SON KİLOMETREDE DRONE TESLİMATI: LOJİSTİK PERSPEKTİFİNDEN TÜKETİCİ DAVRANIŞI ÜZERİNE BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ

Dr., Sefa ÜSTÜNER1
1Kayseri Üniversitesi, pazarlama ve üretim yönetimi, sefaustuner@kayseri.edu.tr, 0000-0003-1231-5694

Özet

Bu çalışma, son kilometrede drone teslimatının tüketici davranışları üzerindeki etkilerini inceleyen akademik literatürü sistematik biçimde değerlendirmektedir. Araştırmanın amacı, drone tabanlı teslimatların benimsenmesini etkileyen temel unsurları ortaya koymak ve bu doğrultuda hem teorik hem de uygulamaya yönelik katkılar sunmaktır. Çalışmada yöntem olarak, Web of Science (WoS) veri tabanında belirlenen anahtar kelimelerle yapılan tarama sonucunda ulaşılan makaleler incelenmiş, içerik analizi ve metin madenciliği temelli eş-oluşum analizi uygulanmıştır. Bulgular, literatürde dört ana tema etrafında yoğunlaşmayı ortaya koymaktadır: teknoloji kabulü ve tüketici niyeti, kentsel lojistik ve operasyonel koşullar, tedarik zinciri yönetimi perspektifi ve ürün/servis odaklı tüketici algısı. Tüketici kabulünü artıran faktörler arasında performans beklentisi, sosyal etki, hedonik motivasyon ve algılanan fayda öne çıkarken; gizlilik ve güvenlik kaygıları sınırlayıcı faktörler olarak belirlenmiştir. Ayrıca çevresel değerler, kişisel normlar ve kamu yararı algısı, tüketicilerin drone teslimatına yönelik olumlu tutumlarını güçlendirmektedir. Çalışma, teknik ve operasyonel odaklı literatürü tüketici davranışlarıyla bütünleştirerek çok boyutlu bir çerçeve sunmakta; işletmeler ve uygulayıcılar için müşteri merkezli stratejilerin geliştirilmesine yönelik pratik öneriler sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Son kilometre teslimatı, drone lojistiği, tüketici davranışı, lojistik hizmet yeniliği

DRONES IN LAST-MILE DELIVERY: A LITERATURE REVIEW ON CONSUMER BEHAVIOR FROM A LOGISTICS PERSPECTIVE

Dr., Sefa USTUNER1

1Kayseri University, marketing and production management, sefaustuner@kayseri.edu.tr, 0000-0003-1231-5694

Abstract

This study systematically reviews the academic literature examining the effects of last-mile drone delivery on consumer behavior. The primary objective is to identify the key factors influencing the adoption of drone-based delivery and to provide both theoretical and practical contributions. Methodologically, peer-reviewed articles retrieved from the Web of Science (WoS) database using predefined keywords were analyzed through content analysis and a text-mining-based co-occurrence analysis. The findings reveal that the literature converges around four main themes: technology acceptance and consumer intention, urban logistics and operational conditions, supply chain management perspectives, and product/service-oriented consumer perceptions. Factors such as performance expectancy, social influence, hedonic motivation, and perceived usefulness are identified as drivers of consumer acceptance, whereas privacy and security concerns emerge as limiting factors. In addition, environmental values, personal norms, and perceptions of public benefit reinforce consumers' positive attitudes toward drone delivery. By integrating technical and operational perspectives with consumer behavior, this study provides a multidimensional framework and offers practical recommendations for businesses and practitioners to develop customer-oriented strategies.

Keywords: Last-mile delivery, drone logistics, consumer behavior, logistics service innovation

GİRİŞ

E-ticaretin hızla büyümesi, son kilometre teslimatını lojistik yönetiminin en önemli halkalarından biri haline geldiği ifade edilebilir. Geleneksel araçlarla yapılan dağıtımlar artan sipariş hacimleri, trafik yoğunluğu, karbon emisyonları ve yüksek maliyetler nedeniyle sürdürülebilirlik ve verimlilik açısından önemli sorunlar doğurmaktadır (Jazairy vd., 2025). Bu bağlamda, insansız hava araçları (drone) son kilometrede yenilikçi bir çözüm olarak öne çıkmakta ve teslimat süresini kısaltma, maliyetleri azaltma, çevresel etkileri en aza indirme gibi avantajlar sunmaktadır (Min, 2023). Amazon, UPS ve Wing gibi küresel şirketlerin bu alanda yaptığı pilot uygulamalar teknolojinin pratikte uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır (Jazairy vd., 2025).

