

# Türk Üniversitelerinin Aday Öğrenci Web Sayfalarının Erişilebilirlik, Kullanılabilirlik ve Güvenlik Açısından Değerlendirilmesi

*Araştırma Makalesi/Research Article*

 Şevval Seray MACAKOĞLU<sup>1\*</sup>,  Serhat PEKER<sup>2</sup>,  İhsan Tolga MEDENİ<sup>3</sup>  Tunç Durmuş MEDENİ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, İzmir Bakırçay Üniversitesi, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>Yönetim Bilişim Sistemleri, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara, Türkiye

[sevvalseray@gmail.com](mailto:sevvalseray@gmail.com), [serhat.peker@bakircay.edu.tr](mailto:serhat.peker@bakircay.edu.tr), [tolgamedeni@ybu.edu.tr](mailto:tolgamedeni@ybu.edu.tr), [tuncmedeni@ybu.edu.tr](mailto:tuncmedeni@ybu.edu.tr)

(Geliş/Received:05.02.2022; Kabul/Accepted:30.05.2022)

DOI: 10.17671/gazibtd.1066330

**Özet**— Üniversitelerin aday öğrenci web sayfaları sosyal ve akademik anlamda paydaşlarına bilgi sağlama konusunda önemli bir iletişim kaynağıdır, bu sebeple bu sayfaların kullanımının kolay, güvenli ve erişilebilirlik standartlarına uygun olması beklenir. Bu makale, Türkiye'deki üniversitelerin aday öğrenci web sayfalarının erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik değerlendirmesini sunmaktadır. Bu amaçla, üniversitelerin aday öğrencilerine yönelik 147 adet web sayfası tespit edilmiş ve çeşitli otomatik test araçları ile değerlendirilmiştir. Ayrıca, değerlendirme sonrası üniversitelerin benzer davranış kalıplarının belirlenmesi amacıyla kümeleme analizi yapılmıştır. Sonuçlar, devlet ya da vakıf fark etmeksizin üniversitelerin büyük çoğunluğunun erişilebilirlik ve kullanım kalitesine daha az dikkat ettiğini göstermiştir. Değerlendirilen web sayfalarının WCAG 2.0 yönergesine göre düşük uyumluluk seviyesine sahip olduğu görüldü. Güvenlik açısından kritik bir sorun tespit edilmemiştir ancak geliştirilmesi gereken belirli noktalar bulunmuştur. Ayrıca bu çalışma, web sayfalarının erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik ihlallerin çözülebilmesi için geliştiricilere ve yöneticilere bazı değerli öneriler sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler**— İnsan-bilgisayar etkileşimi, web kullanılabilirliği, web erişilebilirliği, web güvenliği, web siteleri performans değerlendirmesi

## Evaluating The Accessibility, Usability, and Security of Turkish Universities' Prospective Student Web Pages

**Abstract**— Prospective student web pages of universities are an important source of communication in providing information to their stakeholders in social and academic terms, therefore, these pages are expected to be easy to use, secure and in accordance with accessibility standards. This article presents the accessibility, usability, and security evaluation of prospective student web pages of universities in Turkey. For this purpose, 147 web pages for prospective students of universities were determined and evaluated with various automated testing tools. In addition, after the evaluation, clustering analysis was carried out to determine similar behavior patterns of universities. The results showed that the majority of state and private universities paid less attention to accessibility and quality of use. Evaluated web pages were found to have a low compatibility level according to the WCAG 2.0 directive. No critical security issues were identified, but there were certain areas that needed improvement. Additionally, this study offers some valuable suggestions to web developers and administrators for resolving accessibility, usability, and security violations of web pages.

**Keywords**— Human computer interaction, web usability, web accessibility, web security, websites performance evaluation

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İnternet teknolojilerinin gelişmesi ve kullanımının yaygınlaşmasıyla web siteleri daha da önem kazanmıştır. Web siteleri devlet ya da ticari fark etmeksizin kurumların geniş kitlelere bilgi aktarımında önemli bir ara yüz haline gelmiştir. Günümüzde birçok üniversite de bu ilerlemeden faydalanarak mevcut öğrenciler, aday öğrenciler, öğrencilerin aileleri ve personel gibi çeşitli paydaşlarına bilgi sağlamak için web sitelerini aktif bir şekilde kullanmaktadır. COVID-19 salgını ile e-öğrenme, açık öğrenme ve uzaktan öğrenmenin yaygınlaşması da üniversitelerin bir web sitesine sahip olmasını zorunlu kılmıştır. Üniversite web sayfaları, üniversitenin mevcut imkanlarını ve eğitim fırsatlarını tüm dünyaya duyurularını sağlarken üniversiteler arası rekabeti de artırmaktadır. Ayrıca üniversite web sayfaları mevcut öğrencilerin yanı sıra aday öğrencilere de bilgi sağlamaktadır. Üniversitelerin paydaşları arasında geniş bir kitleye sahip olan aday öğrenciler için bilgi veren özel sayfalar bulunmaktadır. Aday öğrenci web sayfaları öğrencilere terminolojiyi ve bilgiyi aktarmada kullanıcı odaklı bir ara yüz sağlar [1]. İlgili sayfalar bir aday öğrenciye kampüs, başvuru koşulları ve akademik programlar gibi bilgiler sağlar. İnternetin ve üniversite web sayfalarının öğrencilerin karar verme sürecindeki etkisinin incelendiği bir çalışmada [2] öğrencilerin %94'ü bir üniversiteyi düşünmeden ilgili üniversitenin web sitesini inceleyeceklerini beyan etmişlerdir. Bu kapsamda bu hizmetlere tüm paydaşların kolayca erişebilmeleri için web sitelerinin erişilebilir, kolay kullanıma sahip ve güvenli olması önemlidir.

Web sitelerinin kriterlere göre değerlendirilmesi birçok araştırmacı tarafından sağlık, devlet ve eğitim gibi farklı uygulama alanlarında incelenmiştir [3-8]. Bu değerlendirmelerde yaygın olarak kullanılan yöntemler kullanıcı anketi, uzman değerlendirmesi ve otomatik test araçlarıdır. Web sitelerini otomatik test araçları ile değerlendirmek hızlı, kolay ve manuel testi destekleyen bir yöntemdir. Birçok çalışmada kullanılan ve doğrulanan farklı otomatik değerlendirme araçları mevcuttur. Bu araçlar ile web sitelerinin erişilebilirlik düzeyi, kullanım kalitesi, performansı, popülerliği, trafik sıralaması ve güvenliği gibi farklı kriterlerin değerlendirmesinin yapılması mümkündür. Literatürdeki çalışmalar web sitelerinin kullanımını etkileyen sorunların olduğunu gösterir.

Web erişilebilirliği engelliler de dahil olmak üzere tüm hedef kullanıcıların web sitesine erişme, kullanma, anlama ve etkileşimde bulunma yeteneğidir. Tüm bireylerin çevrimiçi içeriklerle aynı şekilde etkileşime girmediği, engelli vatandaşların bir yardımcı teknolojiye ihtiyaç duymaları göz önünde bulundurulduğunda web erişilebilirliği evrensel anlamda büyük önem taşır. Yükseköğretim kurumlarında erişilebilirlik farkındalığı yaratmak için farklı çalışmalar yapılmıştır [9]. Engelli öğrenciler için özellikle internet üzerinden eğitime ve bilgiye erişimin önemi yıllar önce vurgulanmıştır [10]. Tüm bireylerin web sitelerini ve sunulan hizmetleri

anlama, algılama ve etkileşim kurma düzeyleri farklı yöntemler ile incelenebilir. Web sayfaları için diğer bir önemli gereklilik olan kullanılabilirlik ise web sitelerindeki hizmete erişimin ne kadar kolay ve verimli bir şekilde gerçekleştirilebileceğini tanımlar. Bir web sitesinin sayfa boyutu, yüklenme süresi ve karmaşıklık düzeyi doğrudan web sitesinin kullanılabilirlik düzeyini, kullanıcı memnuniyetini ve tıklanma oranlarını etkiler. Son olarak güvenlik, web siteleri için diğer bir önemli gereksinimdir. Web güvenliği tehditleri kötü amaçlı yazılımın kullanıcılara yayılması, kullanıcı adı, e-posta adresi gibi kullanıcı bilgilerinin ele geçirilmesi ya da doğrudan sitenin ele geçirilmesi gibi pek çok farklı şekilde olabilir. Web güvenliği kurumun, markanın itibarını korumak, finansal kaybı önlemek ve web sitesinin kullanıma kapatılmasını önlemek için önemlidir.

