

DİJİTAL OYUN DENEYİMİ ARAŞTIRMALARINDA EEG VERİLERİNİN KULLANIMI VE GÖRSELLEŞTİRİLMESİ: BRAINWAVE VISUALIZER ÖRNEĞİ¹

Mehmet Emin ARKCI
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
24452335016@ogr.comu.edu.tr
<https://orcid.org/0009-0005-2800-901X>

Tamer BAYRAK
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
tamer.bayrak@comu.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0003-0776-1606>

<i>Atıf</i>	Arkcı, M. E. & Bayrak, T. (2026). Dijital Oyun Deneyimi Araştırmalarında Eeg Verilerinin Kullanımı Ve Görselleştirilmesi: Brainwave Visualizer Örneği, <i>Yeni Medya Elektronik Dergisi</i> , 10 (3), 618-636.
-------------	--

ÖZ

Dijital medya ortamlarının etkileşimli yapısı, kullanıcıların medya içerikleriyle kurdukları ilişkinin yalnızca öz bildirime dayalı yöntemlerle değil, nörofizyolojik ölçüm tekniklerinin sunduğu veriler üzerinden de ele alınabilmesine yönelik yeni araştırma olanakları ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışma, elektroensefalografi (EEG) tabanlı nörofizyolojik verilerin yeni medya araştırmalarında nasıl kullanılabileceğini ve bu verilerin görselleştirme araçları aracılığıyla araştırmacıya nasıl sunulabileceğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışma, nitel ve betimleyici bir derleme olarak yapılandırılmış; EEG, yeni medya, veri görselleştirme, kullanıcı deneyimi, bilişsel yük ve insan-bilgisayar etkileşimi alanlarındaki literatür kavramsal olarak değerlendirilmiştir. EEG verilerinin görsel arayüzler aracılığıyla nasıl temsil edilebildiğini somutlaştırmak amacıyla Brainwave Visualizer uygulaması açıklayıcı bir uygulama örneği olarak ele alınmıştır. Bu kapsamda delta, teta, alfa, beta ve gama frekans bantları, dikkat ve

¹ Bu makale Mehmet Emin ARKCI'nın "Dijital Oyun Deneyimi ve Gerçeklik Algısı: Simülasyon Kuramı Bağlamında EEG Destekli Bir Analiz" adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

meditasyon göstergeleri, sinyal kalitesi alanı ve alternatif görselleştirme biçimleri değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında herhangi bir katılımcıdan yeni veri toplanmamış, deneysel bir uygulama gerçekleştirilmemiş ve yeni bir EEG kaydı oluşturulmamıştır. Değerlendirme sonucunda Brainwave Visualizer'ın teknik EEG verilerini grafikler, sayısal değerler ve görsel göstergeler aracılığıyla izlenebilir hâle getiren bütünleşik bir görselleştirme arayüzü sunduğu görülmüştür. Bununla birlikte dikkat ve meditasyon gibi yazılım tarafından üretilen değerlerin bireyin zihinsel durumunu kesin biçimde açıklayan veya klinik tanı sağlayan ölçümler olarak değerlendirilmemesi gerekmektedir. EEG verilerinin araştırma bağlamı, sinyal kalitesi, cihazın teknik özellikleri ve diğer veri kaynaklarıyla birlikte yorumlanması önem taşımaktadır. Çalışma, EEG tabanlı ölçüm ve görselleştirme araçlarının yeni medya araştırmalarına nasıl dâhil edilebileceğine yönelik kavramsal ve uygulamaya dönük bir çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Yeni Medya, Elektroensefalografi, Brainwave Visualizer, EEG Veri Görselleştirme, Kullanıcı Deneyimi.*

THE USE AND VISUALIZATION OF EEG DATA IN DIGITAL GAME EXPERIENCE RESEARCH: THE BRAINWAVE VISUALIZER EXAMPLE

ABSTRACT

The interactive nature of digital media environments has created new research opportunities for examining users' engagement with media content not only through self-report methods but also through data obtained via neurophysiological measurement techniques. This study aims to demonstrate how electroencephalography (EEG)-based neurophysiological data can be used in new media research and how such data can be presented to researchers through visualization tools. The study was designed as a qualitative and descriptive review, and the literature on EEG, new media, data visualization, user experience, cognitive load, and human-computer interaction was conceptually evaluated. To illustrate how EEG data can be represented through visual interfaces, the Brainwave Visualizer application was examined as an explanatory application example. Within this framework, delta, theta, alpha, beta, and gamma frequency bands, attention and meditation indicators, the signal quality field, and alternative visualization modes were evaluated. No new data were collected from participants, no experimental procedure was conducted, and no new EEG recordings were generated within the scope of the study. The evaluation revealed

Research Article- Submit Date: 28.07.2026, Acceptance Date: 17.09.2026

619

DOI NO: 10.17932/IAU.EJNM.25480200.2026/ejnm_v10i3008

Copyright © e-Journal of New Media

that Brainwave Visualizer provides an integrated visualization interface that makes technical EEG data observable through graphs, numerical values, and visual indicators. However, software-generated values such as attention and meditation should not be interpreted as measurements that precisely explain an individual's mental state or provide a clinical diagnosis. EEG data should be interpreted together with the research context, signal quality, the technical characteristics of the device, and other data sources. The study provides a conceptual and practice-oriented framework for how EEG-based measurement and visualization tools can be integrated into new media research.

Keywords: *New Media, Electroencephalography, Brainwave Visualizer, EEG Data Visualization, User Experience.*

GİRİŞ

Dijital teknolojilerin gelişmesi, bireylerin medya içerikleri karşısındaki davranışlarının yalnızca gözlem, anket ve görüşme gibi geleneksel yöntemlerle değil, nörofizyolojik ölçüm teknikleri aracılığıyla da ele alınabilmesine olanak sağlamaktadır. Özellikle dikkat, zihinsel yük, uyarılma ve duygusal tepki gibi kısa zaman aralıklarında değişebilen süreçlerin yalnızca bireylerin sözlü ifadelerine dayanarak değerlendirilmesi belirli sınırlılıklar taşımaktadır. Bu doğrultuda elektroensefalografi (EEG) gibi nörofizyolojik yöntemler, dış uyaranlarla ilişkili elektriksel değişimlerin eş zamanlı biçimde izlenmesine olanak sağlayarak sosyal bilim araştırmalarına tamamlayıcı bir ölçüm alanı kazandırmaktadır (Kaya & Sarı Öz, 2026, ss. 28-29). Özellikle kullanıcıların dijital içeriklerle etkileşimlerinin giderek daha karmaşık hâle gelmesi, yeni medya araştırmalarında öz bildirime dayalı yöntemlerin nörofizyolojik ölçüm teknikleriyle birlikte değerlendirilmesine yönelik araştırma olanaklarını da gündeme getirmektedir.

Yeni medya; sayısallaşma, etkileşim, kullanıcı katılımı ve farklı veri türlerinin bütünleşmesiyle şekillenen iletişim ortamlarını ifade etmektedir. Bu yapı, kullanıcıyı yalnızca içeriği tüketen pasif bir alıcı olmaktan çıkararak içerikle etkileşime giren ve iletişim sürecine katılan etkin bir aktör hâline getirmektedir (İlgaz Büyükbaykal & Abay Cansabuncu, 2020, s. 3). Bu çerçevede yeni medya araştırmaları; dijital oyunlar, sosyal medya içerikleri, çevrim içi reklamlar, web siteleri ve kullanıcı arayüzleri, sanal ve karma gerçeklik uygulamaları ile kullanıcı deneyimi gibi alanlarda medya-kullanıcı ilişkisini inceleyebilmektedir (Kahraman, 2022, s. 93). Bu çalışma da söz konusu çerçeve içerisinde, etkileşimli dijital içeriklerle kurulan ilişkinin nörofizyolojik veri ve veri görselleştirme boyutuna odaklanmaktadır.