Bununla birlikte, tüketicilerin bu yeni teslimat yöntemine yönelik algı ve beklentileri henüz tam anlamıyla şekillenmemiştir. Araştırmalar, hız ve esneklik avantajlarının yanı sıra mahremiyet, güvenlik ve gürültü gibi konuların tüketici kabulünü etkilediğini göstermektedir (Abbasi vd., 2024; Alhothali vd., 2024). Ayrıca, çevresel sürdürülebilirlik, güven unsuru, kişisel değerler ve alışkanlık gibi faktörler de drone teslimatının benimsenmesinde belirleyici rol oynamaktadır (Cai vd., 2021 (Kim vd., 2024). Bu noktada, tüketici deneyiminin bütüncül olarak ele alınması, yalnızca operasyonel değil aynı zamanda davranışsal ve algısal boyutların da analiz edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, drone tabanlı son kilometre teslimatı üzerine yapılmış akademik araştırmaları sistematik ve tematik bir bakış açısıyla inceleyerek müşteri deneyimini şekillendiren temel faktörleri ortaya koymaktır. Böylece literatürde teknik ve operasyonel odaklı çalışmaların yanında eksik kalan müşteri deneyimi boyutuna ışık tutulmaktadır. Çalışmanın bulgularının, hem akademik literatüre teorik katkı sağlayacağı hem de lojistik firmaları ve politika yapıcılara müşteri merkezli stratejiler geliştirmeleri için pratik öneriler sunacağı ifade edilebilir.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Son kilometre teslimatı, ürünün üretici veya dağıtım merkezinden tüketiciye ulaştırıldığı son aşamayı ifade etmekte ve lojistik süreçlerin en kritik halkası olarak tanımlanmaktadır. Bu aşama; hız, maliyet, müşteri memnuniyeti ve çevresel etkiler açısından büyük önem taşımaktadır (Chen, Leon ve Ractham, 2022). E-ticaretin gelişmesiyle birlikte geleneksel dağıtım yöntemleri trafik yoğunluğu, karbon emisyonları ve operasyonel verimsizlik gibi sorunlarla karşı karşıya kalmıştır (Min, 2023). Bu nedenle son kilometre teslimatı, lojistik yönetiminin hem sürdürülebilirlik hem de verimlilik boyutlarını doğrudan etkileyen bir alan olarak değerlendirilmektedir (Bányai, Illés ve Bányai, 2018). Literatürde bu bağlamda, tüketici taleplerinin çeşitlenmesi ve çevresel baskıların artması nedeniyle son kilometre çözümlerinin yenilikçi teknolojilerle desteklenmesi gerektiği dile getirilmektedir (Bosona, 2020).

Bu bağlamda öne çıkan drone lojistiği, insansız hava araçlarının teslimat faaliyetlerinde kullanılmasıyla şekillenen yenilikçi bir uygulama olarak tanımlanmaktadır (Johannessen, Comtet ve Fosse, 2021; Ghelichi, Gentili ve Mirchandani, 2022). Drone lojistiği; teslimat süresini kısaltma, maliyetleri azaltma, karbon emisyonlarını düşürme ve acil ihtiyaçlara hızlı çözümler sunma potansiyeliyle dikkat çekmektedir (Goodchild ve Toy, 2018). Çalışmalar, özellikle kentsel alanlarda drone kullanımının trafik ve park sorunlarını hafiflettiğini ve çevresel sürdürülebilirliği desteklediğini göstermektedir (Kim & Hur, 2024). Bununla birlikte, düzenleyici kısıtlar, güvenlik endişeleri ve altyapı yetersizlikleri drone lojistiğinin yaygınlaşmasını sınırlayan unsurlar arasında yer almaktadır. Dolayısıyla drone lojistiği, lojistik sistemlerde operasyonel etkinliği artıran, ancak kabulü belirli koşullara bağlı olan bir yenilikçi çözüm olarak ifade edilebilir (Mahmoud ve Mahroof, 2025).

Drone lojistiğinin gelişiminde belirleyici rol oynayan unsurlardan biri de tüketici davranışlarıdır. Tüketici davranışları, bireylerin ürün ve hizmetlere yönelik algı, tutum ve niyetlerini açıklayan temel bir kavram olarak tanımlanmaktadır. Çalışmalar, performans beklentisi, sosyal etki, algılanan fayda ve hedonik motivasyonun drone teslimatına yönelik kabulü olumlu etkilediğini göstermektedir (Alhothali vd., 2024; Mathew vd., 2023). Öte

yandan, gizlilik ve güvenlik kaygılarının tüketici niyetini sınırlayan önemli faktörler olduğu ifade edilmektedir (Leon vd., 2024). Çevresel değerler, kişisel normlar ve kamu yararı algısı ise benimsemeyi destekleyen unsurlar olarak öne çıkmaktadır (Kim vd., 2024). Ayrıca büyük veri analizleri, kamu söylemlerinde kaygı ve şüpheciliğin yoğun olmakla birlikte, iyimserlik ve merakın da kabul sürecinde rol oynadığını belirtmektedir (Mahmoud & Mahroof, 2025). Dolayısıyla tüketici davranışları, drone lojistiğinin toplumsal kabulünü belirleyen en önemli belirleyicilerden biri olarak dile getirilebilir.

