International Journal of Social and Humanities Sciences Research
JSHSR
Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi
Uluslararası Hakemli Dergi- International Refereed Journal
ISSN: 2459-1149

Received-Makale Geliş Tarihi 19.07.2025
Published-Yayınlanma Tarihi 30.09.2025
Volume-Cilt (Issue-Sayı), ss/pp 12 (123),2121-2133

Research Article /Araştırma Makalesi
10.5281/zenodo.17238275

Öğr. Gör. Dr. Begüm Buse Sertgöz
https://orcid.org/0009-0006-5531-9889
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü, Antalya/TÜRKİYE
ROR Id:https://ror.org/01zxaph45

Dr. Öğr. Üyesi Zafer Duran
https://orcid.org/0000-0002-7227-4196
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Antalya/TÜRKİYE
ROR Id:https://ror.org/01zxaph45

Havalimanı Teknolojilerinin Yolcu Deneyimi ve Memnuniyeti Bakımından SWOT Analiziyle Değerlendirilmesi

Evaluating Airport Technologies in Terms of Passenger Experience and Satisfaction Using SWOT Analysis

ÖZET

Ekonomik yapıları, toplumsal alışkanlıkları ve sektörel dengeleri kökten dönüştüren dijitalleşme, havalimanlarını da fiziksel geçiş alanları olmaktan çıkararak yolcu deneyiminin yeniden tanımlandığı stratejik merkezlere dönüştürmektedir. Bu dönüşümün merkezinde yer alan yapay zekâ temelli uygulamalar, gerçek zamanlı bilgi akışları, otomasyon sistemleri ve biyometrik doğrulama gibi teknolojiler bir yandan süreçlerin hızını ve güvenliğini artırırken diğer yandan yolculara kişiselleştirilmiş bir deneyim olanağı sunmaktadır. Ancak bu dönüşüm, doğası gereği çeşitli sınırlılıklar barındırmakta ve yönetimsel açıdan göz ardı edilemeyecek zorlukları beraberinde getirmektedir. Özellikle yüksek yatırım gereksinimleri, teknolojik altyapıların kısa sürede işlevsel geçerliliğini kaybetmesi ve farklı yolcu profillerinin adaptasyon sorunları, dijitalleşmenin havalimanlarında vaat ettiği potansiyelin kapsamlı biçimde gerçekleşmesini sekteye uğratmaktadır. Bununla birlikte mevcut literatürde havalimanı teknolojileri çoğunlukla operasyonel verimlilik, maliyet optimizasyonu ve süreçlerin etkin yönetimi gibi kurumsal çıktılar üzerinden değerlendirilmekte, yolcu deneyimi ve memnuniyet üzerindeki doğrudan etkilerine odaklanan çalışmalar ise görece sınırlı kalmaktadır. Bu çalışmada söz konusu sınırlılığı aşmak amacıyla havalimanı teknolojileri, yolcu deneyimi ve memnuniyeti bağlamında SWOT analiziyle değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, havalimanı teknolojilerinin yolcu deneyimini hız, güvenlik ve kişiselleştirme boyutlarında geliştirme potansiyeli sunduğunu, ancak yüksek maliyet, hızlı teknolojik eskime ve yönetimsel zorluklar nedeniyle bu potansiyelin sınırlı biçimde hayata geçirilebildiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda çalışma, benimsediği yaklaşım ve ortaya koyduğu değerlendirmelerle hem akademik literatürün derinleşmesine katkı sağlamakta hem de sektörel karar süreçlerine yönelik stratejik içgörüler sunmaktadır.
Anahtar kelimeler: Havalimanı Teknolojileri, Dijital Dönüşüm, Yolcu Deneyimi ve Memnuniyeti, SWOT Analizi

ABSTRACT

Digitalization, which profoundly transforms economic structures, social practices, and sectoral dynamics, is also reshaping airports from mere physical transit points into strategic hubs where the passenger experience is redefined. At the core of this transformation, technologies such as AI-based applications, real-time information flows, automation systems, and biometric verification not only enhance the speed and security of processes but also provide passengers with personalized experiences. Yet this transformation inherently entails various limitations and brings managerial challenges that cannot be overlooked. High investment requirements, the short functional lifespan of technological infrastructures, and adaptation difficulties among different passenger profiles hinder the comprehensive realization of the potential promised by digitalization in airports. Moreover, the existing literature tends to evaluate airport technologies predominantly through organizational outcomes such as operational efficiency, cost optimization, and process management, while studies directly addressing their impact on passenger experience and satisfaction remain relatively limited. To overcome this gap, the present study employs a SWOT analysis to evaluate airport technologies within the context of passenger experience and satisfaction. The findings reveal that airport technologies offer significant potential to enhance passenger experience in terms of speed, security, and personalization, yet this potential is only partially realized due to high costs, rapid technological obsolescence, and managerial constraints. In this respect, the study contributes to both the deepening of academic literature and to sectoral decision-making processes by providing strategic insights through its adopted approach and the evaluations it presents.
Keywords: Airport Technologies, Digital Transformation, Passenger Experience and Satisfaction, SWOT Analysis

1. GİRİŞ

Havalimanları günümüzde yolcuların bir noktadan diğerine ulaştırılmasını sağlayan fiziksel geçiş alanı olmaktan çıkarak teknolojik yeniliklerin ve yolcu merkezli hizmet anlayışının şekillendiği vitrinler olarak konumlanmaktadır. Küreselleşmenin hızlandırdığı yolcu hareketliliği, rekabetin yoğunlaşması ve ulaşım ağlarının karmaşıklaşması bu tesisleri bölgesel kalkınma ve küresel rekabet gücü açısından stratejik bir noktaya taşımaktadır. Bununla birlikte son yıllarda hızla gelişen dijital teknolojiler bu dönüşümü derinleştirerek havalimanlarını yolcu deneyiminin yeniden tasarlandığı, hizmet kalitesinin sürekli biçimde tanımlandığı ve inovasyonun en görünür şekilde hayata geçirildiği mekânlara dönüştürmektedir.

Dijitalleşme, küresel ölçekte ekonomik ve sektörel yapıları dönüştüren en önemli dinamiklerden biri olarak havacılık endüstrisinin gelişiminde de belirleyici bir rol üstlenmektedir (SHGM, 2025; IATA, 2025a). Son otuz yılda yaşanan köklü değişim, özellikle yolcu ve kargo taşımacılığındaki hızlı artışın etkisiyle havacılık endüstrisini ekonomik kalkınmanın ötesine taşıyarak teknolojik yeniliklerin öncü sektörlerinden biri haline getirmiştir (IATA, 2025b; IATA, 2025c). Havalimanlarında uygulamaya geçirilen dijital teknolojiler, biletleme, güvenlik kontrolleri, bagaj yönetimi ve yolcu bilgilendirme gibi süreçlerde hız, güvenlik ve verimlilik sağlamış ve işletmeler için maliyet avantajı yaratmıştır (Badrillah vd., 2021; Harun vd., 2023). Bu gelişmelerin etkisi operasyonel verimlilikle sınırlı kalmayarak yolcu deneyimini yeniden şekillendiren, hizmet kalitesini farklı boyutlarda tanımlayan ve müşteri sadakatini pekiştiren bir dönüşüm süreci ortaya çıkarmıştır (Shiwakoti vd., 2022; Kim ve Cho, 2025). Böylece havalimanları dijitalleşmenin somutlaştığı, yolcu merkezli hizmet anlayışının en görünür biçimde hayata geçirildiği stratejik mekânlar haline gelmiştir (Awe vd., 2025).

Dijitalleşme havalimanlarında iş süreçlerine ve yolcu temas noktalarına aynı anda nüfuz etmekte ve işletme verimliliği ile deneyim kalitesini ortak bir zeminde buluşturmaktadır. (Mızrak ve Akkartal, 2023). Bu bağlamda yapay zekâ temelli hizmet sistemleri ve büyük veri analitiği gibi dijital teknolojiler, kişiselleştirilmiş bilgilendirmeyi ve karar desteğini güçlendirirken, nesnelerin interneti (IoT) ve biyometrik uygulamalar bekleme sürelerini kısaltmakta, güvenlik ve akışkanlığı artırmaktadır (Moses vd., 2023). Bununla birlikte artırılmış (AR) ve sanal gerçeklik (VR) tabanlı yön bulma, temassız ödeme çözümleri ve blok zinciri destekli izlenebilirlik, seyahat zincirinin kopma noktalarında belirsizliği azaltarak yolcuların memnuniyetini yükseltmektedir (Bhattacharya, 2025). Ancak dijital teknolojilerin devreye alınması bu kazanımlar için tek başına yeterli olmamakta, beklenen sonuçlar ancak entegrasyon ve sürekliliği güvence altına alan bir yaklaşımla elde edilebilmektedir (Lakemond vd., 2021). Pandemi deneyimi bu gerekliliği açık biçimde ortaya koymuş, özellikle söz konusu düzenlemelerin bir sonucu olarak geliştirilen düşük temaslı çözümler yolcu güveni ile memnuniyetini doğrudan etkilemiştir (Afaq vd., 2023). Nitekim pandemi sürecinde uygulamaya konulan temassız ödeme sistemleri, dijital sağlık beyan uygulamaları ve mobil tabanlı hijyen bilgilendirmeleri, pandemi sonrasında da yolcu güvenini pekiştiren ve sektörde kalıcı standartlar hâline gelen dijital yenilikler olarak lullanılmaya devam etmektedir.

