



Dijital Beşerî Bilimler Perspektifinde Engelli Bireylerin Dijital Kültürel Mirasa Erişimi: Yeni Teknolojiler ve Dijital Erişilebilirlik

Digital Cultural Heritage Access for Individuals with Disabilities from a Digital Humanities Perspective: New Technologies and Digital Accessibility

Taha YAVUZER, Nevzat ÖZEL, Fatoş SUBAŞIOĞLU

Makale Bilgisi / Article Information

Bu makaleye atıf yapmak için / To cite this article:

Yavuzer, T., Özel, N. ve Subaşıoğlu, F. (2025). Dijital beşerî bilimler perspektifinde engelli bireylerin dijital kültürel mirasa erişimi: Yeni teknolojiler ve dijital erişilebilirlik. *Bilgi Dünyası*, 26(2), 608-635. doi: 10.15612/BD.2025.855

Makale türü / Paper type: Araştırma Makalesi / Research Article

DOI: 10.15612/BD.2025.855

Geliş Tarihi / Received: 12.07.2025

Kabul Tarihi / Accepted: 13.12.2025

Elektronik Yayınlanma Tarihi / Online Published: 22.12.2025

İletişim / Communication

Üniversite ve Araştırma Kütüphanecileri Derneği / University and Research Librarians Association

Posta Adresi / Postal Address: Marmara Sok. No:38/17 06420 Yenışehir, Ankara, Türkiye.

Tel: +90 312 430 03 61; Faks / Fax: +90 312 430 03 61; E-posta / E-mail: bilgi@bd.org.tr

Web: <https://bd.org.tr>

Dijital Beşerî Bilimler Perspektifinde Engelli Bireylerin Dijital Kültürel Mirasa Erişimi: Yeni Teknolojiler ve Dijital Erişilebilirlik

Taha YAVUZER* , Nevzat ÖZEL** , Fatoş SUBAŞIOĞLU*** 

Öz

Bu çalışma, dijital beşerî bilimler perspektifinden engelli bireylerin dijital kültürel mirasa erişimini incelemekte ve yeni teknolojilerin sunduğu erişilebilirlik olanaklarını değerlendirmektedir. Görme, işitme, bilişsel, fiziksel ve çoklu engelli bireylerin dijital kültürel mirasa erişimini desteklemek üzere kullanılan açıklanabilir yapay zekâ, üç boyutlu modelleme, sanal ve artırılmış gerçeklik uygulamaları ile işaret dili destekli sistemler başlıca teknoloji alanları olarak analiz edilmektedir. Bu çalışmada nitel içerik analizi ve literatür incelemesi yöntemleri bir arada kullanılmaktadır. Aynı zamanda "Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergeleri (WCAG)" ve "Erişilebilir Zengin İnternet Uygulamaları (WAI-ARIA)" gibi uluslararası erişilebilirlik rehberleri, Avrupa Birliği direktifleri ve "Europeana", "DARIAH", "Time Machine" vb. açık erişim platformlarının politikaları bağlamında kurumsal uygulamalar değerlendirilmektedir. Bulgular, dijital kültürel mirasın engelli bireyler için erişilebilir hâle gelmesinin, teknolojik dönüşümlerin yanı sıra etik, sosyal ve politik bir dönüşüm sürecini de gerektirdiğini göstermektedir. Bu çerçevede dijital erişilebilirlik politikalarının bütüncül biçimde yapılandırılmasına yönelik çeşitli öneriler sunulmakta; engelli bireylerin bu dijital alanlarda pasif kullanıcılar değil, aktif katılımcılar ve ortak üreticiler olarak konumlandırılması temel hedef olarak vurgulanmaktadır.

Anahtar sözcükler: Dijital beşerî bilimler, kültürel mirasa erişim, dijital kültürel miras, engelli bireyler, dijital erişilebilirlik.

* Sorumlu Yazar, Doktora Öğrencisi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü, tahayavuzer@hotmail.com

** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü, nozel@ankara.edu.tr

*** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü, subasioglu@ankara.edu.tr

Digital Cultural Heritage Access for Individuals with Disabilities from a Digital Humanities Perspective: New Technologies and Digital Accessibility

Taha YAVUZER* , Nevzat ÖZEL** , Fatoş SUBAŞIOĞLU*** 

Abstract

This study examines, from a digital humanities perspective, how persons with disabilities access digital cultural heritage and assesses the accessibility opportunities afforded by emerging technologies. It analyses key technological domains deployed to support the access of people with visual, hearing, cognitive, physical and multiple impairments to digital cultural heritage, including explainable artificial intelligence, three-dimensional modelling, virtual and augmented reality applications, and sign language-supported systems. Methodologically, the study combines qualitative content analysis with a review of the literature. It also evaluates institutional practices in light of international accessibility guidelines such as the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) and the Web Accessibility Initiative – Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) specification, relevant European Union directives, and the policies of open access platforms such as Europeana, DARIAH and Time Machine. The findings indicate that making digital cultural heritage accessible for persons with disabilities requires not only technological transformations but also ethical, social and political changes. Accordingly, the study proposes a set of recommendations for the holistic design of digital accessibility policies and underscores that persons with disabilities should be positioned in these digital environments not as passive users but as active participants and co-creators.

Keywords: Digital humanities, cultural heritage access, digital cultural heritage, individuals with disabilities, digital accessibility.

* Corresponding Author, PhD Student, Ankara University, Institute of Social Sciences, Department of Information and Records Management, tahayavuzer@hotmail.com

** Prof. Dr., Ankara University, Faculty of Language and History - Geography, Department of Information and Records Management, nozel@ankara.edu.tr

*** Prof. Dr., Ankara University, Faculty of Language and History - Geography, Department of Information and Records Management, subasioglu@ankara.edu.tr

Giriş

Kültürel miras, bir toplumun veya grubun tarihsel süreç içinde edindiği bilgi, deneyim ve değer birikiminin dışı vurumu olarak, sanatsal, kültürel ve tarihsel açıdan özgün anlam taşıyan maddi (somut) ve manevi (somut olmayan) ürünler bütünüdür (Öztemiz, 2020, s. 68). Kültürel mirasa eşit erişim evrensel bir haktır. Bu erişim hakkı, İnsan Hakları Evrensel Bildirisi'nin 27. Maddesi'nde *"herkes, toplumun kültürel yaşamına serbestçe katılma, güzel sanatlardan yararlanma, bilimsel gelişmeye katılma ve bundan yararlanma hakkına sahiptir"* (Birleşmiş Milletler, 1948) şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca Ekonomik, Sosyal ve Kültürel Haklara İlişkin Uluslararası Sözleşme'nin 15. maddesinde, herkes için kültürel yaşama katılma hakkı tanınması gerekliliği vurgulanmıştır (Birleşmiş Milletler, 1966, s. 8). Engelli bireylere kültürel yaşama katılım hakkı tanınması konusunda ifadelerin bulunduğu Birleşmiş Milletler Engelli Hakları Sözleşmesi'nin 30. Maddesi'nde de benzer bir vurgu yapılmıştır (Birleşmiş Milletler, 2006).

Dijital Beşerî Bilimler, beşerî bilimler temeline dijital/teknolojik yöntemlerin uygulanmasıyla ortaya çıkan disiplinlerarası bir çalışma alanı olarak tanımlanabilir (Yalçın, 2018, s. 184). Ortaya çıktığı ilk dönemler olan 1940'lı yıllarda daha çok metinsel analiz süreçlerine odaklanmış (Pirrone vd., 2023, s. 313); ancak dijital teknolojilerin çeşitlenmesiyle birlikte beşerî bilimlerin geleneksel yürütme metotlarını değiştirerek bilgiyi sunma, kaydetme, depolama ve yayma biçimlerini dönüştürmüştür (Ross, 2017, s. 153). Günümüzde dijital beşerî bilimler; sayısal metin işleme yazılımları, veri tabanları, coğrafi bilgi sistemleri, ağ analizi ve görselleştirme yazılımları, üç boyutlu modelleme ve dijital arşivleme platformları gibi dijital araçlar aracılığıyla beşerî bilimler alanındaki çalışma materyallerini görselleştirme, haritalama, tarihsel bağlamda sunma, temsil etme ve yapısal olarak düzenleme olanağı sağlamakta; ayrıca bu materyallerin kitlesel düzeyde erişimini mümkün kılmaktadır (Öztemiz ve Özel, 2020, s. 392).

Kültürel mirasın dijitalleştirilmesi, yani dijital kültürel miras, dijital beşerî bilimler alanındaki son yıllardaki yükselişle birlikte yeni sunum, deneyim ve katılım biçimleri kazanmaktadır. Fiziksel olarak kültürel mekânlara erişemeyen grupların yanı sıra engelli bireylerin de dijital beşerî bilimler kapsamında kullanılan dijital araçlar ve platformlar aracılığıyla bu kültürel içeriklere erişiminin artacağı öngörülmektedir. Ancak bu dönüşüm kendiliğinden kapsayıcı değildir; bu nedenle erişilebilirlik ilkelerinin ve evrensel tasarım stratejilerinin uygun biçimde yapılandırılması gerekmektedir (Pirrone vd., 2023, s. 315).

Herkesin bilgiye aynı yeteneklerle ve aynı yöntemleri kullanarak yaklaştığını varsayan dijital bilgi araçları ve sistemleri, dünya nüfusunun önemli bir bölümünü dışlama riski taşımaktadır (Edwards, 2012, s. 213). Engelli bireyler bu dışlanan grubun büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization - WHO)'nın halen en güncel verisi olan, 2022 yılı sonunda yayınladığı *"Engelli Bireyler*

İçin Sağlık Eşitliğine İlişkin Küresel Rapor"da, dünyada 1,3 milyar insanın (küresel nüfusun %16'sı) engelli olduğu ve çeşitli engellilik durumlarından dolayı (görme, işitme, fiziksel, zihinsel, bilişsel, nörolojik vd.) kimi zorluklarla karşılaştıkları belirtilmektedir (World Health Organization, 2022).

Dünya Sağlık Örgütü tarafından geliştirilen Uluslararası İşlevsellik, Engellilik ve Sağlığın Sınıflandırması (International Classification of Functioning, Disability and Health -ICF), engelliliği yalnızca tıbbi bir sorun olarak değil, bireyin sağlık durumu ile çevresel ve kişisel faktörlerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan çok boyutlu bir durum olarak ele almakta ve engelliliği, üç temel kavram üzerinden açıklamaktadır (World Health Organization, 2001, s. 19):

- Bozukluk: Vücut yapı ve işlevlerinde oluşan herhangi bir anormallik ya da kayıp (örneğin; görme kaybı, işitme kaybı, uzuv eksikliği vb.).
- Aktivite kısıtlılığı: Bireyin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken zorlanması veya beklenen şekilde yapmaması (örneğin; yürüme, konuşma, giyinme gibi).
- Katılım kısıtlılığı: Bireyin toplumsal yaşamda yer alma konusunda karşılaştığı sınırlılıklar (örneğin; çalışma, sosyalleşme, eğitim alma gibi).

