Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 26, Ulaştırma Jeopolitiği ve Türkiye Özel Sayısı, 2025, 73-88

Gönderilme Tarihi: 31 Mayıs 2025 Araştırma Makalesi
Kabul Tarihi: 16 Eylül 2025 doi: 10.24889/ifede.1710608

Atıf/Citation:
Çallı, F. (2025). Türkiye'nin Lojistik Dijitalleşme Yetkinliği ve Veri Akışının Yönetimi: Teknoloji Odaklı Bir İnceleme, *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 26, Ulaştırma Jeopolitiği ve Türkiye Özel Sayısı, 73-88. https://doi.org/10.24889/ifede.1710608.

TÜRKİYE'NİN LOJİSTİK DİJİTALLEŞME YETKİNLİĞİ VE VERİ AKIŞININ YÖNETİMİ: TEKNOLOJİ ODAKLI BİR İNCELEME

Fatih ÇALLI*

ÖZ

Bu çalışma, Türkiye'nin lojistikte dijitalleşme kapasitesini teknoloji yönetimi çerçevesinde incelemekte ve LPI (2023) ile UNCTAD göstergelerini kuramsal yaklaşımlarla (Porter, Açık İnovasyon, Veri Egemenliği, Dinamik Yetenekler) çapraz eşleyen bir analitik model önermektedir. Yöntem olarak nitel doküman analizi, içerik analizi ve karşılaştırmalı analiz kullanılmış; veri akışı gösterge seçimi → veri çıkarma/normalizasyon → kuram–gösterge eşleme → politika önceliklendirme → üçgenleme → duyarlılık testi adımlarıyla yürütülmüştür. Çalışma, düşük performansı yüksek politika önceliğine dönüştüren Dijital Lojistik Öncelik Skoru (DLOS) adlı ağırlıklı bir karar kuralı tanımlamaktadır. Bulgular, LPI 2023 alt bileşenleri ve UNCTAD bulgularının birlikte okunmasıyla ilk üç politika önceliğini ortaya koymaktadır: (i) gümrük verimliliği ve e-gümrük entegrasyonu, (ii) izleme ve takip ve veri paylaşım platformları, (iii) lojistik yeterlilik ve kalite. Özgün katkı, derlenmiş endekslerin ötesine geçip türetilmiş öncelik sıralaması ve kuram–gösterge eşleme matrisi sunulmasıdır. Sonuçlar, WCO Data Model ile uluslararası uyumu ve ulusal politika belgeleriyle (T.C. Ticaret Bakanlığı; TÜBİSAD; Ulaştırma ve Lojistik 2053) üçgenlemeyi desteklemektedir. Sınırlılıklar ikincil veriye dayalı olmaktır; gelecekte nicel yöntemler (panel regresyon, ağ analizi), saha çalışmaları ve vaka analizleri ile derinleştirme önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Dijitalleşme, LPI, UNCTAD, Veri Egemenliği, Açık İnovasyon, Dinamik Yetenekler, E-Gümrük, Politika Analizi
Jel Sınıflandırılması: L91, O33, L86, F15, M15

CRITICAL DATA FLOWS IN GLOBAL TRADE AND TÜRKİYE'S LOGISTICS PLATFORM COMPETENCE: AN EVALUATION FROM A TECHNOLOGY MANAGEMENT PERSPECTIVE

ABSTRACT

This study assesses Türkiye's logistics digitalization capacity within a technology management framework and proposes an analytical model that cross-maps LPI (2023) and UNCTAD indicators with theoretical lenses (Porter, Open Innovation, Data/Digital Sovereignty, Dynamic Capabilities). We adopt qualitative document, content, and comparative analyses, executing a transparent pipeline of indicator selection → data extraction/normalization → theory–indicator mapping → policy prioritization → triangulation → sensitivity testing. We introduce a weighted decision rule, the Digital Logistics Priority Score (DLOS), which converts low performance into high policy priority. Joint reading of LPI 2023 sub-indices and UNCTAD evidence yields three priorities: (i) customs efficiency & e-customs integration, (ii) tracking/traceability & data-sharing platforms, (iii) logistics competence & service quality. Our originality lies in moving beyond compiled indices to provide a derived priority ordering and a theory–indicator mapping matrix. Findings support long-term alignment with the WCO Data Model and are triangulated with national sources (Ministry of Trade, Transport & Logistics 2053, TÜBİSAD). Limitations stem from secondary data; future research should deploy quantitative methods (panel regressions, network analysis), field surveys, and comparative case studies.

Keywords: Logistics Digitalization, LPI, UNCTAD, Data Sovereignty, Open Innovation, Dynamic Capabilities, E-Customs, Policy Analysis
Jel Classification: L91, O33, L86, F15, M15

*Dr., Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilişim Sistemleri ve Teknolojileri Bölümü, Sakarya, Türkiye. E-posta: fcalli@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2508-3853

1. GİRİŞ

Küresel ticaretin hızla dijitalleştiği günümüzde lojistik sektörleri, ülkelerin rekabet gücünü belirleyen en kritik alanlardan biri haline gelmiştir. Türkiye, jeostratejik konumu itibarıyla Avrupa, Asya ve Orta Doğu arasında bir köprü rolü üstlenmekte; bu konum, ülkenin lojistik kapasitesini stratejik bir avantaja dönüştürme potansiyeli taşımaktadır.

Dijital teknolojilerin yaygınlaşmasıyla birlikte lojistik süreçlerde sadece fiziksel altyapı yatırımları değil, aynı zamanda dijital altyapı, veri yönetimi ve teknoloji tabanlı çözümler de kritik önem kazanmıştır. Yapay zekâ, büyük veri, blok zinciri ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi teknolojiler, lojistik performansın artırılması ve sürdürülebilir rekabet avantajı elde edilmesi için temel araçlar haline gelmiştir. Dijitalleşme ve yapay zekâ, lojistik sektörünün dönüşümünde belirleyici faktörlerdir (Aylak vd., 2021).

Bu çalışma, Türkiye'nin lojistik dijitalleşme kapasitesini teknoloji yönetimi perspektifiyle değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada uluslararası endeksler (LPI, UNCTAD raporları) ve ulusal raporlar ışığında Türkiye'nin mevcut durumu analiz edilmekte; güçlü ve zayıf yönleri ortaya konulmakta, kısa, orta ve uzun vadeli politika önerileri geliştirilmektedir.

Araştırmanın temel katkısı, lojistik alanında teknoloji yönetimi disiplinini uygulayarak Türkiye'nin dijital dönüşüm yol haritasına yönelik stratejik çıkarımlar sunmasıdır. Ayrıca çalışma, lojistik literatüründe teknoloji yönetimi, açık inovasyon, veri egemenliği ve dinamik yetenekler yaklaşımlarını bütünleştirerek disiplinlerarası bir analiz ortaya koymaktadır.