EEG kayıt sürecinde, kortikal etkinliğin kafa derisi üzerinde oluşturduğu elektriksel potansiyel farklılıkları elektrotlar yardımıyla zamana bağlı olarak izlenmektedir (Kaşıkçı vd., 2013, s. 4; Yücel & Coşkun, 2018, s. 159). Bu nedenle EEG verilerinin araştırma kapsamında anlamlandırılabilmesi, elde edilen elektriksel sinyallerin belirli frekans bantları doğrultusunda değerlendirilmesini ve teknik verilerin araştırmacı tarafından izlenebilir ve yorumlanabilir göstergelere dönüştürülmesini gerekli kılmaktadır. Bu noktada EEG verilerinin yalnızca elde edilmesi değil, aynı zamanda uygun görselleştirme araçları aracılığıyla araştırmacıya aktarılması da önem kazanmaktadır.

EEG sinyalleri, sahip oldukları frekans özellikleri doğrultusunda delta, teta, alfa, beta ve gama bantları altında sınıflandırılmaktadır. NeuroSky biyosensörüyle gerçekleştirilen ölçümlerde alfa ve beta gibi beyin dalgalarının farklı zihinsel durumlarla ilişkili olarak değerlendirilebildiği belirtilmektedir (Ülker & Tabakcıoğlu, 2018, s. 26). Bununla birlikte EEG frekans bantları ile dikkat, rahatlama veya benzeri zihinsel süreçler arasında kurulan ilişkilerin doğrudan ve kesin psikolojik göstergeler olarak değerlendirilmemesi gerekmektedir. EEG verilerinin yorumlanmasında ölçüm koşulları, sinyal kalitesi, kullanılan cihaz ve yazılımın özellikleri ile araştırmanın bağlamı birlikte dikkate alınmalıdır.

EEG tabanlı sistemlerin yeni medya araştırmaları açısından dikkat çeken yönlerinden biri, elde edilen nörofizyolojik verilerin çeşitli yazılımlar aracılığıyla gerçek zamanlı veya görsel göstergeler biçiminde sunulabilmesidir. Brainwave Visualizer, bu tür uygulamalardan biri olarak EEG frekans bantlarını, dikkat ve meditasyon değerlerini, sinyal kalitesini ve farklı veri sunum biçimlerini aynı arayüz içerisinde görselleştirmektedir. Bu tür arayüzler, teknik nitelikteki EEG verilerinin araştırmacı tarafından daha kolay izlenebilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu çalışma, yeni medya araştırmalarında EEG tabanlı nörofizyolojik verilerin nasıl kullanılabileceğini ve bu verilerin görselleştirme araçları aracılığıyla araştırmacıya nasıl sunulabileceğini mevcut literatür üzerinden ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda EEG'nin temel frekans bantları, dikkat ve meditasyon göstergeleri ile EEG verilerinin görselleştirilmesine ilişkin yaklaşımlar ele alınmakta; Brainwave Visualizer arayüzü ise EEG verilerinin yeni medya araştırmalarında nasıl izlenebileceğini ve değerlendirilebileceğini somutlaştıran bir uygulama örneği olarak değerlendirilmektedir. Çalışma böylece deneysel bir EEG araştırması gerçekleştirmekten veya yeni bir nörofizyolojik veri üretmekten ziyade, EEG tabanlı ölçüm ve görselleştirme araçlarının yeni medya araştırmalarına nasıl dâhil edilebileceğine yönelik kavramsal ve uygulamaya dönük bir çerçeve sunmayı hedeflemektedir.

YÖNTEM

Bu çalışma, yeni medya araştırmalarında elektroensefalografi (EEG) kullanımını ve EEG verilerinin görselleştirilmesini ele alan nitel ve betimleyici bir derleme çalışmasıdır. Çalışma sistematik derleme veya meta-analiz niteliği taşımamakta; EEG, yeni medya, veri görselleştirme, kullanıcı deneyimi, dikkat, meditasyon, bilişsel yük ve insan-bilgisayar etkileşimi konularındaki akademik çalışmaların kavramsal ve tematik olarak değerlendirilmesine dayanmaktadır. Literatürün belirlenmesinde sırasıyla:

- Çalışma amacıyla doğrudan ilişkili olma,
- EEG'nin sosyal bilimlerde ve yeni medya bağlamındaki kullanımını ya da EEG frekans bantları ile dikkat ve meditasyon göstergelerinin teknik çerçevesini açıklama,
- Veri görselleştirme, kullanıcı deneyimi veya insan-bilgisayar etkileşimi boyutuna katkı sunma,
- Brainwave Visualizer/NeuroSky tabanlı ölçüm ve görselleştirme süreçlerini açıklama ölçütleri esas alınmıştır.

Hakemli makaleler ve konuyla doğrudan ilişkili akademik kaynaklar önceliklendirilmiş; güncel yöntemsel tartışmalar için yakın tarihli yayınlara, temel kavramların açıklanmasında ise alan yazında işlevsel olan daha eski çalışmalara yer verilmiştir. Bu ölçütler sistematik bir tarama protokolü olarak değil, betimleyici derlemede kaynakların tematik olarak sınırlandırılmasını sağlayan seçim ilkeleri olarak kullanılmıştır. İncelenen literatür doğrultusunda EEG'nin temel özellikleri, beyin dalgası frekans bantları, dikkat ve meditasyon göstergeleri, EEG'nin yeni medya araştırmalarındaki kullanım olanakları ile nörofizyolojik verilerin görselleştirilmesine ilişkin yaklaşımlar birlikte ele alınmıştır.

EEG verilerinin görsel arayüzler aracılığıyla araştırmacıya nasıl sunulabildiğini somutlaştırmak amacıyla NeuroSky tarafından geliştirilen Brainwave Visualizer uygulaması açıklayıcı bir uygulama örneği olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda uygulamanın ana arayüzünde yer alan beyin dalgası frekans bantları, frekans spektrumu, sinyal kalitesi ve bağlantı göstergeleri, dikkat ve meditasyon değerleri ile alternatif görüntüleme biçimleri, literatürde yer alan EEG ve veri görselleştirme yaklaşımlarıyla ilişkilendirilerek açıklanmıştır. Brainwave Visualizer'ın ele alınmasındaki temel amaç, uygulamanın kullanılabilirliğini veya performansını ölçmek değil, EEG tabanlı verilerin yeni medya araştırmalarında hangi tür göstergeler aracılığıyla izlenebildiğini ve araştırmacıya nasıl aktarılabilirliğini örneklendirmektir.