Son kilometrede drone teslimatının bir diğer boyutu ise lojistik hizmet yeniliği kavramı ile açıklanmaktadır (Sah, Gupta ve Bani-Hani, 2020). Lojistik hizmet yeniliği, lojistik süreçlerin yalnızca teknik ve operasyonel yönleriyle değil, aynı zamanda müşteri deneyimini dönüştüren yeni uygulamalarla geliştirilmesini kapsamaktadır. Drone lojistiği, bu açıdan yalnızca bir taşıma teknolojisi değil, müşteri odaklı bir hizmet inovasyonu olarak değerlendirilmektedir. Araştırmalar, paket güvenliği, teslimat güvenirliği, izlenebilirlik ve çevresel faydaların müşteri memnuniyetinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır (Abbasi vd., 2024; Zrelli vd., 2024). Hibrit çözümler, örneğin kamyon–drone entegrasyonu, lojistik ağların esnekliğini artırmakta ve sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu stratejik seçenekler sunmaktadır. Bu çerçevede lojistik hizmet yeniliği, drone tabanlı teslimatların hem teknik etkinlik hem de tüketici odaklı değer yaratma açısından dönüştürücü bir işlev gördüğü şeklinde ifade edilebilir (Dudek ve Kaśkosz, 2025; A.Ahmed, 2025).

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, drone tabanlı son kilometre teslimatının lojistik bağlamında tüketici davranışları üzerindeki etkilerini inceleyen akademik çalışmalar sistematik biçimde değerlendirilmiştir. Veri seti Web of Science (WoS) veri tabanından elde edilmiş olup, tarama yalnızca makalelerle sınırlandırılmış; kitap bölümleri, konferans bildirileri ve diğer akademik çıktılar kapsam dışında tutulmuştur. Çalışmada kullanılan arama terimleri “drone”, “last-mile delivery”, “logistics” ve “consumer behavior” olarak belirlenmiş ve bu kavramlar makalelerin başlık, özet ve anahtar kelime bölümlerinde taranmıştır. Tarama, Social Sciences Citation Index (SSCI), Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded), Emerging Sources Citation Index (ESCI) ve Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) kapsamında dizinlenen dergilerle sınırlandırılmış, ayrıca yalnızca İngilizce dilinde yayımlanmış makaleler dikkate alınmıştır. Elde edilen kayıtlar ön incelemeye tabi tutularak lojistik disiplini ve tüketici davranışı ile doğrudan ilişkisi bulunmayan çalışmalar kapsam dışı bırakılmıştır. Nihai örneklem bu şekilde belirlenmiştir. Seçilen makaleler içerik analizi ve **terim eş-oluşum analizi** yöntemiyle incelenmiştir. Analiz sürecinde çalışmalar tematik olarak sınıflandırılmış, alandaki eğilimler ortaya konmuş ve literatürdeki boşluklar sistematik bir çerçevede değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

Bu çalışmanın örneklemi, Web of Science (WoS) veri tabanında “drone”, “last-mile delivery”, “logistics” ve “consumer behavior” terimlerinin başlık, özet ve anahtar kelimelerde birlikte taranmasıyla belirlenmiştir. Belge türü makaleyle sınırlandırılmış, yalnızca İngilizce yayınlar dâhil edilmiş ve bu ölçütleri karşılayan 10 makale incelenmiştir. Tarama sonrası yinelenen kayıtlar ayıklanmış, her çalışma içerik uygunluğu açısından değerlendirilmiş ve doğrudan lojistik ile tüketici davranışlarıyla ilişkili olanlar örnekleme alınmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 1’de sistematik bir şablonla sunulmuş; böylece yazar, yıl, yöntem ve temel sonuçlar üzerinden karşılaştırma yapılabilmiş ve literatürdeki eğilimler ile araştırma boşlukları daha görünür hale getirilmiştir.