Bu çalışma (i) LPI ve UNCTAD göstergelerini Porter, Açık İnovasyon, Veri Egemenliği ve Dinamik Yetenekler çerçeveleriyle çapraz eşleyen analitik bir yaklaşım önerir; (ii) politika önceliklerini çıkarmak için Dijital Lojistik Öncelik Skoru (DLOS) adını verdiğimiz, düşük performansın yüksek önceliğe dönüştürüldüğü ağırlıklı bir karar kuralı sunar; (iii) Türkiye için kanıta dayalı üç politika önceliği belirler (e-gümrük; veri/izlenebilirlik platformu; yapay zekâ/dijital ikiz); (iv) nitel yöntemi açık prosedürlerle belgelendiğinden çalışma tekrarlanabilir ve genişletilebilir bir şablon sağlar.

2. LİTERATÜR TARAMASI VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde Türkiye'nin lojistik dijitalleşme kapasitesini değerlendirmede kullanılan teorik altyapı açıklanmakta ve ilgili literatür sunulmaktadır. Çalışma, teknoloji yönetimi disiplininden hareketle Porter'ın rekabet stratejileri, açık inovasyon modeli, veri egemenliği yaklaşımları ve dinamik yetenekler perspektifini birleştiren bir kuramsal çerçeveye dayandırılmıştır. Ayrıca dijitalleşen tedarik zincirlerinde veri akışının stratejik, teknolojik ve jeopolitik boyutları da bu yaklaşımlar bağlamında tartışılmaktadır.

2.1. Teknoloji Yönetimi: Kavramsal Temel

Teknoloji yönetimi, yalnızca bir yaklaşım değil, disiplinlerarası bir çalışma alanıdır. Bu alan; mühendislik, işletme, strateji ve bilgi sistemleri disiplinlerinin kesişiminde yer almakta, organizasyonların stratejik hedefleri doğrultusunda teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanmasını kapsamaktadır (Gregory, 1995; Liao, 2005; Ünsal, 2009). Dodgson (2000) teknoloji yönetimini, inovasyon süreçleri ve stratejik yatırımları kapsayan bütünleşik bir alan olarak tanımlamaktadır.

Dijitalleşen tedarik zincirlerinde veri akışı, teknoloji yönetimi kapsamında yalnızca operasyonel bir unsur değil, aynı zamanda kurumların teknoloji adaptasyonu ve dijital kapasite gelişiminin bir göstergesidir. Bu nedenle teknoloji yönetimi, veri akışını stratejik bir kaynak

olarak değerlendirmekte; organizasyonların rekabet gücünü sürdürülebilir kılmak için teknolojik yetkinliklerin veri yönetimiyle bütünleşmesini zorunlu kılmaktadır.

2.2. Porter'ın Rekabet Stratejileri

Porter'ın (1985) maliyet liderliği, farklılaşma ve odaklanma stratejileri, lojistikte dijitalleşmenin rekabet avantajı yaratıcı etkilerini anlamak için kullanılmaktadır. Christopher (2016), dijital lojistik uygulamalarının müşteri hizmetlerinde farklılaşmayı güçlendirdiğini; El Baz ve Ruel (2021), kriz dönemlerinde dijitalleşmenin maliyet avantajı ve dayanıklılığı artırdığını ortaya koymuştur.

Veri akışı, Porter'ın rekabet stratejileri bağlamında hem maliyet liderliği hem de farklılaşma için kritik bir rol oynamaktadır. Dijitalleşen tedarik zincirlerinde veriye hızlı erişim, maliyetleri azaltarak maliyet liderliği avantajı sağlarken; veriye dayalı müşteri hizmetleri ve izlenebilirlik, farklılaşma stratejisini destekleyerek müşteri memnuniyetini artırmaktadır.

2.3. Açık İnovasyon Modeli

Chesbrough (2003) tarafından geliştirilen açık inovasyon modeli, işletmelerin yalnızca iç kaynaklarıyla değil dış paydaşlarla da inovasyon gerçekleştirebileceğini savunur. Lojistik alanında bu model, platform temelli veri paylaşımı ve kamu-özel iş birlikleriyle önem kazanmaktadır. Enkel vd. (2009), lojistikte açık inovasyonun bilgi paylaşımı yoluyla inovasyon hızını artırdığını; Ghezzi ve Cavallo (2020), dijital girişimlerin bu model sayesinde ölçeklenebilir çözümler geliştirdiğini göstermiştir.

Platform temelli iş birlikleri ve dijital ekosistemler, tedarik zincirlerinde veri akışını hızlandırmakta ve inovasyon süreçlerini güçlendirmektedir. Bu bağlamda açık inovasyon, verinin yalnızca kurum içi değil; tedarikçiler, lojistik hizmet sağlayıcılar ve müşteriler arasında paylaşılmasının da stratejik değerini vurgulamaktadır. Platform temelli veri paylaşımı, deneme-öğrenme döngüleriyle iş modeli yeniliğini hızlandırır (Ghezzi ve Cavallo, 2020). Blok zincir uygulamaları, çok aktörlü ağlarda veri bütünlüğünü ve izlenebilirliği artırarak açık inovasyonun lojistikteki uygulanabilirliğini güçlendirmektedir (Kouhizadeh vd., 2021; Aylak, 2022b). Dinamik sektör bağlamında iş modeli tasarımı, stratejik karar desteği için bütüncül bir çerçeve gerektirir (Ghezzi vd., 2015)

2.4. Veri Egemenliği Yaklaşımları

Dijital egemenlik yalnızca teknik değil aynı zamanda jeopolitik bir meseledir (Baldoni ve Di Luna, 2025). Veri egemenliği, lojistikte dijital ticaretin güvenliği ve bağımsızlığı için kritik bir unsurdur (European Commission, 2017a, 2017b; Pohle ve Thiel, 2020). Avrupa Birliği'nin veri transferi düzenlemeleri de bu bağlamda önemli bir referans noktası oluşturmaktadır (European Commission, 2021). Pohle ve Thiel (2020), dijital egemenliği stratejik bir politika sorunu olarak değerlendirmiştir. Hofmann ve Rutschmann (2018), büyük veri analitiğinde veri kontrolünün tedarik zincirlerinde rekabet gücü açısından belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. UNCTAD'ın (2024) Digital Economy Report çalışması, veri egemenliği olmaksızın ülkelerin küresel lojistik sistemlerinde kırılgan hale gelebileceğini göstermektedir.

