

# Türkiye'deki üniversite web sitelerinin erişilebilirliği: Web içeriği erişilebilirlik kılavuzu kapsamında bir değerlendirme

Sinem Mizanalı<sup>a</sup>, Halise Şerefoğlu Henkoğlu<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, e-posta: sinem.mizanalı@ogr.sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3002-3057

<sup>b</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Söke İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, e-posta: halise.serefoглу@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6314-5547

## MAKALE BİLGİLERİ

Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi: 3 Şubat 2023

1. Revizyon Tarihi: 2 Mayıs 2023

2. Revizyon Tarihi: 10 Ağustos 2023

3. Revizyon Tarihi: 17 Ekim 2023

4. Revizyon Tarihi: 2 Kasım 2023

Kabul Tarihi: 6 Kasım 2023

## Öz

**Amaç:** Web teknolojilerinin gelişimine bağlı olarak yaşamın farklı alanlarında özellikle de bilgi kaynaklarına erişim konusunda önemli bir ilerlemenin yaşandığı günümüzde, bireylerin kurumlarca sunulan bilgi ve hizmetlere erişiminde birincil ortam haline gelen web sitelerinin erişilebilir olarak tasarlanması oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerine ilişkin mevcut durumu ortaya koymaktır.

**Yöntem:** Betimsel/tarama modelinde tasarlanan bu çalışmada Web İçeriği Erişilebilirlik Kılavuzu (Web Content Accessibility Guidelines [WCAG]) 2.1 temel alınarak, Türkiye'de bulunan ve 2020-2021 eğitim-öğretim yılında aktif olarak eğitim-öğretim faaliyetlerine devam eden 205 üniversite web sitesi WAVE ve Mobile-Friendly araçları kullanılarak değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Web sitelerinin çok büyük bir kısmında web erişilebilirliğini önemli ölçüde etkileyen kontrast hataları mevcuttur. Üniversite web sitelerinde en sık karşılaşılan erişilebilirlik problemlerinin; boş link/bağlantı, bağlantılı resimde ve metinsel olmayan içeriklerde alternatif metin eksikliği, form etiketi eksikliği ve boş düğme olduğu görülmektedir. Çalışmada elde edilen bir diğer sonuç; çalışma grubunda yer alan üniversite web sitelerinin büyük bir çoğunluğunun mobil uyumlu olduğudur.

**Sonuç:** Değerlendirilen üniversite web sitelerinin hiçbirinin en düşük erişilebilirlik seviyesi olan A Düzeyini geçemediğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Web erişilebilirliği, Üniversite web sitesi, Web içeriği erişilebilirlik kılavuzu, Mobil uyumluluk, Mobil erişilebilirlik

## Accessibility of university websites in Türkiye: An evaluation using website content accessibility guidelines

### Abstract

**Aim:** Nowadays, when there is significant progress in different areas of life, especially in access to information resources, due to the development of web technologies, it is essential to design accessible websites, which have become the primary environment for individuals to access information and services offered by institutions. This study aims to reveal the current situation regarding the accessibility of university websites in Türkiye.

**Method:** In this study, designed in a descriptive/survey model, based on the Web Content Accessibility Guidelines [WCAG] 2.1, 205 university websites in Türkiye and actively continuing their education activities in the 2020-2021 academic year were evaluated using WAVE and Evaluated using Mobile-Friendly tools.

**Findings:** The majority of the websites have contrast errors that significantly affect web accessibility. It is seen that the most common accessibility problems found on university websites are empty link, linked image missing alternative text, missing alternative text, missing form label and empty button. However, the results also show that the majority of the university websites are mobile compatible.

**Results:** It reveals that none of the university websites evaluated passed Level A, the lowest level of accessibility.

**Keywords:** Web accessibility, University websites, Web content accessibility guidelines, Mobile compatibility, Mobile accessibility

## ARTICLE INFO

Research Article

Received: February 3, 2023

Received in 1st revised form: May 2, 2023

Received in 2nd revised form: August 10, 2023

Received in 3rd revised form: October 17, 2023

Received in 4th revised form: November 2, 2023

Accepted: November 6, 2023

## Giriş

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesine ve internetin kullanım alanlarının artmasına bağlı olarak web teknolojileri yaşamın zorunlu bir parçası haline gelmiştir. Özellikle internetin herkes tarafından hızla kabullenilen ve yaşamın farklı alanlarında kullanılan bir teknoloji olmasıyla birlikte, internet kullanımına aracılık eden web sitelerinin de etkinliği artmıştır. Bu kapsamda bilginin aktarılması konusunda oldukça büyük etkiye sahip olan web siteleri; eğitim, sağlık, ulaşım, iletişim gibi birçok alanda kurum ve kuruluşlar tarafından aktif olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle web sitelerinin erişilebilir olması farklı gereksinim ve/veya özelliklere sahip bireyler tarafından kullanılabilmesi ve söz konusu bireyler için fırsat eşitliği tanınabilmesi oldukça önemlidir.

Günümüzde etkinliği her alanda giderek artan ve farklı türdeki kurum ve kuruluşlar tarafından kullanılan web sitelerinin, kamu kurumları arasında önemli bir yere sahip olan üniversiteler tarafından da etkili bir şekilde kullanıldığını söylemek mümkündür. Üniversiteler web sitelerini; aday öğrencilere eğitim olanakları hakkında bilgi sunma, üniversitede devam eden araştırma faaliyetleri hakkında bilgi edinmek isteyen araştırmacılara bilgi verme, konferans ve seminerler gibi etkinlikler hakkında duyuru yapma gibi birçok faaliyetin sunumunda etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Roy, Pattnaik ve Mall, 2014, s. 160). Bu kapsamda üniversite web siteleri üniversitelerin paydaşlarına faaliyet, duyuru ve haber gibi etkinlikler hakkında genel bilgi sundukları bir platform olmalarının (Kurt, 2017, s. 506) yanı sıra, öğrenci veya personel işleri ile ilgili hizmetlerin sunumunda kullanılan etkili ve verimli bir kaynak haline dönüşmüştür (Şerefoğlu ve Henkoğlu, 2019, s. 119). Bununla birlikte üniversite web sitelerinin öğrencilerin akademik yaşantılarında oynadığı rol göz önüne alındığında, fiziksel engellerden ve diğer olası sınırlamalardan (mekân sınırlamaları, geçici sakatlık vb.) bağımsız olarak tüm öğrencilere fırsat eşitliği sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda öğretim elemanları, mevcut veya potansiyel öğrenciler gibi birçok paydaş tarafından sıklıkla ziyaret edilen üniversite web sitelerinin erişilebilir olması oldukça önemli bir konu haline gelmiştir (Ahmi ve Mohamad, 2016, s. 194).

Bu çalışmada Türkiye'deki üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerine ilişkin mevcut durumun ortaya konulması amaçlanmaktadır. Ülkemizde 2021-2022 eğitim-öğretim yılı itibarıyla toplam 55.667 engelli üniversite öğrencisi bulunmaktadır (Yükseköğretim Kurulu, 2023). Bu nedenle web sitelerinin erişilebilir olarak tasarlanması engelli bireyler için fırsat eşitliği tanınması açısından oldukça önemlidir. Bu kapsamda çalışmadan elde edilen sonuçların Türkiye'deki üniversite web sitelerinin erişilebilirlikleri konusunda mevcut durumu ortaya koyarken, aynı zamanda web erişilebilirliği konusunda farkındalığın artmasına da katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bunun yanı sıra bu çalışma, mobil cihaz kullanımının artması ve buna bağlı olarak web sitelerine mobil cihazlar aracılığıyla

Bu araştırma, 2022 yılında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilimdalı'nda Sinem Barutçu tarafından Doç. Dr. Halise Şerefoğlu Henkoğlu danışmanlığında tamamlanan "Türkiye'deki üniversite web sitelerinin erişilebilirliği: Web içeriği erişilebilirlik kılavuzu kapsamında bir değerlendirme" başlıklı yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

Bu çalışma Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.



erişilmesinden dolayı erişilebilirliğin mobil yönüne dikkat çekmeyi hedeflemektedir. Bununla birlikte Türkiye'deki üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerinin değerlendirildiği bu çalışmanın, ileride bu alanda yapılacak benzer çalışmalar için örnek bir çalışma olacağı ve araştırmacılara yol gösterici nitelikte olabileceği düşünülmektedir.

## Web Erişilebilirliği Nedir?

Uluslararası web standartlarını belirleyen Dünya Çapında Ağ Birliği (World Wide Web Consortium [W3C], 2021a) tarafından web erişilebilirliği; engelli bireylerin de web içeriğini algılamasını, anlamasını, gezinmesini ve web ile etkileşim kurabilmesini mümkün kılacak şekilde web sitelerinin, araçlarının ve teknolojilerinin engelli bireylerin kullanabileceği şekilde tasarlanması ve geliştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Alanyazında web erişilebilirliğinin tanımına ilişkin W3C tarafından yapılan tanıma benzer unsurlar içeren ve genel itibarıyla web erişilebilirliğinin, web sitelerinde sunulan bilgilere herkes tarafından erişilmesini vurgu yapan başka tanımların da yer aldığı görülmektedir (İsmail ve Kuppusamy, 2018, s. 268; Karhu, Hilera, Fernández ve Ríos, 2012, s. 178; Letourneau, 2016). Ancak alanyazında web erişilebilirliğine ilişkin yapılan tanımlar ortak unsurlar içerse de farklı bakış açılarına sahip tanımların bulunması aynı zamanda çelişiklere de sebep olabilmektedir. Bu nedenle alanyazında yer alan web erişilebilirlik tanımlarının analiz edildiği bir çalışmaya göre erişilebilirlik perspektifini düzenlemeye çalışan ulusal veya uluslararası kurumlar tarafından yapılan tanımların genellikle bireyler tarafından daha fazla kabul gördüğü sonucuna ulaşılmıştır (Yesilada, Brajnik, Vigo ve Harper, 2012, s. 1). Bu kapsamda web erişilebilirliğini; web sitelerinin, araçlarının ve teknolojilerinin belirli bir kullanıcı kitlesine göre değil engelli ve yaşlı bireyler gibi farklı ihtiyaç, yetenek veya özelliklere sahip kullanıcı gruplarının da kullanımına uygun şekilde geliştirilmesi ve tasarlanması olarak tanımlamak mümkündür (T.C. Kalkınma Bakanlığı ve TÜBİTAK BİLGEM YTE., 2009; W3C, 2021a).

## Web Erişilebilirliği ve Mobil Uyumlu Web Siteleri Arasındaki İlişki

Son yıllarda mobil cihazların web hizmetlerine erişmek için giderek daha fazla kullanılmasıyla birlikte bu cihazların ve bu cihazlara yönelik geliştirilen uygulamalarının engelli kullanıcılar tarafından erişilebilir olması zorunlu hale gelmiştir (Ballantyne, Jha, Jacobsen, Hawker ve El-Glaly, 2018, s. 305). Bu bağlamda, mobil cihazlar aracılığıyla web sitelerini ve/veya uygulamalarını kullanan ancak sahip oldukları engeller veya sınırlılıklar nedeniyle etkileşimde problem yaşayan kullanıcılar için erişilebilir mobil deneyimler tasarlanmanın günümüzde her zamankinden daha önemli olduğunu söylemek mümkündür (Level Access, 2021). Erişilebilirlik ilkeleri kapsamında web sitelerinin mobil uyumlu olarak tasarlanması tüm kullanıcıların web sitelerine mobil cihazlar aracılığıyla sorunsuzca erişebilmesine imkân tanırken, diğer taraftan mobil erişilebilirlik engelleri de bir toplumun dijital çağda tam potansiyeline ulaşmasını önleyebilmektedir (Ballantyne ve diğerleri, 2018, s. 305). Bu nedenle, bir web sitesinin geliştirilmesinde mobil deneyimin de göz önünde bulundurulmasının erişilebilirlik hatalarını engelleyeceği ve engelli veya engelsiz tüm kullanıcılar arasında fırsat eşitliğini sağlayacağı düşünülmektedir.