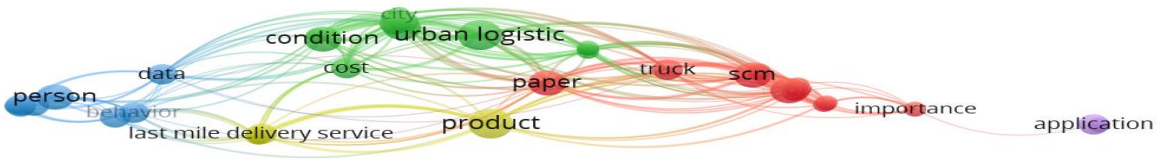
Tablo 1. Drone tabanlı son kilometre teslimatı ve tüketici davranışını inceleyen makalelerin literatür incelemesi

Yazarlar	Yıl	Dergi	Yöntem	Temel Bulgular
Kim vd.	2024	Journal of General Management	Anket (n=458, Güney Kore); Yapısal Eşitlik Modellemesi (SEM); Değer–İnanç–Norm (VBN) modeli	Çevresel koruma, ekonomik ve özgecil değerler tüketicilerin sorumluluk algılarını olumlu yönde etkilemektedir. Sorumluluk atfı kişisel normları artırmakta, kişisel normlar da tüketicilerin drone teslimatı kullanma niyetlerini güçlendirmektedir. Ayrıca, ahlaki yükümlülük bu süreci olumlu yönde pekiştirmektedir. Çalışma, insansız hava araçlarının (UAV) çevresel sürdürülebilirlik bağlamındaki faydalarını vurgulamakta ve profesyonel ile politika yapıcılara yönelik pratik çıkarımlar sunmaktadır.
Alhothali vd.	2024	Sustainability	Anket UTAUT2 modeli; Yapısal Eşitlik Modellemesi (SEM)	Tüketicilerin drone ile son kilometre teslimata yönelik kabulünü etkileyen faktörler arasında performans beklentisi, kolaylaştırıcı koşullar ve sosyal etki pozitif rol oynamaktadır. Hedonik motivasyon ve fiyat değeri de tüketici niyetini güçlendirmektedir. Öte yandan, gizlilik endişeleri ve güvenlik kaygıları drone kullanımına yönelik olumsuz tutumların başlıca nedenleri olarak belirlenmiştir. Çalışma, olumlu faktörlerin drone kabulünü artırırken, mahremiyetin korunmasının ve şeffaflığın güven inşasında kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır.
Zrelli vd.	2024	Arabian Journal for Science and Engineering	Sistematik literatür incelemesi (96 makale, Scopus ve Web of Science); Latent Dirichlet Allocation (LDA) metodu	Droneların lojistik ve tedarik zinciri yönetiminde kullanımı giderek artmaktadır. Çalışma, droneların lojistikte güvenlik, tüketici davranışları, paketleme güvenliği ve gıda lojistiğinde kullanımına ilişkin bulgular sunmaktadır. Literatürde belirgin eğilimler ve boşluklar ortaya konulmuş, özellikle daha az çalışılan alanların araştırılması için gelecek araştırma gündemi önerilmiştir. Bu açıdan, droneların lojistik performansı artırmada ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemede önemli katkılar sağlayabileceği ifade edilmektedir.

Abbasi vd.	2024	International Journal of Logistics Research and Applications	Anket (n=253, İspanya); Stimulus-Organism-Response (SOR) modeli;	Güven, tutum ve algılanan değer tüketici niyetini belirlemede önemli faktörlerdir. Sonuçlar, tüketicilerin dronelere yönelik hem destekleyici hem de karşıt görüşler taşıdığını ve bu ikili yapının kabul kararlarında kritik rol oynadığını göstermektedir. Çalışma, droneların gıda teslimatındaki kullanımına ilişkin tüketici davranışlarına dair değerli içgörüler sunmakta ve hem akademi hem de sektör için pratik çıkarımlar sağlamaktadır.
Leon, Chen ve Ratcliffe	2024	International Journal of Logistics Research and Applications	Anket (n=687, ABD – Amazon Mechanical Turk); Yapısal Eşitlik Modellemesi	Tüketicilerin drone teslimatına yönelik niyetleri, algılanan fayda arttıkça güçlenmektedir. Algılanan fayda, çevresel ve kamu sağlığına ilişkin olumlu tutumlar tarafından desteklenmektedir. Ayrıca algılanan faydalılık, tüketicilerin gizlilik riskini daha düşük algılamasına yol açmaktadır. Çalışma, örgütsel güvenin, gizlilik riskinin drone benimseme üzerindeki olumsuz etkisini hafiflettiğini göstermektedir.
Cai vd.	2021	Technology in Society	Anket (n=450, Güney Kore); Yapısal Eşitlik Modellemesi	Rasyonel faktörler (performans beklentisi, çaba beklentisi, kolaylaştırıcı koşullar ve tutum) ile irrasyonel faktör (alışkanlık), tüketicilerin lojistik teknolojileri (BOPS, akıllı dolap, drone teslimatı) kullanımını belirlemektedir. Ayrıca, farklı lojistik teknolojilerinin kullanımında sürükleyici faktörler çeşitlilik göstermektedir. Çalışma, son kilometre lojistiği alanında teorik katkı sunmakta ve perakende ile lojistik hizmet sağlayıcıları için yönetsel çıkarımlar sağlamaktadır.
Min	2023	Sustainability	literatür incelemesi ve stratejik planlama yaklaşımı	Çalışma, drone teknolojisinin e-ticaret ekosisteminde stratejik olarak kullanılabileceğini, maliyetleri düşürerek ve çevresel sürdürülebilirliği artırarak e-lojistikte yenilikçi çözümler sunabileceğini vurgulamaktadır.
Kim ve Hur	2024	Transportation Research Record	Sistematik literatür taraması (46 akademik çalışma, Web of Science ve Scopus); içerik analizi	Drone ve robot teslimatlarının kabulüne yönelik literatür sistematik biçimde incelenmiştir. Kabulü etkileyen faktörler arasında ürün türü, modelleme yaklaşımları, sosyo-ekonomik faktörler, seyahat ve gönderim özellikleri öne çıkmaktadır. Bulgular, drone ve robot teslimatlarının kabulünde hem olumlu hem de olumsuz etkenlerin bulunduğunu göstermektedir. Çalışma, literatürdeki boşlukları ortaya koyarak, özellikle robot teslimatları,

