Jun, 2020), sosyal hayat (Park vd., 2021) ve ekonomik faaliyetler (Hollensen vd., 2022; Wang vd., 2021) ile ilgili çalışmalar yer almaktadır. Bu yeni kavrama yönelik farkındalıkların ortaya çıkarılması Metaverse evreninin daha verimli kullanılabilmesi açısından gerekli olduğu düşünülmektedir.

Farkındalık, bireylerin içsel ve dışsal deneyimlerle nasıl ilişki kurduğunu tanımlar. Farkındalık durumunda bireyler yargısız, tepkisiz ve açık yürekli bir şekilde şimdiki an deneyimlerine bilinçli ve duyarlı olurlar (Hülshager ve Alberts, 2021). Farkındalık durumu, bireyin yaşadığı çevreyi tüm duyularıyla anlamlandırmasıyla beraber bilinmesi gerekenlerin farkında olması, kavranması gerekenlere dikkat etmesi veya hassasiyet göstermesidir (İlhan ve Esentürk, 2014).

Metaverse kavramı, eğitim teknolojileri alanında çağdaş öğrenme deneyimlerini şekillendiren dijital bir dönüşüm aracı olarak öne çıkmaktadır. Bu dijital evrenin eğitim ortamlarında etkili ve bilinçli bir şekilde kullanılabilmesi için bireylerin "Metaverse farkındalığı" seviyelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Farkındalık, genel olarak bilişsel, duygusal ve davranışsal boyutları içeren çok boyutlu bir yapıya sahiptir (Nguyen vd., 2025). Bu çalışmada, eğitim teknolojileri bağlamında Metaverse farkındalığının bu üç boyut temelinde kavramsallaştırılması ve olası ölçek maddeleriyle ilişkilendirilmesi amaçlanmaktadır.

#### **Bilişsel Boyut**

Bilişsel boyut, bireylerin Metaverse kavramı, bileşenleri, kullanım alanları ve teknolojik altyapısı hakkındaki bilgi düzeylerini kapsamaktadır. Bu boyut, bireylerin Metaverse teknolojilerine ilişkin teknik ve kavramsal bilgiye sahip olup olmadıklarını ortaya koyar (Aslan vd., 2025). Bilişsel boyut, katılımcıların Metaverse platformlarının işleyişi, erişim yöntemleri ve temel fonksiyonları hakkında farkındalıklarını değerlendirmeye odaklanır. Bu boyuta ilişkin ölçek maddeleri, bireylerin teknoloji bilgisi ve kavramsal farkındalığını ölçmeyi amaçlar (Nguyen vd., 2025). Örneğin, "Metaverse evreninin ne olduğunu bilirim" veya "Metaverse platformlarına nasıl ulaşacağımı bilirim" gibi maddeler, bilişsel boyutu yansıtmaktadır. Bu boyut, Metaverse ile ilgili bilgi düzeyini belirleyerek diğer boyutlarla ilişkili tutum ve davranışların değerlendirilmesine temel oluşturur.

#### **Duygusal Boyut**

Duygusal boyut, bireylerin Metaverse teknolojilerine yönelik duygusal tepkilerini, ilgi, merak, kaygı veya heyecan gibi psikolojik durumları kapsar (Tutgun-Ünal ve Tarhan, 2022). Bu boyut, katılımcıların Metaverse tabanlı eğitim ortamlarına

yaklaşımını, teknolojiye yönelik motivasyonunu ve katılım isteğini değerlendirmeye odaklanır. Ölçek maddeleri, bireylerin bu duygusal tutumlarını ölçmeyi amaçlar. Örneğin, “Bu platformların kullanımını güvenilir bulurum” veya “Bu platformlarda yapılan alışverişlerin güvenli olduğuna inanırım” gibi ifadeler, duygusal boyutun içeriğini yansıtmaktadır. Duygusal boyut, katılımcıların teknolojiye yönelik psikolojik eğilimlerini anlamak ve bilişsel ile davranışsal boyutlarla ilişkilerini incelemek açısından önemlidir.

### **Davranışsal Boyut**

Davranışsal boyut, bireylerin Metaverse ile ilişkili olarak gerçekleştirdikleri veya gerçekleştirmeyi planladıkları somut eylemleri kapsar. Bu boyut, Metaverse uygulamalarına katılım, sıklık, içerik kullanımı ve dijital etkileşim gibi gözlemlenebilir davranışları değerlendirmeye odaklanır (Süleymanoğulları vd., 2022). Ölçek maddeleri, bu boyuttaki davranışları ölçmeyi amaçlar. Örneğin, “Bu platformlarda güvenle alışveriş yaparım” gibi ifadeler, bireylerin davranışsal eğilimlerini yansıtan ölçütlerdir (Nguyen vd., 2025). Bununla birlikte, söz konusu ölçek daha çok Metaverse’in teknolojik ve toplumsal yönlerini ele almaktadır. Bu çalışmada geliştirilen Metaverse Farkındalık Ölçeği (MFÖ) ise, bireylerin Metaverse’e yönelik ilgi ve güven düzeylerini bilgi, farkındalık ve düşünce boyutlarını irdeleyen sorular aracılığıyla ölçerek alanyazına özgün bir katkı sunmaktadır. Çağın getirmiş olduğu değişimler doğrultusunda Metaverse evreninin oluşturabileceği değişim ve gelişmelerden haberdar olmak gereklidir. Bu bağlamla Metaverse farkındalığının belirlenmesi ve artırılmasına yönelik çalışmaların yapılması önem arz etmektedir.

Uluslararası alanyazın incelendiğinde, Metaverse evrenine yönelik farkındalık düzeylerini ölçebilecek herhangi bir ölçeğin henüz geliştirilmediği görülmüştür. Bu durum, eğitimciler, yöneticiler ve araştırmacılar açısından önemli bir boşluk yaratmaktadır. Öğretmenler, öğrencilerin Metaverse teknolojilerine dair bilgi ve farkındalık düzeylerini doğru şekilde değerlendirebilmek; yöneticiler, eğitim politikalarını ve dijital öğrenme ortamlarını planlarken veri temelli kararlar alabilmek; araştırmacılar ise Metaverse’in eğitimde kullanımına ilişkin bilimsel çalışmalar yürütmek amacıyla bu tür bir ölçme aracına ihtiyaç duymaktadır. Bu çalışma kapsamında geliştirilen ve bireylerin davranışsal eğilimlerden ziyade Metaverse’e ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini ölçmeyi hedefleyen MFÖ, söz konusu boşluğu gidermeyi ve ilgili paydaşlara, bireylerin Metaverse farkındalık düzeylerini güvenilir ve geçerli biçimde ölçebilecek bir araç sunmayı hedeflemektedir.

## **2. Yöntem**

### **2.1. Ölçme Aracı**

Ölçme aracının geliştirilmesi aşamasında öncelikle ilgili literatür incelenmiştir (Çelikkol, 2022; Mystakidis, 2022; Narin, 2021; Park ve Kim, 2022). İlgili araştırmalardan yararlanılarak Metaverse farkındalık düzeyini ölçmeye yönelik 30 maddelik özgün bir madde havuzu oluşturulmuştur. Maddelerin sade bir dille yazılmasına ve kolay anlaşılır olmasına özen gösterilmiştir. Oluşturulan ölçek taslağının maddeleri dörtlü likert tipinde hazırlanmıştır. Ölçeğe verilen cevaplar ve karşılık gelen puanlar; “Hiç Katılmıyorum (1)”, “Katılmıyorum (2)”, “Katılıyorum (3)” ve “Tamamen Katılıyorum (4)” şeklindedir. Taslak maddelerin 4 tanesi ters yönlü kodlanmıştır.

### **2.2. Uzman Görüşüne Başvurma**

Taslak maddelerin kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla, 8 bilişim teknolojileri uzmanından ve 3 dil uzmanının görüşlerine başvurulmuştur. Dil uzmanları, maddelerin dil ve ifade açısından uygunluğunu değerlendirmiştir. Lawshe tekniği kullanılarak taslak maddelerin kapsam geçerlik oranı (KGO), kapsam geçerlik ölçütü (KGÖ) ve kapsam geçerlik

indeksi (KGi) hesaplanmıştır. Lawshe (1975), KGO değeri KGÖ değerinden düşük maddelerin taslak madde havuzundan çıkarılması gerektiğini belirtmiştir. KGO değeri uzmanların her bir madde için vermiş olduğu “Gerekli”, “Yararlı/Yetersiz” ve “Gereksiz” cevaplarına göre aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$KGO = \frac{N_G}{\frac{N}{2}} - 1$$

$N_G$ : Gerekli diyen uzmanların sayısı.