Dünya genelinde 1,3 milyar engelli bireyin varlığı, kültürel mirasın dijital ortamda sunumunun engellilik perspektifiyle ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, üç boyutlu modelleme, işitsel rehber sistemleri ve yapay zekâ destekli erişilebilirlik çözümleri gibi dijital teknolojilerin kültürel miras alanına dâhil edilmesi, önemli yenilikçi olanaklar sunmasının yanı sıra, teknik ve kurumsal düzeyde çeşitli tartışmaları da beraberinde getirmektedir (Shehade ve Stylianou-Lambert, 2020, s. 4; Todorov, 2024, s. 137). Bu durum, dijital kültürel miras tasarımlarının yalnızca teknolojik yeniliğe odaklanmak yerine, engellilik modelleri, insan hakları ve erişilebilirlik standartlarıyla birlikte değerlendirilmesini gerektirmektedir.

Diğer taraftan, engellilik çalışmalarında belirli beden, zihin ve işlev görme biçimlerini normal, bağımsız ve tam insan olarak idealleştiren toplumsal değerler bütünü anlamına gelen "Ableizm" kavramı da giderek daha sık kullanılmaktadır. Ableizm, engelli olmamayı avantajlı ve arzu edilir bir konum olarak merkeze yerleştiren; buna paralel olarak engelli bireyleri ve bedensel farklılıklarını yapısal, kültürel ve kurumsal düzeylerde sistematik biçimde değersizleştiren, dışlayan ve marjinalleştiren bir güç ve ayrımcılık sistemi olarak kavramsallaştırılmaktadır (Campbell, 2001; Wolbring, 2008, s. 253). Bireysel, kurumsal ve yapısal düzeylerde işleyen ableizm, fiziksel ve dijital ortamların tasarımını, politikaları ve kültürel sunumları şekillendirmekte; bu yönüyle, engelliliğin bozukluklardan ziyade söz konusu normlar ve engeller aracılığıyla toplumsal olarak üretildiğini vurgulayan sosyal engellilik modeliyle yakından kesişmektedir (Friedman ve Owen, 2017; Lundberg ve Chen, 2024, s.1).

Dijital beşerî bilimler ve dijital kültürel miras alanlarında ableizm, web siteleri, veri tabanları ve yapay zekâ temelli sistemler; gören, işiten, hızlı anlayan ve rahat hareket eden hayali bir normal kullanıcıya göre tasarlandığında ortaya çıkmaktadır. Tasarımın başlangıç noktası bu normal kullanıcı olduğunda, teknolojiyi farklı biçimlerde algılayan ve kullanan kişiler istisna gibi görülmekte ve erişilebilirlik, temel bir tasarım ilkesi yerine sonradan eklenen bir özellik hâline gelmektedir (Binda ve Ulbricht, 2025, s. 2; Goggin ve Newell, 2003, s. 148). Bu bakımdan dijital kültürel miras projelerinde ableizmi ciddiye almak; erişilebilirlik standartlarını projeye en başından dâhil etmeyi, dijital platformları engelli kullanıcılara yönelik tasarlamayı ve dijital ortamlarda hangi kültürel miras öğelerinin görünür kılınıp kılınmadığını sürekli sorgulamayı gerektirmektedir.

Bu çalışma, dijital beşerî bilimler perspektifinden engelli bireylerin dijital kültürel mirasa erişim süreçlerinin ne ölçüde kapsayıcı olduğunu incelemekte; yapay zekâ, üç boyutlu modelleme, sanal ve artırılmış gerçeklik, erişilebilir web standartları ve işaret dili destekli arayüzler gibi yeni teknolojilerin bu süreçlere nasıl uyarlandığını ve hangi imkânlar ile sınırlılıkları beraberinde getirdiğini tartışmaktadır. Bu çerçevede çalışma şu araştırma sorularına odaklanmaktadır:

- Dijital kültürel miras uygulamaları, engelli bireylerin kültürel mirasa erişim deneyimlerini nasıl dönüştürmekte; hangi engelleri azaltmakta, hangilerini yeniden üretmektedir?
- Dijital beşerî bilimler alanında, engelli bireylerin kültürel mirasa erişimini kolaylaştırmak amacıyla hangi tür dijital araçlar ve yöntemler kullanılmaktadır ve bunların erişilebilirlik açısından güçlü ve sınırlı yönleri nelerdir?
- Yapay zekâ ve diğer dijital araçlar, engelli bireylerin dijital kültürel mirasa erişimi bağlamında hangi yenilikçi imkânları, sınırlılıkları ve etik/sosyal riskleri beraberinde getirmektedir?
- Avrupa'da ve dünyada, engelli bireylerin dijital kültürel mirasa erişimine odaklanan hangi iyi uygulama örnekleri bulunmaktadır ve bu örneklerden hangi politika ve tasarım dersleri çıkarılabilir?

Bu sorular doğrultusunda çalışma, kültürel haklar, engellilik çalışmaları, dijital beşerî bilimler ve dijital erişilebilirlik konularındaki literatürü bir araya getirerek engelli bireylerin dijital kültürel mirasa erişimine ilişkin bütüncül ve eleştirel bir çerçeve geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Kavramsal Çerçeve ve Literatür Taraması

Dijital beşerî bilimler, dijital araçlar ve yöntemler aracılığıyla beşerî bilimlere ait verilerin üretimi, analizi ve sunumu üzerine çalışan disiplinlerarası bir alandır. Bu alan, geleneksel

beşerî bilimlerin veriyi değerlendirme ve yorumlama biçimlerini dönüştürmektedir (Ross, 2017, s. 153). Söz konusu dönüşüm yalnızca kullanılan yöntem ve teknolojilerle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda hedeflenen kullanıcı gruplarının da çeşitlenmesini beraberinde getirmektedir. Dijital beşerî bilimler, yalnızca akademik uzmanları değil, daha geniş kullanıcı topluluklarını odağına almayı amaçlamaktadır (Edwards, 2012, ss. 214-215). Dolayısıyla dijital beşerî bilimler, sadece teknik yeterliliği yüksek araştırmacıların faaliyet gösterdiği bir uzmanlık alanı olarak değil; farklı kesimlerden kullanıcıların erişebildiği, kullanabildiği ve araştırma süreçlerinin her aşamasına katılım sağlayabildiği bir alan olarak değerlendirilmelidir. Bu yaklaşım, dijital araçların erişilebilirliğini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda engelli bireylerin de bu sistemlerde yalnızca pasif kullanıcılar olarak değil, deneyim ve katkılarıyla sürece dâhil olan aktif katılımcılar ve ortak üreticiler olarak yer almalarına imkân tanımaktadır.

Yenilikçi dijital teknolojiler, yazılım araçları ve yeni medya ortamları; açık erişim ile kültürel mirasın sürdürülebilir biçimde sunulması, yayılması ve korunmasında önemli bir role sahiptir (Todorova-Ekmekci, 2021, s. 135). Dijital beşerî bilimler alanında yaşanan dönüşümlerle birlikte gelişen bu dijital araçlar ve yöntemler, kültürel miras öğelerinin sunum biçimlerini de köklü biçimde değiştirmektedir. Ross'a (2017, s. 154, 160) göre kültürel mirasa erişimin bir hak ve toplumsal eşitliğin temel göstergelerinden biri olarak değerlendirilmesi, sunum biçimlerinin dijital beşerî bilimler kapsamında kullanılan araçlarla dönüşmesini, kültürel mirasın toplumsal değerini artıran bir gelişme hâline getirmektedir. Diğer bir ifadeyle, bu araçlar aracılığıyla sunulan kültürel miras öğelerinin çeşitliliği ve kapsamı arttıkça kullanıcıların etkileşim düzeyleri yükselmekte, keşif süreçleri daha zengin ve katılımcı bir deneyime dönüşmektedir. Bu dönüşümler ve yeni sunum biçimleri tasarlanırken engelli bireyler için erişilebilirlik ilkelerinin sistematik biçimde dikkate alınması gerekmektedir. Engelli bireylerin kültürel mirasa erişimi, yalnızca fiziksel mekânlarda karşılaşılan yapısal engellerle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda dijital ortamlardaki erişilebilirlik eksiklikleri ve yetersizlikleri ile de kısıtlanmaktadır. Sylaiou ve Fidas'ın (2024) görme engelli bireylerin kültürel miras deneyimlerine odaklanan çalışması, müzelerin çoğunun sınırlı sayıda erişilebilir çözüm sunduğunu ve erişimin genellikle sesli betimleme ya da dokunsal örneklerle sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır.

Dijital kültürel miras uygulamalarında erişilebilirlik ve kullanılabilirlik, sunum biçimlerinin ve merkeze aldığı kullanıcı gruplarının çeşitlenmesinden dolayı en az fiziksel erişilebilirlik kadar önemli bir yer tutmaktadır. *Erişilebilirlik* kavramı, bir ürünün, hizmetin veya sistemin; görsel, işitsel, fiziksel, bilişsel, nörolojik engeller ile konuşma, dil ve öğrenme bozukluğuna sahip bireyler tarafından kolayca kullanılabilmesi ve anlaşılabilmesi olarak tanımlanmaktadır (WAI, 2025). Hanson ve diğerleri (2015, s. 62-63), çalışmada erişilebilirliğin en uygun dili kullanmakla başladığını vurgulamaktadır. "Sakatlık" ve "özürlülük" gibi ifadelerin, engelli bireyler açısından incitici olabileceğine dikkat çekerek; bunun yerine, engelli grupların görme, işitme, bilişsel, zihinsel ve fiziksel

engellilik biçimlerinde tanımlanmasının daha doğru bir yaklaşım olduğunu ifade etmektedirler.

Kullanılabilirlik ise Uluslararası Standardizasyon Örgütü (International Organization for Standardization - ISO) tarafından bir ürünün veya hizmetin, belirli bir kullanıcı grubu tarafından, belirlenen bağlam ve amaçlar çerçevesinde etkililiği, verimliliği ve kullanıcı memnuniyeti olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle yeterli çaba ve zaman harcayarak yüksek memnuniyet elde edilmesi ile ölçülebilen bir kavramdır (Çağıltay, 2018, s. 34). ISO 9241-11 standardı, kullanılabilirlik kavramını etkililik, verimlilik ve kullanıcı memnuniyeti olarak üç temel ölçüt üzerinden tanımlamaktadır (International Organization for Standardization [ISO], 2018):

- *Etkililik*, kullanıcıların belirlenen hedefleri gerekli doğruluk ve bütünlük düzeyinde gerçekleştirebilme derecesi olarak ifade edilmektedir. Bir yazılımın talep edilen işlevleri eksiksiz biçimde yerine getirmesi, etkinliğin yüksek olduğunu göstermektedir.
- *Verimlilik*, kullanıcı hedeflerinin gerçekleştirilmesi sürecinde harcanan fiziksel ve bilişsel kaynakların, elde edilen çıktının doğruluk ve bütünlüğüyle orantılı olma derecesidir. Daha az kaynak kullanarak aynı sonucu elde etmeye imkân tanıyan etkileşimler daha verimli kabul edilmekte ve bu durum, daha üretken bir çalışma ortamına katkı sağlamaktadır.
- *Kullanıcı memnuniyeti*, yazılıma yönelik kullanıcıların algıladığı kabul düzeyi ve konfor hissini kapsamaktadır. Kullanıcıların belirlenen hedefleri gerçekleştirirken yaşadığı sıkıntı, zorluk veya hoşnutsuzluk düzeyi ölçülerek kullanıcı memnuniyeti değerlendirilmektedir. Yüksek düzeyde kullanıcı memnuniyeti, yazılımın benimsenmesi ve sürdürülebilir kullanımı açısından kritik öneme sahiptir.