				gönderici bakış açısı, ulaşım ve lojistik planlama, gerçek kullanım davranışları, düzenleyici boyutlar ve ürün çeşitliliğinin dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır.
Mahmoud ve Mahroof	2025	European Journal of Marketing	Büyük veri analizi; Reddit ve YouTube'dan 6.403 yorumun toplanması; tematik analiz, duygu analizi ve sentiment analizi teknikleri	Kamuoyunun drone teslimatlarına yönelik algıları güvenlik, etik kaygılar, şüphecilik, maliyet ve pratiklik üzerinden şekillenmektedir. Bulgular, olumsuz duyguların (endişe, kafa karışıklığı, hayal kırıklığı) baskın olduğunu; olumlu duyguların (iyimserlik, merak, onaylama) daha az ama yine de önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir. Çalışma, özellikle doğal afetler ve kriz gibi aşırı koşullarda kamuoyunun drone teslimatlarına yönelik kabulünü anlamaya katkı sunmakta ve politika yapıcılar ile teknoloji geliştiriciler için şeffaf iletişimin önemine işaret etmektedir.
Mathew vd.	2023	Human Behavior and Emerging Technologies	Anket (n=323, Hindistan); PLS-SEM	Çaba beklentisi, sosyal etki, hedonik motivasyon, algılanan risk ve fiyat hassasiyeti drone ile yiyecek teslimatına yönelik tutum ve davranışsal niyeti etkileyen önemli belirleyiciler olarak ortaya çıkmıştır. Çalışma, özellikle gelişen ekonomilerde tüketici perspektifine ilişkin ön bulgular sunmakta ve işletmelerin drone tabanlı gıda lojistiği stratejileri geliştirmeleri için yol gösterici olmaktadır.

Tablo 1'de görüldüğü üzere, drone teslimatı ve tüketici davranışına ilişkin literatürdeki çalışmalar içeriklerine göre belirli temalar altında yoğunlaşmaktadır. İncelenen makaleler, drone teknolojisinin farklı boyutlarını ele almakta ve tüketicilerin benimseme niyeti üzerindeki etkilerini çeşitli bağlamlarda ortaya koymaktadır. Bu bağlamda araştırmaların bir kısmı çevresel değerler, özgecil normlar ve kamu sağlığı yararlarının tüketici normları ve davranışsal niyetler üzerindeki etkisini açıklarken, bazıları gizlilik riski, güvenlik kaygıları ve etik endişelerin tüketici kabulünü sınırlandıran unsurlar olduğunu göstermektedir. Ayrıca hedonik motivasyon, sosyal etki ve algılanan fayda gibi psikolojik ve duygusal faktörlerin tüketici tutumlarını şekillendirdiği; lojistik performans, teslimat süresi ve paket güvenliğinin ise memnuniyet ve güven algısını güçlendirdiği bulgular arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra, farklı kültürel bağlamlarda yapılan çalışmalar tüketici algılarında bölgesel farklılıklara işaret etmekte, sentiment analizi ve büyük veri yaklaşımlarının ise kamu algısı, duygular ve iyimserlik–şüphecilik dengesini ortaya koyarak literatüre katkı sağladığı görülmektedir. Bu çerçevede, makalelerin metin madenciliği temelli terim eş-oluşum analizi dağılım haritası da incelenmiş ve Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Makalelerin metin madenciliği temelli terim eş-oluşum analizi dağılım haritası