Çalışma kapsamında herhangi bir katılımcıdan yeni veri toplanmamış, deneysel veya yarı deneysel bir uygulama gerçekleştirilmemiş ve yeni bir EEG kaydı

oluşturulmamıştır. Ayrıca Brainwave Visualizer tarafından sunulan dikkat ve meditasyon değerlerinin hesaplanma süreçleri yeniden üretilmemiş, bu değerlerin doğruluğuna veya klinik geçerliğine yönelik bağımsız bir test yapılmamıştır. Arayüzde sunulan göstergeler, EEG verilerinin yazılım aracılığıyla nasıl temsil edildiğini açıklamak amacıyla ele alınmış; bireyin zihinsel durumunu kesin biçimde ortaya koyan ölçümler olarak değerlendirilmemiştir.

Bu doğrultuda çalışma, deneysel bir EEG araştırması gerçekleştirmekten ziyade, EEG tabanlı ölçüm ve görselleştirme araçlarının yeni medya araştırmalarına nasıl dâhil edilebileceğini literatür ve örnek bir görselleştirme arayüzü üzerinden ortaya koyan kavramsal bir çerçeve sunmaktadır. Çalışmada insan veya hayvan katılımcılardan veri toplanmaması, kişisel ya da yeni üretilmiş nörofizyolojik verilerin kullanılmaması ve deneysel bir müdahale gerçekleştirilmemesi nedeniyle etik kurul başvurusu yapılmamıştır.

YENİ MEDYA ARAŞTIRMALARINDA EEG KULLANIMI

Sayısallaşma, etkileşim ve kullanıcı katılımı, yeni medya ortamlarında kullanıcıyı iletişim sürecinin etkin bir bileşeni hâline getirmektedir. Dijital oyunlarda oyuncu içeriğin akışına ve deneyimin biçimlenmesine doğrudan katılmaktadır (İlgaz Büyükbaykal & Abay Cansabuncu, 2020, s. 3). Benzer biçimde sosyal medya içerikleri, çevrim içi reklamlar, web siteleri, kullanıcı arayüzleri ile sanal ve karma gerçeklik uygulamaları, kullanıcı davranışı ve deneyiminin incelenmesine uygun etkileşimli ortamlar oluşturmaktadır. Bu ortamlardan elde edilen kullanıcı verileri, tasarım geliştirme ve güncelleme süreçlerinde kullanılabilir (Kahraman, 2022, s. 93). Bu nedenle yeni medya araştırmaları, kullanıcıların yalnızca içerik sonrasındaki değerlendirmelerine değil, etkileşim sırasında ortaya çıkan davranışsal ve nörofizyolojik değişimlere de odaklanabilmektedir.

Anket ve görüşmeler, kullanıcının medya deneyimini sonradan nasıl ifade ettiğine ilişkin veri sağlamaktadır. Bu yöntemler, deneyim sırasında kısa zaman aralıklarında meydana gelen değişimleri doğrudan göstermemektedir. Bununla birlikte bireylerin medya deneyimi sırasında ortaya çıkan bütün bilişsel ve duygusal süreçlerin farkında olmamaları ya da bu süreçleri deneyim sonrasında eksiksiz biçimde ifade edememeleri, öz bildirimle dayalı yöntemlerin belirli sınırlılıklarını gündeme getirmektedir. Elektroensefalografi gibi nörofizyolojik ölçüm teknikleri bu noktada dış uyaranlarla ilişkili zihinsel süreçlerin incelenmesine ve geleneksel yöntemlerle doğrudan gözlemlenemeyen bazı tepkilere ilişkin tamamlayıcı verilerin elde edilmesine olanak sunmaktadır (Kaya & Sarı Öz, 2026, ss. 28-29). Bu yönüyle EEG, geleneksel araştırma

yöntemlerinin yerine geçen bir yöntemden çok, kullanıcı deneyiminin farklı boyutlarının değerlendirilmesini destekleyebilecek tamamlayıcı bir araştırma aracı olarak ele alınabilir.

EEG cihazlarından elde edilen veriler, beynin belirli bir andaki işlevsel durumuyla ilişkili elektriksel potansiyel değişimlerini göstermektedir (Yücel & Coşkun, 2018, s. 159). Bu özellik, EEG'nin yeni medya araştırmalarında dikkat, bilişsel yük, duygusal uyarılma ve zihinsel katılım gibi kullanıcı deneyimiyle bağlantılı süreçlerin incelenmesinde kullanılabilmesine yönelik önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Özellikle dijital içeriklerle etkileşim sırasında ortaya çıkan anlık değişimlerin zaman içerisinde izlenebilmesi, medya deneyiminin yalnızca deneyim sonrasında verilen sözlü yanıtlar üzerinden değil, deneyim sürecine eşlik eden nörofizyolojik değişimler üzerinden de değerlendirilmesine imkân sağlayabilmektedir. Bununla birlikte bu tür verilerin anlamlandırılmasında kullanılan cihazın teknik özellikleri, ölçüm koşulları, uyarının niteliği ve araştırmanın amacı birlikte dikkate alınmalıdır.

EEG kullanımının iletişim alanındaki uygulama alanlarından biri nöropazarlama araştırmalarıdır. Nöropazarlama, tüketicilerin marka, reklam ve diğer iletişim uyarılarına karşısındaki bilişsel ve duygusal tepkilerini nörofizyolojik veriler üzerinden incelemeyi amaçlayan disiplinler arası bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşımda nörofizyolojik araştırmalar, iletişim uyarılarının sonuçlarını yalnızca daha sonraki hatırlama performansı ile sınırlı tutmamakta; içerikle karşılaşma sırasında meydana gelen zihinsel çaba ve duygusal tepki örüntülerini de incelemektedir (Ballı & Ergüzel, 2025, ss. 141-142). Güncel hesaplamalı yöntemler, EEG çıktılarının davranışsal ölçümler ve göz izleme verileri gibi farklı kaynaklarla aynı analiz düzeni içerisinde ilişkilendirilmesini kolaylaştırmaktadır (Ballı & Ergüzel, 2025, ss. 143-145). Bu ilişkilendirme, nörofizyolojik ölçümlerin yalnızca pazarlama araştırmalarıyla sınırlı kalmayarak dijital reklam, sosyal medya içeriği, kullanıcı arayüzü ve diğer etkileşimli iletişim ortamlarının değerlendirilmesinde de kullanılabilmesine yönelik bir araştırma zemini oluşturmaktadır.

Yeni medya araştırmalarında EEG verilerinin göz izleme gibi farklı ölçüm teknikleriyle birlikte kullanılması da kullanıcı deneyiminin daha kapsamlı biçimde ele alınmasına katkı sağlayabilmektedir. Göz izleme yöntemi kullanıcının ekran üzerinde hangi alanlara yöneldiğine ilişkin veri sunarken EEG, bu yönelime eşlik eden nörofizyolojik değişimlerin değerlendirilmesine imkân sağlayabilmektedir (Ballı & Ergüzel, 2025, s. 142; Omur & Görgülü Aydoğdu, 2017, s. 1299). Böylece kullanıcının dijital ortamda hangi görsel veya içerik unsuruna yöneldiği ile bu yönelime eşlik eden nörofizyolojik değişimler aynı araştırma tasarımı içerisinde ilişkilendirilebilir. Bu bütünsel yaklaşım; dijital oyunlar, çevrim içi reklamlar, sanal ve karma gerçeklik uygulamaları, kullanıcı

arayüzleri ve diğer etkileşimli medya içeriklerinin incelenmesi açısından önemli bir araştırma potansiyeli taşımaktadır.

