

Yayın Geliş Tarihi: 22.11.2017

Yayın Onay Tarihi: 10.11.2018

Hamit ERDAL *

Selçuk KORUCUK **

Lojistik Sektöründe İnovasyon Önceliklerinin Belirlenmesi: Karşılaştırmalı Bir Analiz¹

*Determining the Priorities of Innovation on Logistics
Sector: A Comparative Analysis*

Özet

Bu çalışmada ulaştırma ve depolama sektöründe yer alan lojistik işletmeler özelinde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından belirlenen; (i) cironun artması, (ii) pazar payının artması, (iii) maliyetlerin düşmesi ve (iv) kar marjının artması inovasyon amaçlarının önem derecelerinin ortaya konulması amacıyla bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Erzurum ilinde son 5 yıl içerisinde herhangi bir inovasyon faaliyetinde bulunmuş ulaştırma ve depolama sektöründe yer alan 12 farklı işletmenin yöneticileriyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilerek bulanık DEMATEL yöntemiyle inovasyon amaçlarının öncelikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar TÜİK tarafından 2010-2012 yılları arasında gerçekleştirilen Yenilik Araştırması sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, Lojistik İnovasyon, İnovasyon Amaçları, Bulanık DEMATEL.

JEL Kodları: C00, O30.

Abstract

In this study, an analysis has been carried out for determining the priorities of the innovation objectives, identified by Turkish Statistical Institute; (i) increase turnover, (ii) increase market share, (iii) decrease costs, and (iv) increase profit margins for the logistics enterprises which are involved in the transportation and storage sectors. In this context, face to face interviews were carried out with the managers of 12 different companies engaged in any innovation activity in the transportation and storage sector in Erzurum within the last 5 years and the priorities of the innovation objectives were determined with the fuzzy DEMATEL method. The obtained results are compared to the results of innovation research which has been conducted by Turkish Statistical Institute between 2010-2012.

Keywords: Innovation, Logistics Innovation, Innovation Objectives, Fuzzy DEMATEL.

JEL Codes: C00, O30.

* Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, hamit_erdal@hotmail.com

** Gümüşhane Üniversitesi, İrfan Can Köse Meslek Yüksekokulu, skorucuk@hotmail.com

¹ Bu çalışma; 19-21 Ekim 2017 tarihlerinde Kastamonu'da düzenlenen III. Uluslararası Kafkasya Orta Asya Dış Ticaret ve Lojistik Kongresi'nde sunulmuş bildirinin, alınan öneriler doğrultusunda karşılaştırma analizi dâhil edilecek şekilde genişletilmiş halidir.

Giriş

İnovasyon; işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesidir. İnovasyon faaliyetleri, yeniliklerin uygulanmasına yol açan veya yol açması öngörülen tüm bilimsel, teknolojik, organizasyonel, finansal ve ticari adımlardır. Bazı inovasyon faaliyetleri kendi başlarına yenilikçi iken, diğerleri yeni faaliyetler olmamakla birlikte inovasyonların gerçekleştirilmesi için gereklidir. İnovasyon faaliyetleri aynı zamanda, özel bir yeniliğin geliştirilmesi ile doğrudan ilişkili olmayan Ar-Ge'yi de içermektedir (OECD, 2005: 22-23).

İşletmeler çeşitli sebeplerle inovasyon faaliyetlerine girişebilmektedir. İşletmeler tarafından girilen inovasyon amaçları, değişiklikleri öğrenme ve gerçekleştirme kapasiteleri, kalite, verimlilik, pazarlar veya ürünleri kapsayabilir. İşletmelerin inovasyona yönelik dürtülerinin ve bunların öneminin teşhis edilmesi, yeni pazarlara girme fırsatları ve rekabet gibi inovasyon faaliyetlerini harekete geçiren kuvvetlerin incelenmesinde de yardımcı olabilmektedir (OECD, 2005: 23).

Aslında inovasyon, yeni pazar ve yeni ürün yaratma ya da süreç inovasyonu ile ürün inovasyonu şeklinde kompleks bir yapıya sahiptir. (Totterdell vd., 2002: 344-345). Özellikle inovasyon konusunda daha önceki çalışmalar incelendiğinde teknik olmayan organizasyonel inovasyon, teknik süreç inovasyonu, teknik olmayan hizmet inovasyonu ve teknik ürün inovasyonuna yönelik dört farklı biçimde inovasyon görülmüştür (Armbruster vd., 2008: 644-646).

Bu doğrultuda bu çalışmanın konusu, yukarıda sayılan organizasyonel inovasyonun Türkiye'de lojistik sektöründe faaliyette bulunan işletmelerin inovasyon amaçlarının önceliklerinin karşılaştırmalı olarak ortaya koyulmasıdır.

İnovasyon amaçları, gerçekleştirilen inovasyon türüne göre değişiklik gösterebilir. Örneğin, ürün veya pazarlama inovasyonların amaçları esas olarak talep ile ilişkili olacakken (ör: cironun artırılması, yeni pazarlara giriş vb.), süreç inovasyonları veya organizasyonel inovasyonlar arz ile ilişkili olma eğilimi gösterecektir (ör: maliyetlerin düşürülmesi, üretim kapasitelerinin artırılması vb.) (OECD, 2005: 110).

Hemen her üretim işletmesi sunduğu hizmet kalitesinin sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamada en önemli unsurlarından biri olması nedeniyle ürün servis karmasının servis yönünü dikkate almalıdır. Hizmet sektöründe inovasyon ise, hem hizmet sağlayıcılara hem de müşterilere piyasa yönelimi, operasyonel performans ve verimlilik sağlaması bakımından değer yaratıcı bir fonksiyondur (Demirdöğen vd.,2016:376).

Sundbo ve Gallouj (1999:5) hizmet sektöründe girişilecek inovasyonların süreçler üzerinde küçük düzenlemelerin yapıldığı bir adım olarak tanımlamaktadır.

Üretim işletmeleri ile karşılaştırıldığında hizmet üreten işletmelerin görece olarak organizasyonel inovasyona odaklandıkları, üretim işletmelerinin ise ürün ve süreç inovasyonuna yöneldikleri gözlenmiştir (Tether, 2005:166).

Bolton vd. (2007) hizmet sektöründe inovasyonun müşterilerle güçlü ilişkiler geliştirilmesi, müşteri bağlılığının artırılması, maliyetlerin düşürülmesi ve pazar etkinliğinin artırılmasında yardımcı olabileceğini vurgulamıştır (Bolton vd., 2007:1).

Genel anlamda lojistik sektöründe de inovasyon, rekabetçilik ve ekonomik büyüme için kilit faktör olarak görülmektedir. Bu düşünceden hareketle lojistik hizmet sağlayıcıların rekabetçi yapılarının da inovasyon kapasiteleri ile hız, kalite ve esneklik gibi karakteristiklerine bağlı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Lojistik sektörde hükümet politikaları, yasal düzenlemeler, doğal/teknolojik çevre, müşteri beklentilerinin değişmesi gibi faktörlerden diğer hizmet sektörleri gibi etkilenmesi nedeniyle inovasyona ihtiyaç duyulmaktadır (Demirdöğen vd., 2015).

Lojistik sektörünün hizmet sektörü içerisinde ayırt edici bir yönü de tedarik zinciri yönetiminde lojistik hizmetlerin değer katıcı bir unsur olarak görülmesidir. Bu nedenle lojistik sektörünün inovatif yapısının geliştirilmesi, değer (tedarik) zincirinin önemli bir halkasını oluşturmaktadır. Lojistik sektörünün performansının da inovatif bir yaklaşımla artırılabilirliği değerlendirilebilir (Burmaoğlu, 2012: 197).

