

KARMA GERÇEKLİK TEKNOLOJİSİNDE GÖZ İZLEME TEKNİĞİ: GÖZ İZLEME METRİKLERİ VE NAVİGASYON VERİLERİNİN İNCELENMESİ

Tamer BAYRAK
İstanbul Aydın Üniversitesi, Türkiye
tbayrak@aydin.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0003-0776-1606>

Deniz YENGİN
İstanbul Aydın Üniversitesi, Türkiye
denizyengin@aydin.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0002-6846-0770>

ÖZ

Karma gerçeklik teknolojisi büyük bir hızla gelişmekte olan yeni medya teknolojilerinden biri konumundadır. Kullanıcı tabanlı gelişmekte olan bu teknoloji oldukça işlevsel özellikler barındırmaktadır. Bunlardan biri karma gerçeklik teknolojisinin göz izleme tekniği ile harmanlanmış olmasıdır. Özel algoritmalar, metrik ve navigasyon ölçümlerine sahip olan göz izleme teknolojisi, kullanıcı bireyin iki veya üç boyutlu dijital ekran ve geleneksel iletişim araçlarıyla kendisine sunulan içeriği hangi sürelerde izlediğinin tespit edilmesine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte kullanıcının ekran, kâğıt vb. objeler üzerinde sunulan içeriğin hangi köşelerine odaklandığı da ayrı bir tespit imkanıdır. Tüm bu olanaklar kullanıcı bireyin herhangi bir iletişim kanalından kendisine sunulan içerikle etkileşim düzeyinin tespit edilmesini sağladığı gibi içerik üreticilerinin hedef kitleye mesaj iletirken ekran veya obje çerçevesinin hangi köşelerini kullandıklarını ve hangi unsurları kullanmayı tercih ettiklerini ortaya koymaya yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada üniversite öğrencisi elli kullanıcıya uygulanan göz izleme tekniği çalışması sırasında açığa çıkan metrik ve navigasyon verilerinin işleme biçimi nicel veri biçimiyle ortaya konmakta, bu bağlamda karma gerçeklik teknolojisi ile göz izleme tekniği araştırması yapmak isteyen araştırmacılara bilgi ve öneri vermek amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karma Gerçeklik Teknolojisi, Göz İzleme Tekniği, Yeni Medya.

EYE TRACKING TECHNOLOGY IN MIXED REALITY TECHNOLOGY: REVIEW OF EYE TRACKING METRICS AND NAVIGATION DATA

ASBTRACT

Mixed reality technology is one of the rapidly developing new media technologies. This user-based developing technology contains highly functional features. One of them is that mixed reality technology is blended with the eye-tracking technique. Eye-tracking technology, which has special algorithms, metrics, and navigation measurements, helps to determine how long the user watches the content presented to him/her by two or three-dimensional digital screen and traditional communication tools. However; it is also possible to determine which corners of the content presented on the objects focus on the user's screen, paper, etc. All these possibilities allow the user to determine the level of interaction of the individual with the content offered to him/her through any communication channel as well as to helping of reveal which corners of the screen or object frame and which elements they prefer to use

when conveying messages to the target audience. In this study, the way of processing the metric and navigation data revealed during the eye-tracking technique study applied to fifty users is presented. Within this context, it is aimed to give information and suggestions to the researchers who want to conduct eye-tracking technique research with mixed reality technology.

Keywords: *Mixed Reality Technology, Eye Tracking Technique, New Media.*

GİRİŞ

Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin harmanlanmasıyla ortaya çıkan karma gerçeklik teknolojisinin pek çok muadili bulunmaktadır (Yengin ve Bayrak, 2017: 102-112). Morton Heilig'in 1962 yılında icat ettiği "Sensorama Simulator" isimli ilk sanal gerçeklik cihazından bu yana oldukça gelişen bu teknolojinin günümüzdeki en donanımlı örneği HTC Vive Pro Eye'dır. Hem sanal gerçeklik hem de artırılmış gerçeklik teknolojisi içinde barındıran karma gerçeklik teknolojilerinin (Grau, 2003: 248) en bilinen üyesi olan bu başlık, harici göz izleme teknolojisinin dahil olmasıyla kullanıcının göz bebeği hareketlerini takip edebilmektedir. Bu durum teknolojinin kullanım hassasiyetindeki başarıyı oldukça artırmaktadır. Bilindiği üzere fiziksel gerçekliğin sınırlarını aşmayı mümkün kılan sanal gerçeklik teknolojilerinin (Milgram ve Kishino, 1994: 2) tamamında kullanıcının çeşitli sensörler ve bilgisayar aracılığıyla sanal ortama entegre edilmesi ve sanal gerçekliğin artırılması söz konusudur (Scoble ve Isreal, 2017: 4). Bunun ardından kullanıcı, baş hareketleriyle içinde konumlandırıldığı ortamda gezabilmektedir. Başlık ile sensörler arasında çeşitli yöntemlerle kurulan iletişim sayesinde mümkün olan bu işlev bazı tekniklerle güçlendirilmektedir. Bu bağlamda ortaya konan en yeni teknik kullanıcının göz bebeği hareketlerini tespit eden, metrik ve navigasyon bilgilerini işleyen ve böylelikle kullanıcının sanal ortamdaki objelerle entegrasyonunu artıran göz izleme tekniğidir.