$N$ : Araştırmaya katılan uzman sayısı.

Çalışmamızda 11 uzmandan veri toplandığı için, Veneziano ve Hooper (1997) tarafından önerilen  $\alpha = 0,05$  anlamlılık düzeyinde kritik KGÖ değeri 0,59 olarak alınmıştır. KGi değeri ise KGO değerleri, KGÖ değerinden düşük çıkan maddeler ölçek taslağından çıkarıldıktan sonra kalan maddelerin KGO değerlerinin ortalaması alınarak hesaplanır. Tablo 2’de taslak MFÖ maddeleri ( $M_t$  olarak kodlanmıştır) için bu değerler verilmiştir.

**Tablo 2**

*Taslak MFÖ için Lawshe Tekniği Değerleri.*

Madde	Gerekli	Yararlı/Yetersiz	Gereksiz	KGO
$M_t1$	11	0	0	1,00
$M_t2$	11	0	0	1,00
$M_t3$	9	2	0	0,64
$M_t4$	10	1	0	0,82
$M_t5$	10	0	1	0,82
$M_t6$	9	2	0	0,64
$M_t7$	10	1	0	0,82
$M_t8$	9	2	0	0,64
$M_t9$	9	2	0	0,64
$M_t10$	9	2	0	0,64
$M_t11$	8	3	0	0,45*
$M_t12$	4	5	0	-0,27*
$M_t13$	10	0	1	0,82
$M_t14$	8	2	1	0,45*
$M_t15$	9	0	2	0,64
$M_t16$	9	2	0	0,64
$M_t17$	9	0	2	0,64
$M_t18$	10	0	1	0,82
$M_t19$	9	2	0	0,64
$M_t20$	9	2	0	0,64
$M_t21$	9	2	0	0,64
$M_t22$	9	2	0	0,64
$M_t23$	9	1	1	0,64
$M_t24$	10	0	1	0,82
$M_t25$	9	0	2	0,64
$M_t26$	9	1	1	0,64
$M_t27$	5	5	1	-0,09*
$M_t28$	9	2	0	0,64
$M_t29$	9	1	1	0,64
$M_t30$	9	1	1	0,64

Uzman Sayısı:11

KGÖ ( $\alpha=0,05$ ):0,59

KGi:0,74

\*: KGO’ları 0,59’dan düşük olan madde

Tablo 2’de yer alan uzman görüşü değerleri sonucunda 4 madde ölçekten çıkarılmış 26 maddeyle ölçek geliştirme aşamalarına devam edilmiştir.

### 2.3. Pilot Uygulama Aşaması

Uzman görüşlerinin ardından 26 madde ile MFÖ için pilot uygulama yapılmıştır. Taslak ölçek maddelerinin pilot uygulaması bir devlet üniversitesinde Eğitim Fakültesi’nde öğrenim gören lisans öğrencileri arasından 50 kişiye uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini belirlerken amaçlı örneklem stratejilerinden biri olan ölçüt (kriter) örnekleme modeli kullanılmıştır. Kriter örnekleme modelinde, araştırmaya en doğru veriyi sunacak olan grubu belirlemek için belirli kriterler tanımlanır ve bu kriterlere uyan gruptan bilgi toplanması hedeflenir (Marshall, 1996; Patton, 2014). Bu modelde, araştırmaya en doğru veriyi sunacak grubu belirlemek için öğrencilerin Eğitim Fakültesi lisans programında kayıtlı olmaları ve temel bilgisayar/teknoloji okuryazarlığına sahip olmaları kriterleri tanımlanmış ve bu kriterlere uyan gruptan bilgi toplanmıştır.

Karasar (2007) ölçek geliştirme çalışmalarında pilot uygulama için en az 50 kişilik bir gruba yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Uygulama ile elde edilen veriler neticesinde taslak maddelerin geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Bu uygulamada elde edilen veriler taslak maddelerin ilk ön geçerlik ve güvenilirlik değerlendirmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu analizler sonucunda 7 madde daha ölçekten çıkarılmış ve madde sayısı 19’a indirilmiştir. Madde çıkarımı sürecinde yalnızca bu analiz sonuçlarının yanı sıra, katılımcı görüşleri ve maddelerin içerik uygunluğu da dikkate alınmıştır. Böylece küçük örneklem büyüklüğü sınırlılığı gözetilerek, madde havuzunun iyileştirilmesine yönelik yönlendirici bir adım sağlanmıştır. Bu aşamada madde kodları yeniden sıralanmıştır.

### 2.4. Örneklem Grubu

Örneklem belirlenmesinde, katılımcıların lisans öğrencisi olmaları ve katılımın gönüllülük esasına dayanması ön koşul olarak belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemini ölçüt örnekleme yöntemiyle belirlenmiş olup pilot uygulamaya katılan kişiler örnekleme grubuna dahil edilmemiştir. Kline’e (2005) göre faktör analizi için örneklem sayısının en az 200 olması gerekmektedir. Araştırmanın birinci örneklem grubu Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) için kullanılmış olup örneklem grubunu, bir devlet üniversitesinin farklı bölümlerinde lisans düzeyinde eğitim gören Tablo 3’te demografik bilgileri sunulan 134 (%53) kadın ve 119 (47) erkek olmak üzere toplam 253 lisans öğrencisi oluşturmaktadır.

**Tablo 3**

*AFA Analizi Örneklem Grubunun Demografik Özellikleri*

Değişkenler	Kategoriler	n	%
Cinsiyet	Kadın	134	53
	Erkek	119	47
Yaş	18-24	228	90,1
	25-31	22	8,7
	31-37	3	1,2

Araştırmanın ikinci örneklem grubu, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) gerçekleştirmek için belirlenmiş olup bir devlet üniversitesinin farklı bölümlerinde lisans eğitimi alan toplam 301 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem grubunun cinsiyet dağılımı incelendiğinde, 216’sı (%71,8) kadın, 85’i (%28,2) erkek öğrenciden oluştuğu görülmektedir (Tablo 4).

**Tablo 4**

*DFA Analizi Örneklem Grubunun Demografik Özellikleri*

Değişkenler	Kategoriler	<i>n</i>	%
Cinsiyet	Kadın	216	71,8
	Erkek	85	28,2
Yaş	18-24	274	91
	25-31	18	6
	31-37	9	3

## 2.5. Verilerin Analizi

Ölçeğin Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve güvenilirlik analizleri için SPSS 21 (IBM Corp, 2012) ve R (R Core Team, 2018) programları kullanılmıştır. Maddeler arasındaki doğrusallık, madde-toplam korelasyonları kullanılarak incelenmiş; çoklu bağlantılılık ise VIF (değerleri ile kontrol edilmiştir. Faktör kestiriminde Mardia testi (Mardia, 1970) dikkate alınarak Ana Eksen Faktör Çıkarım Yöntemi (PAF) seçilmiş; faktör sayısının belirlenmesinde Kaiser kriteri (Kaiser, 1960), yamaç grafiği (Cattell, 1966) ve paralel analiz (Horn, 1965) yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Güvenirlik analizlerinde ölçeğin iç tutarlılığı, Cronbach alfa (Cronbach, 1951) ve McDonald omega (McDonald, 1999) katsayıları ile değerlendirilmiş, ayrıca madde-toplam korelasyonları incelenmiştir. AFA sonuçlarının ardından, doğrulayıcı faktör analizi (DFA) için Mplus 8.4 programı (Muthén ve Muthén, 2017) ile faktör yüklerinin istatistiksel anlamlılığı ve model uyum indeksleri değerlendirilmiştir. DFA kestirim yöntemi olarak verideki olası normal dağılım sapmalarına ve uç değerlere karşı dayanıklı olması nedeniyle robust maximum likelihood (MLR) kestirim yöntemi tercih edilmiştir (Yuan ve Bentler, 2000).

