

# TOPLU TAŞIMA BİLGİ SİSTEMLERİ TASARIMININ YAŞLI KULLANICILAR İÇİN UYGUNLUĞUNUN ARAŞTIRILMASI

Selin Gülден, İzmir Ekonomi Üniversitesi

Toplu taşıma (TT), düşük fiyatlarla insan hareketliliğini sağlaması açısından kentsel yaşamın en önemli parçalarından biri olarak kabul edilebilir. TT hizmetleri içinde en hayati rolü üstlenmekte olan toplu taşıma bilgi sistemleri ise, insanların günlük etkinlikleri hakkında bilinçli kararlar vermesini sağlamakta, zaman tüketimini azaltmakta ve sonuç olarak yaşam kalitesini artırmaktadır. TT bilgi sistemleri genel tanımıyla rotalar, programlar, gecikmeler ve olası durumlar gibi seyahat seçenekleri hakkında bilgi sunan hizmetler olarak tanımlanabilir. Son yıllarda, toplu taşıma hizmet sistemlerinde yaşlı popülasyonun önemi birçok araştırmacı tarafından çalışılmaktadır. Bu çalışmaların bazıları, yaşlılar ve engelliler gibi taşıma dezavantajlı (TD) toplulukların TT hizmetlerindeki karar verme ve planlama süreçlerine katılım düzeylerini ve tercihlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, TT hizmetleri ve sistemlerinin genellikle TD popülasyonunun katılımını ihmal ettiği ve dikkate almadığı, literatürdeki çalışmalarda açıkça görülmektedir. Yaşlılar için daha uygun ve kullanımı kolay TT bilgi sistemleri bulma amacı doğrultusunda, bu proje İzmir’de Konak-F. Altay otobüs hattı üzerinde yaşanan sorunlar üzerine yoğunlaşmaktadır. Hedef, bu bilgi sistemlerinin tasarımı ile ilgili önemli sorunları ve genelde ihmal edilen yaşlı yolcular için ne kadar etkili bir şekilde çalıştığını anlamak olmuştur ve bunun için iki aşamalı bir çalışma yapılmıştır. İlk olarak, bir otobüs hattı boyunca yaşlı yolcular gözlemlenmiş ve fotoğraflanmıştır. İkinci olarak da bir anket hazırlanmış ve rastlantısal bir şekilde seçilen 35 kişiye uygulanmıştır. Gözlemin ve anketin sonuçları analiz edilmiş ve karşılaşılan sorunları en aza indirmek ve sistemi geliştirmek adına bazı öneri ve çözümler verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Toplu taşıma, toplu taşıma bilgi sistemi, taşıma dezavantajlı popülasyon, yaşlı insanlar, yaşlılar için tasarım

## Giriş

Bu çalışma, toplu taşıma bilgi sistemlerine olan ihtiyaç üzerine yoğunlaşmaktadır. İzmir’de toplu taşıma kullanıcıları için sunulan Yolcu Bilgilendirme Sistemi’nin etkinliği hakkındaki araştırma bulgularını değerlendirmektedir. Çalışmanın temel amacı, özellikle de bu bilgi sistemi tasarımının yaşlı kullanıcılar için uygunluğunu belirlemektir.

Çalışmanın kuramsal çerçevesinde, toplu taşıma bilgi sistemleri ve yaşlıların toplu taşıma hizmetlerindeki önemi üzerine yapılan bazı çalışmalar incelenmiştir. Bunun yanı sıra, İzmir'deki toplu taşıma sisteminin mevcut durumu üzerine odaklanılmıştır. Çalışmada izlenen yöntemin ilk aşamasında, İzmir'deki toplu taşıma sistemi incelenmiş ve yaşlılar için tasarım bağlamında temel sorunlar tahlil edilmiştir. Toplu taşıma hizmetinin en yoğun olarak kullanıldığı, kentin önemli noktalarında gözlemler yapılmış, bunun yanı sıra 60 yaş üzeri 10 yakın ile, yapılandırılmamış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ön çalışmadaki verilerden yola çıkılarak oluşturulan anket çalışması, Konak-F. Altay Aktarma Merkezi otobüs hattını kullanan 60 yaş ve üzeri yolcular ve onların otobüs duraklarında ve otobüs içinde toplu taşıma bilgi sistemi ile olan etkileşimlerine odaklanmak üzere tasarlanmış, rastlantısal bir şekilde seçilen 35 kişiye uygulanmıştır. Elde edilen tüm bulgular önemli sonuçlar belirtecek şekilde yorumlanmış, karşılaşılan sorunları en aza indirmek ve sistemi geliştirmek adına bazı öneri ve çözümler verilmiştir. İstanbul Teknik Üniversitesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı doktora programı ders aşamasında gerçekleştirilen ve kent ölçeğinde yapılan bu çalışma gibi, bu alanda yapılan tasarım araştırmalarının daha da genişletilmesi ve tasarım pratiğinde uygulamaya geçirilmesinin önemi bir kez daha vurgulanmıştır.