Dijital kültürel miras uygulamalarında erişilebilirliğin sağlanması için uyarlanabilecek en önemli girişimlerden biri, World Wide Web Konsorsiyumu (W3C) tarafından geliştirilen Web İçeriği Erişilebilirlik Rehberi (Web Content Accessibility Guidelines -WCAG)'dir. Bu rehber, masaüstü ve mobil ortamlardaki web siteleri ile web tabanlı uygulamalar için yerine getirilmesi gereken erişilebilirlik gereksinimlerini tanımlayan teknik bir W3C standardıdır. Bu rehberin 2.0 sürümü 2012 yılında ISO/IEC 40500:2012, 2.2 sürümü ise 2025 yılında ISO/IEC 40500:2025 olarak hiçbir içerik değişikliği yapılmadan uluslararası standart hâline getirilmiş, böylece WCAG hem W3C düzeyinde bir web standardı hem de ISO/IEC 40500 başlığı altında küresel ölçekte referans alınan bir erişilebilirlik standardı niteliği kazanmıştır. Aynı konsorsiyum tarafından oluşturulan Erişilebilir Zengin İnternet Uygulamaları Paketi (Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications - WAI-ARIA) ise, web içeriğini ve uygulamalarını engelli kişiler için daha erişilebilir kılmanın yollarını tanımlayan, özellikle HTML, JavaScript ve benzeri teknolojilerle geliştirilen dinamik içerik ve gelişmiş kullanıcı arayüzü bileşenlerine

yönelik teknik bir spesifikasyon olarak WCAG'yi tamamlamaktadır (WAI-ARIA, 2025). Bu iki çerçeve, dijital kültürel miras uygulamalarının tasarımında erişilebilirliğin sağlanması için temel uluslararası referans noktaları olarak önem taşımaktadır.

Dijital erişilebilirlik alanındaki önemli girişimlerden biri, kamu kuruluşlarının web siteleri ve mobil uygulamalarına ilişkin Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 2016/2102 sayılı Direktifi'dir. Direktifte erişilebilirlik; *Algılanabilirlik, Çalışabilirlik, Anlaşılabilirlik ve Güvenilirlik* olmak üzere dört temel ilke üzerinden tanımlanmaktadır. (EUR-lex, 2016). Türkiye'de ise benzer bir yaklaşım, TÜBİTAK BİLGEM Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (YTE) tarafından yürütülen Kamu İnternet Siteleri Rehberi (KAMİS) Projesi ile hayata geçirilmiştir. Projenin temel amacı, kamuya ait internet sitelerinin ulusal ve uluslararası standartlara uygun biçimde, erişilebilirlik ve kullanılabilirlik ilkeleri doğrultusunda geliştirilmesini sağlamaktır (TÜBİTAK BİLGEM, 2025).

Bu örneklerle rağmen Todorov (2024, s. 139), erişilebilirliğin uygulamada çoğunlukla ihmal edildiğini; HTML, CSS ve JavaScript tabanlı dijital kültürel miras sitelerinde görsellerde alternatif metin eksikliği, yetersiz renk kontrastı, odak yönetimi sorunları ve yanlış etiketleme gibi temel erişilebilirlik problemlerinin sıklıkla görüldüğünü belirtmektedir. Bu bağlamda, projeler ve standartlar düzeyinde ilkelerin tanımlanması kadar, söz konusu ilkelerin uygulama alanlarında etkin biçimde hayata geçirilmesine, düzenli olarak denetlenmesine ve iyileştirilmesine de önem verilmesi gerektiği ifade edilebilir.

Kültürel miras öğelerinin dijital sunumu ile ilgili standartlar, projeler ve rehberlerin yanı sıra çalışmanın konusu ile ilgili literatür çalışmalarında, özellikle erişilebilirlik ve kullanılabilirlik bağlamında, yapay zekâ araçları, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve üç boyutlu modelleme gibi uygulamalara yer verilmektedir. Yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi teknolojilerin, dijital kültürel mirasın erişilebilirliğini geliştirmek için umut vadettiği söylenebilir. Nacheva ve Jansone (2023, s. 549), yapay zekâ destekli araçların erişilebilirlik testini, içerik düzeltmelerini ve kişiselleştirilmiş kullanıcı etkileşimlerini otomatikleştirerek erişilebilirlik çabalarının verimliliğini ve etkinliğini artırabileceğini ifade etmektedir. HTML, JavaScript gibi uygulamaların eksikliklerinden bahseden Todorov (2024, s. 137), gelecek araştırmaların bu eksiklikleri yapay zekâ destekli olarak ele alan ve çeşitli bağlamlar ve platformlar genelinde kapsayıcı tasarım uygulamalarını öneren çözümler geliştirmeye yönelebileceğini ileri sürmektedir.

Yapay zekâ tabanlı araçların dijital erişilebilirliğin denetlenmesi ve değerlendirilmesindeki rolünün yanı sıra, dijital beşerî bilimler bağlamında engelli kullanıcı grupları için neler yapılabileceğini sorgulayan çalışmalar da bulunmaktadır. Diaz-Rodriguez ve Pisoni (2020) ile Pisoni, Diaz-Rodriguez, Gijlers ve Tonolli (2021), erişilebilir kültürel miras uygulamalarında insan merkezli yapay zekâ yaklaşımlarını tartışmakta; özellikle görme, işitme ve bilişsel engelli bireyler ile yaşlıların kültürel

mirasa erişimde ciddi zorluklar yaşadığını vurgulamaktadır. Diaz-Rodriguez ve Pisoni (2020, s. 322), Açıklanabilir Yapay Zekâ (Explainable Artificial Intelligence - XAI) kavramını ele alarak engelli bireylerin ihtiyaçlarına özgü açıklama biçimlerinin geliştirilmesini önermektedir. Açıklanabilir Yapay Zekâ, karmaşık derin öğrenme modellerinin işleyişini daha şeffaf ve anlaşılır kılmayı, böylece hedef kitlenin ileri düzey teknik bilgiye sahip olmadan sistemin temel karar mantığını kavrayabilmesini amaçlayan yaklaşımlar bütünüdür. Bu tür açıklanabilirlik mekanizmaları, engelli bireyler için dijital kültürel miras uygulamalarının işleyişini daha anlaşılabilir hâle getirerek erişim ve etkileşim süreçlerini destekleyebilir.

Kültürel mirasa engelli bireylerin erişimi açısından sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve üç boyutlu modelleme gibi uygulamalarının önemli olabileceği düşünülmektedir. Bu konu üzerine literatürdeki çalışmaların yaygın olarak müzelerdeki kültürel miras objelerine odaklandığı dikkat çekmektedir. Shehade ve Stylianou-Lambert (2020) müzelerde sanal gerçeklik uygulamalarını incelediği çalışmada, 15 farklı ülkeden müze uzmanlarının görüşlerine dayanarak bu teknolojilerin hem katılımı artırma hem de kullanıcı deneyimini zenginleştirme potansiyeline sahip olduğunu belirtmektedir. Buna rağmen yüksek maliyet, personel eksikliği ve erişilebilirlik sorunlarının hala bir engel oluşturduğu da ifade edilmektedir.

Montusiewicz ve diğerleri (2022), görme engelliler üzerine yaptığı çalışmada, üç boyutlu dokunsal modellemenin engelli bireylerin kültürel mirasa erişimini kolaylaştırarak kültürel mirasın demokratikleşmesine, müze deneyimlerinin kapsayıcılığının artmasına ve görme engellilerin pasif izleyiciden etkileşimli katılımcıya dönüşmesine imkân sağladığını düşünmektedir. Pire Arkeoloji Müzesi'ndeki iki heykelin üç boyutlu replikalarının yapılmasını konu alan Kantaros ve diğerleri (2023) hazırlanan çalışmada artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve üç boyutlu baskı teknolojilerinin dijitalleştirme için önemi üzerinde durulmaktadır. Üç boyutlu yazıcıyla heykellerin replikalarının oluşturularak özellikle görme engelli kullanıcıların kültürel mirasa erişimde dokunsal deneyim sağlanmasının müze ziyaretlerini daha kapsayıcı hâle getirdiği ifade edilmektedir.

Literatürdeki bazı çalışmalar (Kantaros vd., 2023; Montusiewicz vd., 2022; Shehade ve Stylianou-Lambert, 2020, s. 17) incelendiğinde, birçok yenilikçi dijitalleştirme çalışmada geliştirilen etkili yöntemlerin hâlen ağırlıklı olarak deneysel düzeyde sunulduğu görülmektedir. Örneğin görme engelliler için işitsel rehberlik sistemlerine, işitme engelliler için titreşimli denetleyici sistemlere dayalı çeşitli etkili kullanım senaryoları bulunmaktadır. Bununla birlikte, bu çözümlerin çoğunun belirli kültürel miras alanlarıyla veya sınırlı sayıda kültürel miras objesiyle sınırlı kaldığı; dolayısıyla yaygın, kurumsallaşmış ve sürdürülebilir uygulamalara dönüşme konusunda önemli bir boşluk bulunduğu dikkat çekmektedir.

Engelli Bireyler İçin Dijital Erişilebilirlik ve Kültürel Miras Uygulamaları

Kültürel mirasın dijitalleştirilmesi, teknolojik araçlar aracılığıyla kültürel objelerin korunması ve sergilenmesinin ötesinde, kültürel kimliğin ve hakların daha kapsayıcı bir biçimde temsil edilmesine imkân tanıyan bir süreçtir. Erişilebilirlik ilkelerinin, dijitalleştirme süreçlerinde yeterince gözetilmemesi ise engelli bireyler için yeni kısıtlılıklar ve engellerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle dijital kültürel miras ürünlerinde erişilebilirlik, engelli bireylerin farklı ihtiyaçlarına yanıt veren çok boyutlu yaklaşımlar gerektirmektedir. Çalışmanın bu bölümünde; görme, işitme, bilişsel, fiziksel engelliler ve çoklu engelliler bağlamında dijital erişilebilirlik için teknolojik çözümler ve örnekler ele alınmaktadır.