Her ne kadar çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemlerinin çözümü için Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR), Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Analitik Ağ Süreci (ANP), Decision-making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL), Veri Zarflama Analizi (DEA), EElimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE) gibi pek çok yalın yöntem geliştirilmiş olsa da, bu çalışmada ele alınan problem gibi kriter değerlerinin kesin ifadelerle ortaya koyulmadığı problemler için bulanık mantıktan istifade edilmesi daha uygun olabilmektedir (Zadeh, 1965; Bellman ve Zadeh, 1970).

Bu çalışmada ulaştırma ve depolama alanında yer alan lojistik işletmeler özelinde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından belirlenen “cironun artması”, “pazar payının artması”, “maliyetlerin düşmesi” ve “kar marjının artması” inovasyon amaçlarının (TÜİK, 2013) önem derecelerinin ortaya konulması amacıyla bir analiz gerçekleştirilmiştir.

TÜİK tarafından verilerin toplanması ve analizi için Oslo Kılavuzu kullanılmaktadır. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ve Avrupa Komisyonu (Eurostat)'nın ortak yönetimi altında hazırlanan bu kılavuz, uluslararası bazda karşılaştırılabilir şekilde, inovasyon verilerinin toplanması ve yorumlanması için ilkeleri sunmaktadır (OECD, 2005:6).

Bu kapsamda Erzurum ilinde son beş yıl içerisinde herhangi bir inovasyon faaliyetinde bulunmuş ulaştırma ve depolama alanında yer alan 12 farklı lojistik işletmesinin yöneticileriyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilerek bulanık DEMATEL yöntemiyle inovasyon amaçlarının öncelikleri ortaya konulmuştur.

Yapılan literatür taramasında lojistik sektöründe yer alan işletmelerin inovasyon yapma amaçlarının önem derecelerinin ortaya konulması amacıyla başkaca bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde lojistik inovasyon ve ilgili literatür taranmış, üçüncü bölümde çalışmada kullanılan bulanık DEMATEL yöntemi tanıtılmış, dördüncü bölümde yöntem probleme uygulanmış, beşinci bölümde elde edilen sonuçlar TÜİK'in

araştırmasının sonuçlarıyla karşılaştırılmış, ileride yapılacak çalışmalara önerilerin de bulunduğu sonuç ve öneriler bölümüyle çalışma tamamlanmıştır.

1. Lojistik İnovasyon ve Literatür Taraması

Lojistik yönetimi temel olarak; hammaddelerin temininden nihai ürünün son kullanıcıya ulaştırılmasına kadar gerçekleştirilen tüm tedarik zinciri süreçleriyle ilgilidir. Doğal olarak lojistik farklı seviyelerde tüm işletme ve sektörleri ilgilendirir (Demirdöğen vd., 2017:145).

Son yıllarda işletmeler için lojistik fonksiyonların rolü ve kapsamı önemli derecede artmıştır. Lojistik geçmişte üretim ve pazarlama gibi öncelikli işletme fonksiyonları için destekleyici olarak kullanılırken, günümüzde depolama, taşıma, satın alma, dağıtım, stok yönetimi, ambalajlama, elleçleme, üretim, hatta müşteri ilişkilerini de yönetecek kadar kapsamını genişletmiştir. Daha da önemlisi, lojistik yönetimi, pasif ve maliyet azaltıcı bir işlevden, günümüzün rekabetçi piyasa ortamında eşsiz bir rekabet avantajı sağlayan kilit bir unsura dönüşmüştür (Demirdöğen ve Erdal, 2017:181).

Pek çok lojistik işletmesi daha kapsamlı hizmet paketleri sunmaya çalışarak rekabetçi yapılarını güçlendirmeye çalışmaktadır (Hong ve Liu 2007:55). Bunun içinde piyasada kendilerini ayırtmak amacıyla inovasyon uygulamalarına girişmektedirler (Cui vd., 2009:44).

Lojistik konusunda çalışma yapan bazı önemli yazarlar lojistik inovasyon konusuna hiç değinmezken (ör: Flint vd., 2005; Wagner, 2008) bazıları da lojistik inovasyon yerine daha çok ürün ve süreç inovasyonu üzerine çalışmıştır (Evangelista vd., 2008). Oke (2004; 2008)'de işletmeler arasında lojistik inovasyonun amaç ve kapsamının ne olduğuna dair genel bir fikir birliği sağlanmadığını belirtmiştir.

Literatürde lojistik inovasyonu konusunda referans noktası oluşturan ve lojistik inovasyonu, rekabetçi bir strateji olarak ifade eden ilk yazar Christopher (1993) olmuştur.

Özellikle üretim ve süreç inovasyonu kapsamında zengin bir literatür (ör: Drucker, 1985; Tidd vd.,2001; Chesbrough, 2003; Huston ve Sakkab, 2006) olmasına rağmen, lojistik inovasyon ve süreçleri konusunda (ör: Flint vd., 2002; Roy vd., 2004; Flint vd., 2005; Flint vd., 2008; Busse ve Wagner, 2008; Wallenburg, 2009) kısıtlı çalışma bulunmaktadır.

Yapılan literatür taramasında Wagner (2008:227) ve Grawe (2009:360) tarafından da belirtildiği şekilde lojistik inovasyon konusunda ciddi bir boşluk olduğu tespit edilmiştir. Özellikle Grawe (2009:361) çalışmasında bu konuya değinerek, literatürde lojistik teknolojileri (ör: elektronik veri değişimi, radyo frekansı tanımlama) ve lojistik programları (ör: tedarikçi yönelimli stok kontrolü, çapraz yerleştirme vb.) ile bunların lojistik operasyonlardaki ve ilişkilerdeki rolü konusunda yeterli çalışma bulunmasına rağmen lojistik inovasyonun amaçları ve sağlayacağı faydalar konusunda ciddi bir boşluk olduğunu tespit etmiştir.

Lojistik inovasyon teorisini ortaya koyan Flint vd. (2005:114) tarafından lojistik inovasyon; "belirli bir odak grubuna yeni ve yararlı görünen, temelden karmaşığa kadar herhangi lojistik ile ilgili hizmet" olarak tanımlanmış ve özetle, lojistik inovasyonu

müşteriler için özgün iyileştirmeler, gelişmeler ve yenilikleri içeren katma değerli lojistik faaliyetler olarak sunmuştur.

Bajec (2011:7) lojistik inovasyonu “ belirli bir müşteri veya odaklanılan grup için en temelden en karmaşığa kadar lojistikle ilgili yeni ve yardımcı bir hizmet, süreç veya ürün” olarak tanımlamaktadır.

Lojistik inovasyonda genel inovasyon ile aşağıda sıralandığı şekilde aynı türler kapsamında sınıflandırmaya tabi tutulabilir (Oslo Kılavuzu, 2005:48-51);

(i) Bir ürün inovasyonu, mevcut özellikleri veya öngörülen kullanımlarına göre yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş bir mal veya hizmetin ortaya konulmasıdır. Bu; teknik özelliklerde, bileşenler ve malzemelerde, birleştirilmiş yazılımda, kullanıcıya kolaylığında ve diğer işlevsel özelliklerinde önemli derecede iyileştirmeleri içermektedir.

(ii) Bir süreç inovasyonu, yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin gerçekleştirilmesidir. Bu inovasyon, teknikler, teçhizat ve/veya yazılımlarda önemli değişiklikleri içermektedir.

