

# Mühendis Adaylarının Engelli Kullanıcılara Yönelik Yazılım Geliştirme Farkındalıkları

**Yavuz Inal**

Atılım Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Müh. Böl.,  
İncek, Ankara  
[yavuz.inal@atilim.edu.tr](mailto:yavuz.inal@atilim.edu.tr)

**Nergiz Ercil Çağiltay**

Atılım Üniversitesi, Yazılım Müh. Böl.,  
İncek, Ankara  
[nergiz.cagiltay@atilim.edu.tr](mailto:nergiz.cagiltay@atilim.edu.tr)

## ÖZET

Yazılımların tüm kullanıcılar tarafından erişilebilir olmasını sağlamak önemli bir insan bilgisayar etkileşimi konusudur. Ancak alanyazında bu konuyu ele alan çalışma sayısı son derece kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı mühendis adaylarının engelli kullanıcılara yönelik yazılım geliştirme farkındalıklarını anlamaktır. Çalışmada yazılım mühendisliğine giriş aşamasındaki 49 mühendis adayı katılımcı olarak yer almıştır. Katılımcıların öncelikle erişilebilirlik kavramına yönelik genel bilgi seviyeleri analiz edilmiş, sonrasında engelli kullanıcılara yönelik geliştirecekleri yazılım projelerinin analiz aşamasında hazırladıkları raporlar, içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, katılımcıların oldukça büyük bölümünün erişilebilirlik hakkında yanlış veya eksik bilgi sahibi olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar geliştirecekleri yazılım projeleri için çoğunlukla zihinsel engelli veya görme engelli kullanıcıları hedef kitle olarak seçmişlerdir. Ayrıca, analiz aşamasında, çevrimiçi kaynaklardan yararlanmayı, akademik çalışmalara göre daha fazla tercih etmişlerdir. Buna karşın, katılımcıların büyük bölümünün alan uzmanı veya hedef kitlelerinden kullanıcılar ile görüşmeyi tercih etmediği belirlenmiştir. Mühendis adaylarının, geliştirmeyi planladıkları yazılıma yönelik, mevcutta yapılmış benzer uygulamaların değerlendirmesinde yetersiz kaldıkları ve bu konuda etkili bir analiz gerçekleştirmedikleri görülmüştür. Erişilebilirlik, insan-bilgisayar etkileşimi açısından son derece önemli bir konudur. Sonuç olarak, yazılım mühendisliğine giriş aşamasındaki mühendis adaylarının, yazılım gereksinimlerinin daha etkin ve verimli bir şekilde hazırlanması ve erişilebilirliği yüksek yazılımların geliştirilebilmesi amacıyla, hedef kitle analizi, alan uzmanı desteği ve benzer uygulamaların incelenmesi gibi unsurların önemi konusundaki farkındalıklarının artırılmasının son derece önemli olduğu değerlendirilmektedir.

## Anahtar Kelimeler

Erişilebilirlik; yazılım geliştirme; mühendis adayları; yazılım geliştirme yaşam döngüsü; analiz süreci

## ABSTRACT

Ensuring the accessibility of software is an important human computer interaction topic. However, in the literature there are very limited number of studies addressing the accessibility. The main aim of this study is to better understand the accessibility awareness of the novice software engineers. 49 novice software engineers participated in this study. The participants' general knowledge levels were first analyzed for accessibility concept, then analysis of software projects developed for disabled users was evaluated through their individually prepared content reports by content analysis. According to the findings, it was determined that the vast majority of participants had incorrect or incomplete knowledge of accessibility. Participants selected mostly mentally handicapped or visually impaired users as their target audience for their software projects. Moreover, in the analysis phase, they preferred to use online sources more than academic studies. On the other hand, most of the participants did not prefer to talk to the domain expert or the target user groups. It has been observed that participants were inadequate in evaluating similar existing applications based on written plans they intended to develop and have not conducted an effective analysis on this issue. Accessibility is an important topic in human-computer interaction. As a result, it is evaluated that it is extremely important for participants who are in the stage of introduction to software engineering to raise their awareness about the importance of factors such as requirements collection, domain expert and testing procedures.