Dijitalleşmenin havacılık sektöründeki geniş yansımalarına karşın mevcut çalışmaların önemli bir kısmı daha çok operasyonel verimlilik, maliyet optimizasyonu ve süreçlerin etkin yönetimi gibi kurumsal çıktılara odaklanmaktadır. Özellikle büyük veri, yapay zekâ, otomasyon ve IoT teknolojilerinin işletme performansı ile rekabet avantajına sağladığı katkıları inceleyen araştırmalar, sektördeki dijital dönüşümün anlaşılmasına yönelik önemli bir zemin hazırlamaktadır. Ancak dijitalleşmenin yolcu deneyimi ve memnuniyet üzerindeki doğrudan etkilerini irdeleyen çalışmalar literatürde görece sınırlı kalmakta ve mevcut araştırmalar çoğunlukla operasyonel göstergeler üzerinden dolaylı çıkarımlar yapmaktadır. Dijitalleşmenin havalimanı operasyonlarını hızlandıran ya da maliyetleri düşüren bir araç olmanın ötesinde yolcu merkezli değer yaratımının temel bir belirleyicisi olduğu göz önünde bulundurulduğunda söz konusu sınırlılık literatürde giderilmesi gereken kritik bir boşluk olarak dikkat çekmektedir. Bu çalışmada havalimanlarında kullanılan teknolojiler, yolcu deneyimi ve memnuniyeti bakımından SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats – Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler) analiziyle değerlendirilerek hem literatürdeki bu boşluğun giderilmesi hem de uygulayıcılara yönelik stratejik içgörü ve önerileirn sunulması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR

Havacılık sektöründe dijitalleşme, yolcu deneyimini dönüştüren en kritik faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Havalimanları artık sadece uçuşların gerçekleştiği altyapılar olmaktan çıkarak yolcuların güvenlikten alışverişe, bekleme alanlarından uçağa binişe kadar geçen sürede bütüncül bir deneyim yaşadığı hizmet merkezleri olarak kabul edilmektedir. Bu dönüşümde biyometrik geçiş sistemleri, mobil uygulamalar, otomatik bagaj işlemleri, gerçek zamanlı bilgi ekranları ve yapay zekâ tabanlı yönlendirme sistemleri gibi teknolojiler yolcu memnuniyetini artırmaya yönelik başlıca araçlar olarak kullanılmaktadır (Siam vd., 2025).

Nitekim bu teknolojilerin operasyonel verimlilik, güvenlik, zaman yönetimi ve müşteri tatmini üzerindeki etkileri literatürde geniş ölçüde incelenmekte; özellikle dijitalleşmenin müşteri odaklı hizmet anlayışını güçlendirdiğine yönelik vurgular dikkat çekmektedir.

Bu çerçeveyi somutlaştıran ilk çalışmalar, dijitalleşmenin havalimanı süreçlerine entegrasyonuna odaklanmaktadır. Örneğin Kalaivani ve arkadaşlarının (2023) çalışmasında IoT'nin havalimanı süreçlerine katkıları detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. Söz konusu çalışmada sensörler, RFID, mobil uygulamalar ve gerçek zamanlı veri analitiği kullanılarak geliştirilen akıllı havalimanı modelinin operasyonları daha verimli, güvenli ve sürdürülebilir hale getirdiği bununla birlikte yolcu deneyiminin kişiselleştirilmiş hizmetler, hızlı check-in ve bagaj takibi, bekleme sürelerinin azalması ve anlık bilgilendirmeler ile önemli ölçüde iyileştirildiği ortaya konulmuştur. Benzer şekilde, Agrawal ve arkadaşları (2024) gerçekleştirdikleri çalışmada havaalanı otomasyonuna odaklanarak biyometrik kimlik doğrulama, RFID tabanlı bagaj sistemleri, self-servis kiosklar, e-gate'ler ve yapay zekâ destekli süreçlerin operasyonel hızlanmayı sağladığını, güvenliği güçlendirdiğini ve yolcu akışını daha etkin kıldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çalışmada elde edilen bulgular, özellikle güvenlik, check-in ve bagaj süreçlerinde otomasyona yönelik olumlu algıların müşteri odaklı bir hizmet yapısı sunmadaki katkılarını gözler önüne sermektedir.

Teknolojiye ilişkin bu uygulamalara ek olarak yolcu deneyimi üzerinde dijital hizmetlerin etkisini geniş veri setleriyle inceleyen araştırmalar da dikkat çekici niteliktedir. Örneğin Mirthipati (2024)'ün çalışmasında havayolu hizmetlerinde dijital süreçlerin müşteri deneyimine etkisi makine öğrenmesi ile değerlendirilmiştir. Çalışmada, geniş ölçekli yolcu anket verileri hibrit bir yaklaşımla analiz edilmiş ve çevrim içi biniş kartı süreci ile uçuş sırasındaki Wi-Fi hizmetinin yolcu memnuniyetinde öne çıkan başlıca faktörler olduğu belirlenmiştir. Analiz sonuçları, dijital hizmetlerde gerçekleştirilen iyileştirmelerin memnuniyet düzeyini doğrudan artırdığını, çevrim içi biniş sürecinin kolaylaştırılmasının ve ücretsiz Wi-Fi erişiminin ise müşteri sadakati ile marka değerini güçlendirdiğini göstermiştir. Elde edilen bulgular, dijital dönüşümün yalnızca operasyonel akışa katkı sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda havayolu işletmeleri açısından rekabet avantajı yaratarak yolcu deneyimini stratejik bir boyutta yeniden şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Bu bulguları geniş ölçekli bir perspektiften destekleyen bir diğer araştırma ise Noviantoro ve Huang (2022) tarafından yürütülmüştür. 129 binden fazla yolcuya ait veriler üzerinden gerçekleştirilen analizler, çevrim içi biniş işlemleri, uçuş sırasında Wi-Fi hizmeti, bagaj yönetimi ve uçuş eğlence sistemleri gibi dijital uygulamaların yolcu memnuniyetinde etkili unsurlar olduğunu ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular, dijital hizmetlerde gerçekleştirilen iyileştirmelerin yolcu deneyimini doğrudan geliştirdiğini ve havayolu işletmelerine belirgin bir rekabet avantajı sağladığını göstermektedir.

COVID-19 sonrası dönemde ise dijitalleşmenin yolcu güveni ve hijyen algısı üzerindeki etkilerine odaklanan çalışmalar öne çıkmaktadır. Chand ve arkadaşları (2024) tarafından yürütülen araştırma, havayolu sektörünün yeniden canlanmasında IoT tabanlı temassız seyahat uygulamalarının rolünü incelemektedir. Çalışmada hijyen yönetimi, kalabalık kontrolü, hava kalitesi izleme, temassız check-in ve yolcu sağlığı takibi gibi uygulamaların, yolcuların güvenlik ve hijyen beklentilerini karşılayarak seyahat kaygılarını azalttığı belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda yolcu güveninin artırılması, temassız hizmetlerin yaygınlaştırılması ve kalabalık yönetimi gibi dijital çözümlerin deneyimi güçlendiren kritik unsurlar olduğu tespit edilmiştir. Çalışma, dijital dönüşümün sadece operasyonel verimlilik sağlamakla kalmayarak yolcu güvenini pekiştirdiğini ve havayolu endüstrisinin sürdürülebilir biçimde toparlanmasına katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Pandemi sonrasındaki dijitalleşme eğilimlerini inceleyen bir başka çalışma Moses ve arkadaşları (2023) tarafından gerçekleştirilmiştir. Malezya havayolu sektöründe 190 yolcuya uygulanan anketlere dayanan araştırma, özellikle pre-arrival dijital araçların (çevrim içi biletleme, mobil uygulamalar) ve boarding sürecine ilişkin teknolojilerin (self check-in, yüz tanıma, bagaj tarama sistemleri) yolcu memnuniyeti üzerinde güçlü ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşın çalışmada arrival aşamasındaki uygulamaların (bagaj takibi, gümrük geçişi) müşteri memnuniyetine daha sınırlı bir katkı sunduğu belirlenmiştir. Pandemi bağlamını farklı bir perspektiften ele alan Shiwakoti ve arkadaşları (2022) ise Çin pazarına odaklanmıştır. Avustralya'da gerçekleştirilen anketlerde, e-bagaj etiketi, temizlik robotları, ultraviyole ışıkla kabin dezenfeksiyonu, uygulama kontrollü uçuş içi eğlence sistemleri ve e-kütüphane gibi hizmetlerin yolcular tarafından olumlu karşılandığı görülmüştür. Özellikle hijyen ve temassız hizmet beklentilerini karşılayan bu uygulamaların memnuniyeti artırdığı, ancak yapay zekâ destekli müşteri hizmetleri ve yüz tanıma gibi bazı teknolojilerin beklentileri tam olarak karşılamadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, dijitalleşmenin yolcu güvenliği ve hijyen algısını güçlendirdiğini, aynı zamanda bazı teknolojilerin daha etkin hale getirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Sharma (2024)'nın çalışması ise coğrafi kapsamı daha da genişleterek dijitalleşmenin yolcu memnuniyetine etkilerini farklı ülkeler bağlamında ele almaktadır. Brezilya, Şili, İspanya, Meksika ve Peru'dan toplam 1703 yolcuya uygulanan anketler, akıllı havalimanı teknolojilerine ilişkin algıları, beklentileri ve memnuniyet düzeylerini ortaya koymuştur. Araştırma sonuçları, Wi-Fi, akıllı telefon entegrasyonu, mobil uygulamalar, self-servis kiosklar, RFID sistemleri ve biyometrik çözümler gibi teknolojilerin yolcu deneyimini belirgin biçimde geliştirdiğini göstermektedir. Çalışmada özellikle yolcuların konfor, kolaylık ve sürdürülebilirlik unsurlarına daha fazla önem atfettikleri saptanmıştır. Çalışma, dijital dönüşümün yolcu memnuniyetini ve destinasyonların rekabet gücünü artıran stratejik bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır.