Web sitelerine mobil cihazlar üzerinden erişilebilmesinin önemi W3C tarafından hazırlanan ve web erişilebilirliğinde uluslararası bir standart olarak kabul edilen Web İçeriği Erişilebilirlik Kılavuzu (Web Content Accessibility Guidelines [WCAG]) kapsamında da ele alınmaktadır. WCAG'de mobil uyumluluk için ayrı standartlar bulunmamakta, kılavuzda yer alan mevcut erişilebilirlik ilkelerin aynı zamanda mobil içerik ve uygulamaları için de geçerli olduğu kabul edilmektedir (W3C, 2017). Uluslararası standartların yanı sıra, konuya ilişkin yasal düzenlemeler incelendiğinde de mobil erişilebilirliğin önemine ilişkin benzer yaklaşımların sergilendiği görülmektedir. Örneğin; Avrupa Birliği Web Erişilebilirliği Direktifi, kamu kurum ve kuruluşlarına ait web sitelerinin ve mobil uygulamalarının ortak erişilebilirlik gereklilikleri temelinde daha erişilebilir hale getirilmesini amaçlamaktadır (European Commission, 2016). Bununla birlikte Avrupa Birliği'nde kamu kurumlarının yanı sıra farklı sektörlerde kamu/halk için bilgi ve hizmet sağlayan diğer kurumların da web sitelerinin ve mobil uygulamalarının engelli bireyler başta olmak üzere tüm kullanıcılar için daha erişilebilir hale getirilmesi giderek daha fazla önem kazanan bir konu haline gelmiştir (European Commission, 2016). Benzer şekilde Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde federal web sitelerinin mobil uyumlu olmasını yasal zorunluluk haline getiren Bağlantılı Hükümet Kanunu ile de web sitelerinin bir akıllı telefon, tablet veya benzeri bir mobil cihaz aracılığıyla gezinebilecek, görüntülenebilecek ve erişilebilecek şekilde yapılandırılmasının ve böylece kullanıcı dostu bir deneyimin oluşturulmasının amaçlandığı görülmektedir (Connected Government Act, 2018).

## Web Erişilebilirlik Standartları/Kılavuzları

Erişilebilirliğin temel bir hak olmasına bağlı olarak web erişilebilirliğini sağlamak amacıyla uluslararası geçerliliğe sahip erişilebilirlik kılavuzları/standartları oluşturulmuştur (İsmail ve Kuppusamy, 2018, s. 269; W3C, 2021c). Bu kapsamda web erişilebilirliğine ilişkin ilk uygulama ve çalışmaların web'in mucidi olarak bilinen Tim Berners-Lee tarafından kurulan ve uluslararası düzeyde web standartlarını belirleyen bir birlik olan W3C tarafından hayata geçirildiğini söylemek mümkündür. W3C; üye kuruluşların, çalışanların ve kamuoyunun web standartlarını geliştirmek için birlikte çalıştığı bir topluluktur (W3C, 2019a). W3C bünyesinde oluşturulan "Web Erişilebilirlik Girişimi (Web Accessibility Initiative [WAI])" ile tüm insanların web'e eşit erişimini sağlamak amacıyla erişilebilirlik çözümlerini açıklayan teknik yönergeler ve kılavuzlar geliştirilmekte, ayrıca konuya ilişkin destekleyici kaynaklar ve materyaller sunulmaktadır (W3C, 2021a). Söz konusu kılavuzlar arasında yer alan ve web erişilebilirliğine ilişkin uluslararası bir belge olarak kabul edilen WCAG; bireylerin, kuruluşların ve hükümetlerin gereksinimlerini karşılamak ve web erişilebilirliğine ilişkin uluslararası ortak bir standart sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Kılavuz, dünya çapında pek çok bireyin ve kuruluşun katılımıyla iş birliği yapılarak geliştirilmiştir (W3C, 2021c). WCAG sürümlerine ilişkin bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. WCAG Sürümlerine İlişkin Detaylı Bilgiler

Kılavuzun Adı	Yayımlanma Tarihi	Geçerlilik Durumu	İlke Sayısı
WCAG 1.0	5 Mayıs 1999	Geçerli Değil	14
WCAG 2.0	11 Aralık 2008	Geçerli	61
WCAG 2.1	5 Haziran 2018	Geçerli	78
WCAG 2.2	27 Şubat 2020	Çalışma Taslağı	87
<b>WCAG 3.0</b>	<b>21 Ocak 2021</b>	<b>Çalışma Taslağı</b>	-

Tablo 1 incelendiğinde; WCAG kılavuzunun farklı sürümlerinin olduğu görülmektedir. Teknolojide yaşanan gelişmeler ve web içeriğinin dinamik yapısı dikkate alınarak yayımlanan kılavuzlar belirli zaman aralıkları ile güncellenmiş, böylece oluşturulan yeni kılavuzlara yeni ihtiyaçlar doğrultusunda güncel teknolojik gelişmelerin de değerlendirilmesini sağlayan yeni ilkeler eklenmiştir. 1999 yılında kılavuzun ilk sürümü WCAG 1.0 ile engelli kullanıcıların web sitesini sorunsuz bir şekilde kullanabilmelerini sağlamak amacıyla web erişilebilirliğini arttıracak ilkelerin sunulması hedeflenmiştir. Ancak WCAG 1.0 günümüz web teknolojilerinin değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır ve bu nedende geçerliliğini yitirdiği belirtilerek günümüzde kullanılmaması önerilmektedir (W3C, 1999). Bu nedenle, 2008 yılında WCAG 2.0 ismi ile zamanın güncel web teknolojilerine uygulanabilecek yeni bir kılavuz yayımlanmış ve eski sürüm yürürlükten kaldırılmıştır (W3C, 2008).

WCAG 1.0'a benzer şekilde, WCAG 2.0'de web sitelerini erişilebilir kılmak amacıyla öneri niteliğinde sunulmuş çeşitli ilkeler yer almaktadır. Kılavuzda belirtilen ilkelere uyulduğu takdirde görme, işitme, fiziksel, konuşma vb. engelli kişilerin yanı sıra daha geniş bir kullanıcı grubuna hitap edecek şekilde web içeriğinin erişilebilir hale geleceği belirtilmektedir (W3C, 2008). WCAG 2.0 aynı zamanda ISO tarafından uluslararası geçerliliğe sahip bir doküman olarak kabul edilmiş ve 2012 yılında ISO/IEC 40500:2012 ismi ile bir ISO standardı olarak yayımlanmıştır (W3C, 2021c). WCAG 2.0; A Düzeyi (25 kriter), AA Düzeyi (13 kriter), AAA Düzeyi (23 kriter) olmak üzere hiyerarşik 3 seviyede gruplandırılmış toplam 61 ilkeden/başarı kriterinden oluşmaktadır. A Düzeyi web sitelerinde sağlanması beklenen en düşük erişilebilirlik düzeyidir ve bir web sitesi A Düzeyi'nde bulunan başarı kriterlerini karşılamadığı takdirde engelli kullanıcıların büyük çoğunluğunun bu web sitesinin içeriğinden ve sitede sunulan hizmetlerden etkili ve verimli bir şekilde yararlanamayacağı öngörülmektedir. AA Düzeyi ile AAA Düzeyleri ise web sitelerinin erişilebilirliğinin artırılmasını amacıyla tavsiye niteliğinde sunulan başarı kriterlerini kapsamaktadır. Asgari düzeyde erişilebilirliğin sağlanabilmesi için web içeriklerinin A Düzey başarı kriterlerinin tümüne uyması beklenirken, AA ve AAA Düzey'leri için böyle bir zorunluluk bulunmaktadır. Bununla birlikte, normal koşullarda hiyerarşik olarak seviyelendirilmiş bu ilkelerin uygulanışında bir üst düzeyde yer alan ilkelerin uygulanabilmesi için bir alt

düzeydeki ilkelerin tamamının uygulanmış olması beklenirken, mümkün olması halinde bu hiyerarşi gözetilmeksizin herhangi bir düzeydeki ilkenin de web erişilebilirliğini artırmak amacıyla kullanılabilmesi belirtilmektedir (W3C, 2008).

2008 yılında WCAG 2.0 yayımlanmasından 2018 yılında WCAG 2.0'da yer alan tüm ilkelerin aynen korunduğu ancak mobil cihazların kullanımı ile birlikte hayata geçen dokunma, yüz ve göz hareketlerini algılama gibi yeni teknolojilere ilişkin ilkelerinde dâhil edildiği WCAG 2.1 yayımlanmıştır (W3C, 2018). WCAG 2.1'de WCAG 2.0'da yer alan 61 ilkeye ek olarak mobil erişilebilirliğin yanı sıra, görme gücü çeken bireyler ile bilişsel ve öğrenme gücü çeken bireyler için 17 ilkeye daha yer verilmiştir (W3C, 2019b).

Benzer şekilde WCAG 2.2 web içeriğini daha erişilebilir hale getirmek için WCAG 2.1'deki önerileri genişletmektedir. WCAG 2.1'deki tüm başarı kriterlerinin aynen korunarak yeni ilkelerin eklendiği WCAG 2.2 henüz taslak aşamasındadır. Eklenen yeni kriterlerden sonra WCAG 2.2 kılavuzunda toplamda 87 başarı kriteri olması öngörülmektedir. Söz konusu WCAG 2.2'den sonra 21 Ocak 2021 tarihinde WCAG 3.0'ın ilk taslağı yayımlanmıştır. WCAG 3.0, web erişilebilirliğinin değerlendirilmesi için önceki sürümlerde olmayan ek testleri içermekte ve değerlendirme sürecinde farklı bir puanlama sistemi kullanmaktadır. Bununla birlikte, WCAG 3.0 kapsamında tam uyumluluğa ulaşılabilmesi için ek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca WCAG 3.0 önceki WCAG sürümlerinin aksine geriye dönük uyumlu değildir. Ancak WCAG 2.2 ve önceki sürümlerin devamı niteliğindedir ve bu sürümleri kullanımdan kaldırmamaktadır. Bu bağlamda WCAG 3.0'da daha geniş kullanıcı ihtiyaçlarını desteklemek, erişilebilirlik testlerine yönelik yeni yaklaşımlar kullanmak ve hızla değişen teknolojik yeniliklere uyum sağlayabilmek amaçlanmaktadır (W3C, 2021d). WCAG 2.2 ve 3.0 henüz taslak belge olarak nitelendirilmektedir. Diğer bir deyişle her iki kılavuzda henüz son halini almamıştır. Bu bağlamda bu kılavuzların taslak aşamasında olmaları, kılavuzların tam sürümleri yayımlanmadan önce herhangi bir zamanda W3C tarafından güncellenebilecekleri, değiştirilebilecekleri veya geçersiz kılınabilecekleri anlamına gelmektedir (W3C, 2021b).

### **Web Erişilebilirliği Değerlendirme Yöntemleri**

Web erişilebilirliğinin değerlendirilmesinin temel amacı farklı gereksinim, yetenek veya özelliklere sahip tüm kullanıcıların web'i sorunsuz bir şekilde kullanabildiklerini doğrulamaktır (Abascal, Arrue ve Valencia, 2019, s. 479). Web erişilebilirliğini değerlendirmek için birden fazla yöntem bulunmaktadır (Yesilada, Brajnik ve Harper, 2011, s. 526). Bu kapsamda otomatik değerlendirme, uzman temelli (manuel) değerlendirme ve kullanıcı testi değerlendirme yöntemlerinin alanyazında en sık kullanılan web erişilebilirlik değerlendirme yöntemleri olduğu söylenebilir (Abascal ve diğerleri, 2019, s. 481-482; Nunez, Moquillaz ve Paz, 2019, s. 232-233). Ancak alanyazında yer alan bazı çalışmalarda (Al-Khalifa, Baazeem ve Alamer, 2017, s. 1029; Baazeem ve Al-Khalifa, 2015, s. 2; Baowaly ve Bhuiyan, 2012) bahsi geçen değerlendirme yöntemlerine ek olarak web yöneticileri ve geliştiricilerine uygulanan anketler de birer değerlendirme yöntemi olarak kabul edilmektedir. Bazı çalışmalarda (Altuntaş, 2020, s. 10) ise bahsi geçen değerlendirme yöntemlerinden herhangi ikisinin bir arada kullanıldığı ve karma değerlendirme olarak adlandırılan yöntemin de ayrı bir değerlendirme yöntemi olarak kabul edildiği görülmektedir. Ancak genel itibarıyla web erişilebilirliğinin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerin otomatik, uzman temelli ve kullanıcı testi değerlendirme yöntemleri olduğunu söylemek mümkündür.