## Keywords

Accessibility; software development; novice developers; software development life cycle; analysis process

## GİRİŞ

Toplumsal hizmetlerin erişilebilirliği, bir başka deyişle sosyal eşitlik kavramı çerçevesinde, dezavantajlı grupları da kapsayacak şekilde hizmet vermesi, bu grupların topluma entegrasyonunda ciddi bir öneme sahiptir. Günümüzde erişilebilirlik konusu yasal olarak da zorunlu kılınmıştır ve ülkemizde de birçok yasal düzenleme ile bu konudaki çalışmalar takip edilmektedir [1]. Ancak yazılımların erişilebilirliği konusunda yasal çalışmalar bulunmamaktadır ve bu alandaki akademik araştırma ve çalışmalar yok denecek kadar azdır. Oysaki yazılım sistemlerinin tüm kullanıcılar tarafından erişilebilir olmasını sağlamak insan bilgisayar etkileşimi alanında yapılması gereken önemli çalışmalardan birisidir. "Evrensel erişilebilirlik", kullanıcı kitlesi olarak dezavantajlı grupları da kapsayacak şekilde yazılımların kullanıcı odaklı tasarlanmasını gerekli kılar [2]. Aslında bu sorun "sayısal uçurum" (digital divide) kavramı ile birlikte de ele alınabilir. Sayısal uçurum kavramı genel olarak başta gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler olmak üzere, çeşitli grupların maddi sıkıntılar ya da teknik altyapı yetersizlikleri nedeniyle bilişim sistemleri hizmetlerine diğer insanlar ile aynı seviyede erişim olanağı bulamamaları olarak değerlendirilmektedir [2]. Ancak engelli kişiler, bilişim sistemleri hizmetlerine ulaşabilmek konusunda, dil ve ekonomik bariyerlerin yanısıra bir de engellilik durumları ile ilgili bariyerler ile karşılaşmaktadırlar [3]. Engelli kişiler toplumun diğer kesimi tarafından kolaylıkla erişilebilen bilişim sistemleri hizmetlerine erişebilmek için, özel düğmeler, klavyeler, kumanda çubukları, ağız çubukları, ekran okuyucuları, Braille ekranları gibi özel cihazlara ihtiyaç duyarlar [2]. Ancak günümüzde web-sayfaları, mobil servisler, e-devlet hizmetleri gibi birçok hizmet bu tür eklentiler ile kullanılabilir özelliklere sahip değildir. Bu durum toplumdaki sayısal uçurumun daha fazla büyümesine neden olmaktadır. ISO TS 16071 standardı, yazılım sistemlerinin engelli kişiler tarafından da erişilebilirliğini artırabilmek amacıyla bazı önerilerde bulunmaktadır [4,5]. Ancak günümüzde yazılım hizmetleri toplumdaki genel nüfus gözönüne alınarak hazırlanmakta ve dolayısıyla ciddi erişilebilirlik problemlerini içermektedir [2]. Örneğin bu konuda ülkemizde yapılan çalışmalarda, gerek üniversite [6,7], gerek kamu kurumları [8], gerekse de belediyelerin [9] web sayfaları erişilebilirlik açısından incelenmiş ve bu sayfalarda verilen hizmetlerin erişilebilirliğinin son derece sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Hatta öyle ki erişilebilirlik problemlerinin çözülmesi için mevcut sistemlerin en baştan tekrar tasarlanması gerekmekte, bu da problemin büyümesine neden olmaktadır [2]. Dolayısıyla yazılım mühendisleri gereksinim analizi ve sistem tasarım aşamasında bu bilince sahip olacak şekilde erişilebilirlik problemlerini de öngörmeli, analiz etmeli ve tasarımlarına yansıtılmalıdır. Bir başka deyişle yazılım mühendislerinin bu yetenekleri eğitimleri sürecinde

kazanmaları gerekmektedir. Erişilebilir teknolojiler oluşturma gereksinimini vurgulayan araştırmalara [10] rağmen, bilgisayar bilimi ve bilişim sistemleri öğrencileri, farklı kullanıcıların ihtiyaçlarını öğrenme ve bu durumu yazılım sistemleri tasarımlarına yansıtma konusunda yeterince bilinçlendirilmemektedirler [11]. Ülkemizde, yazılım projelerinde görev alan çalışanların kullanılabilirlik aktivitelerine yönelik farkındalıklarının belirlenmesi ile ilgili çalışmalar az sayıda da olsa bulunmaktadır [12-14]. Ancak, erişilebilirlik odağında farkındalık ve bilgi seviyelerinin araştırıldığı çalışmalar son derece kısıtlıdır [15]. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı giriş seviyesindeki mühendis adaylarının engelli kullanıcılara yönelik yazılım geliştirme farkındalıklarının belirlenmesidir. Çalışma kapsamında aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır;