Mevcut literatür, havalimanı teknolojilerinin yolcu deneyimi ve memnuniyetine etkilerini çeşitli boyutlarda ele almakta; operasyonel verimlilik, temassız hizmetler, güvenlik, hız, hijyen ve kişiselleştirilmiş hizmetler gibi unsurların öne çıktığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte çalışmaların önemli bir kısmı belirli teknolojilerin etkilerine veya tekil hizmet süreçlerine yoğunlaşmakta, bu nedenle ortaya çıkan bilgi birikimi parçalı bir nitelik taşımaktadır. Oysa havalimanı teknolojilerinin güçlü ve zayıf yönlerini, sundukları fırsatları ve karşılaşılabilecek tehditleri bütüncül bir çerçevede değerlendiren kapsamlı analizlere duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır. Bu çalışmada mevcut literatürdeki bu parçalı yapıyı giderebilmek amacıyla havalimanı teknolojileri yolcu deneyimi ve memnuniyeti bağlamında SWOT analiziyle değerlendirilmiştir. Çalışmanın havalimanı teknolojilerinin yolcu deneyimi ve memnuniyeti üzerindeki etkilerine ilişkin literatüre bütüncül bir katkı sağlaması ve sektörde geleceğe yönelik stratejik uygulamalara rehberlik etmesi öngörülmektedir.

3. METODOLOJİ

Bu çalışmada havalimanlarında kullanılan dijital teknolojilerin yolcu deneyimi ve memnuniyeti bakımından çok boyutlu bir yapıda değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda söz konusu teknolojilerin güçlü ve zayıf yönlerinin yanı sıra sundukları fırsatlar ve karşılaşabilecekleri tehditlerin sistematik biçimde ortaya konulabilmesi için SWOT analizi yönteminden yararlanılmıştır. Böylelikle hem mevcut durumun kapsamlı biçimde anlaşılması hem de geleceğe yönelik stratejik çıkarımların yapılabilmesi hedeflenmiştir.

SWOT analizi, esnek yapısı ve farklı araştırma alanlarına uyarlanabilirliği sayesinde hem nitel çalışmalar hem de stratejik değerlendirmelerde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. İçsel ve dışsal faktörleri sistematik bir çerçevede ele alma olanağı sunan bu yaklaşım, bir yandan araştırma konusunun güçlü ve zayıf yönlerini belirlemeye, diğer yandan karşılaşılan fırsatları ve tehditleri bütüncül biçimde irdelenmesine imkân tanımaktadır (Helms ve Nixon, 2010). Esnek yapısı sayesinde farklı disiplinlere ve konu alanlarına uyarlanabilen bu yöntem, özellikle karmaşık yapılar içeren sosyal bilimsel araştırmalarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Gürel ve Tat, 2017). Başta stratejik yönetim olmak üzere karar verme, hizmet kalitesi, performans değerlendirme, politika geliştirme ve örgütsel planlama süreçlerinde mevcut durumun analiz edilmesinin yanı sıra geleceğe yönelik stratejik planlamaların oluşturulmasına da katkı sağlamaktadır. Bu yönüyle mevcut koşulların betimlenmesine yönelik bir araç olmanın yanı sıra gerçekleştirilen araştırma konusuna ilişkin stratejik eylem planlarının geliştirilmesinde sağlam bir metodolojik temel sağlamaktadır (King vd., 2023).

Değerlendirmelerin SWOT analiziyle gerçekleştirilmesinde yöntemin dijital teknolojilerin yolcu deneyimi ve memnuniyeti üzerindeki rolünü güçlü ve zayıf yönler ile fırsatlar ve tehditler ekseninde bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koyabilme kapasitesi belirleyici olmuştur. Çalışmada benimsenen yaklaşımla literatürde dağınık halde bulunan bulgular karşılaştırmalı ve sistematik biçimde bütünleştirilerek farklı kaynaklardan elde edilen veriler arasında kavramsal köprüler kurulmuş, parçalı bilgi birikimi bağlama özgü bir bütünlük içinde yeniden yapılandırılmıştır. Böylece parçalı bilgi birikimi, bağlama özgü bir bütünlük içinde yeniden yapılandırılmış ve dijitalleşmenin havalimanı bağlamındaki etkileri analitik bir çerçevede görünür kılınarak tutarlı ve kanıta dayalı bir değerlendirme zemini oluşturulmuştur.

SWOT analizinin uygulanabilmesi için öncelikle kapsamlı bir literatür ve doküman taraması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda akademik makalelerin yanı sıra sektör raporları, resmi kurum ve uluslararası havacılık otoriteleri (IATA, SHGM, ICAO) tarafından yayımlanan strateji belgeleri, konferans bildirileri ve güncel saha raporları da incelenmiştir. Tarama sürecinde Web of Science, Scopus ve Google Scholar veri tabanları kullanılmış, "airport technologies", "digital transformation", "passenger experience" ve "satisfaction" anahtar kelimeleri aracılığıyla 2015–2025 yılları arasında yayımlanan çalışmalar belirlenmiştir. Buna ek olarak IATA ve SHGM gibi kurumların dijitalleşmeye yönelik raporları ve güncel sektörel değerlendirmeler de analize dahil edilmiştir. Çalışmaların araştırmaya dahil edilme ölçütleri; (i) dijitalleşmenin doğrudan havalimanı süreçleri ve yolcu deneyimi üzerindeki etkilerini ele alması, (ii) son 10

yılı kapsaması, (iii) tam metin erişilebilir olması şeklinde belirlenmiştir. Bu kriterlere uygun akademik ve sektörel toplam 47 kaynak incelenmiş, tekrar eden bulgular tematik kodlama yaklaşımıyla gruplandırılmıştır.

Elde edilen temalar, içsel faktörler (güçlü ve zayıf yönler) ile dışsal faktörler (fırsatlar ve tehditler) ekseninde sınıflandırılmış ve SWOT matrisine aktarılmıştır. Kodlama süreci yazarlar tarafından bağımsız biçimde yürütülmüş, ardından yapılan karşılaştırmalarla görüş birliği sağlanmıştır. Böylece bulguların öznel değerlendirmelerden ziyade sistematik ve tutarlı bir analiz sonucunda ortaya çıkması sağlanmıştır. SWOT analizinin geçerliliğini güçlendirmek için elde edilen bulgular güncel sektör raporları ve uluslararası havacılık otoritelerinin yayımladığı belgelerle karşılaştırılmıştır. Benimsenen bu yaklaşımla SWOT analizinin yalnızca betimleyici bir araç olarak kullanılmasının ötesine geçilerek literatürde parçalı biçimde ele alınan bulgular bütüncül bir yapıda birleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Güçlü Yönler

Yapılan incelemelerde havalimanlarında kullanılan dijital teknolojilerin yolcu deneyimi ve memnuniyeti üzerinde çok yönlü etkiler yarattığı görülmüştür. Özellikle self check-in, otomatik bagaj teslimi ve biyometrik doğrulama gibi otomasyon çözümleri, yolcuların işlem sürelerini kısaltarak hizmet süreçlerinin hızlanmasına ve operasyonel verimliliğin artmasına katkı sağlamaktadır (Moses vd., 2023, Jaffer ve Timbrell, 2014). Akıllı bagaj sistemleri, self-check-in kioskları, biyometrik kimlik doğrulama ve akıllı biniş sistemleri sayesinde yolcular bagajlarını kolayca teslim edebilmekte, kimliklerini hızlı şekilde doğrulayabilmekte ve biniş işlemlerini kendi başlarına yapabilmektedirler (Awe vd., 2025). Ayrıca gerçek zamanlı bilgi akışı ve akıllı platformların sunduğu imkanlar, yoğun yolcu trafiğinin daha etkin yönetilmesine, gecikmelerin azaltılmasına ve hizmet kalitesinin bütüncül biçimde yükselmesine olanak tanımaktadır (Knoch vd., 2020). Nitekim Londra Heathrow Havalimanı'nda uygulanan makine öğrenimi tabanlı yolcu akışı yönetim programı, bağlantılı uçuşlardaki gecikmeleri azaltarak operasyonel sürekliliği desteklemekte ve yolcu deneyimini somut biçimde iyileştiren örneklerden biri olarak öne çıkmaktadır (Guo vd., 2020).

Dijital teknolojilerin bir diğer güçlü yönü yolculara kişiselleştirilmiş deneyimler sunabilme kapasitesidir. Büyük veri ve yapay zekâ tabanlı sistemler, yolcu tercihleri ve davranış kalıplarını analiz ederek özelleştirilmiş hizmet önerileri geliştirirken mobil uygulamalar ve akıllı yönlendirme sistemleri ise anlık bilgi sağlayarak yolculuk sürecini kolaylaştırmaktadır (Kontogiannis, 2024). Dolayısıyla dijital teknolojiler yardımıyla müşterilere hatasız bir şekilde sunulan kişiselleştirilmiş deneyimler müşteri memnuniyetini artırmakta ve kuruluşların itibarını olumlu yönde etkilemektedir (Assari, 2025). Akıllı havalimanlarında (Smart Airport / Airport 3.0) kullanılan bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde uçtan uca seyahat deneyimini kolaylaştırmakta, yolculuk süresini kısaltmakta ve genel memnuniyet düzeyini artırmaktadır (Bakir vd., 2025). Örneğin Schiphol Havalimanı'nda kullanılan My Schiphol kişisel seyahat asistanı ve self-servis birimleri, yolculara gerçek zamanlı uçuş bilgileri, yönlendirmeler, indirim fırsatları ve müşteri desteği sunarak memnuniyet düzeyini artıran bir deneyim sağlamaktadır (Göçmen, 2024).