Görme Engelli Bireyler İçin Yaklaşımlar

Kültürel mirasa erişim, çoğu kullanıcı için görsel deneyimle başlasa da görme engelli kullanıcılar açısından bu süreç sesli betimleme ve açıklayıcı içerik araçları ile sağlanabilmektedir. Görsel değeri yüksek kültürel öğeler (tablolar, heykeller, mimari öğeler vb.) için dijital betimlemeler, ekran okuyucularla uyumlu metin içerikleri ve sesli açıklama araçları erişilebilirliği artıran temel dijital teknolojiler arasında yer almaktadır. Bu teknolojilerin altyapıları, özellikle görsel tanıma ve doğal dil üretimi bileşenlerinde, XAI yaklaşımlarından yararlanabilmektedir. Açıklanabilir Yapay Zekâ'da temel amaç, karmaşık derin öğrenme modellerinin karar süreçlerini insanlar için anlaşılır kılan, hangi girdilerin hangi çıktılara yol açtığını ortaya koyan açıklama mekanizmaları geliştirmektir. Böylece kullanıcıların yapay zekâ destekli sistemlerin nasıl çalıştığını kavrayabilmeleri, gerektiğinde bu sistemleri denetleyip ayarlayabilmeleri ve sundukları öneri ve betimlemelere yönelik güvenlerini bilinçli bir temelde oluşturmaları hedeflenmektedir (Barredo Arrieta vd., 2020, s. 84). Bu doğrultuda Açıklanabilir Yapay Zekâ algoritmalarının, kültürel miras objelerini betimleyerek sesli betimleme ya da ekran okuyucular tarafından işlenebilir metinlere dönüştürmesi ve bu süreçte hangi özelliklerin öne çıkarıldığını şeffaf biçimde açıklaması, engelli bireylerin dijital kültürel mirasa erişimine yönelik etkiyi güçlendirmektedir (Diaz-Rodriguez ve Pisoni, 2020, s. 318).

Görme engelli bireylerin dijital kültürel mirasa erişimini desteklemek için kullanılan bir diğer yöntem, dokunsal üç boyutlu modellerin oluşturulmasıdır. Bu modeller, kültürel miras öğelerinin hem fiziksel hem de dijital sunumunu bir araya getiren hibrit çözümler olarak değerlendirilebilir. Montusiewicz ve diğerleri (2022, ss. 6-7, 13, 17), çalışmalarında çeşitli müzelerden seçilen kültürel miras objelerini görme engelliler için dokunsal olarak keşfedilebilir üç boyutlu modellere dönüştürmektedir. Bu süreçte objeler önce taranarak dijital ortamda yeniden modellenmekte ve gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra üç boyutlu yazıcılarla basılmaktadır. Çalışmada, modellerin dokunsal keşfe uygun

olması ve görme engelli bireylerin dokunsal algı özellikleriyle uyumlu tasarlanması için bazı ilkelere dikkat çekilmektedir:

- Objeler ölçekli olmalı, yüzeyleri aşırı pürüzlü olmamalı ve yüzey detayları dokunarak ayırt edilebilecek açıklıkta sunulmalıdır.
- Karmaşık ayrıntılar, objenin temel yapısı ve karakteristik özellikleri (örneğin genel formu, kontur çizgileri) korunacak şekilde sadeleştirilmeli; yalnızca tanımayı kolaylaştıran ana hatlar öne çıkarılmalıdır.
- Objelerin dokunsal incelemeye uygun biçimde yönlendirilmesine, açıklamaların (örneğin Braille veya kabartma etiketler) yerleştirilmesine ve yüzey tipinin seçimine özellikle dikkat edilmelidir.

Montusiewicz ve diğerleri (2022) tarafından ortaya koyulan yöntem; heykeller, mimari detaylar ve takı örnekleri gibi dokunarak algılanabilir özelliklere sahip kültürel objeler açısından etkili bir alternatif erişim olanağı sunmaktadır. Benzer şekilde Todorova-Ekmekci (2021, s. 137), üç boyutlu yazıcılarla üretilen replikaların görme engelli bireyler için önemine dikkat çekmekte; bu replikaların hem kültürel içeriğe erişimi hem de estetik deneyimi birlikte sunması bakımından değerli olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca bu teknolojilerin, fiziksel mirasın korunmasına yönelik sürdürülebilir çözümler sunduğu da ifade edilebilir. Örneğin, bir objenin zarar görmüş olması, zarar görme riskinin yüksek olması ya da ilk elde edildiği andan itibaren eksik bölümler içermesi durumlarında, üç boyutlu replikalar eksik kısımların tamamlanmasına ve kültürel mirasın sunumunda tamamlayıcı bir çözüm geliştirilmesine imkân tanınmaktadır (Todorova-Ekmekci, 2021, s. 137). Üç boyutlu yazıcıların bu amaçlarla kullanılması, kapsayıcı ve erişilebilir bir müze deneyiminin tasarlanmasında ve kültürel mirasa erişimin demokratikleştirilmesinde teknolojinin sosyal fayda ile nasıl birleştirilebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, her iki çalışmada da (Montusiewicz vd., 2022; Todorova-Ekmekci, 2021) önerilen çözümlerin görme engelli kullanıcılar açısından nasıl deneyimlendiğine ve kullanıcı geri bildirimlerine ilişkin sistematik bir değerlendirmenin yer almadığı görülmektedir.

Görme engelli bireylerin kültürel mirasa erişimi açısından sesli yönlendirmeler ve yön bulma sistemleri önemli araçlar olarak öne çıkmaktadır. Sanal müzelerde kullanılan sesli yönlendirme, odak yönetimi ve dokunmatik ekranlarla bütünleşen sesli geri bildirim sistemleri, görme engelli bireylerin sergi mekânlarını anlamlandırmasını ve kültürel mirası deneyimlemesini kolaylaştırmaktadır. Braun ve diğerleri (2020, s. 213), bu tür sesli yönlendirme ve konumlama sistemlerinin erişilebilir sanal gerçeklik ortamlarıyla bütünleştirilmesinin hâlâ büyük ölçüde prototip ve deneysel aşamada olduğunu, ancak kapsayıcı sanal müze deneyimleri için önemli bir potansiyel taşıdığını vurgulamaktadır. Daha güncel çalışmalar ise bu potansiyelin sanal müze bağlamında somutlaştırılmaya başlandığını göstermektedir. Örneğin Marfoglia ve diğerleri (2025), görme engelli kullanıcılarla ortak tasarım yaklaşımıyla geliştirdikleri dokunsal

arayüzlü sanal müze uygulamasında, kuvvet geribildirimini sağlayan haptik teknolojiyi, sesli rehberlik ve klavye ile tam erişilebilir arayüzle birleştirerek görme engelliler için erişilebilir sanal müze deneyimine yönelik tasarım ilkeleri önermektedir.

Meliones ve Sampson (2017) ise görme engelli veya görme bozukluğu yaşayan bireylerin müzelerde bağımsız bir şekilde gezinebilmelerini sağlamak amacıyla geliştirdikleri *"Blind MuseumTourer"* adlı uygulamayı tanıtmaktadır. Uygulamada, iç mekânda ziyaretçinin konumunu belirlemek amacıyla Bluetooth sinyallerinden yararlanılmakta; "Beacon" adı verilen düşük enerji tüketimli cihazlar, yaydıkları sinyaller aracılığıyla kullanıcıya olan yakınlığa göre konum tespiti yapılmasına olanak tanımaktadır. Sistem, zemine yerleştirilmiş dokunsal yönlendirmelerle desteklenerek kullanıcıya fiziksel yön bulma konusunda da rehberlik etmekte; böylelikle adım takibi ve hareket yönü analizleri gibi hareket verilerine dayalı yön belirleme işlevleri sisteme eklenerek yön bulma doğruluğu ve güvenilirliği artırılmaktadır.

Ariya ve diğerleri (2024), engelli öğrenciler için kütüphane oryantasyonunu sanal gerçeklik ortamında gerçekleştirdikleri çalışmalarında sesli yönlendirme uygulamalarını kullanmışlardır. Çalışmada, sanal gerçeklik tabanlı sesli rehberliğin, mekânsal farkındalık ve güvenli hareket etme açısından engelli öğrenciler için destekleyici bir araç olduğu ortaya konmaktadır. Bu tür bir yaklaşımın, benzer biçimde kültürel miras alanlarındaki sanal turlar ve müze deneyimlerine uyarlanması da uygun ve işlevsel olabileceği düşünülmektedir. Sylaiou ve Fidas'ın (2024) görme engelli bireylerin kültürel mirasa erişimde yaşadığı zorlukları ve bu konuda yürütülen çalışmaları inceledikleri makalede ise, 2015 sonrasında yapılan araştırmalarda tekli duyuşal yardımcılardan (yalnızca dokunma ya da yalnızca işitme) çoklu duyuşal yardımcılara (hem dokunsal hem sesli) doğru bir yönelim olduğu vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, her iki çalışmanın da henüz küçük ölçekli pilot uygulamalarla sınırlı olduğu, dolayısıyla erişilebilirlik bağlamında daha geniş örneklemli, uzun erimli ve kurumsal düzeyde bütünlüklü projelere ihtiyaç duyulduğu değerlendirilmektedir.

İşitme Engelli Bireyler İçin Yaklaşımlar

İşitme engelli bireylerin kültürel miras alanlarına erişiminin kolaylaştırılmasında altyazı, işaret dili çevirisi ve görsel uyarıların entegrasyonu erişilebilirliği önemli ölçüde artırmaktadır. Hem dijital ortamlarda (sanal turlar, video rehberler, etkileşimli kiosklar vb.) hem de fiziksel ziyaretlerde sunulan işaret dili desteği, sergi anlatılarının ve bilgilendirici içeriklerin takip edilebilmesi açısından kritik bir rol üstlenmektedir. Bu kısımda, dijital beşerî bilimler perspektifinden sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve diğer dijital uygulamalarda işitme engelli bireylere yönelik altyazı ve işaret dili temelli çözümlere ilişkin örnekler ele alınacaktır.

Müzelerde kullanılan dijital ekranlar, video rehberler ve sanal sergilerde altyazı ile işaret dili çevirilerinin bulunması, işitme engelli kullanıcıların etkileşimini ve içerikleri takip etmesini önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır. Ariya ve diğerleri (2024) çalışmasında, sanal gerçeklik içeriklerine dâhil edilen işaret dili ve altyazı desteğinin erişilebilirlik ve kullanılabilirliği anlamlı ölçüde artırabildiğini ortaya koymaktadır. Alon ve diğerleri (2021) ise işitme ve/veya konuşma engelli bireylerin iletişimine yönelik bir model önermekte; Amerikan İşaret Dili'ni algılayabilen bir algoritma (Yolov3) kullanarak önceden eğitilmiş bir model oluşturmakta ve bu amaçla 7.200 görüntüden oluşan bir veri seti kullanmaktadır. Önerilen modelde jest algılama için raporlanan doğruluk ve hassasiyet değerlerinin %100'e çok yakın olması dikkat çekicidir; bu tür performans göstergelerinin açıkça belirtilmesi, modelin niteliğinin ve dijital erişilebilirlik bağlamındaki potansiyel katkısının değerlendirilebilmesi açısından önem taşımaktadır.