(iii) Bir pazarlama inovasyonu, ürün tasarımı veya ambalajlaması, ürün konumlandırması, ürün tanıtımı (promosyonu) veya fiyatlandırmasında önemli değişiklikleri kapsayan yeni bir pazarlama yöntemidir.

(iv) Bir organizasyonel inovasyon, işletmenin ticari uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerinde yeni bir organizasyonel yöntem uygulanmasıdır.

Lojistik inovasyon; hizmet, süreç veya organizasyon el inovasyon ile yakından ilişkili olmasına rağmen daha çok yönetimsel ve teknolojik inovasyonla ilgilidir. Wagner (2008:221-223) lojistik inovasyonunu ürün/hizmet ve süreç inovasyonları ile pazar farklılaştırma ve ürün yelpazesi farklılaştırma açısından ele almıştır. Mena vd.(2007:14) lojistik inovasyonunu teknolojik ve teknolojik olmayan olarak iki kategoride incelemiştir. Wallenburg (2009:76) lojistik inovasyon çeşitlerini incelediği çalışmasında lojistik inovasyonu içsel ve müşteri merkezli olarak ikiye ayırmıştır. Panayides (2006:468) tarafından lojistik inovasyon süreç, ürün/hizmet ve ağ/ilişki inovasyonu olarak üç kategoride sınıflandırılmıştır.

Lojistik inovasyonun sınıflandırıldığı bir diğer çalışma ise Oke vd. (2007:736)'nin çalışmasıdır. Yazarlar lojistik inovasyonu; radikal, yarı radikal ve marjinal olarak üç kategoride ele almıştır. Radikal inovasyon, yeni bir ürün/hizmet veya işletme sürecini, yarı radikal, organizasyon teknolojisinde veya iş modellerinde önemli değişiklikler sağlanabilmesini, son olarak damarjinal inovasyon, mevcut ürün ve işletme süreçlerinde küçük iyileştirmelerin yapılmasını ifade eder.

Flint vd. (2005:116)'e göre lojistik inovasyon; trend, senaryo ve üretim analizleri ile beyin fırtınası veya müşteri girdileri tarafından şekillenmektedir. Dahası yazarlar, lojistik inovasyona girişme sürecinde müşteri değeri, pazar yönlendirmesi ve organizasyonel öğrenme arasında yakın bir etkileşim bulunduğunu ve lojistik inovasyonun, karşılanamayan müşteri taleplerini karşılamak için yöneticiler tarafından alınan tedbirler olarak değerlendirilmektedirler.

Matos ve Hall (2007:1083) uzlaşılması zor çelişkili baskılar dahil edildiğinde, sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla lojistik inovasyon sürecini tanımlayan

belirsizliklerin üstesinden gelmek için radikal inovasyonun gerekliliğini ortaya koymuştur.

Wagner (2008), inovasyon faaliyetleri, inovasyon üretimi ve inovasyon sonuçları üzerine Alman endüstrisinin güncel durumunu inceleyerek, lojistik işletmeler için kuramsal bir çerçeve oluşturmuştur. Yazar, inovasyon aktiviteleri olarak; inovasyon üretme bileşenini içsel ve dışsal AR-GE, bilgi edinme, eğitim, altyapı ve sermaye yatırımlarıyla değerlendirmiştir. Bununla birlikte, mevcut içsel ve dışsal AR-GE'nin geliştirilemeyeceğini, bu nedenle, lojistik sektöründeki inovasyonların genellikle artan yenilik türü aracılığıyla ortaya çıktığını vurgulamıştır. Benzer şekilde altyapı ve sermaye mallarına yapılan yatırımların, işletmelerin ürün/hizmet inovasyonuna girişmelerine neden olacağını belirtmiştir. Ayrıca, inovasyon üretme bileşenini ürün/hizmete ve süreç inovasyonu, pazar farklılaştırması, geçici ve planlı inovasyon olarak ele almıştır.

Grawe (2009) lojistik inovasyon konusunda kapsamlı bir literatür taraması yapmıştır. Yazar, lojistik inovasyonun geçmişi, sonuçları ve yaygınlaştırılmasını konu alan literatür tabanlı bir kuramsal çerçeve ortaya koymuştur. Yazar ayrıca; çevresel faktörler, örgütsel faktörler ve bu faktörlerin lojistik inovasyona etkisini ortaya koyan bir model önermiştir.

Shen vd. (2009:298) bazı lojistik işletmelerin giriştikleri inovasyonlar neticesinde muazzam getiriler elde etmelerine rağmen, halen inovasyon konusunda yüksek bir başarısızlık oranı bulunduğu eleştirisi getirmiştir. Yazarlar buna özellikle inovasyon konusunda sistem yaklaşımının uygulanmamasının neden olduğu tezini ortaya atarak, diğer nedenleri de şu şekilde sıralamıştır: (i) inovasyon için kültürel anlayış eksikliği, (ii) inovasyon süreçlerinin etkili yönetilememesi, (iii) mevcut ürün/hizmetlerin hitap ettiği sınırlı pazar bulunması, (iv) yeni ürün/hizmetlerin ticarileştirilmesi için yeni teknoloji elde edilememesi, (v) değişken çevresel faktörlere mevcut iş stratejilerinin ve maliyetlerin adapte edilememesi.

Wallenburg (2009: 76) müşteri odaklı lojistik inovasyonun, müşteriye değer katarak müşteri sadakati sağlayacak, aynı zamanda lojistik işletmelerin kendilerini rakiplerinden farklı kılabilecek destekleyici bir potansiyele sahip olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, lojistik işletmelerin müşteri odaklı lojistik inovasyon konusunda kayda değer eksiklikleri olduğu eleştirisini getirmiştir.

Shen vd. (2009:298)'de benzer şekilde lojistik inovasyon başarısızlık oranının yüksekliğine eleştiri getirmiştir. De Farias ve Akabane (2011:725) lojistik inovasyonun müşterilere ve dolayısıyla işletmeye değer yarattığında önemli olduğunu belirtmiştir.

Burmaoğlu (2012:193) Türkiye'nin ulusal inovasyon göstergeleri ile lojistik performansı arasındaki ilişkinin belirlenmesi ve AB ülkeleri ile karşılaştırılması konusunu ele alan bir çalışma yapmıştır.

Bazı yazarlar ayrıca birçok faktöre göre lojistik inovasyonun etki ve sonuçlarını incelemiştir. Glenn vd.(2005:236) lojistik inovasyon ile operasyonel hizmet kalitesi arasında pozitif yönlü bir ilişki açıklamıştır. Panayides ve So (2005: 192-193) lojistik inovasyonun lojistik işletmelerin verimliliğine pozitif katkısını ortaya koymuştur. Wallenburg (2009:85) inovasyonun lojistik işletmelerin müşteri sadakatinin artmasına yardımcı olabileceğini vurgulamıştır.

Grawe (2009) nispeten rekabet avantajının lojistik inovasyonu için bir çıktı olabileceğini belirtmiş ve şu tespitlerde bulunmuştur: (i) Bilgi, teknoloji, ilişki ağı, finansal, yönetsel kaynaklar ve rekabet, sermaye kıtlığı lojistik inovasyon ile pozitif yönde ilişkilidir; (ii) İşçi örgütlenmesi, lojistik inovasyon ile negatif yönde ilişkilidir.