Çalışmada kullanılan HTC Vive Pro Eye karma gerçeklik gözlüğünün dahili bir göz izleme tekniği yazılımı bulunmamaktadır. Bunun için araştırmacının harici bir göz izleme yazılımı edinmesi gerekmektedir. Araştırmada kullanılan yazılım ise Tobii Pro Lab olmuştur. Bu yazılımda kullanıcının gözlüğü kullanımına yönelik toplanan kayıt verilerinden hesaplanabilecek farklı ölçümleri tanımlamak adına "metrik" terimi kullanılmaktadır. Metrik veriler, genel verilere kapsayıcı bakış açısı kazandırmak, buradan özet istatistikler elde etmek, verileri SPSS gibi istatistik yazılım platformlarında işlenmesini mümkün kılmak için çeşitli tablo / dosya formatlarında dışa aktarılabilir. Araştırmacının ortaya çıkan verileri doğru değerlendirmesine yardımcı olan ve sonuç aşamasına kadar zaman ile kaynak harcamasını tahmin edebilmesini mümkün kılan metrik bilgiler, araştırmadan çıkabilecek bilgi karmaşasının önüne geçmektedir.

Araştırmada kullanılan Tobii Pro Lab yazılımı göz bebeği hareketleri takibinin yanı sıra standart bilgisayar kullanımına yönelik fare tıklamaları, fare hareketleri ve sayfa ziyaretleri gibi alanlarla ilgili çok çeşitli metrikler sunmaktadır. Bu bağlamda araştırmacının metrikleri seçerken oluşturmuş olduğu hipotez ve örneklem büyüklüğünün büyük bir önemi bulunmaktadır. Araştırmanın sonucuna etki edecek metriklerin doğru bir seçimle ele alınması, araştırma kısmında yaşanabilecek problemlerin önceden tespitine olanak sunduğu gibi araştırmanın gidişatıyla ilgili göstergeler sağlamaktadır.

Yazılımın sunduğu bir diğer çıktı kullanıcı bireyin göz bebeği hareketlerinin navigasyon bilgilerinin derlenmesidir. HTC Vive Pro Eye gözlüğüne entegre edilmiş göz bebeği takip sistemi sayesinde elde edilen veriler yazılıma iletilmekte ve yazılım kullanıcının göz bebeği hareketlerini navigasyon verileri şeklinde tablolaştırarak araştırmacıya sunmaktadır. Bu navigasyon verileri kullanıcının dijital ekran veya gerçek ortamda yer alan objenin çerçevesi içinde yer alan hangi unsurlara odaklandığını tespit etmeyi sağlamaktadır. Araştırmanın temel amacını oluşturan bu saptama sayesinde araştırmacı, kullanıcının izlediği unsurlardan hangilerine, hangi sürelerle odaklandığının dökümünü yapabilmektedir.

Yeni medya teknolojilerinin kullanıcı bireyler üzerindeki etkilerini saptamak ve gelecek teknolojisini destekleyen iletişim teknolojilerini (Mickey, 2003: 65) ön görmek iletişim alanında araştırmalar yapan

bilim insanları için önemli bir sorunsalı teşkil etmektedir. Sürekli güncellenen ve gelişen teknolojilerin yarar ve zararlarının ne olduğunun anlaşılabilmesi için kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Ancak yeni medya teknolojilerinin kullanıcılar nezdinde etkilerini anlamak için anket vb. yöntemlerin haricinde uygulamalı yeni yöntemlere başvurulması daha önce elde edilmemiş bazı verilerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Beyin dalgalarının ölçümü, göz bebeği hareketlerinin takibi, sanal gerçeklik uygulama takibi gibi çeşitli uygulamaları içeren bu yöntemler özellikle sanal gerçeklik sistemleri bağlamında kullanıcı birey ile yeni medya etkileşiminde önemli bilgilerin açığa çıkmasına neden olmaktadır.