Dijitalleşen tedarik zincirlerinde veri akışının stratejik kontrolü, özellikle jeopolitik açıdan kritik bölgelerdeki ülkeler için veri egemenliği meselesi haline gelmiştir. Türkiye'nin Asya-Avrupa lojistik koridorunda üstlendiği rol, veri akışını yalnızca teknik bir unsur değil, aynı

zamanda ulusal egemenliğin parçası olarak değerlendirmeyi zorunlu kılmaktadır.

2.5. Dinamik Yetenekler Yaklaşımı

Teece vd. (1997) tarafından geliştirilen dinamik yetenekler yaklaşımı, işletmelerin hızla değişen çevresel koşullara algılama (sensing), yakalama (seizing) ve yeniden yapılandırma (reconfiguring) kapasiteleriyle uyum sağlamasını açıklar. Lojistik bağlamında bu yaklaşım; dijital entegrasyon, kriz dönemlerinde esneklik ve kurumsal öğrenme kapasitesi üzerinden somutlaşmaktadır.

Bu çerçevede, büyük veri analitiği ve talep tahmini dinamik yeteneklerin özellikle algılama/öngörü boyutunu güçlendirir (Hofmann ve Rutschmann, 2018). Yalın başlangıç (Lean Startup) uygulamaları deney-öğren döngüleriyle yakalama kapasitesini ve çevik iş modeli iterasyonunu destekler (Ghezzi, 2019). Sürdürülebilirlik yönelimi, tedarik zinciri tasarım kararlarını ve örgütsel uyum kapasitesini pekiştirerek yeniden yapılandırma kabiliyetine katkı verir (Aylak, 2022a; Beske, 2012). Dijital teknolojiler ve Endüstri 4.0 tabanlı risk analitiği, tedarik zincirindeki dalga etkisi (ripple effect) kırılganlıklarını azaltmada rol oynar (Ivanov vd., 2019). Ayrıca, dijital ikiz uygulamaları operasyonel dayanıklılığın artırılması ve süreçlerin yeniden yapılandırılmasında tamamlayıcı bir araç olarak öne çıkmaktadır (Roman vd., 2025). Bu bütünlük içinde çalışmamızda önerdiğimiz önceliklendirme (DLOS), dinamik yetenekler mantığıyla zayıf performans alanlarını stratejik önceliklere dönüştürmeyi hedefler. Bu çalışmada kullanılan kuramsal yaklaşımların lojistik bağlamındaki karşılıkları Tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1: Dijitalleşen Lojistik Sistemler İçin Kuramsal Yaklaşımlar ve Uygulama Boyutları

Kuramsal Yaklaşım	Temel Kavram	Lojistik Alandaki Uygulaması	Kaynak
Rekabet Stratejileri	Farklılaşma, maliyet liderliği	Dijitalleşme ile fark yaratma	Porter (1985)
Açık İnovasyon	Bilgi iş birlikleri, dış kaynak	Kamu-özel dijital veri iş birlikleri	Chesbrough (2003)
Veri Egemenliği	Dijital bağımsızlık, veri kontrolü	Yerli dijital altyapı yatırımı	Pohle ve Thiel (2020)
Dinamik Yetenekler	Uyarlanabilirlik, dönüşüm kapasitesi	Dijital sistemlere hızlı entegrasyon	Teece vd. (1997)

2.6. Genel Değerlendirme

Bu çalışmada benimsenen kuramsal yaklaşım, teknoloji yönetimini yalnızca teknik bir uygulama alanı olarak değil, aynı zamanda stratejik yönelim, organizasyonel kapasite, iş birliği dinamikleri ve dijital egemenlik gibi çok boyutlu unsurlarla iç içe geçmiş bir süreç olarak ele almaktadır. Bu doğrultuda, rekabet avantajının dijitalleşme yoluyla nasıl sürdürülebilir kılınabileceği, dış kaynaklı bilgi ve platform temelli iş birliklerinin teknolojik kabiliyetler üzerindeki etkisi, dijital veri altyapısının stratejik kontrolü ve teknolojik değişimlere kurumsal düzeyde uyum sağlama kapasitesi gibi kavramlar kuramsal çerçevenin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Böylece, teknoloji yönetimi perspektifi yalnızca mevcut durumu açıklamakla kalmayıp, aynı zamanda Türkiye'nin dijital lojistik altyapısını geliştirmeye yönelik stratejik yönelimleri analiz etmek ve politika önerileri üretmek için kapsamlı bir teorik zemin sunmaktadır.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemine dayalı olarak tasarlanmıştır. Araştırmada uluslararası kurum raporları (Dünya Bankası, TÜBİSAD, UNCTAD, UNESCAP) ikincil veri kaynağı olarak kullanılmış, veriler doküman analizi, içerik analizi ve karşılaştırmalı analiz teknikleriyle değerlendirilmiştir.

3.1. Araştırma Tasarımı

Çalışma, Türkiye'nin lojistik dijitalleşme kapasitesini teknoloji yönetimi perspektifiyle inceleyen betimsel bir nitel araştırmadır. Araştırma tasarımı, kuramsal çerçevede belirlenen kavramlarla uyumlu olacak şekilde yapılandırılmıştır.

3.2. Nitel Yöntemler

Üç temel nitel yöntem kullanılmıştır:

- Doküman Analizi: Dünya Bankası LPI, UNCTAD ve UNESCAP raporları, ayrıca TÜBİSAD'ın dijitalleşme raporları incelenmiştir (UNESCAP vd., 2023). Bowen (2009), doküman analizini sosyal bilimlerde güvenilir bir yöntem olarak tanımlamaktadır.
- İçerik Analizi: Raporlarda yer alan göstergeler sistematik olarak kodlanmış, temalar halinde sınıflandırılmış ve Türkiye'nin lojistik dijitalleşme kapasitesiyle ilişkilendirilmiştir. Krippendorff (2018) ve Miles vd. (2014), içerik analizini nitel verilerin yorumlanmasında yaygın kullanılan bir yöntem olarak açıklamaktadır.
- Karşılaştırmalı Analiz: Türkiye'nin lojistik göstergeleri Polonya, İspanya ve Suudi Arabistan gibi benzer ülkelerle kıyaslanmıştır. Bu yaklaşım, Ragin'in (1987) karşılaştırmalı yöntemine dayanmaktadır.

3.3. Veri Seti ve İkincil Veri Analizi

Araştırmada kullanılan veriler ikincil veri niteliğindedir. Johnston (2014), ikincil veri analizini mevcut verilerin yeni bağlamlarda değerlendirilmesi olarak tanımlamaktadır. Bu çalışmada 2020–2023 yılları arasındaki raporlar sistematik biçimde analiz edilmiştir.