Bahsi geçen bu değerlendirme yöntemlerinden kullanıcı testinde; genel itibarıyla değerlendirme sürecinde engelli katılımcılardan bir dizi görevi bireysel olarak yerine getirmelerinin istendiği deneysel kullanılabilirlik testlerine başvurulmaktadır (Abascal ve diğerleri, 2019, s. 482). Diğer bir deyişle bu yöntem engelli kullanıcı grubunun geribildirimlerine başvurarak erişilebilirlik sorunlarının doğru bir şekilde tanımlanmasına dayanmaktadır. Uzman temelli değerlendirme yöntemi ise web sitesinin erişilebilirlik kılavuzlarına uygunluğunu kontrol edilmesi amacıyla site içeriğinin bir uzman/değerlendirici tarafından manuel olarak analiz edilmesidir (Baazeem ve Al-Khalifa, 2015, s. 227). Uzman temelli değerlendirme yönteminde geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için web sitelerini genellikle birden fazla değerlendiricinin kontrol etmesi önerilmektedir. Ayrıca web sitelerinin değerlendirilmesinde kullanılacak erişilebilirlik kılavuzu/kılavuzları hakkında değerlendiricilerin bilgi ve deneyim sahibi olması gerekmektedir (Grantham, Grantham ve Powers, 2012; Vigo, Brown ve Conway, 2013). Son olarak otomatik değerlendirme yöntemi; bir web sitesinin belirli bir erişilebilirlik kılavuzuna uyup uymadığını belirlemeye yardımcı olan ve web erişilebilirlik değerlendirme araçları olarak adlandırılan yazılımlar veya çevrimiçi hizmetler kullanılarak yapılan değerlendirme yöntemidir (Al-Khalifa, 2012, s. 75). Otomatik değerlendirme yönteminde web sitelerinden değerlendirme araçları aracılığıyla elde edilen veriler bir uzman tarafından yorumlanarak değerlendirilmektedir (Patricia Acosta-Vargas, Luján-Mora, Acosta ve Salvador-Ullauri, 2018, s. 604). Genel itibarıyla otomatik değerlendirme araçlarında, öncelikle değerlendirilmesi istenilen web sitesinin adresi araştırmaya belirlenen alana girilmektedir. Ardından değerlendirme aracı hangi erişilebilirlik kılavuzunu esas alıyorsa o kılavuz veya kendi hata listesine göre web sitesinde tespit ettiği erişilebilirlik hatalarını listelemektedir. Her aracı kendine özgü değerlendirme stili olsa da genel itibarıyla web sitelerinin değerlendirilme süreci web adresinin araştırmaya ilgili alana girilmesi, ardından değerlendirmenin gerçekleşmesi ve sonuçların ekranda sunulması şeklinde gerçekleşmektedir. Web erişilebilirliğini değerlendirmek amacıyla kullanılacak birçok farklı otomatik değerlendirme aracı bulunmaktadır. Bu değerlendirme araçları; değerlendirmede kullanılan erişilebilirlik kılavuzları, aracın ücretli veya ücretsiz olması, aracın sunulduğu platform, aracın kapsamı ve rapor stilleri gibi farklı özelliklere göre sınıflandırılmaktadır (WebAIM, 2019a).

Web erişilebilirliğinin değerlendirilmesinde kullanılan her yöntemin kendine has avantajları ve dezavantajları olduğu durumlar mevcuttur. Kullanıcı testi yöntemi diğer yöntemlere kıyasla daha güvenilir sonuçların elde edilmesine olanak verse de bu yöntemde kullanıcı testi senaryolarının iyi belirlenememesine bağlı olarak erişilebilirlik sorunlarının tamamını tanımlanamaması, testin yapılacağı ortamın oluşturulmasındaki zorluklar ve testlerin fazla zaman alması gibi birtakım dezavantajlar da bulunmaktadır (Brajnik, 2008, s. 114). Benzer şekilde uzman değerlendirme de özel yargılama gerektiren ve bu nedenle oldukça zaman alan bir değerlendirme sürecini kapsamaktadır (Altuntaş, 2020, s. 11). Diğer yöntemlerle kıyaslandığında bir web sitesinin belirli kılavuzlara göre manuel olarak incelenmesi kullanıcı testi yöntemine göre daha uygun maliyetli olmasına rağmen, eğitim ve uygulama açısından otomatik değerlendirme yönteminden daha fazla emek gerektirmektedir (Grantham ve diğerleri, 2012, s. 23). Ancak otomatik değerlendirme araçlarının ortaya çıkışı ile birlikte web erişilebilirliğini objektif olarak değerlendirmek daha kolay bir hale gelmiştir. Buna ek olarak otomatik değerlendirme araçları, uluslararası geçerliliğe sahip web erişilebilirlik standartlarını/yönergelerini temel alarak değerlendirme yapmakta, bu durum elde edilen sonuçların güvenilirliğini ve geçerliğini arttırmaktadır (Ahmi ve Mohamad, 2016, s. 197). Otomatik değerlendirme araçlarının bir diğer avantajı ise bu araçların kısa bir süre içerisinde değerlendirme yapılmasına olanak tanınması, aynı zamanda kullanımı kolay ve kullanılabilirliği yüksek araçlar olmalarıdır. Web erişilebilirliğinin değerlendirilmesinde bu tür araçları kullanmak, değerlendirme sürecinde harcanan zamanı ve çabayı azaltmanın en iyi yollarından biri olarak kabul edilmektedir (Ismailova ve Inal, 2016, s. 989). Ancak otomatik değerlendirme araçlarına ilişkin birtakım sınırlılıklar da mevcuttur. Otomatik değerlendirme araçlarının temel sorunlarından biri her aracın güncel WCAG ilkeleri doğrultusunda değerlendirme imkânı sunmamasıdır. Bu noktada çalışmanın amacına göre temel alınmak istenilen WCAG ilkelerini kapsayan otomatik test aracının seçimi oldukça önemlidir. Bununla birlikte, her ne kadar otomatik değerlendirme araçları ile tespit edilen hataların bir uzman tarafından kontrol edilerek teyit edilmesi ihtiyacı bulunsu da otomatik değerlendirme yönteminin diğer yöntemler içinde iyi bir başlangıç noktası olduğu ve erişilebilirliğe ilişkin genel bir fikrin oluşmasında oldukça yardımcı olduğu söylenebilir.

### **İlgili Çalışmalar**

Ulusal ve uluslararası alanyazın incelendiğinde üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerinin değerlendirildiği birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu kapsamda uluslararası alanyazında yer alan ve Acosta Vargas, Acosta ve Luján-Mora (2018) tarafından yapılan bir çalışmada Latin Amerika'daki 348 üniversitenin web siteleri otomatik değerlendirme yöntemi ile WAVE aracılığıyla değerlendirilmiştir. WCAG 2.0 ilkeleri doğrultusunda yapılan değerlendirmenin sonucunda web sitelerinde en sık karşılaşılan erişilebilirlik sorunlarının resim ve video gibi içeriklere metinsel alternatif sağlanmaması ve boş link/bağlantı sorunları olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmada web'in günlük yaşamda bilgiye ulaşmada birincil kaynak haline geldiğine, eğitim ile ilgili çevrimiçi hizmetlerin yaygınlaştığına, dolayısıyla kullanıcıların engellerinden bağımsız bir biçimde söz konusu web sitelerine etkili bir şekilde erişebilmelerinin gerekliliğine dikkat çekilmiştir. Bununla birlikte çalışmada web erişilebilirliği ile ilgili olarak tanımlanan birçok sorunun, her ülkede web erişilebilirlik politikalarının geliştirilmesi ve web sitelerinin tüm kullanıcı gruplarını kapsayıcı hale getirilmesi ile çözüme kavuşturulabileceği belirtilmiştir. Benzer şekilde İsmail ve Kuppasamy (2018) tarafından yapılan başka bir çalışmada da 302 Hint üniversitesinin web siteleri çeşitli otomatik test araçları (Achecker, Web Page Analyzer ve WAVE) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bahsi geçen bir önceki çalışmadan farklı olarak bu çalışmada otomatik değerlendirme yönteminin yanı sıra uzman temelli değerlendirme

yöntemine de başvurulmuştur. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde üniversite web sitelerinde resim ve video gibi öğelere metin alternatifinin sağlanmaması ve tablo başlıklarının eksik olması web sitelerinde en sık karşılaşılan erişilebilirlik sorunları olduğu görülmektedir.

Farklı bir yöntemin izlendiği Solovieva ve Bock (2014) tarafından yapılan çalışmada ise kuzeydeki ABD'deki büyük bir üniversitenin web sitesinde yer alan 509 farklı web sayfası WCAG 1.0 ve WCAG 2.0 temel alınarak analiz edilmiştir. Cynthia Says ve WAVE otomatik test araçları yardımıyla değerlendirilen web sayfalarının yalnızca %51'inin WCAG 1.0'daki erişilebilirlik ilkelerini karşıladığı, %35'inin de WCAG 2.0'daki en düşük erişilebilirlik düzeyini geçtiği araştırmanın sonuçları arasında yer almaktadır. Bu kapsamda çalışmada değerlendirilen web sayfalarında en sık karşılaşılan erişilebilirlik hatalarının ise eksik form etiketi, alternatif metin eksikliği ve uygunsuz başlık yapısı olduğu belirtilmektedir.

Ahmi ve Mohamad (2016) tarafından yapılan çalışmada ise Malezya'da bulunan 20 devlet üniversitesinin web sitelerinin erişilebilirliği değerlendirilmiştir. Otomatik değerlendirme yöntemi kullanılan çalışmada AChecker ve WAVE otomatik test araçları kullanılmıştır. Web sitelerinin erişilebilirliklerinin değerlendirilmesinde WCAG 2.0 ve Bölüm 508 kılavuzu temel alınmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde; değerlendirilen web sitelerinde en sık görülen erişilebilirlik hatalarının klavye erişilebilirliği, metinsel olmayan içeriklerin metinsel alternatiflerinin olmaması ve kontrast hataları olduğunu söylemek mümkündür. Bahsi geçen çalışmaların yanı sıra, uluslararası alanyazında üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerinin değerlendirildiği ve benzer bulgu ve sonuçların sunulduğu başka çalışmalar da bulunmaktadır. Bu kapsamda alanyazında; dünyadaki (Alahmadi ve Drew, 2017; Kane, Shulman, Shockley ve Ladner, 2007) ve belirli bir ülkede bulunan en iyi üniversitelere (Kesswani ve Kumar, 2016; Pribeanu, 2018; Zaphiris ve Ellis, 2001) odaklanan veya belirli bir örneklem üzerinde çalışılan ve benzer sonuçlar elde edilen çalışmalar (Acosta-Vargas, Luján-Mora ve Salvador-Ullauri, 2016; Espadilha, Pereira, Silva ve Lopes, 2011; Karhu ve diğerleri, 2012; Maisak, 2015) bulunmaktadır.

Web erişilebilirliğinin her geçen gün daha fazla önem kazanan bir alan haline dönüşmesi nedeniyle ulusal alanyazında da web erişilebilirliğine yönelik çalışmaların sayısının son yıllarda arttığını söylemek mümkündür. Bu bağlamda Akgül (2020) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'de bulunan 179 üniversitenin web sitelerinin erişilebilirliği otomatik değerlendirme yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Erişilebilirliğinin yanı sıra web sitelerinin kullanılabilirlikleri, okunabilirlikleri ve kalite performansları da değerlendirilmiştir. Çalışmada; erişilebilirlik değerlendirmesi için AChecker, mobil uyumluluğu test etmek için Mobile-Friendly, kalite performansını test etmek için Web Page Analyzer ve mobil yüklenme süresi için PageSpeed gibi çeşitli otomatik test araçları kullanılmıştır. Devlet ve vakıf üniversitelerinin karşılaştırmalı analizinin yapıldığı çalışmanın sonuçlarına göre 110 devlet üniversitesinden sadece 10'unun, 69 vakıf üniversitesinden ise sadece dördünün web sitesi WCAG 2.0'daki en düşük erişilebilirlik düzeyini karşılayabilmektedir.

Aksoy ve Şengel (2018) tarafından yapılan çalışmada; Uludağ Üniversitesi web sitesinin ana sayfası ve üniversiteye bağlı fakülterle ait web sitelerinin erişilebilirlikleri değerlendirilmiştir. Otomatik değerlendirme yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada AChecker ve WAVE test araçları kullanılarak toplamda 15 web sitesinin erişilebilirliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında incelenen web sitelerinin hiçbirinin WCAG 2.0'ın A düzeyi ilkelerini karşılayamadığı görülmektedir. Web sitelerinin değerlendirildiği her iki otomatik test aracından elde edilen veriler; web sitelerinde alternatif metin, gezinme ve okunabilirlik unsurlarında hata olduğunu göstermiştir. Çalışmada, tespit edilen hataların web erişilebilirliğine ilişkin bilgi ve farkındalık eksikliğinden kaynaklandığı belirtilirken, bu hataların kolayca düzeltilebilecek basit hatalar olmalarına karşın giderilmedikleri vurgulanmaktadır. Yine benzer bir yöntem kullanılarak Çelik (2014) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise Ege Üniversitesi bünyesinde bulunan fakülte, meslek yüksekokulu, yüksekokul ve enstitülerin web siteleri incelenmiştir. Toplamda 34 web sitesinin incelendiği çalışmada AChecker otomatik test aracı kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, incelenen web sitelerinde en sık karşılaşılan hata türünün resim ve video gibi metin olmayan içeriklerin metinsel alternatifinin sağlanmaması olduğunu göstermektedir.