Nöropazarlama ve nörofizyolojik ölçüm araştırmalarının uygulanması, mali ve teknik kaynakların yanı sıra uzmanlık gerektirmekte; nörofizyolojik verilerin toplanması ise katılımcı gizliliği ve davranışsal yönlendirme bakımından etik değerlendirmeleri zorunlu kılmaktadır (Sarı vd., 2019, ss. 1129, 1138, 1159-1161). Kontrollü deney koşulları ölçümlerin standartlaştırılmasını sağlasa da, katılımcıların gündelik medya kullanım ortamlarından uzaklaşmasına ve davranışlarının farklılaşmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle EEG verilerinin araştırma bağlamından bağımsız ve tek başına açıklayıcı göstergeler olarak ele alınmaması; gerektiğinde anket, görüşme, gözlem veya göz izleme gibi farklı yöntemlerle desteklenmesi ve elde edilen bulguların cihazın teknik sınırlılıkları ile araştırma koşulları dikkate alınarak yorumlanması gerekmektedir. Bu çerçevede EEG, yeni medya araştırmalarında kullanıcı deneyimini farklı bir veri katmanıyla ele almayı mümkün kılan, ancak dikkatli ve çok boyutlu yorumlama gerektiren tamamlayıcı bir araştırma aracı olarak değerlendirilebilir.

BEYİN DALGALARI, DİKKAT VE MEDİTASYON GÖSTERGELERİ

EEG etkinliği frekans özelliklerine göre sınıflandırıldığında 0-4 Hz aralığı delta, 4-8 Hz aralığı teta, 8-13 Hz aralığı alfa, 13-30 Hz aralığı beta ve 30 Hz'in üzerindeki etkinlik gama bandı kapsamında değerlendirilmektedir (Er & Çiğ, 2020, s. 463). EEG frekans bantları, birbirinden tamamen bağımsız göstergeler olarak değil, bireyin fizyolojik ve bilişsel durumuna bağlı olarak göreceli güçleri değişebilen ve çoğu durumda birlikte değerlendirilmesi gereken nörofizyolojik bileşenler olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle belirli bir frekans bandındaki artış veya azalışın tek başına belirli bir zihinsel duruma karşılık geldiği yönünde kesin çıkarımlarda bulunulmaması gerekmektedir.

Değirmenci vd. (2020, s. 333), düşük frekanslı delta ve teta etkinliğini uyku düzeyleriyle ilişkilendirirken alfa etkinliğini gevşeme, beta etkinliğini ise uyanıklık ve stres bağlamında değerlendirmektedir. Alfa ritimleri uyanık gevşeme ve öz farkındalıkla ilişkilendirilmektedir (Samal & Hashmi, 2024, s. 19; Ülker & Tabakcıoğlu, 2018, s. 26). Görev odaklı düşünme, karar oluşturma ve çevresel bilgiye yönelme gibi süreçlerde beta bandındaki etkinliğin değişebildiği belirtilmektedir (Ülker & Tabakcıoğlu, 2018, s. 26; Zhang vd., 2020, s. 114). Gama bandındaki etkinlik, farklı duyuşal girdilerin ortak bir bilişsel süreçte işlenmesi ve yoğun bilgi bütünleştirilmesi gerektiren görevlerle birlikte değerlendirilmektedir (Kaya & Sarı Öz, 2026, s. 27). Bununla birlikte söz konusu değerlendirme, frekans bantlarının belirli zihinsel durumların doğrudan ve değişmez göstergeleri olduğu anlamına gelmemektedir. EEG verilerinin

yorumlanmasında frekans bantlarının birbirleriyle olan ilişkileri, ölçüm koşulları ve araştırma bağlamı birlikte dikkate alınmalıdır.

EEG tabanlı uygulamalarda frekans bantlarının yanı sıra dikkat ve meditasyon gibi türetilmiş göstergeler de araştırmacıya sunulabilmektedir. Brainwave Visualizer, bu tür görselleştirme sistemlerinden biri olarak NeuroSky tabanlı ölçüm sürecinde elde edilen nörofizyolojik verileri bilgisayar ekranında anlık olarak görüntülemekte; frekans bantlarıyla birlikte dikkat ve meditasyon göstergelerini aynı arayüz üzerinde sunmaktadır. Bu yönüyle uygulama, teknik EEG sinyallerinin araştırmacı tarafından daha kolay izlenebilmesini sağlayan bir görselleştirme aracı niteliğindedir. Bu çalışmada Brainwave Visualizer, EEG verilerinin yeni medya araştırmalarında hangi tür göstergeler aracılığıyla sunulabileceğini somutlaştıran açıklayıcı bir uygulama örneği olarak ele alınmaktadır.

Brainwave Visualizer gibi sistemlerde sunulan dikkat ve meditasyon değerlerinin yorumlanmasında ise belirli sınırlılıkların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu göstergeler, ham EEG sinyalinin yazılım tarafından belirli algoritmik işlemlerden geçirilmesi sonucunda üretilen göreceli değerlerdir. Dolayısıyla dikkat göstergesindeki bir artışın doğrudan bireyin dikkat düzeyindeki kesin bir yükselmeyi, meditasyon göstergesindeki bir değişimin ise bireyin zihinsel durumunu mutlak biçimde ortaya koyduğu kabul edilmemelidir. Bu tür değerler, kullanılan cihazın teknik özellikleri, elektrot teması, sinyal kalitesi, çevresel koşullar ve bireysel farklılıklar gibi etkenlerden etkilenebilmektedir. Bu nedenle söz konusu göstergelerin araştırma bağlamından bağımsız biçimde değerlendirilmesi yerine, EEG'nin diğer frekans bileşenleri ve araştırmanın genel tasarımıyla birlikte yorumlanması daha uygun bir yaklaşım oluşturmaktadır.

EEG verilerinin araştırmacıya aktarılmasında yalnızca hangi göstergelerin sunulduğu değil, bu göstergelerin arayüz üzerinde nasıl düzenlendiği de önem taşımaktadır. EEG arayüzünün okunabilirliği, görsel kodların hiyerarşik biçimde düzenlenmesine bağlıdır. Renk, biçim ve mekânsal yerleşim gibi tasarım kararları, araştırmacının göstergeler arasındaki ilişkileri fark etmesini kolaylaştırabilir veya zorlaştırabilir (Karışmaz, 2019, s. 72). Birden fazla EEG göstergesinin aynı ekran üzerinde eş zamanlı olarak sunulduğu sistemlerde görsel hiyerarşi, okunabilirlik, renk kodlaması ve veri yoğunluğu özellikle önem kazanmaktadır. Arayüzde eş zamanlı olarak sunulan bilgi miktarı, kullanıcının çalışma belleği üzerindeki işlem gereksinimini artırabilmektedir. Bu gereksinimin bilişsel kapasiteyi aşması durumunda verilerin izlenmesi ve anlamlandırılması güçleşebilmektedir (Sarı Öz & Kaya, 2024, s. 1015). Bu nedenle EEG görselleştirme arayüzleri yalnızca teknik verilerin ekrana aktarıldığı araçlar olarak değil, karmaşık nörofizyolojik verilerin araştırmacı