- Mühendis adaylarının erişilebilirliğe yönelik genel bilgi ve farkındalıkları nasıldır?
- Mühendis adaylarının engelli kullanıcılara yönelik geliştirdikleri yazılım projelerinde nasıl bir eğilim gözlenmektedir?
- Mühendis adaylarının geliştirdikleri yazılım projelerinde seçilen konular nasıl bir dağılım göstermektedir?

## YÖNTEM

Çalışmada Bilişim Sistemleri, Bilgisayar ve Yazılım Mühendisliği Bölümü öğrencilerinden toplam 49 giriş seviyesindeki mühendis adayı katılımcı olarak yer almıştır. Katılımcıların 35'i erkek, 14'ü kadındır. Dünyada mühendislik alanlarındaki lisans programlarında kadınların oranının %18.4 [16] olduğu değerlendirildiğinde araştırmaya katılan kadın oranının oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Çalışmada, öncelikle, giriş seviyesindeki mühendis adaylarının erişilebilirlik kavramına yönelik bilgi ve farkındalık seviyelerini ölçmek amacıyla, bir anket verilmiştir. Sonrasında, engelli kullanıcılara yönelik bir proje geliştirme görevi verilmiş ve proje geliştirme sürecinin ilk evresi olarak hazırladıkları analiz raporu, bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Katılımcılardan, analiz raporunda bir engel grubunu seçerek kendilerine hedef kitle olarak belirlemeleri ve buna yönelik bir rapor hazırlamaları istenmiştir. Çalışmada veriler, analiz raporlarının içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmesi sonucu elde edilmiştir.

## BULGULAR

### Mühendis Adaylarının Erişilebilirliğe Yönelik Genel Bilgi ve Farkındalıkları

Çalışmada yer alan katılımcıların erişilebilirlik kavramına yönelik bilgilerini ölçmek amacıyla, erişilebilirliğin tanımı sorulmuştur. Buna göre, katılımcılardan 34'ü (%69) erişilebilirlik hakkında bir tanımda bulunurken, 15

katılımcı (%31) herhangi bir tanımda bulunamamıştır. Erişilebilirliği tanımlayan katılımcılardan sadece 4'ü (%8) doğru tanımda bulunarak; geliştirilen uygulamaların yaşlılar dâhil tüm engel gruplarına ait kullanıcılar tarafından sorunsuz olarak kullanılabilmesi şeklinde ifade etmiştir. Buna karşın, katılımcıların oldukça büyük bölümünün erişilebilirlik hakkında yanlış veya eksik bilgi sahibi olduğu görülmüştür. Bilgiye veya teknolojiye sorunsuz ulaşım (n=23, %47), katılımcılar tarafından en sık yapılan erişilebilirlik tanımı olmuştur. Bunun yanında bilgiye istenildiği anda ulaşmak, geliştirilen uygulama veya sistemin 7/24 çalışabilir olması veya bilgiye kolay ulaşımaya yönelik teknolojiler, katılımcılar tarafından erişilebilirliğin tanımı olarak ifade edilmiştir. Buna göre, katılımcıların erişilebilirlik (accessibility) kavramını genel olarak sistem durumu kavramı (availability) ile karıştırdıkları belirlenmiştir.