Kurt (2011) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise Türkiye'deki üniversitelerden rastgele örnekleme yöntemi ile seçilen 10 üniversitenin web sitelerinin erişilebilirliği değerlendirilmiştir. Otomatik değerlendirme yönteminin kullanıldığı çalışmada AChecker, SortSide, Web Accessibility Checker araçlarından yararlanılmıştır. Çalışmada otomatik değerlendirme yöntemine ek olarak uzman temelli değerlendirme yöntemi de kullanılmıştır. Uzman değerlendirmesi ile web sitelerinde yer alan bağlantılar arasında faresiz dolaşım, farklı yazı tipi boyutları kullanılması durumunda web sitesinde herhangi bir bozulma olup olmadığı ve görüntüler için yeterli miktarda alternatif metnin sunulup sunulmadığı gibi unsurlar araştırmacı tarafından manuel olarak kontrol edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre incelenen tüm üniversite web sitelerinde birtakım erişilebilirlik hataları bulunmaktadır. Aynı araştırmacı tarafından, 2011 yılında yapılan bu çalışmanın çalışma grubunu oluşturan 10 üniversite web sitesinin erişilebilirliği konusunda bir iyileşme olup olmadığını değerlendirebilmek amacıyla 2017 yılında bir çalışma daha yapılmıştır (Kurt, 2017). Çalışmaların yapıldığı 2011 ile 2017 yılları arasında geçen süre zarfında gelişen ve değişen koşullar da dikkate alınarak, 2011 yılındaki çalışmadan farklı olarak 2017 yılında yapılan çalışmada web sitelerinin erişilebilirliklerinin değerlendirilmesinde mobil uyumluluk ve ekran çözünürlüğü gibi unsurlara da yer verilmiş ve değerlendirmede sadece AChecker otomatik test aracı kullanılmıştır. Kurt (2011, 2017) tarafından yapılan her iki çalışmada da incelenen web sitelerinin erişilebilirliğini olumsuz yönde etkileyen en az bir unsur olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, 2017 yılında gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarında üniversite web sitelerinin erişilebilirliğinde bir önceki çalışmanın sonuçları ile kıyaslandığında iyileşmeden ziyade gerileme olduğu vurgulanmıştır.

Kaygısız, Keskin ve Oğuz (2011) tarafından yapılan çalışmada, bilgiye erişimde en fazla güçlük çeken kullanıcı grubu olarak tanımlanan görme ve işitme engelli bireylerin üniversite web sitelerine erişim durumları incelenmiştir. Çalışmanın yapıldığı dönem itibarıyla Türkiye'deki en fazla engelli öğrenci sayısına sahip dördü devlet üçü vakıf üniversitesi olmak üzere toplam yedi üniversitenin web sitelerinin erişilebilirlikleri AChecker test aracı kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarında, değerlendirilen üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerinin yeterli düzeyde olmadığı ortaya konulmaktadır. Bunun yanı sıra çalışmanın sonuçlarında, engelli bireylere fırsat eşitliği sunulmasında üniversitelerin web sitelerini engelli öğrencilerin erişimlerine uygun tasarlanmasının gerekliliğine dikkat çekilmektedir. Şerefoğlu ve Henkoğlu (2019) tarafından yapılan benzer bir çalışmada ise yine görme ve işitme engelli kullanıcılara odaklanılarak üniversite web sitelerinin erişilebilirliği uzman değerlendirme yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Türkiye'de 2017-2018 eğitim-öğretim yılında aktif olarak eğitim-öğretim faaliyetlerine devam eden 179 üniversitenin web sitelerinin erişilebilirlikleri WCAG 2.0 temel alınarak araştırmacılar tarafından hazırlanan 20 maddelik bir kontrol listesi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular genel olarak üniversite web sitelerinin erişilebilirlik ilkeleri doğrultusunda tasarlanmadığını ortaya koymaktadır.

Ulusal alanyazında, üniversite web sitelerinin erişilebilirliğinin değerlendirildiği benzer örneklem ve sonuçlara sahip başka çalışmalarda bulunmaktadır (Akgül, 2018; Ataç, Beyazgül ve Cengiz, 2020; Ismailova ve Inal, 2016; Macakoğlu, Peker, Medeni ve Medeni, 2022; Yerlikaya ve Onay Durdu, 2017). Otomatik değerlendirme yönteminin kullanıldığı bahsi geçen çalışmaların genel bir değerlendirmesi yapıldığında çalışmaların WCAG 2.0 temel alınarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bunun yanında çalışmalar genel itibarıyla otomatik değerlendirme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilse de uzman temelli değerlendirme yönteminin kullanıldığı çalışmaların da mevcut olduğu görülmektedir. Çalışmaların sonuçlarında ise web sitelerinde çoğunlukla resim ve video gibi metinsel olmayan içerik için metinsel alternatif sağlanmaması hatasının yer aldığının belirtildiği söylenebilir.

Uluslararası ve ulusal alanyazında yer alan çalışmalardan elde edilen bulgu ve sonuçlar incelendiğinde; üniversite web sitelerinde erişilebilirlik konusunda pek çok problemin mevcut olduğu, farklı yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar arasında geçen süre zarfında bakıldığında erişilebilirlik konusunda istenilen yönde bir değişim ve iyileşmenin olmadığını ve erişilebilirlik konusunda farkındalığın eksik olduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 2. Üniversite Web Sitesi Erişilebilirliği ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Yapılan Çalışmalar

Yöntem	Yazar Adı	Çalışma Yılı	Örneklem	Sonuç
Otomatik Değerlendirme Yöntemi	Zaphiris ve Ellis	2001	ABD'deki en iyi 50 üniversite web sitesi	Değerlendirilen üniversite web sitelerinin %30'unun erişilebilirlik testini geçememiştir.
	Kaygısız, Keskin ve Oğuz	2011	En fazla engelli öğrenci sayısına sahip 4 devlet, 3 vakıf üniversite web sitesi	Web sitelerinin erişilebilirliklerinin yeterli seviyede olmadığı ortaya konmuştur.
	Kurt	2011, 2017	Rastgele seçilen Türkiye'deki 10 üniversite web sitesi	Alternatif metin eksikliği ve web erişilebilirliği seviyesinde yıllar içerisinde bir gerileme olduğu görülmüştür.

	Çelik	2014	Ege üniversitesi bünyesinde bulunan fakülte, MYO, enstitü web siteleri	Resim ve video gibi metinsel olmayan içeriklerin metinsel alternatiflerinin sağlanmadığı görülmüştür.
	Ismailova ve Inal	2016	Seçilen 4 ülkeden 15'er üniversite web sitesi	Değerlendirilen üniversite web siteleri WCAG 2.0'in A düzeyini bile karşılamamaktadır.
	Yerlikaya ve Onay Durdu	2017	URAP listesinde yer alan rastgele seçilen 20 devlet üniversite web sitesi	WCAG 2.0'in A düzeyini karşılayan tek bir üniversite web sitesi bile olmadığı ortaya konmuştur.
	Aksoy ve Şengel	2018	Uludağ üniversitesi ana sayfası ve fakültelere ait web siteleri	WCAG 2.0'in A düzeyi ilkelerini karşılayamamıştır.
	Acosta-Vargas vd.	2018	Toplam 348 Latin Amerika Üniversite Web sitesi	Metin alternatiflerinin eksikliği ve boş link/bağlantı hatası en fazla yapılan erişilebilirlik hataları sonucuna ulaşılmıştır.
	Çelik, T.	2020	İzmir bulunan 6 devlet üniversite web sitesi	Test edilen web sitelerinin hiçbirisi tam anlamıyla erişilebilir değildir.
	Akgül, Y.	2020	Türkiye'de bulunan üniversite web siteleri	WCAG 2.0 kılavuzuna göre değerlendirilen üniversite web sitelerinin 14'ü en düşük erişilebilirlik seviyesini karşıladığı görülmüştür.
	Ataç, Beyazgül ve Cengiz	2020	URAP Dünya sıralamasına giren Türkiye'de bulunan ilk 7 üniversite web siteleri	İngilizce ve Türkçe anasayfaları değerlendirilen üniversite web sitelerinin dili Türkçe olanların daha fazla erişilebilirlik hatasına sahiptir.
Otomatik ve Uzman Temelli Değerlendirme Yöntemi	Kane vd.	2007	Dünyanın en iyi 100 üniversite web sitesi	İngilizce konuşulan ülkelerde konuşulmayan ülkelere göre daha erişilebilir olduğu görülmüştür.
	Ismail ve Kuppusamy	2018	Toplam 302 Hint Üniversite Web Sitesi	Metin alternatiflerinin eksikliği ve tablo başlık eksikliği en fazla yapılan erişilebilirlik hataları sonucuna ulaşılmıştır.
	Pribeanu	2018	Romanya'daki en iyi 18 üniversite web sitesi	Hiçbir üniversite web sitesinin en düşük erişilebilirlik seviyesini bile geçememiştir.
Uzman Temelli Değerlendirme Yöntemi	Şerefoğlu ve Henkoğlu	2019	Türkiye'de 2017-2018 yıllarında aktif olan üniversite web siteleri	Üniversite web sitelerinin erişilebilirlik ilkeleri doğrultusunda tasarlanmadığı ortaya konmuştur.

Tablo 2'de ulusal ve uluslararası web erişilebilirliği konusunda yapılan çalışmaların bir özeti yer almaktadır. Tablo 2 web erişilebilirliği değerlendirme yöntemlerine ve çalışmanın yapıldığı yıla göre sıralanmıştır. Çalışmaların büyük bir çoğunluğu otomatik değerlendirme yöntemi ile yapıldığı görülmektedir. Farklı örneklemeler üzerinde yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında; incelenen web sitelerinde genel olarak erişilebilirlik sorunlarının olduğu söylenebilir.

## Çalışmanın Amacı ve Soruları

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerine ilişkin mevcut durumu ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada aşağıda belirtilen sorulara yanıt aranmıştır.

Türkiye'deki üniversite;

- web siteleri mobil uyumlu mudur?
- web sitelerinde en sık yapılan mobil uyumluluk/erişilebilirlik hataları nelerdir?
- web sitelerinde en sık yapılan erişilebilirlik hataları nelerdir?
- web siteleri WCAG 2.1 ilkelerine uyumlu bir şekilde tasarlanmış mıdır?
- türüne (devlet/vakıf) göre web sitelerinde karşılaşılan erişilebilirlik hata sayıları değişiklik göstermekte midir?

## Yöntem

### Araştırma Modeli

Bu çalışmada betimleme (tarama) modelinden yararlanılmıştır. Betimleme modeli, araştırmaya konu olan durumu herhangi bir müdahalede bulunmadan kendi koşulları içerisinde var olduğu haliyle tanımlamayı amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 2018, s. 109).

### Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Türkiye'de 2020-2021 eğitim-öğretim yılında aktif olarak eğitim ve öğretim faaliyetlerine devam eden 128'i devlet ve 77'si vakıf üniversitesi olmak üzere toplam 205 üniversitenin web siteleri oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında örnekleme seçme yöntemine başvurulmamış, tam sayım yöntemi ile ülkemizdeki tüm üniversitelere ait web siteleri veri toplama sürecinde ele alınmıştır.