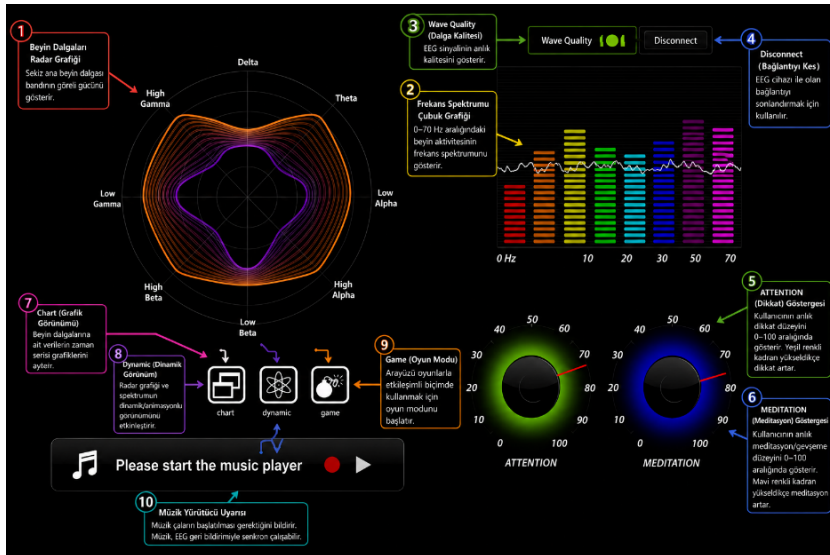
tarafından izlenmesini, karşılaştırılmasını ve anlamlandırılmasını kolaylaştırmayı amaçlayan bilgi tasarımı sistemleri olarak değerlendirilmelidir. Brainwave Visualizer da bu bağlamda, EEG frekans bantları ile dikkat ve meditasyon gibi türetilmiş göstergelerin aynı görsel ortam içerisinde nasıl temsil edilebildiğini gösteren örnek bir arayüz niteliği taşımaktadır.

BRAINWAVE VISUALIZER ARAYÜZÜNÜN İNCELENMESİ

Şekil 1’de Brainwave Visualizer uygulamasının EEG verilerini görsel göstergeler aracılığıyla sunan temel arayüz bileşenleri numaralandırılarak gösterilmektedir. Uygulama; beyin dalgası frekans bantlarının göreceli güç dağılımlarını, EEG sinyalinin frekans spektrumunu, bağlantı ve sinyal kalitesine ilişkin bilgileri, dikkat ve meditasyon göstergelerini ve alternatif görüntüleme biçimlerini bütünlük bir panel içerisinde sunmaktadır. Bu çalışmada söz konusu arayüz, EEG tabanlı verilerin bir araştırma ortamında hangi tür görsel göstergeler aracılığıyla izlenebileceğini somutlaştıran açıklayıcı bir uygulama örneği olarak ele alınmaktadır.

Şekil 1

Brainwave Visualizer Uygulaması Arayüzü



(Kaynak: NeuroSky, Inc. (t.y.). Brainwave Visualizer 2.0 uygulamasından 20.07.2026 tarihinde alınan ekran görüntüsü temel alınarak yazarlar tarafından düzenlenmiştir.)

Arayüzün sol bölümünde bulunan beyin dalgaları radar grafiği (1), delta, teta, düşük alfa, yüksek alfa, düşük beta, yüksek beta, düşük gama ve yüksek gama olmak üzere sekiz EEG frekans bandındaki görelî değişimleri dairesel bir yapı içerisinde göstermektedir. Grafikteki çizgilerin merkezden dış çembere doğru genişlemesi, ilgili frekans bandındaki görelî gücün yükselmesini görsel olarak temsil etmektedir. Birbiri üzerine yerleştirilen farklı renklerdeki çizgiler ise beyin dalgası değerlerinde zaman içerisinde meydana gelen değişimlerin izlenebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yapı sayesinde yalnızca belirli bir andaki değerlerin değil, EEG aktivitesinin kısa zaman aralıklarında gösterdiği değişim örüntülerinin de görsel olarak takip edilmesi mümkün hâle gelmektedir.

Arayüzün sağ üst bölümünde yer alan frekans spektrumu çubuk grafiği (2), EEG sinyalinin yaklaşık 0-70 Hz arasındaki frekans dağılımını görselleştirmektedir. Farklı renklerle sunulan sütunlar, belirli frekans bölgelerindeki görelî sinyal gücünü temsil etmekte; sütunların yükselmesi ilgili frekans aralığındaki aktivitenin artışı göstermektedir. Grafik üzerinde yer alan beyaz çizgi ise ölçüm sürecinde değişen anlık sinyal eğiliminin görsel olarak izlenmesini sağlamaktadır. Böylece EEG sinyalinin farklı frekans bileşenleri ile bu bileşenlerde ortaya çıkan kısa süreli değişimler aynı panel üzerinden takip edilebilmektedir.

Arayüzün üst kısmında bulunan Wave Quality göstergesi (3), EEG cihazından yazılıma aktarılan sinyalin kalitesine ilişkin bilgi sunmaktadır. Elektrodun ciltle teması, referans veya kulak elektrodunun yerleşimi, ölçüm sırasında meydana gelen hareketler ve çevresel elektriksel gürültü gibi etkenler EEG sinyalinin kalitesini etkileyebilmektedir. Bu nedenle EEG tabanlı bir araştırma tasarımında sinyal kalitesinin ölçüm süresince izlenmesi, elde edilen verilerin değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Wave Quality alanının yanında bulunan Disconnect düğmesi (4) ise EEG cihazı ile uygulama arasındaki bağlantının sonlandırılmasını sağlayan teknik bir kontrol bileşeni olarak arayüzde yer almaktadır.

Arayüzün sağ alt bölümünde Attention (5) ve Meditation (6) olmak üzere iki ayrı gösterge bulunmaktadır. Attention göstergesi, EEG sinyalinin yazılım tarafından işlenmesi sonucunda oluşturulan dikkat değerini 0 ile 100 arasında görsel olarak sunmaktadır. Göstergenin daha yüksek değerlere yönelmesi, yazılımın odaklanma veya bilişsel dikkatle ilişkilendirdiği sinyal örüntüsünün görelî olarak güçlenmesini ifade etmektedir. Meditation göstergesi ise zihinsel sakinlik, gevşeme veya düşük uyarılmışlıkla ilişkilendirilen EEG özelliklerini yine 0-100 aralığında göstermektedir. Bununla birlikte her iki göstergenin de bireyin zihinsel durumunu doğrudan ve kesin biçimde ortaya koyan psikolojik veya klinik ölçümler olarak değerlendirilmemesi gerekmektedir. Bu değerler, EEG sinyalinin yazılım tarafından işlenmesi sonucunda oluşturulan görelî

göstergelerdir ve kullanılan cihazın teknik özellikleri, sinyal kalitesi, ölçüm koşulları ve bireysel farklılıklar gibi çeşitli etkenlerden etkilenebilmektedir.

Arayüzün alt orta bölümünde bulunan Chart (7), Dynamic (8) ve Game (9) seçenekleri, EEG verilerinin farklı görselleştirme biçimleri üzerinden sunulmasına olanak sağlamaktadır. Chart seçeneği, beyin dalgası verilerinin grafik veya zaman serisi biçiminde izlenebilmesini sağlamaktadır. Dynamic seçeneği EEG aktivitesini hareketli ve animasyon temelli bir görselleştirme biçiminde sunarken, Game seçeneği EEG verilerinin oyunlaştırılmış veya etkileşimli bir ortam içerisinde temsil edilmesine imkân vermektedir. Bu seçenekler, aynı nörofizyolojik verilerin farklı görsel sunum biçimlerine dönüştürülebileceğini göstermesi bakımından dikkat çekmektedir. Bununla birlikte bilimsel değerlendirmeye yönelik veri sunumu ile oyunlaştırılmış veya görsel etkileşimi artırmayı amaçlayan gösterim biçimlerinin işlevsel olarak birbirinden ayrılması, verilerin yorumlanabilirliği açısından önem taşımaktadır.