Benzer bir çalışmada Dhivyasri ve diğerleri (2021), makine öğrenmesi temelli bir sistem geliştirerek Hint İşaret Dili'nin yorumlanmasına yönelik etkili bir yaklaşım sunmaktadır. Çalışmanın temel amacı, işitme veya konuşma engelli bireylerin duygu ve düşüncelerini daha özgürce ifade edebilmelerine olanak tanımadır. Bu doğrultuda, jestleri algılayarak Hint İşaret Dili'ni İngilizce metne dönüştürebilen ve aynı zamanda İngilizce kelimeleri işaret diline çevirebilen, çift yönlü bir çeviri mekanizmasına sahip bir makine öğrenmesi modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem, işaret dili ile sözlü/dijital dil arasında bir köprü kurarak iletişimde karşılaşılan engellerin azaltılmasına katkı sağlamaktadır.

Bilişsel ve Zihinsel Engelli Bireyler İçin Yaklaşımlar

Zihinsel engelli bireylerin kültürel mirasa erişiminde yalnızca fiziksel ve kurumsal engeller değil, dijital kültürel mirası anlama ve kavrama süreçlerine ilişkin çeşitli sınırlılıklar da söz konusudur. Kültürel mirasın dijital ortamda sunulması önemli fırsatlar sunsa da dijital tabanlı düşünme becerilerindeki ve dijital yeterliliklerindeki eksiklikler, karmaşık dijital araç ve uygulamaları kullanmalarını güçleştirmektedir. Bununla birlikte, yapılan araştırmalar dijital teknolojilerin zihinsel engelli kişiler için destekleyici ve güçlendirici bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir (Balasuriya vd., 2018; Barlott vd., 2020; Jimenez ve Alamer, 2018).

Braun ve diğerleri (2020) çalışmasında, bilişsel ve zihinsel engelli bireylerin dijital sistemleri kullanırken karşılaştıkları en büyük engelin karmaşık arayüzler ile anlaşılması güç menü ve komut yapıları olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmacılar ayrıca dokunmatik ekranlar ve sesli komut sistemlerinin, standart web veya masaüstü arayüzlerine kıyasla daha kolay kullanım sunduğunu ve daha yüksek kullanıcı memnuniyeti sağladığını vurgulamaktadır. Bu bulgular doğrultusunda, dijital kültürel mirasın sunumunda simgelerle yönlendirme, basitleştirilmiş arayüzler ve konuşma

tabanlı komut sistemlerinin, etkileşim kolaylığı açısından özellikle bilişsel ve zihinsel engelli kullanıcılar için daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Kültürel mirasın dijital sunumunda bilişsel ve zihinsel engelli bireyler için uygun olabilecek bir diğer yaklaşımın ise görsel hikâyeleştirme teknikleri olduğu söylenebilir. Eğitim alanında yaygın olarak kullanılan bu teknik, özellikle anlamsal bağ kurmakta zorlanan bireylerin kültürel mirası dijital ortamda deneyimlemesinde destekleyici olabilmektedir. Sotirova-Valkova (2023), anlam kurmayı destekleyen dijital hikâyeleştirme tekniklerinin zihinsel engelli bireylerin kültürel içerikle bağ kurmasını kolaylaştırdığını belirtmekte; basit dil, simgeleştirilmiş açıklamalar ve örnek temsillerin bu yöntemin temel araçları olarak kullanılabileceğini vurgulamaktadır.

Fiziksel Engelli Bireyler İçin Yaklaşımlar

Kültürel miras alanlarına, fiziksel sınırlılıkları bulunan engelli bireylerin erişimi çoğu durumda güçtür; buna karşın sanal sergiler, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojiler, dijital ortamda alternatif erişim olanakları sunmaktadır (Kosmas vd., 2020, s. 475). Ancak sanal gerçeklik uygulamalarının çoğunlukla ayakta durma, geniş hareket kabiliyeti ve sensör temelli etkileşim varsayımıyla tasarlandığı düşünüldüğünde, fiziksel engelli bireylerin de kullanabileceği sistemlerin geliştirilmesi; içeriklerin yalnızca bedenin bütünsel hareketine değil, vücudun farklı bölgelerine bağlı etkileşim biçimlerine (örneğin baş, yüz, el veya tek elle kullanım) göre yeniden düzenlenmesi büyük önem taşımaktadır. Kouroupetroglou (2014), tekerlekli sandalyeler ve diğer yardımcı cihazların temassız yöntemlerle kontrol edilebildiğini; ellerin, yüzün ya da vücudun farklı bölgelerinin hareketlerini algılayan bu tür sistemlerin, fiziksel kontrolü sınırlı bireyler için geleneksel kullanıcı arayüzlerine etkili alternatifler sunduğunu belirtmektedir.

Özellikle arkeolojik alanların, fiziksel engeli bulunan bireyler açısından erişilebilirlik bakımından çoğu zaman uygun olmayan mekânlar olması, sanal gerçeklik uygulamalarının önemini artırmaktadır. Christofi ve diğerleri (2018), Kıbrıs'ın Larnaka bölgesindeki Choirokotia arkeolojik alanını sanal gerçeklik ortamında simüle ederek kullanıcıların bu kültürel miras alanını sanal olarak gezebilmelerini sağlamaktadır. Çalışmada, sanal gerçeklik uygulamasına alanın önemli noktalarına ilişkin tarihsel bilgiler entegre edilmekte; bu sayede özellikle engelli kullanıcılar için rehberlik işlevi gören bir deneyim sunulmaktadır. Ariya ve diğerleri (2024, s. 18) ise engelli öğrenciler için kütüphane oryantasyonunu sanal gerçeklik teknolojisiyle gerçekleştirmek amacıyla VR-ISLS adlı bir sanal gerçeklik platformu tasarlamış; bu platformu kullanırken tekerlekli sandalye kullananlar dâhil olmak üzere fiziksel engelli öğrencilerin önemli bir sorun yaşamadığını rapor etmişlerdir. Bu bulgular, benzer sanal gerçeklik platformlarının kültürel miras alanlarına uyarlanması, fiziksel engeli bulunan bireyler için erişimi ve deneyimi önemli ölçüde iyileştirebileceğini göstermektedir.

Çoklu Engelli Bireyler İçin Yaklaşımlar

Çoklu engele sahip bireyler, duygularını ifade etme, gereksinimlerini iletme ve bağımsız hareket etme becerilerini ciddi biçimde kısıtlayan ağır öğrenme güçlükleri yaşayabilmektedir. Bu bireylerin çevresel uyaranları algılama ve sosyal etkileşim kurma kapasiteleri büyük ölçüde sınırlıdır. İletişim kurma çabaları çoğunlukla vücut hareketleri, seslenmeler ya da diğer sembolik olmayan, alışılmadık davranışlar aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu nedenle bu bireylerle etkili iletişim kurulabilmesi, onların duygusal ve sembolik olmayan tepkilerinin doğru biçimde yorumlanmasını gerektirmektedir (Kosiedowski vd., 2019, s. 897).

Campomanes-Alvarez ve Campomanes-Alvarez (2021), çoklu engelli bireylerin yüz ifadeleriyle yönlendirilen eylemler aracılığıyla dijital uygulamalarla etkileşime girmesine olanak tanıyan *"INSENSIONS"* adlı akıllı bir sistem geliştirmiştir. Bu sistem, hedeflenen işlevselliği sağlamak amacıyla öncelikle göz, ağız ve çene gibi farklı yüz bölgelerinden elde edilen yüz ifadelerini sistematik biçimde toplamakta ve kaydetmektedir. Ardından bu veriler gelişmiş bir makine öğrenmesi algoritmasıyla analiz edilerek yüz ifadelerine karşılık gelen duygusal örüntüler modellenmekte ve bu örüntüler belirli uygulama komutlarıyla eşleştirilmektedir. Geliştirilen sistemin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları, Polonya ve Almanya'dan 20'nin üzerinde engelli birey üzerinde gerçekleştirilmiş; elde edilen sonuçlar doğrultusunda sistemin ilk prototipi oluşturulmuş ve geliştirme çalışmalarının sürdürüleceği ifade edilmiştir (European Commission, 2023). Bu tür yüz ifadesi temelli etkileşim sistemlerinin, en azından bireylerin kendileri için uygun olan dijital içeriklerle etkileşime girmelerini sağlayacak biçimde kültürel miras alanlarına uyarlanması, çoklu engelli bireylerin dijital kültürel mirasa katılımını destekleyici bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir.

Dijital Erişilebilirlikte Yeni Ufuklar ve Platform Temelli Uygulamalar

Dijital kültürel miras alanında teknolojilerin hızla gelişmesi, yalnızca sunum biçimlerini değil, erişilebilirliğin nasıl tanımlandığını ve uygulanacağını da sürekli dönüştürmektedir. Teknik düzeyde WCAG, WAI-ARIA spesifikasyonu ve bunlara karşılık gelen ISO/IEC 40500 standartları, web tabanlı arayüzler için asgari erişilebilirlik gereksinimlerini ayrıntılı biçimde tanımlayan güçlü bir normatif çerçeve sunmaktadır. Bununla birlikte, bu standartlar esas olarak arayüz ve bileşen düzeyine odaklanmakta; içerik politikaları, çok dilli ve kültürlerarası içerik stratejileri, açık erişim ve lisanslama tercihleri, uzun dönemli dijital koruma, yapay zekâ destekli kişiselleştirme, kullanıcı katılımı ve kurumsal yönetim gibi alanlarda doğrudan yol gösterici olmamaktadır.

Bu nedenle dijital kültürel mirasta erişilebilirliğin, yalnızca teknik standartlara uyum sağlama sorunu olarak değil; aynı zamanda uygulanacak kurumsal politikalara, yapay zekâ destekli fakat açıklanabilir ve denetlenebilir çözümlere, açık erişim kültürel platformların tasarım ilkelerine, çok dilli içerik stratejilerine ve sürdürülebilir dijital ekosistemlere dayanan bütüncül bir mimari içinde ele alınması gerekmektedir. Böyle bir yaklaşım, WCAG, WAI-ARIA ve ISO 40500 gibi standartların önemini tartışmaya açmaktan ziyade, bu standartların dijital kültürel miras alanında platform-temelli, kapsayıcı ve katılımcı erişilebilirlik politikalarıyla tamamlanmasını önermektedir.

Önceki kısımlarda engellilik türlerine göre dijital kültürel miras uygulamalarında kullanılan teknolojik çözümler tartışılmıştır. Bu kısımda ise, söz konusu çözümlerin üzerinde yükseldiği daha geniş dijital erişilebilirlik mimarisine odaklanılmaktadır.