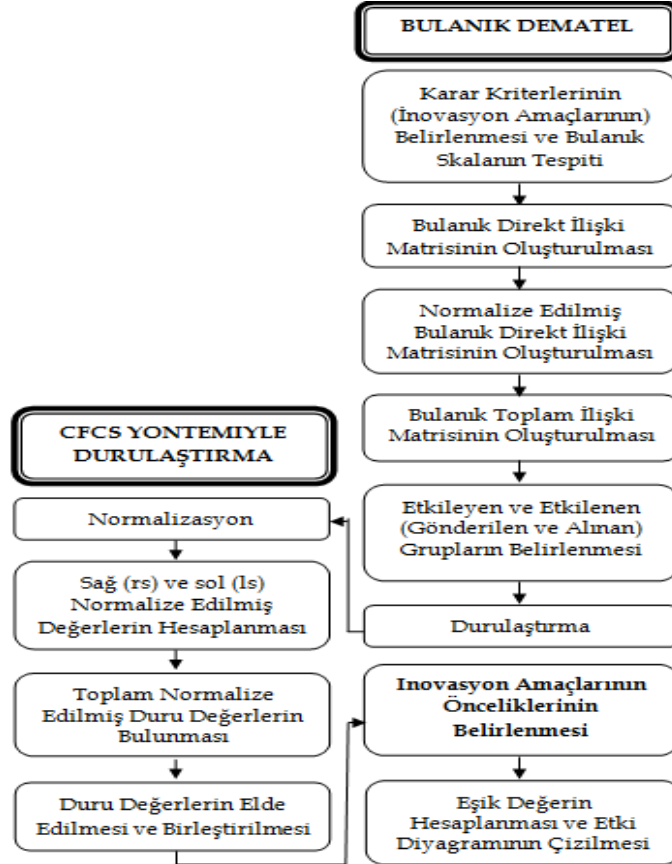
Daugherty vd. (2011:26) organizasyon yapısı ile lojistik inovasyon arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında ademi merkezîyetçiliğin ve biçimselleştirmenin (biçimselleştirme organizasyon içerisinde kuralların, yöntemlerin, emirlerin ve iletişimin ne denli yazıya döküldüğünü gösteren bir ölçüttür.) lojistik inovasyon kapasitesi üzerindeki pozitif etkisini ortaya koymuştur. Ayrıca yazarlar çalışmalarında lojistik inovasyon kapasitesi ile pazar performansı arasında da pozitif yönlü bir ilişki tespit etmişlerdir.

Burmaoğlu (2012:193) lojistik performans ile inovasyon göstergeleri arasında pozitif bir ilişki tespit etmiş ve insan kaynakları ile entelektüel varlıklar değişkenlerinin lojistik performans üzerindeki pozitif etkisini ortaya koymuştur.

2. Bulanık DEMATEL Yöntemi

Çalışmanın yöntemini oluşturan bulanık DEMATEL'in hesaplama adımlarının sematik gösterini Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1: Bulanık DEMATEL Hesaplama Adımları



Karmaşık karar problemleri incelendiğinde, bu problemleri etkileyen pek çok farklı kriter ve bu kriterlerden etkilenen yine pek çok kriter bulunduğu görülecektir. Bu kriterlerden hangilerinin etkileyen veya etkilenen olduğunun tespit edilmesi, ele alınan karışık problemlerin çözümünde önemli bir aşamadır. DEMATEL yöntemi karmaşık karar problemlerinde, etkileyen ve etkilenen karar kriterlerinin saptanması ve kriterler ağırlıklarının belirlenmesi için kullanılan bir metottur (Demirdöğen vd., 2017:152).

Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü tarafından geliştirilen DEMATEL yöntemi, özellikle kompleks ve karmaşık problemler için geliştirilmiştir. Yöntem sistem bileşenleri arasındaki yapı ve ilişkileri incelemede etkili sonuçlar vermektedir. Yöntemin en önemli faydası, kriterler arasındaki yapı ve ilişkileri inceleyen, uzlaşmacı neden-sonuç ilişkilerini görselleştirerek anlamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayan etkili bir yöntem olmasıdır (Erdal, 2017: 83).

Yöntem, klasik ÇKKV yaklaşımlarından AHP gibi unsurlarının sadece hiyerarşik bir yapıda ve birbirlerinden bağımsız olduğu varsayımını reddederek unsurların karşılıklı olarak birbirlerine olan ilişkilerini de araştırmaya yarar. Diğer karar kriterleri üzerinde daha fazla etkiye ve yüksek önceliğe sahip karar kriterleri, “sebep kriterleri”; daha fazla etkiye maruz ve daha düşük önceliğe sahip olan karar kriterleri de “sonuç kriterleri” olarak tanımlanır (Aksakal ve Dağdeviren, 2010: 907; Erdal, 2018:93).

Karar problemlerinde kriterler arasındaki etkileşimin önem derecesinin belirlenmesi son derece zordur. Gerçek hayat problemlerinin karmaşık ve kompleks yapı ve ilişkilerinin tespitinde karar vericiler görüşlerini net olarak yansıtamayabilirler veya düşüncelerini net bir şekilde ifade edemeyebilirler. Bu sorunun aşılması amacıyla dilsel ifadeler kullanılabilir (Erdal, 2017: 83-84). Bu nedenden yola çıkan Lin ve Wu (2008) DEMATEL yöntemini bulanık ortama genişletmişler ve karar vericiler tarafından yapılan değerlendirmelerin bulanık ortamda yapılabileceğini ve bulanık DEMATEL yönteminin kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Bulanık DEMATEL yönteminde k adet karar verici (veya uzman) tarafından grup karar verme yöntemine uygun bir şekilde değerlendirmeye alınan ve birbirleri ile etkileşim içerisinde olan n adet kriter bulunur. Karar vericiler ve karar kriterleri belirlendikten sonra yöntemin hesaplama adımları uygulanarak değerlendirmeler yapılır. Bulanık DEMATEL yönteminin problemimize uyarlanmış hesaplama adımları aşağıda sunulmuştur (Wu ve Lee, 2007:503; Lin ve Wu, 2008:208-210; Demirdöğen vd., 2017:150-153; Erdal, 2017: 84-94):

Adım-1. Karar Kriterlerinin (İnovasyon Amaçlarının) Belirlenmesi ve Bulanık Skalanın Tespiti:

Bu aşamada karar problemine etki eden kriterler karar vericilerden anket, görüşme yöntemi veya doğrudan literatür taraması yöntemleriyle tespit edilebilir. Bulanık skalanın tespiti içinse literatürde yaygın olarak üçgensel ve yamuk bulanık sayılar kullanılabilir.

Adım-2. Bulanık Direkt İlişki Matrisinin Oluşturulması:

Bu aşamada karar kriterleri arasındaki ilişkinin düzeyinin belirlenmesi için karar vericiler tarafından kriterler arasında ikili karşılaştırma yapılır. Her bir karar verici Tablo

1'deki skalaya göre; "Hangi kriter hangi kriteri ne düzeyde etkiliyor?" sorusu için görüşünü bildirir.