Çalışma grubunda yer alan üniversite web sitelerinin belirlenmesinde öncelikle 2020 Yükseköğretim Kurumu Sınavı Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları Kılavuzu (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM], 2020)'nda yer alan ve 2020-2021 eğitim-öğretim yılı için merkezi yerleştirme sınavı ile öğrenci kabul eden toplam 207 üniversite belirlenmiştir. Bu işlem adımının ardından Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi (YÖK, 2020)'nde yer alan tüm üniversiteler hakkında genel bilgiler listesinden yararlanılarak belirlenen üniversitelere ait web adresleri kaydedilmiştir. İlgili liste kullanılarak 192 üniversitenin web adresleri belirlenirken, listede web adresleri yer almayan toplam 15 üniversitenin web adresleri ise Google arama motorunda ilgili üniversitenin ismi aratılarak tespit edilmiştir. Daha sonrasında üniversitelere ait belirlenen web siteleri tek tek ziyaret edilerek web adreslerinin doğruluğu kontrol edilmiştir. Bu kapsamda 205 üniversitenin web sitesine ulaşılabılırken, iki üniversitenin aktif olarak hizmet veren bir web sitesinin olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle web sitesi bulunmayan bu iki üniversite araştırma evreninden çıkartılarak aktif bir şekilde kullanıcılarına hizmet veren 205 üniversite web sitesinin çalışmaya dâhil edilmesine karar verilmiştir. Bununla birlikte çalışma kapsamında web siteleri incelenen üniversitelerin gizliliklerini korumak ve itibarlarının zedelenmesi önlemek amacıyla üniversite isimleri açık bir şekilde belirtilmemiş, bulguların ve sonuçların sunumunun yanı sıra analiz işlemleri kapsamında da üniversitelerin isimleri anonimleştirilerek kullanılmıştır.

### Verilerin Toplanması

Bu çalışma kapsamında araştırmanın çalışma grubunda yer alan üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerine ilişkin veriler ilgili web sitelerinin ana sayfaları üzerinden elde edilmiştir. Bir web sitesinin ana sayfası sitenin diğer bölümlerini keşfetmek isteyen kullanıcılar için bir başlangıç noktası oluşturmaktadır (Loranger, 2017). Ayrıca ana sayfa, erişilebilirlik açısından bir web sitesinin en önemli sayfası olarak değerlendirilmekte, ana sayfaya erişemeyen kullanıcıların sitenin diğer sayfalarına da erişimde sorun yaşayacakları kabul edilmektedir (Patricia Acosta-Vargas ve diğerleri, 2016, s. 2).

Çalışma grubundaki üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerinin değerlendirilmesinde kullanılacak test aracını belirleyebilmek amacıyla öncelikle alanyazındaki çalışmalarda yaygın olarak kullanılan otomatik değerlendirme araçlarının bir listesi oluşturulmuştur. Ardından uygun aracın seçimini sağlamak amacıyla araçların değerlendirmede temel aldığı WCAG sürümünün yanı sıra ücretsiz ve çevrimiçi kullanılabilirliği ölçütleri de dikkate alınarak Tablo 3'te sunulan liste oluşturulmuştur.

Tablo 3. En Popüler Erişilebilirlik Araçları ve Karşıladığı Erişilebilirlik Standartları

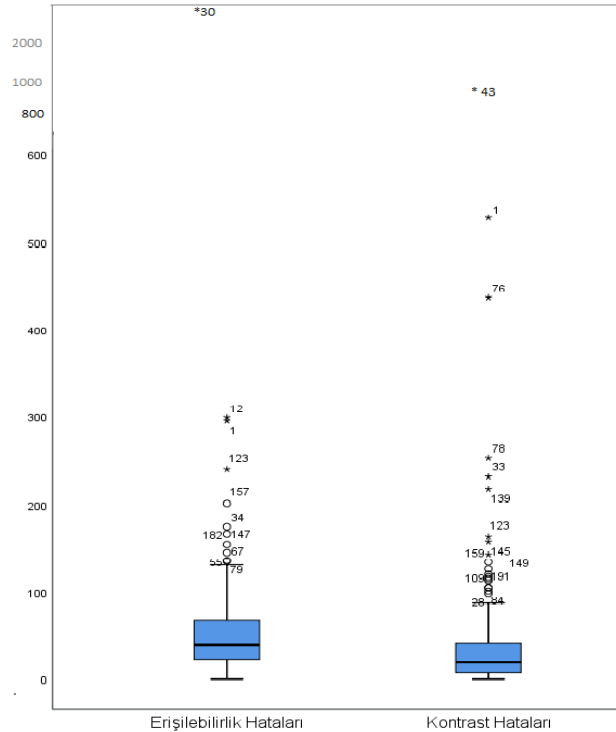
Otomatik Test Aracı	Karşıladığı Erişilebilirlik Standardı			Diğer Özellikler	
	WCAG 1.0	WCAG 2.0	WCAG 2.1	Ücretsiz	Çevrimiçi
Achecker	Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet
<b>WAVE</b>	<b>Evet</b>	<b>Evet</b>	<b>Evet</b>	<b>Evet</b>	<b>Evet</b>
TAW	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet
Powermapper	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Evet
SortSide	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Evet
Cynthia Says	Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet
Bobby	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Evet

Not: Tablonun oluşturulmasında ulusal ve uluslararası alanyazında yer alan birçok çalışmadan yararlanılmıştır (Acosta Vargas ve diğerleri, 2018; Ahmi ve Mohamad, 2015; Aksoy ve Şengel, 2018; Alahmadi ve Drew, 2017; Çelik, 2014; İsmail ve Kuppusamy, 2018; Kane ve diğerleri, 2007; Kaygısız ve diğerleri, 2011; Kurt, 2011, 2017; Maisak, 2015; Şerefoğlu Henkoğlu, 2021; Yerlikaya ve Onay Durdu, 2017; Zaphiris ve Ellis, 2001).

Bu çalışmanın amacı ve çalışmaya ilişkin diğer detaylar doğrultusunda, web erişilebilirliğinin değerlendirilmesinde kullanılacak test aracının seçiminde aracın; güncel WCAG 2.1 ilkeleri kapsamında değerlendirme yapması, araştırma bütçesinin sınırlı olması nedeniyle ücretsiz olması ve kullanım kolaylığı açısından çevrimiçi uygulanabilir olması ölçütleri dikkate alınmıştır. Tablo 3 incelendiğinde; çalışmada belirlenen ölçütleri karşılayabilen tek otomatik test aracının "WAVE" olduğu görülmektedir. Web sitelerinin mobil uyumluluklarının değerlendirilmesinde de çalışmanın amacı, bütçesi ve kullanılacak aracın kullanım kolaylığı gibi etkenler araç seçiminde rol oynamıştır. Bu kapsamda ulusal ve uluslararası alanyazında çoğunlukla "Mobile-Friendly"<sup>†</sup> test aracının kullanıldığı görülmüştür (Akgül, 2020; Şerefoğlu Henkoğlu, 2021; Verkijika ve De Wet, 2020). Her iki veri toplama aracında da üniversite web sitelerinin adresleri test aracında belirlenen bölüme manuel olarak yazılmış ve elde edilen veriler kaydedilmiştir. Verilerin kaydedilmesi için Microsoft Excel 2010 programı kullanılmıştır. Veriler 12 Nisan-12 Mayıs 2021 tarihleri arasında toplanmıştır. Verilerin toplanmasının ardından Microsoft Excel dosyasına kaydedilmiş olan veriler ilgili analizlerin yapılabilmesi amacıyla IBM SPSS Statistics 25 programına aktarılmıştır.

#### Verilerin Analiz Edilmesi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde betimleyici istatistiklerden yararlanılmıştır. Veri seti üzerinde yapılacak uygun analizlerin belirlenebilmesi amacıyla verilerin dağılımının normal ve homojen olup olmadığının kontrol edilmesi oldukça önemlidir (Büyüköztürk, 2018). Bu kapsamda araştırmanın çalışma grubunda yer alan üniversite web sitelerine ilişkin tespit edilen erişilebilirlik, kontrast hata sayılarının ve mobil uyumluluğa ilişkin üç temel veri setinin dağılımının normal olup olmadıkları Kolmogorov-Smirnow (K-S) testi ve kutu grafiği kullanılarak kontrol edilmiştir. Çalışma grubunun 50'den büyük olması durumunda normalliğin incelenmesinde kullanılan K-S testi (Büyüköztürk, 2018, s. 42) sonuçlarına göre erişilebilirlik hata sayılarına ( $p=,000<0,05$ ), kontrast hata sayılarına ( $p=,000<0,05$ ) ve mobil uyumluluğa ( $p=,000<0,05$ ) ilişkin verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Şekil 1'de de gösterildiği gibi ilgili veri setlerinin aşırı/uç değerler içerdiği tespit edilmiştir.



Şekil 1. Üniversite Web Sitelerindeki Erişilebilirlik Hata Sayılarına İlişkin Kutu Grafiği

Şekil 1 incelendiğinde; çalışma grubunda yer alan üniversite web sitelerinden elde edilen veri setlerinin normal dağılım göstermediği ve veri setinde uç değerlerin yer aldığı görülmektedir. Söz konusu bir istatistik serisinde, diğer gözlem değerlerine göre aşırı derecede küçük veya büyük bir değer varsa bu

<sup>\*</sup>WAVE otomatik değerlendirme aracına "<https://wave.webaim.org/>" internet adresinden erişim sağlanabilmektedir.

<sup>†</sup>Mobile-Friendly test aracına "<https://search.google.com/test/mobile-friendly/>" internet adresinden erişim sağlanabilmektedir.

değerler uç değerler olarak tanımlanmaktadır (Atlas, 2018, s. 68). Verilerin dağılımının normalden aşırı sapma göstermesi durumunda normallik varsayımını gerektiren istatistiklerin kullanılmaması tavsiye edilmektedir (Büyüköztürk, 2018, s. 42). Bu nedenle verilerin analizinde aritmetik ortalama ve standart sapma gibi normal dağılım varsayımı gerektiren istatistikler yerine medyan, frekans (f) ve yüzde (%) gibi betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Bununla birlikte, erişilebilirlik hata sayılarının devlet ve vakıf üniversitesi olmak üzere üniversite türlerine göre birbirlerinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla parametrik olmayan Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

## Bulgular

### Üniversite Web Sitelerinin Mobil Uyumlulukları / Erişilebilirlikleri

Üniversite web sitelerinin mobil uyumluluklarının değerlendirilmesi amacıyla "Mobile-Friendly" test aracıyla yapılan değerlendirme sonucunda 200 üniversite web sitesinin %84'ü (n=172) mobil uyumlu iken %14'ünün (n=28) mobil uyumlu olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, web sitelerinin %2'sinde (n=5) ise test aracının site içeriğini taramasında engeller olduğu belirlenmiş ve bu web sitelerine ait mobil uyumluluk testi sonucu alınamamıştır. Bu durumun temel nedeninin ise sayfanın makul bir sürede yüklenmemesi veya kaynağın belirtilen konumda olmamasına bağlı olarak test aracının değerlendirmeyi yapamaması olduğunu söylemek mümkündür. Çalışma kapsamında mobil uyumlu olmayan web sitelerinde belirlenen mobil uyumluluk hatalarına ilişkin veriler Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4. Üniversite Web Sitelerinde Tespit Edilen Mobil Uyumluluk Hataları

Hata adı	Sıklık
Tıklanabilir öğelerin birbirine çok yakın olması	27
Metnin okunamayacak kadar küçük olması	22
İçeriğin ekrandan geniş olması	17
Görüntü alanının ayarlanamaması	4
Görüntü alanının cihaz genişliği olarak ayarlanamaması	1
<b>Toplam</b>	<b>71</b>

Tablo 4'te yer alan veriler incelendiğinde mobil uyumlu olmayan web sitelerinde (n=28) en sık karşılaşılan mobil uyumluluk hatasının tıklanabilir öğelerin birbirine çok yakın olması (n=27) olduğu görülmektedir. Bu hata türü, web sitesinde yer alan düğme ve bağlantı gibi tıklanabilir öğelerin, kullanıcının bu öğelere dokunmaya/tıklamaya çalışırken yanlışlıkla diğer öğelere de dokunacağı/tıklayacağı kadar birbirine yakın yerleştirildiği anlamına gelmektedir (Search Console Yardım, 2021). Bahsi geçen hata türünün mobil uyumlu olmayan üniversite web sitelerinin neredeyse tamamında gözlemlenen bir hata türü olduğunu söylemek mümkündür. Bu hatanın hemen ardından ise metnin okunamayacak kadar küçük olması (n=22) ve içeriğin ekrandan geniş olması (n=17) hatalarının sık karşılaşılan diğer mobil uyumluluk hataları olduğu görülmektedir. Metnin okunamayacak kadar küçük olması hatası kullanıcıların web sitesinde yer alan yazıları okumak için ekran görünümünü yakınlaştırmalarına ve bu nedenle de sayfa yapısının bozulmasına sebep olmaktadır. İçeriğin ekrandan geniş olması hatası ise mobil kullanıcıların web sitelerinde yer alan kelimeleri ve resimleri görmek için sayfayı kaydırarak sağa veya sola hareket ettirmelerini gerektiren durumlarda oluşmaktadır. Bu nedenle bu hata türünün yer aldığı bir web sitesinde kullanıcı web sitesini bir bütün olarak görmekte zorlanmaktadır (Search Console Yardım, 2021).