Verilerin kullanımı üç aşamada gerçekleştirilmiştir:

1. Raporlardan Türkiye'ye ilişkin verilerin seçilmesi,
2. Bu verilerin lojistik performans ve dijitalleşme kapasitesi açısından kodlanması,
3. Bulguların kuramsal çerçeve ile ilişkilendirilmesi.

3.4. Analitik İş Akışı ve Karar Kuralları

Bu çalışmada ikincil göstergeler, betimsel nitel tasarım içinde standart bir iş akışı ile işlendi:

1. **Gösterge Seçimi:** Dünya Bankası LPI 2023 alt bileşenleri ve UNCTAD dijital ticaret kolaylaştırma başlıkları kapsam alındı (UNCTAD, 2024; World Bank, 2023).

2. **Veri Çıkarma ve Normalizasyon:** LPI puanları ve sıraları, karşılaştırmalı yorum için birlikte raporlandı; UNCTAD metin bulguları kodlandı.

3. **Kuramsal Çapraz Eşleme:** Her gösterge, kuramsal çerçevedeki bileşenlerle kod kitabı üzerinden eşlendi:

- **Porter (maliyet/farklılaşma):** Gümrük, Uluslararası Gönderiler, Zamanlama (Christopher, 2016; Porter, 1985).
- **Açık İnovasyon:** İzleme ve Takip, Lojistik Yeterlilik (Chesbrough, 2003; Enkel vd., 2009; Ghezzi vd., 2015).
- **Veri Egemenliği:** Dijital gümrük, sınır-ötesi veri akışı (Baldoni ve Di Luna, 2025; European Commission, 2017a, 2017b; Pohle ve Thiel, 2020).
- **Dinamik Yetenekler:** Altyapı ve örgütsel adaptasyon (Beske, 2012; Ivanov vd., 2019; Teece vd., 1997).

4. **Önceliklendirme (DLOS):** Politika önceliğini belirlemek için önerilen ağırlık seti kullanıldı: **Gümrük** 0,35; **İzleme ve Takip** 0,20; **Lojistik Yeterlilik** 0,20; **Altyapı** 0,15; **Uluslararası Gönderiler** 0,10.

$$DLOS = \sum_i w_i \,.\, InvPerf_i$$

DLOS = Σ [ağırlık$_i$ × (performans$_i$'nin tersi)], böylece düşük performans **yüksek önceliğe** dönüşür.

5. **Üçgenleme:** LPI bulguları, UNCTAD değerlendirmeleri ve ulusal belgelerle **karşılıklı doğrulandı** (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2019; T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2022; TÜBİSAD, 2023).

6. **Duyarlılık:** Ağırlıklar ±0,05 bandında test edildi; ilk üç öncelik **değişmeden** kaldı.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde Türkiye'nin lojistik dijitalleşme kapasitesi, uluslararası göstergeler ve raporlar ışığında analiz edilmekte; elde edilen bulgular kuramsal çerçeve ile ilişkilendirilerek tartışılmaktadır.

4.1. Türkiye'nin LPI Performans Analizi

Dünya Bankası'nın Lojistik Performans Endeksi (LPI) verilerine göre Türkiye, teslimat zamanlaması ve lojistik altyapı alanlarında güçlü bir performans sergilemektedir. Ancak gümrük süreçlerindeki verimlilik, dijital entegrasyon ve uluslararası sevkiyat kalitesi gibi alanlarda ortalama seviyede kalmaktadır.

2023 yılı LPI alt bileşenlerine göre Türkiye; Gümrük Verimliliği 3,0 (47. sıra), Altyapı 3,4 (43. sıra), Uluslararası Gönderiler 3,4 (26. sıra), Lojistik Yeterlilik ve Kalite 3,5 (38. sıra), İzleme ve Takip 3,5 (37. sıra), Teslimat Zamanlaması 3,6 (35. sıra) performans sergilemektedir. Genel LPI puanı 3,1 olup 38. sıraya karşılık gelmektedir (World Bank, 2023). Bu dağılım, özellikle gümrük verimliliğinde iyileştirme ihtiyacını teyit ederken; teslimat güvenilirliği ve operasyonel yeterliliğin görece güçlü alanlar olduğunu göstermektedir. LPI-temelli dijitalleşme kıyaslaması, Yılmaz (2025)'te bileşik bir endeksle sunulmakta olup bu bulgularla tutarlıdır. Alt bileşenlere ilişkin ayrıntılı puan ve sıralamalar Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: Türkiye'nin LPI 2023 Alt Bileşen Puanları ve Küresel Sıralaması

Alt Bileşen	Puan	Sıra (139 ülke)
Gümrük Verimliliği	3,0	47
Altyapı	3,4	43
Uluslararası Gönderiler	3,4	26
Lojistik Yeterlilik ve Kalite	3,5	38
İzleme ve Takip	3,5	37
Teslimat Zamanlaması	3,6	35
Genel LPI	**3,1**	**38**

Kaynak: World Bank (2023).

Tablo 2 verilerine göre 2023 dönemi dağılımı, AB (Avrupa Birliği) ortalamasının altında seyretmekte; özellikle gümrük verimliliği kategorisinde belirgin bir açık bulunmaktadır. Bu bulgular, Porter'ın (1985) maliyet liderliği stratejisi açısından dezavantajlı bir duruma işaret ederken; zamanlama ve teslimat güvenilirliği farklılaşma stratejisini desteklemektedir (Christopher, 2016).

4.2. UNCTAD Raporlarının Türkiye'ye İlişkin Bulguları

UNCTAD raporları (bkz. UNCTAD, 2022; 2023), Türkiye'nin lojistik ve ticaret altyapısını küresel ölçekte değerlendirerek ülkenin dijitalleşme kapasitesindeki gelişim alanlarına işaret etmektedir. Özellikle lojistikte veri paylaşımı, dijital gümrük süreçleri ve e-ticaret entegrasyonu konularında Türkiye'nin performansı sınırlı kalmaktadır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2019; UNCTAD, 2024). Türkiye'de dijital gümrük işleyişine ilişkin güncel süreç ve bilgilendirmeler Gümrük Rehberi portalında sunulmaktadır[1] (T.C. Ticaret Bakanlığı, n.d.).

Bu bulgular, veri egemenliği eksikliklerinin lojistik rekabet gücünü zayıflattığını göstermektedir. Hofmann ve Rutschmann (2018) ile UNCTAD (2024), veri kontrolünün lojistikte rekabetçi kapasite için kritik olduğunu vurgulamaktadır. Türkiye'nin bu eksiklikleri, stratejik özerklik açısından risk oluşturmaktadır.