Özetle, üniversite web sayfalarının başta aday öğrenciler olmak üzere web sayfalarındaki kaynaklardan yararlanmak isteyen tüm paydaşlar için temel bilgi hizmeti sağlıyor olması bu çalışmanın ana motivasyonunu oluşturmaktadır. Bu çalışma web sayfalarının evrensel olarak erişilebilir, kullanılabilir ve güvenli olması için atılmış bir adımdır. Üniversitelerin web sitelerinin erişilebilirlik değerlendirmelerinin özetlendiği literatür taraması çalışmasında [11] Avrupa'daki üniversite web sayfaları ile ilgili yapılan çalışmaların oldukça düşük olduğu görülmüştür. Mevcuttaki çalışmalarda ise değerlendirmelerin birçoğunun üniversite web sitelerinin yalnızca ana sayfalarını kapsadığı ortaya çıkmıştır [11]. Aday öğrenci web sayfalarının erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik değerlendirmesinin yapıldığı bir çalışmada [12], Avrupa, Kuzey Amerika ve Okyanusya kıtalarında yer alan Webometrics sıralamasına göre belirlenen 330 üniversitenin aday öğrenci web sayfası incelenmiştir. Ancak bu çalışmada Türkiye'deki üniversiteler kısıtlı bir sayı ile bu örnekleme içerisinde yer almıştır.

Literatürdeki bu boşluktan faydalanarak, bu çalışmanın amacı Türkiye'deki üniversitelerin aday öğrenci web sayfalarının erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik açısından kapsamlı bir şekilde değerlendirmektir. Aday öğrenci web sayfalarının erişilebilirlik ve kullanılabilirlik sorunları WCAG 2.0 kılavuzuna göre belirlenmiş ve tüm değerlendirmeler çevrimiçi test araçları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu sonuçlar baz alınarak Ward'ın kümeleme yöntemi ile üniversitelerin, erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik açısından karşılaştırılması ve sınıflandırılması yapılmıştır.

Bu çalışmanın geri kalanı şu şekilde planlanmıştır: Bölüm 2'de web erişilebilirliği, kullanılabilirliği ve güvenliği üzerine olan çalışmaların ve üniversite web siteleri özelinde yapılan analiz çalışmalarının bir literatür özeti sunulmuştur. Çalışma kapsamında kullanılan verilerin tanımı, bu verilerin analiz süreci ve test araçları Bölüm 3'te anlatılmıştır. Erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik analizleri sonucunda elde edilen bulguların ve kümeleme analizi sonuçlarının tartışması Bölüm 4'te verilmiştir. Son olarak, 5. Bölümde, web erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve

güvenlik sorunları tartışılmış, bu alandaki web geliştiricilerine ve politika yapıcılara öneriler sunulmuştur.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI (LITERATURE REVIEW)

### 2.1. Web Erişilebilirliği (Web Accessibility)

Bu bölümde, web sitelerinin erişilebilirliği ile ilgili yapılan çalışmaları ve bu çalışmalarda kullanılan değerlendirme araçlarını kısaca açıklıyoruz. Mevcut araştırmalardaki erişilebilirlik analizlerinin birçoğunda, 2008 yılında World Web Consortium (W3C) tarafından yayınlanan WCAG 2.0 kılavuzunu temel almışlardır [13]. WCAG 2.0, web içeriklerinin daha evrensel olması için bir yönergeler sunar. WCAG 2.0, algılanabilirlik (perceivable), işletilebilirlik (operable), anlaşılabilirlik (understandable) ve sağlamlık (robust) olmak üzere dört temel ilkeye ayrılmıştır. Bu ilkeler, önem ve erişilebilirlik gereksinimlerine göre belirlenen üç uygunluk düzeyi (seviye A, AA ve AAA) temel alınarak sınıflandırılan yönergeler tarafından yönetilir [13]. WCAG, şimdi ve gelecekte farklı Web teknolojilerine geniş çapta uygulanabilmesinin yanı sıra otomatik test araçları ve insan değerlendirmeleri ile test edilebilir şekilde tasarlanmıştır [14]. Bu çalışma kapsamında web siteleri, yalnızca otomatik değerlendirme araçları kullanılarak analiz edilmiştir. Web erişilebilirliğinde kullanılan farklı otomatik test araçları bulunmaktadır ve bu araçlar, birçok çalışmada tartışılmıştır.

Ismailova ve İnal [15], Kırgızistan, Azerbaycan, Kazakistan ve Türkiye olmak üzere dört ülkenin bakanlık web sitelerini erişilebilirlik ve kullanım kalitesi açısından incelemişlerdir. Sonuçlara göre dört ülkenin çok az sayıda bakanlık web sitesi erişilebilirlik konusunda AA uygunluk düzeyine ulaştığı gözlenmiştir. Yine hükümet web sitelerinin tartışıldığı başka bir çalışmada Bilal ve diğerleri [16], Çin ve Pakistan'daki en iyi 60 hükümet web sitesinin erişilebilirlik sorunlarını farklı otomatik test araçları kullanarak değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sonucunda karşılaştırmalı bir analiz sunmuşlar ve Çin hükümeti web sitelerinin, erişilebilirlik açısından Pakistan hükümeti web sitelerine göre çok daha iyi durumda olduğu görülmüştür. Bangladeş devlet web sitelerinin erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik yönlerinin incelendiği bir çalışmada [17] WCAG 2.0 kılavuzu temel alınarak TAW, WAVE, CCA, Total Validator ve CynthiaSays gibi çevrimiçi test araçları kullanılmıştır. Bulgular, Bangladeş'teki hiçbir hükümet web sitesinin minimum erişilebilirlik gereksinimlerini karşılamadığını göstermiştir. Kaur ve diğerleri [3] Hindistan'daki 280 hastane web sitesini TAW çevrimiçi test aracı kullanarak erişilebilirlik açısından incelemişlerdir.

### 2.2. Web Kullanılabilirliği (Web Usability)

Web sayfalarının kullanılabilirlik değerlendirmelerinin yapıldığı çalışmaları ve bu çalışmalarda kullanılan analiz yöntemlerini inceledik. Bu alandaki öncülerden, Zaphiris ve diğerleri [18] ABD'deki 50 üniversiteyi iki otomatik test

aracı (Bobby ve Lift) kullanarak erişilebilirlik ve kullanılabilirlik açısından incelemişlerdir. Ayrıca Web Site Garage isimli test aracı ile web sitelerinin boyut ve indirme hızı gibi değerlerini inceleyerek performans değerlendirmesinde bulunmuşlardır. İlerleyen yıllarda, 80 Arap üniversitesi otomatik değerlendirme araçları kullanılarak değerlendirilmiştir [19]. Çalışmada, kullanılabilirlik ve Arama Motoru Optimizasyonu (SEO) arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuçlar bu iki kriterin doğrudan birbiri ile ilişkili olmadığını göstermiştir. Bir kütüphane web sitesinin kullanılabilirliğinin analiz edildiği çalışmada farklı olarak kullanıcı anketi yoluyla bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir [20]. Otuz beş kullanıcı ile gerçekleştirilen değerlendirmenin sonuçlarına göre, web sitesinin daha iyi kullanılabilirlik için verimlilik, etkinlik ve öğrenilebilirlik açısından iyileştirilmesi gerektiği fark edilmiştir. Kaur ve diğerleri [21], 12 adet üniversite web sitesinin performans, hız, istek sayısı, yükleme süresi, sayfa boyutu, SEO (Arama Motoru Optimizasyonu), mobil ve güvenliği hakkında bir çalışma sunmuşlardır. Çalışmada 4 farklı otomatik değerlendirme aracı kullanılmış ve sonucunda bu araçlar çeşitli faktörlere göre karşılaştırılmıştır. Pakistan'daki 15 adet eğitim alanındaki web sitesi kullanılabilirlik açısından incelenmiştir [22]. Çalışmanın kapsamı sayfa boyutu, iç ve dış bağlantılar, toplam görseller, sitelerin genel puanı gibi niteliklere dayanmaktadır.

### 2.3. Web Güvenliği (Web Security)

Bu bölümde web sitelerinin güvenlik analizlerini içeren literatürdeki çalışmalar incelenmiştir. Alarifi ve diğerleri [23], en popüler Arap web sitelerinin güvenlik değerlendirmesinde bulunmuşlar ve 7000'den fazla alan adı üzerinde bu değerlendirmeyi gerçekleştirmişler. Değerlendirmede Sucuri SiteCheck, McAfee SiteAdvisor, Google Güvenli Tarama, Norton ve AVG gibi web tarayıcılarının API'leri kullanıldı. Sonuçlara göre web sitelerinin önemli bir kısmının kötü amaçlı yazılımları taşıdığını ve güncel olmayan yazılımlara sahip olduğunu göstermiştir. Bir başka çalışmada, Tanzanya'da seçilmiş 79 adet e-devlet web sitesinin farklı kriterlere göre incelenmiştir [24] ve kamu kurumlarının yaklaşık %50'sinde güvenlik açıkları tespit edilmiştir. Libya hükümetine ait 16 web sitesinin güvenlik değerlendirilmesi yapıldığı bir çalışmada güvenlik açıklarının sayısı ve güvenlik politikalarının düzeyleri karşılaştırılmıştır [25]. Bulgulara göre Libya hükümeti web sitelerinin güvenlik seviyelerinin yeterli olduğu, ancak geliştirilmesi gereken noktalar olduğu sonucuna varılmıştır.