### Üniversite Web Sitelerinin Erişilebilirliklerine İlişkin WAVE Analiz Sonuçları

Üniversite web sitelerinin erişilebilirliklerinin değerlendirilmesi amacıyla WAVE otomatik test aracı ile yapılan analiz sonucundan elde edilen veriler Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5. Üniversite Web Sitelerindeki Erişilebilirlik Hatalarına İlişkin Betimleyici İstatistikler (N=205)

Hata kategorileri	Üniversite türü	N	Medyan	Mod	Minimum Hata Sayısı	Maksimum Hata Sayısı
Erişilebilirlik Hataları	Devlet	128	39,50	24	0	2.981
	Vakıf	77	39,00	26	4	299
	<b>Toplam</b>	<b>205</b>	<b>39,00</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>2.981</b>
Kontrast Hataları	Devlet	128	22,00	0	0	527
	Vakıf	77	19,00	13	0	815
	<b>Toplam</b>	<b>205</b>	<b>20,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>815</b>

Tablo 5'teki veriler incelendiğinde üniversite web sitelerinde tespit edilen erişilebilirlik hata sayılarının 0 ile 2.981 arasında değiştiği (medyan=39,00, mod=26) görülmektedir. Üniversite türü ayrımı yapmaksızın tüm web sitelerine ilişkin medyan değerinin 39, en yüksek erişilebilirlik hata sayısı değerinin ise 2.981 olması veri setinde uç değerlerin olduğuna ve verilerin normal dağılım göstermediğine işaret etmektedir. Tablo 5'te yer alan veriler incelendiğinde üniversite web sitelerinin tamamında en az bir erişilebilirlik hatası bulunduğu görülmektedir. Bu nedenle erişilebilirlik standartlarını tam olarak karşılayan bir üniversite web sitesi bile bulunmadığını söylemek mümkündür.

Kontrast hatalarına ilişkin Tablo 5'te yer alan veriler incelendiğinde; üniversite web sitelerinde tespit edilen kontrast hata sayılarının 0 ile 815 arasında değiştiği (medyan=20,00, mod=0) görülmektedir. Bununla birlikte, web sitelerinden elde edilen kontrast hata sayılarının medyan değerinin 20 olması ve en yüksek kontrast hata sayısı değerinin 815 olması veri setinde uç değerler olduğuna ve verilerin normal dağılım göstermediğine işaret etmektedir. Çalışma grubunda yer alan 205 üniversite web sitesinin sadece 14'ünde (%6,83) hiçbir kontrast hatası bulunmazken, 191'inde (%93,17) ise en az bir kontrast hatası bulunmaktadır.

### Üniversite Web Sitelerinde Bulunan Erişilebilirlik Hataları

WAVE aracılığıyla erişilebilirlik hataları kategorisinden elde edilen veriler web sitesinin erişilebilirliğini doğrudan etkileyen problemlere dair ayrıntılar sunmaktadır. Bu kategori altında sunulan hatalar, web sitesinin erişilebilirliğinin iyileştirilmesi amacıyla hemen ilgilenilmesi gereken unsurları temsil etmektedir. Bu kapsamda üniversite web sitelerinde erişilebilirliğe yönelik en sık karşılaşılan hata türleri, bu hataların WCAG 2.1'deki karşılıkları ve sıklık dağılımları Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. Üniversite Web Sitelerinde Bulunan Erişilebilirlik Hataları

WAVE Hata İsmi	WCAG 2.1 Karşılığı / Düzeyi	Sıklık	Toplam Hata Sayısı
Boş link/bağlantı (Empty link)	2.4.4. Bağlantının amacı (A)	188	6.562
Bağlantılı resimde eksik alternatif metin (Linked image missing alternative text)	1.1.1. Metinsel olmayan içerik (A) 2.4.4. Bağlantının amacı (A)	164	2.632
Eksik alternatif metin (Missing alternative text)	1.1.1. Metinsel olmayan içerik (A)	139	2.485
Eksik form etiketi (Missing form label)	1.1.1. Metinsel olmayan içerik (A) 1.3.1. Bilgi ve bağlantılar (A) 2.4.6. Başlıklar ve etiketler (AA) 3.3.2. Etiketler veya kullanım talimatları (A)	139	470

Boş düğme (Empty button)	1.1.1. Metinsel olmayan içerik (A) 2.4.4. Bağlantının amacı (A)	113	394
-----------------------------	--	-----	-----

Tablo 6 incelendiğinde; üniversite web sitelerinde en sık karşılaşılan erişilebilirlik hatasının “boş link/bağlantı” hata türünde olduğu görülmektedir. Boş link/bağlantı hatasının çalışma grubunda yer alan 205 üniversite web sitesinin 188’inde (%91,7) tespit edildiği, hatanın bir web sitesinde birden fazla tekrar etme durumuna bağlı olarak da tüm çalışma grubunda toplamda 6.562 defa tekrar ettiği görülmektedir. Web sitesinde yer alan bir bağlantının metin içermemesi anlamına gelen boş link/bağlantı hatası, kullanıcıya bağlantının işlevi veya amacının sunulmadığı durumlarda meydana gelmektedir. Üniversite web sitelerinde en sık karşılaşılan bu hata türü, WCAG 2.1’in A düzeyinde yer alan “bağlantının amacı” ilkesi ile eşleşmektedir. Bağlantının amacı ilkesi ise web sitesindeki bağlantıların açık ve anlaşılır bir biçimde isimlendirilmesini tavsiye etmektedir (W3C, 2018).

Boş link/bağlantı hatasından sonra ise web sitelerinde en fazla yer alan erişilebilirlik hatasının “bağlantılı resimde alternatif metin eksikliği” (n=164, %79,9) olduğu görülmektedir. 164 üniversite web sitesinde toplamda 2.632 defa tekrar eden bağlantılı resimde alternatif metin eksikliği hatası, web sitesinde görsel bir öğeye bağlantı özelliğinin atanması ancak ilgili görsel bağlantının amacını veya işlevini açıklayan bir metnin eklenmediği durumlarda oluşmaktadır. Bu hata türü de “boş link/bağlantı” hatasında olduğu gibi WCAG 2.1’in A düzeyinde yer alan “bağlantının amacı” ilkesinin yanı sıra “metinsel olmayan içerik” ilkesi ile eşleşmektedir. Daha önce belirtildiği gibi bağlantının amacı ilkesi web sitesindeki bağlantıların açık ve anlaşılır bir biçimde isimlendirilmesini tavsiye ederken, metinsel olmayan içerik ilkesi resim olarak paylaşılan öğelere yazılı/metin alternatiflerinin sağlanmasını tavsiye etmektedir (W3C, 2018).

Web sitelerinde en sık yapılan diğer bir erişilebilirlik hatasının da “alternatif metin eksikliği” (n=139, %67,8) olduğu görülmektedir. Alternatif metin eksikliği hatası, web sitesinde bağlantı özelliği taşımayan bir görselin, ilgili görselin anlamını veya içeriğini açıklayan bir metin ile eşleştirilmemesi anlamına gelmektedir. Alternatif metin eksikliği WCAG 2.1’in A düzeyinde yer alan “metinsel olmayan içerik” ilkesi ile eşleşmektedir. Bu ilke, resim olarak paylaşılan öğelerin yazılı alternatiflerinin sağlanmasını tavsiye etmektedir (W3C, 2018).

Web sitelerinde yer alan bir diğer erişilebilirlik hata türünün “eksik form etiketi” (n=139, %67,8) olduğu görülmektedir. Form etiketleri, onay kutusu veya metin alanı gibi form kontrolleri/öğeleri için görünür açıklamalar ve büyük tıklanabilir hedefler sağlamaktadır. Form etiketi eksikliği hatası ise bir form öğesinin, uygun şekilde ilişkilendirilmiş bir metin etiketinin olmaması anlamına gelmektedir (W3C, 2019b). Bu hata türü WCAG 2.1’in A düzeyinde yer alan “metinsel olmayan içerik”, “bilgi ve bağlantılar” ve “etiketler veya kullanım talimatları” ilkelere ile AA düzeyinde yer alan “başlıklar ve etiketler” ilkesiyle eşleşmektedir. Bilgi ve bağlantılar ilkesi, web sitesindeki bilgilerin ve bağlantıların görme engelli kullanıcılar tarafından kullanılan ekran okuyucu vb. programlar tarafından anlaşılabilir olmasını veya bunların metin şeklinde sunulmasını tavsiye etmektedir. Etiketler veya talimatlar ilkesinde ise kullanıcının web sitesi içeriğine bir girdi sağlaması beklendiği durumlarda, etiket ve talimatlarla bu ihtiyacı açıkça belirtilmesini tavsiye edilmektedir. Başlıklar ve etiketler ilkesinde ise kullanıcıların aradıkları bilgilere kolaylıkla ulaşabilmeleri ve site içeriklerini doğru anlayabilmeleri amacıyla web sitesinde açık ve anlamlı başlıklara yer verilmesi tavsiye edilmektedir (W3C, 2018).

Üniversite web sitelerinde en sık yapılan bir diğer erişilebilirlik hatasının “boş düğme” (n=113, %55,1) olduğunu söylemek mümkündür. Boş düğme; web sitesinde yer alan bir düğmenin/butonun amacını veya işlevini açıklayan metnin olmadığı anlamına gelmektedir. Bu hata türü de yine WCAG 2.1’in A düzeyinde yer alan “metinsel olmayan içerik” ve “bağlantı amacı” ilkelere ile eşleşmektedir. Daha önce de belirtildiği üzere metinsel olmayan içerik ilkesi resim olarak paylaşılan öğelere yazılı/metin alternatiflerinin sağlanmasını, bağlantının amacı ilkesi ise web sitesindeki bağlantıların açık ve anlaşılır bir biçimde isimlendirilmesini tavsiye etmektedir (W3C, 2018).

#### Erişilebilirlik Hatalarının Üniversite Türüne Göre İstatistiksel Analizi

Erişilebilirlik hata sayılarının devlet ve vakıf üniversitesi olmak üzere üniversite türlerine göre birbirlerinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Mann-Whitney U testi, verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda iki bağımsız örneklemin birbirinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğini test etmek için başvurulan bir parametrik olmayan bir testtir (Büyüköztürk, 2018, s. 165). Yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 7’de sunulmaktadır.

Tablo 7. Üniversite Türüne Göre Erişilebilirlik Hata Sayılarının Mann-Whitney U Testi Sonucu

Üniversite Türü	n	Sıra Ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Devlet	128	103,02	13187,00	4925,000	,994
Vakıf	77	102,96	7928,00		
<b>Toplam</b>	<b>205</b>				

Tablo 7’de sunulan sonuçlara göre erişilebilirlik hata sayılarının üniversite türüne göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı görülmektedir (p=0,994>0,05).

#### Tartışma

Bu çalışmada, Türkiye’de 2020-2021 eğitim-öğretim yılında aktif olarak eğitim ve öğretim faaliyetlerine devam eden 205 üniversitenin web sitelerinin erişilebilirlikleri WCAG 2.1 (W3C, 2018) ilkelere doğrultusunda değerlendirilmiş ve sitelerin erişilebilirliklerine ilişkin mevcut durum ortaya konulmuştur. Web erişilebilirliğine dair farkındalığın oluşturulabilmesi ve mevcut erişilebilirlik sorunlarının çözülebilmesi için güncel standartlar kullanılarak değerlendirmenin yapılması oldukça önemlidir (Aslantürk, 2021, s. 5; W3C, 1999). Bu nedenle, engelli bireylerin yanı sıra farklı gereksinim ve tercihleri olan bireylerin üniversite web sitelerine erişim sağlarken karşılaştıkları erişilebilirlik problemlerinin irdelendiği bu çalışmadan elde edilen sonuçların ilgili alanyazına önemli bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bununla birlikte, çalışmanın ileride bu alanda yapılacak benzer diğer çalışmalar için örnek bir çalışma olacağı ve araştırmacılara yol gösterici nitelikte olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra bu çalışma, mobil cihaz kullanımının artması ve buna bağlı olarak web sitelerine mobil cihazlar aracılığıyla erişilmesinden dolayı erişilebilirliğin mobil yönüne dikkat çekmeyi de hedeflemektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde; ülkemizdeki üniversite web sitelerinin erişilebilirlik konusunda birçok problemi barındırdığını söylemek mümkündür. Bu kapsamda üniversite web sitelerinin pek çoğunun WCAG 2.1’de en düşük erişilebilirlik düzeyi olarak kabul edilen A düzeyini dahi karşılamakta yetersiz olduğunu söylemek mümkündür. Bu sonuç alanyazında yapılan daha önceki çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Aksoy ve Şengel, 2018; Maisak, 2015; Pribeanu, 2018; Yerlikaya ve Onay Durdu, 2017).