## 2.6. Betimsel İstatistikler

Ölçeğin normal dağılımını belirlemek için çarpıklık ve basıklık katsayılarına bakılmıştır. Ayrıca her bir madde için ortalama ( $\bar{x}$ ) ve standart sapma (ss) değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5**

*MFÖ Maddelerine Ait Betimsel İstatistikler*

Maddeler	$\bar{x}$	ss	Çarpıklık	Basıklık
M1	2,49	1,08	-0,12	-1,27
M2	2,39	1,05	-0,04	-1,24
M3	2,52	1,07	-0,05	-1,23
M4	2,28	1,09	-0,28	-1,23
M5	2,30	1,09	-0,33	-1,19
M6	2,55	1,11	-0,12	-1,33
M7	2,28	1,10	0,30	-1,24
M8	2,17	1,03	0,45	-0,94
M9	2,35	1,02	0,11	-1,13
M10	2,16	1,08	0,43	-1,11
M11	2,02	1,02	0,66	-0,72
M12	2,15	0,97	0,30	-0,77
M13	2,18	0,91	0,31	-0,75
M14	2,11	1,00	0,46	-0,88

M15	2,41	1,03	0,19	-1,10
M16	2,41	1,00	0,13	-1,04
M17	2,19	0,94	0,42	-0,70
M18	2,45	1,06	0,09	-1,22
M19	1,96	0,96	0,59	-0,74

Çarpıklık  $\pm 3$  değerleri arasında ve basıklık  $\pm 3$  değerleri arasında olduğunda normallikten bahsedilebilir. (Kline, 2005; Brown, 2006). Tablo 5 incelendiğinde çarpıklık ve basıklık değerlerine göre aday ölçeğin normal dağılıma sahip olduğu söylenebilir.

### 3. Bulgular

#### 3.1. Faktör Analizi

Faktör analizine başlamadan önce gözlenen değişkenler arasındaki doğrusallık için Tablo 6'da sunulan madde toplam korelasyonuna ve çoklu bağlantılık kontrolü için Tablo 7'de yer alan maddeler arası korelasyonuna bakılmıştır.

**Tablo 6**

*MFÖ Madde Toplam Korelasyon Değerleri*

Maddeler	Madde Toplam Korelasyonları
M1	0,63
M2	0,49
M3	0,66
M4	0,74
M5	0,74
M6	0,74
M7	0,73
M8	0,75
M9	0,57
M10	0,70
M11	0,70
M12	0,49
M13	0,63
M14	0,64
M15	0,26
M16	0,52
M17	0,55
M18	0,46
M19	0,71

**Tablo 7**

*MFÖ Maddeler Arası Korelasyonlar*

Madde	VIF	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M16	M17	M18	M19
M1	2,94	1	0,67	0,64	0,57	0,52	0,66	0,61	0,58	0,42	0,53	0,38	0,17	0,3	0,32	0,28	0,22	0,19	0,38
M2	2,16		1	0,5	0,5	0,41	0,51	0,47	0,44	0,3	0,36	0,18	0,16	0,12	0,2	0,24	0,18	0,23	0,26
M3	2,64			1	0,62	0,6	0,67	0,54	0,58	0,43	0,57	0,4	0,29	0,31	0,3	0,28	0,33	0,25	0,45

M4	3,76	1	0,81	0,65	0,63	0,74	0,44	0,55	0,6	0,26	0,39	0,42	0,3	0,37	0,23	0,5
M5	4,23	1	0,66	0,7	0,77	0,51	0,59	0,66	0,26	0,4	0,41	0,27	0,34	0,22	0,48	
M6	3,67		1	0,75	0,62	0,58	0,57	0,51	0,34	0,42	0,41	0,32	0,32	0,18	0,45	
M7	4,12			1	0,79	0,55	0,59	0,59	0,26	0,41	0,44	0,32	0,27	0,2	0,42	
M8	4,58				1	0,54	0,68	0,65	0,25	0,44	0,44	0,27	0,29	0,18	0,49	
M9	2,13					1	0,47	0,4	0,48	0,43	0,39	0,22	0,14	0,07	0,33	
M10	2,62						1	0,67	0,36	0,49	0,46	0,25	0,33	0,25	0,48	
M11	3,62							1	0,39	0,66	0,53	0,31	0,41	0,27	0,61	
M12	2,02								1	0,54	0,59	0,27	0,35	0,3	0,41	
M13	2,96									1	0,71	0,32	0,39	0,34	0,61	
M14	2,68										1	0,39	0,47	0,42	0,56	
M16	2,27											1	0,66	0,61	0,56	
M17	2,81												1	0,64	0,66	
M18	2,2													1	0,5	
M19	2,94															1

Maddeler arası doğrusallık varsayımı için madde toplam korelasyonunun 0,30'dan yüksek olması beklenir (Şen vd., 2014). Netemeyer vd.'ye (2003) göre düşük madde toplam korelasyonu olan maddeler ölçekten silinmeye aday maddelerdir. Bu nedenle M15 (0,26) bu aşamada ölçekten çıkarılmıştır. Tablo 7'deki maddeler arası korelasyonlar incelendiğinde iki madde arasında 0,90 ve üzeri ilişki olmadığından ve VIF değerleri 10'dan küçük olduğundan çoklu bağlantılılık durumu bulunmamaktadır (Çokluk vd., 2010).

### 3.2. Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA)

Verilerin faktör analizine uygunluğunu tespit etmek amacıyla KMO değeri ve Bartlett'in küresellik testi sonuçları incelenmiştir. 18 maddelik ölçek için KMO değeri, 0,91 olarak hesaplanmıştır. İyi bir faktör analizi için KMO'nun değeri en az 0,60 ve üzeri olması gerekmektedir (Tabachnick ve Fidell, 1996). Bartlett'in küresellik testi sonucu anlamlı bulunmuştur ( $\chi^2_{(171)} = 3403,88$ ,  $p = 0,00 < 0,05$ ). Bu anlamlılık veri setinin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2002).

#### Faktör Kestirim Yöntemi

Faktör kestirimi yöntemi için veriler çok değişkenli normallik sağladığında Maksimum Olabilirlik yöntemi (ML) önerilirken, Ana Eksen Faktör Çıkarım yöntemi (PAF) için bu varsayıma gerek duyulmaz (Fabrigar vd., 1999). Verilerin çoklu normallik varsayımını sağlayıp sağlamadığı tespit etmek için Mardia testi (Mardia, 1970) sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur. MFÖ için çoklu normallik varsayımının sağlanmadığı ( $p < 0,05$ ) için (Cain vd., 2017; Hahs-Vaughn, 2017) faktör kestirim yöntemi olarak ML yerine PAF seçilmiştir.

**Tablo 8**

#### MFÖ için Mardia Çoklu Normallik Testi Sonuçları

Ölçek	Katsayı	Katsayı Değeri	İstatistik Değeri	sd	p
MFÖ	Çarpıklık	74,84	3155,65	1140	1,00
	Basıklık	424,56	19,14		0,00**

\*\* 0,01 anlamlılık düzeyinde manidar

### Faktör Sayısı Belirleme

Faktör kestirim yönteminin belirlenmesinden sonra tutulacak faktör sayısına karar verme aşamasına geçilmiştir. Araştırmacının kararına bağlı olmakla birlikte faktör sayısına karar vermek için Kaiser kriteri (Kaiser, 1960) ve yamaç grafiği (Cattell, 1966) gibi geleneksel yöntemler dışında paralel analiz yöntemi (Horn, 1965) de yaygın olarak önerilen bir yöntemdir (Fabrigar vd., 1999). Literatürdeki çalışmalar (Hubbard ve Allen, 1987; Ruscio ve Roche, 2012; Zwick ve Velicer, 1986), Kaiser yöntemi ve yamaç grafiği yöntemlerinin verilerdeki faktör sayısını olduğundan fazla tahmin ettiği ve paralel analizin geleneksel yöntemlerden daha güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda araştırmada tutulacak faktörlerin sayısı belirlenirken geleneksel yöntemler ve paralel analiz yöntemi kullanılmıştır. Kaiser kriteri yönteminde 1’den büyük öz değere sahip faktörler, tutulması önerilen faktörleri temsil eder (Kaiser, 1960; Hair vd., 1998). Tablo 9’da özdeğerler verilmiştir.