### 2.4. Üniversite Web Sitelerine Yönelik İlgili Çalışmalar (Related Studies on Universities' Websites)

Günümüzde Web, gerçek dünyada tanınmak isteyen herkes (kurumlar, ticari işletmeler, bireyler vb.) için önemli bilgi kaynaklarının başında gelir [26]. Akademik düzeyde yükseköğretim kurumlarının da bilimsel ve kültürel açıdan bilgi paylaşımında bulunmasında web siteleri büyük önem taşır. Üniversite web sayfaları, akademik programlar, ders içerikleri, öğrenci işleri, kampüs olanakları vb. hakkında

bilgiler sunar [27]. Bu kapsamda yükseköğretim kurumlarının web siteleri paydaşlarına bilgi sağlamada önemli bir role sahiptir. Literatürde yükseköğretim kurumlarının web sitelerinin başta erişilebilirlik ve kullanılabilirlik olmak üzere farklı kriterlere göre değerlendirildiği çalışmalar bulunmaktadır.

Kane ve diğerleri [28] Dünya Üniversite Sıralamasından seçtikleri 100 üniversitenin web sitelerinin erişilebilirlik standartlarına uygun olma durumlarını analiz etmişlerdir. Erişilebilirlik analizleri Bobby, Cynthia Says, Functional Accessibility Evaluator (FAE) ve WebInSight olmak üzere dört farklı otomatik değerlendirme aracı kullanılarak tamamlanmıştır. Bulgular, birçok üst düzey üniversitenin erişilebilirlik sorunları ile karşı karşıya olduğunu göstermiştir. Malezya'daki 120 üniversite web sitesinin değerlendirildiği bir çalışmada [29], WCAG 1.0 kılavuzuna göre erişilebilirlik problemleri EvalAccess 2.0 otomatik test aracı kullanılarak incelenmiştir. Ayrıca sayfa boyutu, hız ve kopuk bağlantı problemlerine yönelik kullanılabilirlik değerlendirilmesi yapılmıştır. Başka bir çalışmada Kıbrıs'taki 38 yükseköğretim kurumu web sitesinin erişilebilirlik değerlendirilmesi yapılmıştır [30]. Web sitelerinin WCAG 2.0'a uygunluğu TAW, WAVE ve EIII Page Checker olmak üzere üç farklı araç ile değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda değerlendirilen web sitelerinden hiçbirinin kabul edilebilir bir erişilebilirlik düzeyine sahip olmadığı görülmüştür. İsmail ve diğerleri, Portekiz'deki 59 yükseköğretim web sitesinin erişilebilirlik analizini AChecker, WAVE ve aXe test araçlarını kullanarak gerçekleştirmiştir [31]. İspanya, Şili ve Meksika'daki üniversitelerin ana sayfalarını değerlendiren başka bir çalışmada, araştırmacılar Webometrics sıralamasında ilk 15 üniversiteyi analiz etmişlerdir [32].

Türkiye ile ilgili olarak, Kurt bir çalışmada [33] Türkiye'deki üniversitelerin ana sayfalarının erişilebilirlik düzeyine ilişkin bir değerlendirmede bulunmuştur. Değerlendirmenin sonuçları hiçbir üniversite ana sayfasının minimum erişilebilirlik kriterlerini karşılamadığını göstermiştir. 2015 yılında yazar, benzer metodolojiyle aynı üniversitelerin ana sayfalarının erişilebilirlik hatalarındaki değişimlerini gözlemek için yeniden değerlendirmiştir [34]. Sonuçlar incelenen web sitelerindeki erişilebilirlik hatalarının azaldığını ancak kullanıcıların erişimini engelleyecek unsurların devam ettiğini göstermiştir. Yine Türk üniversitelerine ait web sitelerinin analiz edildiği başka bir çalışmada [6] University Ranking by Academic Performance (URAP) puanlarına göre seçilen 20 devlet üniversitesi incelenmiştir. Bulgulara göre erişilebilirlik kriterlerini tam olarak karşılayan tek bir üniversite bile olmamıştır. Daha yakın tarihlerde, Ataç ve diğerleri [35], 2018-2020 yılları arasında (URAP) Dünya Sıralamasında yer alan Türkiye'deki yedi üniversitenin web erişilebilirliği ve performansı üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada üniversitelerin Türkçe ve İngilizce ana sayfaları Google PageSpeed Insights ve AChecker test araçları ile incelenmiş olup dil içeriklerine göre karşılaştırmalı sonuçlar sunulmuştur. Bir başka çalışmada Akgül [36],

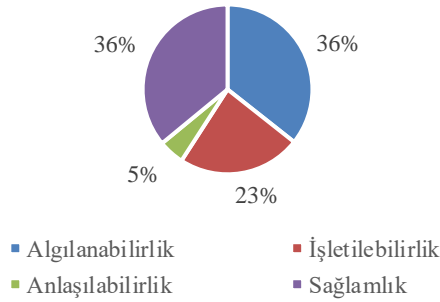
Türkiye'deki tüm özel ve devlet üniversitelerinin web sitelerini erişilebilirlik, kullanılabilirlik, kalite ve okunabilirlik yönlerinden incelemiştir.

### 3. YÖNTEM (METHOD)

Bu çalışmada seçilen üniversitelerin aday öğrenci web sayfaları erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirmelere ilişkin çalışmaya dahil edilecek üniversite aday öğrenci web sayfalarının belirlenmesinde Türkiye Yükseköğretim Kurulu'nun Mart 2021 tarihli verileri kullanılmıştır [37]. Bu verilere göre toplamda 207 üniversite web sitesi bu araştırmanın evrenini oluşturur. Tespit edilen üniversite web sitelerinden aday öğrencilerine yönelik "Aday Öğrenci" menü bileşeni gibi özel bir sayfaya sahip olanlar taranmıştır. Bu bağlamda 147 üniversiteye ait aday öğrenci sayfası çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Yakın tarihli bir literatür çalışması [38], 70 adet web sitesinin belirli bir alandaki web erişilebilirliğini analiz etmede yeterli olacağını belirtmiştir. Buna göre, bu araştırmanın örneklemini olan 147 üniversite öğrenci web sayfasının ilgili alanda çıkarımlar elde etme açısından fazlasıyla yeterli olacağı açıktır. Örnekleme yer alan her bir aday öğrenci sayfasına ait web bağlantıları elektronik bir tabloda tutulmuştur. Çalışma kapsamında incelenen üniversitelerin listesi Ek-1'de sunulmuştur. Test sonuçlarına göre, erişilebilirlik değerlendirmesinde 11 ve kullanılabilirlik değerlendirmesinde 17 adet aday öğrenci web sayfasının zaman aşımı ve güvenlik sorunları nedeniyle test edilmesi mümkün olmamıştır.

Çalışma kapsamında üniversite aday öğrenci web sayfalarının erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik açısından değerlendirilmesinde otomatik test araçları kullanılmıştır. İlk olarak erişilebilirlik analizi WCAG 2.0 standartlarına göre TAW [39] otomatik değerlendirme aracı kullanılarak yapılmıştır. TAW aracı değerlendirme sonucunda özet ve detaylı olmak üzere iki kısımdan oluşan bir rapor sunar. İlk kısımda sorunlar, uyarılar ve otomatik olarak analiz edilemeyen kodlara ilişkin kısa bir analiz raporu verilir. İkinci kısımda ise, erişilebilirlik yönergelerine dayalı olarak algılanabilirlik, işletebilirlik, anlaşılabilirlik ve sağlamlık olarak bölünmüş ayrıntılı bir rapor sunulmaktadır [40]. TAW aracı, Arasid ve diğerleri [41] ve Karaim ve İnal [4] gibi birçok araştırmacı tarafından kullanılarak doğrulanmıştır. Farklı alanlardaki (eğitim, sağlık, hükümet vb.) web erişilebilirlik değerlendirmelerinin yapıldığı çalışmaların incelendiği bir literatür inceleme çalışmasında [38], TAW aracının kullanım sıklığı bakımından ilk beşte yer aldığı görülmüştür. Web erişilebilirliğini etkileyen bir diğer önemli kriter de mobil uyumluluktur. Bu amaçla, aday öğrenci web sayfalarının mobil cihazlarda yanıt verebilirliği Google Mobil Uyumluluk Testi [42] kullanılmıştır. Kullanılabilirlik analizi için GTmetrix test aracı kullanıldı [43]. GTmetrix aracı web sayfasının toplam yüklenme hızını, toplam sayfa boyutunu ve toplam istek sayısı gibi performans metriklerini ve bunlara bağlı oluşturulan performans puanı ve derecesini sunar. GTmetrix performans puanı, altı adet metrik değerine göre

A ve F aralığında bir performans notu oluşturur. GTmetrix aracı birçok farklı çalışmada [16,21,44] kullanılabilirlik değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Son olarak, aday öğrenci web sayfalarının güvenlik değerlendirilmesi SUCURI [45] çevrimiçi test aracı yardımıyla yapıldı. SUCURI test aracı bir web sayfasının kullanıcılar için güvenlik riski oluşturup oluşturmadığı hakkında bilgi sağlar. Risk seviyeleri minimum, düşük, orta, yüksek ve kritik olmak üzere beş şekilde gruplandırılır. Girilen web bağlantısının kötü amaçlı yazılım içerme durumu ve güncel olmayan yazılım içerme durumu açısından kontrol etmektedir ve risk durumu, TLS bilgisi, kullanılan sunucu, içerik yönetim sistemi ve yazılım dili hakkında bilgiler sunmaktadır.