Göz izleme yazılımlarının kullanıldığı araştırmalar katılımcı bireyin görsel üzerinde baktığı alanın ne olduğu, odaklanma süreleri ve odaklanma sayıları hakkında bilgi vermektedir. Odaklanma sürelerinin analiz edilmesi katılımcı bireyin 60 milisaniyeden birkaç yüz milisaniyeye kadar değişen bakış sürelerinin saptanmasıyla mümkün olmaktadır. Bu saptamalar odaklanma metrikleri aracılığıyla katılımcının dikkatini çeken şeyleri, katılımcının belirli bir görüntüyle ne kadar ilgilendiğini, görüntünün anlaşılabilirliğini ya da işlevselliğini öğrenmek için kullanılabilir.

Yapılan araştırma elli katılımcının yer aldığı göz izleme tekniği incelemesini içermektedir. Araştırma Halkla İlişkilerde Yeni Medya Olarak Karma Gerçeklik Teknolojisinin Kullanımı: Göz İzleme Tekniği Üzerine Araştırma isimli geniş kapsamlı bir doktora tez çalışmasının önemli bir bölümünü temel almaktadır. Geniş bir kapsamda yapılan tez çalışması elli katılımcının göz izleme tekniği bağlamında sırasıyla Adidas 360, Lipton 360 ve Pepsi 360 videolarını izlemesini, Tobii Pro Lab isimli yazılımla çeşitli metrik ve navigasyon verilerinin toplanarak kullanıcıların hangi objelere odaklandığını, hangi sürelerle odaklandığını, ısı haritalarını ve içerik çözümlenmelerini içermektedir. Bu tez çalışması nihai olarak halkla ilişkiler ve yeni medya uygulayıcılarına içerik üretimleri ve analiz çalışmaları yaparken uygulanabilir, bilimsel tabanlı bir yöntem sunmaktadır. Buradan hareketle, göz izleme tekniği ile araştırma yapmak isteyen araştırmacılara detaylı metrik ve navigasyon verisi saptaması örneklerle gösterilmekte ve mevcut verilerle elde edilen analizler incelenmektedir. Böylelikle metrik ve navigasyon verilerinin karmaşık yapısının çözümlenerek anlaşılır bir dille anlatılması ve yeni yapılacak araştırmalar için alt yapı oluşturulması amaçlanmıştır.

Üç Boyutlu Düzlem Teknolojisi

Geniş bir izler kitleye hitap eden, kamu yararı enformasyon ve eğlence yayıncılığı modelini benimseyen (Laughy, 2010: 157) yeni medya ögesi bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle birlikte dijital tabanlı araçlarda çeşitlilik hızla artmıştır. Karmaşık bir donanım yapısına sahip olan bu cihazlar kullanım pratikleri göz önüne alınarak geliştirilmektedir. Fayda ve zarar açısından çeşitli etkilere sahip bilgisayar teknolojileri özü itibarıyla iki boyutlu düzlem teknolojileri olarak anılmaktadır Dijk (2016: 23). Dijital kodlamanın kullanıldığı bilgisayar teknolojilerinde 0 ve 1 ikili kodlama sistemi önemli bir yer tutmaktadır. Kodlama, bilgisayar teknolojilerinde yer alması istenen özelliği oluşturabilmek için bilgisayarın kendine özgü dili ile cihaza komut verilmesi işlemidir. Oluşturulan kodlama sistemi ile bilgisayar sistemi tasarımcının istediği işlemi yapabilmektedir.