Yapay Zekâ ile Kişiselleştirilmiş Erişim Sistemleri

Web sitesi, mobil uygulama, elektronik belge vb. dijital ortamdaki içeriklerin tüm kullanıcı grupları tarafından olabildiğince kolay kullanılabilmesi ve anlaşılabilmesi, dijital erişilebilirlik olarak tanımlanmaktadır (Çetin, 2023, s. 60). Bu noktada dijital erişilebilirlik açısından yapay zekâ algoritmalarının kişiselleştirilmiş çözümler sunma potansiyeli öne çıkmaktadır. Todorov (2024), yapay zekâ destekli araçların (ChatGPT, Gemini, Copilot vb.) bu süreçte yardımcı birer araç olarak kullanılabileceğini belirtmekte; görseller için kişiselleştirilmiş alternatif metinlerin oluşturulması, HTML erişim hatalarının giderilmesi ve JavaScript tabanlı uygulamalardaki erişilebilirlik uyumsuzluklarının düzeltilmesi gibi görevlerde bu araçlardan yararlanılabileceğini tartışmaktadır. Örneğin çalışmada, bir görsele alternatif metin oluşturulması ile HTML ve JavaScript kodlu menülerin erişilebilirlik hatalarının giderilmesi için iki farklı yapay zekâ aracından alınan çıktılar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir (Todorov, 2024, s. 140). Bu örnekler, yapay zekânın erişilebilirlik denetimi ve iyileştirme süreçlerinde destekleyici bir rol üstlenebileceğini; ancak çıktılarının doğruluk, tutarlılık ve bağlamsal uygunluk açısından uzmanlar tarafından kontrol edilmesi gerektiğini ortadan kaldırmadığını göstermektedir.

Açıklanabilir Yapay Zekâ (XAI) uygulamaları ise, özellikle engelli bireylerin bu sistemlerin nasıl çalıştığını ve hangi gerekçelerle belirli sonuçlar ürettiğini anlayabilmesi ve süreçlere anlamlı biçimde katılabilmesi açısından önem taşımaktadır. Pisoni ve diğerleri (2021), dijital kültürel miras bağlamında açıklanabilir yapay zekâ yaklaşımının, kültürel içeriklere ilişkin açıklamaların yalnızca bilgi aktaran metinler olmaktan çıkarak duygu, bağlam ve çağrışımlar içeren, daha dikkat çekici anlatılar biçiminde sunulmasına katkı sağlayabileceğini ileri sürmektedir. Yazarlar, bu çerçevede Açıklanabilir Yapay Zekâ uygulamalarında engelli bireylerin ihtiyaçlarına uygun özel açıklama biçimlerinin (örneğin daha sadeleştirilmiş açıklamalar, işitsel/dokunsal betimlemelerle uyumlu metinler, adım adım rehberlik sunan açıklamalar vb.) geliştirilmesini önermektedir. Bu tür yaklaşımlar, uygun biçimde tasarlanıp değerlendirildiği takdirde, dijital kültürel

mirasın herkes için erişilebilir ve anlaşılabilir hâle gelmesine yönelik çabalara niteliksel bir katkı sunma potansiyeli taşımaktadır.

Açık Erişim Kültürel Veriler

Engelli bireylerin mekânsal ve ekonomik sınırlılıklarından bağımsız bir şekilde kültürel öğeleri deneyimleyebilmeleri için, dijital kültürel içeriklerin kamuya açık platformlarda erişilebilir biçimde paylaşılması önemli bir imkân sunmaktadır. Burada dijital erişilebilirlik (içeriğin teknik, tasarımsal ve bilişsel açıdan herkes için kullanılabilir olması) ile erişim ve açık erişim politikaları (içeriğe hangi koşullarda, ne tür maliyetlerle ulaşıldığı) birbirleriyle ilişkili fakat farklı düzeyler olarak ele alınmalıdır. Erişilebilir tasarlanmış bir dijital içerik, ücretli ya da kapalı bir sistemde sunulduğunda ekonomik engeller nedeniyle fiilen erişilemeyebilir; benzer şekilde, ücretsiz olsa bile erişilebilirlik ilkelerine uygun tasarlanmamış bir içerik de engelli bireyler için kullanışsız kalabilmektedir.

Özellikle kültür turizmi bağlamında bazı kültürel miras kurumları, dijital miras sunumlarını aynı zamanda ekonomik bir gelir kaynağı olarak değerlendirmektedir. Todorova-Ekmekci (2021), bazı müzelerin dijitalleştirilmiş ve çevrim içi olarak sunulan içeriklerinin bir bölümünün ücretli olduğunu; bu modeli, kurumların bakım ve onarım giderleri açısından belirli bir finansal sürdürülebilirlik sağladığı için olumlu bir yaklaşım olarak değerlendirmektedir. Bununla birlikte, hâlihazırda mekânsal erişim sınırlılıkları bulunan engelli bireyler açısından, dijital ortamlarda da ek bir ücret engeliyle karşılaşılması, fiziksel engellere ekonomik engellerin eklenmesi sonucunu doğurabilir. Bu çelişkiyi gidermek için, her dijital hizmetin bütünüyle ücretsiz olmasının beklenmesinden ziyade, engelli bireylere yönelik özel hizmetlerin tasarlanması ve bu hizmetlerin belirli gruplara ücretsiz ya da indirimli sunulması gibi hedeflenmiş politikalara öncelik verilmesi daha gerçekçi ve adil bir yaklaşım olarak görülebilir.

Todorova-Ekmekci'nin (2021) gelir elde etmeye odaklanan bu perspektifini tamamlayıcı nitelikteki bazı çalışmalar ise, kültürel uygulamaların yenilikçi yöntemlerle açık erişim olarak sunulmasının ülkelerin refah düzeyini ve kültürel katılımını artırdığını ortaya koymaktadır (Alkhamash vd., 2019; Fanea-Ivanovici ve Pana, 2020; Ottaviano ve Allegra, 2013). Bu bulgular, dijitalleştirilmiş kültürel içeriklerin en azından belirli bir bölümünün açık erişim platformlarda ücretsiz sunulmasının, mekânsal ve ekonomik sınırlamalara takılmadan geniş kullanıcı kitlelerinin (özellikle de engelli ve dezavantajlı grupların) kültürel öğelere erişimini kolaylaştırdığını göstermektedir.

Kültürel miras alanlarında sergilenen eserlere çok yaklaşmak ya da onlara dokunmak çoğu zaman yasaktır; bu durum, özellikle görme engelliler ve diğer engelli gruplar açısından önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır. Kamuya açık çevrim içi veri tabanları ve dijital koleksiyonlar, engelli bireylerin yalnızca sanat eserlerinin yüksek çözünürlüklü görsellerine ve açıklamalarına değil; aynı zamanda eserler, sanatçılar ve

dönem hakkında metinler, videolar ve ilişkili multimedya içeriklerine erişimini mümkün kılmaktadır. Üstelik bu tür veri tabanları, zamandan ve mekândan bağımsız olarak herkesin erişimine açık olduğunda, bireylerin kültürel mirasla etkileşime geçmeleri, belirli kültürel unsurları aramaları, keşfetmeleri, anlamlandırmaları ve tanıtmaları için yeni olanaklar sunmaktadır (Todorova-Ekmekci, 2021). Bu bağlamda, kültürel verilerin kamuya açık dijital platformlarda ücretsiz erişime sunulduğu Avrupa merkezli platform ve projelere Europeana, DARIAH, SSHOC ve Time Machine örnek verilebilir.

Europeana:

- 2.000'den fazla kültür kurumunun koleksiyonlarını bir araya getirerek Avrupa'nın dijital kültürel mirasını öğrenme, araştırma ve eğlence amaçlı erişime açan bir platformdur.
- 35 milyondan fazla görsel ve 27 milyondan fazla metin ile kapsayıcı erişim ilkesine dayalı olarak kültürel verilerin geniş ölçekli kullanımını teşvik etmektedir.
- Yaklaşık 370 bin video ve 8 binden fazla üç boyutlu içerik ile kültürel mirasın dijital ortamda zenginleştirilmiş sunumuna imkân tanımaktadır (Europeana, 2025).

DARIAH-EU (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities):

- Sanat ve beşerî bilimler için dijital araştırma altyapısı sağlayan bir Avrupa ağıdır.
- Dijital beşerî bilimler ve sanat alanındaki araştırma ve öğretimi desteklemeyi; bilgi teknolojileri temelli araştırma uygulamalarını sürdürülebilir bir altyapı üzerinden yürütmeyi amaçlamaktadır (DARIAH, 2025).

SSHOC (Social Sciences & Humanities Open Cloud):

- Avrupa Açık Bilim Bulutu kapsamında Horizon 2020 programı tarafından finanse edilen, sosyal bilimler ve beşerî bilimler alanını güçlendirmek üzere 20 ortak kuruluş ve 27 iştirakçiyi bir araya getiren bir projedir.
- Disiplinlerarası veri ambarlarını ve mevcut veri ekosistemini birbirine bağlı, bulut tabanlı bütünleşik bir veri altyapısına dönüştürmeyi hedeflemektedir (SSHOC, 2025).

Time-Machine:

- Avrupa'nın zengin tarihini güncel dijital teknolojiler ve altyapılarla birleştirerek, Avrupa'nın ekonomik, sosyal, kültürel ve coğrafi evrimini zaman içinde haritalayan kolektif bir dijital bilgi sistemidir.

- Kültürel mirası geniş ölçekli dijitalleştirme ve haritalama yoluyla işleyerek Avrupa tarihinin dinamik bir modelini oluşturmayı amaçlamakta; kültürel mirasın dijital kullanımını ve yapay zekâ destekli yeniden kullanımını ilerletmek için yenilikçi teknolojiler geliştirmektedir (Time Machine, 2025).

Açık erişim kültürel verilere örnek olarak gösterilen bu platformların büyük bölümünün Avrupa merkezli olması dikkat çekicidir. Bu durum, kültürel mirasın açık erişim olarak sunulmasında Avrupa ülkelerinin diğer ülkelere kıyasla daha görünür ve kurumsallaşmış girişimlere sahip olduğunu düşündürmektedir.

Dijital kültürel mirasın erişilebilirliği, yalnızca teknik altyapıların geliştirilmesi ya da yalnızca açık erişim politikalarının uygulanmasıyla sınırlı bir mesele değildir. Bu erişilebilirliğin sağlanması, toplumun tüm bireylerinin (özellikle engelli ve dezavantajlı grupların) dijital ortamlarda kültürel mirasa eşit ve anlamlı biçimde ulaşabilmesini güvence altına almayı gerektirmektedir. Dolayısıyla bu alan, sosyal adaletin, fırsat eşitliğinin ve kültürel katılımın güçlendirilmesi açısından hayati bir öneme sahiptir. Bu nedenle dijital kültürel miras politikalarının yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda sosyal, ekonomik, etik ve kültürel boyutlarının birlikte ele alınması gerekmektedir.

Literatür taraması sonucunda dikkat çeken bir diğer nokta, incelenen projelerin çoğunda teknolojik kapasitelere, kullanıcı deneyimine veya erişilebilirlik özelliklerine odaklanılırken, maliyet boyutunun ve işletme modellerinin genellikle ikincil planda kalmasıdır. Erişilebilir dijital kültürel miras uygulamalarının uygulanabilirliğinin ve sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesinde maliyet analizlerinin, finansman modellerinin ve bakım-onarım giderlerinin de gelecekteki araştırmaların gündemine alınması oldukça önemlidir.