Şekil 1. Erişilebilirlik hatalarının dört temel ilkeye göre dağılımı (Distribution of accessibility errors according to four basic principles)

İncelenen üniversiteler arasında benzer davranış kalıpları oluşturmak ve değerlendirilen kriterler açısından genel olarak en iyi performansı sergileyen üniversite grubunu tespit etmek için Ward'ın kümeleme yöntemi [46] uygulanmıştır. Bu teknik ile aday öğrenci web sayfalarının ait oldukları üniversiteler yakınlıklarına veya benzerliklerine göre kümeler ayrıştırılmıştır. Kümeleme analizinde her bir gözlem çifti arasında ölçülen farklılığın seçimi için Öklid mesafesi kullanılmış, en uygun küme sayısının tespitinde ise Ward'ın kümeleme analizinde elde edilen dendrogramdan yararlanılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen kümeler, değerlendirilen kriterler çerçevesinde karakterize edilmiştir.

## 4. BULGULAR (RESULTS)

### 4.1. Web Erişilebilirliği (Web Accessibility)

Bu bölümde Türkiye'deki üniversitelerin aday öğrenci web sayfalarının erişilebilirlik testinin sonuçları sunulmaktadır. 136 adet üniversiteye ait aday öğrenci web sayfası TAW çevrimiçi test aracı kullanılarak test edilmiştir. Erişilebilirlik analizi AA uygunluk düzeyinde karşılanmayan erişilebilirlik hatalarının tespitine yönelik yapılmıştır. Tespit edilen bu erişilebilirlik hatalarının algılanabilirlik, işletilebilirlik, anlaşılabilirlik ve sağlamlık olmak üzere dört ilkeye göre dağılımları Şekil 1'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre algılanabilirlik ve sağlamlık ilkesindeki erişilebilirlik hatalarının her biri %36'lık bir

orana sahip olmakla birlikte bu ilkelerdeki hataların en fazla olduğu görülmüştür. En düşük erişilebilirlik hatasına sahip ilke ise %5'lik bir oranla sağlamlık ilkesi olmuştur.

Tablo 1. A uygunluk seviyesinde incelenen başarı kriterleri (Success criteria examined at conformance level A)

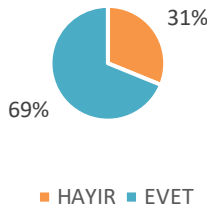
Başarı Ölçütleri	
1.1.1	Metin-dışı İçerik
1.3.1	Bilgi ve İlişkiler
2.2.1	Ayarlanabilir Zamanlama
2.2.2	Durdur, Duraklat, Gizle
2.4.2	Sayfa Başlıkları
2.4.4	Bağlantı Amacı (Bağlantı İsmi)
3.1.1	Sayfa Dili
3.2.2	Girdi Alındığında
3.3.2	Etiket ve Talimatlar
4.1.1	Ayrıştırma
4.1.2	İsim, Rol, Değer

WCAG 2.0 kılavuzunda belirtilen ve çalışma kapsamında incelenen A uygunluk seviyesindeki başarı ölçütleri Tablo 1'de tanımlanmıştır. Erişilebilirlik hatalarının başarı kriterlerine göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Bu tabloda başarı kriterleri alanı, A seviye uygunluk düzeyindeki WCAG 2.0 kılavuzu kurallarıdır. Ayrıca üniversite türüne göre bu kriterlerin kaç web sayfası tarafından ihlal edildiği ve toplam erişilebilirlik hatası bilgileri de bu tabloda verilmiştir.

Tablo 2. A uyumluluk seviyesindeki erişilebilirlik hatalarının dağılımı (Distribution of accessibility errors at conformance level A)

Başarı Kriterleri	Üniversite Türü			
	Devlet (n=69)		Vakıf (n=67)	
	Web sitesi sayısı	Hata Sayısı	Web sitesi sayısı	Hata Sayısı
<b>Algılanabilirlik</b>				
1.1.1	62 (%89,86)	1061	60 (%89,6)	1690
1.3.1	64 (%92,75)	530	60 (%89,6)	857
<b>İşletilebilirlik</b>				
2.2.1	1 (%1,45)	1	0 (%0)	0
2.2.2	1 (%1,45)	1	1 (%1,49)	1
2.4.2	2 (%2,90)	2	1 (%1,49)	1
2.4.4	67 (%97,10)	1342	63 (%94)	1381
<b>Anlaşılabilirlik</b>				
3.1.1	32 (%46,38)	23	14 (%20,9)	22
3.2.2	21 (%30,43)	23	17 (%25,4)	21
3.3.2	42 (%60,87)	125	45 (%67,2)	356
<b>Sağlamlık</b>				
4.1.1	53 (%76,81)	2225	55 (%82,1)	1300
4.1.2	45 (%65,22)	201	60 (%89,6)	446

Bu sonuçlara göre, değerlendirilen aday öğrenci web sayfaları tarafından en sık ihlal edilen başarı kriteri 2.4.4 Bağlantı Amacı (Bağlantı İsmi) olmuştur, bunu 1.3.1 Bilgi ve İlişkiler ve 4.1.1 Ayrıştırma izlemiştir. Benzer şekilde, en fazla erişilebilirlik hatasına sahip olan başarı kriterleri 4.1.1 Ayrıştırma ve 1.1.1 Metin-dışı İçerik kriterlerinin olduğu görülmüştür. Bu iki başarı kriteri için tespit edilen erişilebilirlik hatalarının sayısı, tüm hataların yarısından fazlasına karşılık gelmiştir. Ayrıca bu kriterlerde tespit edilen maksimum hata sayıları tüm kriterler arasında en yükseğidir. En az erişilebilirlik hatasına sahip başarı kriteri ise sadece bir web sayfası tarafından ihlal edilen 2.2.1 Ayarlanabilir Zamanlama kriteri olmuştur.



Şekil 2. Web sayfalarının mobil uyumluluk dağılımları (Mobile-friendly distributions of web pages)

Aynı şekilde 138 web sayfasının mobil cihazlarda yanıt verilebilirlik düzeyi Google Mobil Uyumluluk test aracı ile incelenmiştir. Şekil 2’de değerlendirilen web sayfalarının mobil cihazlara uyumluluk dağılımları verilmiştir. Aday öğrenci web sayfalarının üçte ikisinden fazlası mobil uyumluluk testini başarıyla geçerken, 43 adet web sayfasının mobil cihazlarda cevap alınabilirlik konusunda sorun yaşadığı görülmüştür.

Tablo 3. Üniversite türüne göre mobil uyumluluk sonuçları (Mobile compatibility results by university type)

Üniversite Türü	Geçti	Kaldı
Devlet	44 (%62,86)	26 (%37,14)
Vakıf	51 (%75)	17 (%25)

Tablo 3 ise üniversite türüne göre mobil uyumluluk sonuçlarını göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre, devlet üniversitelerine ait aday öğrenci web sayfalarının neredeyse üçte ikisine mobil cihazlardan erişim sağlanabilmekte iken vakıf üniversitelerinde ise bu oran %75 olmuştur.

#### 4.2. Web Kullanılabilirliği (Web Usability)

Bu bölümde web kullanılabilirlik değerlendirmelerinin sonuçları sunulmuştur. Değerlendirmeler GTmetrix çevrimiçi test aracı ile gerçekleştirilmiştir. GTmetrix ile 130 adet aday öğrenci web sayfasının yüklenme hızları ve sayfa boyutları gibi performans ölçütleri değerlendirilmiştir. Web sayfalarının performans değerlendirme sonuçlarının üniversite türü özelinde bir özetini sunan performans notu değerlerinin dağılımları Tablo 4’te verilmiştir. Bu sonuçlara göre, web sayfalarının

neredeyse yarısının F, üçte birinin de E performans notuna sahip olduğu görülmüştür. E ve F performans notları devlet ve vakıf üniversiteleri arasında dengeli bir dağılım göstermiştir. Öte yandan, performans notu A olan Koç Üniversitesi’ne ait yalnızca bir web sayfası olmuştur.

Tablo 4. Üniversite türüne göre performans notu dağılımı (Distribution of performance grades by university type)

Performans Notu (A-F)	Üniversite Türü	
	Devlet	Vakıf
A (çok iyi)	0 (%0)	1 (%1,59)
B (iyi)	2 (%2,99)	0 (%0)
C (ortalama)	5 (%7,46)	3 (%4,76)
D (ortalama altı)	8 (%11,94)	7 (%11,11)
E (kötü)	21 (%31,34)	22 (%34,92)
F (çok kötü)	31 (%46,27)	30 (%47,62)

Tablo 5 üniversite türüne göre bazı performans metriklerinin ortalama değerlerini göstermektedir. Toplam Engelleme Süresi metriği dışındaki metriklerde devlet ve vakıf üniversiteleri yakın performans sergilemişlerdir. Toplam Engelleme Süresinde ise vakıf üniversitelerinin ortalama süresi 100 milisaniyeyi geçmektedir.