**Tablo 9**

#### MFÖ İçin Özdeğerler

Faktör	Toplam	İlk Özdeğerler	
		Varyansların yüzdesi	Birikimli %
1	8,56	47,57	47,57
2	2,3	12,76	60,34
3	1,44	8,00	68,34
4	0,97	5,40	73,74

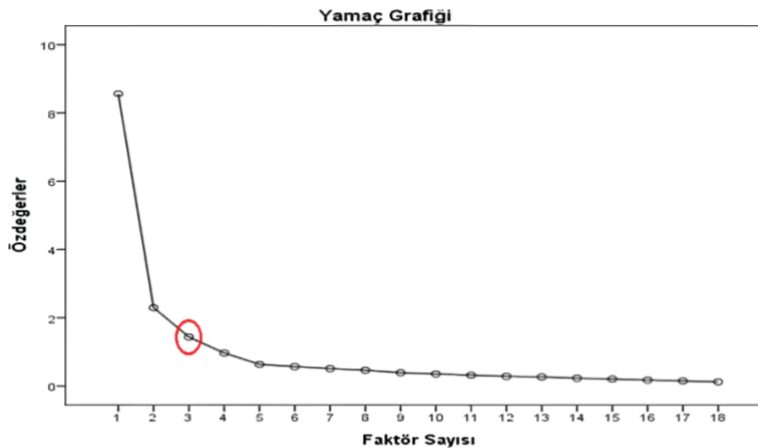
Kestirim Yöntemi: PAF

AFA tarafından üretilen başlangıç özdeğerlerini gösteren Tablo 9’da sadece ilk üç faktör özdeğeri 1’den büyük olduğu görülmektedir. AFA’da, birinci faktörün açıkladığı varyansın ikincinin yaklaşık üç katını aşması, ölçeğin baskın biçimde tek boyutlu olabileceğine işaret etmektedir (Gorsuch, 1983). Bununla birlikte, yalnızca varyans oranına dayanarak faktör sayısını belirlemek yeterli görülmemektedir; faktör çözümünde, kuramsal yapı ve maddelerin içerikleri de dikkate alınmalıdır (Garrido vd., 2019). Gözlemlenen bu sonuçlar, ilk üç faktörün korunmasını önermektedir.

Yamaç grafiği incelemesi için, birbirini takip eden faktörler arasında özdeğerlerdeki düşüşün azaldığı ve çizginin eğiminin esasen yataylaştığı yani “dirsek” olarak adlandırılan noktayı bulmak amacıyla olası toplam faktör sayısının her biri için özdeğerlerin yer aldığı bir çizgi grafiği (Cattell, 1966) incelenmiştir. Bu grafik Şekil 2’de gösterilmektedir.

**Şekil 2**

#### MFÖ Verilerinin Yamaç Grafiği



Yamaç grafiği incelendiğinde gösterilen dirsek noktasından itibaren yataylaşma başladığından MFÖ ölçeği için 2 faktör önerildiği görülmüştür. Bu geleneksel yöntemler faktör sayısı belirlemede yardımcı olurken, paralel analiz yöntemi seçim için daha uygun bir yöntemdir (Baglin, 2014). Bu bağlamda MFÖ için yapılan paralel analiz ile oluşturulan rastgele özdeğerler ve gerçek özdeğerler Tablo 10' da verilmiştir.

**Tablo 10**

*Paralel Analiz Sonuçları*

Faktör Sayısı	Gerçek Özdeğer	Rastgele Veri Özdeğerleri	
		Ortalama	%95 Yüzdeler
1	53,01*	11,37	12,66
2	13,70*	10,41	11,47
3	84,04	9,64	10,48
4	57,22	8,95	9,66

\* Önerilen Faktör Sayısı: 2

Tablo 10'da görüldüğü üzere paralel analize göre MFÖ için çıkarılacak en uygun faktör sayısı 2 olarak önerilmiştir. Sonuç olarak, Kaiser yönteminin sonuçları ikiden fazla faktörün korunmasını önerse de bu çalışmada daha ileri analizler için yamaç grafiği ve paralel analiz önerdiği iki faktör korunmuştur. İki faktörün elde tutulması en az madde ile en fazla varyansı açıklamakta ve böylece faktörlerin en basit açıklamasını sağlamaktadır. Bu nedenle, bu bölümün geri kalanında iki faktör ve faktörlere katkıda bulunan maddeler raporlanmaktadır.

***Faktöre Yüklenen Maddeleri Belirleme ve İsimlendirme***

MFÖ'nün 2 faktörlü ve 18 maddeli yapısı AFA ile test edildiğinde M11 kodlu maddenin çift faktöre yüklendiği görülmüş ve bu aşamada uzman görüşü de alınarak ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. MFÖ'nün 17 maddelik ve 2 faktörlü yapısı, toplam varyansın %55'ni açıkladığı görülmüştür. AFA analizinde basit yapıyı sağlamak amacıyla faktörler döndürülmüştür. İlişkili olduğu düşünülen faktörlerdeki verilerden en iyi uyumu elde etmek için eğik döndürme yöntemi olan promax önerilmektedir (Rennie, 1997; Tabachnick ve Fidell, 1996; Thompson, 2002). Bu nedenle bu çalışmada promax döndürme yöntemi kullanılmıştır. AFA sonuçları Tablo 11'de verilmiştir. Ayrıca ölçek boyutları ve ölçeğin tamamı için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayıları ve McDonald'ın omega katsayısı hesaplanmıştır.

Tablo 11'de görüldüğü gibi, tüm faktör yükleri 0,49 ile 0,87 arasında değişmektedir. Faktörler tarafından açıklanan varyansın %40 üzerinde olması yapı geçerliğine önemli bir kanıt teşkil ettiğinden (Kliene, 1994), MFÖ ölçeğinin 2 faktörlü yapısının yapı geçerliğini sağladığı söylenebilir.

**Tablo 11**

*AFA Sonuçları.*

Maddeler	Faktör Yükleri	
	1. Faktör	2. Faktör
M1	0.79	
M2	0.62	
M3	0.72	
M4	0.79	
M5	0.81	
M6	0.83	
M7	0.85	

M8	0.86
M9	0.60
M10	0.64
M12	0.48
M13	0.54
M16	0.71
M17	0.86
M18	0.80
M19	0.72
Açıklanan Toplam Varyans Yüzdesi: 0.55	
Faktör 1	Cronbach alfa:0.93
	McDonald'ın omega:0,95
Faktör 2	Cronbach alfa: 0.87
	McDonald'ın omega:0.92
Ölçeğin Tamamı	Cronbach alfa:0.93
	McDonald'ın omega:0.95

MFÖ'de yer alan "İlgi" ve "Güven" faktörleri, farkındalığın sırasıyla duyuşsal ve bilişsel boyutlarıyla yakından ilişkilidir. İlgi faktörü, bireyin Metaverse tabanlı öğrenme ortamlarına karşı duyduğu merak, heyecan ve katılım isteğini yansıtarak duyuşsal farkındalık düzeyini temsil eder (Gömleksiz ve Kan, 2012). Güven faktörü ise bireylerin Metaverse teknolojilerinin güvenilirliği, gizliliği ve teknik yeterliliği konusundaki algıları üzerinden şekillenmekte olup, bu yönüyle bilişsel farkındalıkla ilişkilidir (Jeong ve Kim, 2023). Bu iki faktör, bireylerin teknolojiye dair tutumlarını ve kullanım eğilimlerini belirleyerek Metaverse'in eğitimde kabulünü ve etkin kullanımını doğrudan etkileyen temel boyutları ortaya koymaktadır.

Faktörlerin güvenilirliği hesaplanmış ve ilgi boyutu için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,93; McDonald'ın omega katsayısı 0,95 güven boyutu için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,87; McDonald'ın omega katsayısı 0,92 ve ölçeğin tamamı için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,93; McDonald'ın omega katsayısı 0,95 olması ölçeğin güvenilir olduğuna (Bernardi, 1994; McNeish, 2018) bir kanıttır. Ayrıca MFÖ'nün alt boyutları arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 12'de sunulmuştur.

**Tablo 12**

*Alt Boyutlar Arası Korelasyon (MFÖ)*

Alt Boyutlar	İlgi	Güven
İlgi	1	0,53**
Güven	0,53**	1

\*\* $p < 0.01$

Tablo 12'de görüldüğü üzere, İlgi ve Güven boyutları arasında orta düzeyde anlamlı bir pozitif ilişki bulunmaktadır ( $r = 0,53$ ,  $p < 0,01$ ). Bu bulgu, ölçeğin alt boyutlarının birbirleriyle ilişkili olduğunu ancak ölçtükleri yapısal özelliklerin birbirinden farklı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, alt boyutlar hem bağımsız hem de ilişkili yapıları ölçmekte olup, ölçeğin yapısal geçerliliğini desteklemektedir.