4.3. Türkiye'nin Teknoloji Gelişim Alanları

Çelik (2025) çalışmasında Türkiye'de Yapay zekâ tabanlı çözümler henüz sınırlı düzeyde uygulanmakta olduğunu belirtmiştir. Türkiye'de faaliyet gösteren lojistik işletmelerinde görülen dijital trendler, bulut tabanlı çözümler ve veri analitiğine yönelimin arttığını göstermektedir (Aylak vd., 2020). OECD (2019) ve WEF (2020) raporlarına göre Türkiye, yapay zekâ, büyük veri, IoT ve blok zinciri gibi dijital teknolojilerin lojistikte kullanımında sınırlı ilerleme kaydetmiştir. Türkiye'deki lojistik işletmelerin çoğu, bu teknolojileri pilot ölçekli uygulamalarla sınırlı şekilde kullanmakta; ölçeklenebilir ve sürdürülebilir çözümler geliştirmede eksiklik yaşamaktadır (OECD, 2019; TÜBİSAD, 2023; WEF, 2020).

Bu bulgu, Chesbrough'un (2003) açık inovasyon modeli ile uyumludur. Çünkü lojistik ekosisteminde kamu-özel iş birliklerinin ve start-up ekosistemlerinin yeterince etkin olmaması, yenilikçi çözümlerin hızla yaygınlaşmasını engellemektedir (Enkel vd., 2009). Pilot uygulamalar ve hızlı yineleme, veri temelli iş modeli yeniliğini mümkün kılar (Ghezzi, 2019; Ghezzi ve

[1] Bu portalın ilk yayına alınmasına ilişkin duyuru için bkz. T.C. Ticaret Bakanlığı (2019).

Cavallo, 2020). Ayrıca Teece'in dinamik yetenekler yaklaşımı bağlamında Türkiye'nin adaptasyon kapasitesi zayıf kalmaktadır (Beske, 2012; Ivanov vd., 2019). Ayrıca dijital ikiz tabanlı çözümler, tedarik zinciri dayanıklılığını artırma potansiyeli nedeniyle orta vadede önceliklendirilmelidir (Roman vd., 2025). Türkiye'de lojistik süreçlerde blok zincir tabanlı pilot çalışmaların yaygınlaşması, tedarik zinciri görünürlüğünü artırma potansiyeline işaret etmektedir (Aylak, 2022b).

4.4. Fiziksel ve Dijital Altyapı Karşılaştırması

Türkiye, son yıllarda ulaştırma ve lojistikte önemli fiziksel altyapı yatırımları yapmıştır (ör. yeni otoyollar, lojistik merkezler, havalimanları) (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2022). Ancak dijital altyapı yatırımlarında aynı ölçüde ilerleme sağlanamamıştır. Dijital gümrük, ulusal veri platformları ve yapay zekâ tabanlı lojistik çözümler henüz gelişim aşamasındadır.

Bu durum, veri egemenliği ve jeopolitik riskler açısından kritik bir zafiyet yaratmaktadır. Türkiye'nin Asya-Avrupa lojistik koridorundaki stratejik konumu, dijital altyapı eksiklikleriyle birleştiğinde dışa bağımlılığı artırmaktadır. Bulgular, veri akışının yalnızca teknik bir unsur değil, aynı zamanda jeopolitik bir güç unsuru olduğunu ortaya koymaktadır (Pohle ve Thiel, 2020; UNCTAD, 2024). LPI bulgularının UNCTAD değerlendirmeleriyle birlikte okunmasına ilişkin özet Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3: Türkiye'nin LPI ve UNCTAD Göstergeleri: Karşılaştırmalı Analiz

Gösterge Alanı	Türkiye Skoru / Değerlendirme	AB Ortalaması	İlgili Kaynak
Gümrük Verimliliği	Orta – Gelişim Gerekiyor	Yüksek	World Bank (2023)
Altyapı	Güçlü	Güçlü	World Bank (2023)
Teslimat Zamanlaması	Güçlü	Güçlü	World Bank (2023)
Dijital Gümrük Entegrasyonu	Sınırlı	Orta–Yüksek	UNCTAD (2024)
Veri Paylaşımı ve Platformlar	Eksik	Orta	UNCTAD (2024)
Dijital Teknoloji Kullanımı	Pilot Aşamasında	Orta–Yüksek	OECD (2019); WEF (2020)

4.5. Türetilmiş Göstergeler ve Özgün Bulgular

Türkiye için öncelik sırası (DLOS sonuçlarının yorumu): LPI 2023 dağılımı ve UNCTAD kanıtları birlikte ele alındığında, ilk üç politika önceliği (1) gümrük verimliliği ve e-gümrük entegrasyonu (Porter – maliyet + Veri egemenliği), (2) izleme ve takip ile veri paylaşım platformları (Açık inovasyon + Dinamik yetenekler), (3) lojistik yeterlilik ve kalite (farklılaşma) alanlarında yoğunlaşmaktadır. Bu eşleme, ilgili göstergelerin kuramsal dayanaklarıyla ilişkilendirildiği Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4: Kuram–Gösterge Çapraz Eşleme Matrisi

Gösterge/ Tema	Porter	Açık İnovasyon	Veri Egemenliği	Dinamik Yetenekler	Politika İmplikasyonu
Gümrük Verimliliği	Maliyet	–	**Yüksek**	Orta	Tek Pencere, risk analitiği, veri yönetişimi
Uluslararası Gönderiler	Maliyet	–	Orta	Orta	Tarifesiz engeller, dijital sertifikalar
İzleme ve Takip	Farklılaşma	**Yüksek**	Orta	**Yüksek**	Ulusal veri/izlenebilirlik platformu
Lojistik Yeterlilik	Farklılaşma	**Yüksek**	Orta	**Yüksek**	Beceri geliştirme, API ekonomisi
Altyapı (dijital)	Maliyet	Orta	Orta	**Yüksek**	Yapay zekâ/dijital ikiz entegrasyonu

Kanıttan politikaya köprü:
Kısa vade: e-gümrükte veri standardizasyonu ve Tek Pencere tam entegrasyonu (WCO Data Model uyumu; World Customs Organization, 2019).
Orta vade: Ulusal lojistik veri/izlenebilirlik platformu ve açık inovasyon iş birlikleri (blok zincir pilotları dâhil; Aylak, 2022b).
Uzun vade: Yapay zekâ ve dijital ikiz uygulamalarının yaygınlaştırılması (Roman et al., 2025; Çelik, 2025).
Not*:* Türkiye'nin güçlü fiziksel altyapısına karşın dijitalleşme açığı, TÜBİSAD (2023) ve Ulaştırma ve Lojistik 2053 Planı (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2022) ile tutarlıdır; gümrük uygulamalarında T.C. Ticaret Bakanlığı, 2019 pratiği referans alınmıştır. AB veri aktarımı çerçevesi European Commission (2021) ve European Commission (2023) ile ilişkilendirilmiştir.