Katılımcıların engelli kullanıcılara yönelik uygulama geliştirme farkındalıklarına bakıldığında, sadece 1 katılımcının engelli kullanıcılar için web uygulamaları geliştirdiği görülmüş, geri kalan katılımcılar engelli kullanıcılara yönelik bir çalışma yapmadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, katılımcıların neredeyse yarısının (n=23, %47) engelli kullanıcıların web uygulamalarını nasıl kullandıkları hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmüştür. 11 katılımcı (%22) engelli kullanıcıların web uygulamalarını nasıl kullandıklarını bildiğini ancak onlar için nasıl uygulama geliştireceğini bilmediğini ifade ederken, 9 katılımcı (%18) engelli kullanıcıların web uygulamalarını nasıl kullandıklarını ve onlar için nasıl uygulama geliştireceğini bildiğini ama onlar için uygulama geliştirmediklerini belirtmiştir.

**Tablo 1. Mühendis adaylarının yardımcı teknolojilere yönelik aşinalıklarıyla ilgili verilerin dağılımı**

Yardımcı Teknoloji	n	%
Ses tanıma araçları	36	73
Ekran büyütücü	26	53
Alternatif fare veya joystick	25	51
Alternatif klavye	24	49
Ekran okuyucu	21	43
Braille tabanlı araçlar	15	31

Engelli kullanıcılar, geliştirilen uygulamaları etkili biçimde kullanmak için yardımcı teknolojilerden yararlanmaktadırlar. Çalışmada yer alan mühendis adaylarının engelli kullanıcılara yönelik geliştirilen yardımcı teknolojilere aşinalıkları kendilerine sorulmuş ve bu konudaki farkındalıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre katılımcıların büyük bölümü (n=36, %73) Siri vb. ses tanıma araçlarına aşina olduklarını belirtmişlerdir. Bunu ekran büyütücü (n=26, %53), alternatif fare ve joystick (n=25, %51), alternatif klavye (n=24, %49), ekran okuyucu (n=21, %43) takip

etmektedir. Katılımcıların oldukça az bir bölümü (n=15, %31) ise görme engelli kullanıcılar için geliştirilen Braille tabanlı araçlara yönelik aşinalıklarının olduğunu ifade etmişlerdir [Tablo 1].

### Mühendis Adaylarının Engelli Kullanıcılara Yönelik Yazılım Projeleri

Katılımcıların geliştirecekleri yazılım projesi için seçtikleri hedef kitleleri farklılık göstermektedir. Buna göre, katılımcılar en fazla zihinsel engelli kullanıcılara (n=20, %41) yönelik bir uygulama geliştirmeyi amaçladıklarını belirtmişlerdir. Zihinsel engelli kullanıcı grupları altında, özellikle otizm, down sendromu, asperger sendromu veya dikkat dağınıklığı ve öğrenme güçlüğü çeken kullanıcılar katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Bunu görme engelli (n=15, %31) ve işitme engelli (n=7, %14) kullanıcılar takip etmektedir. Çalışmada yer alan 2 katılımcı ise, tüm engel gruplarını kapsayacak bir uygulama geliştirmeyi planladıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların hedef kitle olarak belirlediği kullanıcı grupları Tablo 2'de detaylı olarak gösterilmektedir.

**Tablo 2. Mühendis adayları tarafından seçilen hedef kullanıcı gruplarıyla ilgili verilerin dağılımı**

Hedef Kitle	n	%
Zihinsel engelli kullanıcılar	20	41
Görme engelli kullanıcılar	15	31
İşitme engelli kullanıcılar	7	14
Fiziksel engelli kullanıcılar	2	4
Tüm engel gruplarındaki kullanıcılar	2	4
Renk körü kullanıcılar	1	2
Alzheimer hastası kullanıcılar	1	2
Konuşma engelli kullanıcılar	1	2

Ayrıca, 22 katılımcı (%45) çocuklar için bir uygulama geliştireceğini belirtirken, 24 katılımcı (%49) seçtikleri bir engel grubunda yer alan tüm kullanıcıları hedef aldıklarını ifade etmişlerdir. 3 katılımcı (%6) ise hedef kitle olarak öğrencileri seçmiştir. Katılımcıların seçtikleri engel gruplarına yönelik geliştirecekleri yazılım projesinin türlerinin, oyun (n=17, %35), web uygulaması (n=17, %35) ve öğrenme materyali (n=15, %31) olarak gruplandığı görülmektedir. Buna karşın, çalışmadaki katılımcıların oldukça az bir bölümü (n=5, %10) geliştireceği uygulamanın mobil platformlarda da çalışacağını belirtmiş, diğer katılımcılar masa üstü uygulama geliştirmeye odaklanmışlardır.