Tablo 5. Web sayfalarının üniversite türüne göre performans özeti (Performance summary of web pages by university type)

Performans Metriği	Ortalama	
	Üniversite Türü	
	Devlet	Vakıf
Tam Yüklenme Süresi (s)	10,66	10,2
İlk Zengin İçerikli Boyama (s)	2,92	2,73
Hız İndeksi (s)	6,21	5,33
Toplam Engelleme Süresi (ms)	71,90	105,08

Toplam Yüklenme Süresine göre en iyi ve en kötü performansı gösteren toplamda 10 üniversitenin bilgisi Tablo 6’da verilmiştir. Bulgulara göre, en düşük toplam yüklenme süresine sahip olan üniversitelerin tamamı devlet üniversitesi olmuştur. Öte yandan iki vakıf üniversitesinin geç yüklenme sorunu yaşadığı görülmüştür.

Kullanılabilirlik değerlendirmesinde, web sayfalarının boyutları da tartışılmıştır. Tablo 7’de web sayfalarının boyutları analiz edilmiş ve buna bağlı olarak eşik aralıkları belirlenmiştir. Bulgulara göre, web sayfalarının yarısından fazlasının sayfa boyutunun 4,5 MB’tan büyük olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, sayfa boyutu 2,49 MB’dan küçük olan web sayfaları, tüm web sayfalarının yalnızca dörtte birini oluşturuyordu.

Minimum ve maksimum sayfa boyutuna sahip 10 üniversite Tablo 8’de sunulmuştur. En iyi performansı gösteren beş üniversitenin tamamının devlet üniversitesi olduğu görülmüştür. En düşük sayfa boyutuna sahip üniversitenin 0,26 MB ile Boğaziçi Üniversitesi, en büyük

sayfa boyutunun ise 81 MB ile Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesine ait olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 6. Toplam Yükleme Süresinde en iyi ve en kötü performansa sahip 10 üniversite (Top 5 and bottom 5 performing universities in Fully Loaded Time)

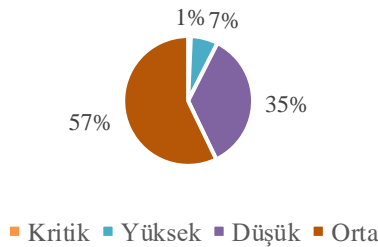
Üniversite	Tür	Toplam Yükleme Süresi (s)
Boğaziçi Üniversitesi	Devlet	2,1
Anadolu Üniversitesi	Devlet	2,8
Aksaray Üniversitesi	Devlet	3
Ardahan Üniversitesi	Devlet	3,2
Bursa Uludağ Üniversitesi	Devlet	3,2
...	...	...
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	Devlet	33,1
Fenerbahçe Üniversitesi	Vakıf	34,6
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	Devlet	35,1
İstanbul Okan Üniversitesi	Vakıf	37,8
Bitlis Eren Üniversitesi	Devlet	48,3

Tablo 7. Sayfa boyutuna göre dağılım (Distribution by page size)

Toplam Sayfa Boyutu (MB)	Web Sitesi Sayısı	
	Devlet	Vakıf
0 – 1,49 (mükemmel)	9 (%13,43)	4 (%6,35)
1.5 – 2,49 (iyi)	8 (%11,94)	9 (%14,29)
2.5 – 3,49 (ortalama)	8 (%11,94)	6 (%9,52)
3.5 – 4,49 (kötü)	7 (%10,95)	7 (%11,11)
4,5 ve üstü (çok kötü)	35 (%52,24)	37 (%58,75)

#### 4.3. Web Güvenliği (Web Security)

SUCURI test aracı ile uygulanan güvenlik testi sonuçları bu bölümde sunulmuştur. Bu araç ile 147 adet aday öğrenci web sayfasının risk seviyeleri, kullanılan web sunucusu ve versiyonu, TLS sertifikası, içerik yönetim sistemi ve versiyonu, kötü amaçlı yazılım içerme durumu gibi çeşitli parametrelere göre belirlenmiş ve Şekil 3'te sunulmuştur.

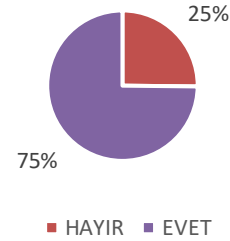


Şekil 3. Risk seviyelerine göre dağılım (Distribution by risk levels)

Tablo 8. Toplam sayfa boyutunda en iyi ve en kötü performansa sahip 10 üniversite (Top 5 and bottom 5 performing universities in total page size)

Üniversite	Türü	Toplam Sayfa Boyutu (MB)
Boğaziçi Üniversitesi	Devlet	0.26
Ordu Üniversitesi	Devlet	0.62
Anadolu Üniversitesi	Devlet	0.80
Ardahan Üniversitesi	Devlet	0.80
İnönü Üniversitesi	Devlet	0.94
...	...	...
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	Devlet	31.70
Mardin Artuklu Üniversitesi	Devlet	32.10
MEF Üniversitesi	Vakıf	37.50
Türk Alman Üniversitesi	Devlet	53.00
Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi	Devlet	81.00

Bu sonuçlara göre web sayfalarının büyük bir çoğunluğu düşük ve orta seviye riske sahip olduğu görülmüştür. Değerlendirme sonrasında minimum seviyede risk içeren web sayfası tespit edilmemiştir. Öte yandan, web sayfalarının yalnızca %1'i kritik seviyede riske sahipken %7'sinin yüksek derecede riske sahip olduğu tespit edilmiştir.

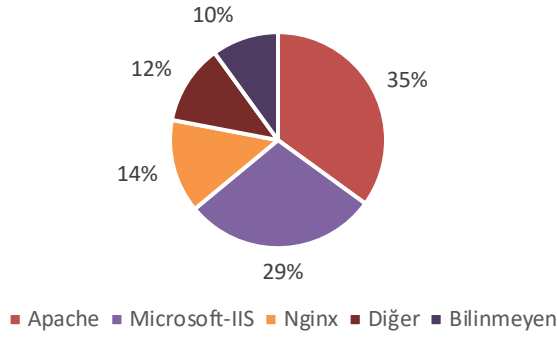


Şekil 4. TLS kullanma durumu (Distribution of using TLS)

Değerlendirme kapsamında aday öğrenci web sayfalarının TLS kullanma durumları incelenmiş ve sonuçlar Şekil 4'te verilmiştir. Sonuçlara göre web sayfalarının dörtte üçü TLS'e sahip olup kullanıcılarına şifreli iletişim sağlamaktadır.

Şekil 5, web sayfaları tarafından kullanılan sunucuların dağılımını göstermektedir. Apache, web sitelerinin üçte birinden fazlası tarafından en çok tercih edilen sunucu olmuştur ve bunu Microsoft-IIS ve Nginx izlemiştir. SUCURI test aracı, web sayfalarının %10'unun web sunucu bilgilerine ulaşamamıştır.



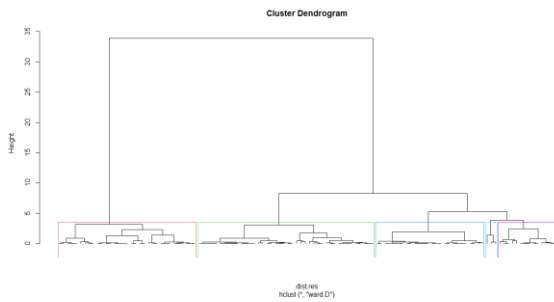


Şekil 5. Web sunucularına göre dağılım (Distribution by web servers)

#### 4.4. Kümeleme Analizi (Cluster Analysis)

Erişilebilirlik, mobil uyum, kullanılabilirlik ve güvenlik değerlendirmelerinin tamamında sonuç alınan 118 üniversitenin aday öğrenci web sayfaları kümeleme analizine dahil edilmiştir.

Bu değerlendirmeler sonucunda elde edilen veriler Ward'ın kümeleme yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve Şekil 6'da verilen dendrogramda üniversitelerin bir sınıflandırılması oluşturulmuştur. Bu dendrograma göre yatay eksendeki 118 nokta üniversiteleri temsil etmektedir. Alttan yukarıya doğru hareket ettirdiğimizde, birbirine benzeyen üniversiteler bir dalda birleşmektedir. Ayrıca, dikey çizgiler üniversite gruplarını temsil ederken, yatay çizgiler iki kümenin birleşmesini göstermektedir. Dendrogramın 'y' eksenini, bölme veya birleştirme mesafesi (yükseklik) olarak adlandırılır. Kritik nokta, kümeleriniz arasında olmasını istediğimiz minimum yükseklik mesafesine karar vermektir. Elde edilen dendrograma göre beş ideal bir yüksekliktir. Beşten daha ufak mesafelerde görüldüğü gibi birbirine yakın ve benzeyen birçok küme oluşmaktadır. Beşi minimum mesafe olarak kabul ettiğimizde ise Şekil 6'da renklendirildiği üzere beş küme oluşmaktadır. Böylelikle ideal küme sayısı belirlendikten sonra kümeleme analizi uygulanmış ve üniversiteler ilgili kriterlere göre beş gruba ayrılmıştır.



Şekil 6. Ward'ın yöntemi ile oluşturulan dendrogram (Ward'ın yöntemi ile oluşturulan dendrogram)

Erişilebilirlik, mobil uyum, kullanılabilirlik ve güvenlik değerlendirme skorlarına göre sınıflandırılan kümelere ilişkin detaylar küme bazlı olarak Tablo 9'da verilmiştir. Bu değişkenlerin yanı sıra, elde edilen her bir küme, sınıflandırılan üniversitelerin türü ve kuruluş yılları açısından da karakterize edilmiş ve bunlara ilişkin ayrıntılar da Tablo 9'da sunulmuştur.