Sonuç

Kültürel yaşama katılım evrensel bir haktır ve bu hakkın dijital ortamlarda da güvence altına alınması, dijital kültürel mirasın tüm bireyler için erişilebilir biçimde tasarlanmasına bağlıdır. Bu çalışma, dijital beşerî bilimler perspektifinden hareketle dijital kültürel miras uygulamalarının görme, işitme, bilişsel/zihinsel, fiziksel ve çoklu engelli bireyler açısından sunduğu olanakları ve sınırlılıkları incelemiş; mevcut uygulamaların büyük bölümünün hâlâ prototip, pilot ya da dar kapsamlı örnekler düzeyinde kaldığını ortaya koymuştur.

Görme engelli bireyler için sesli betimleme, ekran okuyuculara uygun metin içerikleri, açıklanabilir yapay zekâyâ dayalı betimleme sistemleri ve dokunsal üç boyutlu modeller; işitme engelli bireyler için altyazı, işaret dili entegrasyonu ve işaret dili tanıma sistemleri; bilişsel ve zihinsel engelli bireyler için sadeleştirilmiş arayüzler, simgelerle yönlendirme ve görsel/dijital hikâyeleştirme teknikleri; fiziksel engelli bireyler için

hareket algılayan alternatif etkileşim yöntemleri ve erişilebilir sanal gerçeklik çözümleri; çoklu engelli bireyler için ise yüz ifadesi temelli etkileşim sistemleri gibi yenilikçi yaklaşımlar literatürde örneklendirilmiştir. Bununla birlikte bu teknolojilerin çoğu, belirli mekânlarla, sınırlı sayıda kullanıcıyla ve kısa süreli denemelerle sınırlı kalmakta; sistematik kullanıcı deneyimi değerlendirmeleri, uzun erimli kullanım analizleri ve maliyet-sürdürülebilirlik boyutları çoğu zaman ikincil planda bırakılmaktadır.

Çalışmada incelenen uluslararası rehberler ve standartlar (WCAG, WAI-ARIA, ISO/IEC 40500, 2016/2102 sayılı AB Direktifi vb.) ile ulusal düzeydeki girişimler (örneğin TÜBİTAK BİLGEM'in KAMİS Rehberi) dijital erişilebilirlik için güçlü bir teknik çerçeve sunduğunu göstermektedir. Buna karşın, özellikle dijital kültürel miras alanında HTML, CSS ve JavaScript tabanlı sitelerde alternatif metin eksiklikleri, yetersiz renk kontrastı, odak yönetimi sorunları ve etiketleme hataları gibi oldukça temel erişilebilirlik problemlerinin hâlâ yaygın olduğu görülmektedir. Bu durum, teknik standartların varlığının tek başına erişilebilirlik sorunlarını çözmeye yetmediğini; standart-uygulama arasındaki boşluğun kurumsal kapasite, denetim, farkındalık ve önceliklendirme eksikliklerinden kaynaklandığını ortaya koymaktadır.

Çalışmanın bir diğer bulgusu, dijital erişilebilirlikte teknik ve tasarımsal engellerin arka planında, engelliliği norm dışı ve ikincil gören ableist toplumsal yapıların ve önyargıların etkili olduğudur. İncelenen örnekler, dijital kültürel miras projelerinde engelli bireylerin çoğu zaman pasif "*hedef kitle*" olarak konumlandırıldığını; eş tasarım süreçlerine, kullanıcı testlerine ve karar mekanizmalarına sistematik biçimde dâhil edilmediklerini göstermektedir. Bu açıdan bakıldığında, dijital kültürel mirasın engelli bireyler için erişilebilir kılınması, yalnızca yeni teknolojilerin geliştirilmesi ya da standartlara uyum sağlanmasıyla sınırlı bir mesele değildir; aynı zamanda ableizmin görünür kılınmasını, sorgulanmasını ve dönüştürülmesini gerektiren yapısal bir toplumsal sorun olarak değerlendirilmelidir.

Bu çalışma, literatürdeki örneklerden hareketle üç düzeyde sonuç ortaya koymaktadır. Birincisi, dijital kültürel miras alanında geliştirilen yenilikçi çözümler engelli bireylerin kültürel mirasa erişimini destekleme potansiyeli taşımakta, ancak çoğu uygulama ölçeklenebilirlik, sürdürülebilirlik ve kurumsal entegrasyon açısından erken aşamada bulunmaktadır. İkincisi, dijital erişilebilirlik standartlarının (özellikle WCAG'in ISO/IEC 40500 ile birlikte) dijital kültürel miras uygulamalarına uyarlanması, erişilebilirliğin asgari teknik koşulu olarak görülmeli; buna karşın içerik politikaları, açık erişim stratejileri, çoklu duysal sunum, kullanıcı katılımı ve kurumsal yönetim gibi alanların da eşzamanlı olarak güçlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Üçüncüsü, engellilik türlerine göre geliştirilen teknolojik çözümler, kullanıcı deneyimi araştırmaları, maliyet analizleri ve politika değerlendirmeleriyle birlikte ele alınmadığı sürece, çoğunlukla iyi niyetli ama sınırlı etkiye sahip projeler olarak kalma riski taşımaktadır.

Bu sonuçlar doğrultusunda, politika ve uygulamaya yönelik birkaç somut çıkarım yapılabilir. İlk olarak, dijital kültürel miras alanındaki web ve mobil uygulamaların WCAG/ISO 40500 standartlarıyla uyumlu hâle getirilmesi ve bu rehberlerin tavsiye düzeyinden çıkıp, özellikle kamu kurumları için asgari yasal gereklilikler olarak tanımlanması, erişilebilirlik alanında kısa vadede en gerçekçi ve etkili adımlardan biri olarak değerlendirilebilir. Bu süreçte, erişilebilirlik odaklı ulusal kalite sertifikasyon sistemlerinin (örneğin Türk Standartları Enstitüsü tarafından verilebilecek sertifikalar) geliştirilmesi, kurumların kendi dijital kültürel miras uygulamalarını düzenli olarak gözden geçirmesine ve iyileştirmesine katkı sağlayabilir.

İkinci olarak, makalede ele alınan örneklerin de gösterdiği üzere, engelli bireylerin dijital kültürel miras projelerine sadece “hedef kitle” olarak değil, aynı zamanda ortak tasarımcı ve değerlendirici kullanıcı olarak dâhil edilmesi önem taşımaktadır. Farklı engel gruplarından bireylerin katıldığı kullanıcı deneyimi çalışmaları, odak grup görüşmeleri ve pilot uygulamalar; sesli betimleme, işaret dili entegrasyonu, çoklu duyuşal sunum, görsel hikâyeleştirme ve alternatif etkileşim yöntemlerinin gerçekten ihtiyaçlara yanıt verip vermediğini test etme imkânı sunacaktır. Bu tür katılımcı süreçler hem ableist varsayımların görünür olmasını hem de erişilebilirliğin “ek bir özellik” değil, tasarımın başlangıç noktasına yerleşmesini sağlayabilir.

Üçüncü olarak, Europeana, DARIAH, SSHOC ve Time Machine gibi Avrupa merkezli dijital kültürel miras platformları, açık erişim ve birlikte çalışabilirlik ilkelerini hayata geçiren önemli örnekler sunmaktadır. Ulusal düzeyde geliştirilecek dijital kültürel miras platformlarının, bu tür girişimlerden yalnızca teknik olarak değil; aynı zamanda veri paylaşımı, çok dilli içerik, açık lisanslama ve erişilebilir arayüz tasarımı gibi yönlerden de yararlanması önerilebilir. Özellikle engelli kullanıcılar için, yüksek çözünürlüklü görseller, çoklu medya içerikleri ve erişilebilir arayüzlerle desteklenen açık erişim dijital koleksiyonların güçlendirilmesi hem fiziksel hem ekonomik engellerin kısmen aşılmasına katkıda bulunacaktır.

Son olarak, bu çalışma kapsamı gereği maliyet, finansman modelleri ve kurumsal insan kaynağı gibi boyutları ayrıntılı olarak incelememektedir. Bununla birlikte, literatürde erişilebilir dijital kültürel miras projelerinin sürdürülebilirliğine ilişkin maliyet analizlerinin sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, farklı teknolojik çözümlerin (örneğin dokunsal üç boyutlu modeller, erişilebilir sanal müze uygulamaları, açıklanabilir yapay zekâ tabanlı betimleme sistemleri) geliştirme ve işletme maliyetleri, finansman kaynakları ve uzun vadeli sürdürülebilirlik açısından karşılaştırmalı biçimde ele alınması hem politika yapımcılar hem de uygulayıcılar için önemli bir karar desteği sunacaktır.

Sonuç olarak bu çalışma, dijital kültürel mirasın engelli bireyler için erişilebilir kılınmasının, yalnızca teknolojik yeniliklerle değil; aynı zamanda dijital beşerî bilimler

perspektifi, erişilebilirlik standartları, açık erişim stratejileri ve ableizmi sorgulayan eşitlik temelli yaklaşımların birlikte ele alınmasıyla mümkün olabileceğini göstermektedir. Dijital kültürel miras alanında gerçek anlamda dönüşüm yaratmak hem tasarım ve teknoloji düzeyinde hem de toplumsal ve kurumsal düzeyde sürdürülebilir, katılımcı ve adalet odaklı bir erişilebilirlik anlayışını yerleştirmekle mümkündür.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Yazarlık Katkısı

Yazarlar, makale için eşit oranda katkıda bulunduklarını beyan etmektedir.

Kaynakça

- Alkhamash, E. H., Jussila, J., Lytras, M. D. ve Visvizi, A. (2019). Annotation of smart cities Twitter micro-contents for enhanced citizen's engagement. *IEEE Access*, 7, 116267-116276. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2935186>
- Alon, H. D., Ligayo, M. A. D., Melegrito, M. P., Franco Cunanan, C. ve Uy, E. E. (2021). Deep-hand: A deep inference vision approach of recognizing a hand sign language using american alphabet. *2021 International Conference on Computational Intelligence and Knowledge Economy* içinde (s. 373–377). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCICE51210.2021.9410803>
- Ariya, P., Yensathit, Y., Thongthip, P., Intawong, K. ve Puritat, K. (2024). Assisting hearing and physically impaired students in navigating immersive virtual reality for library orientation. *Technologies*, 13(1), 2. <https://doi.org/10.3390/technologies13010002>
- Balasuriya, S. S., Sitbon, L., Bayor, A. A., Hoogstrate, M. ve Brereton, M. (2018). Use of voice activated interfaces by people with intellectual disability. *Proceedings of the 30th Australian Conference on Computer-Human Interaction* içinde (s.102–112). The ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/3292147.3292161>
- Barlott, T., Aplin, T., Catchpole, E., Kranz, R., Le Goullon, D., Toivanen, A. ve Hutchens, S. (2020). Connectedness and ICT: Opening the door to possibilities for people with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities*, 24(4), 503-521. <https://doi.org/10.1177/1744629519831566>
- Barredo Arrieta, A., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., Garcia, S., Gil-Lopez, S., Molina, D., Benjamins, R., Chatila, R. ve Herrera, F. (2020). Explainable artificial intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities

- and challenges toward responsible AI. *Information Fusion*, 58, 82-115. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012>
- Binda, R., ve Ribas Ulbricht, V. (2025). Theoretical model and playful practice: a pathway to digital accessibility. *InfoDesign*, 22(2), 1-16. <https://doi.org/10.51358/id.v22i2.1238>
- Birleşmiş Milletler. (1948). *İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi* [Universal Declaration of Human Rights]. <https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
- Birleşmiş Milletler. (1966). *Ekonomik, sosyal ve kültürel haklara ilişkin uluslararası sözleşme* [International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights]. <https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-economic-social-and-cultural-rights>
- Birleşmiş Milletler. (2006). *Engelli Haklarına İlişkin Sözleşme* [Convention on the Rights of Persons with Disabilities]. <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html>
- Braun, M., Wolfel, M., Renner, G. ve Menschik, C. (2020). Accessibility of different natural user interfaces for people with intellectual disabilities. *2020 International Conference on Cyberworlds (CW)* içinde (ss. 211-218). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CW49994.2020.00041>
- Campbell, F. K. (2001). Inciting legal fictions: 'Disability's' date with ontology and the ableist body. *Griffith Law Review*, 10(1), 42-62. <http://hdl.handle.net/10072/3714>
- Campomanes-Alvarez, C. ve Campomanes-Alvarez, B. R. (2021). Automatic facial expression recognition for the interaction of individuals with multiple disabilities. *2021 International Conference on Applied Artificial Intelligence (ICAPAI)* içinde (ss. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICAPAI49758.2021.9462065>
- Christofi, M., Kyriltsias, C., Michael-Grigoriou, D., Anastasiadou, Z., Michaelidou, M., Papamichael, I. ve Pieri, K. (2018). A tour in the archaeological site of Choirokoitia using virtual reality: A learning performance and interest generation assessment. In *Advances in Digital Cultural Heritage: International Workshop, Funchal, Madeira, Portugal, June 28, 2017, Revised Selected Papers* içinde (ss. 208-217). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75789-6_15
- Çağıltay, K. (2018). *Teoriden pratiğe: İnsan-bilgisayar etkileşimi ve kullanılabilirlik mühendisliği: Araştırma örnekleri – veri toplama araçları ISO 9241 standartları çerçevesi*. Seçkin Yayıncılık.
- Çetin, B. (2023). Dijital erişilebilirlik: Kapsam, kavramlar, standartlar, yasalar. *Tasarım Mimarlık ve Mühendislik Dergisi*, 3(1), 57-68. <https://doi.org/10.59732/dae.1246531>
- Dariah. (2025, 25 Mayıs). *About*. <https://www.dariah.eu/about/dariah-in-nutshell/>
- Diaz-Rodríguez, N. ve Pisoni, G. (2020). Accessible cultural heritage through explainable artificial intelligence. *Adjunct Publication of the 28th ACM Conference on User*

- Modeling, Adaptation and Personalization* içinde (ss. 317–324). The ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/3386392.3399276>
- Dhivyasri, S., Krishnaa Hari, K. B., Akash, M., Sona, M., Divyapriya, S. ve Krishnaveni, V. (2021). An efficient approach for interpretation of Indian sign language using machine learning. *2021 3rd International Conference on Signal Processing and Communication* içinde (s. 130-133). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSPC51351.2021.9451692>
- Edwards, C. (2012). The digital humanities and its users. M. K. Gold (Ed.), *Debates in the Digital Humanities* içinde (NED-New edition, ss. 213–246). University of Minnesota Press. <http://www.jstor.org/stable/10.5749/j.ctttv8hq.16>
- EUR-lex. (2016). Directive-2016/2102-EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj/eng>
- Europeana. (2025). *About*. <https://www.europeana.eu/en/about-us>
- European Commission. (2023). *Personalized intelligent platform enabling interaction with digital services to individuals with profound and multiple learning disabilities (INSESION)*. CORDIS. <https://cordis.europa.eu/project/id/780819>
- Fanea-Ivanovici, M., ve Pana, M. (2020). From culture to smart culture: How digital transformations enhance citizens' well-being through better cultural accessibility and inclusion. *IEEE Access*, 8, 37988–38000. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2975542>
- Friedman, C. ve Owen, A., (2017). Defining disability: understandings of and attitudes towards ableism and disability. *Disability Studies Quarterly* 37(1). <https://doi.org/10.18061/dsq.v37i1.5061>
- Goggin, G. ve Newell, C. (2003). *Digital disability: The social construction of disability in new media*. Bloomsbury Publishing PLC.
- Hanson, V. L., Cavender, A. ve Trewin, S. (2015). Writing about accessibility. *Interactions*, 22(6), 62-65. <https://doi.org/10.1145/2828432>
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction - Part 11: Usability: Definitions and concepts*. Geneva: ISO.
- Jimenez, B. A. ve Alamer, K. (2018). Using graduated guidance to teach iPad accessibility skills to high school students with severe intellectual disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 33(4), 237-246. <https://doi.org/10.1177/0162643418766293>
- Kantaros, A., Soulis, E. ve Alysandratou, E. (2023). Digitization of ancient artefacts and fabrication of sustainable 3D-printed replicas for intended use by visitors with disabilities: The case of piraeus archaeological museum. *Sustainability (Switzerland)*, 15(17). <https://doi.org/10.3390/su151712689>
- Kosiedowski, M., Radziuk, A., Szymaniak, P., Kapsa, W., Rajtar, T., Stroinski, M., Campomanes-Alvarez, C., Campomanes-Alvarez, B. R., Lustrek, M., Cigale, M., Dovgan, E. ve Slapnicar, G. (2019). On applying ambient intelligence to assist people

- with profound intellectual and multiple disabilities. *Advances in Intelligent Systems and Computing* içinde (895-914). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29513-4_66
- Kosmas, P., Galanakis, G., Constantinou, V., Drossis, G., Christofi, M., Klironomos, I., Zaphiris, P., Antona, M. ve Stephanidis, C. (2020). Enhancing accessibility in cultural heritage environments: Considerations for social computing. *Universal Access in the Information Society: International Journal*, 19(2), 471-482. <https://doi.org/10.1007/s10209-019-00651-4>
- Kouroupetroglou G. (2014). *Assistive technologies and computer access for motor disabilities*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4438-0>
- Lundberg, D. J., ve Chen, J. A. (2024). Structural ableism in public health and healthcare: A definition and conceptual framework. *The Lancet Regional Health - Americas*, 30. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100650>
- Marfoglia, A., Santilli, T., Generosi, A., Mengoni, M., Giaconi, C. ve Ceccacci, S. (2025). Co-designing a virtual museum application with a haptic interface involving people with vision impairments and blindness. *The International Journal of the Inclusive Museum*, 18(2), 201-230. <https://doi.org/10.18848/1835-2014/CGP/v18i02/201-230>
- Meliones, A. ve Sampson, D. (2017). Indoor blind navigator: A use case for self-guided tours in museums. *Proceedings of the 10th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments* içinde (ss. 17-20). The ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/3056540.3064959>
- Montusiewicz, J., Barszcz, M. ve Korga, S. (2022). Preparation of 3D models of cultural heritage objects to be recognised by touch by the blind-case studies. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/app122311910>
- Nacheva, R. ve Jansone, A. (2023). Heuristic evaluation of AI-powered web accessibility assistants. *Baltic Journal of Modern Computing*, 11(4), 542-557. <https://doi.org/10.22364/bjmc.2023.11.4.02>
- Ottaviano, S. ve Allegra, M. (2013). Cultural heritage and educational web sites. *ELearning ve Software for Education*, 1, 622-627. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-13-101>
- Öztemiz, S. ve Özel, N. (2020). Dijital insani bilimler araçları üzerine bir değerlendirme. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 60(1), 390-414. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2153757>
- Öztemiz, S. (2020). Bilgi ve Belge Yönetimi öğrencilerinin kültürel miras okuryazarlığı: Hacettepe Üniversitesi örneği. *Bilgi Dünyası*, 21(1), 65-87. <https://doi.org/10.15612/BD.2020.785>
- Pirrone, M., Centorrino, M., Galletta, A., Sicari, C. ve Villari, M. (2023). Digital humanities and disability: A systematic literature review of cultural accessibility for people with

- disability. *Digital Scholarship in the Humanities*, 38, 313-329. <https://doi.org/10.1093/llc/fqac045>
- Pisoni, G., Diaz-Rodriguez, N., Gijlers, H. ve Tonolli, L. (2021). Human-centered artificial intelligence for designing accessible cultural heritage. *Applied Sciences-Basel*, 11(2), 870. <https://doi.org/10.3390/app11020870>
- Ross, S. (2017). Digital humanities research needs from cultural heritage looking forward to 2025?. A. Bodard ve C. Romanello (Ed.), *Cultural heritage infrastructures in digital humanities* içinde (ss. 147-164). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315575278-11>
- Shehade, M. ve Stylianou-Lambert, T. (2020). Virtual reality in museums: Exploring the experiences of museum professionals. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/app10114031>
- Sotirova-Valkova, K. (2023). Digital accessibility and immersive storytelling for cultural heritage. *Cultural and Historical Heritage: Preservation, Presentation, Digitalization*, 9, 168-176. <https://doi.org/10.55630/kinj.2023.090113>
- SSHOC. (2025, 25 Mayıs). *About*. <https://sshopencloud.eu/about-sshoc>
- Sylaiou, S. ve Fidas, C. (2024). Supporting people with visual impairments in cultural heritage: Survey and future research directions. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(9), 2195-2210. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2098930>
- Time Machine. (2025). *About us*. <https://www.timemachine.eu/about-us/>
- Todorov, T. (2024). Usage of artificial intelligence tools to improve digital web accessibility. *Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage*, 14, 135-144. <https://doi.org/10.55630/dipp.2024.14.12>
- Todorova-Ekmekci, M. (2021). Using innovative technologies, digital media and site tools for presentation and sustainable preservation of cultural heritage. *2021 5th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)* içinde (ss. 135-140). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISMSIT52890.2021.9604569>
- TÜBİTAK BİLGEM. (2025). *Kamu İnternet Siteleri Rehberi (KAMİS) Projesi*. TÜBİTAK BİLGEM Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü. <https://bilgem.tubitak.gov.tr/yte/kamis/>
- WAI, (2025, 13 Mayıs). *Standards/Guidelines*. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>
- WAI-ARIA, (2025, 14 Mayıs). *WAI-ARIA Overview*. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/aria/>
- World Health Organization [WHO]. (2001). International classification of functioning, disability and health (ICF). World Health Organization. <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health/who-disability-assessment-schedule>

- World Health Organization [WHO]. (2022). *Global report on health equity for persons with disabilities*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240063600>
- Wolbring, G. (2008). The politics of ableism. *Development*, 51(2), 252-258. <https://link.springer.com/article/10.1057/dev.2008.17>
- Yalçın, H. (2018). Dijital insanî bilimler ve bilgi hizmetleri. *Bilgi Dünyası*, 19(2), 183-201. <https://doi.org/10.15612/BD.2018.699>