5. SONUÇ VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Bu çalışma, Türkiye'nin lojistik dijitalleşme kapasitesini teknoloji yönetimi perspektifiyle incelemiş ve uluslararası göstergeler ışığında güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymuştur. Bulgular, Türkiye'nin lojistik altyapısında fiziksel yatırımlar açısından güçlü bir konumda olduğunu; ancak dijital entegrasyon, veri paylaşımı, inovasyon kapasitesi ve insan kaynağı gelişimi alanlarında eksiklikler bulunduğunu göstermektedir. Özellikle gümrük süreçlerinin dijital entegrasyonu, ulusal veri platformlarının geliştirilmesi ve yapay zekâ tabanlı çözümlerin yaygınlaştırılması gibi alanlarda stratejik adımlar atılması gerekmektedir. Uzun vadede, Türkiye'nin lojistik sektöründe uluslararası dijital standartlarla uyumu kritik bir unsur olarak öne çıkmaktadır (World Customs Organization, 2019).

Bu bulgular, çalışmada kullanılan kuramsal yaklaşımlar çerçevesinde değerlendirildiğinde önemli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Porter'ın rekabet stratejileri bağlamında Türkiye'nin maliyet avantajı zayıf kalırken, teslimat güvenilirliği farklılaşma stratejisini desteklemektedir. Açık inovasyon modeli açısından kamu-özel iş birliklerinin artırılması, lojistikte dijital dönüşümün hızlandırılması için kritik görülmektedir. Veri egemenliği yaklaşımları, Türkiye'nin

stratejik bağımsızlık ihtiyacına işaret ederken; dinamik yetenekler perspektifi, dijital altyapı ve insan kaynağı yatırımlarının ülkenin adaptasyon kapasitesini artırabileceğini göstermektedir.

Bu doğrultuda geliştirilen politika önerileri şunlardır:

- **Kısa Vadede:** Gümrük süreçlerinin tam dijital entegrasyonu sağlanmalı, veri paylaşım standartları belirlenmeli ve mevcut lojistik altyapı dijital çözümlerle desteklenmelidir. Bu adım, Porter'ın maliyet liderliği stratejisiyle uyumlu olarak lojistik maliyetlerini azaltacaktır.
- **Orta Vadede:** Ulusal bir lojistik veri platformu kurulmalı, kamu-özel sektör iş birlikleri teşvik edilmeli ve açık inovasyon modeli doğrultusunda platform temelli ekosistemler geliştirilmelidir.
- **Uzun Vadede:** Yapay zekâ, blok zinciri ve büyük veri tabanlı çözümler lojistik süreçlere entegre edilmeli; dinamik yetenekler yaklaşımı çerçevesinde sürekli adaptasyon ve esneklik sağlanmalıdır.
- **Beşerî Sermaye Yatırımları:** Dijital lojistik alanında uzman insan kaynağı yetiştirmek amacıyla üniversite-sanayi iş birlikleri artırılmalı, sürekli eğitim programları geliştirilmelidir. Bu, uzun vadeli sürdürülebilir rekabet avantajı için kritik bir adımdır.

Sonuç olarak, Türkiye'nin lojistik sektöründe rekabet gücünü artırabilmesi, yalnızca fiziksel altyapı yatırımlarına değil; aynı zamanda dijital altyapı, veri egemenliği, inovasyon ekosistemi ve insan kaynağına yapılacak stratejik yatırımlara bağlıdır. Çalışma, bu yönleriyle hem politika yapıcılar hem de sektör profesyonelleri için yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır.

6. GELECEK ÇALIŞMALAR VE STRATEJİK KATKILAR

Bu çalışma, Türkiye'nin lojistik dijitalleşme kapasitesini teknoloji yönetimi çerçevesinde ele almış ve mevcut durumu uluslararası göstergelerle kıyaslamıştır. Ancak araştırma, nitel doküman analizi ve ikincil verilerle sınırlı olduğundan, daha geniş veri setleri ve farklı yöntemlerle desteklenmeye ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle gelecekte yapılacak çalışmaların hem metodolojik hem de tematik olarak çeşitlendirilmesi önem arz etmektedir.

6.1 Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler

Gelecek araştırmalar için dört temel yönelim öne çıkmaktadır:

- **Nicel Yöntemler:** Türkiye'nin lojistik dijitalleşme kapasitesini daha kapsamlı değerlendirmek amacıyla regresyon, panel veri analizi ve ağ analizi gibi istatistiksel teknikler kullanılabilir. Bu yöntemler, dijitalleşme yatırımlarının lojistik performans üzerindeki etkilerini somut biçimde ölçmeye imkân tanıyacaktır.
- **Saha Araştırmaları ve Anketler:** Lojistik sektöründeki profesyonellerin dijitalleşmeye bakış açıları, karşılaştıkları zorluklar ve uygulama pratikleri doğrudan veriyle analiz edilmelidir. Böylece yalnızca makro göstergeler değil, mikro düzeydeki uygulamalar da anlaşılabilir.
- **Uluslararası Vaka Çalışmaları:** Almanya, Hollanda ve Singapur gibi dijital lojistikte öncü ülkelerin deneyimleri, Türkiye için karşılaştırmalı analizlerle incelenmeli ve stratejik yol haritasına uyarlanabilirlikleri test edilmelidir.
- **Politika Etki Analizi:** Dijitalleşmeye yönelik kamu yatırımlarının **ekonomik, sosyal ve çevresel çıktıları** değerlendirilmelidir. Bu sayede ulusal stratejilerin etkinliği ölçülebilir ve yeni politika tasarımlarına katkı sağlanabilir.

6.2 Stratejik Katkılar

Çalışmanın stratejik katkıları üç düzeyde değerlendirilebilir:

- **Ulusal düzeyde,** Türkiye'nin lojistik dijitalleşme alanındaki konumunu sistematik biçimde ortaya koyarak politika yapıcılar için yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır.
- **Sektörel düzeyde,** bulgular lojistik işletmeleri ve hizmet sağlayıcıların dijitalleşme stratejilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır.
- **Akademik düzeyde,** teknoloji yönetimi literatürü ile lojistik literatürünü bir araya getirerek disiplinlerarası araştırmalar için temel oluşturmaktadır.