Tablo 1:Üçgensel Bulanık Sayılar

Dilsel İfade	Etki Skoru	Bulanık Sayılar
Etkisiz (E)	0	(0, 0, 0.25)
Düşük Etkili (DE)	1	(0, 0.25, 0.50)
Orta Etkili (OE)	2	(0.25, 0.50, 0.75)
Yüksek Etkili (YE)	3	(0.50, 0.75, 1)
Çok Yüksek Etkili (ÇYE)	4	(0.75, 1, 1)

Bu sayede oluşturulan $n \times n$ boyutlu bulanık direkt ilişki matrisinin her bir (i,j) elemanı (x_{ij}) , i . kriterden j . kriterine olan direkt ilişkiyi temsil eder. Her bir karar vericinin değerlendirmelerini (x^1, x^2, \dots, x^k) tamamlaması ile karar verici sayısı (k) kadar bulanık direkt ilişki matrisi (X) elde edilmiş olur.

$$X = \begin{bmatrix} 0 & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & 0 & \ddots & x_{2n} \\ \vdots & \ddots & 0 & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Direkt ilişki matrisinde simetriklik söz konusu değildir ve köşegenlerde bulunan elemanlar 0'dır. Bu matrisin bulanık ifadelerle gösterimi ile bulanık direkt ilişki matrisi elde edilir. Elde edilen matrislerin Denklem (1) ile ortalamalarının alınması sonucunda grup kararı olan ortalama bulanık direkt ilişki matrisi (C) oluşturulur.

$$a_{ij} = \frac{1}{k} \sum_{n=1}^k x_{ij}^n$$

Adım-3. Normalize Edilmiş Bulanık Direkt İlişki Matrisinin Oluşturulması: Bir önceki adımda elde edilen bulanık direkt ilişki matrisi Denklem (2) ve (3) kullanılarak normalizasyon işlemine tabi tutularak normalize edilmiş bulanık ilişki matrisi oluşturulur. Bu denklemlerde ifade edilen l_{ij} üçgen bulanık sayıların en küçükünü, m_{ij} orta değerini, son olarak da u_{ij} en büyük değeri temsil eder.

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{C}{r} = \left(\frac{l_{ij}}{r}, \frac{m_{ij}}{r}, \frac{u_{ij}}{r} \right) \quad (2)$$

$$r = \max_{1 \leq i \leq n} \left(\sum_{j=1}^n l_{ij} \right), \quad r = \max_{1 \leq i \leq n} \left(\sum_{j=1}^n m_{ij} \right), \quad r = \max_{1 \leq i \leq n} \left(\sum_{j=1}^n u_{ij} \right) \quad (3)$$

Adım-4. Bulanık Toplam İlişki Matrisinin Oluşturulması:

Bulanık toplam ilişki matrisi (F) 'nin oluşturulması için Denklem (4) ve (5) kullanılır. Denklem (5)'de ifade edilen (C) 'ler gitgide eksilen endirekt etkileri, (I) ise $n \times n$ boyutlu birim matrisi temsil eder. Hesaplamalar esnasında bulanık sayıların kendi içerisinde ayrı matrislere bölerek işlem yapılması kolaylık sağlar.

$$\lim_{k \rightarrow \infty} c + c^2 + c^3 + \dots + c^k \quad (4)$$

$$F = C + C^2 + C^3 + \dots + C^k = C(I - C)^{-1} \quad (5)$$

Adım-5. Etkileyen ve Etkilenen (Gönderilen ve Alınan) Grupların Belirlenmesi:

Bir önceki adımda oluşturulan F matrisinde, her bir satırın toplamı (\tilde{D}_i), her bir karar kriterinden diğerlerine yönlendirilen direkt ve endirekt etkilerin toplamını; her bir sütunun toplamı (\tilde{R}_i) ise, aynı karar kriterine diğer karar kriterlerinden gelen etkilerin toplamını ifade eder.

Her bir karar kriteri için satır-sütun toplamlarıyla hesaplanan ($\tilde{D}_i + \tilde{R}_i$) göstergesi etkileyen (gönderilen) ve etkilenen (alınan) toplam etki değerini, ($\tilde{D}_i - \tilde{R}_i$) göstergesi de i karar kriterinin sistem üzerindeki net etkisini gösterir. Elde edilen sayısal değer pozitif ise net i karar kriteri "Net Etkileyen", negatif ise "Net Etkilenen" olarak ifade edilir.

Adım-6. Durulaştırma:

Durulaştırma aşamasında bir bulanık kümeden belirlenen (uygun) bir durulaştırma yöntemi ile durulaştırma işlemi gerçekleştirilerek tek bir sayısal değer elde edilir. Bu aşamanın bulanıklaştırmanın tersi olduğu söylenebilir. Literatürde durulaştırma işlemi için yazarlar tarafından önerilen yöntemler (i) α -kesme yöntemi, (ii) Ağırlık merkezi (Centroid) yöntemi, (iii) Ortalama en büyük üyelik yöntemi, (iv) Ağırlıklı ortalama yöntemi, (v) En büyük üyelik yöntemi ve (vi) CFCS (Converting Fuzzy Data into Crisp Scores)'dir (Erdal, 2017: 90). Bu çalışmada CFCS yöntemi ile durulaştırma yapıldığından yöntemin hesaplama adımları aşağıda sunulmuştur:

Opricovic ve Tzeng (2003: 643) tarafından önerilen CFCS durulaştırma yöntemi sağ ve sol değerler için bulanık minimum ve bulanık maksimum değerlerin belirlendiği bir durulaştırma yöntemidir. Durulaştırma süreci dört adımlı bir algoritma ile sağlanmaktadır.

$\tilde{z}_{ij}^k = (l_{ij}^k, m_{ij}^k, r_{ij}^k)$ üçgensel bulanık küme olmak üzere;

1. Normalizasyon:

$$\Delta_{min}^{max} = \max r_{ij}^k - \min l_{ij}^k \text{ olmak üzere,} \quad (6)$$

$$xr_{ij}^k = (r_{ij}^k - \min l_{ij}^k) / \Delta_{min}^{max} \quad (7)$$

$$xl_{ij}^k = (l_{ij}^k - \min l_{ij}^k) / \Delta_{min}^{max} \quad (8)$$

$$xm_{ij}^k = (m_{ij}^k - \min l_{ij}^k) / \Delta_{min}^{max} \quad (9)$$

2. Sağ (rs) ve Sol (ls) normalize edilmiş değerlerin hesaplanması:

$$xrs_{ij}^k = xr_{ij}^k / (1 + xr_{ij}^k - xm_{ij}^k) \quad (10)$$

$$xls_{ij}^k = xm_{ij}^k / (1 + xm_{ij}^k - xl_{ij}^k) \quad (11)$$

3. Toplam normalize edilmiş duru değerlerin bulunması:

$$x_{ij}^k = [xls_{ij}^k (1 - xls_{ij}^k) + xrs_{ij}^k * xrs_{ij}^k] / [1 - xls_{ij}^k + xrs_{ij}^k] \quad (12)$$

4. Duru Değerlerin Elde Edilmesi ve Birleştirilmesi:

$$z_{ij}^k = \min l_{ij}^k + x_{ij}^k \Delta_{\min}^{max} \quad (13)$$

$$z_{ij} = 1 / (z_{ij}^1 + z_{ij}^1 + \dots + z_{ij}^h) \quad (14)$$

Adım-7. İnovasyon Amaçlarının Önceliklerinin Belirlenmesi:

Denklem (15) ve (16) kullanılarak inovasyon amaçlarının öncelikleri belirlenir.

$$w_i = \sqrt{[(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)^{Def}]^2 + [(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)^{Def}]^2} \quad (15)$$

$$W_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (16)$$

Adım-8. Eşik Değerin Hesaplanması ve Etki Diyagramının Elde Edilmesi:

Eşik değerin karar vericiler (veya uzmanlar) tarafından doğrudan belirlenmesi klasik ve yaygın bir yaklaşımdır. Ancak bazı karar problemleri için görüşlerine başvuru karar verici sayısının çok olması nedeniyle eşik değerin tespiti zorlaşabilmektedir. Eşik değerin elde edilmesi için bir diğer yaygın kullanım bu çalışmada da kullanıldığı şekilde durulaştırılmış toplam ilişki matrisinin aritmetik ortalamasının alınmasıdır. Belirlenen eşik değeri elde edilmiş olan diyagramın karmaşıklığını engellemek için gereklidir. Kullanılacak eşik değerinin büyük veya küçüklüğü kriterlerin birbirleri üzerindeki etkileşiminin boyutuna tesir edebilmekte ve çözümün karmaşıklığı ve basitliğini sağlayabilmektedir.