### **Literatür Araştırması**

#### *Toplu Taşıma Bilgi Sistemleri ve Yaşlıların TT Hizmetlerindeki Önemi*

Toplu taşıma (TT), düşük fiyatlarla insan hareketliliğini sağlaması açısından kentsel yaşamın en önemli parçalarından biri olarak kabul edilebilir. Toplu taşımadaki gelişmeler sanayileşme, kentleşme ve işyerlerinin konutlardan kopması ile ilişkilendirilebilir. 1900'lerin başlarından beri gelişmiş ülkeler TT sistemlerini oldukça iyileştirmekte iken gelişmekte olan ülkeler bu hizmetleri yeni uygulamaya başlamıştır. Son zamanlarda daha kaliteli, teknoloji, etkililik, verimlilik ve "herkes için tasarım" prensipleri açısından gelişmiş, yeni TT hizmetleri uygulanmaktadır. Giderek büyüyen popülasyonun etkisiyle, trafik ve park sorunları da sürekli artmaktadır. Bu ortak soruna getirilen çözüm, toplu taşıma hizmetlerinin çekiciliğini yükseltmek ve mevcut sistemleri geliştirerek insanların daha etkin bir şekilde kullanmalarını sağlamak olmuştur. Rotalar, programlar, gecikmeler ve olası durumlar gibi seyahat seçenekleri hakkında bilgi sunan toplu taşıma bilgi sistemleri ise genel TT hizmetleri içinde en hayati rolü üstlenmekte ve bu şekilde insanların günlük etkinlikleri hakkında bilinçli kararlar vermesini sağlamakta, zaman tüketimini azaltmakta ve sonuç olarak yaşam kalitesini arttırmaktadır. Toplu taşıma bilgi sistemleri, toplu taşıma hizmetleri hakkında bilgi sağlayan bir asistan görevi görmektedir. Bu bilgi sistemleri; seyahat öncesindeki (rota haritaları, programlar, durak/istasyon konumları, hava durumu vb.), seyahat sırasında duraklardaki (rota haritaları, programlar, durak/istasyon bekleme süreleri, boş koltuk durumu vb.) ve araçların içindeki (rotalar, sonraki durak bilgisi, duyurular/uyarılar vb.) bilgileri içeren bir hizmet vermektedir (Alver ve Mizokami 2007). Toplu taşıma bilgi sis-

temleri üzerine son zamanlarda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu, seyahatin farklı aşamalarındaki bilgi kullanımını tartışmıştır (Caufield ve O'Mahony 2007; Bonsall 2004; Littlejohns 2004; Lodden ve Brechan 2004; Grotenhuis vd. 2007). Birçok araştırmaya göre, yolcular için en önemli konu seyahat öncesi bilgisi olmuştur (Cluett vd. 2003; Lyons 2006). Westerheim vd. (2007) ve Lyons (2006) çalışmalarında bilgi sistemleri için olan talep ve ihtiyaçları da ayırt etmeye çalışmışlardır. Özellikle yeni kullanıcılar ve fiziksel engelli bireyler için toplu taşıma bilgisi ve ilgili hizmetlere son derece ihtiyaç olduğu açığa çıkmıştır. Diğer birkaç kapsamlı çalışma ise toplu taşıma kullanıcısı olmayanların etkili bir bilgi sistemi – programlar, rotalar, boş koltuk durumu, ücretler ve durak konumlarını içeren – mevcut olduğu sürece toplu taşıma hizmetlerinden yararlanmayı düşüneceklerini açığa çıkarmıştır (Abdel-Aty 2001; Abdel-Aty ve Abdalla 2006). Araştırmaların büyük bir kısmı gelişmiş ülkelerde mevcut olan sistemler üzerine yoğunlaşmış, bu nedenle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bu konuda literatürde boşluklar olduğu görülmüştür.

Yaşlı popülasyonunun toplu taşıma sistemlerindeki önemi de ayrıca birçok araştırmacının çalışmasına konu olmuştur. Bu çalışmalardan biri, yaşlılar ve engelliler gibi taşıma dezavantajlı (TD) toplulukların toplu taşıma hizmetlerindeki karar verme ve planlama süreçlerine katılım düzeylerini ve tercihlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Duvarcı ve Mizokami 2008). Taşıma dezavantajlı olarak adlandırılan yaşlı ve engelli popülasyonunun özellikle gelişmiş ülkelerde giderek artmasıyla, onların seyahat koşulları konusunda bir süredir çalışmalar yapılmaktadır. Literatür araştırmasında, TD gruplarının karar verme ve planlama süreçlerindeki katılım rolünü vurgulayan birçok çalışma bulunmuştur (Barter 1998; Fitzgerald vd. 2000). Yaşlı ve engelli popülasyonunun tercihleri, bakış açıları ve ihtiyaçları ile TT hizmetlerinin karar verme ve planlama süreçlerine dâhil olması Duvarcı ve Mizokami (2008) tarafından ayrıca adres edilmiştir. Taşıma dezavantajlı konusunun kavramlaştırılması çalışmaları yakın literatürde bulunmuş ve insanların seyahat becerisi ve kalitesini etkileyen olumsuz faktörler tanımlanmıştır (Duvarcı ve Yiğitcanlar 2007; Hine ve Mitchell 2003; Hine ve Grieco 2003; Pennycook vd. 2001; Church vd. 2000). Yaşlılar ve engellilerin, TD popülasyonu içindeki en savunmasız grup olduğu düşünülmektedir (Lucas 2006). Toplu taşıma hizmetleri ve sistemlerinin de taşıma dezavantajlı popülasyonun gerekli katılımını çoğunlukla göz ardı ettiği ve yok saydığı literatürde açıkça görülmektedir (Banister 2002; Dodson vd. 2004; Grieco 2003). Kanada'da yaşlı ve engelli yolcular için Taşıma Geliştirme Merkezi (*Transportation Development Center*) tarafından gerçekleştirilen bir çalışma, yerel toplu taşıma kullanıcılarının en büyük sorunlarının araçtan inme ve araca binme (%52), hareket halinde iken araçta ayakta durma (%49), durağa ulaşma ve durağın yerini tespit etme (%33), işaretleri ve uyarıları görme (%20), rotalar ve program hakkında bilgi edinme (%17), anonsları duyma (%13) ve durakta ne kadar bekleyeceğini bilme (%32) konularında olduğunu açığa çıkarmaktadır. Sonuç olarak, yaşlı popülasyonun toplu taşıma hizmetleri ve bil-

gi sistemlerinin planlanması ve tasarımındaki önemi ve rolü literatürdeki birçok çalışma tarafından kanıtlanmıştır. Yaşlıların çoğunlukla göz ardı edilen ve yok sayılan tercihleri ve ihtiyaçlarını keşfetmek adına, daha fazla ve ileri araştırmalar yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