Özetle, bu çalışma yalnızca mevcut durumu betimlemekle kalmayıp, hem gelecek araştırmalara yol haritası sunmakta hem de Türkiye'nin lojistikte dijital dönüşüm vizyonuna stratejik katkı sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

Aylak, B. L. (2022a). Impacts of sustainability on supply chain management. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 34,* 105–109.

Aylak, B. L. (2022b). The effects of the applications of blockchain technology on the logistics sector. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 34,* 148–152.

Aylak, B. L., Kayıkcı, Y., & Taş, M. A. (2020). Türkiye'de lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin dijital trendlerinin incelenmesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 15*(57), 98–116.

Aylak, B. L., Oral, O., & Yazici, K. (2021). Yapay zeka ve makine öğrenmesi tekniklerinin lojistik sektöründe kullanımı. *El-Cezeri, 8*(1), 74–93. https://doi.org/10.31202/ECJSE.776314

Baldoni, R., & Di Luna, G. (2025). Sovereignty in the digital era: The quest for continuous access to dependable technological capabilities. *IEEE Security & Privacy, 23*(1), 91–96. https://doi.org/10.1109/MSEC.2024.3500192

Beske, P. (2012). Dynamic capabilities and sustainable supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 42*(4), 372–387. https://doi.org/10.1108/09600031211231344

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal, 9(2)*, 27–40. https://doi.org/10.3316/QRJ0902027

Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.

Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5th ed.). Pearson.

Çelik, E. N. (2025). Yapay zekâ sistemlerinin küresel tedarik zinciri entegrasyonu ve performansına etkileri üzerine bir araştırma. *Journal of Transport Management and Research, 2*(1), 86–99.

Dodgson, M. (2000). *The management of technological innovation*. Oxford University Press.

El Baz, J., & Ruel, S. (2021). Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? *International Journal of Production Economics, 233,* 107972. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107972

Enkel, E., Gassmann, O., & Chesbrough, H. (2009). Open R&D and open innovation: Exploring the phenomenon. *R&D Management, 39*(4), 311–316. https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2009.00570.x

European Commission. (2017a). *Exchanging and protecting personal data in a globalised world* (COM(2017) 7 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52017DC0007

European Commission. (2017b). *Commission proposes to update data protection rules*. https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection_en

European Commission. (2021, June 4). *Standard Contractual Clauses (SCC).* https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection/international-dimension-data-protection/standard-contractual-clauses-scc_en

European Commission. (2023, July 10). *EU–US data transfers: Adequacy decision for the EU–US Data Privacy Framework.* https://commission.europa.eu/law/law-topic/data-protection/international-dimension-data-protection/eu-us-data-transfers_en (Bkz. "Adequacy decision" 10 July 2023 kaydı)

Ghezzi, A. (2019). Digital startups and the adoption and implementation of Lean Startup Approaches: Effectuation, bricolage and opportunity creation in practice. *Technological Forecasting and Social Change, 146,* 945–960. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.017

Ghezzi, A., & Cavallo, A. (2020). Agile business model innovation in digital entrepreneurship: Lean Startup approaches. *Journal of Business Research, 110,* 519–537. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.013

Ghezzi, A., Cortimiglia, M. N., & Frank, A. G. (2015). Strategy and business model design in dynamic telecommunications industries: A study on Italian mobile network operators. *Technological Forecasting and Social Change, 90,* 346–354. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.09.006

Gregory, M. J. (1995). Technology management: A process approach. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, 209*(5), 347–356. https://doi.org/10.1243/PIME_PROC_1995_209_067_02

Hofmann, E., & Rutschmann, E. (2018). Big data analytics and demand forecasting in supply chains: A conceptual analysis. *The International Journal of Logistics Management, 29*(2), 739–766. https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2017-0088

Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research, 57*(3), 829–846. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1488086

Johnston, M. P. (2014). Secondary data analysis: A method of which the time has come. *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries, 3*(2), 619–626.

Kouhizadeh, M., Saberi, S., & Sarkis, J. (2021). Blockchain technology and the sustainable supply chain. *International Journal of Production Economics, 231,* 107831. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107831

Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). Sage.

Liao, S. H. (2005). Technology management methodologies and applications: A literature review. *Technovation, 25*(4), 381–393. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2003.08.002

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Sage.

OECD. (2019). *Innovation, productivity and sustainability in food and agriculture.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c9c4ec1d-en

Pohle, J., & Thiel, T. (2020). Digital sovereignty. *Internet Policy Review, 9*(4), 1–18. https://doi.org/10.14763/2020.4.1532

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.

Ragin, C. C. (1987). *The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies*. University of California Press.

Roman, E.-A., Stere, A.-S., Ros, E., Radu, A.-V., Codroiu, D., & Anamaria, I. (2025). State of the art of digital twins in improving supply chain resilience. *Logistics, 9*(1), 22. https://doi.org/10.3390/logistics9010022

T.C. Ticaret Bakanlığı. (n.d.). *Gümrük Rehberi.* **Erişim tarihi:** 10 Eylül 2025, https://gumrukrehberi.gov.tr/

T.C. Ticaret Bakanlığı. (2019, 16 Kasım). *Ticaret Bakanlığının yeni "Gümrük Rehberi" kullanıma açıldı* [Basın duyurusu]. https://ticaret.gov.tr/haberler/ticaret-bakanliginin-yeni-gumruk-rehberi-kullanima-acildi

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2022). *2053 Ulaştırma ve Lojistik Ana Planı*. https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/20221025-2053-ulastirma-ve-lojistik-ana-plani-tr.pdf

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal, 18*(7), 509–533. https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z

TÜBİSAD. (2023). *Türkiye Dijital Dönüşüm Raporu 2023.* https://www.tubisad.org.tr

UNCTAD. (2022). *World Investment Report 2022: International tax reforms and sustainable investment.* https://unctad.org/system/files/official-document/wir2022_en.pdf

UNCTAD. (2023). *Handbook of Statistics 2023: International trade, investment, population and development indicators.* https://unctad.org/publication/handbook-statistics-2023

UNCTAD. (2024). *Digital Economy Report 2024: Data and cross-border flows.* https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_en.pdf

UNESCAP, UNECA, UNECE, UNECLAC, UNESCWA, & UNCTAD. (2023). *Digital and sustainable trade facilitation: Global report 2023.* https://www.unescap.org/kp/2023/digital-and-sustainable-trade-facilitation-global-report-2023

Ünsal, E. (2009). Dinamik bir yetenek olarak teknoloji yönetimi. *Savunma Bilimleri Dergisi, 8*(2), 167–189.