Katılımcıların seçtikleri kullanıcı gruplarına yönelik olarak öğretmeyi planladıkları bir konu veya uygulamanın temasına bakıldığında ise, birbirinden farklı pek çok konuyu hedefledikleri görülmektedir. Katılımcılar tarafından en fazla belirlenen konu engelli kullanıcıların fiziksel ortama adaptasyonlarına (n=16, %33) yönelik olmuştur. Örneğin, buldukları ortamda arabalarını park edebilme, hızlı yazabilme, çevresiyle etkili biçimde

iletişime geçebilme ve düzenli kullandıkları ilaçları almalarını sağlama gibi hayatlarını kolaylaştıracak uygulamalar bu bağlamda hedeflenen içeriklerdendir. Bunu, temel kavramları öğretme (n=4, %8) ve zihinsel engelli kullanıcılara yönelik egzersizler (n=4 %8) takip etmektedir. Bazı katılımcılar ise birden fazla konuyu (sayıları öğretme ve renkleri öğretme gibi) aynı uygulama içerisinde sunmayı amaçlamışlardır. Katılımcılar tarafından belirtilen konu başlıkları Tablo 3'de detaylı olarak gösterilmektedir.

**Tablo 3. Mühendis adayları tarafından öğretilmesi hedeflenen konu başlıklarının dağılımı**

Konu	n	%
Fiziksel ortama adaptasyon	16	33
Zihinsel egzersiz	4	8
Temel kavramlar	4	8
Hayvanlar	3	6
Kanuşma	3	6
Renkler	3	6
Sayılar	3	6
Yabancı dil	3	6
Dikkat toplama	2	4
Fiziksel egzersiz	2	4
Harfler	2	4
Duygular	1	2
İşaret dili	1	2
Meyveler	1	2
Piyano çalma	1	2
Sosyal medyayı kullanma	1	2
Toplama-çıkarma	1	2

Çalışmada yer alan katılımcıların geliştirecekleri yazılım projelerine yönelik olarak hedef kitlelerini doğru analiz etmeleri açısından, çevrimiçi kaynaklar, akademik çalışmalar, alan uzmanı değerlendirmeleri ve hedef kitle (veya aileleri) ile görüşmeler yapmaları ve bu çalışmalarını rapor etmeleri istenmiştir. Buna göre katılımcıların akademik çalışmalara ulaşım ve bu kaynaklardan yararlanmalarının, çevrimiçi web sayfaları veya bloglara göre daha zayıf olduğu görülmüştür. 20 katılımcı (%41) akademik çalışmaları hiç kullanmazken, çevrimiçi kaynakları kullanmayan katılımcı sayısı 13 (%27) olarak belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların yararlandıkları kaynak sayılarının da yetersiz olduğu görülmektedir. 2'den fazla akademik çalışmadan yararlanan katılımcı sayısı sadece 8 (%16), çevrimiçi kaynaklardan yararlanan katılımcı sayısı ise 17 (%35) olmuştur. Katılımcıların çevrimiçi kaynaklara ulaşımında da çoğunlukla belirledikleri engelli kullanıcı gruplarına yönelik haber sitelerinde yer alan açıklamalardan yararlanmayı tercih etmişler, az sayıdaki katılımcı hedef kitlelerine yönelik eğitim merkezlerinin websitelerinden veya ilgili blog sayfalarından yararlanmayı tercih etmiştir [Tablo 4].

**Tablo 4. Mühendis adaylarının analiz sürecinde ilgili kaynaklardan yararlanma durumları**

	Çevrimiçi web siteleri	Akademik çalışmalar
Hiç kullanmayan	13	20
1 kaynak kullanan	11	18
2 kaynak kullanan	8	3
2'den fazla kaynak kullanan	17	8

Katılımcıların özellikle alan uzmanı veya hedef kitle ile görüşme ve bu kaynaklardan yararlanma konusundaki farkındalıklarının oldukça zayıf olduğu belirlenmiştir. Zira katılımcıların büyük bölümü bir alan uzmanı (n=35, %71) veya hedef kitleden bir engelli kullanıcı veya ailesi (n=40, %82) ile görüşme yapmamıştır. Alan uzmanı ile görüşen katılımcı sayısı 8 (%16) olurken, bu sayı hedef kitle görüşmesinde sadece 2 olarak belirlenmiştir. Çalışmada yer alan bazı katılımcılar ise alan uzmanı (n=6, %12) veya hedef kitle görüşmesini (n=7, %14) yüz yüze yapmak yerine, internette buna yönelik daha önce yapılmış ilgili video kaydı veya röportajlardan yararlanmışlar ve analiz raporlarında bu tür kaynaklara yer vermişlerdir.