### *İzmir’de Toplu Taşıma Sisteminin Mevcut Durumu*

İzmir, 3,5 milyon popülasyonu ile gelişmekte olan bir ülke olan Türkiye’nin üçüncü büyük kentidir. Popülasyonun hızla artmasıyla, kentin ulaşım altyapısı eksik kalmış ve bu sorunu çözmek için yeni uygulanan veya planlaması devam etmekte olan projeler geliştirilmiştir. Şu anda İzmir’de ESHOT (İzmir kentinin toplu taşıma servis operatörü) tarafından işletilen beş farklı TT hizmeti bulunmaktadır. Otobüs hizmeti, 250 rotada işletilen 1500 otobüs ile en yüksek kapasiteye sahiptir. Otobüs hizmetini sırasıyla metro, yerel tren (yavaş hizmet ve az sıklıkta işletilen 21 istasyonu ile), deniz ulaşımı (10 liman arası vapur ve feribot hizmeti ile) ve dolmuş (kendine ait rotaları ve durakları ile mini otobüsler ile sağlanan diğer bir TT hizmeti) takip etmektedir. Son zamanlarda, İzmir’deki TT sistemlerinin hizmet kalitesi ile beraber yolcuların rahatlık ve tatmin düzeyini de geliştirmek adına önemli atılımlar yapılmaktadır. Literatür araştırmasında bulunan bir çalışma da İzmir’deki Taşıma Bilgi Sistemleri’nin (*Transit Information Systems*) yolcuların tatmin düzeyindeki etkisini, hizmet türleri ve hizmet düzeyini araştırmıştır. İlgili çalışmada da, bu çalışmadaki gibi yüz yüze görüşme ile anket araştırması yöntemi uygulanmıştır. Alver ve Mizokami (2007), toplu taşıma sistemlerinde rotalar ve program hakkındaki bilginin mevcut olmasının yolcuların tatmin düzeyini arttırdığını ortaya çıkarmışlardır.

İzmir’de ESHOT tarafından önerilen Yolcu Bilgilendirme Sistemi adlı yeni TT bilgi sistemi, iki farklı hizmet sunmaktadır. Akıllı Durak Yolcu Bilgilendirme Sistemi, duraklara entegre dijital ekranlar ile yolcuların durağa varmakta olan araçların listesini, numarasını ve kalan durak sayısını görmelerini sağlayarak gerçek zamanlı bilgi hizmeti vermeyi amaçlamaktadır (Resim 1). Diğer bir hizmet olan Araç İçi Yolcu Bilgilendirme Sistemi ise, araç içine yerleştirilen dijital ekranlar ile yolcuların dijital haritadan yolculuk rotasını, sürücünün kimlik bilgilerini ve aracın hızını izlemelerini, aynı zamanda da günlük haberleri, hava durumunu, saati ve şehir duyurularını takip etmelerini sağlayarak yine gerçek zamanlı bir hizmet vermektedir (Resim 2). Yolcular aynı zamanda şimdiki ve sonraki durak bilgisini görsel ve işitsel olarak takip edebilmektedirler.

### **Sorunun Formülasyonu ve Araştırma Yöntemini Belirleme**

Çalışmanın bu aşamasında İzmir’deki tüm toplu taşıma sistemi incelenmiş ve yaşlılar için tasarım bağlamında temel zorluklar ve engeller tahlil edilmiştir. Toplu taşıma hizmetinin en yoğun olarak kullanıldığı kentin önemli noktalarında gözlemler yapılmış, bunun yanı sıra 60 yaş üzeri yakınlar ile yapılandırılmamış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yakın zamanda oluşturulan ve kullanıma sunu-



**Resim 1.** Akıllı Durak Yolcu Bilgilendirme Sistemi'ne ait bir fotoğraf <[http://www.kentkart.com/UserFiles/tr\\_21b0b4cb-60ac-4d44-a4a8-aa3ab7cfbc0d.pdf](http://www.kentkart.com/UserFiles/tr_21b0b4cb-60ac-4d44-a4a8-aa3ab7cfbc0d.pdf)>



**Resim 2.** Araç İçi Yolcu Bilgilendirme Sistemi'ne ait bir fotoğraf <[http://www.kentkart.com/UserFiles/tr\\_7fb8d541-7a19-4110-aa3b-319031c465fc.pdf](http://www.kentkart.com/UserFiles/tr_7fb8d541-7a19-4110-aa3b-319031c465fc.pdf)>

lan yeni bir bilgi sistemi olmasına rağmen, bu sistemin tüm kullanıcı grupları için uygun olup olmadığının göz önüne alınması gereken bir sorun olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yüzden, İzmir kentindeki otobüs hatlarında uygulanan yeni Yolcu Bilgilendirme Sistemi bu çalışmanın araştırma alanını oluşturmuştur.

### *Kullanıcıları Gözlemleme*

Öncelikle sorunları tanımlamak ve bir araştırma sorusu oluşturmak adına ön bir çalışma gerçekleştirilmesi gerekmiştir. Bu ön çalışma iki aşama halinde yürütül-





**Resim 3.** Otobüsün içine yerleştirilen bilgi sistemine ait gözlem sonucu derlenen fotoğraflar

müşür. Birinci aşamada, 60 yaş üzeri 10 yakın ile, yapılandırılmamış görüşmeler yapılmıştır. Türkiye’de yaşlılık dönemi, Akdeniz Üniversitesi, Gerontoloji Bölümü tarafından hazırlanan “Türkiye Gerontoloji Atlası”nda (2012) 60 yaş ve sonrası olarak belirlenmiştir. Ön çalışmada sorulan temel sorular aşağıdaki gibidir:

- Toplu taşıma hizmetlerini ne sıklıkta kullanıyorsunuz?
- En çok tercih ettiğiniz toplu taşıma aracı hangisidir?
- Toplu taşıma hizmetini kullanırken herhangi bir sorun yaşıyor musunuz? Evet ise, lütfen kısaca açıklayınız.

İkinci aşamada ise Konak-F.Altay Aktarma Merkezi otobüs hattı boyunca bazı ara duraklar ile ilk ve son duraklarda ve araç içinde gözlemler yapılmıştır. Hem hafta içinde sabah ve akşam yoğun saatlerde hem de hafta sonlarında yapılan gözlemlerde istatistiksel olarak en doğru bilgiye ulaşmak amaçlanmıştır.