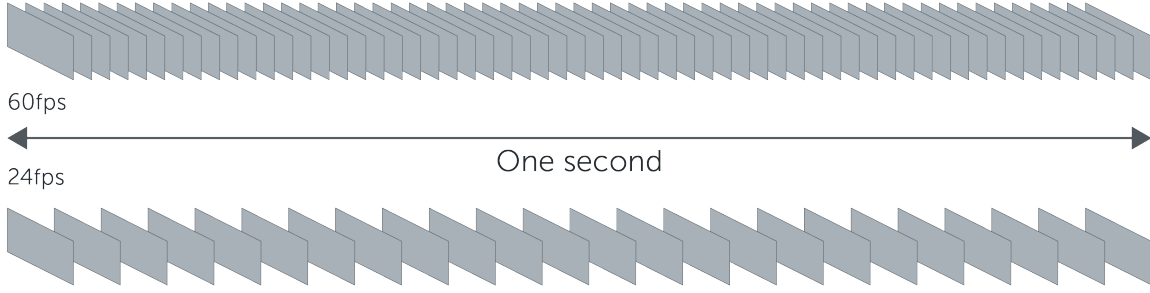
Dijital kodlamanın temelinde 0 ve 1 olarak bilinen makine dili (Manovich, 2001: 25) yer almaktadır. Bu kodlardan 0, *Yanlış* veya *Hayır* olarak, 1 ise *Doğru* veya *Evet* olarak ifade edilmektedir. Kullanıcıdan sistemde yapması istenen eylem, verinin sisteme girişinden işlenerek sonuçlanmasına kadar sistemde bazı yolları izlemesini gerektirmektedir. Bu bağlamda veri, işlemciye konuşlanmış aktarım yolunu izlerken yazılımcı tarafından konmuş 0 ve 1 kodlarına göre hareket etmekte, 0 kodu ile işlenmiş yolu kapalı olduğu için es geçmekte, 1 kodu ile işlenmiş yolu takip ederek hedefe ulaşmaktadır. Böylelikle kullanıcının vermek istediği komut ortaya çıkmakta, veri akışı aksamadan devam etmektedir. Ancak gelişen bilgisayar teknolojisi ve yazılım çeşitliliği ile 0 ve 1 olarak ifade edilen basit kodlama oldukça gelişmiştir. Mantık aynı olsa da yeni ortaya çıkan kodlama dilleri oldukça karmaşık yapıda semboller ve ifadeler içermektedir. Bu noktada karmaşık bir yapıya bürünen kodlama dilinin devasa sistemler için belli algoritmalara cevap verebilmesi adına *derleyici* olarak ifade edilen programlara ihtiyaç

duyulmaktadır. Bir programlama dilinde oluşturulmuş kodu bilgisayar sisteminin algılayabileceği dile çeviren derleyici, kullanıcının programı kullanabilmesini ve çalışabilir bir yazılım elde edilmesini sağlamaktadır.

Günümüzde yazılımcılar kodlama yapmak istedikleri sistemler için, bu sistemlere özel geliştirilmiş kodlama dillerini kullanmaktadır. Bu bağlamda sistemler, hizmet edecekleri alana yönelik olarak geliştirilmiş dil ile kodlanmalıdır. Örneğin C, C++, C#, JAVA, PHP, PYTHON, Visual Basic, SWIFT, PASCAL, DELPHI, MATLAB ve ASSEMBLY gibi karmaşık sistemlerde olduğu gibi kodlama dili her bir programa özgü nitelikler barındırmakta, sistemlerin hitap ettiği platformlara göre farklı dijital kodlar yazılmaktadır.

Genel anlamda iki boyutlu düzlem teknolojisi olan temel bilgisayar teknolojisi ve yayılabilir medya özelliği sergileyen internet (Fuchs, 2016: 77) yazılımları için hayata geçirilen sistemler, zamanla niteliği ve niceliği artan bilgisayar teknolojilerinin içerik bağlamında gereksinimini karşılayacak şekilde dönüşmeye başlamıştır. Bunun en önemli örneği ise üç boyutlu düzlem teknolojisi olarak adlandırılan ve sanal gerçeklik sistemlerinin temelini oluşturan yazılımlardır. İki boyutlu düzlem teknolojisindeki yazılımlardan oldukça farklı özellikleri bulunan bu yazılımlar kullanıcı ile bilgisayar arasındaki etkileşimi tamamen farklı bir boyuta taşımıştır. Yine bu bağlamda geliştirilen donanımlarla birlikte (sanal gerçeklik gözlüğü vb.) bütünleşen yazılımlar, dijital kodlamalarla birlikte sanat unsurlarını da içeren, dışarıdan bakıldığında çizim olarak görünen ancak içerisinde otomatik olarak oluşturulmuş dijital kodları barındıran dev kodlama kümelerini barındırmaktadır. Daha basit anlatımla üç boyutlu düzlem teknolojisinde tasarımcının dokunmatik kalem veya mouse aracılığıyla çizdiği desen, ekranda bir tasarım olarak görülmekte, ancak özünde dev bir dijital kodlama kümesini içermektedir. Bu açıdan bakıldığında daha rahat bir biçimde üç boyutlu düzlem teknolojisinin dijital kodlama açısından önemli farklılıklar barındırdığı görülmektedir. Dijital kodlama, konvansiyonel kod yazımını içerdiği gibi donanımı da barındırmakta ve kimi noktalarda kod bilgisine duyulan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Çünkü bu yazılımlar kodlamayı kendiliğinden, sahip olduğu yapay zekâ ile otomatik olarak yazmakta ve yazılımcıya duyulan ihtiyacı sınırlandırmaktadır. Örneğin günümüzde üç boyutlu tasarımlarda sıklıkla kullanılan Unity oyun motorunda olduğu gibi yazılımın sahip olduğu yapay zekâ ve algoritmalar ile kolaylıkla tasarım yapılabilen, harici kod yazımıyla tasarım desteklenebilmektedir.