Yazılım geliştirme yaşam döngüsü içerisinde analiz süreci oldukça kritik öneme sahiptir. Bu süreç içerisinde, gerek kullanıcı görüşmeleri, gerekse de uzman geribildirimleri oldukça değerli veriler sunarken, mevcutta yapılmış benzer uygulamaların değerlendirmesi (benchmarking) de yine analiz süreci açısından önemlidir. Ancak, çalışmada elde edilen verilere göre, katılımcılar, geliştirecekleri yazılımlara yönelik benzer ulusal veya uluslararası uygulamaların bulunması ve analizini yeterli şekilde gerçekleştirememişlerdir. 17 katılımcı (%35) bu konuda herhangi bir çalışma yapmazken, 16 katılımcı (%33) benzer olduğunu düşündükleri uygulamaların sadece isimlerini raporlamışlardır. Ayrıca, 11 katılımcı (%22) benzer uygulamaların analizini yüzeysel olarak yapmış, katılımcıların sadece 5'i (%10) kendi projelerine benzer mevcut uygulamaları detaylı olarak analiz edip karşılaştırmalı olarak ele almıştır.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Engelli kullanıcıların sorunsuz olarak kullanabilecekleri uygulamalar geliştirmek, yazılım geliştirme süreçlerinin önemli bir parçasıdır. Dolayısıyla, proje ekibi içerisinde yer alan tüm grupların bu konuda yeterli bilgi ve farkındalık seviyelerine sahip olması gerekmektedir. Bu çalışmada, yazılım mühendisliğine giriş aşamasındaki mühendis adaylarının erişilebilirlik konusundaki bilgi ve farkındalıkları, engelli kullanıcılara yönelik geliştirecekleri bir yazılım projesi üzerinden analiz edilmiştir.

Çalışmada yer alan bulgulara göre, katılımcılar çok büyük bir oranda erişilebilirliğin tanımını eksik ya da yanlış ifade etmişler ve katılımcıların erişilebilirlik konusunda bir kavram yanlışlığı yaşadıkları görülmüştür. Zira

katılımcıların erişilebilirlik (accessibility) kavramını genel olarak sistem durumu kavramı (availability) ile karıştırdıkları belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların engelli kişiler için kullanılacak teknolojiler konusunda ve farklı engelli grupları ile ilgili bilgi seviyelerinin de son derece sınırlı olduğu görülmüştür. Yazılım projelerinde ilk görev almaya başladıklarında, çoğu geliştiricinin erişilebilirlik konusunda bilgi ve farkındalıklarının yeterli seviyelerde olmadığı düşünüldüğünde [17], erişilebilirlik konusunda yeterli eğitim almayan mühendis adaylarının da benzer şekilde, bu konuda herhangi bir bilgi ve farkındalık seviyesine sahip olmadan mezun olacakları görülmektedir. Dolayısıyla çalışmanın sonuçları mühendis adaylarının ileride geliştirecekleri sistemlerin erişilebilirliğinin artırılması amacıyla mühendislik eğitimi sürecinde erişilebilirlik konusundaki farkındalıklarını artırıcı çalışmalara gerek duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Mühendis adayları, geliştirilecek olan uygulamaların hedef kitlesini ve kapsamını gerçekçi sınırlar içinde tanımlamakta zorlanmışlardır. Bunun temel sebebinin hedef kitleye yönelik gereksinim araştırmalarını yeterince yapmamış olmaları, alan uzmanları ve engelli kişiler ile detaylı çalışmalar içine girmemeleri olduğu söylenebilir. Gereksinimler konusunda yeterli bilgilerinin olmaması nedeniyle hedef kitle ve kapsam belirleme konusunda sorun yaşamışlardır. Geliştirilen yazılımların engelli kullanıcılar için sorunsuz olarak kullanılabilir seviyede ortaya çıkarılabilmesi için geliştiricilerin gerek kodlama gerekse de test süreçlerindeki beceri ve bilgi seviyelerini arttırmaları önemlidir [18]. Ancak bu çalışmada da görüldüğü üzere, analiz aşamasında hedef kitle ve ihtiyaçlarının doğru olarak ortaya konulamaması da, engelli kullanıcılara yönelik geliştirilecek yazılımların başarısını etkileyebilecektir.