Arayüzün alt bölümünde bulunan müzik yürütücüsü paneli (10), EEG ölçümü sırasında müzik veya ses temelli uyaranların kullanılmasına yönelik yardımcı bir bileşen olarak yer almaktadır. Panel üzerinde bulunan “Please start the music player” ifadesi, müzik yürütücüsünün henüz etkinleştirilmediğini göstermektedir. Bu tür bir bileşen, özellikle müzik veya diğer işitsel uyaranlara eşlik eden EEG değişimlerinin incelenmesini amaçlayan olası araştırma tasarımlarının oluşturulabileceğini göstermesi bakımından önem taşımaktadır. Böylece EEG verilerinin yalnızca durağan bir ölçüm çıktısı olarak değil, belirli medya uyaranlarıyla zaman açısından ilişkilendirilebilen bir veri türü olarak ele alınabilmesi mümkün olmaktadır.

Genel olarak Brainwave Visualizer arayüzü, EEG sinyalinin teknik kalitesini, frekans bantlarındaki görece dağılımları ve yazılım tarafından oluşturulan dikkat ve meditasyon göstergelerini aynı ekran üzerinde bir araya getiren bütünleşik bir görselleştirme yapısı sunmaktadır. Bu yapı, EEG tabanlı verilerin araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak izlenebilmesine ve farklı göstergelerde meydana gelen değişimlerin görsel olarak karşılaştırılabilmesine olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla Brainwave Visualizer örneği, EEG cihazlarından elde edilen teknik nitelikteki verilerin yeni medya araştırmalarında kullanılabilecek görsel göstergelere nasıl dönüştürülebileceğini ve bu tür bir araştırma tasarımının hangi veri bileşenleri üzerinden kurgulanabileceğini somut biçimde ortaya koymaktadır. Bununla birlikte arayüzde sunulan göstergelerin tek başına kesin psikolojik çıkarımlar yapmak amacıyla değil, araştırmacının amacı, ölçüm koşulları ve diğer veri kaynaklarıyla birlikte değerlendirilmesi gereken destekleyici göstergeler olarak ele alınması gerekmektedir.

TARTIŞMA

Yeni medya teknolojilerinin gelişmesi, kullanıcıların dijital içeriklerle kurdukları ilişkinin yalnızca sözlü beyanlar üzerinden değil, deneyim sırasında ortaya çıkabilecek fizyolojik ve nörofizyolojik değişimler üzerinden de ele alınabilmesine yönelik yeni araştırma olanakları ortaya çıkarmıştır. Özellikle dijital oyunlar, sanal gerçeklik uygulamaları, çevrim içi reklamlar ve etkileşimli kullanıcı arayüzleri gibi dinamik medya ortamları; dikkat, uyarılma, zihinsel yük ve rahatlama gibi kısa zaman aralıklarında değişebilen süreçlerin incelenmesi açısından uygun araştırma alanları oluşturmaktadır. Bu tür süreçlerin yalnızca deneyim sonrasında gerçekleştirilen görüşme, anket veya odak grup çalışmalarına dayanarak açıklanması belirli sınırlılıklar taşıyabilmektedir. Bu noktada elektroensefalografi, yeni medya araştırmalarında öz bildirime dayalı yöntemleri tamamlayabilecek nörofizyolojik bir ölçüm yaklaşımı olarak değerlendirilebilir.

EEG'nin yeni medya araştırmaları açısından taşıdığı başlıca potansiyellerden biri, medya içeriğiyle etkileşim sırasında ortaya çıkan nörofizyolojik değişimlerin zamansal olarak izlenebilmesine olanak sağlamasıdır. Böyle bir araştırma tasarımı, kullanıcının deneyim sonrasında ifade ettiği düşünceler ile içerikle karşılaştığı sırada kaydedilen nörofizyolojik değişimler birlikte değerlendirilebilir. Bu durum özellikle belirli bir görüntü, ses, oyun mekaniği, reklam unsuru veya arayüz bileşeniyle karşılaşma anında ortaya çıkan değişimlerin incelenmesine imkân sağlayabilir. Böylece yeni medya araştırmalarında yalnızca “kullanıcının ne söylediği” değil, medya içeriğiyle etkileşim sürecinde hangi anlarda farklı nörofizyolojik örüntülerin ortaya çıktığı da araştırma kapsamına dâhil edilebilir.

EEG verilerinin bireyin düşünce, duygu veya davranışlarını doğrudan açıklayan kesin göstergeler olarak değerlendirilmemesi gerekmektedir. EEG sinyalleri, kortikal etkinliğin kafa derisi düzeyindeki elektriksel sonuçlarını yansıttığından, belirli bir frekans bandındaki değişim tek başına belirli bir zihinsel duruma eşitlenemez. Yorumlama; ölçüm koşulları, uyarının niteliği, sinyal kalitesi, cihaz özellikleri, bireysel farklılıklar ve araştırmanın amacıyla birlikte yapılmalıdır.

Brainwave Visualizer örneği, EEG cihazlarından elde edilen teknik nitelikteki verilerin araştırmacı tarafından izlenebilir görsel göstergelere nasıl dönüştürülebildiğini göstermektedir. Uygulamanın beyin dalgası frekanslarını, frekans spektrumunu, sinyal kalitesini, dikkat ve meditasyon göstergelerini aynı ekran üzerinde sunması, farklı veri türlerinin eş zamanlı biçimde takip edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yönüyle Brainwave Visualizer, EEG cihazından gelen sinyaller ile araştırmacının bu sinyalleri değerlendirme süreci arasında görsel bir aracı katman oluşturmaktadır. Teknik olarak karmaşık

nörofizyolojik verilerin grafikler, renkler, göstergeler ve sayısal değerler aracılığıyla sunulması, EEG tabanlı bir araştırma tasarımının araştırmacı tarafından daha kolay izlenebilmesine katkı sağlayabilir.

Benzer sınırlılık Brainwave Visualizer tarafından sunulan Attention ve Meditation göstergeleri için de geçerlidir. Bu değerler, yazılımın EEG sinyalinin işleyerek ürettiği görsel göstergelerdir; klinik veya mutlak psikolojik ölçümler değildir. Bu nedenle araştırma sonuçlarında hazır göstergelerin, cihaz ve ölçüm bağlamı dikkate alınarak destekleyici veri olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu durum, EEG görselleştirme arayüzlerinin yalnızca teknik verileri ekrana aktaran araçlar olmadığını, aynı zamanda verilerin araştırmacıya hangi biçimde sunulacağını belirleyen bilgi sistemleri olduğunu göstermektedir. Araştırmacı çoğu zaman ham EEG sinyalinin tamamını doğrudan incelemek yerine yazılım tarafından sınıflandırılan, ölçeklendirilen ve görselleştirilen göstergeler üzerinden değerlendirme yapmaktadır. Bu nedenle kullanılan grafik türleri, renk kodları, ölçekler, göstergeler ve görsel hiyerarşi, araştırmacının hangi veri değişimlerine daha fazla dikkat yönelteceğini etkileyebilir. Arayüz tasarımı bilimsel verinin kendisini değiştirmemekle birlikte, verinin algılanması ve yorumlanması sürecinde önemli bir aracı rol üstlenmektedir. Bu nedenle EEG tabanlı araştırmalarda kullanılan görselleştirme sistemlerinin teknik özelliklerinin yanı sıra bilgi tasarımı açısından da değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