### 3.3. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

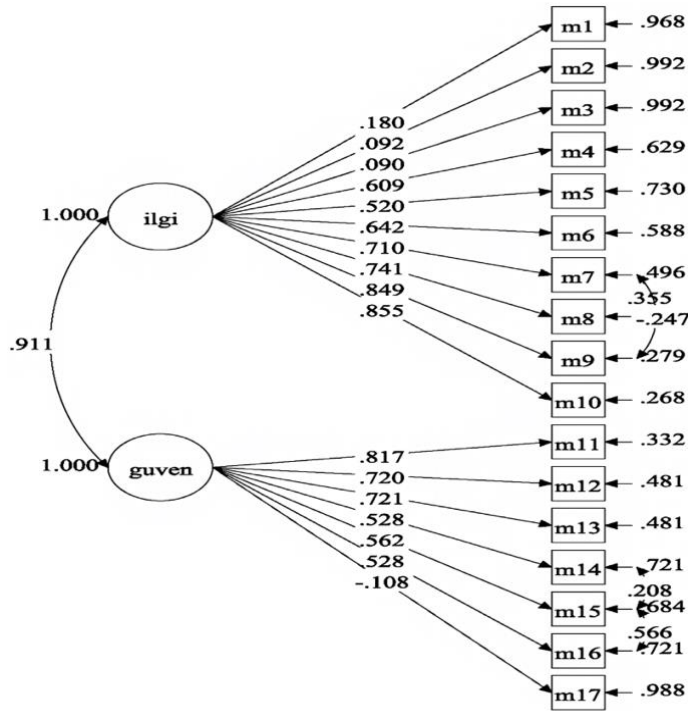
MFÖ'nün 2 boyutlu (ilgi ve güven) yapısını test etmek için 301 kişilik yeni örneklem ile DFA analizi yapılmıştır. DFA kestirim yöntemi olarak robust maximum likelihood (MLR) tahmin yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, veride olası normal

dağılım sapmalarına ve uç değerlere karşı dayanıklı olması nedeniyle tercih edilmiştir (Yuan ve Bentler, 2000). DFA analizi sonucunda MFÖ'nün uyum indekslerinin ( $\chi^2=402,7$ ,  $sd=116$ ; RMSEA=0,09; SRMR=0,07; CFI=0,82; TLI=0,80) vasat düzeyde olduğu görülmüştür. Bu aşamadan sonra modifikasyon önerileri doğrultusunda birbiriyle teorik olarak ilişkili aynı faktördeki 4 madde çifti (M8 ile M7; M9 ile M7; M15 ile M14; M16 ile M15) için modifikasyon uygulanmıştır. Modifikasyon uygulanan madde çiftleri, her birinin aynı kavramsal boyutu ölçmesi nedeniyle aynı faktörde ilişkilendirilmiştir. Örneğin, M7 ve M8 platformlara erişim ve kullanım bilgisi bakımından, M9 ise sosyalleşme amacıyla kullanım farkındalığı açısından bilişsel boyuta dahildir. M14, M15 ve M16 maddeleri ise Metaverse'in gerekliliği, şirketlerin kazanç amacı ve gelecekteki popülerliği algısı bakımından duygusal boyuta dahildir. Bu nedenle modifikasyonlar yalnızca istatistiksel değil, teorik temele dayandırılarak yapılmıştır. Modifikasyon işleminin ardından analiz sonucunda,  $\chi^2/sd$  değeri 2,31; RMSEA değeri 0,07; SRMR değeri 0,06; TLI değeri 0,91 ve CFI değeri 0,90 olarak hesaplanmıştır.

Literatürdeki (Hu ve Bentler, 1999; Kline, 2005) kabul edilebilir uyum kriterleri göz önünde bulundurulduğunda, DFA'dan elde edilen uyum indekslerinin yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara dayanarak, Metaverse Farkındalığı kavramının; İlgi ve Güven olmak üzere iki faktörle ölçülebileceği ifade edilebilir. MFÖ ölçeğine ait standartlaştırılmış DFA diyagramı Şekil 3'te sunulmuştur.

### Şekil 3

Standartlaştırılmış DFA Diyagramı.



Elde edilen faktör yükleri kullanılarak ölçeğin yakınsak geçerliğinin kanıtı olarak sunulan AVE değeri 0,54 olarak bulunmuştur. 0,5'ten büyük olması beklenen (Fornell ve Larcker, 1981; Hair, vd., 2014) AVE değeri, ölçeğin yakınsak geçerliğinin sağlandığını işaret etmektedir. Ölçeğin birleşik güvenilirlik ölçütü olan CR değeri ise 0,95 olarak hesaplanmıştır. 0,70 üstü CR değeri çok iyi değer olarak kabul edildiğinden (Fornell ve Larcker, 1981) MFÖ'nün yüksek güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Yakın gelecekte, öğrenme için benzersiz deneyimler sunma potansiyeline sahip olan Metaverse ve benzeri dijital teknolojilerin, eğitime büyük katkı sağlayacağı ve geleneksel eğitimi dönüştüreceği beklenmektedir (Dickey, 2005; Sheehy vd., 2007; Demirbağ, 2020). Metaverse öğretim tasarım modelleri, doğru Metaverse farkındalığı ile mümkün olabilir. Küresel teknoloji kullanım kültürü farklılık gösterdiği için her ülke, Metaverse ile eğitim arasındaki ilişkide kendi kültürel anlayışının yansımalarına sahip olması beklenmektedir (Tutgun-Ünal ve Tarhan, 2022). Metaverse'in eğitimde kullanımına dair ilk örnekler özellikle Güney Kore gibi teknoloji odaklı ülkelerde görülmektedir (Kim vd., 2022; Suh ve Ahn, 2022). Eğitim platformu olarak Metaverse'in kullanımı konusunda teknoloji ve eğitim içerik üretimi açısından henüz beklenen seviyede olmadığı ifade edilmiştir (Kye vd., 2021). Metaverse evrenine yönelik uluslararası alanyazında herhangi bir farkındalık ölçeğinin olmaması alanyazında bir boşluk yaratmıştır. Bu boşluğun giderilmesi amacıyla bu çalışmada Metaverse farkındalık düzeyini ölçen bir ölçme aracı geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada geliştirilmesi amaçlanan MFÖ adı verilen ölçme aracının taslak maddeleri, önce kapsam ve dil geçerliği için ilgili uzmanlara sunulmuş ve alınan geri bildirimler doğrultusunda Lawshe tekniği kullanılarak revizyonlar yapılmıştır. Uzman görüşünün ardından pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Ardından 253 lisans öğrencisine uygulanan taslak MFÖ'nün yapısal geçerliğini belirlemek amacıyla AFA ve 301 kişilik ikinci bir örneklem grubuna uygulanarak DFA gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ikinci örneklem grubunda erkek katılımcı oranının düşük olması bu durum, çalışmanın sınırlılıkları arasında değerlendirilmiştir. AFA analizlerinden önce MFÖ için KMO ve Bartlett küresellik testi sonuçları kabul edilebilir aralıklarda bulunmuştur. Faktör kestirim yöntemi olarak çoklu normallik şartı taşımayan PAF kestirim yöntemi kullanılmış ve faktör sayısı belirlenirken Kaiser, yamaç grafiği ve paralel analiz yöntemleri test edilmiş, yamaç grafiği ve paralel analiz yönteminin önerdiği 2 faktör sayısında karar kılınmıştır. Faktörlere yüklenen maddelerin yapıları incelenmiş, 1. faktör (10 madde) "İlgi" ve 2. faktör (7 madde) "Güven" olarak adlandırılmıştır. Faktör isimleri, maddelerin içerik ve teorik temelleri dikkate alınarak belirlenmiştir. "İlgi" faktörü, bireylerin Metaverse tabanlı öğrenme ortamlarına yönelik merak, motivasyon ve katılım isteğini yansıtarak duyuşsal farkındalık boyutunu temsil eder. "Güven" faktörü ise kullanıcıların platformların güvenilirliği, gizlilik ve teknik yeterlilik algılarını ölçerek bilişsel farkındalık boyutuyla ilişkilendirilmiştir. Bu yaklaşım, faktörlerin hem istatistiksel analiz sonuçlarıyla hem de bilişsel ve duyuşsal teoriyle tutarlı olmasını sağlamaktadır. Faktörlere yüklenen madde yüklerinin 0,47 ile 0,88 arasında değiştiği görülmüştür. Bu 2 faktör ölçeğin toplam varyansının %55'ni açıkladığı görülmüştür. Ölçekteki değişkenler arasındaki doğrusallığı belirlemek için madde toplam korelasyonları ve test puanları arasındaki iç tutarlılığı incelemek için Cronbach Alpha ve McDonald'in omega güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır. Analiz sürecinde, ayırt ediciliği düşük olduğu ve geçerliği olumsuz etkilediği düşünülen maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Sonuç itibarıyla, Metaverse evrenine yönelik ilgi ve güven konularında farkındalığı ölçmeyi amaçlayan, toplamda iki boyut ve 17 madde içeren bir ölçme aracı tasarlanmıştır. Gerçekleştirilen DFA ile, 17 maddeli MFÖ'nün DFA modelinin yeterli uyum sağladığı ortaya konmuştur. Nihayetinde, ölçeğin yakınsak geçerliğini desteklemek üzere, CR değeri ve birleşik güvenirlik için AVE değerleri hesaplanmış ve MFÖ'nün geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu sonucuna varılmıştır.