Dijitalleşmenin yolcu memnuniyetine katkı sağladığı önemli alanlardan biri de yolcu yoğunluğunun yönetimidir. Bluetooth ve sensör tabanlı takip sistemleri, yolcu hareketliliğini anonim olarak izleyerek güvenlik kontrol noktalarındaki yoğunlukları ölçebilmekte ve bu verilere dayalı olarak personel veya yönlendirme sistemlerinin optimize edilmesine imkân tanımaktadır. Keza Indianapolis Uluslararası Havalimanı'nda yapılan bir pilot çalışmada Bluetooth sensörleri ile yolcuların güvenlikten geçiş süreleri otomatik olarak ölçülmüş ve bu yöntemin manuel gözlem yöntemlerine göre çok daha etkili ve doğru veri sağladığı ortaya konmuştur (Bullock vd., 2010). Marshall ve arkadaşları (2022) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise geliştirilen simülasyon modelinde yolcuların güvenlik şeritlerine gerçek zamanlı yönlendirilmesini sağlayan gelişmiş bir şerit atama sistemi sayesinde geleneksel ilk gelen ilk geçer sistemine kıyasla bekleme sürelerinde %12'ye varan iyileşme sağlanmıştır (Marshall vd., 2022). Bununla birlikte COVID-19 sürecinde havalimanlarında yaygınlaşan temassız teknolojilerden biri olan termal görüntüleme sistemleri, hem yolcu sağlığını korumaya yönelik taramalar hem de hızlı akış sağlama amacıyla kullanılmış, böylece güvenlik süreçleri ile memnuniyet arasında yeni bir denge kurulmuştur (Pavlidis ve Levine, 2002). Ayrıca yolcuların eşyalarını eşzamanlı olarak taramaya imkân veren otomatikleştirilmiş güvenlik tarama şeritlerinin hem işlem hızını hem de memnuniyeti artırdığı çeşitli simülasyon modelleriyle desteklenmiştir (Wei, 2017).

Son olarak güvenlik süreçlerinin dijitalleşmesi yolcu memnuniyetini artıran bir diğer unsur olarak öne çıkmaktadır. Yapay zekâ tabanlı güvenlik çözümleri, yolcuların kimlik doğrulama ve güvenlik kontrollerini daha hızlı ve sorunsuz bir şekilde tamamlamasını sağlarken, aynı zamanda risk yönetimini de güçlendirmektedir (Milbredt vd., 2022). Özellikle biyometrik yüz tanıma sistemleri, sahteciliği azaltarak güvenliği artırmakta ve manuel işlemler yerine otomatik kontrol mekanizmalarıyla bekleme sürelerini kısaltmaktadır (Gohringer, 2012). Örneğin Dubai Uluslararası Havalimanı'nda uygulanan biyometrik yüz tanıma sistemleri ve check-in işlemlerinde kullanılan yapay zeka destekli "Sara" isimli robot, işlem sürelerini saniyelere indirerek yolcu deneyimini önemli ölçüde iyileştiren başarılı örnekler arasında yer almaktadır (Weisser, 2024). Benzer şekilde Doğu Asya'daki havalimanlarında yapılan çalışmalar da yapay zeka tabanlı temassız sistemlerin, yolcu memnuniyetini ve hizmete olan uyumu artırdığını göstermektedir (Ku, 2024). Bu sistemler, süreçlerin güvenle yönetilmesinin yanı sıra suçluların tespitinde de etkili olarak güvenlik uygulamalarına ilişkin proaktif çözümler sunmaktadır (Gautam vd., 2023). Bu da yolcuların daha güvende hissetmesine olanak tanıyarak memnuniyet düzeylerini artırmaktadır.

4.2. Zayıf Yönler

Havalimanlarında dijital teknolojilerin yolcu deneyimine entegrasyonu pek çok avantaj sunsa da bu teknolojilerin çeşitli sınırlılıkları ve zayıf yönleri de bulunmaktadır. Özellikle dijital altyapıya yönelik yatırımların yüksek maliyeti, havalimanı işletmeleri açısından önemli bir finansal yük oluşturmaktadır. Bununla birlikte teknolojinin hızlı gelişim temposu, yapılan yatırımların kısa sürede güncelliğini yitirmesine ve uzun vadede sürdürülebilirliğin zorlaşmasına yol açmaktadır. Bu durum, seyahat sürecinde hız, kolaylık ve kesintisiz hizmet bekleyen yolcuların beklentilerinin tam anlamıyla karşılanamamasına neden olmakta ve yolcuların memnuniyetini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Bir diğer zayıflık ise yolcuların dijital teknolojilere yönelik farklı beklenti ve tercihleriyle ilgilidir. Araştırmalar, yolcuların bir kısmının hâlen geleneksel ve manuel süreçleri tercih ederken diğer bir kısmının ise otomasyon ve kişiselleştirilmiş dijital çözümleri benimsediğini ortaya koymaktadır. Bu farklılık havalimanlarında sunulan dijital hizmetlerin yolcular arasında homojen bir memnuniyet düzeyi oluşturmasını güçleştirmektedir (Halpern vd., 2021). Özellikle dijital okuryazarlığı düşük olan yolcular, self-servis kiosklar, mobil uygulamalar ya da biyometrik geçiş sistemlerini kullanmakta zorlanabilmektedir. Bu durum işlemlerin yavaşlamasına ve yolcu deneyiminin olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir (Antwi vd., 2021). Bununla birlikte dijitalleşmenin giderek artan baskısı, teknolojiye hızla uyum sağlayabilen yolcular ile geleneksel yöntemlere bağlı kalan yolcular arasında bir 'dijital uçurum' yaratmakta ve bu farklılık, havalimanı işletmeleri açısından kapsayıcı hizmet sunma konusunda önemli bir zorluk oluşmasına neden olmaktadır.

Dijitalleşme yoluyla hizmetlerin otomatikleştirilmesi, bazı durumlarda insan etkileşimini zayıflatmakta ve yolcular açısından olumsuz deneyimlere yol açabilmektedir. Örneğin müşteri hizmetlerinde kullanılan chatbotlar ve sanal asistanlar, her ne kadar hızlı ve kesintisiz hizmet sunma amacı taşısa da sınırlı problem çözme kapasiteleri ve gecikmeli yanıt vermeleri nedeniyle çoğu zaman yolcuların beklentilerini karşılayamamaktadır. Bu durum, özellikle karmaşık veya acil çözüm gerektiren senaryolarda memnuniyetsizliği artırarak yolcuların stres ve kaygı düzeylerini yükseltebilmektedir (Ćurčić vd., 2024). Benzer şekilde, insan desteğinin tamamen ortadan kalktığı ortamlarda yolcuların kendilerini güvensiz, çaresiz ya da yetersiz hissetmeleri de olası bir problemdir (Choi vd., 2024). Ayrıca insani temasın azalması, yalnızca pratik sorunların çözümünü zorlaştırmakla kalmamakta yolcuların duygusal ihtiyaçlarının karşılanamamasına da yol açmaktadır. Bu durum, havalimanı deneyiminin soğuk, kişiliksiz ve mekanik bir yapıya bürünmesine neden olarak dijitalleşmenin yolcu deneyimine kattığı değer üzerinde sınırlayıcı bir etki yaratmaktadır.

Dijitalleşmenin yolcu deneyimine ilişkin olumsuz yanlarından bir diğeri de aşırı bilgi yüklemesinin ortaya çıkardığı bilişsel baskıdır. Havalimanı terminallerinde kullanılan yoğun dijital ekranlar, mobil uygulamalar ve yönlendirme sistemleri aracılığıyla eşzamanlı olarak sunulan büyük miktardaki bilgi, bazı yolcular için sürecin kolaylaştırılması yerine kafa karışıklığına ve algısal yorgunluğa yol açabilmektedir. Özellikle düşük dijital okuryazarlığa sahip veya farklı kültürel arka planlardan gelen yolcular, bu yoğun bilgi akışını filtrelemekte zorlanabilmekte ve stres yaşayabilmektedirler (Kontogiannis, 2024). Dahası bilgi fazlalığı, yolcunun karar alma sürecini yavaşlatmakta, yön bulma ve hizmet seçiminde tereddütler yaratmakta ve hizmet akışını aksatabilmektedir. Bu tür bilişsel yüklenme, özellikle zaman baskısı altında hareket eden yolcular için seyahati daha stresli hale getirmekte dolayısıyla da memnuniyet düzeyinde düşüşlere ve havalimanı deneyiminin olumsuz algılanmasına yol açabilmektedir (Halpern vd., 2021).