Kullanıcıları ve sistemi gözlemlemeye dayanan bu ön çalışma sırasında tutulan notlardan elde edilen veriler aşağıdaki gibi gruplanarak listelenmiştir:



Resim 4. Otobüs duraklarına yerleştirilen bilgi sistemine ait gözlem sonucu derlenen fotoğraflar

Durakta beklerken:

- Dijital bilgi ekranları sadece ilk ve son duraklarda bulunmaktadır, ara duraklarda bu hizmet verilmemektedir.
- Ekranlarda sadece durağa yaklaşan otobüsün numarası ve kaç durağı kaldığı bilgisi verilmektedir.
- Otobüslerin rotaları ve programları ile ilgili bilgi yoktur.
- İnsanlar bilgi almak için genelde duraktaki diğer insanlara soru sormaktadırlar. Özellikle, yaşlılar otobüs numaralarını, rota ve otobüsün ne zaman geleceği bilgisini diğer insanlardan öğrenmektedirler.
- Az gören ya da görme engelli insanlar için sesli uyarı ve anons sistemi bulunmamaktadır.
- Ayrıca, özellikle yaşlılar arasında okuma yazma bilmeyenlerin doğru yol bilgisine ulaşması mümkün olmamaktadır.

Otobüse binerken, otobüsten inerken:

- İnsanlar genelde durağa yanaşan otobüslerin sürücülerine soru sormaktadırlar.
- Toplu taşıma sistemi ile ilgili yöneltilen sorular genelde otobüsün nereye gittiği, nerelerden geçeceği, belli bir durak ya da mevkide durup durmayacağı, istediği otobüsün ne zaman geleceği hakkında olmaktadır.
- Özellikle yaşlı insanlar sürücülere soru sorarken zorluk yaşamaktadırlar. Sürücüye ulaşmak adına otobüsün merdivenlerini çıkıp inmek ve kendilerini duyurmak açısından sorunları olduğu görülmektedir.

Otobüs içinde:

- Dijital ekran sürücünün arkasındaki ayırıcı duvarın üzerine yerleştirilmiştir. Haritada otobüsün rotasını göstermekte, bulunan konumu ve otobüs duraklarının isimlerini belirtmektedir.
- Otobüsün numarası, sürücünün adı, tarih ve saat bilgisi ile beraber bir sonraki durağın adı da büyük harflerle ekranda görünmektedir.
- Yolcular ayrıca sesli bir anons ve uyarı sistemi ile bir sonraki durak hakkında bilgilendirilmektedirler.
- Ekranın altından geçen ek bilgilerde de ayrıca hava durumu, yerel ve günlük haberlerle ilgili duyurular yapılmaktadır.
- Yolcular, özellikle de yaşlılar, çoğunlukla otobüs içindeki bu sistemin farkında değildirler.
- Otobüsün arka bölümünde oturan ya da ayakta duran birçok yolcu, özellikle de az gören ya da görme engelli yolcular için ekrandaki yazıları okumak mümkün görünmemektedir.
- Yolcular, özellikle de yaşlılar, uyarı ve anonsları duymakta güçlük çekmektedirler.

### *Sorunu Tanımlama ve Temellendirme*

Ön çalışmada edinilen verilerin çözümlenmesi sunucunda; çok daha gelişmiş olduğundan söz edilen ve yeni uygulanan TT bilgi sisteminin sonrasında bile hala karşılaşılan sorunların yok olmadığı anlaşılmıştır. İzmir’de ESHOT tarafından önerilen bu sistem, yaklaşık birbuçuk yıl önce uygulanmaya başlanmıştır. Araştırmacı tarafından yapılan doğrudan gözlemler, sorunu deneyimleyenlerle yapılan rastlantısal sohbetler ve grup görüşmeleri sırasında tutulan notlar arasından sorunun kapsamına uygun olan tüm veriler toplanmıştır. Sistemde verilen bilginin içeriği ve doğruluğu gibi fonksiyonel sorunlar ve bilgi ekranlarının yerleşimi, boyutları, görsel ve sesli uyarı sistemlerinin uygunluğu gibi tasarım odaklı sorunlar olduğu belirlenmiştir. Temel sorunlar aşağıdaki gibi listelenmiştir:



TT bilgi sistemindeki fonksiyonel sorunlar:

- Sistem her zaman tamamen doğru ve verimli bir şekilde çalışmamaktadır; çoğu zaman bilgilerin geç gelmesi, güncellenmemesi veya ekranların donması gibi sorunlar oluşmaktadır.
- Özellikle otobüs duraklarında, hattı kullanan otobüslerin numaraları ve hangi güzergahları kullandığı, günün hangi saatleri içinde hangi sıklıkta geçtiği gibi bazı gerekli bilgiler sistemde bulunmamaktadır.

TT bilgi sistemindeki tasarım odaklı sorunlar:

- Ekran ve panellerin yerleşimi, boyutları ve sayısı, kullanıcıların gereksinimlerine uygun olarak tasarlanmamıştır.
- Kullanıcılar sistem ile etkileşim halindeyken sesli ve görsel uyarı ya da mesajları duyamama gibi birçok sorunlarla karşılaşmaktadırlar.
- Sistem, özellikle yaşlılar için, kullanıcı dostu değildir.
- Yaşlı kullanıcılar bilgi alırken ve sistem araçlarını kullanırken ekranlardaki bilgileri okuyamama, sesli uyarı mesajlarını duyamama ya da genel olarak sistem tarafından verilen bilgilerin farkında bile olmama gibi sorunlar yaşamaktadırlar.