Üniversite web sitelerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; üniversite web sitelerinde en sık karşılaşılan erişilebilirlik hatasının “boş link/bağlantı” hata türünde olduğu tespit edilmiştir. Boş bağlantı hatası, özellikle ekran okuyucu kullanan veya klavye ile site içeriğine erişen kullanıcılar için önemli bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Web sitesinde boş bağlantı hatası olduğu bir durumda kullanıcı, ekran okuyucu ve/veya klavye aracılığıyla bağlantı özelliği taşıyan bir öğeye erişebilmekte, ancak bu işlem sonrasında herhangi bir içerik ile karşılaşmamaktadır (WebAIM, 2019b). Boş link/bağlantı hatasına ilişkin elde edilen sonuçlar alanyazındaki benzer çalışmaların sonuçları ile de benzerlik göstermektedir (Acosta Vargas ve diğerleri, 2018; Adepoju ve Shehu, 2014; Ahmi ve Mohamad, 2016; Pribeanu, 2018; Shawar, 2015).

Üniversite web sitelerinde en sık rastlanan ikinci erişilebilirlik hatasının ise “bağlantılı resimde eksik alternatif metin” hatası olduğu görülmektedir. Web sitesinde bağlantı özelliği taşıyan bir görselin açıklayıcı alternatif bir metne sahip olması gerekmektedir. Web sitelerinde alternatif metni olmayan bağlantılı bir resim bulunması, ekran okuyucu kullanan kullanıcıların bağlantının işlevi ve amacı hakkında bir içerik sunulmadığından zorluk yaşamasına sebep olmaktadır (WebAIM, 2019b). Alanyazında yer alan ve Acosta Vargas ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada da benzer sonuçlar ortaya konulmuştur. Web sitelerinde en sık yapılan bir diğer erişilebilirlik hatasının “alternatif metin eksikliği” olduğu görülmektedir. Görme zorluğu çeken kullanıcıların web sitesinde yer alan resimleri algılayabilmeleri için sitede kullanılan her bir resmin alternatif metne ihtiyacı vardır. Alternatif metne sahip olmayan resimlere ekran okuyucu kullanan kullanıcılar tarafından erişilmesi güçleşmektedir. Benzer şekilde alanyazında yapılan birçok çalışmada web sitelerinde en fazla karşılaşılan hatanın bu kategoride olduğunu söylemek mümkündür (Aksoy ve Şengel, 2018; Alahmadi ve Drew, 2017; Karaim, 2017; King ve Youngblood, 2016; Şerefoğlu ve Henkoğlu, 2019). Diğer yandan web sitelerinde “eksik form etiketi” ve “boş düğme” hataları da sık karşılaşılan diğer erişilebilirlik hataları arasında yer almaktadır. Her iki



erişilebilirlik hatası da web içeriğine ekran okuyucular veya klavye ile erişen kullanıcılar için sorun teşkil edebilmektedir (WebAIM, 2019b). Kısaca üniversite web sitelerinde en sık rastlanan erişilebilirlik hatalarını; boş link/bağlantı, bağlantılı resimde eksik alternatif metin, eksik alternatif metin, eksik form etiketi, boş düğme şeklinde özetlemek mümkündür.

Erişilebilirlik hata sayılarında üniversite türüne göre anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirmek için yapılan Mann-Whitney U testinin sonuçlarına göre devlet ve vakıf üniversiteleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Dolayısıyla hata sayılarına bakılarak üniversitenin devlet veya vakıf üniversitesi olduğu söylenememektedir. Bir diğer erişilebilirlik unsuru olan kontrast hatalarına ilişkin bulgular incelendiğinde üniversite web sitelerinin büyük bir çoğunluğunda kontrast hatasının bulunduğu sonucuna varılmaktadır. WCAG 2.1'deki karşılığı AA düzeyindeki "minimum kontrast" ilkesi olan kontrast hatasının 14 (%6,83) üniversite web sitesi haricinde diğer tüm web sitelerinde yer aldığı görülmektedir. WCAG 2.1'de yer alan minimum kontrast ilkesi gereğince; web sitelerinde logo veya marka isimlerinin bir parçası olan öğeler dışında kalan tüm metin ve görsellerde kontrast oranı en az 4,5:1, büyük ölçekli metin ve resimlerde ise 3:1 olması gerekmektedir. Öğeler ile arka plan arasındaki kontrast oranını belirtilen bu değerin altında olan web sitelerinde, kullanıcıların özellikle de görme güçlüğü çekenlerin web sitesinde yer alan öğeleri görememeleri veya ayırt edememeleri söz konusu olmaktadır. Bu nedenle web sitesinde yer alan içeriklerin rahatça anlaşılabilmesi için site içeriğindeki kontrastın yeterli olması gerekmektedir (WebAIM, 2019b). Web sitelerinde yer alan düşük kontrast hatası alanyazında yapılan önceki çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Ahmi ve Mohamad, 2015; Yerlikaya ve Onay Durdu, 2017).

Web sitelerinin görüntülenmesinde mobil cihazların kullanım oranının artmasına bağlı olarak web sitelerinin mobil uyumlu olarak tasarlanmaları bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu kapsamda çalışmada değerlendirilen üniversite web sitelerinin büyük bir çoğunluğunun mobil uyumlu olduğu görülmüştür. Ancak Verkijika ve De Wet (2020) tarafından yapılan çalışmada olduğu gibi mevcut çalışma kapsamında da üniversite web sitelerinin büyük bir çoğunluğu mobil uyumluluk testini geçse de hemen hemen hepsinde en az bir yüklenmeyen öğe sorununun mevcut olduğu görülmüştür. Sayfa kaynaklarının yüklenmesine ilişkin bu durumun düzeltilmesi için tüm kaynaklara ilişkin kullanılabilirlik sorunlarının düzeltilmesi gerekmektedir (Search Console Yardım, 2021). Alanyazında mobil uyumluluğu test eden benzer çalışmalar da bulunmaktadır (Akgül, 2020; Kurt, 2017; Şerefoğlu Henkoğlu, 2021; Verkijika ve De Wet, 2020). Mobil uyumlu olmayan web sitelerinde en fazla karşılaşılan hataların "tıklanabilir öğelerin birbirine çok yakın olması" ve "metnin okunamayacak kadar küçük olması" hatalarıdır. Mobil cihazlar sınırlı ekran boyutlarına sahip olduğundan tıklanabilir alanlar arasında mesafe olması zorunludur (W3C, 2017). Buna ek olarak mobil uyumluluk hataları arasında da en sık yapılan ikinci hatanın "metnin okunamayacak kadar küçük olması" hatasıdır. Web sitesinde yer alan metinlerin okunmayı güçleştirecek derecede 10 punto veya daha küçük yazı boyutunda olmaması gerekmektedir (WebAIM, 2019b).

## Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, ülkemizdeki üniversite web sitelerinin tamamında en az bir erişilebilirlik hatasının bulunduğu ve web sitelerinin genel olarak erişilebilirlik ilkeleri doğrultusunda tasarlanmadığı görülmektedir. Bu kapsamda erişilebilirlik sorunlarının sadece engelli bireyleri değil farklı yeteneklere sahip kişileri de etkilediğini söylemek mümkündür. Üniversite web siteleri birçok paydaş tarafından sıklıkla kullanılan birer bilgiye erişim platformları olduğu düşünüldüğünde tüm kullanıcı gruplarının bu sitelerden eşit bir şekilde yararlanması beklenilmektedir. Ancak çalışma kapsamında elde edilen sonuç Türkiye'deki üniversite web sitelerinin erişilebilirliğinin göz ardı edilen bir konu olduğudur. Bu durumda sadece engelli kullanıcıların değil farklı özellik ve yeteneklere sahip diğer bireylerin de üniversite web sitelerini etkili ve verimli bir şekilde kullanamayacağı düşünülmektedir.

Mevcut araştırma kapsamında elde edilen bulgular ve sonuçlar ışığında, üniversite web sitelerinde yer alan erişilebilirlik hatalarının düzeltilmesi için birtakım önerilerde bulunmak mümkündür. Ancak web sitelerinde tespit edilen hata türlerinin sayıca fazla olması her bir hata türüne ilişkin düzeltme önerisi verilmesini güçleştirmektedir. Bu kapsamda üniversite web sitelerinde en sık karşılaşılan erişilebilirlik hatalarına ilişkin öneride bulunulmuştur. Bu öneriler aşağıda belirtildiği şekilde özetlenebilir:

- Web sitelerinde en sık karşılaşılan erişilebilirlik hatasının boş link/bağlantı hata türünde olduğu görülmüştür. Üniversite web sitelerinde bu tür hataların düzeltilmesi amacıyla web sitesindeki tüm bağlantıların kontrol edilerek boş bağlantıların kaldırılması ve aynı zamanda mevcut bağlantılar için bağlantının işlevini veya hedefini açıklayan metnin sağlanması gerekmektedir (WebAIM, 2019b).
- Metin ve görsel öğeler ile arka plan renkleri arasındaki düşük kontrast anlamına gelen kontrast hatalarının düzeltilmesi için metin ve görsel öğe rengi ile arka plan rengi arasındaki kontrastın artırılması gerekmektedir (WebAIM, 2019b).

Erişilebilirlik hatalarının düzeltilmesine yönelik sunulan önerilerin yanı sıra, engelli kullanıcılar başta olmak üzere tüm bireyler tarafından erişilebilir web sitelerinin tasarlanması ve engelli bireylere fırsat eşitliğinin sağlanması amacıyla yapılması gereken düzenlemelere ilişkin de birtakım önerilerde bulunmak mümkündür. Bu öneriler aşağıda belirtildiği şekilde özetlenebilir:

- Ülkemizde erişilebilirlik adına eğitimler düzenlenerek tüm bireylerin erişilebilirlik konusunda farkındalık sahibi olması sağlanabilir.
- Ülkemizde fiziksel erişilebilirlik sorunlarına ilişkin yürürlükte olan Engelliler Hakkında Kanun (Engelliler Hakkında Kanun, 2005)'a ek olarak web erişilebilirliğini de kamu ve özel sektör kapsamında bir zorunluluk haline getirecek birtakım hukuksal düzenlemeler gerçekleştirilebilir.
- Her üniversite kendi web sitesini geliştirirken Türkiye e-devlet portalında/kapısında (turkiye.gov.tr) olduğu gibi erişilebilirlik için ayrı bir tıklanır hedef oluşturarak engelli bireylere yönelik salt metin görünümü ve daha belirgin odaklanma gibi değişikliklerin yapılması sağlanabilir.
- Kurumların web sitesi ile ilgilenen personele erişilebilirlik hakkında bilinç kazandırılarak uluslararası düzeyde kabul edilen erişilebilirlik standartlarına ilişkin gerekli eğitimler verilebilir. Bu kapsamda uluslararası kabul gören standartları erişilebilir web sitelerinin geliştirilmesinde referans noktası olarak kullanılması teşvik edilebilir.
- Son olarak web sitesi değerlendirme yöntemleri kısıtları göz önüne alındığında gelecekte farklı değerlendirme yöntemleri kullanarak aynı örneklem üzerinde çalışmalar yapılabilir. Böylece değerlendirme yöntemleri arasındaki farklılığın erişilebilirlik sonuçları üzerinde farklılık yaratıp yaratmadığı ve erişilebilirlik konusunda nasıl bir gelişim ve değişim olduğu da daha net bir şekilde görülebilir.