4.3. Fırsatlar

Havalimanlarında dijital teknolojilerin kullanımı mevcut hizmet süreçlerini modernize ederken, hava taşımacılığı sektörünün geleceğine dair stratejik yönelimi belirleyecek nitelikte fırsat alanları da sunmaktadır. Bu fırsatlar teknoloji ile kullanıcı davranışları arasındaki etkileşimde yaşanan dönüşümlerden sektörün sistemsel yeniden yapılanmasına kadar geniş bir yelpazede kendini göstermektedir. Nitekim yolcu deneyiminin dijital teknolojilerle yeniden inşası, havalimanlarını fiziki altyapı merkezleri olmaktan çıkararak veri-temelli, öngörücü ve kişiselleştirilmiş hizmet üreten dijital ekosistemler haline dönüştürmektedir. Söz konusu dönüşüm hava taşımacılığı sektörünün geleceğine yön verecek stratejik fırsatları beraberinde getirmektedir.

Öncelikle dijital teknolojilerin havalimanlarında müşteri deneyimi bağlamında sunduğu en stratejik fırsat, hizmetlerin bireysel tercihlere göre uyarlanabilmesini mümkün kılmasıdır. Büyük veri analitiği, makine öğrenmesi ve yapay zekâ uygulamaları sayesinde yolcuların tercihleri, seyahat alışkanlıkları ve davranış kalıpları analiz edilerek daha hızlı, kesintisiz ve kişiselleştirilmiş hizmetler geliştirilebilmektedir (Ćurčić vd., 2024) Böylece geleneksel tek tip hizmet anlayışının yerine hiper-kişiselleştirilmiş deneyimler sunularak havalimanlarının gelirleri artırılabilmektedir. Ayrıca dijitalleşmeye birlikte operasyonel verimlilik artırılabilmekte maliyetler azaltılarak havalimanlarının sürdürülebilirliği güçlendirilebilmektedir. Nitekim farklı yolcu segmentlerinin dijital çözümlere yönelik tercihleri çeşitlilik gösterse de doğru tasarlanan kişiselleştirilmiş hizmetlerin hem rekabetçiliği artıracağı hem de uzun vadede yeni değer yaratma imkânı sağlayacağı açıktır (Halpern vd., 2021). Dolayısıyla dijital teknolojilerin sunduğu kişiselleştirme olanakları hem yolcu deneyimini dönüştürmekte hem de sektörün geleceğini şekillendiren çok yönlü stratejik fırsatlar yaratmaktadır.

Dijital teknolojilerin sunduğu bir diğer önemli fırsat, seyahat deneyiminin dijital platformlar aracılığıyla uçtan uca bütüncül bir şekilde yönetilebilmesidir. Bu teknolojiler uçuş öncesi (pre-travel), yolculuk sırası (in-transit) ve varış sonrası (post-travel) aşamalarını tek bir çatı altında bütünleştirerek yolcuların tüm seyahat sürecini kesintisiz ve tek bir temas noktası üzerinden planlamasına imkân tanımaktadır. Böylece biletleme, check-in, bagaj teslimi, güvenlik kontrolleri ve varış sonrası hizmetler gibi farklı süreçler, mobil uygulamalar, dijital asistanlar veya akıllı cihazlar aracılığıyla daha kolay, hızlı ve kullanıcı dostu biçimde yönetilebilmektedir (Halpern vd., 2021). Bu bütünleşik yaklaşım operasyonel verimliliği artırmakla kalmayarak yolculara daha akıcı, şeffaf ve kişiselleştirilmiş bir deneyim sunarak memnuniyet ve sadakat düzeyini yükseltmektedir.

Dijitalleşme, havalimanı iş modellerini çeşitlendirme fırsatı da sunmaktadır. Geleneksel olarak fiziksel altyapı, havacılık hizmetleri ve lojistik operasyonlara dayalı olarak şekillenen havalimanı işletmeciliği, dijital teknolojilerin entegrasyonu sayesinde çok boyutlu bir değer üretim alanına evrilmektedir. Bu dönüşüm süreci, havalimanlarının sadece yolcu ve uçak akışını yöneten altyapı sağlayıcıları olmaktan çıkartarak aynı zamanda dijital içeriklerin, veri tabanlı hizmetlerin ve yeni ekonomik etkileşim biçimlerinin merkezi haline gelmesine olanak tanımaktadır. Veri ticareti, dijital reklamcılık, lokasyon tabanlı promosyonlar, yapay zekâ destekli yolcu yönlendirme sistemleri, mobil sadakat programları ve üçüncü taraf hizmet sağlayıcılarla yapılan entegrasyonlar bu yeni dijital iş modellerinin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır (Price vd., 2014). Böylece havalimanları hem iş modellerini çeşitlendirmekte hem de ekonomik dayanıklılıklarını artırma fırsatı yakalamaktadırlar.

Dijital teknolojiler aracılığıyla yolcu davranışlarının izlenmesi ve hizmet süreçlerinin öngörüye dayalı olarak optimize edilebilmesi, havalimanı yönetimleri için bir diğer stratejik fırsat alanını oluşturmaktadır. Gelişmiş veri toplama yöntemleri ve yapay zekâ destekli analitik araçlar sayesinde yolcu hareketleri gerçek zamanlı olarak izlenerek karar destek sistemleri ve operasyonel süreçler proaktif biçimde yönetebilmektedir. Özellikle yoğunluk haritalarının oluşturulması, yaya akışlarının modellenmesi ve bekleme sürelerinin öngörülebilmesi, terminal içi kaynak tahsisini dinamik hâle getirerek operasyonel esnekliği artırmaktadır. Ayrıva güvenlik geçiş noktalarında kullanılan biyometrik tanıma sistemleri ve yapay zekâ tabanlı akıllı kameralar hem güvenlik seviyesini yükseltmekte hem de yolcu memnuniyetini artıran hızlı geçiş imkânları sunmaktadır. Bu tür uygulamalar yolcu memnuniyetinin yanı sıra maliyet etkinliği ve verimlilik açısından da öenemli avantajlar sağlamaktadır (Halpern vd., 2021).

Son olarak dijitalleşmenin sunduğu imkanlar sayesinde havalimanlarının sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma kapasitesi önemli ölçüde artmakta bu da çevresel sorumluluk bilinciyle kurumsal itibarı pekiştiren stratejilerin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Kağıtsız biletleme ve belge yönetimi sistemlerinden, enerji verimliliği sağlayan sensör tabanlı otomasyon çözümlerine aydınlatma, iklimlendirme ve altyapı operasyonlarının dijital izleme yoluyla optimize edilmesinden, karbon ayak izinin anlık olarak

hesaplanmasına kadar pek çok uygulama, havalimanlarının çevresel etkilerini minimize etmesini sağlamaktadır. Bu dijital sürdürülebilirlik çözümleri yatırımcılar, düzenleyici otoriteler ve çevre bilinci yüksek yolcular nezdinde kurumun sosyal sorumluluk ve şeffaflık profiline değer katmaktadır (Choi vd., 2024). Dolayısıyla dijitalleşme, havalimanı yönetimlerinin çevresel sürdürülebilirliği önceleyen stratejileri daha etkin, ölçülebilir ve hesap verebilir bir biçimde uygulayabilmesini de kolaylaştırmaktadır.

4.4. Tehditler

Dijitalleşme havalimanlarında birçok operasyonel ve ekonomik fırsat sunarken, çeşitli stratejik tehditleri ve yönetsel riskleri de beraberinde getirmektedir. Öncelikle dijital sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte tüm sektörlerde olduğu gibi havalimanı yönetiminde de siber güvenlik riskleri önemli ölçüde artmıştır. Zira hassas verilerin ve işlemlerin dijital ortamda yönetilmesi, havalimanlarını siber saldırılar için cazip hedeflere dönüştürmektedir (Lykou vd., 2018). Dijital altyapıya yapılan saldırılar, sadece veri güvenliğini tehdit etmekle kalmamakta operasyonların durmasına neden olarak hava yolu taşımacılığı gibi kritik hizmetlerin aksamalarına da yol açabilmektedir (Cano vd., 2016). Ayrıca, izinsiz veri toplama veya şeffaf olmayan algoritmalar, kurumsal etik ilkelerle örtüşmeyen pratiklere zemin hazırlayabilir (Choi vd., 2024). Bu durum, teknolojiye olan güveni sarsmakta ve kullanıcıların dijital sistemlere katılımını azaltabilmektedir. Örneğin Filipinler'deki havalimanlarında yapılan bir çalışmada biyometrik sistemlerin kimlik doğrulamada etkin olduğu, ancak yolcuların %60'ının veri saklama ve izinsiz erişim konularında ciddi kaygı taşıdığı tespit edilmiştir (Dela Peña vd., 2024).

Bir diğer önemli tehdit dijital uçurumda yaşanan derinleşmeden kaynaklanmaktadır. Tüm yolcuların teknolojiye eşit düzeyde erişememesi veya dijital hizmetleri aynı yeterlilikte kullanamaması, dijitalleşmenin sosyal kapsayıcılığı zayıflatabileceğine işaret etmektedir. Özellikle yaşlı bireyler, farklı dil/kültürel arka planlardan gelen kullanıcılar ve dijital okuryazarlığı düşük gruplar, sistemden dışlanma hissine kapılabilir ve bu durum kurumsal eşitlik ilkeleriyle çelişebilir (Halpern vd., 2021). Bununla birlikte dijital dönüşümün yüksek maliyetli altyapı yatırımları gerektirmesi, küçük ölçekli havalimanları için finansal sürdürülebilirlik riskleri doğurmaktadır. Dahası finansal kısıtlar nedeniyle dijital dönüşüm yatırımlarında geride kalan havalimanları ile teknolojik yeniliklerde öncü konuma gelen havalimanları arasındaki fark, yolcuların deneyimlerinde tutarsızlık ve algısal uyumsuzlukların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

Havalimanlarının giderek artan ölçüde dijital teknolojilere bağımlı hâle gelmesi, operasyonel sürdürülebilirlik için önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Nitekim sistem çökmesi, yazılım hataları, siber saldırılar veya teknik altyapıdaki arızalar gibi olağan dışı durumlarda manuel ve fiziksel alternatif süreçlerin yetersizliği hizmet akışının ciddi biçimde sekteye uğramasına yol açabilmektedir. Bu durum operasyonel sürekliliğin yanı sıra yolcu güvenliğini, hizmet kalitesini ve havalimanının kurumsal itibarını da doğrudan olumsuz etkileyebilir. Dolayısıyla, yüksek teknolojiye dayalı otomasyon sistemleri verimliliği artırsa da yüksek teknoloji – düşük esneklik ikilemi kriz anlarında ciddi bir dezavantaja dönüşebilir (Bogičević vd., 2017). Özellikle olağanüstü koşullara yönelik alternatif senaryoların ve yedekleme mekanizmalarının yetersizliği, havalimanlarını hizmet kesintilerine, yolcu memnuniyetinde hızlı düşüşlere ve hatta geniş ölçekli operasyonel felçlere açık hâle getirmektedir.