Yazılım haricinde üç boyutlu düzlem teknolojisinin önemli donanımsal örnekleri bulunmaktadır. Kodlama aracılığıyla oluşturulan yazılımların işlevsellik kazandığı bu donanımlar kullanıcı bireye simüle edilmiş ortam deneyimi kazandırmaktadır. Çalışmanın öznesi konumunda bulunan HTC Vive Pro Eye cihazı da simülasyonun uygulanabilirliği açısından tüketici bazlı üretilmiş en gelişmiş karma gerçeklik cihazlarından biridir. Diğer modellere göre ciddi oranda çözünürlük artışı ve kaliteli mikrofon desteği sunan cihaz, iki katına çıkan kamera sayısı ile modüler bir yapıya sahiptir. Bu anlamda tamir edilmeyi kolaylaştırıcı özelliklere sahip olan gözlük, tüketicinin rahatlıkla ulaşabileceği ticari kanallarda satışa sunulmuştur. Üç boyutlu düzlem teknolojisinin önemli bir üyesi olan bu gözlüğü diğer modellerden ayıran en önemli özellik ise göz izleme teknolojisinin içerisine entegre edilmiş olmasıdır. Bu sayede gözlükle göz takibi araştırması yapmak isteyen araştırmacı harici göz izleme araçlarına ihtiyaç duymamakta ve tek bir donanımla rahat bir şekilde araştırmasını yürütebilmektedir. Ölçüm bazında sanal gerçeklik için tasarlanan görüntüleri 60 - 120 FPS (saniyedeki kare sayısı) (Bayrak ve Algül, 2019: 236) arasında rahatlıkla aktarabilen Pro Eye, sanal ile gerçek arasındaki sınırın kaybolmaya başladığı 120 FPS ve üstü değerleri de yüksek hızda aktarabilmektedir. Ancak bu aktarım hızı kullanıcıda bazı semptomlara neden olmaktadır.



Resim 1. Saniyede 24 FPS ve 60 FPS Farkı

Kaynak: URL-1

Üç boyutlu düzlem teknolojilerinin en büyük dezavantajlarından biri 120 FPS ve üzeri görüntü aktaran cihazların kullanıcılarda neden olduğu bazı önemli semptomlardır (Linowes, 2015: 55-57). Bunun temel nedeni cihazdan göze yüksek çerçeveleme hızında aktarılan görüntüye beynin tepki vermesi, gözün gördüğü sanal ortamı gerçek ortamdan ayırt edememesi ve bu esnada vücudun alışkın olduğu tepkiyi edinmemesidir. Örneğin bir araba simülasyonuna dahil olan birey, gözlüğü taktığında gerçeğine oldukça yakın bir araç kullanma simülasyonu deneyimleyebilir. Ancak gerçek araba sürüşünde yaşanan g kuvveti, aracın titreşimi ve rüzgâr gibi etkenlerin simülasyon esnasında eksik olması kullanıcıda semptomların görülmesine neden olmaktadır. Bu semptomlar mide bulantısı, denge kaybı, gözlerde bulanıklık, şiddetli baş ağrısı, terleme gibi etkenler olabildiği gibi anksiyete bozukluğunun tetiklenmesi gibi ciddi psikolojik sorunlara da yol açabilmektedir (Algül, A., Yengin, D., Karadağ, G., Övür, A. ve Bayrak, T., 2018). Daha önce bu teknolojileri çok fazla deneyimlememiş bireylerde şiddetli şekilde görülen etkileri sınırlandırmak için kullanımı 20 dakika ile sınırlandırmak ve zamanla süreyi artırmak etkili bir çözüm olmaktadır. Ancak yine de bu durum üç boyutlu düzlem teknolojilerinin kullanımını sınırlayıcı önemli bir sorundur. Üreticiler tarafından alınan yeni patent başvurularına bakıldığında, sorunun farkına vardıkları görülmekle birlikte gelecek zamanlarda bu semptomların oldukça aza indirgeneceği öngörülmektedir.