Etki diyagramı, yatay eksenini $(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)^{Def}$, düşey eksenini $(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)^{Def}$ olan bir koordinat düzleminde $([(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)^{Def}, (\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)^{Def}])$ noktalarının gösterilmesiyle elde edilir. Uygun bir diyagram elde edilebilmesi, eşik değerinin uygunluğuna bağlıdır.

3. Bulanık DEMATEL Yöntemiyle İnovasyon Önceliklerinin Belirlenmesi

Bu bölümde bulanık DEMATEL yöntemi kullanılarak Erzurum ilinde son beş yıl içerisinde herhangi bir inovasyon faaliyetinde bulunmuş ulaştırma ve depolama alanında yer alan 12 farklı lojistik işletmesinin yöneticileriyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş ve karar vericiler tarafından önceki yıllarda gerçekleştirilen inovasyon faaliyetleri doğrultusunda inovasyon amaçları için görüşleri alınarak bir önceki bölümde sıralanan işlem adımları uygulanmıştır. Öncelikle Tablo 2'de katılımcılara ilişkin profil bilgileri verilmiştir.

Tablo 2: Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişkenler	F	%
Yaş		
26-35	4	33,3
36-45	3	25
46-55	3	25
56 ve üstü	2	16,7
Cinsiyet		
Erkek	9	75
Kadın	3	25
Eğitim Durumu		
Orta Öğretim	1	8,3
Önlisans	3	25
Lisans	5	41,7
Lisansüstü	3	25
Hizmet Süresi		
6-10	1	8,3
11-15	5	41,7
16-20	3	25
21 ve üzeri	3	25

Adım-1. Karar Kriterlerinin Belirlenmesi ve Bulanık Skalanın Tespiti:

Bu adımda TÜİK tarafından yenilik araştırması kapsamında belirlenen; (i) cironun artması, (ii) pazar payının artması, (iii) maliyetlerin düşmesi ve (iv) kar marjının artması inovasyon amaçları karar kriterleri olarak belirlenmiş ve karar vericilerle yapılan görüşmelerde bu amaçların uygunluğu konusunda fikir birliği sağlanmıştır.

Bulanık skalanın tespiti içinse literatürde yaygın olarak kullanılan üçgensel bulanık sayılar ve Li (1999:96)'nin önerdiği bulanık üçgen skala kullanılmıştır (Tablo 1). Bu çalışmada üçgensel bulanık sayıların kullanılma nedenleri şu şekilde sıralanabilir: (i) Karar vericilerin hesaplamalarında kolaylık sağlaması (Moon ve Kang, 2001:347), (ii) İfadelerin sunumu ile bilgi işlemede kullanışlılığı (Tang, 2009:3479-3480), (iii) üçgensel bulanık sayılar ile doğru olmayan ve sübjektif bilgiler kullanılarak modelleme yapılırken

karar problemlerinin formülize edilebilmesi için etkili bir yol olması (Chang vd., 2007:552), (iv) Üçgensel bulanık sayıların uzmanların dilsel değerlendirmelerinin doğasına en uygun yaklaşım olması (Yeh ve Deng, 2004: 188-189) ve (v) Birçok ÇKKV çalışmasında etkin olarak kullanılması (ör., Patil ve Kant, 2014; Güzel ve Erdal, 2015).

Adım-2. Bulanık Direkt İlişki Matrisinin Oluşturulması:

Bu aşamada inovasyon amaçları arasındaki ilişkinin düzeyinin belirlenmesi için her bir karar verici tarafından amaçlar arasında ikili karşılaştırma yapılmıştır. Tablo 3’de örnek olarak birinci karar vericinin dört inovasyon amacı için dilsel ifadeleri kullanarak yaptığı değerlendirmelerinden oluşan direkt ilişki matrisi sunulmuştur.

Bundan sonraki tablolarda “Kriter (İnovasyon Amacı)” “İA” ile “Karar Verici” kelimeleri “KV” ile gösterilmiştir.

Tablo 3: Direkt İlişki Matrisi

	İA ₁	İA ₂	İA ₃	İA ₄
İA ₁	0	YE	ÇYE	ÇYE
İA ₂	OE	0	ÇYE	YE
İA ₃	E	DE	0	OE
İA ₄	E	E	DE	0

Tablo 3’de sunulan birinci karar vericinin değerlendirmesine göre Tablo 1’deki skala kullanılarak İA₁, İA₂’yi “Yüksek Etkili” şekilde etkilerken; İA₂, İA₁’i “Orta Etkili” şekilde etkilemektedir. Buradan da anlaşılacağı üzere direkt ilişki matrisinde simetriklik söz konusu değildir ve köşegenlerde bulunan elemanlar 0’dır. Bu tablonun bulanık ifadelerle gösterimi ile bulanık direkt ilişki matrisi elde edilmiş ve yine birinci karar vericinin değerlendirmeleri bulanık ifadelerle dönüştürülerek örnek olarak Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4: Bulanık Direkt İlişki Matrisi

	İA ₁	İA ₂	İA ₃	İA ₄
İA ₁	0	(0.50, 0.75, 1)	(0.75, 1, 1)	(0.75, 1, 1)
İA ₂	(0.25, 0.50, 0.75)	0	(0.75, 1, 1)	(0.50, 0.75, 1)
İA ₃	(0, 0, 0.25)	(0, 0.25, 0.50)	0	(0.25, 0.50, 0.75)
İA ₄	(0, 0, 0.25)	(0, 0, 0.25)	(0, 0.25, 0.50)	0

Her bir karar vericiden elde edilen değerlendirmelerin Denklem (1) ile ortalamalarının alınması sonucunda grup kararı olan C matrisi oluşturulmuş ve Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5: Bulanık Direkt İlişki Matrisi (C)

	İA ₁	İA ₂	İA ₃	İA ₄
İA ₁	(0.000, 0.000, 0.000)	(0.500, 0.750, 1.000)	(0.750, 1.000, 1.000)	(0.750, 1.000, 1.000)
İA ₂	(0.250, 0.500, 0.750)	(0.000, 0.000, 0.000)	(0.750, 1.000, 1.000)	(0.500, 0.750, 1.000)
İA ₃	(0.000, 0.000, 0.250)	(0.000, 0.250, 0.500)	(0.000, 0.000, 0.000)	(0.250, 0.500, 0.750)
İA ₄	(0.000, 0.000, 0.250)	(0.000, 0.000, 0.250)	(0.000, 0.125, 0.375)	(0.000, 0.000, 0.000)

Adım-3. Normalize Edilmiş Bulanık Direkt İlişki Matrisinin Oluşturulması:

Bir önceki adımda elde edilen bulanık direkt ilişki matrisi Denklem (2) ve (3) kullanılarak normalizasyon işlemine tabi tutulmuş ve normalize edilmiş bulanık ilişki matrisi oluşturulmuştur (Tablo 6).