Son olarak dijital teknolojilerde yaşana hızlı evrim nedeniyle sektör genelinde ortak standartların henüz tam olarak oluşmamış olması, havalimanı işletmelerinde ciddi uyum sorunlarına neden olabilmektedir (Zaharia vd., 2018). Farklı üreticilerin geliştirdiği yazılım ve donanımların yeterince entegre çalışamaması, operasyonel süreçlerde koordinasyon güçlüklerine yol açarken, aynı zamanda yolcuların farklı havalimanlarında karşılaştıkları hizmetlerin niteliğinde de belirgin tutarsızlıklar ortaya çıkarmaktadır. Bu durum kullanıcıların dijital sistemlere adaptasyonunu zorlaştırmakta ve yolcu deneyiminde süreklilik ilkesini zedelemektedir. Öte yandan, teknolojik altyapıların kısa sürede eskimesi ve sürekli güncelleme ihtiyacı, yapılan yatırımların geri dönüş sürelerini uzatarak finansal açıdan sürdürülebilirliği sorgulanır hâle getirmektedir.

Tüm bu değerlendirmeler, havalimanı teknolojilerinin yolcu deneyimi ve memnuniyetine etkilerini güçlü ve zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler ekseninde bütüncül biçimde ortaya koymakta olup, çalışma kapsamında elde edilen bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1 SWOT Analizi Sonuçları

Güçlü Yönler	**Zayıf Yönler**
• Self check-in, otomatik bagaj teslimi ve biyometrik doğrulama ile hız ve verimlilik artışı • Gerçek zamanlı bilgi akışı ile yoğunluk ve gecikmelerin etkin yönetimi • Büyük veri ve yapay zekâ ile kişiselleştirilmiş hizmetler • Temassız çözümler ve akıllı güvenlik sistemleri ile güvenlik ve konforun eşzamanlı iyileştirilmesi • Bluetooth/sensör tabanlı yoğunluk yönetimi ile akışkan süreçler	• Yüksek yatırım ve bakım maliyetleri • Teknolojinin hızla eskimesi, sürdürülebilirlik sorunu • Yolcular arasında dijital okuryazarlık farkları ve eşitsiz deneyim • Otomasyonun insan etkileşimini azaltması, "mekanik" deneyim algısı • Aşırı bilgi yüklenmesi ile bilişsel baskı, stres ve memnuniyet düşüşü
Fırsatlar	**Tehditler**
• Hiper-kişiselleştirilmiş hizmetler ile gelir artırma ve rekabet avantajı • Uçtan uca bütünleşik yolculuk deneyimi (pre-travel, in-transit, post-travel) • Yeni iş modelleri (veri ticareti, dijital reklamcılık, lokasyon bazlı hizmetler) • Proaktif kapasite ve yoğunluk yönetimi (öngörücü analitik, akıllı kameralar) • Sürdürülebilirlik: kâğıtsız süreçler, enerji verimliliği, karbon ayak izi azaltımı	• Artan siber güvenlik riskleri, veri mahremiyeti kaygıları • Yaşlılar, düşük okuryazarlık, kültürel farklılıklar nedeniyle kapsayıcılık sorunu • Sistemin çökmesi durumunda yaşanacak hizmet kesintisi • Standart eksikliği ve uyumsuz yazılım/donanımlar nedeniyle tutarsız yolcu deneyimi • Yatırımların kısa sürede değersizleşmesi

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

5. SONUÇ

Dijital teknolojiler, havalimanı hizmetlerinde köklü bir dönüşüm yaratarak operasyonel süreçlerin hızlandırılmasından müşteri odaklı hizmet çeşitliliğinin artırılmasına kadar geniş bir spektrumda etkili olmakta ve yolcu deneyimini yeniden tanımlayan stratejik bir unsur olarak öne çıkmkatadır. Bu dönüşüm, yolcuların seyahat süreçlerini hızlandırmakla kalmayıp daha şeffaf, erişilebilir ve kişiselleştirilmiş hizmetlerle desteklemektedir. Check-in ve güvenlik kontrollerinde sağlanan zaman tasarrufu, bagaj yönetiminde artan şeffaflık ve mobil uygulamalar üzerinden sunulan kişiselleştirilmiş hizmetler, yolcuların algıladıkları güven, konfor ve kontrol düzeyini de pekiştirerek memnuniyetin çok boyutlu bir yapıda şekillenmesine katkıda bulunmaktadır. Ancak bu dönüşüm, veri güvenliği ve mahremiyetin korunmasından teknolojik bağımlılık ve erişim eşitsizliklerine kadar uzanan çeşitli riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, havalimanlarında kullanılan dijital teknolojiler SWOT analizi aracılığıyla çok boyutlu ve bütüncül bir perspektiften değerlendirilmiştir.

Değerlendirmeler sonucunda havalimanlarında kullanılan teknolojilerin güçlü yönlerinin üç eksende yoğunlaştığı görülmüştür: (i) uçtan uca akışın sadeleşmesi (self-servis, biyometri, akıllı yönlendirme ve gerçek-zamanlı bilgi mimarileriyle işlem süresi, belirsizlik ve temas noktası sayısının azalması), (ii) veri-temelli kişiselleştirme (tercih ve bağlam duyarlı öneriler, dinamik kapasite ve kaynak tahsisi) ve (iii) güvenlik ile deneyimin birlikte optimizasyonu (temassız çözümler, akıllı güvenlik şeritleri, anlık yoğunluk yönetimi). Bu kümelerin uygun hizmet tasarımıyla birleştiğinde algılanan kontrol, öngörülebilirlik ve adalet duygusunu güçlendirerek memnuniyeti anlamlı ölçüde yükseltebileceği öngörülmektedir. Bu öngörü, literatürdeki bulgularla da paralellik göstermektedir. Keza Sharma'nın (2024) farklı ülkelerden topladığı verilerle gerçekleştirdiği çalışma ile Noviantoro ve Huang'ın (2022) 129 binden fazla yolcuya ait veriler üzerinden yaptığı analizler, bu araştırmada elde edilen bulgularla örtüşmektedir.

Çalışmada elde edilen bulgular, dijital teknolojilerin yolcu deneyimi ve memnuniyeti bağlamında göz ardı edilmemesi gereken bazı zayıf yönler barındırdığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda yüksek yatırım ve bakım maliyetleri, hızlı eskime, tedarikçi bağımlılığı ve entegrasyon zorlukları gibi yapısal sorunların yanı sıra dijital okuryazarlık farklılıklarından doğan eşitsiz deneyimler ve otomasyonun insan temasını zayıflatması önemli zayıflıklar olarak belirlenmiştir. Ayrıca aşırı bilgi yükünün yol açtığı bilişsel baskı, yolcu deneyiminin kalitesini sınırlandırabileceği düşünülmektedir. Nitekim Shiwakoti vd. (2022) de çalışmalarında yapay zekâ destekli müşteri hizmetlerinin sınırlı tatmin yarattığını vurgulamaktadır. Bu nedenle teknolojinin sunduğu hız ve verimlilik avantajlarının insani etkileşim ve anlaşılabilirlik boyutlarıyla dengelenmesi kritik bir gereklilik olarak görülmektedir.

Elde edilen bulgular, dijitalleşmenin havalimanlarını fiziksel altyapı merkezleri olmaktan çıkararak veri odaklı deneyim platformlarına dönüştürebilme fırsatı sunduğunu göstermektedir. Bu stratejik dönüşümün temel bileşenleri arasında hiper-kişiselleştirme, bağlamsal içerik ve lokasyon temelli hizmetler aracılığıyla gelir çeşitlendirme; uçuş öncesi, sırası ve sonrasındaki temas noktalarının tekil platformlarda bütünleştirilmesiyle sağlanan sürtünmesiz yolcu deneyimi; süreç madenciliği ve öngörücü analitik sayesinde mümkün olan proaktif kapasite yönetimi; enerji ve akış optimizasyonu ile kâğıtsız süreçlerin desteklediği sürdürülebilirlik yer almaktadır. Bu bulgular, Kalaivani vd. (2023)'nin IoT tabanlı çözümlerin gerçek zamanlı veri işleme yoluyla operasyonel verimliliği artırırken aynı zamanda yolcu memnuniyetine doğrudan katkı sağladığını ortaya koyduğu çalışmayla örtüşür niteliktedir. Bu bağlamda dijital teknolojilerin yolcu deneyimini hızlandırmakla kalmayıp zamanla daha anlamlı ve kişisel kılan yeni değer önerilerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlayacağı öngörülmektedir.