Göz İzleme Tekniğinde Metrik ve Navigasyon Veri Analizi İncelemesi

Karma gerçeklik teknolojisinin önemli bir üyesi olan HTC Vive Pro Eye, sahip olduğu göz izleme teknolojisi ile etkili şekilde göz bebeği takibi yapmaktadır. Bununla birlikte odaklanma tespiti açısından bu cihazın diğer cihazlardan ayrılan önemli bir özelliği bulunmaktadır. Standart bir sanal gerçeklik gözlüğünde kullanıcı, ekranın tamamını net bir şekilde görebilmektedir. Bu durum, odaklanma noktasının çevresinin de net olması anlamını taşımakta, böylelikle gözün yorulma hızı artmakta ve semptomların görülme olasılığı artmaktadır. Ancak Pro Eye cihazında bir insanın göz yapısını taklit eden görüntü aktarım biçimi uygulanmaktadır. Buna göre cihaz sahip olduğu göz izleme teknolojisi ile kullanıcının göz bebeğini takip etmekte, kullanıcının görselde odaklandığı nokta net olmakta, odak noktasının çevresi biraz daha az net, bu çevrenin dışı ise daha az net olacak şekilde biçimlenmektedir. İnsan gözünün odaklanma biçiminin uygulandığı cihazda semptomların görülme olasılığında düşüş olduğu üretici tarafından öne sürülse de bu durum ayrıca araştırılması gereken bir problem olarak görülmektedir. Ancak göz izleme tekniğinin kararlı çalışabilmesi için gözün odaklanma biçiminin uygulanması büyük önem taşımaktadır. Bu sayede gözün görsel üzerinde hangi noktalara, hangi sürelerde ve hangi seyirle odaklandığı tespit edilebilmektedir.



Resim 2. Gözün Odaklanma Biçimi

Kaynak: URL-2

Araştırmada elli katılımcıya sırasıyla Adidas 360, Lipton 360 ve Pepsi 360 filmleri izletilmiştir. Kasıtlı örnekleme yoluyla seçilen üç videodan Adidas 360 yavaş başlayıp ardından hızlanan bir örgüye sahiptir. Lipton 360 filmi oldukça hızlı ve akışkan sıvıların yoğun olduğu bir örgüye, Pepsi 360 filmi ise hızlı başlayıp yavaşlayan bir örgüye sahiptir. Bu videoların seçilmesinin bir diğer nedeni logo ve yerleşik unsur kullanımının oldukça fazla yer tutmasıdır. Çalışmada kullanıcıların logolara ve seçilen bir gizli yerleşik unsura odaklanıp odaklanmadığı, süreleri, ısı harita yoğunlukları, yazı takipleri ve navigasyon haritaları çıkartılmış, içerik üreticileri için yöntem ortaya konmuştur. Ancak metrik ve navigasyon ölçümlerinin detaylandırılması gerektiği, bu konuda araştırma yapacak araştırmacılar için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, tezde uygulanan göz izleme tekniği kullanımı sırasında toplanan metrik ve navigasyon verilerinin genel bir analizi ile verilerin ne anlama geldiğine odaklanmıştır.

Göz izleme tekniğini içeren araştırmalarda göz bebeği takip verilerini hesaplamak ve dışa aktarmak için hangi amaçla araştırmaya başlandığını belirlemek büyük önem taşımaktadır. Tobii Pro Lab yazılımının bazı temel tanımlayıcı istatistikleri belirlenen amaca göre farklı amaçlarla kullanılabilir.

Analiz genel olarak yazılıma sırasıyla yüklenen ve kullanıcının serbest bir şekilde izlediği videoların ya da hareketsiz görüntülerin göz bebeği metrik ve navigasyon verileriyle örtüştürülmesini içermektedir. Bu sayede görseller bakış verileriyle birleştirilmiş, kullanıcının videolarda gördüğü logo ve yerleşik unsurlar hakkında derinlemesine bilgi edinmek için gelişmiş metrikler oluşturulmuştur. Bu metriklerden ilki katılımcıların her bir nokta üzerinde odaklanma süresinin saptanmasıdır.

Çizelge 1. Tobii Pro Lab Yazılımı ile Katılımcıların Odaklanma Sürelerinin Metrik Dökümü Örneği

Adidas

Duration of interval	Participant	1	Average	Median	Count	Total Time of Interest Duration	Total Recording Duration
I. Katılımcı	Participant1	160,89	160,89	160,89	1	160,89	314,70
Average		160,89	160,89	160,89	1,00	160,89	314,70
Count		1					
Variance							
Standard Deviation (n-1)							

Lipton

Duration of interval	Participant	1	Average	Median	Count	Total Time of Interest Duration	Total Recording Duration
I. Katılımcı	Participant1	90,33	90,33	90,33	1	90,33	314,70
Average		90,33	90,33	90,33	1,00	90,33	314,70
Count		1					
Variance							
Standard Deviation (n-1)							