Tablo 6:Normalize Edilmiş Bulanık Direkt İlişki Matrisi

	\dot{A}_1	\dot{A}_2	\dot{A}_3	\dot{A}_4
\dot{A}_1	(0.000, 0.000, 0.000)	(0.333, 0.333, 0.364)	(0.500, 0.444, 0.364)	(0.500, 0.444, 0.364)
\dot{A}_2	(0.167, 0.222, 0.273)	(0.000, 0.000, 0.000)	(0.500, 0.444, 0.364)	(0.333, 0.333, 0.364)
\dot{A}_3	(0.000, 0.000, 0.091)	(0.000, 0.111, 0.182)	(0.000, 0.000, 0.000)	(0.167, 0.222, 0.273)
\dot{A}_4	(0.000, 0.000, 0.091)	(0.000, 0.000, 0.091)	(0.000, 0.074, 0.152)	(0.000, 0.000, 0.000)

Adım-4. Bulanık Toplam İlişki Matrisinin Oluşturulması:

Bulanık toplam ilişki matrisi (F)'nin oluşturulması için Denklem (4) ve (5) kullanılmıştır. Hesaplamalar esnasında bulanık sayıların kendi içerisinde ayrı matrislere bölerek işlem yapılmıştır.

Bu kapsamda Tablo 6'da sunulan Normalize Edilmiş Bulanık Direkt İlişki Matrisinde bulunan sağ (L), orta (M) ve sol (U) değerler işlem kolaylığı için birleştirilerek, Denklem (5) ile Bulanık Toplam İlişki Matrisi elde edilmiştir. Yeniden düzenlenen bu matris Tablo 7'de, Bulanık Toplam İlişki Matrisi Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 7:Normalize Edilmiş Bulanık Direkt İlişki Matrisi (Yeniden Düzenlenen Hali)

	L	M	U
\dot{A}_1	(0.000, 0.333, 0.500, 0.500)	(0.000, 0.333, 0.444, 0.444)	(0.000, 0.364, 0.364, 0.364)
\dot{A}_2	(0.167, 0.000, 0.500, 0.333)	(0.222, 0.000, 0.444, 0.333)	(0.273, 0.000, 0.364, 0.364)
\dot{A}_3	(0.000, 0.000, 0.000, 0.167)	(0.000, 0.111, 0.000, 0.222)	(0.091, 0.182, 0.000, 0.273)
\dot{A}_4	(0.000, 0.000, 0.000, 0.000)	(0.000, 0.000, 0.056, 0.000)	(0.091, 0.091, 0.136, 0.000)

Tablo 8:Bulanık Toplam İlişki Matrisi

	L	M	U
\dot{A}_1	(0.059, 0.353, 0.706, 0.765)	(0.100, 0.448, 0.732, 0.801)	(0.387, 0.767, 0.924, 1.035)
\dot{A}_2	(0.176, 0.059, 0.618, 0.544)	(0.258, 0.160, 0.666, 0.649)	(0.561, 0.449, 0.863, 0.966)
\dot{A}_3	(0.000, 0.000, 0.000, 0.167)	(0.029, 0.130, 0.087, 0.298)	(0.287, 0.403, 0.335, 0.615)
\dot{A}_4	(0.000, 0.000, 0.000, 0.000)	(0.002, 0.007, 0.060, 0.017)	(0.216, 0.256, 0.345, 0.266)

Adım-5. Etkileyen ve Etkilenen (Gönderilen ve Alınan) Grupların Belirlenmesi:

Bir önceki adımda oluşturulan F matrisinden, (\tilde{D}_i) , (\tilde{R}_i) , $(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)$ ve $(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)$ değerleri hesaplanarak Tablo 9'de sunulmuştur.

Tablo 9:Etkileyen ve Etkilenen (Gönderilen ve Alınan) Grupların Belirlenmesi

	\dot{A}_1			\dot{A}_2			\dot{A}_3			\dot{A}_4		
	L	M	U	L	M	U	L	M	U	L	M	U
\dot{A}_1	0.059	0.100	0.387	0.353	0.448	0.767	0.706	0.732	0.924	0.765	0.801	1.035
\dot{A}_2	0.176	0.258	0.561	0.059	0.160	0.449	0.618	0.666	0.863	0.544	0.649	0.966
\dot{A}_3	0.000	0.029	0.287	0.000	0.130	0.403	0.000	0.087	0.335	0.167	0.298	0.615
\dot{A}_4	0.000	0.002	0.216	0.000	0.007	0.256	0.000	0.060	0.345	0.000	0.017	0.266

Adım-6. Durulaştırma:

Durulaştırma yönteminin seçimi esnasında literatürde kullanılan yöntemlerden Centroid ve CFCS yönteminin sıklıkla kullanıldığı tespit edilmiştir. Centroid yönteminin literatürde yaygın olarak kullanılmasına rağmen farklı şekillerde aynı kesin değerlere sahip iki bulanık sayı arasında ayırım yapamaması nedeniyle kullanımından vazgeçilmiştir. Literatürde fazlaca kullanılan ve durulaştırma sürecinde etkinliği kanıtlanan CFCS yönteminin kesin değerlerin elde edilmesinde daha uygun olduğu pek çok çalışmada vurgulandığından (Opricovic ve Tzeng, 2003:649; Wu ve Lee, 2007:503), bu çalışmada CFCS yöntemi kullanılmıştır.

Problemimizin CFCS yöntemi ile durulaştırılması için Denklem (6)-(16) kullanılmıştır. Bu kapsamda CFCS ile durulaştırılan değerler Tablo10'da, durulaştırılmış toplam ilişki matrisi Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 10:CFCS ile Durulaştırılmış Değerler

Kriterler	Bulanık Değerler			Normalizasyon						Sol ve sağ normalleştirilmiş değerler		Toplam Normalleştirilmiş Değerler	
	L	M	U	Min	Max	Δ_{min}^{max}	x_{lj}	x_{mj}	x_{rj}	x_{jls}	x_{jrs}	x_{jcrisp}	f_{ij}
İA ₁	0.059	0.100	0.387	0.000	0.561	0.561	0.105	0.177	0.690	0.165	0.456	0.268	0.150
	0.176	0.258	0.561	0.000	0.561	0.561	0.314	0.459	1.000	0.401	0.649	0.530	0.298
	0.000	0.029	0.287	0.000	0.561	0.561	0.000	0.052	0.512	0.049	0.350	0.130	0.073
	0.000	0.002	0.216	0.000	0.561	0.561	0.000	0.003	0.385	0.003	0.279	0.063	0.035
İA ₂	0.353	0.448	0.767	0.000	0.767	0.767	0.460	0.584	1.000	0.520	0.706	0.631	0.484
	0.059	0.160	0.449	0.000	0.767	0.767	0.077	0.209	0.586	0.184	0.425	0.267	0.205
	0.000	0.130	0.403	0.000	0.767	0.767	0.000	0.170	0.526	0.145	0.388	0.221	0.170
	0.000	0.007	0.256	0.000	0.767	0.767	0.000	0.009	0.334	0.009	0.252	0.059	0.045
İA ₃	0.706	0.732	0.924	0.000	0.924	0.924	0.764	0.792	1.000	0.770	0.828	0.815	0.754
	0.618	0.666	0.863	0.000	0.924	0.924	0.668	0.721	0.933	0.685	0.770	0.745	0.689
	0.000	0.087	0.335	0.000	0.924	0.924	0.000	0.095	0.362	0.086	0.286	0.134	0.124
	0.000	0.060	0.345	0.000	0.924	0.924	0.000	0.065	0.373	0.061	0.285	0.113	0.105
İA ₄	0.765	0.801	1.035	0.000	1.035	1.035	0.739	0.773	1.000	0.747	0.815	0.799	0.827
	0.544	0.649	0.966	0.000	1.035	1.035	0.526	0.627	0.933	0.569	0.715	0.660	0.683
	0.167	0.298	0.615	0.000	1.035	1.035	0.161	0.288	0.594	0.255	0.455	0.331	0.343
	0.000	0.017	0.266	0.000	1.035	1.035	0.000	0.016	0.257	0.016	0.207	0.049	0.051