MFÖ'nün uygulamasında her madde, 4'lü Likert ölçeği (1 = Hiç Katılmıyorum, 4 = Tamamen Katılıyorum) üzerinden puanlanmaktadır. Ölçekten hem boyut bazında hem de toplam puan alınabilmektedir. İlgi boyutu 10 maddeden, Güven boyutu 7 maddeden oluştuğundan, boyut puanları sırasıyla 10–40 ve 7–28 arasında değişmekte olup, toplam puan 17–68 aralığında elde edilebilmektedir. Ölçekte ters puanlanan maddeler M14, M15 ve M16'dır; bu maddeler ters puanlama yöntemi kullanılarak değerlendirilmiş, diğer maddeler doğrudan puanlanmıştır.

Metaverse farkındalığını değerlendiren çalışmaların çoğu kesitsel nitelikte olup, zaman içindeki değişimi gözlemleyebilecek boylamsal araştırmalar oldukça sınırlıdır. Ancak bireylerin dijital teknolojilere yönelik tutum ve farkındalıkları zaman içinde değişebildiğinden, ölçeğin farklı zaman dilimlerinde uygulanarak uzunlamasına verilerle desteklenmesi önerilmektedir (Polyportis, 2024). Bu tür boylamsal araştırmalar, özellikle teknolojiye uyum sürecinin aşamalarını ve bu süreçte ortaya çıkan duygusal ve davranışsal değişimleri analiz etme açısından önemli katkılar sağlayacaktır.

Öte yandan, Metaverse teknolojilerinin eğitim alanındaki güncel uygulamaları, öğrenme ortamlarını yeniden şekillendirme potansiyeline sahiptir. Son dönem araştırmalar, Metaverse tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci motivasyonunu artırdığı, etkileşimi güçlendirdiği ve öğrenme deneyimini derinleştirdiğini ortaya koymaktadır (De Gagne vd., 2023). Metaverse tabanlı uygulamalar, sanal sınıflar ve kampüsler aracılığıyla her yerden erişilebilen işbirlikçi öğrenme ortamları sağlayarak eğitimin kapsayıcılığını artırmaktadır. VR/AR destekli laboratuvarlar, karmaşık ve tehlikeli deneylerin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini mümkün kılmakta ve öğrenmeyi somutlaştırmaktadır (Sripan ve Jeerapattanatorn, 2025; Yeganeh vd., 2025). Avatar destekli etkileşimler öğrencilere varlık hissi kazandırmakta ve sosyal öğrenmeyi güçlendirmekte, oyun tabanlı öğrenme yaklaşımları ise öğrenci motivasyonu ve katılımını artırmaktadır (Zhang vd., 2022). Metaverse farkındalığının yükseltilmesi, bu teknolojilerin eğitimdeki etkinliğini artırmakta; iyi bilgilendirilmiş öğretmen ve öğrenciler, VR/AR laboratuvarları veya sanal sınıflar gibi araçları daha etkin kullanmakta ve eğitim sürecini zenginleştirmektedir. Sonuç olarak, Metaverse farkındalığı arttıkça yenilikçi eğitim teknolojilerinin kullanım etkisi ve anlamlılığı da yükselmekte ve geleceğin eğitim ortamlarının şekillenmesine önemli katkılar sunmaktadır. Bu bağlamda, geliştirilen farkındalık ölçeği yalnızca bireylerin mevcut algı düzeyini belirlemekle kalmamakta, aynı zamanda eğitimde bu teknolojilerin etkin biçimde kullanılabilmesi için gerekli olan bilişsel ve duygusal hazırlığın değerlendirilmesine de olanak tanımaktadır (Sezer ve Gül, 2024).

Ayrıca, ölçeğin yalnızca Türkiye bağlamında geliştirilmiş olması, geçerlilik ve güvenilirlik açısından kültürlerarası sınırlılıklara neden olabilmektedir. Bu nedenle ölçeğin farklı kültürlerde test edilmesi, çeviri uyarlamaları ile desteklenmesi ve uluslararası ortaklıklarla daha geniş katılımcı gruplarında uygulanması önemlidir (Aslan vd., 2025). Kültürlerarası karşılaştırmalı çalışmalar sayesinde, Metaverse farkındalığına ilişkin algı farklılıkları ortaya konulabilir ve ölçeğin evrensel geçerliği güçlendirilebilir. Metaverse kavramına yönelik farkındalık çalışmaları için kullanılacak bu ölçme aracının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hale getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sağlamıştır.

### **Üretken Yapay Zekâ Kullanımına Dair Beyan**

Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde üretken yapay zekâ (ChatGPT, Claude, Gemini vb.) araçları kullanılmamıştır. Tüm metin, analiz ve içerik, yazarlar tarafından insan katkısıyla üretilmiştir.

### **Çatışma Beyanı**

Araştırmacıların, araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

### **Etik Kurul Beyanı**

Bu çalışma kapsamında bilimsel araştırma ve yayın etiğine uygun hareket edilmiştir. Çalışma sürecinde herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. Kullanılan tüm veriler gerçeği yansıtmakta olup, üzerinde hiçbir şekilde tahrifat

yapılmamıştır. Veriler toplanmadan önce Harran Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu'ndan 30.06.2022 tarihli ve E-76244175-050.01.01-143488 sayılı karar ile etik kurul izni alınmıştır.

## Kaynakça

- Adner, R., & Kapoor, R. (2010). Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic Management Journal*, 31(3), 306-333.
- Aslan, M., Sağtaş, S., and Özkaynar, K. (2025). Metaverse Perception Scale Development and Validation. *SAGE Open*, 15(2), 1-20.
- Baglin, J. (2014). Improving your exploratory factor analysis for ordinal data: A demonstration using FACTOR. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 19(5), 1-15.
- Bernardi, R. A. (1994). Validating research results when Cronbach's alpha is below .70: A methodological procedure. *Educational and Psychological Measurement*, 54(3), 766-775.
- Bostancı, M ve Uncu, G. (2021) Metaverse: Sanal mı gerçek mi? *Dijital İletişimi Anlamak-2*, 58-69.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32(32), 470-483.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. Guilford Press.
- Cain, M. K., Zhang, Z., & Yuan, K. H. (2017). Univariate and multivariate skewness and kurtosis for measuring nonnormality: Prevalence, influence and estimation. *Behavior Research Methods*, 49, 1716-1735.
- Cattell, R. B. (1966). Thesree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research*, 1(2), 245-276.
- Ceylan Dadakoglu, S., & Özsoy, V. (2020). Second Life Application for Creativity in Art and Design Education. *International Journal of Educational Methodology*, 6(4), 759-773.
- Council, B. A. (2020). Blockchain Terminology: A Glossary for Beginners. *NASWA Workforce Technology*.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- CoinMarketCap. (2025). *Decentraland (MANA) price today...* Retrieved from <https://coinmarketcap.com/currencies>
- Çelikkol, Ş. (2022). Metaverse Dünyası'nın, tüketici satın alma davranışları açısından değerlendirilmesi. *İstanbul Kent Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(1), 64-75.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik*. Ankara: Pegem A.
- Damar, M. (2021). Metaverse ve eğitim teknolojisi, Eğitimde dijitalleşme ve yeni yaklaşımlar. *Efe Akademi*, 169-192.
- De Gagne, J. C., Randall, P. S., Rushton, S. D., Park, H. K., Cho, E., Yamane, S. S., & Jung, D. (2023). The use of Metaverse in nursing education: An umbrella review. *Nurse Educator*, 48(3), E73-E78. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001327>
- Demirbağ, İ. (2020). Üç boyutlu sanal dünyalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 97-112.