EEG'nin göz izleme gibi farklı araştırma teknikleriyle birlikte kullanılması, yeni medya deneyimlerinin daha kapsamlı biçimde incelenmesine yönelik bir başka olanak oluşturmaktadır. Göz izleme verileri kullanıcının ekran üzerinde hangi bölgelere yöneldiğini ortaya koyarken, EEG verileri bu yönelimlere eşlik eden nörofizyolojik değişimlerin değerlendirilmesine katkı sağlayabilir. Böyle bir çoklu yöntem yaklaşımında, kullanıcının hangi içeriğe baktığı ile o içerikle karşılaşma sırasında meydana gelen nörofizyolojik değişimler zaman açısından ilişkilendirilebilir. Benzer biçimde EEG verilerinin anket, görüşme veya gözlem yoluyla elde edilen verilerle birlikte değerlendirilmesi, kullanıcının öznel deneyimi ile ölçülebilir nörofizyolojik değişimlerin karşılaştırılmasına imkân sağlayabilir. Bu durum, özellikle kullanıcı deneyimi, dijital reklam, oyun araştırmaları, sanal gerçeklik ve arayüz değerlendirmeleri gibi yeni medya çalışmalarında çoklu veri kaynaklarına dayanan araştırma tasarımlarının geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Bununla birlikte EEG tabanlı yeni medya araştırmaları disiplinler arası bir yaklaşım gerektirmektedir. EEG cihazının doğru biçimde kullanılması, elektrotların uygun şekilde yerleştirilmesi, sinyal kalitesinin izlenmesi,

oluşabilecek artefaktların dikkate alınması, verilerin işlenmesi ve sonuçların yorumlanması farklı teknik ve yöntemsel bilgi alanlarının birlikte değerlendirilmesini gerektirebilir. İletişim ve yeni medya araştırmacılarının EEG temelli bir araştırma tasarımı oluştururken yalnızca arayüzde görüntülenen hazır göstergelere dayanmak yerine, ölçüm koşullarını ve sinyal işleme süreçlerinin sınırlılıklarını da dikkate almaları önemlidir. Aksi hâlde görsel arayüzlerde sunulan değerlerin aşırı genelleştirilmesi veya araştırma bağlamından kopararak yorumlanması riski ortaya çıkabilir.

EEG tabanlı araştırmaların gelecekteki uygulamalarında etik boyutun da araştırma tasarımının temel unsurlarından biri olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Nörofizyolojik veriler, bireylerin doğrudan sözlü olarak ifade etmedikleri bazı tepkilere ilişkin bilgi üretme potansiyeli taşıdığından katılımcı mahremiyeti, açık rıza, verilerin saklanması, veri güvenliği ve araştırma amacı dışında kullanım gibi konular önem kazanmaktadır. Özellikle dikkat, uyarılma veya duygusal tepkilere ilişkin nörofizyolojik verilerin reklam, pazarlama veya davranışsal yönlendirme amacıyla kullanılması, bireysel özerklik açısından çeşitli tartışmaları beraberinde getirebilir. Bu nedenle EEG kullanılan ampirik araştırmalarda katılımcıların ölçüm süreci, toplanacak verilerin niteliği, verilerin hangi amaçlarla kullanılacağı ve nasıl korunacağı konusunda açık ve ayrıntılı biçimde bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde EEG, yeni medya araştırmalarında kullanıcı deneyiminin yalnızca öz bildirime dayalı veriler üzerinden değil, deneyim sürecine eşlik eden nörofizyolojik değişimler üzerinden de ele alınabilmesine yönelik önemli bir araştırma potansiyeli sunmaktadır. Brainwave Visualizer gibi görselleştirme araçları ise bu potansiyelin araştırma pratiğine nasıl aktarılabilceğini göstermesi bakımından açıklayıcı örnekler oluşturmaktadır. EEG'nin yeni medya araştırmalarındaki bilimsel değeri, yalnızca teknik olarak veri üretebilmesine değil; elde edilen verilerin araştırma bağlamı, cihaz özellikleri, sinyal kalitesi, görselleştirme biçimi ve diğer veri kaynaklarıyla birlikte dikkatli biçimde yorumlanmasına bağlıdır. Bu nedenle EEG tabanlı yaklaşım, yeni medya araştırmaları için tek başına açıklayıcı bir yöntemden çok, farklı yöntemlerle desteklenebilecek disiplinler arası ve tamamlayıcı bir araştırma çerçevesi olarak değerlendirilmelidir.

SONUÇ

Yeni medya araştırmalarında elektroensefalografı (EEG) kullanımının hangi olanakları sunduğunu ve EEG tabanlı verilerin görselleştirme araçları aracılığıyla araştırmacıya nasıl aktarılabilceğini kavramsal bir çerçevede ortaya koymak bu çalışmada amaçlanmıştır. Literatürde yer alan bilgiler ve Brainwave Visualizer örneği birlikte değerlendirildiğinde, EEG verilerinin yeni medya içerikleriyle etkileşim sırasında ortaya çıkabilecek nörofizyolojik değişimlerin izlenmesine yönelik tamamlayıcı bir araştırma alanı sunduğu görölmektedir. Bu bağlamda EEG'nin özellikle dikkat, bilişsel yük, uyarılma ve farklı zihinsel süreçlerle ilişkilendirilen değişimlerin incelenmesinde kullanılabilmesi, yeni medya araştırmalarının öz bildirime dayalı yöntemlerin ötesinde farklı veri türleriyle desteklenebilmesine yönelik önemli bir potansiyel oluşturmaktadır.

Brainwave Visualizer örneği, EEG cihazlarından elde edilen teknik nitelikteki verilerin araştırmacı tarafından izlenebilir görsel göstergelere nasıl dönüştürölebileceğini somutlaştırmaktadır. Beyin dalgası frekans bantlarının, frekans spektrumunun, sinyal kalitesinin, dikkat ve meditasyon göstergelerinin aynı arayüz üzerinde sunulması, farklı EEG bileşenlerinin eş zamanlı biçimde takip edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Radar grafiği frekans bantlarındaki görelideğişimlerin, spektrum grafiği farklı frekans bölgelerindeki dağılımın, Attention ve Meditation göstergeleri ise yazılımın EEG sinyalini işleyerek oluşturduğu görelideğerlerin görsel olarak izlenmesini mümkün kılmaktadır. Bu yönüyle Brainwave Visualizer, EEG verilerinin yeni medya araştırmalarında nasıl görselleştirölebileceğini ve bu tür veriler üzerine kurulabilecek bir araştırma tasarımınnin hangi bileşenlerden oluşabileceğini gösteren açıklayıcı bir uygulama örneği niteliğindedir.

EEG tabanlı göstergelerin yorumlanmasında ölçüm koşulları ile cihaz ve yazılım kaynaklı sınırlılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle Attention ve Meditation değerleri, klinik tanı sağlayan veya bireyin zihinsel durumunu kesin biçimde açıklayan ölçümler değildir. Bu nedenle söz konusu göstergeler araştırmanın amacı, sinyal kalitesi ve diğer veri kaynaklarıyla birlikte değerlendirilmelidir.