Bu tabloda görüldüğü gibi, ilgili kriterlere göre en iyi performans sergileyen küme ikinci kümedir. Bu kümede Tablo 10'da verilen 14 üniversite yer almaktadır. Bu üniversiteler, 38,71 ortalama erişilebilirlik hata sayısı ile en az ortalama erişilebilirlik hata sayısına sahiptir. Ayrıca bu kümede yer alan tüm üniversitelerin web sayfaları mobil uyumlu olup kullanılabilirlik performans notu açısından A ve D aralığında değerlere sahiptir. Güvenlik açısından risk seviyelerine bakıldığında bu kümede yer alan üniversitelerin üçte ikisinin düşük seviyede risk içerdiği görülmektedir. Diğer taraftan bu kümede yer alan üniversiteler, üniversite türü açısından yarı yarıya dengeli bir dağılım gösterirken kuruluş yılı açısından bakıldığında, bu kümede yer alan üniversitelerin %70'ini 2000 yılından sonra kurulan üniversiteler oluşturmaktadır.

Küme 5'te yer alan üniversiteler, ortalama 907,67 erişilebilirlik hata sayısı ile açık ara en fazla erişilebilirlik hata sayısına sahiptir. Bu kümede yer alan üniversiteler, kullanılabilirlik performans açısından da E ve F gibi düşük değerli notlar almışlardır. Diğer taraftan, tüm üniversiteleri düşük güvenlik risk seviyesinde olan Küme 1 güvenlik açısından en iyi performansa sahip grup olmuştur. Ayrıca, küme 2 gibi küme 1 ve küme 3'te yer alan tüm üniversitelerin web sayfaları, mobil uyumlu olarak nitelendirilmiştir.

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA (CONCLUSION AND DISCUSSION)

Üniversite web siteleri akademisyenler, öğrenciler ve veliler dahil olmak üzere tüm hedef gruplarına bilgi sunan bir iletişim kaynağıdır ve bu nedenle üniversite web sitelerinin potansiyel kullanıcılarına iyi bir kullanım kalitesi sunması önemlidir. Bu çalışmada üniversitelerin aday öğrenci web sayfaları çevrimiçi test araçları kullanılarak erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik olmak üzere üç boyutta değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda elde edilen verilere göre benzer performans değerlerine sahip farklı üniversite grupları için iyileştirme önerileri sağlamak ve eylem almak adına kümeleme analizi yapılmıştır.

Erişilebilirlik değerlendirmesi için seçilen üniversitelerin aday öğrenci web sayfaları WCAG 2.0 kılavuzuna dayalı olarak TAW çevrimiçi test aracı kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, Türkiye'deki aday öğrenci web sayfalarından hiçbirinin minimum erişilebilirlik seviyesini karşılamadığını göstermiştir. En çok erişilebilirlik hatasının işletilebilirlik ve sağlamlık ilkelerine ait olduğu görülmüştür. Devlet ya da vakıf üniversitesi fark etmeksizin en çok ihlal edilen kontrol noktası ise 2.4.4 Bağlantı Amacı (Bağlantı İsmi) olmuştur.



Bu ihlalin önüne geçmek için bağlantıların web sitesi ziyaretçileri tarafından açık ve anlaşılır olması gerekmektedir. Kullanıcılara yardımcı olmak için, bağlantı metni, bağlantı hedefi ile içerik bağlamında özelleştirilmelidir. Erişilebilirlik değerlendirmesi kapsamında web sayfalarının mobil cihazlara uyumu da incelenmiştir. Mobil uyumluluk kullanıcı deneyimi açısından önemli bir faktördür. Sonuçlara göre web sayfalarının %70'e yakını mobil cihazlarda sorunsuz görüntülenebiliyor ve basitleştirilmiş gezinmeye olanak sağlıyordu.

Tablo 9. Küme performans değerleri ve karakterleri (Cluster performance values and characters)

Küme	1	2	3	4	5	
Üniversite sayısı	26	14	42	33	3	
Ortalama erişilebilirlik hatası	71,6	38,7	85,4	51,2	907,67	
Performans notu	A	%0	%7,14	(%0	%0	%0
	B	%0	%14,29	%0	%0	%0
	C	%0	%42,86	%0	%6,06	%0
	D	%0	%35,71	%9,52	%9,09	%0
	E	%61,54	%0	%30,95	%33,33	%66,67
	F	%38,46	%0	%59,52	%51,52	%33,33
Güvenlik risk seviyeleri	Düşük	%100	%64,29	%0	%27,27	%66,67
	Orta	%0	%21,43	%92,86	%63,64	%33,33
	Yüksek	%0	%14,29	%4,76	%9,09	%0
	Kritik	%0	%0	%2,38	%0	%0
Mobil uyumluluk	Evet	%100	%100	%100	%0	%66,67
	Hayır	%0	%0	%0	%100	%33,33
Üniversite Türü	Devlet	%34,62	%50	%50	%66,67	%33,33
	Vakıf	%65,38	%50	%50	%33,33	%66,67
Kuruluş Yılı	>=2015	%3,85	%35,71	%11,9	%21,21	%33,33
	2010<=...<2015	%11,54	%0	%19,05	%27,27	%33,33
	2000<=...<2010	%23,08	%35,71	%30,95	%30,3	%0
	1990<=...<2000	%34,62	%7,14	%7,81	%9,09	%33,33
	...<1990	%26,92	%21,43	%14,29	%12,12	%0

Kullanılabilirlik değerlendirmesinde aday öğrenci web sayfaları GTmetrix test aracı ile kullanım performansı açısından incelenmiştir. Web sayfalarının %80'i önerilen yükleme hızı ve sayfa boyutu açısından başarısız olmuştur. Genel olarak, aday öğrenci web sayfalarının tasarımında

kullanım kalitesine düşük öncelik verildiği söylenebilir. Bu nedenle, bu web sitelerinin kullanım kalitesini artırmak için, sayfa boyutunu optimize ederek ve resim, CSS ve JS dosyası gibi dağınıklığı ortadan kaldırarak bu web sitelerinin yüklenme sürelerini azaltmaları faydalı olacaktır.

Tablo 10. Küme 2'de yer alan üniversiteler (Universities in cluster 2)

#	Üniversite
1	Aksaray Üniversitesi
2	Altınbaş Üniversitesi
3	Anadolu Üniversitesi
4	Ankara Bilim Üniversitesi
5	Boğaziçi Üniversitesi
6	Erciyes Üniversitesi
7	Eskişehir Teknik Üniversitesi
8	Istanbul Aydın Üniversitesi
9	Istanbul Medipol Üniversitesi
10	Istanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi
11	Koç Üniversitesi
12	Lokman Hekim Üniversitesi
13	Ordu Üniversitesi
14	Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Aday öğrenci web sayfalarının güvenlik değerlendirmesi kapsamında risk seviyeleri, kullanılan web sunucuları ve TLS şifreleme kullanım durumu SUCURI test aracı ile incelenmiştir. Web sitelerinin sunucularını incelerken, web sitelerinin %90'ının web sunucu türünü ve büyük bir çoğunluğunun sürüm numarasını açıkça paylaşıldığı sonucuna varılmıştır. Sunucunun güncel tutulması olası tehditlere karşı web sitesini korumada önemli bir tedbirdir. TLS kullanımı değerlendirmesinde, sitelerin büyük bir kısmı güvenli iletişim sağlarken yalnızca web sitelerinin dörtte birinin TLS kullanmadığı tespit edilmiştir. Site ziyaretçilerinin kişisel verilerinin şifreleme olmadan iletilmesinin önüne geçen TLS protokolünün kullanımı son derece kritiktir. Saldırı riskini azaltmak için bu tür güvenlik önlemlerinin alınmasının önemli olduğu unutulmamalıdır. Türk üniversitelerinin aday öğrenci web sayfalarının erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik değerlendirmeleri sonucu, literatürdeki farklı ülkeleri de kapsayan çalışma [12] ile kıyaslandığında Avrupa ülkeleri ile benzer performansı sergilediği ancak Kuzey Amerika ülkelerinin gerisinde kaldığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Erişilebilirlik, kullanılabilirlik ve güvenlik değerlendirmesi sonrasında ortak davranış kalıplarını belirlemek için kümeleme analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda 14 üniversiteden oluşan küme, üç kriterde en iyi performansı gösteren grup olmuştur. Bu üniversitelerin web erişilebilirlik ve gezinme kolaylığı konusunda diğer üniversitelere iyi bir uygulama örneği olduğu söylenebilir. Üniversite politika yapıcıları ve ilgili web sayfası geliştiricileri, bu çalışmanın bulgularını dikkate alarak daha erişilebilir, kullanıcı dostu, mobil uyumlu ve güvenli aday öğrenci web sayfaları tasarlayabilirler.