Sonuç olarak, yazılım geliştiricilerin erişilebilirlik konusunda yeterli seviyede eğitim almamaları sadece ülkemizin sorunu değildir. Bu konu, uluslararası alanyazında yapılan pek çok araştırmada da özellikle vurgulanmış [17] ve geliştiricilerin bu konuda eğitim almaya ihtiyaç duydukları belirtilmiştir [19]. Dolayısıyla, mühendislik eğitimi müfredatında erişilebilirlik konusuna yer verilmesi, geliştirilen sistemlere özgü gereksinim analizlerinin, kodlama faaliyetlerinin ve test süreçlerinin önemine yönelik kazanımların belirtilmesi son derece önemlidir. Hatta bu yaklaşımların orta öğretim ve lise müfredatlarında da işlenmesi, mühendis adaylarının bu konulardaki farkındalıklarını artırabilir ve bilinçlenmelerini sağlayabilir, dolayısıyla engelli vatandaşlarımızın topluma adaptasyonları konusunda daha etkin çözümlere katkı sağlanabilir.

## KAYNAKÇA

- [1] Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı (2017). <https://eyh.aile.gov.tr/sikca-sorulan-sorular/erisilebilirlik>, 30.10.2017 tarihinde erişilmiştir.
- [2] Abascal, J., Barbosa, S. D., Nicolle, C., & Zaphiris, P. (2016). Rethinking universal accessibility: A broader approach considering the digital gap. *Universal Access in the Information Society*, 15(2), 179-182.
- [3] Dobransky, K. & Hargittai, E. (2006). The disability divide in internet access and use. *Information, Communication & Society*, 9(3), 313-334.
- [4] Gulliksen, J. & Harker, S. (2004). Software accessibility of human-computer interfaces: ISO Technical Specification 16071. *Universal Access in the Information Society*, 3(1), 6-16.
- [5] Reed, P. S., Gardner-Bonneau, D., & Isensee, S. (2004). Software accessibility standards and guidelines: Progress, current status, and future developments. *Universal Access in the Information Society*, 3(1), 30-37.
- [6] Kurt, S. (2011). The accessibility of university web sites: The case of Turkish universities. *Universal Access in the Information Society*, 10(1), 101-110.
- [7] Ismailova, R. & Inal, Y. (2017), Accessibility evaluation of top university websites: A comparative study of Kyrgyzstan, Azerbaijan, Kazakhstan and Turkey. *Universal Access in the Information Society*, 1-9. doi: 10.1007/s10209-017-0603-3.
- [8] Ismailova, R. & Inal, Y. (2017), 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(4), 987-996.
- [9] Akgul, Y. & Vatansever, K. (2016). Web Content Accessibility of Municipal Web Sites in Turkey. *Journal of Advances in Information Technology*, 7(1), 43-48.
- [10] Stephanidis, C., Akoumianakis, D., Sfyarakis, M., & Paramythis, A. (1998). Universal accessibility in HCI: Process-oriented guidelines and tool requirements. *User Interfaces for All '98*.
- [11] Rosmaita, B.J. (2006). Accessibility first! A new approach to web design. SIGCSE, Houston, Texas, USA.
- [12] Coşkan, D. & Onay Durdu, P. (2014). Kullanılabilirlik ve yazılım yaşam döngüsü: Türkiye'deki yazılım organizasyonlarındaki durum. 8. Ulusal Yazılım Mühendisliği Sempozyumu, Güzelyurt, KKTC.
- [13] Inal, Y. & Guner, H. (2016). Yazılım geliştiricilerin kullanıcı deneyimi ve kullanılabilirlik konusundaki farkındalıklarının ve bilgi seviyelerinin

belirlenmesi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 22(5), 384-389.