Havalimanlarında kullanılan dijital teknolojilerin en belirgin tehditleri arasında artan siber güvenlik riskleri ve veri mahremiyeti endişeleri, olası kesinti, arıza ya da saldırı anlarında ortaya çıkan yüksek teknoloji–düşük esneklik ikilemi, algoritmik önyargılar ve açıklanabilirlik sorunlarının güveni zedelemesi öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra dijital uçurumun kapsayıcılık ve erişilebilirlik ilkeleriyle yarattığı gerilimler ve sektör genelinde heterojen standartların neden olduğu deneyim tutarsızlıkları da oldukça dikkat çekmektedir. Bu tehditlerin pratik yansımaları literatürde de vurgulanmaktadır. Nitekim Shiwakoti vd. (2022), özellikle yüz tanıma gibi teknolojilerde yolcu memnuniyetinin sınırlı kaldığını ortaya koyarak söz konusu riskleri somutlaştırmaktadır. Bu nedenle havalimanı teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında etik, hukuki ve toplumsal etkilerin bütüncül biçimde gözetilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu sentezlerden hareketle havalimanı işletmeleri için üç katmanlı bir yönetişim çerçevesi öne çıkmaktadır. İlk olarak tasarım ve sunum katmanında evrensel tasarım ilkeleri, çok kanallı akışların entegrasyonu ve insan-içeride (human-in-the-loop) yaklaşımını esas alan hizmet kurguları önem taşımaktadır. Bu katman, dijital temas noktalarında netlik, az bilgi ile yüksek fayda sağlama ve karmaşık ya da istisnai durumlarda anında insan desteği sunma ilkelerine dayanmaktadır. İkinci olarak veri ve etik katmanında gizlilik-temelli mimariler, en az veri ilkesi, uçtan uca şifreleme, model izlenebilirliği ve tarafsızlık denetimleri kritik rol oynamaktadır. Ayrıca performans, adalet ve açıklanabilirlik ölçütlerinin kurumsal KPI setlerine entegre edilmesi gerekmektedir. Son olarak dayanıklılık ve ekosistem katmanı artımlı devreye alma, yedeklilik ve acil durumlarda manuel prosedürlerin varlığı ile desteklenmelidir. Bunun yanı sıra tedarikçi bağımlılığını azaltan açık standartlar ve birlikte çalışabilirlik esas alınmalı, toplam sahip olma maliyeti ve yenileme döngülerini kapsayan ömür boyu değer yaklaşımı benimsenmelidir. Böylece dijitalleşmenin sunduğu fırsatlardan maksimum yararlanılabir, zayıf yönleri ve tehditleri dengelenerek bütüncül bir yönetişim çerçevesi oluşturulabilir.

Çalışma kapsamında havalimanlarında dijital teknolojilerin yolcu deneyimi ve memnuniyetini artırıcı potansiyelinin sürdürülebilir biçimde hayata geçirilebilmesi için bazı öneriler de geliştirilmiştir. Öncelikle, dijital çözümlerin yolcu deneyimini mekanik bir sürece indirgememesi için insan merkezli hizmet tasarımı benimsenmeli, otomasyon ve self-servis uygulamalarıyla birlikte gerektiğinde hızlı ve etkin insan desteği de sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra, özellikle yaşlı yolcular ve dijital okuryazarlığı düşük gruplar için farkındalık artırıcı eğitimler, rehberlik hizmetleri ve çok dilli kullanıcı arayüzleri geliştirilerek dijital uçurumun neden olabileceği kapsayıcılık sorunları azaltılmalıdır. Veri güvenliği ve etik yönetişim de kritik bir boyut olarak ele alınmalı, biyometrik sistemlerde şeffaflık, veri gizliliğinin korunması, algoritmik kararların izlenebilirliği ve tarafsızlığı garanti altına alınmalıdır. Operasyonel dayanıklılığı artırmak amacıyla olası sistem kesintilerine karşı yedekleme mekanizmaları kurulmalı, manuel alternatif süreçler hazır tutulmalı ve kriz senaryoları düzenli olarak test edilmelidir. Ayrıca dijital yatırımlar, yalnızca kısa vadeli verimlilik artışına değil, uzun vadeli sürdürülebilirlik ve çevresel sorumluluk hedeflerine katkı sağlayacak şekilde planlanmalı; kâğıtsız biletleme, enerji verimliliği ve karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik uygulamalar desteklenmelidir. Son olarak, havalimanlarının dijitalleşme süreçleri yalnızca operasyonel faydaya odaklanmamalı, aynı zamanda veri temelli hizmetler, lokasyon bazlı çözümler, dijital reklamcılık ve üçüncü taraf iş birlikleri gibi yeni iş modelleriyle sektörel rekabet gücünü artıracak bir ekosistem perspektifinden ele alınmalıdır.

Bu çalışmanın birtakım sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle SWOT analizi doğası gereği nitel ve betimleyici bir çerçeve sunmakta, neden–sonuç ilişkilerini istatistiksel olarak doğrulama imkânı vermemektedir. Dolayısıyla elde edilen bulgular, mevcut literatürden ve ikincil kaynaklardan türetilmiş stratejik çıkarımlar niteliği taşımakta, deneysel ya da ampirik doğrulama içermemektedir. Bu durum, çalışmanın bulgularının farklı bağlam ve ölçeklere doğrudan genellenebilirliğini sınırlamaktadır. Ayrıca araştırma yalnızca mevcut literatüre dayandığından saha gözlemleri, nitel mülakatlar ya da nicel anket

verileriyle desteklenmemiştir. Dolayısıyla bulgular literatürde öne çıkan eğilimleri sentezlemekle birlikte, pratik uygulamaların çeşitliliğini ve yerel bağlama özgü farklılıkları tam olarak yansıtmayabilir. Ayrıca dijitalleşmenin hızlı evrilen doğası göz önüne alındığında, çalışmada sunulan değerlendirmeler zamanla güncelliğini yitirebilir. Bu bağlamda gelecekte yapılacak araştırmaların hem çok düzlemli (örneğin farklı ülke ve havalimanı örnekleri) hem de yöntemsel çeşitliliği (örneğin nicel anketler, odak grup görüşmeleri, süreç madenciliği ve yapısal eşitlik modellemesi gibi karma yöntemler) içerecek şekilde kurgulanması önem arz etmektedir. Böylelikle hem mevcut SWOT analizinde ortaya konan eğilimlerin daha derinlemesine test edilmesi hem de kuramsal ve pratik açıdan daha sağlam çıkarımlar yapılması mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

Afaq, A., Gaur, L., Singh, G., & Dhir, A. (2023). COVID-19: Transforming air passengers' behaviour and reshaping their expectations towards the airline industry. *Tourism Recreation Research*, 48(5), 800-808. https://doi.org/10.1080/02508281.2021.2008211

Agrawal, S., Bansal, S., & Kamra, V. (2024). Navigating the Skies: A Comprehensive Analysis of Airport Automation and Its Impact on Passenger Experience. In *2024 International Conference on Intelligent Systems for Cybersecurity (ISCS)* (pp. 1-6). IEEE. https://doi.org/10.1109/ISCS61804.2024.10581214

Antwi, C. O., Ren, J., Owusu-Ansah, W., Mensah, H. K., & Aboagye, M. O. (2021). Airport self-service technologies, passenger self-concept, and behavior: An attributional view. *Sustainability*, *13*(6), 3134. https://doi.org/10.3390/su13063134

Assari, P. (2025). Factors affecting customer relationship digital transformation strategies in airline industry: A grounded theory approach. *International Journal of Management and Decision Making, 24* (5), 513-533 https://doi.org/10.1504/IJMDM.2025.148352

Awe, Y. N., Hacioglu, U., & Zehir, M. (2025). Industry 4.0 technologies revolutionizing the civil aviation sector: e-services technology adoption in aviation industry. *International Journal of Business Ecosystem & Strategy, 7*(1), 67-81. https://doi.org/10.36096/ijbes.v7i1.793

Badrillah, M. I. M., Shuib, A., & Nasir, S. (2021, November). How airline service quality (AIRQUAL) affects customer decision making in airline choices—A conceptual paper. In *International Conference on Business and Technology* (pp. 201-215). Cham: Springer International Publishing.https://doi.org/10.1007/978-3-031-08084-5_15

Bakir, N., El Nemar, S., Gehchan, F. B., Samrouth, K., & Vrontis, D. (2025). Optimizing airline services: leveraging data-driven strategies for enhanced customer satisfaction and engagement. *Journal of Asia Business Studies*, *19*(2), 487-510. https://doi.org/10.1108/JABS-09-2024-0559

Bhattacharya, S. (2025). Digital innovations for predicting weather, navigation and charting. In P. K. Dutta, M. Ricciuti, I. Bogrekci, & S. Suseelan (Eds.), *Digital transformation in aviation industry operations: Innovations and sustainable solutions* (pp. 23–44). Taylor & Francis.