Bu çalışma, genel olarak hedeflerine ulaşmış olsa da çeşitli sınırlamalar içermektedir. Kullanıcı testini içeren erişilebilirlik ve kullanılabilirlik değerlendirmesi yerine

otomatik test araçları kullanılmıştır. Otomatik test araçları kullanıcının temel alındığı kriterlerde kapsam açısından yetersiz bir yöntem olarak kalabilmektedir. Bu sebeple, üniversite aday öğrenci sayfalarını performans, erişilebilirlik ve güvenlik açısından değerlendirmek adına gelecekte hem otomatik hem de manuel yöntemlere dayanan benzer çalışmalar yapılabilir.

## KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] W. G. Ford, "Evaluating the Effectiveness of College Web Sites for Prospective Students", *J. Coll. Admiss.*, 212(2001), 26–31, 2011.
- [2] K. Schimmel, D. Motley, G. Marco, & M. Eschenfelder, "The Importance Of University Web Pages In Selecting A Higher Education Institution", *Res. High. Educ. J.*, 9(1), 1–16, 2010.
- [3] A. Kaur, D. Dani, & G. Agrawal, "Evaluating the accessibility, usability and security of Hospitals websites: An exploratory study", **2017 7th International Conference On Cloud Computing, Data Science & Engineering-Confluence**, 674–680, 2017.
- [4] N. A. Karaim & Y. Inal, "Usability and accessibility evaluation of Libyan government websites", *Univers. Access Inf. Soc.*, 18, 207–216, 2019, doi: 10.1007/s10209-017-0575-3.
- [5] Y. Akgül & K. Vatansever, "Web Accessibility Evaluation of Government Websites for People with Disabilities in Turkey", *J. Adv. Manag. Sci.*, 4(3), 201–210, 2016, doi: 10.12720/joams.4.3.201-210.
- [6] Z. Yerlikaya & P. O. Durdu, "Evaluation of accessibility of university websites: A case from Turkey", *Commun. Comput. Inf. Sci.*, 714, 663–668, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-58753-0\_94.
- [7] T. Alahmadi & S. Drew, "Accessibility Evaluation of Top-Ranking University Websites in World, Oceania, and Arab Categories for Home, Admission, and Course Description Webpages", *J. Open, Flex. Distance Learn.*, 21(1), 7–24, 2017.
- [8] G. Llinás, J. J. Mira, S. Lorenzo, & C. Aibar, "A Comparison of Websites from Spanish, American and British Hospitals", *Methods Inf. Med.*, 47, 124–130, 2008, doi: 10.3414/ME0474.
- [9] K. A. Harper & J. DeWaters, "A Quest for website accessibility in higher education institutions", *Internet High. Educ.*, 11(3–4), 160–164, Jan. 2008, doi: 10.1016/j.iheduc.2008.06.007.
- [10] C. Rowland, "Accessibility of the Internet in postsecondary education: Meeting the challenge", *Univers. Web Access. Symp.*, 31, 2000.
- [11] M. Campoverde-Molina, S. Luján-Mora, & L. Valverde, "Accessibility of university websites worldwide: a systematic literature review", *Universal Access in the Information Society*, 1–36, 2021.
- [12] Ş. S. Macakoğlu, S. Peker, & İ. T. Medeni, "Accessibility, usability, and security evaluation of universities' prospective student web pages: a comparative study of Europe, North America, and Oceania", *Univers. Access Inf. Soc.*, 1–13, 2022, doi: 10.1007/s10209-022-00869-9.
- [13] Internet: WCAG 2 Documents | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C, <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/docs/01.01.2022>.
- [14] B. R. Barricelli, E. Casiraghi, A. Dattolo, & A. Rizzi, "15 Years of Stanca Act: Are Italian Public universities websites accessible?", *Univers. Access Inf. Soc.*, 20(1), 185–200, 2021, doi: 10.1007/s10209-020-00711-0.
- [15] R. Ismailova & Y. Inal, "Web site accessibility and quality in use: a comparative study of government Web sites in Kyrgyzstan, Azerbaijan, Kazakhstan and Turkey", *Univers. Access Inf. Soc.*, 16(4), 987–996, 2017, doi: 10.1007/s10209-016-0490-z.
- [16] M. Bilal, Z. Yu, S. Song, & C. Wang, "Evaluate Accessibility and Usability Issues of Particular China and Pakistan Government Websites", **2019 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Big Data (ICAIBD)**, 316–322, 2019, doi: 10.1109/ICAIBD.2019.8836990.
- [17] M. Ahmed, Z. Yan, S. Islam, & M. M. H. Sunny, "Accessibility Analysis of Bangladesh Government Websites Based on WCAG 2.0", *Int. J. Comput. Sci. Mob. Comput.*, 9(3), 157–167, 2020, doi: 10.1109/IEMTRONICSS1293.2020.9216445.
- [18] P. Zaphiris & R. D. Ellis, "Website usability and content accessibility of the top USA universities", 1380–1385, 2001.
- [19] A. A. Al-Ananbeh, B. A. Ata, M. Al-Kabi, & I. Alsmadi, "Website Usability Evaluation and Search Engine Optimization for Eighty Arab University Websites", *Basic Science & Engineering*, 211: 107–122, 2012.
- [20] M. Iqbal & N. F. Warraich, "Usability evaluation of an academic library website: A case of the university of the Punjab", *Pakistan J. Libr. Inf. Sci.*, 13, 2012, doi: 10.47657/201213777.
- [21] S. Kaur, K. Kaur, & P. Kaur, "An Empirical Performance Evaluation of Universities Website", *Int. J. Comput. Appl.*, 146(15), 10–16, 2016, doi: 10.5120/ijca2016910922.
- [22] I. N. Sodhar, A. A. Mirani, & A. N. Sodhar, "Automated usability evaluation of government and private sector educational websites of Pakistan", *Inf. Sci. Lett.*, 8(2), 51–55, 2019, doi: 10.18576/isl/080202.
- [23] A. Alarifi, M. Alsaleh, & A. M. Al-Salman, "Security analysis of top visited Arabic Web sites," *Int. Conf. Adv. Commun. Technol. (ICACT)*, 173–178, 2013.
- [24] N. Elisa, "Usability, Accessibility and Web Security Assessment of E-government Websites in Tanzania", *Int. J. Comput. Appl.*, 164(5), 42–48, 2017.
- [25] A. A. Ali & M. Z. Murah, "Security Assessment of Libyan Government Websites", **2018 Cyber Resilience Conference (CRC)**, 1–4, doi: 10.1109/CR.2018.8626862.
- [26] I. F. Aguillo, J. L. Ortega, & M. Fernández, "Webometric ranking of world universities: Introduction, methodology, and future developments", *High. Educ. Eur.*, 33(2–3), 233–244, 2008, doi: 10.1080/03797720802254031.
- [27] S. Peker, S. Kucukozer-Cavdar, & K. Cagiltay, "Exploring the relationship between web presence and web usability for universities: A case study from Turkey", *Progr. Electron. Libr. Inf. Syst.*, 50(2), 157–174, 2017, doi: 10.1108/PROG-04-2014-0024.
- [28] S. K. Kane, J. A. Shulman, T. J. Shockley, & R. E. Ladner, "A web accessibility report card for top international university web sites", **Proceedings of the 2007 international cross-disciplinary conference on Web accessibility (W4A)**, 148–156, 2007, doi: 10.1145/1243441.1243472.

- [29] M. A. Aziz, W. A. R. Wan Mohd Isa, & N. Nordin, "Assessing the accessibility and usability of Malaysia higher education website," **2010 International Conference on User Science and Engineering (i-USER)**, 203–208, 2010, doi: 10.1109/IUSER.2010.5716752.
- [30] E. I. İşeri, K. Uyar, & Ü. İlhan, "The accessibility of Cyprus Islands' Higher Education Institution Websites", *Procedia Comput. Sci.*, 120, 967–974, 2017, doi: 10.1016/j.procs.2017.11.333.
- [31] A. Ismail, K. S. Kuppasamy, & S. Paiva, "Accessibility analysis of higher education institution websites of Portugal," *Univers. Access Inf. Soc.*, 19(3), 685–700, 2020, doi: 10.1007/s10209-019-00653-2.
- [32] C. Máñez-Carvajal, J. F. Cervera-Mérida, & R. Fernández-Piqueras, "Web accessibility evaluation of top-ranking university Websites in Spain, Chile and Mexico", *Univers. Access Inf. Soc.*, 20(1), 179–184, 2021, doi: 10.1007/s10209-019-00702-w.
- [33] S. Kurt, "The accessibility of university web sites: The case of Turkish universities", *Univers. Access Inf. Soc.*, 10(1), 101–110, 2011, doi: 10.1007/s10209-010-0190-z.
- [34] S. Kurt, "Accessibility of Turkish university Web sites," *Univers. Access Inf. Soc.*, 16(2), 505–515, 2017, doi: 10.1007/s10209-016-0468-x.
- [35] S. Ataç, G. Beyazgül, & Ç. Cengiz, "URAP Dünya Sıralamasında Yer Alan Türkiye Üniversitelerinin Kurumsal Web Sitelerinin Erişilebilirlik Açısından İncelenmesi," *İzmir Sos. Bilim. Derg.*, 2(2), 121–132, 2020.
- [36] Y. Akgül, "Accessibility, usability, quality performance, and readability evaluation of university websites of Turkey: a comparative study of state and private universities", *Univers. Access Inf. Soc.*, 20(1), 157–170, 2021, doi: 10.1007/s10209-020-00715-w.
- [37] Internet: YÖK Üniversiteler, <https://www.yok.gov.tr/universiteler/universiterimiz>, 01.03.2021.
- [38] Ş. S. Macakoğlu & S. Peker, "Web accessibility performance analysis using web content accessibility guidelines and automated tools: a systematic literature review", **2022 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)**, 1-8, IEEE, 2022.
- [39] Internet: TAW | Web accessibility and W3C standardization services, <https://www.tawdis.net/?lang=en>, 19.06.2021.
- [40] M. Pădure & C. Pribeanu, "Exploring the differences between five accessibility evaluation tools", **Proc. RoCHI 2019-International Conference on Human-Computer interaction**, 2019.
- [41] W. Arasid vd., "An Analysis of Website Accessibility in Higher Education in Indonesia Based on WCAG 2.0 Guidelines," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, 306(1), 0–8, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/306/1/012130.
- [42] Internet: Mobil Uyumluluk Testi - Google Search Console, <https://search.google.com/test/mobile-friendly>, 15.10.2021.
- [43] Internet: GT metrix | Website Performance Testing and Monitoring <https://gtmetrix.com>, 19.06.2021.
- [44] N. A. Ismail, F. I. Jamaluddin, A. H. Hamidan, A. F. Ali, S. E. Mohamed, & C. S. Said, "Usability Evaluation of Encyclopedia Websites", *Int. J. Innov. Comput.*, 11(1), 21–25, 2021, doi: 10.11113/ijic.v11n1.282.
- [45] Internet: Sucuri - Complete Website Security, Protection & Monitoring, <https://sucuri.net>, 19.06.2021.
- [46] J. H. Ward, "Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function", *J. Am. Stat. Assoc.*, 58(301), 236–244, 1963, doi: 10.1080/01621459.1963.10500845.