Şekil 1'de, drone teslimatı ve lojistik alanında tüketici davranışlarını konu alan yayınların metin madenciliği temelli terim eş-oluşum ağı görülmektedir. VOSviewer yazılımı ile oluşturulan bu ağ, incelenen makalelerin özet kısımlarında yer alan terimlerin birlikte görülme sıklıklarına dayalı olarak tematik kümelenmelerini ortaya koymaktadır. Analiz sonucunda dört ana küme belirlenmiştir: tüketici davranışları ve kabul süreçleri, kentsel lojistik ve operasyonel koşullar, tedarik zinciri yönetimi ve sistematik yaklaşımlar ile ürün odaklı tüketici algısı. Ağın merkezinde yer alan "behavior", "urban logistic", "SCM" ve "product" gibi kavramlar, literatürde hem tüketici perspektifinin hem de lojistik yönetiminin birbirini tamamlayan araştırma alanları olduğunu göstermektedir. Tablo 1 ve Şekil 1'de yer alan sonuçlar doğrultusunda belirlenen temaların bütüncül olarak özetlenebilmesi amacıyla, incelenen makalelerden elde edilen bulgular Tablo 2'de tematik kategoriler halinde sunulmuştur.

Tablo 2'de özetlenen bulgular, drone teslimatı ve lojistik alanında tüketici davranışlarını ele alan literatürün dört temel tema etrafında şekillendiğini ortaya koymaktadır. İlk olarak, teknoloji kabulü ve tüketici niyeti teması, bireylerin psikolojik ve sosyal faktörler çerçevesinde yenilikçi teslimat teknolojilerini benimseme eğilimlerini açıklamaktadır. İkinci olarak, kentsel lojistik ve operasyonel koşullar teması, maliyet, teslimat süresi ve çevresel sürdürülebilirlik gibi unsurların son kilometre lojistiğinde kritik rol oynadığını göstermektedir. Üçüncü olarak, tedarik zinciri yönetimi perspektifi, drone ve hibrit teslimat çözümlerinin lojistik bütünlüğe katkısını vurgulamaktadır. Son olarak, ürün/servis odaklı tüketici algısı teması, güvenlik, paketleme kalitesi ve teslimat güvenirliği gibi faktörlerin müşteri memnuniyeti üzerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, literatürün hem tüketici davranışına hem de lojistik yönetimine bütüncül bir yaklaşım geliştirdiğini ve araştırmaların çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Drone teslimatı ve tüketici davranışı literatüründe ortaya çıkan temalar

Üst Tema	**Alt Boyutlar**	**İlgili Anahtar Terimler**	**Literatürdeki Katkı**
Teknoloji kabulü ve tüketici niyeti	Performans beklentisi, sosyal etki, hedonik motivasyon, algılanan risk	kişi, davranış, niyet	Tüketicilerin drone teknolojilerini benimseme niyetini şekillendiren psikolojik ve sosyal faktörleri açıklar.
Kentsel lojistik ve operasyonel koşullar	Maliyet, teslimat süresi, şehir lojistiği, çevresel sürdürülebilirlik	kentsel lojistik, şehir, koşul, maliyet	Son kilometre teslimatının verimliliği, maliyet etkinliği ve çevresel etkilerine odaklanır.
Tedarik zinciri yönetimi perspektifi	Sistem yaklaşımı, araç çeşitliliği, lojistik entegrasyon	tedarik zinciri yönetimi (SCM), kamyon, önem	Drone ve hibrit teslimat çözümlerinin tedarik zinciri bütünlüğüne katkısını vurgular.
Ürün/servis odaklı tüketici algısı	Ürün güvenliği, paketleme kalitesi, teslimat güvenilirliği	ürün, son kilometre teslimat hizmeti	Tüketici memnuniyetinde ürün güvenliği ve teslimat kalitesinin belirleyici rolünü ortaya koyar.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma, son kilometrede drone teslimatına ilişkin tüketici davranışlarını inceleyen literatürü sistematik olarak değerlendirerek hem teorik hem de pratik açıdan önemli çıkarımlar sunmaktadır. Tablo 1'deki içerik analizi, Şekil 1'deki terim eş-oluşum haritası ve Tablo 2'deki tematik sınıflandırma birlikte ele alındığında, araştırmaların dört ana tema etrafında yoğunlaştığı görülmektedir: (1) teknoloji kabulü ve tüketici niyeti, (2) kentsel lojistik ve operasyonel koşullar, (3) tedarik zinciri yönetimi perspektifi ve (4) ürün/servis odaklı tüketici algısı.