[14] Inal, Y. & Ozen-Cinar, N. (2016). Achieving a user friendly error message design: Understanding the mindset and preferences of Turkish software developers. HCI International, Toronto, Canada.

[15] Inal, Y., Rızvanoğlu, K., & Yeşilada, Y. (2017). Web accessibility in Turkey: Awareness, understanding and practices of user experience professionals. Universal Access in the Information Society, 1-12. doi: 10.1007/s10209-017-0603-3.

[16] National Science Board (2013). Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering: 2013, Arlington, VA: National Science Foundation. (NSB 13-304)

[17] Freire, A.P., Russo, C.M., & Fortes, R.P.M. (2008). A survey on the accessibility awareness of people involved in web development projects in Brazil. International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A), Beijing, China.

[18] Trewin, S., Cragun, B., Swart, C., Brezin, J., & Richards, J. (2010). Accessibility challenges and tool features: An IBM web developer perspective. International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A), Raleigh, USA.

[19] Lopes, R., Isacker, K.V., & Carriço, L. (2010). Redefining assumptions: Accessibility and its stakeholders. 12th International Conference, ICCHP Vienna, Austria.

## ÖZGEÇMİŞ(LER)

### Yrd. Doç. Dr. Yavuz Inal

Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nden 2011 yılında doktora derecesini aldı. ODTÜ İnsan-Bilgisayar Etkileşimi ve Eğitimde

Simülasyon ve Oyunlar araştırma gruplarında yer aldı. TÜBİTAK'ta Proje ve Birim Yöneticisi olarak çalıştı. TÜBİTAK ve

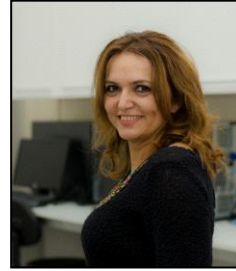


Kalkınma Bakanlığı işbirliğinde yürütülen kamu kurumlarının web sitelerinin kullanıcı odaklı olmasını amaçlayan "Kamu İnternet Siteleri Rehberi (KAMİS)" Projesi'nde Proje Yöneticisi olarak görev aldı. İnsan-Bilgisayar Etkileşimi, Kullanılabilirlik Mühendisliği, Web Erişilebilirliği, Oyuncu Deneyimi, e-Devlet ve Bilişsel Bilim konularında

araştırmalar yapmakta olan Inal, halen Atılım Üniversitesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmalarına devam etmektedir.

### Doç. Dr. Nergiz Ercil Çağiltay

ODTÜ Matematik Bölümü'nden 1988 yılında mezun olduktan sonra aynı üniversitenin Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden Yüksek Lisans çalışmasını tamamlayarak, Yüksek Bilgisayar Mühendisi derecesini aldı. Daha sonra, ODTÜ Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde doktora çalışmasını



tamamladı. Türkiye'de çeşitli özel sektör ve devlet kurumlarında yazılım mühendisi ve grup yöneticisi olarak çalıştıktan sonra, 1998-2002 yılları arasında A.B.D. Indiana Üniversitesi Digital Library Program biriminde çalıştı. Kendisi halen Atılım Üniversitesi Yazılım Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmalarına devam

etmektedir. İş Zekâsı ve Veri Ambarı Sistemleri, Veritabanı Sistemleri, Scratch ile Programlamayı Öğreniyorum, C Dersi: Programlamaya Giriş gibi birçok Türkçe ders kitabı hazırlamış olan Çağiltay, öğretim teknolojileri ve tıp bilişimi alanlarında araştırmalar yapmakta ve projeler yürütmektedir. Çağiltay ayrıca 1971 yılından beri faaliyet göstermekte olan Türkiye Bilişim Derneği (TBD) Ankara Şubesi Yönetim Kurulu üyeliği görevini sürdürmektedir. Nergiz Çağiltay ile ilgili detaylı bilgiye [www.atilim.edu.tr/~nergiz.cagiltay](http://www.atilim.edu.tr/~nergiz.cagiltay) adresinden ulaşılabilir.