- Díaz, J. (2020). Virtual world as a complement to hybrid and mobile learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(22), 267-274.
- Dickey, M. D. (2005). Engaging by design: How engagement strategies in popular computer and video games can inform instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 53(2), 67-83.
- Estudante, A., & Dietrich, N. (2020). Using augmented reality to stimulate students and diffuse escape game activities to larger audiences. *Journal of Chemical Education*, 97(5), 1368-1374.
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4(3), 272-299.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Garrido, C. C., González, D. N., Urbano, L. S., & Piera, P. J. F. (2019). Multidimensional or essentially unidimensional? A multi-faceted factor-analytic approach for assessing the dimensionality of tests and items. *Psicothema*, 31(4), 450-457.
- Girvan, C. (2018). What is a virtual world? Definition and classification. *Education Tech Research Dev* 66(5), 1087–1100. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9577-y>
- Gorsuch, R. L. (1983). *Factor analysis* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Gömlüksiz, M. N., ve Kan, A. Ü. (2012). Eğitimde duyuşsal boyut ve duyuşsal öğrenme. *Turkish Studies*, 7(1), 1159–1177.
- Hahs-Vaughn, D. L. (2024). *Applied multivariate statistical concepts*. Routledge.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis: Pearson new international edition*. Pearson Education Limited.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. (2006). *Multivariate data analysis*. Uppersaddle River.
- Hollensen, S., Kotler, P., & Opresnik, M. O. (2022). Metaverse—the new marketing universe. *Journal of Business Strategy*, 44(3), 119-125.
- Horn, J. L. (1965). A rationale and test for the number of factors in factor analysis. *Psychometrika*, 30(2), 179-185.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Hubbard, R., & Allen, S. J. (1987). An empirical comparison of alternative methods for principal component extraction. *Journal of Business Research*, 15(2), 173-190.
- Huynh-The, T., Pham, Q. V., Pham, X. Q., Nguyen, T. T., Han, Z., & Kim, D. S. (2023). Artificial intelligence for the metaverse: A survey. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 117, 105581.
- Hülshager, U. R., & Alberts, H. J. (2021). Assessing facets of mindfulness in the context of work: The mindfulness@ work scale as a work-specific, multidimensional measure of mindfulness. *Applied Psychology*, 70(4), 1728-1783.
- Ibm, C. (2012). IBM SPSS statistics for Windows. Armonk (NY): IBM Corp.

- İlhan, E. L. ve Esentürk, O. K. (2014). Zihinsel engelli bireylerde sporun etkilerine yönelik farkındalık ölçeği (ZEBSEYFÖ) geliştirme çalışması. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(1), 19-36
- Jeon, J. E. (2021). The effects of user experience-based design innovativeness on user-metaverse platform channel relationships in South Korea. *Journal of Distribution Science*, 19(11), 81-90.
- Jeong, S. H., & Kim, H. K. (2023). Effect of trust in metaverse on usage intention through technology readiness and technology acceptance model. *Tehnički Vjesnik*, 30(3), 837-845.
- Jun, G. (2020). Virtual reality church as a new mission frontier in the metaverse: Exploring theological controversies and missional potential of virtual reality church. *Transformation*, 37(4), 297-305.
- Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 141-151.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel yayın dağıtım.
- Kim, J. H., Lee, B. S., & Choi, S. J. (2022). A study on metaverse construction and use cases for non-face-to-face education. *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, 8(1), 483-497.
- Kliene, P. (1994). *An Easy Guide to Factor Analysis*. New York: Routledge.
- Kline, R. B. (2005). Principles and practice of structural equation modeling 2nd ed. *New York: Guilford*, 3.
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18, 32.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575.
- Lee, L. H., Lin, Z., Hu, R., Gong, Z., Kumar, A., Li, T., ... & Hui, P. (2021). When creators meet the metaverse: A survey on computational arts. *arXiv preprint arXiv:2111.13486*.
- Lessick, S., & Kraft, M. (2017). Facing reality: The growth of virtual reality and health sciences libraries. *Journal of the Medical Library Association*, 105(4), 407–412
- Locurcio, L. L. (2022). Dental education in the metaverse. *British Dental Journal*, 232(4), 191-191.
- Mardia, K. V. (1970). Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika*, 57(3), 519-530.
- Marshall, M. N. (1996). Sampling for qualitative research. *Family Practice*, 13(6), 522-526.
- McDonald, R.P. (1999). *Test theory: A unified treatment (1st ed.)*. Psychology Press.  
<https://doi.org/10.4324/9781410601087>
- McNeish, D. (2018). Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological Methods*, 23(3), 412-433.
- Meta. (2021, Ekim). *The Metaverse and How We'll Build It Together – Connect 2021*. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=Uvufun6xer8> adresinden Aralık 20, 2021 tarihinde alınmıştır.
- Murray, J. H. (2020). Virtual/reality: how to tell the difference. *Journal of Visual Culture*, 19(1), 11-27.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998). *Mplus user's guide*. Los Angeles, CA: Author.

- Müller, W., Richter, S., Leyer, M., & Richter, A. (2024, January). Metaverse, ubi es? A transaction cost-based analysis of the state of the art of smart contracts in the Metaverse. In *HICSS* (pp. 5038-5047).
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497.
- Narin, N. G. (2021). A content analysis of the metaverse articles. *Journal of Metaverse*, 1(1), 17-24.
- Netemeyer, R. G., Bearden, W. O., & Sharma, S. (2003). *Scaling procedures: Issues and applications*. Sage Publications.
- Nevelsteen, K. J. (2018). Virtual world, defined from a technological perspective and applied to video games, mixed reality, and the Metaverse. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 29(1), 1-36.
- NFT nedir? NFT ne işe yarar? *Timeturk* (2021, Ekim 07). <https://www.timeturk.com/ekonomi/nft-nedir-nft-ne-ise-yarar/haber-1704817> adresinden Aralık 25, 2021 tarihinde alınmıştır.
- Nguyen, A., Huynh, L., Dang, B., Pohjolainen, S., Mattila, J., Paajala, I. J., ... & Karppinen, P. (2025). Conceptualizing and enhancing metaverse literacy for education. *Education and Information Technologies*, 1-21.
- Park, D. *Who are the biggest players in the metaverse today?*. (2022, Şubat 28). <https://forkast.news/biggest-players-in-the-metaverse/> adresinden Aralık 26, 2021 tarihinde alınmıştır.
- Park, S. M., & Kim, Y. G. (2022). A metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE Access*, 10, 4209-4251.
- Park, S., Kim, S. P., & Whang, M. (2021). Individual's social perception of virtual avatars embodied with their habitual facial expressions and facial appearance. *Sensors*, 21(17), 1-18.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. (M. Bütün ve S. Beşir Demir, Çev. Ed.). Ankara: Pegem.
- Polyportis, A. (2024). A longitudinal study on artificial intelligence adoption: understanding the drivers of ChatGPT usage behavior change in higher education. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 6, 1-10. <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1324398>
- Polys, N. F., Knapp, B., Bock, M., Lidwin, C., Webster, D., Waggoner, N., & Bukvic, I. (2015, June). Fusality: an open framework for cross-platform mirror world installations. In *Proceedings of the 20th international conference on 3D web technology* (pp. 171-179).
- R Core Team. (2018). *R: A language and environment for statistical computing*.
- Rennie, K. M. (1997). *Exploratory and confirmatory rotation strategies in exploratory factor analysis*. Austin, TX: University of Texas at Austin.
- Ruscio, J., & Roche, B. (2012). Determining the number of factors to retain in an exploratory factor analysis using comparison data of known factorial structure. *Psychological Assessment*, 24(2), 282–292.
- Selke, S. (Ed.). (2016). *Lifelogging: Digital self-tracking and Lifelogging-between disruptive technology and cultural transformation*. Springer.
- Sezer, H., & Gül, A. (2024). Health sciences students' perspectives on metaverse and digital technology use: Cross-sectional descriptive study. *BMC Nursing*, 23(1), 1–8.

- Sheehy, K., Ferguson, R., & Clough, G. (2008). Learning in the panopticon: ethical and social issues in building a virtual educational environment. *International Journal of Social Science. Special Edition: Virtual Reality in Distance Education*, 2(2), 25-32.
- Siyayev, A., & Jo, G. S. (2021). Neuro-symbolic speech understanding in aircraft maintenance metaverse. *IEEE Access*, 9, 154484-154499.
- Sparkes, M. (2021). What is a Metaverse. *New Scientist*, 251(3348), 18.
- Sripan, T., & Jeerapattatorn, P. (2025). Metaverse-based learning: A comprehensive review of current trends, challenges, and future implications. *Contemporary Educational Technology*, 17(3), 1-16.  
<https://doi.org/10.30935/cedtech/16434>
- Suh, W., & Ahn, S. (2022). Utilizing the metaverse for learner-centered constructivist education in the post-pandemic era: An analysis of elementary school students. *Journal of Intelligence*, 10(1), 1-15.
- Süleymanoğulları, M., Özdemir, A., Bayraktar, G., and Vural, M. (2022). Metaverse ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Anatolia Sport Research*, 3(1), 47-58.
- Sen, S., Acar, S., & Cetinkaya, C. (2014). Development of the Person–Environment Fit Scale (PEFSC): A new measure of creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 8(4), 433-445.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (1996). *Using multivariate statistics*, (3<sup>rd</sup> ed.). Harper Collins. New York.
- Thompson, B. (2002). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. Washington, DC. American Psychological Association
- Token Minds. (2024). Top 10 Upcoming Metaverse Events You Should Attend in 2024. Token Minds.  
<https://tokenminds.co/blog/web3-marketing/top-10-upcoming-metaverse-events-you-should-attend-in-2024>  
adresinden Mart 14, 2024 tarihinde alınmıştır.
- Tunca, S., Sezen, B. ve Balcioglu, Y. S. (2022, January). Twitter analysis for metaverse literacy. In *International New York Academic Research Congress*. Erişim adresi: <https://www.newyorkcongress2022.com> adresinden Ocak 14, 2023 tarihinde alınmıştır.
- Tutgun-Ünal, A., & Tarhan, N. (2022). Metaverse awareness and generation to transform education. *International Journal of Academic Research in Education*, 8(1), 64-73.
- Türk, G. D., Bayrakçı, S. ve Akçay, E. (2022). Metaverse ve benlik sunumu. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 12(2), 316-333.
- Veneziano, L. (1997). A method for quantifying content validity of health-related questionnaires. *American Journal of Health Behavior*, 21(1), 67-70.
- Wang, Q., Li, R., Wang, Q., & Chen, S. (2021). Non-fungible token (NFT): Overview, evaluation, opportunities and challenges. *Tech Report*, 1-22.
- Wyss, J. *Barbados Is Opening a Diplomatic Embassy in the Metaverse* (2021, Aralık 14).  
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-12-14/barbados-tries-digital-diplomacy-with-planned-metaverse-embassy> adresinden Mart 14, 2022 tarihinde alınmıştır.