Pepsi Max

Duration of interval	Participant	1	Average	Median	Count	Total Time of Interest Duration	Total Recording Duration
I. Katılımcı	Participant1	48,37	48,37	48,37	1	48,37	314,70
Average		48,37	48,37	48,37	1,00	48,37	314,70
Count		1					
Variance							
Standard Deviation (n-1)							

Entire Recording

Duration of interval	Participant	1	Average	Median	Count	Total Time of Interest Duration	Total Recording Duration
I. Katılımcı	Participant1	314,70	314,70	314,70	1	314,70	314,70
Average		314,70	314,70	314,70	1,00	314,70	314,70
Count		1					
Variance							
Standard Deviation (n-1)							

Average, Median, Sum, Standard Deviation (n-1) measured in seconds

Bu verilerin önemli bir avantajı SPSS gibi programlarda işlenebilecek verileri sunmasıdır. Her bir bakış için standart sapma, sapma ve medyan verilerinin ortaya konduğu bu metrikte, katılımcının bir video veya görselde odaklanma için harcadığı süre, milisaniye bazında hesaplanmaktadır. Diğer önemli analiz ise daha geniş kapsamlı içeriğe sahip olan navigasyon veri dökümüdür. Oldukça geniş bir excel tablosu içinde sunulan bu veriler, kullanıcının her bir bakışını ve bu bakış esnasında gerçekleşen odaklanma süreçlerini derlemekle birlikte mevcut görsel içinde hangi noktalara hangi seyirde odaklanıldığını da rotasyon bilgileri bazında ortaya koymaktadır. Böylelikle görsel üzerinde ısı haritası ve odaklanma kümelerinin genişliği gibi analizlerin yapılabilmesi sağlanmaktadır.

süreleridir. Buradan anlaşılacağı gibi göz izleme tekniği ile yapılan araştırmanın temel yapı taşı bu verilerden oluşmaktadır.

SONUÇ

Göz izleme tekniği ile yapılan araştırmalar yeni medya teknolojilerinin geldiği noktayı göz önüne sermektedir. Dijital kodlamanın konvansiyonel yazımdan yapay zekâ aracılığıyla yazıldığı günümüz yeni medyasında kullanıcı bireyin teknoloji ile etkileşimi esnasında yaşadığı problemlerin çeşitlendiği ve hızla arttığı görülmektedir. Baudrillard'ın belirttiği simülakrların gerçeğin yerini almakta gösterdiği agresiflik, bireylerde çeşitli ve ciddi semptomların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Baudrillard, 2016: 29-32). Özellikle üç boyutlu düzlem teknolojilerinde görülen bu semptomlar bazı geliştirmelerle hafifletilebilse de her bir teknolojik gelişmenin yeni semptomlara neden olabileceği açıktır. Bunun temelinde ise üreticinin tüketici nezdinde yaşanabilecek problemleri öncelikle, salt üretim ve tüketim sürecine odaklanmasının verdiği güvensizlik yatmaktadır. Bunun en önemli örneği sanal gerçeklik teknolojileridir. Bu teknolojiler ortaya çıktığında üreticiler kullanıcılara yeni bir dünya vaat etmiştir. Ancak zaman geçtikçe sanal gerçeklik teknolojilerinin kullanıcılarda baş dönmesi, mide bulantısı, denge kaybı, şiddetli baş ağrısı ve anksiyete bozukluğu gibi ciddi sorunlara neden olabildiği görülmüş ve bu sorunlar bilimsel olarak ispatlanmıştır. Bu açıdan bakıldığında sanal gerçeklik teknolojileri ve türevlerinin ivedi şekilde incelenerek kullanıcı bazında yaptığı tahribatların keşfedilmesi, bu tür teknolojilerle oldukça yüksek etkileşimi bulunan yeni nesil ve dolayısıyla toplum sağlığı için hayati önem taşımaktadır.

Göz izleme tekniğinin akademik olarak karşılığı üretici kesimin yaptığı çalışmalardan temel olarak ayrılmaktadır. Pek çok örneği görülen bu araştırmalarda üreticiler, göz izleme tekniğini hangi ürünlerin ambalajlarında hangi renk kullanılırsa daha çok satacağını saptamak için veya buna benzer faydaların ne olduğunu anlayabilmek için kullanmaktadır. Ancak insan ve toplum faydasını gözetmesi gereken akademik çalışmalarda göz izleme tekniği, yeni medya teknolojilerinin insan üzerindeki etkilerini saptamak için oldukça faydalı bir yöntemdir. Bu çalışmalar incelendiğinde kullanıcı bireyi etkilemeye çalışan ve fayda gözetimi belirsiz olan üreticilerin yeni medya araçlarını kullanma amaçları ve kullanıcının tepkileri oldukça başarılı bir şekilde analiz edilebilmektedir. Özellikle psikolojik araştırmalarda oldukça kullanılmaya başlanan göz izleme tekniği, araştırmacılara geniş bir evren sunmaktadır.