Çalışmada yer alan sonuçlar doğrultusunda, öncelikle tüketici davranışlarının teknolojik yeniliklerin benimsenmesinde kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Çeşitli çalışmalarda ortaya konduğu üzere, performans beklentisi, sosyal etki, hedonik motivasyon ve algılanan fayda tüketici niyetini olumlu yönde şekillendirirken; gizlilik, güvenlik ve etik kaygılar drone teslimatına yönelik direnç unsurları olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, değer–inanç–norm çerçevesiyle yapılan araştırmalar, çevresel koruma, özgecil değerler ve kamu yararı algısının kişisel normları ve dolayısıyla davranışsal niyetleri güçlendirdiğini ortaya koymaktadır

İkinci olarak, kentsel lojistik ve operasyonel koşullar teması kapsamında maliyet, teslimat süresi ve çevresel sürdürülebilirlik gibi faktörlerin tüketici memnuniyetiyle doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Paket güvenliği ve teslimat hızı gibi performans göstergeleri tüketici güvenini pekiştirirken; lojistik sistemde yaşanabilecek aksaklıklar algılanan riski artırabilmektedir. Ayrıca, hibrit teslimat modelleri (örneğin kamyon–drone entegrasyonu) lojistik verimliliği artırmakta, karbon salımını azaltmakta ve tedarik zincirinin sürdürülebilirliğine katkı sunmaktadır.

Üçüncü olarak, tedarik zinciri yönetimi perspektifinden bakıldığında, drone teslimatlarının yalnızca bireysel tüketici tercihlerine değil, aynı zamanda tüm sistemin etkinliğine ve esnekliğine katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Literatürde özellikle insani yardım, sağlık lojistiği ve acil durum bağlamlarında drone kullanımının kritik bir değer yarattığına dikkat çekilmektedir. Son olarak, ürün/servis odaklı tüketici algısı teması, güvenlik, ambalaj kalitesi ve teslimat güvenirliği gibi faktörlerin müşteri memnuniyetinde belirleyici olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, tüketici açısından yalnızca hızlı teslimatın değil, aynı zamanda ürünün güvenli ve sorunsuz ulaşmasının da kritik önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın teorik katkısı, tüketici davranışı ve lojistik literatürünü bütünleştirerek drone teslimatlarının benimsenmesine ilişkin çok boyutlu bir çerçeve sunmasıdır. Tüketici davranışlarını açıklayan teknoloji kabul modelleri (UTAUT2, TAM, TPB, SOR, VBN vb.) ile lojistik performans kriterlerinin birlikte ele alınması, disiplinler arası bir perspektif geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Pratik açıdan ise bulgular, hem politika yapıcılar hem de işletmeler için yol gösterici niteliktedir. Şeffaf iletişim, veri güvenliği, çevresel sürdürülebilirlik vurgusu ve tüketici güvenini artıracak düzenlemeler, drone teslimatlarının kabulünü hızlandırabilecek unsurlar arasında yer almaktadır.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, incelenen literatür belirli veri tabanları (WoS, Scopus) ile sınırlıdır ve yalnızca hakemli akademik makaleler kapsam dahiline alınmıştır. Bu nedenle, gri literatür veya sektörel raporlar analiz dışı kalmıştır. Ayrıca, mevcut araştırmaların büyük kısmı anket verilerine dayanmaktadır; gerçek kullanım davranışlarını ölçen ampirik çalışmalar sınırlıdır. Gelecek çalışmalarda, farklı kültürel bağlamlarda karşılaştırmalı analizler yapılması, uzunlamasına verilerle davranışsal değişimlerin incelenmesi ve deneysel tasarımlar aracılığıyla algılanan risk ve güven unsurlarının daha derinlemesine test edilmesi önerilmektedir. Bunun yanı sıra, tüketici perspektifinin yanı sıra gönderici ve düzenleyici otoritelerin bakış açılarının da dikkate alındığı bütüncül çalışmaların yapılması, drone teslimatlarının sürdürülebilir lojistikteki rolünü daha kapsamlı biçimde ortaya koyacaktır.