Bogicevic, V., Bujisic, M., Bilgihan, A., Yang, W., & Cobanoglu, C. (2017). The impact of traveler-focused airport technology on traveler satisfaction. *Technological Forecasting and Social Change*, *123*, 351-361. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.038

Bullock, D. M., Haseman, R., Wasson, J. S., & Spitler, R. (2010). Automated measurement of wait times at airport security: deployment at Indianapolis international airport, Indiana. *Transportation Research Record*, *2177*(1), 60-68. https://doi.org/10.3141/2177-08

Cano, J., Pollini, A., Falciani, L., & Turhan, U. (2016). Modeling current and emerging threats in the airport domain through adversarial risk analysis. *Journal of Risk Research*, *19*(7), 894-912. https://doi.org/10.1080/13669877.2015.1057201

Chand, P., Tarei, P. K., Gangadhari, R. K., & Mikalef, P. (2024). IoT capabilities in regaining travelers' confidence through touchless travel: an empirical study for the revival of the airline sector. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *71*, 7526-7540. https://doi.org/10.1109/TEM.2023.3276779

Choi, S., Moon, C., Lee, K., Su, X., Hwang, J., & Kim, I. (2024). Exploring smart airports' information service technology for sustainability: Integration of the delphi and kano approaches. *Sustainability*, *16*(20), 8958. https://doi.org/10.3390/su16208958

Ćurčić, N., Grubor, A., & Jevtić, B. (2024). Implementing artificial intelligence in travel services, customer satisfaction GAP study at Serbian airports. *Ekonomika*, *70*(3), 1-9. https://doi.org/10.5937/ekonomika2403001C

Dela Peña, A., Gutierrez, M., & Guinto, M. (2024). Balancing security and privacy: A study on biometric authentication implementation in airports and airlines. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, *4*(1), 410-424. https://doi.org//IJARSCT-22659

Gautam, Y., Gangodkar, D., & Nisha, C. S. (2023, November). Criminal face recognition system for airports. In *2023 2nd International Conference on Futuristic Technologies (INCOFT)* (pp. 1-4). IEEE. https://doi.org/10.1109/INCOFT60753.2023.10425777

Gohringer, C. (2012). The application of face recognition in airports. *Biometric Technology Today*, *2012*(7), 5-9. https://doi.org/10.1016/S0969-4765(12)70148-0

Göçmen, D. F. (2024). Havalimanlarında inovasyon uygulamalarının karşılaştırılması. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi, 7*(2), 127-145. https://doi.org/10.51513/jitsa.1436536

Guo, X., Grushka-Cockayne, Y., & De Reyck, B. (2020). London heathrow airport uses real-time analytics for improving operations. *INFORMS Journal on Applied Analytics, 50*(5), 325-339. https://doi.org/10.1287/inte.2020.1044

Gürel, E., & Tat, M. (2017). Swot analysis: A theoretical review. *The Journal of International Social Research*, *10*(51). 994- 1006. http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2017.1832

Halpern, N., Mwesiumo, D., Budd, T., Suau-Sanchez, P., & Bråthen, S. (2021). Segmentation of passenger preferences for using digital technologies at airports in Norway. *Journal of Air Transport Management*, *91*, 102005. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.102005

Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis–where are we now? A review of academic research from the last decade. *Journal of strategy and management*, *3*(3), 215-251. http://doi.org/10.1108/17554251011064837

IATA.(2025a). Digitalization Leadership Charter Forum – 25 February 2025 report. International Air Transport Association. https://www.iata.org/contentassets/871c8fb39c8b462da1979e56300ddaab/iata-digitalization-leadership-charter---25-february-2025-report.pdf

IATA.(2025b). *Aviation security leaders call for digital identity*. https://www.iata.org/en/pressroom/2025-releases/2025-03-19-01/

IATA.(2025c). *Annual review 2025.* https://live.worldtourismforum.net/news/iata-annual-review-2025-key-highlights-from-the-global-aviation-industry

Jaffer, S., & Timbrell, G. (2014). Digital strategy in airports. In *Proceedings of the 25th Australasian Conference on Information Systems* (pp. 1-11). ACIS/Auckland University of Technology.

Kalaivani, N., Raman, R., Basavaraddi, C. C. S., Pandey, V. K., & Sangeetha, S. (2023, November). Enhancing air travel with IoT: Smart airports and passenger experience. In *2023 7th International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA)* (pp. 1300-1305). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICECA58529.2023.10394746

Kim, Y., & Cho, W. (2025). A study on digital transformation in the aviation industry: Trends and application. *Global Business & Finance Review*, *30*(6), 1-10. https://doi.org/10.17549/gbfr.2025.30.6.1

King, T., Freyn, S., & Morrison, J. (2023). SWOT analysis problems and solutions: Practitioners' feedback into the ongoing academic debate. *Journal of Intelligence Studies in Business*, *13*(1), 30-42. https://doi.org/10.37380/jisib.v13i1.989

Knoch, S., Staudt, P., Puzzolante, B., & Maggi, A. (2020, June). A smart digital platform for airport services improving passenger satisfaction. In *2020 IEEE 22nd Conference on Business Informatics (CBI)* (Vol. 1, pp. 250-259). IEEE. https://doi.org/10.1109/CBI49978.2020.00034

Kontogiannis, C. T. (2024). Improving the passenger experience by providing targeted information to passengers. *Journal of Airport Management*, *18*(3), 237–245. https://doi.org/10.69554/ufju7717

Ku, E. C. (2025). Contactless service: artificial intelligence applications of airports. *International Journal of Human–Computer Interaction*, *41*(14), 8884-8896. https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2415751

Lakemond, N., Holmberg, G., & Pettersson, A. (2021). Digital transformation in complex systems. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *71*, 192-204. https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3118203

Lykou, G., Anagnostopoulou, A., & Gritzalis, D. (2018). Smart airport cybersecurity: Threat mitigation and cyber resilience controls. *Sensors*, *19*(1), 19. https://doi.org/10.3390/s19010019

Marshall, Z. A., Mott, J. H., Gottwald, A. J., Patrick, C. A., & Dy, L. R. I. (2022). Expediting airport security queues through advanced lane assignment. *Journal of Transportation Security*, *15*(3), 245-262. https://doi.org/10.1007/s12198-022-00247-9

Mızrak, F., & Akkartal, G. R. (2023). Strategic management of digital transformation processes in the aviation industry: Case of Istanbul Airport. In M. Russ (Ed.), *Cases on enhancing business sustainability through knowledge management systems* (pp. 154–177). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5859-4.ch009

Milbredt, O., Popa, A., Doenitz, F. C., & Hellmann, M. (2022). Aviation security automation: The current level of security automation and its impact. *Journal of Airport Management*, *16*(2), 184–208. https://doi.org/10.69554/ZFKK4145

Mirthipati, T. (2024). Enhancing airline customer satisfaction: A machine learning and causal analysis approach. *arXiv preprint arXiv:2405.09076*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.09076

Moses, A. A., Nair, S., & Karim, A. M. (2023). The Effect of Digital Applications on Custormer Satisfaction in Malaysian Passanger Airline Industry: Post-Pandemic Era. *International Journal of Academic Reserach in Economics and Management Sciences*, *12*(4). http://dx.doi.org/10.6007/IJAREMS/v12-i4/19661

Noviantoro, T., & Huang, J. P. (2022). Investigating airline passenger satisfaction: Data mining method. *Research in Transportation Business & Management*, *43*, 100726. https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100726

Pavlidis, I., & Levine, J. (2002). Thermal Facial Screening for Deception Detection, Engineering in Medicine and Biology. In *2002. 24th Annual Conference and the Annual Fall Meeting of the Biomedical Engineering Society EMBS/BMES Conference, 2002. Proceedings of the Second Joint*. https://doi.org/10.1109/IEMBS.2002.1106317

Price, R., Wrigley, C., Matthews, J., & Dreiling, A. (2014). A digital airport experience: Design-led innovation in support of airport strategy. In E. Bohemia, A. Rieple, J. Liedtka, & R. Cooper (Eds.), *Proceedings of the 19th DMI: Academic Design Management Conference* (pp. 2710–2729). London, United Kingdom. https://eprints.qut.edu.au/74792/

Harun, M. K., Mokhtar, A. Z., Singh, R. K. S., & Rahman, N. A. A. (2022). Artificial intelligence, biometric technology, and mobile technology application in aviation and tourism: How it changes the landscape of tourism and air travel. In A. Hassan & N. A. A. Rahman (Eds.), *Digital transformation in aviation, tourism and hospitality in Southeast Asia* (pp. 63–71). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003315179

Sharma, K. (2024). Assessing passenger satisfaction with smart airport technologies: An empirical study. *International Journal for Multidisciplinary Research*, *6*(2), 1–18.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2025). *Performans programı*. https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/kurumsal/faaliyet/2025%20.pdf

Shiwakoti, N., Hu, Q., Pang, M. K., Cheung, T. M., Xu, Z., & Jiang, H. (2022). Passengers' perceptions and satisfaction with digital technology adopted by airlines during COVID-19 pandemic. *Future Transportation*, *2*(4), 988-1009.https://doi.org/10.3390/futuretransp2040055

Siam, S. I., Ahn, H., Liu, L., Alam, S., Shen, H., & Cao, Z. (2025). Artificial intelligence of things: A survey. *ACM Transactions on Internet Technology*, 21(1), 1-75. https://doi.org/10.1145/3690639

Wei, Y. (2017). Optimization model of airport security screening. In *Proceedings of the 7th International Conference on Education, Management, Information and Mechanical Engineering (EMIM 2017)* (pp. 1068–1071). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/emim-17.2017.214

Weisser, L. (2024). Innovation and digitalisation across the passenger journey and the effect on the business model. *Journal of Airport Management*, *18*(4), 344-356.

Zaharia, S. E., & Pietreanu, C. V. (2018). Challenges in airport digital transformation. *Transportation research procedia*, *35*, 90-99. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.016