## Kaynakça

- Abascal, J., Arrue, M. ve Valencia, X. (2019). Tools for Web Accessibility Evaluation. Y. Yesilada ve S. Harper (Ed.), *Web Accessibility* içinde (s. 479-503): Springer, London.
- Acosta-Vargas, P., Luján-Mora, S., Acosta, T. ve Salvador-Ullauri, L. (2018). *Toward a Combined Method for Evaluation of Web Accessibility*. Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems (ICITS 2018).
- Acosta-Vargas, P., Luján-Mora, S. ve Salvador-Ullauri, L. (2016). *Evaluation of the web accessibility of higher-education websites*. 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), Istanbul, Turkey.
- Acosta Vargas, P., Acosta, T. ve Luján-Mora, S. (2018). Challenges to Assess Accessibility in Higher Education Websites: A Comparative Study of Latin America Universities (dataset). *IEEE Access*, 6. doi: 10.1109/ACCESS.2018.2848978
- Adepoju, S. A. ve Shehu, I. S. (2014). *Usability Evaluation of Academic Websites Using Automated Tools*. 3rd International Conference on User Science and Engineering (i-USER), Shah Alam, Malaysia.
- Ahmi, A. ve Mohamad, R. (2015). *Web Accessibility of the Malaysian Public University Websites*. International Conference on E-Commerce, Kuching, Sarawak, Malaysia.
- Ahmi, A. ve Mohamad, R. (2016). Evaluating accessibility of Malaysian public universities websites using a checker and wave. *Journal of ICT*, 15(2), 193-214. doi: 10.2139/ssrn.3550314
- Akgül, Y. (2018). Web accessibility of moocs for elderly students: The case of Turkey. *Journal of Life Economics*, 5(4), 141-150.
- Akgül, Y. (2020). Accessibility, usability, quality performance, and readability evaluation of university websites of Turkey: a comparative study of state and private universities. *Universal Access in the Information Society*.

- Aksoy, E. ve Şengel, E. (2018). Eğitim internete geç ederken özel gereksinimli bireyleri geride mi bıraktık? Uludağ Üniversitesi erişilebilirlik değerlendirmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 561-588.
- Al-Khalifa, H. (2012). WCAG 2.0 Semi-automatic Accessibility Evaluation System: Design and Implementation. *Computer and Information Sciences*, 5(6), 73-87.
- Al-Khalifa, H., Baazeem, I. ve Alamer, R. (2017). Revisiting the accessibility of Saudi Arabia government websites. *Universal Access in the Information Society*, 16, 1027-1039.
- Alahmadi, T. ve Drew, S. (2017). Accessibility evaluation of top-ranking university websites in world, oceania, and arab categories for home, admission, and course description webpages. *Journal of Open, Flexible and Distance Learning*, 21(1), 7-24.
- Altuntaş, Z. (2020). *Web Siteleri İçin Birleşik Web Erişilebilirlik Değerlendirme Çerçevesi Önerisi* [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Aslantürk, M. (2021). *Türkiye'deki Bakanlık İnternet Sitelerinin Erişilebilirliği: Wcag 2.1 Kullanılarak Bir Değerlendirme* [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Ataç, S., Beyazgül, G. ve Cengiz, Ç. (2020). URAP dünya sıralamasında yer alan Türk üniversitelerinin kurumsal web sitelerinin erişilebilirlik açısından incelenmesi. *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 121-132.
- Atlas, M. (2018). *İstatistik - Ortalamalar, Değişkenlik ve Dağılım Ölçüleri*. A. Özmen ve B. F. Şeniş (Eds.),
- Baazeem, I. S. ve Al-Khalifa, H. S. (2015). *Advancements in Web Accessibility Evaluation Methods: How Far Are We?* Proceedings of the 17th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services, Brussels Belgium.
- Ballantyne, M., Jha, A., Jacobsen, A., Hawker, J. S. ve El-Glaly, Y. N. (2018). *Study of Accessibility Guidelines of Mobile Applications*. MUM 2018: Proceedings of the 17th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, Cairo, Egypt.
- Baowaly, M. K. ve Bhuiyan, M. (2012). *Accessibility Analysis and Evaluation of Bangladesh Government Websites*. International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV), Dhaka.
- Brajnik, G. (2008). *A Comparative Test of Web Accessibility Evaluation Methods*. The 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, Canada.
- Büyükköztürk, Ş. (2018). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (Vol. 24.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çelik, T. (2014). Web sitelerinin erişilebilirlik değerlendirmesi: Ege Üniversitesi örneği. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 28, 429-443.
- Engelliler Hakkında Kanun. (2005). Resmi Gazete (Sayı: 27288).06.08.2021 tarihinde <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5378.pdf> adresinden erişildi.
- Espadinha, C., Pereira, L. M., Silva, F. M. ve Lopes, J. B. (2011). Accessibility of portuguese public universities' sites. *Disabil Rehabil*, 33(6), 475-485.
- European Commission. (2016). Directive (Eu) 2016/2102 of The European Parliament And of The Council of 26 October 2016 on the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies. tarihinde <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj> adresinden erişildi.
- Grantham, J., Grantham, E. ve Powers, D. (2012). *Website accessibility: An Australian view*. Proceedings of the Thirteenth Australasian User Interface Conference, Melbourne, Australia.,
- Ismail, A. ve Kuppasamy, K. S. (2018). Accessibility of Indian universities' homepages: An exploratory study. *Computer and Information Sciences*, 30, 268-278.
- Ismailova, R. ve Inal, Y. (2016). Web site accessibility and quality in use: a comparative study of government Web sites in Kyrgyzstan, Azerbaijan, Kazakhstan and Turkey. *Universal Access in the Information Society*, 16, 987-996.
- Kane, S. K., Shulman, J. A., Shockley, T. J. ve Ladner, R. E. (2007). *A Web Accessibility Report Card for Top International University Web Sites*. Proceedings of the 2007 international cross-disciplinary conference on Web accessibility (W4A), Banff, Canada.
- Karaim, N. A. (2017). *Usability and Accessibility Evaluation of Libyan Government Websites* (Yayımlanmamış tezi). Atılım Üniversitesi, Ankara.
- Karasar, N. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karhu, M., Hilerä, J. R., Fernández, L. ve Ríos, R. (2012). Accessibility and readability of university websites in Finland. *Journal of Accessibility and Design for All*, 2(2), 178-190.
- Kaygısız, E. G., Keskin, İ. ve Oğuz, N. (2011). *Görme ve işitme engellilerin üniversite internet sayfalarına erişebilirliği: Yedi Üniversite internet sayfası üzerinde bir değerlendirme*. Akademik Bilişim '11, Malatya.
- Kesswani, N. ve Kumar, S. (2016). Accessibility analysis of websites of educational institutions. *Perspectives in Science*, 8, 210-212.
- King, B. A. ve Youngblood, N. E. (2016). E-government in Alabama: An analysis of county voting and election website content, usability, accessibility, and mobile readiness. *Government Information Quarterly*, 33(2016), 715-726.
- Kurt, S. (2011). The accessibility of university web sites: the case of Turkish universities. *Universal Access in the Information Society*, 10(2011), 101-110.
- Kurt, S. (2017). Accessibility of Turkish university web sites. *Universal Access in the Information Society*, 16(2017), 505-515.
- Letourneau, C. (2016). Accessible Web Design- a definition. 15.12.2020 tarihinde <http://www.starlingweb.com/webac.htm> adresinden erişildi.
- Level Access. (2021). What is Mobile Accessibility? 11.08.2021 tarihinde <https://www.levelaccess.com/what-is-mobile-accessibility/> adresinden erişildi.
- Loranger, H. (2017). Homepage Links Remain a Necessity. 13.01.2021 tarihinde <https://www.nngroup.com/articles/homepage-links/> adresinden erişildi.
- Macakoğlu, Ş. S., Peker, S., Medeni, İ. T. ve Medeni, T. D. (2022). Türk üniversitelerinin aday öğrenci web sayfalarının erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik açısından değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 15(3), 261-274. doi: 10.17671/gazibtd.1066330
- Maisak, R. (2015). *Accessibility of Thai university websites: Awareness, barriers and drivers for accessible practice* [Yayımlanmamış Doktora tezi]. Edith Cowan University.
- Nunez, A., Moquillaz, A. ve Paz, F. (2019). *Web Accessibility Evaluation Methods: A Systematic Review*. HCI 2019: Human Computer Interaction Switzerland
- Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM]. (2020). Yükseköğretim Kurumları Sınavı. 30.11.2020 tarihinde <https://www.osym.gov.tr/TR,19460/2020-yks-yerlestirme-sonuclarina-iliskin-sayisal-bilgiler.html> adresinden erişildi.
- Pribeanu, C. (2018). Exploring the website accessibility of Romanian universities. *Revista Romana de Interactiune Om-Calculator*, 11(4), 253-264.
- Roy, S., Pattnaik, P. K. ve Mall, R. (2014). A quantitative approach to evaluate usability of academic websites based on human perception. *Egyptian Informatics Journal* 15, 159-167.
- Search Console Yardım. (2021). Mobil Uyumluluk Testi Aracı. 12.04.2021 tarihinde <https://support.google.com/webmasters/answer/6352293#zippy=%2Chata-listesi> adresinden erişildi.
- Shawar, B. A. (2015). Evaluating web accessibility of educational websites. *International Journal of Engineering Technologies*, 10(4), 4-10.
- Solovieva, T. I. ve Bock, J. M. (2014). Monitoring for Accessibility and University Websites: Meeting the Needs of People with Disabilities. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 27(2), 113-127.
- Şerefoğlu, H. ve Henkoğlu, T. (2019). Türkiye'deki üniversite web sitelerinin görme ve işitme engelli kullanıcılar açısından erişilebilirliklerinin değerlendirilmesi. *Journal of Higher Education and Science*, 9(1), 111-122.
- Şerefoğlu Henkoğlu, H. (2021). Türkiye'deki üniversite kütüphane web sitelerinin web içeriği erişilebilirlik kılavuzu kapsamında değerlendirilmesi. *Bilgi Dünyası*, 22(2), 251-288.
- Kamu İnternet Siteleri Rehberi-Bölüm 4: Erişilebilirlik (2009).
- Verkijika, S. F. ve De Wet, L. (2020). Accessibility of South African university websites. *Universal Access in the Information Society*, 19, 201-210.
- Vigo, M., Brown, J. ve Conway, V. (2013). *Benchmarking Web Accessibility Evaluation Tools: Measuring the Harm of Sole Reliance on Automated Tests*. Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility, Rio de Janeiro, Brazil.
- W3C. (1999). Web Content Accessibility Guidelines 1.0. 07.11.2020 tarihinde <https://www.w3.org/TR/WCAG10/> adresinden erişildi.
- W3C. (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. 07.11.2020 tarihinde <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> adresinden erişildi.

- W3C. (2017). WAI Guidance and Techniques for Mobile Accessibility. 11.08.2021 tarihinde <https://w3c.github.io/wai-mobile-intro/mobile/wai-guidance/> adresinden erişildi.
- W3C. (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. 21.06.2020 tarihinde <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> adresinden erişildi.
- W3C. (2019a). About W3C. 10.11.2020 tarihinde <https://www.w3.org/Consortium/> adresinden erişildi.
- W3C. (2019b). What's New in WCAG 2.1. 21.06.2020 tarihinde <https://www.w3.org/TR/WCAG21/> adresinden erişildi.
- W3C. (2021a). Introduction to Web Accessibility. 19.07.2021 tarihinde <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/> adresinden erişildi.
- W3C. (2021b). W3C Accessibility Guidelines (WCAG) 3.0. 23.12.2021 tarihinde <https://www.w3.org/TR/wcag-3.0/> adresinden erişildi.
- W3C. (2021c). Web Accessibility Laws and Policies. 20.08.2021 tarihinde <https://www.w3.org/WAI/policies/> adresinden erişildi.
- W3C. (2021d). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview. 06.04.2021 tarihinde <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/> adresinden erişildi.
- WebAIM. (2019a). Classifications of Accessibility Evaluation Tools. tarihinde <https://webaim.org/articles/tools/> adresinden erişildi.
- WebAIM. (2019b). WAVE Web Accessibility Evaluation Tool. 10.07.2020 tarihinde <https://wave.webaim.org/> adresinden erişildi.
- Yerlikaya, Z. ve Onay Durdu, P. (2017). Evaluation of Accessibility of University Websites: A Case from Turkey. S. C. (Ed.), *Communications in Computer and Information Science* içinde (Vol. 714). Cham.
- Yesilada, Y., Brajnik, G. ve Harper, S. (2011). Barriers common to mobile and disabled web users. *Interacting with Computers*, 23, 525-542.
- Yesilada, Y., Brajnik, G., Vigo, M. ve Harper, S. (2012). *Understanding Web Accessibility and Its Drivers*. The 21st International World Wide Web Conference, Lyon, France.
- Yükseköğretim Kurulu. (2023). Engelli Üniversite Öğrenci Sayıları. 17.01.2023 tarihinde <https://istatistik.yok.gov.tr/> adresinden erişildi.
- Zaphiris, P. ve Ellis, R. D. (2001). *Website Usability and Content Accessibility of the top USA Universities*. WebNet 2001 Conference, Orlando, FL.