EEG verilerinin görselleştirilmesi de yalnızca teknik bir sunum işlemi olarak değerlendirilmemelidir. Arayüzde kullanılan grafik türleri, renkler, ölçekler, hareketli göstergeler ve görsel hiyerarşi, araştırmacının veriyi izleme ve anlamlandırma sürecini etkileyebilmektedir. Brainwave Visualizer gibi birden fazla göstergenin aynı anda sunulduğu arayüzlerde veri yoğunluğunun artması, görsel karmaşıklık ve bilişsel yük oluşturabilmektedir. Bu nedenle renk kodlarının açık biçimde tanımlanması, grafiklerin ölçek ve zaman bilgilerinin belirginleştirilmesi, temel göstergelerin görsel hiyerarşi içerisinde öne

çıkarılması ve bilimsel değerlendirmeye yönelik görüntüleme biçimleri ile oyunlaştırılmış sunumların işlevsel olarak birbirinden ayrılması, EEG görselleştirme sistemlerinin daha anlaşılır ve yorumlanabilir hâle gelmesine katkı sağlayabilir.

Çalışmanın ortaya koyduğu temel sonuçlardan biri, EEG tabanlı ölçüm ve görselleştirme araçlarının yeni medya araştırmalarına dâhil edilebileceği ve bu araçlar üzerinden farklı araştırma tasarımlarının geliştirilebileceğidir. Dijital reklamlar, sosyal medya içerikleri, dijital oyunlar, sanal ve karma gerçeklik uygulamaları, web siteleri ve kullanıcı arayüzleri gibi farklı yeni medya ortamları, EEG temelli araştırmalar açısından potansiyel uygulama alanları oluşturmaktadır. EEG verilerinin göz izleme, anket, görüşme veya gözlem gibi farklı yöntemlerle birlikte kullanılması ise kullanıcının medya içeriğine hangi noktada yöneldiği, bu süreçte hangi nörofizyolojik değişimlerin meydana geldiği ve deneyimi sonrasında bunu nasıl değerlendirdiği gibi farklı veri katmanlarının birlikte ele alınmasına olanak sağlayabilir.

Çalışmanın kapsamında yeni bir EEG kaydı oluşturulmamış, katılımcılardan veri toplanmamış ve deneysel bir uygulama gerçekleştirilmemiştir. Brainwave Visualizer, EEG verilerinin yeni medya araştırmalarında nasıl görselleştirilebileceğini ve bu tür bir araştırmanın hangi temel değişkenler üzerinden yapılandırılabilirliğini açıklamak amacıyla örnek bir uygulama olarak ele alınmıştır. Dolayısıyla çalışmanın temel katkısı, belirli bir deneysel araştırmanın sonuçlarını ortaya koymaktan ziyade, EEG tabanlı nörofizyolojik ölçümlerin yeni medya araştırmalarında kullanılmasına yönelik uygulanabilir bir araştırma yaklaşımını kavramsal olarak görünür kılmasıdır.

Gelecekte gerçekleştirilecek ampirik çalışmalarda gerekli etik ve yöntemsel koşullar sağlanarak Brainwave Visualizer ve benzeri EEG görselleştirme araçlarının farklı yeni medya içerikleriyle birlikte kullanılması; arayüzde sunulan göstergelerin farklı uyaranlar karşısındaki değişimlerinin incelenmesi ve EEG verilerinin göz izleme, anket, görüşme ve gözlem gibi yöntemlerden elde edilen verilerle karşılaştırılması önerilebilir. Bu tür çok yöntemli araştırma tasarımlarının, kullanıcıların yeni medya içerikleriyle kurdukları etkileşimin daha kapsamlı ve çok boyutlu biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Ballı, A., & Ergüzel, T. T. (2025). Nöropazarlama alanında yapılan çalışmaların bibliyometrik analizle incelenmesi ve bütüncül nöropazarlama. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 11(1), 139-159.

İlgaz Büyükbaykal, C., & Abay Cansabuncu, İ. (2020). Türkiye’de yeni medya ortamı ve dijital oyun olgusu. *Yeni Medya Elektronik Dergi*, 4(1), 1-9.

Değirmenci, E., Yalçın, O., Çekirge, Ö., Gelgeç, C., Kızılaslan, Z., & Çömelekoğlu, Ü. (2020). Beyin osilasyonlarına ilişkin enerji değişimlerinin dalgacık dönüşümü temelli yeni bir yaklaşım ile saptanması ve haritalanması: Epilepsi örneği. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26(2), 328-334.

Er, M. B., & Çiğ, H. (2020). Türk müziği uyaranları kullanılarak insan duygularının makine öğrenmesi yöntemi ile tanınması. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 8(2), 458-474.

Kahraman, M. E. (2022). Etkileşimli medya tasarımında kullanıcı deneyimi ve sürdürülebilirlik. *İnternet Uygulamaları ve Yönetimi Dergisi*, 13(2), 85-94.

Karışmaz, K. (2019). *Bilgisayar oyun arayüzlerinde grafik tasarım*. İksad Yayınevi.

Kaşıkçı, İ., Bayram, A., Erdoğan, B., & Demiralp, T. (2013). Kısa süreli belleğin retansiyon fazı elektriksel salınımlarının analizi. *Deneyisel Tıp Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2(4), 3-14.

Kaya, E., & Sarı Öz, S. (2026). Türkiye’de sosyal bilimlerde EEG kullanılarak yapılan tezlerin incelenmesi. *Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 23-50.

NeuroSky, Inc. (t.y.). *Brainwave Visualizer 2.0* [Bilgisayar yazılımı]. <https://store.neurosky.com/products/visualizer>

Omur, S., & Görgülü Aydoğdu, A. (2017). Eye tracking researches and new trends in the field of communication. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(4), 1296-1307.

Samal, P., & Hashmi, M. F. (2024). Role of machine learning and deep learning techniques in EEG-based BCI emotion recognition system: A review. *Artificial Intelligence Review*, 57, Article 50.

Sarı, B., Yılmaz, B., & Ferik, A. O. (2019). Pazarlama araştırmalarında yeni bir eğilim olarak nöropazarlama: Türkiye’de nöropazarlama alanında yapılan akademik çalışmalara yönelik bir inceleme. *Selçuk İletişim*, 12(2), 1127-1168.

Sarı Öz, S., & Kaya, E. (2024). Sınıf dışı eğitimin bilişsel yüke etkisinin mobile EEG cihazı ile ölçülmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(3), 1013-1032.

Ülker, B., & Tabakcıoğlu, M. B. (2018). NeuroSky biyosensör kullanarak beyin dalgaları, dikkat ve meditasyon değerlerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 7(1), 25-33.

Yücel, A., & Coşkun, P. (2018). Nöropazarlama literatür incelemesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 28(2), 157-177.

Zhang, J., Yin, Z., Chen, P., & Nichele, S. (2020). Emotion recognition using multi-modal data and machine learning techniques: A tutorial and review. *Information Fusion*, 59, 103-126.

Atıf İçin: Arkıcı, M. E. & Bayrak, T. (2026). Dijital Oyun Deneyimi Araştırmalarında Eeg Verilerinin Kullanımı Ve Görselleştirilmesi: Brainwave Visualizer Örneği, *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 10 (3), 618-636.