Ön çalışmadaki verilerden yola çıkılarak oluşturulan bu çalışma, Konak-F. Altay Aktarma Merkezi otobüs hattını kullanan yaşlı kullanıcılar ve onların otobüs duraklarında ve otobüs içinde toplu taşıma bilgi sistemi ile olan etkileşimlerine odaklanmak üzere tasarlanmıştır. Sorunun teşhisi için kullanılacak gerekli veri sınıflandırması ise aşağıdaki gibi listelenmiştir:

- Araştırma grubunun demografik yapısı (60 yaşın üzerindeki yaşlılar, eğitim düzeyi, cinsiyet),
- Araştırma grubunun genel sağlık durumu (engelli olmayan ve az engelli yaşlılar),
- Araştırma grubunun kullanım sıklığı ve seyahat rutini,
- Araştırma grubunun TT bilgi sistemi ile hem otobüs durağında hem de otobüs içindeki etkileşim düzeyi ve karşılaştığı sorunlar,
- Araştırma grubunun sistemi geliştirmek adına öneri ve çözümleri.

#### *Örnekleme ve Anket Tasarımı*

Bu çalışmada örnekleme, Konak-F. Altay Aktarma Merkezi otobüs hattını kullanan 60 yaş ve üzeri yolcular arasından rastlantısal bir şekilde yapılmış ve katılımcı sayısı 35 kişi olarak yine rastlantısal bir şekilde belirlenmiştir. Bu anket çalışması, yüz yüze yapılacak bir şekilde tasarlanmış ve durakta otobüs bekleyen ya da otobüs içinde seyahat eden 35 yaşlıya uygulanmıştır. Anket, yedisi kapalı

uçlu ve biri açık uçlu olmak üzere sekiz adet sorudan oluşmaktadır. İlk dört soru, araştırma grubunun yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve engellilik durumu gibi demografik yapısını anlamayı amaçlamaktadır. Takip eden iki soru da kullanım sıklığı ve seyahat rutini hakkında oluşturulmuştur. Sistem ile etkileşim düzeyi ve karşılaşılan sorunlar üzerine oluşturulan bir sonraki soru ise iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm, bilgi sistemi ile ilgili *otobüs içinde* gerçekleşen sorunları; diğer bölüm ise *otobüs durağında* gerçekleşen sorunları kapsamaktadır. Ön çalışmada toplanan veriler kullanılarak oluşturulan bu soruda, karşılaşılan zorluklar ve sorunlar listelenmiştir ve katılımcıların katılım düzeyi her bir soru için verdikleri evet/hayır cevabı ile ölçülmektedir. Son soru ise açık uçludur ve sistemi geliştirmek adına verilen öneri ve çözümleri toplamayı amaçlamaktadır.

### *Bulguların Kodlanması ve Çözümlemesi*

Anketler hem Konak-F. Altay Aktarma Merkezi otobüs hattının F. Altay Aktarma Merkezi son durağında hem de otobüsün içinde 60 yaş ve üzeri 35 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçta elde edilen yazısal (*nominal*) ve sayısal (*ordinal*) veriler, tanımlayıcı (*descriptive*) istatistik teknikleri uygulanarak kodlanmış ve çözümlenmiştir. Değişkenlerin sıklıkları, ortalamaları ve aralıkları grafikler ve tablolar yardımı ile gösterilmiş ve sonrasında tüm bulgular önemli sonuçlar belirtecek şekilde yorumlanmıştır.

### **Bulgular**

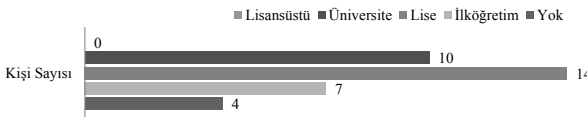
Araştırma grubunun yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve engellilik durumu gibi demografik yapısı, otobüs hattını kullanım sıklığı ve genel seyahat rutini Resim 5-10'da gösterilmektedir.



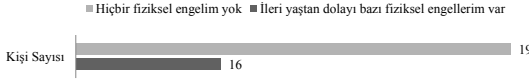
**Resim 5.** Araştırma grubunun cinsiyeti



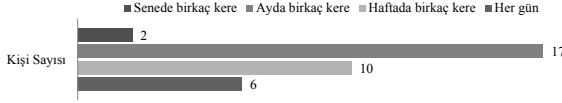
**Resim 6.** Araştırma grubunun yaşı



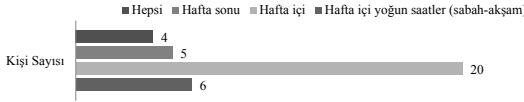
**Resim 7.** Araştırma grubunun eğitim düzeyi



**Resim 8.** Araştırma grubunun engelliliği



**Resim 9.** Araştırma grubunun otobüs hattını kullanım sıklığı



**Resim 10.** Araştırma grubunun seyahat rutini

Araştırma grubundaki 35 katılımcının yaklaşık %60'ı kadın, %43'ü 60-69, %34'ü 70-79 ve %23'ü 80 yaş ve üzeridir. Araştırma grubunun çoğunluğu %40 ile lise mezunu iken %29'u üniversite mezunudur. Bu nedenle, katılımcıların eğitim düzeyi oldukça iyi olarak değerlendirilebilir. Katılımcıların %54'ünün hiçbir engeli yokken, %46'sının ise yaşından dolayı bazı engelleri mevcuttur. Araştırma grubunun yaklaşık yarısı otobüs hattını haftada birkaç kere, diğer yarısı ise ayda birkaç kere kullanmaktadır. Sonuçlardan görüldüğü üzere, TT kullanım sıklığı önemli düzeydedir ve grubun %74'ü hafta içi seyahat etmektedir.