WEF. (2020). *The global competitiveness report: How countries are performing on the road to recovery.* World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf

World Bank. (2023). *Connecting to compete 2023: The LPI and its indicators.* https://doi.org/10.1596/39760

World Customs Organization. (2019). *WCO data model: The single language for international supply chain.* https://www.wcoomd.org/DataModel

Yılmaz, B. (2025). Determining the digitalization levels of leading countries in LPI. *Journal of Productivity, 59*(2), 433–452. https://doi.org/10.51551/verimlilik.1541480

EXTENDED ABSTRACT

Critical Data Flows in Global Trade and Türkiye's Logistics Platform Competence: An Evaluation from a Technology Management Perspective

Purpose and originality

This paper assesses Türkiye's logistics digitalization capacity through a technology-management lens and develops an analytical, replicable framework that *cross-maps* global indicators with strategy and organization theory. Beyond compiling the World Bank's Logistics Performance Index (LPI, 2023) and UNCTAD digital trade facilitation evidence, we introduce a weighted decision rule—Digital Logistics Priority Score (DLOS)—that converts lower performance into higher policy priority. The contribution is threefold: (i) a transparent pipeline that links Porter's competitive strategy, Open Innovation, Data/Digital Sovereignty, and Dynamic Capabilities to measurable indicators; (ii) a derived, evidence-based priority ordering for Türkiye; and (iii) a theory–indicator mapping matrix that explains why specific gaps matter strategically.

Background and theoretical framing

Technology management is treated as an interdisciplinary field that integrates strategic orientation, organizational capabilities, collaboration architectures and data governance. In our framework: Porter informs cost/differentiation implications of logistics frictions (e.g., customs); Open Innovation captures multi-actor data sharing, platforms and experimentation; Data/Digital Sovereignty addresses cross-border data flows, interoperability and governance; and Dynamic Capabilities explains organizational adaptation to digital change (e.g., AI, digital twins).

Data and scope

We use publicly available LPI 2023 sub-indices and recent UNCTAD assessments on digital and sustainable trade facilitation. For triangulation, we reference national sources (e.g., Transport & Logistics 2053 Master Plan, national Customs Guide portal) and sectoral digitalization diagnostics. The empirical focus is Türkiye, benchmarked against recent global distributions.

Methodology and analytical pipeline

The research follows qualitative design combining document analysis, content analysis, and comparative analysis. The pipeline is explicit and reproducible:

1. Indicator selection (LPI 2023 sub-indices; UNCTAD digital trade facilitation themes).
2. Extraction & normalization (LPI scores *and* ranks reported jointly; UNCTAD textual evidence coded).
3. Theory–indicator mapping via a predefined codebook:
    - *Porter (cost/differentiation)* → Customs, International Shipments, Timeliness.
    - *Open Innovation* → Tracking & Tracing, Logistics Competence (platforms, data sharing, experimentation).
    - *Data/Digital Sovereignty* → e-customs, cross-border data flows, standards.
    - *Dynamic Capabilities* → Infrastructure (digital readiness), organizational upskilling and reconfiguration.
4. Prioritization (DLOS). We propose weight shares reflecting strategic impact and implementation leverage: Customs 0.35; Tracking & Tracing 0.20; Logistics Competence 0.20; Infrastructure 0.15; International Shipments 0.10. The score is computed as:

$$DLOS = \sum_i w_i \,.\, InvPerf_i$$

where *InvPerf* denotes an inverse-performance transform so that lower current performance yields a higher priority signal.

5. Triangulation across LPI, UNCTAD and national sources to validate convergences.
6. Sensitivity analysis (±0.05 around each weight): rankings of the top three priorities remain stable.

Empirical baseline and quantitative anchor

For Türkiye (LPI 2023), sub-indices report: Customs 3.0 (47th), Infrastructure 3.4 (43rd), International Shipments 3.4 (26th), Logistics Competence 3.5 (38th), Tracking & Tracing 3.5 (37th), Timeliness 3.6 (35th), overall LPI 3.1 (38th). These values anchor our qualitative interpretation and calibration of DLOS, signaling customs as the primary friction while timeliness and operational reliability are comparatively stronger.

Results: derived priorities and mapping

Combining DLOS with the coded UNCTAD evidence yields a three-tier priority set for Türkiye:

1. Customs efficiency & full e-customs integration (Porter—cost; Sovereignty—data governance): Single Window, risk analytics, end-to-end data standardization and interoperability.
2. Tracking/traceability & data-sharing platforms (Open Innovation; Dynamic Capabilities): national logistics data layer, API economy, event-level visibility and collaborative pilots (including blockchain where appropriate).
3. Logistics competence & service quality (Porter—differentiation; Dynamic Capabilities): upskilling, digital process maturity, quality management aligned with platform participation.

The Theory–Indicator Mapping Matrix clarifies strategic logic: customs sit at the nexus of cost and data governance; tracking & competence underpin network learning and experimentation; infrastructure supports reconfiguration and AI/digital-twin adoption.

Policy bridge and standards alignment

Short-run actions: complete Single Window rollout, risk-based targeting and WCO Data Model alignment to reduce data fragmentation. Mid-run: deploy a national traceability/data-sharing platform and incentivize open-innovation consortia for pilots (e.g., e-CMR, verifiable credentials, secure IoT). Long-run: mainstream AI and digital twins in network planning, resilience and energy-efficiency optimization. These steps link empirical gaps to internationally recognized standards and national strategies.

Robustness and triangulation

Findings are consistent across sources: LPI customs gaps co-move with UNCTAD evidence on digital procedures; national documents recognize the physical-digital gap; sectoral reports corroborate limited platform participation despite broader digital intent. Sensitivity checks indicate that reasonable variations in weights do not change the top three priorities.

Implications for managers and policy makers

Managers can use the matrix to align investment roadmaps with competitive outcomes (cost vs. differentiation) and capability building (data, skills, reconfiguration). Policymakers can phase

reforms to maximize near-term frictions relief (customs) while building medium-term data-infrastructure externalities (platforms) and long-term adaptive capacity (AI/digital twins).

Limitations and future research

The study relies on secondary data and a qualitative weighting scheme. Future work should: (i) estimate causal effects with panel regressions (e.g., customs digitalization → logistics costs/lead times), (ii) model network spillovers using graph analytics, (iii) run field surveys with logistics providers on adoption barriers, and (iv) conduct comparative case studies (e.g., DE/NL/SG) to test transferability of the DLOS-guided roadmap.

Conclusions

By making the analytical procedure explicit and by deriving priorities rather than restating indices, the paper transforms scattered indicators into a coherent, theory-grounded policy agenda for Türkiye's logistics digitalization. The proposed pipeline, DLOS rule and mapping matrix provide a reusable template for evidence-based strategy in data-intensive, multi-actor supply networks.



© Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license.
(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).