- Xiong, J., Hsiang, E. L., He, Z., Zhan, T., & Wu, S. T. (2021). Augmented reality and virtual reality displays: emerging technologies and future perspectives. *Light: Science & Applications*, *10*(1), 1-30.
- Yuan, K. H., & Bentler, P. M. (2000). Three likelihood-based methods for mean and covariance structure analysis with nonnormal missing data. *Sociological Methodology*, *30*(1), 165–200.
- Yeganeh, L. N., Fenty, N. S., Chen, Y., Simpson, A., & Hatami, M. (2025). The future of education: A multi-layered metaverse classroom model for immersive and inclusive learning. *Future Internet*, *17*(2), 1-55.  
<https://doi.org/10.3390/fi17020063>
- Zwick, W. R., & Velicer, W. F. (1986). Comparison of five rules for determining the number of components to retain. *Psychological Bulletin*, *99*(3), 432-442
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., & Wang, Y. (2022). The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Frontiers in Psychology*, *13*, 1-18.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016300>

## Extended Abstract

### Purpose

Awareness is described as being aware and sensitive to present moment experiences in a non-judgmental and non-reactive way. It involves being aware of what needs to be understood and paying attention to one's environment. With the emergence of the Metaverse, it is important to increase awareness of the changes it will bring. Currently, there is no way to measure the level of awareness of the Metaverse universe. Therefore, there is a need to develop a scale to measure this concept. The aim of the current research is to fill this gap by developing a scale using appropriate methods.

### Method

In the process of developing the Metaverse Awareness Scale (MAS), a unique item pool of 30 items was created to measure the level of Metaverse awareness. Care was taken to write the items in plain language and to make them easy to understand. The items of the scale draft were prepared in four-point Likert type. In order to ensure the content validity of the draft items, data were collected from 11 experts in the field of information technologies. Lawsce technique was used to determine content validity (Lawshe 1975). The first sample group of the study was determined for the Exploratory Factor Analysis (EFA) of the scale and consisted of a total of 253 students enrolled in undergraduate programs in different departments of a state university. Of these students, 134 (53%) were female and 119 (47%) were male. The second sample group of the study was selected to perform Confirmatory Factor Analysis (CFA) and consists of a total of 301 students enrolled in undergraduate programs in different departments of a state university. Of the participants in this group, 216 (71.8%) are female and 85 (28.2%) are male. In order to determine the suitability of the data for factor analysis, KMO value and Bartlett's sphericity test results were examined. SPSS (IBM Corp, 2012) software was used for EFA and reliability analyses of the scale. In EFA analysis, Principal Axis Factor (PAF) estimation method was preferred. Promax rotation, which is an oblique rotation method, was used. In the reliability analyses of the scale, Cronbach's alpha and Mc Donald's omega coefficients and item-total correlation were examined. After the EFA analysis, Mplus 8.4 (Muthén and Muthén, 2017) programme was used for CFA. The statistical significance of the factor loading values and the fit values of the model were examined by CFA analysis.

## Findings

Before starting the factor analysis, item total correlation for linearity between observed variables and inter-item correlation for multicollinearity control were examined. When the inter-item correlations were analysed, there was no multicollinearity since there was no correlation of 0.90 and above between two items and VIF values were less than 10. For the 18-item scale, the KMO value was calculated as 91. Bartlett's test of sphericity was found to be significant ( $p < 0.01$ ). Mardia test results were examined to determine the multivariate normality of the data for factor estimation method. It was seen that the assumption of multiple normality was not met ( $p < 0,05$ ) for the MAS; therefore, the principal axis factor extraction method (PAF) was selected as the factor estimation method instead of maximum likelihood (ML). After determining the factor estimation method, the stage of deciding the number of factors to be retained was started. The number of factors was decided to be 2 after the Kaiser criterion (Eigenvalues $>1$ ), scree plot and parallel analysis method results. It was seen that the 17-item and 2-factor structure of the MAS explained 55% of the total variance. In the EFA analysis, it was decided to use promax factor rotation method in order to provide a simple structure. The reliability of the dimensions was calculated and Cronbach's alpha coefficient for the interest dimension was 0.93; McDonald's omega coefficient was 0.95; Cronbach's alpha coefficient for the trust dimension was 0.87; McDonald's omega coefficient was 0.92 and Cronbach's alpha coefficient for the whole scale was 0.93; McDonald's omega coefficient was 0.95. After the EFA analysis, Mplus 8.4 programme was used for CFA. The statistical significance of the factor loading values and the fit values of the model were examined by CFA analysis. The fit values obtained by CFA ( $\chi^2/sd = 2.31$ ; RMSEA = 0.07; SRMR = 0.06; TLI = 0.91 and CFI = 0.90) were calculated and showed that the scale provided construct validity.

## Conclusion and Suggestions

As a result of this research, a measurement tool was designed with two dimensions and 17 items in total, aiming to measure awareness of interest and trust in the Metaverse universe. The CFA revealed that the 17-item MAS provided an adequate fit with the CFA model. Finally, in order to support the convergent validity of the scale, the CR value and AVE values for convergent reliability were calculated and it was concluded that the MAS is a valid and reliable measurement tool. It is thought that this measurement tool, which will be applied for awareness studies on the concept of Metaverse, will contribute to the literature.

## Ek 1

### Metaverse Farkındalık Ölçeği Maddeleri

Boyut	Madde Numarası		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen Katılmıyorum
İLGİ	1	Metaverse evreninin ne olduğunu bilirim.	1	2	3	4
	2	Bu evrende Avatar'ın ne olduğunu bilirim.	1	2	3	4
	3	Bu evrende sanal gayrimenkuller alıp satabileceğimi bilirim.	1	2	3	4
	4	Bu evrende NFT'nin [Non-FungibleToken (Takas Edilemeyen Jeton)] ne olduğunu bilirim.	1	2	3	4
	5	Bu evrende nasıl NFT satın-alabileceğimi bilirim.	1	2	3	4
	6	Metaverse evreninde birden fazla platform olduğunu bilirim.	1	2	3	4
	7	Metaverse platformlarına nasıl ulaşacağımı bilirim.	1	2	3	4
	8	Bu platformları nasıl kullanacağımı bilirim.	1	2	3	4
	9	Bu platformları sosyalleşmek için kullanabileceğimi bilirim.	1	2	3	4
	10	Metaverse ile ilgili haberleri takip ederim.	1	2	3	4
GÜVEN	11	Bu evrenin insanları sosyalleştirdiğine inanırım.	1	2	3	4
	12	Bu platformlarda yapılan alış-verişlerin güvenli olduğuna inanırım.	1	2	3	4
	13	Bu platformların kullanımını güvenilir bulurum.	1	2	3	4
	14	Metaverse evrenini gereksiz görürüm.	1	2	3	4
	15	Bu evreni birkaç şirketin kazanç sağlamak için kurduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4
	16	Metaverse evreninin gelecekte popülerliğini kaybedeceğine inanırım.	1	2	3	4
	17	Bu platformlarda güvenle alışveriş yaparım.	1	2	3	4

\* Metaverse Farkındalık Ölçeği, atıf göstermek şartıyla ek bir izin alınmadan araştırmalarda kullanılabilir.