Araştırma grubunun toplu taşıma yolcu bilgilendirme sistemi ile hem otobüs içindeki (7 adet) hem de otobüs duraklarındaki (5 adet) etkileşim düzeyi ve karşıla-

OTOBÜSLERİN İÇİNE YERLEŞTİRİLEN YOLCU BİLGİLENDİRME SİSTEMİ İLE İLGİLİ SORULAR	Evet	Hayır
Otobüslerin içine yerleştirilen bilgi sisteminin <b> farkındayım.</b>	29	6
Otobüslerin içine yerleştirilen bilgi sistemini <b> kullanıyorum.</b>	16	19
Otobüslerin içine yerleştirilen bilgi ekranlarındaki <b> bilgiler yeterlidir.</b>	21	14
Otobüslerin içine yerleştirilen bilgi ekranlarındaki <b> bilgiler doğrudur.</b>	24	11
Otobüslerin içine yerleştirilen bilgi ekranlarındaki <b> bilgileri okuyabiliyorum.</b>	11	24
Otobüslerin içine yerleştirilen bilgi sisteminden gelen <b> sesli uyarı mesajlarımı duyabiliyorum.</b>	17	18
Otobüslerin içine yerleştirilen bilgi ekranlarındaki <b> ek bilgilerden yararlanıyorum.</b>	14	21

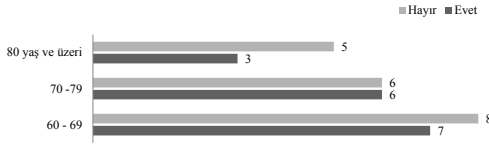
**Tablo 1.** Araştırma grubunun, otobüslerin içine yerleştirilen Yolcu Bilgilendirme Sistemi hakkındaki sorunlara katılımı

<b>OTOBÜS DURAKLARINA YERLEŞTİRİLEN YOLCU BİLGİLENDİRME SİSTEMİ İLE İLGİLİ SORULAR</b>	Evet	Hayır
Otobüs duraklarındaki bilgi sisteminin farkındayım.	30	5
Otobüs duraklarındaki bilgi sistemini kullanıyorum.	23	12
Otobüs duraklarına yerleştirilen bilgi ekranlarındaki bilgiler yeterlidir.	18	17
Otobüs duraklarına yerleştirilen bilgi ekranlarındaki bilgiler doğrudur.	17	18
Otobüs duraklarına yerleştirilen bilgi ekranlarındaki bilgileri okuyabiliyorum.	22	13

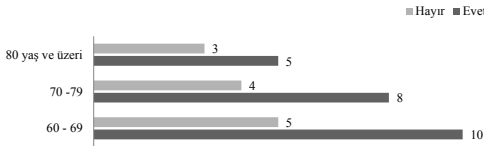
**Tablo 2.** Araştırma grubunun, otobüs duraklarına yerleştirilen Yolcu Bilgilendirme Sistemi hakkındaki sorunlara katılımı

tiği sorunlar listelenmiştir. Grubun katılım düzeyini belirleyen sonuçlar Tablo 1 ve 2’de gösterilmektedir.

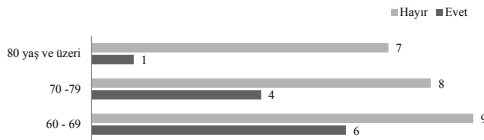
Otobüslerin içindeki sorunlar ile ilgili tabloda görüldüğü gibi, yaşı kullanıcılar otobüslerin içinde yerleştirilen bilgi panellerinin farkındadırlar (%83), fakat yalnızca yarısı (%46) bu panelleri kullanmaktadır. Ayrıca 24 yaşlı kullanıcı bilgi panellerini okuyamadıklarını ve 18’i ise bilgi sisteminden gelen sesli uyarı mesajlarını duymadıklarını belirtmiœlerdir. Otobüs duraklarındaki sorunlar ile ilgili



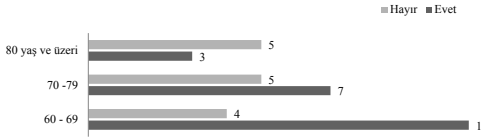
**Resim 11.** Farklı yaş grubundaki yaşlıların otobüslerin içine yerleştirilen bilgi sistemini kullanımı



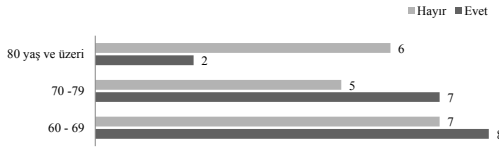
**Resim 12.** Farklı yaş grubundaki yaşlıların otobüs duraklarına yerleştirilen bilgi sistemini kullanımı



**Resim 13** Farklı yaş grubundaki yaşlıların otobüslerin içine yerleştirilen bilgi ekranlarını okuyabilmeleri



**Resim 14.** Farklı yaş grubundaki yaşlıların otobüs duraklarına yerleştirilen bilgi ekranlarını okuyabilmeleri



**Resim 15.** Farklı yaş grubundaki yaşlıların otobüslerin içine yerleştirilen bilgi sisteminden gelen sesli uyarı mesajlarını duyabilmeleri

tabloda ise, yaşlı kullanıcılar otobüs duraklarına yerleştirilen bilgi panellerinin farkındadırlar (%86) ve %66'sı bu panelleri kullanmaktadır. Panellerin kullanım oranının otobüs içindekilere göre fazla olduğu görülmektedir. Sadece katılımcıların yarısı bilgilerin doğru (%51) ve yeterli (%49) olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Panellerdeki yazıların otobüs duraklarında çok daha okunabilir olduğu görülmüş, bunun yanı sıra %63'ü yazıları okuyabildiklerini belirtmişlerdir.

En yüksek yaş grubundaki (80 ve üzeri) kullanıcıların TT bilgi sistemlerinden en az faydalandığı görülmektedir. Tüm yaş gruplarının bilgi panellerini kullanmakta sorunları olduğu açıkça görülmektedir. Otobüs duraklarındaki bilgi panelleri kullanıcılar için daha az sorun teşkil etmektedir ve çoğunlukla tüm yaş grupları tarafından kullanılmaktadır. Otobüslerin içinde yerleştirilen bilgi panellerinin okunabilirliğinin tüm yaş grupları için, özellikle de en yaşlı grup (80 ve üstü) için en sık rastlanılan ve katılma düzeyinin en yüksek olduğu sorun olarak görülmektedir. Otobüs duraklarına yerleştirilen bilgi panellerinin okunabilirliğinin yaş grupları yükseldikçe azaldığı görülmektedir, fakat bu sorunun otobüsün içindekinden daha önemsiz olduğu anlaşılmaktadır. Otobüslerin içindeki bilgi sisteminden gelen sesli uyarı mesajlarının da ayrıca tüm yaş grupları, özellikle de en yaşlı grup (80 ve üstü), için önemli bir sorun yarattığı görülmektedir.