Çalışmanın dayandığı tez çalışması günümüzün önemli içecek ve giyecek üreticilerinden olan Adidas, Lipton ve Pepsi şirketlerinin 360 derece video içerik üretimlerinde kullandıkları tasarımları incelemekle birlikte, bu videoları izleyen bireylerin odaklandıkları noktaları ve nedenlerini araştırmaktadır. Üniversite öğrencisi elli katılımcının odak noktalarının ortalamasının alındığı araştırma kısmında kullanım yöntemi sunulmaktadır. Bu yöntem aynı zamanda kullanıcıların en çok tercih ettiği ve en ergonomik bulunduğu bakış açılarını da içerik üreticilerine sunmaktadır. Ancak araştırmanın metrik ve navigasyon verileri oldukça fazla içeriğe sahip olduğundan, bu verilerin derlenmesi ve saklanması için bazı ek dijital saklama yöntemlerinin bulunması araştırmanın sağlıklı yürütülebilmesi için önem taşımaktadır.

Metrik ve navigasyon verileri X, Y, Z uzay düzleminde odaklanma seyrinin, kaskın takip ettiği rotanın, odaklanma sayısı ve süresi ile kayıt sürelerinin derlendiği geniş bir veri havuzudur. Bu veriler ısı haritaları ve odak öbeklerinin çıktılarının elde edilebilmesini sağlamaktadır. Göz bebeğinin hareketlerini takip eden HTC Vive Pro Eye cihazı ile Tobii Pro Lab yazılımının ortaklaşa çalışması sonucu elde edilen verilere göre elli katılımcının üç videodaki odaklanma analizi ortaya konduğu gibi, bu katılımcıların ortalama verileri de derlenmiştir. Böylelikle elli katılımcının ortalama değerleri de hesaplanmış ve sonucunda genel kullanım yöntemi belirlenebilmiştir. Buradan hareketle göz izleme tekniğinin araştırma yöntemleri çeşitliliğine yaptığı katkı ile yeni medya teknolojilerini anlayabilmek için uğraş veren akademisyenlere yeni veri edinme kapısı açtığı görülmektedir. Bu tekniğin minimum hatalı analizlerin elde edilmesini sağladığı ise yapılan tez çalışması neticesinde ispatlanmıştır.

KAYNAKÇA

- Algül, A., Yengin, D., Karadağ, G., Övür, A. ve Bayrak, T. (2018). *Sanal Gerçekliğin Tetiklediği Semptomlar*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi Yayınları.
- Baudrillard, J. (2016). *Simülakrlar ve Simülasyon*. Çev. Oğuz Adanır, Ankara: Doğu Batı Yayınları.
- Bayrak, T. ve Algül, A. (2019). *Sanal Gerçeklikte Çerçeveleme Hızının Etkileri*, ed. Karadağ G. Dijital Hastalıklar, İstanbul: Der Yayınları, s: 227-268.
- Dijk, J., V. (2016). *Ağ Toplumu*, Çev. Özlem Sakin, İstanbul: Kafka.
- Fuchs, C. (2016). *Sosyal Medya: Eleştirel Bir Giriş*, Çev. Diyar Saraçoğlu, Çev. İlker Kalaycı Ankara: NotaBene Yayınları.
- Grau, O. (2003). *Virtual Art: From Illusion to Immersion*. Cambridge: MIT Press.
- Laughey, D. (2010). *Medya Çalışmaları Teoriler ve Yaklaşımlar*, Çev. Ali Toprak, İstanbul: Kaldeon Yayınları.
- Linowes, J. (2015). *Unity Virtual Reality Projects*. Birmingham: Packt Publishing.
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. Cambridge: The MIT Press.
- Milgram, P. and Kishino, F. (1994). *A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays*. IEICE Transactions on Information Systems, Vol E77-D, No.12, 1-15.
- Scoble, R. & Israel, S. (2017). *The Fourth Transformation: How Augmented Reality and Artificial Intelligence Change Everything*. USA: Patrick Brewster Press.
- Yengin, D. ve Bayrak, T. (2017). *Sanal Gerçeklik - VR*. İstanbul: Der Yayınları.

ELEKTRONİK KAYNAKLAR

URL -1: <https://www.techsmith.com/blog/frame-rate-beginners-guide/>

URL -2: <https://www.journaldugeek.com/2020/03/20/microsoft-directx-12-ultimate/>