KAYNAKLAR

A.Ahmed, A. (2025). Drone Technology in Logistics Revolutionizing Last-Mile Delivery Solutions. *Eurasian Journal of Theoretical and Applied Sciences, 1*(1), 25-35. doi:10.32213/4gf0z578

Abbasi, G. A., Rodriguez-López, M. E., Higueras-Castillo, E., & Liébana-Cabanillas, F. (2024). Drones in food delivery: an analysis of consumer. *International Journal of Logistics Research and*. doi:10.1080/13675567.2024.2407496

Alhothali, G. T., Mavondo, F. T., Alyoubi, B. A., & Algethami, H. (2024). Consumer Acceptance of Drones for Last-Mile Delivery in Jeddah, Saudi Arabia. *Sustainability, 16*(13). doi:10.3390/su16135621

Bányai, T., Illés, B., & Bányai, Á. (2018). Smart Scheduling: An Integrated First Mile and Last Mile Supply Approach. *Complexity*, 1-15. doi:10.1155/2018/5180156

Bosona, T. (2020). Urban Freight Last Mile Logistics—Challenges and Opportunities to Improve Sustainability: A Literature Review. *Sustainability, 12*(21). doi:10.3390/su12218769

Cai, L., Yuen, K. F., Xie, D., Fang, M., & Wang, X. (2021). Consumer's usage of logistics technologies Integration of habit into the unified theory of acceptance and use of technology. *Technology in Society, 67*. doi:10.1016/j.techsoc.2021.101789

Chen, C., Leon, S., & Ractham, P. (2022). Will customers adopt last-mile drone delivery services? An analysis of drone delivery in the emerging market economy. *Cogent Business & Management, 9*(1). doi:10.1080/23311975.2022.2074340

Dudek, T., & Kaśkosz, K. (2025). Optimizing drone logistics in complex urban industrial infrastructure. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 140*. doi:10.1016/j.trd.2025.104610

Ghelichi, Z., Gentili, M., & Mirchandani, P. B. (2022). Drone logistics for uncertain demand of disaster-impacted populations. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 141*. doi:10.1016/j.trc.2022.103735

Goodchild, A., & Toy, J. (2018). Delivery by drone: An evaluation of unmanned aerial vehicle technology in reducing CO2 emissions in the delivery service industry. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 61*, 58-67. doi:10.1016/j.trd.2017.02.017

Jazairy, A., Persson, E., Brho, M., Haartman, R. v., & Hilletofth, P. (2025). Drones in last-mile delivery: a systematic literature review from a logistics management perspective. *The International Journal of Logistics Management, 36*(7), 1-62. doi:10.1108/IJLM-04-2023-0149

Johannessen, K.-A., Comtet, H., & Fosse, E. (2021). A Drone Logistic Model for Transporting the Complete Analytic Volume of a Large-Scale University Laboratory. *Int. J. Environ. Res. Public Health, 18*(9). doi:10.3390/ijerph18094580

Kim, W., & Hur, S. H. (2024). Why and Why Not? Systematic Review of the Willingness to Accept Drone and Robot Deliveries. *Transportation Research Record, 2678*(12), 945-962. doi:10.1177/03611981241248439

Kim, W., Liu, Y., Su, M., Liu, F., & Fang, M. (2024). Drone delivery and consumer behavior in last mile logistics: an empirical study in South Korea. *Journal of General Management, 1*(11). doi:10.1177/03063070241269379

Leon, S., Chen, C., & Ratcliffe, A. (2024). Consumers' perceptions of the environmental and public health benefits of last mile drone delivery. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-25. doi:10.1080/13675567.2024.2341851

Mahmoud, A. B., & Mahroof, K. (2025). The proof is in the pudding: public beliefs, emotions and sentiments on drone deliveries in extreme contexts. *European Journal of Marketing*. doi:10.1108/EJM-08-2024-0631

Mathew, A. O., Chowdhury, S., Devpura, S., & Lingappa, A. K. (2023). Factors Influencing Technology Acceptance of Drones for Last-Mile Food Deliveries: An Adaptation of the UTAUT2 Model. *Human Behavior and Emerging Technologies, 23*(1). doi:10.1155/2023/7399080

Min, H. (2023). Leveraging Drone Technology for Last-Mile Deliveries in the e-Tailing Ecosystem. *Sustainability, 15*(15). doi:10.3390/su151511588

Sah, B., Gupta, R., & Bani-Hani, D. (2020). Analysis of barriers to implement drone logistics. *International Journal of Logistics Research and Applications, 24*(6), 531-550. doi:10.1080/13675567.2020.1782862

Zrelli, I., Rejeb, A., Abusulaiman, R., AlSahafi, R., Rejeb, K., & Iranmanesh, M. (2024). Drone Applications in Logistics and Supply Chain Management: A Systematic Review Using Latent Dirichlet Allocation. *Arabian Journal for Science and Engineering, 49*, 12411-12430. doi:10.1007/s13369-023-08681-0