Tüm bu sonuçlara ek olarak, sistemi geliştirmek adına verilen öneri ve çözümleri toplamayı amaçlayan açık uçlu son soruda verilen cevaplar da araştırmanın en önemli verilerindedir. Elde edilen bu bulgular, kullanıcıları ve sistemi gözlemlemeye dayanan ön çalışma sırasında tutulan notlardan elde edilen ve üç grup halinde toplanarak listelenen veriler ile de oldukça benzerlik göstermektedir. Bilgi sisteminin fazla güvenilir bulunmaması ve yaşlı yolcuların sistemin farkında olma ve kullanma düzeyinin oldukça düşük olması gibi konuların hem otobüs içinde hem de otobüs duraklarında yaşanan ortak sorunlar olduğu saptanmıştır.



Bunların yanı sıra otobüs duraklarındaki bilgi sistemi hakkında derlenen sonuçlar:

- Bilgi ekranlarının sadece belli duraklarda bulunmasından dolayı yetersiz sayıda olması,
- Bilgi sisteminin sadece durağa yaklaşan otobüsün numarası ve kaç durak kaldığı bilgilerini vermesi,
- Otobüslerin rotaları ve programları gibi bilgilerin eksik olması,
- Bilgi sistemindeki yazıların, özellikle yaşlı yolcular için, oldukça küçük olması,
- Az gören ya da görme engelli insanlar için sesli uyarı ve anons sistemi bulunmaması;

Otobüslerin içindeki bilgi sistemi hakkında derlenen sonuçlar ise:

- Her otobüs için bir tane olan ve sürücünün arkasındaki ayırıcı duvarın üzerine yerleştirilen bilgi ekranlarının otobüsün orta ve arka bölümlerinden okunamadığından dolayı yetersiz sayıda kalması,
- Bilgi sistemindeki yazıların, özellikle yaşlı yolcular için oldukça küçük olması,
- Bilgi sistemindeki sesli uyarı ve anonsların, özellikle yaşlı yolcular için çok kısık olması ve duyulamaması olarak özetlenmektedir.

Ön çalışmada elde edilen veriler ile anket çalışması sonucunda derlenen bulguların birbiri ile tutarlılık gösterdiği anlaşılmıştır. Yapılan anket çalışmasının sonuçları, ön çalışma sonucunda belirtilen fonksiyonel ve tasarım odaklı sorunları destekler niteliktedir. Toplu taşıma bilgi sistemindeki ekranların yerleşimi ve boyutlarındaki, sistemin işitsel, görsel ve dokunsal etkileşim düzeyindeki ve kullanılabilirlik ölçütlerindeki sorunlar, yapılan çalışmada açıkça ortaya koyulmaktadır. Ayrıca, sistemin tasarım aşamasında tüm kullanıcı gruplarının ihtiyaç ve beklentilerinin dikkate alınmadığı da anlaşılmaktadır. Elde edilen bulgular, yeni uygulanan bu Yolcu Bilgilendirme Sistemi tasarımının özellikle taşıma dezavantajlı popülasyonun bir üyesi olan yaşlılar üzerinde etkili ve verimli olmadığı, hatta yaşanan tasarım odaklı sorunlar nedeniyle kullanılabilirlik ve kullanıcı memnuniyeti gibi açılardan olumsuz etkileri olduğu görülmektedir.

### **Sonuçlar ve Öneriler**

Elde edilen bulgulara dayanarak, İzmir’de uygulanan Yolcu Bilgilendirme Sistemi’nin yeniden planlanması ve geliştirilmesi önerilmektedir. Bilginin iletildiği ortamlar ve bilginin türü, özellikle yaşlı kullanıcıların geribildirimine göre yeniden tasarlanmalıdır. Çalışmanın bu bölümünde, araştırma bulguları üzerinden bazı çözüm önerileri getirilmektedir. Otobüslerin içine yerleştirilen bilgi ekranlarının boyutları ve sayısı arttırılmalıdır. Ekranlar, otobüste ayakta birçok insan ol-

duğunda bile ön, orta ve arka bölümlerden rahatlıkla görülebilmelidir. Her otobüs için ön, orta ve arka bölümlerde, sol ve sağda ikişer tane olmak üzere en az altı adet ekran bulunması uygun olacaktır. Ekranlardaki yazılar yaşlı kullanıcıların okuyabileceği büyüklükte ayarlanmalıdır. Sesli uyarı ve anons sistemi yaşlı yolcuların da duyabileceği bir seviyede olmalıdır. Otobüs duraklarındaki ekran ise, durakların yan bölümündeki büyük reklam panolarının olduğu yere yerleştirilebilir ve ayrıca yine ekrandaki bilgiler yaşlı kullanıcıların okuyabileceği büyüklükte ayarlanmalıdır. Ekranlarda otobüslerin rota ve program bilgileri de verilebilir ve ayrıca bu bilgiler gerektiğinde sesli olarak da anons edilebilir. Önerilen bu gibi tasarım odaklı çözümler, sunulan sistemlerin yaşlı kullanıcı grupları için uygunluğu ve etkinliği açısından oldukça önemlidir.