## EK-1 ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLEN ÜNİVERSİTELER

No	Üniversite	Tür
1	Abdullah Gül Üniversitesi	Devlet
2	Acıbadem Üniversitesi	Vakıf
3	Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi	Devlet
4	Aksaray Üniversitesi	Devlet
5	Alanya Hamdullah Emin Paşa Üniversitesi	Vakıf
6	Altınbaş Üniversitesi	Vakıf
7	Anadolu Üniversitesi	Devlet
8	Ankara Bilim Üniversitesi	Vakıf
9	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi	Devlet
10	Ankara Medipol Üniversitesi	Vakıf
11	Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar Üniversitesi	Devlet
12	Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi	Devlet
13	Ankara Üniversitesi	Devlet
14	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	Devlet
15	Antalya Akev Üniversitesi	Vakıf
16	Antalya Bilim Üniversitesi	Vakıf

17	Ardahan Üniversitesi	Devlet
18	Artvin Çoruh Üniversitesi	Devlet
19	Ataşehir Adgüzel Meslek Yüksekokulu	Vakıf
20	Atatürk Üniversitesi	Devlet
21	Atılım Üniversitesi	Vakıf
22	Bahçeşehir Üniversitesi	Vakıf
23	Balıkesir Üniversitesi	Devlet
24	Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi	Devlet
25	Bartın Üniversitesi	Devlet
26	Beykent Üniversitesi	Vakıf
27	Beykoz Üniversitesi	Vakıf
28	Bezmialem Vakıf Üniversitesi	Vakıf
29	Biruni Üniversitesi	Vakıf
30	Bitlis Eren Üniversitesi	Devlet
31	Boğaziçi Üniversitesi	Devlet
32	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	Devlet
33	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	Devlet
34	Bursa Teknik Üniversitesi	Devlet
35	Bursa Uludağ Üniversitesi	Devlet
36	Çağ Üniversitesi	Vakıf
37	Çankaya Üniversitesi	Vakıf
38	Çankırı Karatekin Üniversitesi	Devlet
39	Çukurova Üniversitesi	Devlet
40	Demirođlu Bilim Üniversitesi	Vakıf
41	Doğuş Üniversitesi	Vakıf
42	Ege Üniversitesi	Devlet
43	Erciyes Üniversitesi	Devlet
44	Erzurum Teknik Üniversitesi	Devlet
45	Eskişehir Teknik Üniversitesi	Devlet
46	Faruk Saraç Tasarım Meslek Yüksekokulu	Vakıf
47	Fatih Sultan Mehmet Üniversitesi	Vakıf
48	Fenerbahçe Üniversitesi	Vakıf
49	Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi	Devlet
50	Gebze Teknik Üniversitesi	Devlet
51	Hacettepe Üniversitesi	Devlet
52	Haliç Üniversitesi	Vakıf
53	Harran Üniversitesi	Devlet
54	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	Vakıf
55	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi	Devlet
56	Hitit Üniversitesi	Devlet
57	Işık Üniversitesi	Vakıf
58	İbn Haldun Üniversitesi	Vakıf
59	İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	Vakıf
60	İnönü Üniversitesi	Devlet
61	İskenderun Teknik Üniversitesi	Devlet
62	İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi	Vakıf
63	İstanbul Arel Üniversitesi	Vakıf

64	İstanbul Atlas Üniversitesi	Vakıf
65	İstanbul Aydın Üniversitesi	Vakıf
66	İstanbul Ayyansaray Üniversitesi	Vakıf
67	İstanbul Bilgi Üniversitesi	Vakıf
68	İstanbul Esenyurt Üniversitesi	Vakıf
69	İstanbul Gedik Üniversitesi	Vakıf
70	İstanbul Gelişim Üniversitesi	Vakıf
71	İstanbul Kent Üniversitesi	Vakıf
72	İstanbul Kültür Üniversitesi	Vakıf
73	İstanbul Medeniyet Üniversitesi	Devlet
74	İstanbul Medipol Üniversitesi	Vakıf
75	İstanbul Okan Üniversitesi	Vakıf
76	İstanbul Rumeli Üniversitesi	Vakıf
77	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi	Vakıf
78	İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi	Vakıf
79	İstanbul Şişli Meslek Yüksekokulu	Vakıf
80	İstanbul Teknik Üniversitesi	Devlet
81	İstanbul Ticaret Üniversitesi	Vakıf
82	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa	Devlet
83	İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi	Vakıf
84	İstinye Üniversitesi	Vakıf
85	İzmir Demokrasi Üniversitesi	Devlet
86	İzmir Ekonomi Üniversitesi	Vakıf
87	İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi	Devlet
88	İzmir Kavram Meslek Yüksekokulu	Vakıf
89	İzmir Tınaztepe Üniversitesi	Vakıf
90	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	Devlet
91	Kadir Has Üniversitesi	Vakıf
92	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	Devlet
93	Kapadokya Üniversitesi	Vakıf
94	Karabük Üniversitesi	Devlet
95	Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi	Devlet
96	Kastamonu Üniversitesi	Devlet
97	Kırklareli Üniversitesi	Devlet
98	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	Devlet
99	Kilis 7 Aralık Üniversitesi	Devlet
100	Kocaeli Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi	Devlet
101	Kocaeli Üniversitesi	Devlet
102	Koç Üniversitesi	Vakıf
103	Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi	Vakıf
104	Konya Teknik Üniversitesi	Devlet
105	KTO Karatay Üniversitesi	Vakıf
106	Lokman Hekim Üniversitesi	Vakıf
107	Maltepe Üniversitesi	Vakıf
108	Manisa Celal Bayar Üniversitesi	Devlet
109	Mardin Artuklu Üniversitesi	Devlet
110	Marmara Üniversitesi	Devlet

111	MEF Üniversitesi	Vakıf
112	Mersin Üniversitesi	Devlet
113	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	Devlet
114	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Devlet
115	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi	Devlet
116	Nuh Naci Yazgan Üniversitesi	Vakıf
117	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Devlet
118	Ordu Üniversitesi	Devlet
119	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Devlet
120	Ostim Teknik Üniversitesi	Vakıf
121	Özyeğin Üniversitesi	Vakıf
122	Piri Reis Üniversitesi	Vakıf
123	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	Devlet
124	Sabancı Üniversitesi	Vakıf
125	Samsun Üniversitesi	Devlet
126	Sanko Üniversitesi	Vakıf
127	Sinop Üniversitesi	Devlet
128	Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi	Devlet
129	Süleyman Demirel Üniversitesi	Devlet
130	Tarsus Üniversitesi	Devlet
131	TED Üniversitesi	Vakıf
132	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	Devlet
133	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Vakıf
134	Toros Üniversitesi	Vakıf
135	Trakya Üniversitesi	Devlet
136	Türk Hava Kurumu Üniversitesi	Vakıf
137	Türk-Alman Üniversitesi	Devlet
138	Ufuk Üniversitesi	Vakıf
139	Üsküdar Üniversitesi	Vakıf
140	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	Devlet
141	Yalova Üniversitesi	Devlet
142	Yaşar Üniversitesi	Vakıf
143	Yeditepe Üniversitesi	Vakıf
144	Yıldız Teknik Üniversitesi	Devlet
145	Yozgat Bozok Üniversitesi	Devlet
146	Yüksek İhtisas Üniversitesi	Vakıf
147	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	Devlet