Sonuç olarak, toplu taşıma hizmet sistemleri oluşturulurken tüm kullanıcıların fiziksel ve psikolojik özelliklerinin göz önüne alınmasının, tasarım aşamasında fikirlerinin alınmasının ve ihtiyaçları, istekleri ve beklentilerinin dinlenmesinin, oluşan bu sorunların engellenmesinde etkili olabileceği görülmektedir. Toplu taşıma hizmetleri alanında yapılan araştırmaların büyük bir kısmının gelişmiş ülkelerde mevcut olan sistemler üzerine yoğunlaştığı, bu nedenle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bu konuda literatürde boşluklar olduğu görüldüğünden bu gibi tasarım araştırmalarının daha da genişletilmesi ve tasarım pratiğinde uygulamaya geçirilmesinin önemi bir kez daha vurgulanabilir. Buna ek olarak, toplu taşıma hizmetleri tasarlanırken taşıma dezavantajlı popülasyonun katılımının çoğunlukla göz ardı edildiği ve yok sayıldığı düşünülürse bu gibi çalışmaların önemi bir kez daha anlaşılabilir.

### **Kaynakça**

- Abdel-Aty, Mohamed A. 2001. "Using Ordered Probit Modeling to Study the Effects of ATIS on Transit Ridership." *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 9(4):265-277.
- Abdel-Aty, Muhammed A. ve M. Fathy Abdalla. 2006. "Examination of Multiple Mode/Route Choice Paradigms under ATIS." *IEEE Transaction on ITS* 7(3):332-348.
- Alver, Yalçın ve Shoshi Mizokami. 2007. "Investigating the Effects of Transit Information Systems on Different User Groups." *Journal of Eastern Asia Society for Transportation Studies* 7:1745-1759.
- Banister, David. 2002. *Transport Planning*. Taylor & Francis.
- Barter, Paul. 1998. "Transport and Urban Poverty in Asia: A Brief Introduction to the Key Issues." Sunulan ve yayımlanan bildiri, *UNCHS (Habitat) Regional Symposium in Urban Poverty in Asia*, Fukuoka, 27-29 Ekim 1998.
- Bonsall, Peter. 2004. "Traveller Behavior: Decision-Making in an Unpredictable World." *Intelligent Transportation Systems* 8(1):45-80.

- Caufield, Brian ve Margaret O'Mahony. 2007. "An Examination of the Public Transport Information Requirements of Users." *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 8(1):21-30.
- Church, Andrew, Martin Frost ve Keith Sullivan. 2000. "Transport and Social Exclusion in London." *Transport Policy* 7.(3):195-205.
- Cluett. Chris, Susan Bregman ve Joel Richman. 2003. "Customer preferences for Transit ATIS: Research Report." Araştırma Raporu (No. FTA-OH-26-7015-2003.1), Washington, D.C.: US Department of Transportation.
- Dodson, Jago, Brendan Gleeson, and Neil G. Sipe. 2004. *Transport Disadvantage and Social Status: A Review of Literature and Methods*. Brisbane: Urban Policy Program, Griffith University.
- Duvarci, Yavuz ve Shoshi Mizokami. 2008. "Info-Participation of the Disabled Using the Mixed Preference Data in Improving Their Travel Quality." Sunulan ve yayımlanan bildiri, *World Academy of Science: Engineering & Technology* 48.
- Duvarci, Yavuz, and Tan Yigitcanlar. 2007. "Integrated Modeling Approach for the Transportation Disadvantaged." *Journal of Urban Planning and Development* 133(3):188-200.
- Fitzgerald, James, Donna Shaunesey ve Steven Stern. 2000. "The Effect of Education Programs on Paratransit Demand of People with Disabilities." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 34(4):261-285.
- Grieco, Margaret. 2003. "Transport and Social Exclusion: New Policy Grounds, New Policy Options." Sunulan ve yayımlanan bildiri, *10<sup>th</sup> International Conference in Travel Behavior Research*, Lucerne, Ağustos 2003.
- Grotenhuis, Jan-Willem, Bart W. Wiegman ve Piet Rietveld. 2007. "The Desired Quality of Integrated Multimodal Travel Information in Public Transport: Customer Needs for Time and Effort Savings." *Transport Policy* 14:27-38.
- Hine, Julian ve Fiona Mitchell. 2003. *Transport Disadvantage and Social Exclusion*. Londra: Ashgate.
- Hine, Julian ve Margaret Grieco. 2003. "Scatters and Clusters in Time and Space: Implications for Delivering Integrated and Inclusive Transport." *Transport Policy* 10(4):299-306.
- Kentkart, 2011. "Yolcu Bilgilendirme Sistemi." <<http://www.kentkart.com/Tr/Cozumlerimiz/Sistemler-ve-Urunler/yolcu-bilgilendirme-sistemi.html>>

- Littlejohns, Peter. 2004. "The Chain of Information." Sunulan ve yayımlanan bildiri, *27th Australasian Transport Research Forum*, Adelaide, ATRF, 1-15, 29 Eylül-1 Ekim 2004.
- Lodden, Unni B. ve Inge Brechan. 2004. "The Importance of Travel Information for Use of Public Transport – The Effect of Services of Trafikanted." *Nordic Road and Transport Research*, 2004(2):27.
- Lucas, Karen. 2006. "Providing Transport for Social Inclusion within a Framework for Environmental Justice in the UK." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 40(10):801-809.
- Lyons, Glenn. 2006. "The Role of Information in Decision-making with Regard to Travel." Sunulan ve yayımlanan bildiri, *IEEE Proceedings of Intelligent Transportation Systems* 153(3):199-212.
- National Geographic Türkiye. 2012. "Türkiye Gerontoloji Atlası". Erişim tarihi 20 Mayıs. <<http://www.nationalgeographic.com.tr/ngm/1205/yaslilik.aspx>>
- Pennycook, Frank, Rosalind Barrington-Craggs, David Smith ve Simon Bullock. 2001. "Environmental Justice: Mapping Transport and Social Exclusion in Bradford." Araştırma Raporu, Londra: Friends of the Earth, 26-28. <[http://www.foe.co.uk/sites/default/files/downloads/env\\_justice\\_bradford.pdf](http://www.foe.co.uk/sites/default/files/downloads/env_justice_bradford.pdf)>
- Westerheim, Hans, Borge Haugset ve Marit Kjosnes Natvig. 2007. "Developing a Unified Set of Information Covering Accessibility at Public Terminals." *IET Intelligent Transport Systems* 1(2):75-80.