Tablo 11:CFCS ile Durulaştırılmış Toplam İlişki Matrisi

	İA ₁	İA ₂	İA ₃	İA ₄
İA ₁	0.150	0.484	0.754	0.827
İA ₂	0.298	0.205	0.689	0.683
İA ₃	0.073	0.170	0.124	0.343
İA ₄	0.035	0.045	0.105	0.051

Durulaştırılmış toplam ilişki matrisi satır-sütun toplamlarıyla hesaplanan $(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)^{Def}$ ve $(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)^{Def}$ değerleri Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12: $(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)^{Def}$ ve $(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)^{Def}$ Değerleri

	D_i	R_i	$(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i)^{Def}$	$(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)^{Def}$
\dot{A}_1	2.215	0.557	2.772	1.659
\dot{A}_2	1.874	0.903	2.777	0.971
\dot{A}_3	0.709	1.671	2.380	-0.962
\dot{A}_4	0.236	1.904	2.140	-1.668

Eşik Değer: 1.207

$(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i)^{Def}$ değerleri incelendiğinde ise \dot{A}_3 , -0.962 ve \dot{A}_4 , -1.668 değerleriyle etkilenenler (alıcı) grubunu; \dot{A}_1 , 1.659 değeriyle ve \dot{A}_2 , 0.971 değeriyle etkileyenler (gönderici) grubunu oluşturduğu görülmektedir.

Adım-7. İnovasyon Önceliklerinin Belirlenmesi:

Denklem (17) ve (18)’in kullanılmasıyla elde edilen inovasyon öncelikleri ve sıralaması Tablo 13’de sunulmuştur.

Tablo 13: İnovasyon Amaçlarının Önem Dereceleri ve Sıralama

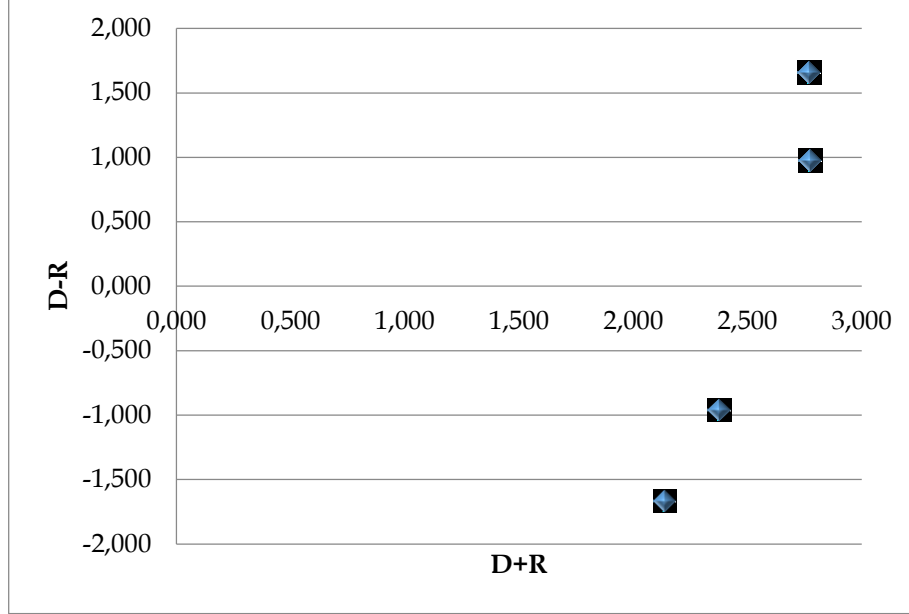
	Öncelikler	Sıralama
\dot{A}_1	0.282	1
\dot{A}_2	0.257	2
\dot{A}_3	0.224	4
\dot{A}_4	0.237	3

Buna göre inovasyon amaçlarının önem sıralamaları $\dot{A}_1 \gg \dot{A}_2 \gg \dot{A}_4 \gg \dot{A}_3$ şeklinde elde edilmiştir.

Adım-8. Eşik Değerin Hesaplanması ve Etki Diyagramının Elde Edilmesi:

Eşik değer CFCS yöntemiyle durulaştırılan, Durulaştırılmış Toplam İlişki Matrisinin aritmetik ortalaması ile 0,315 olarak hesaplanmıştır. Şekil 2’de etki diyagramı sunulmuştur.

Şekil 2 incelendiği zaman \dot{A}_1 ve \dot{A}_2 kriterlerinin (amaçlarının) etkileyen faktörler, \dot{A}_3 ve \dot{A}_4 kriterlerinin ise etkilenen faktör olduğu görülmektedir. \dot{A}_1 faktörü Şekil 2’den de anlaşılacağı üzere en çok etkileyen faktördür. Probleme etki eden en önemli faktör ise yine \dot{A}_1 ’dir.

Şekil 2: Etki (Neden-Sonuç İlişki) Diyagramı

4. Tartışma ve Elde Edilen Sonuçların Yenilik Araştırması Sonuçlarıyla Karşılaştırılması

Bu çalışmada, karşılaştırma verisi olarak Avrupa Topluluğu İstatistik Ofisi (Eurostat)'nin liderliğinde belli aralıklarla yapılan ve Türkiye'de TÜİK tarafından 2010-2012 yıllarında uygulanan Yenilik Araştırması (Topluluk İnovasyon Anketi) kullanılmıştır. Bu araştırma, uluslararası düzeyde kabul görmesine ve dünyada pek çok çalışmada kullanılmasına rağmen Türkiye'de araştırmanın kullanıldığı az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Türkiye'de inovasyon çalışmaları ilk olarak standart Oslo metodolojisi ve Eurostat tarafından uygulanmakta olan Topluluk İnovasyon Anketi-2 (TİA 2)'ye paralel şekilde, 1995-1997 yılları için gerçekleştirilmiştir. İlerleyen yıllarda 3 yıllık periyotlar araştırma devam ettirilmiştir.

TÜİK'e göre Topluluk İnovasyon Anketleri'nden elde edilecek sonuçlar inovasyonu ve inovasyonun ekonomik büyüme ile ilişkisinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır. Ayrıca karar alıcılar için bilim politikası, sanayi politikası ve bunlara bağlı olarak genel ekonomik politikaları oluşturmasında girişimlerin inovasyon yaratma kapasitelerini etkileyen faktörler hakkında bilgi sahibi olunacak ve benzer konularda uluslar arası karşılaştırma yapma imkanına sahip olunacaktır (TÜİK, 2012).

Bu çalışmada 2010-2012 arasındaki üç yıllık doneme ait veri kullanılmıştır. Veriler, yüz yüze görüşme ile TÜİK Bölge Müdürlükleri kanalı ile derlenmiştir. Anket, on ve daha fazla çalışanı olan hizmet ve imalat işletmelerinden örnekleme yöntemi ile belirlenenleri kapsamaktadır. Bu ankette meslek sınıflandırmaları NACE Rev.2 esasına göre sınıflandırılmıştır. Lojistik sektörü, H-sınıfında Ulaştırma ve Depolama grubunda yer alan 49-53 arasındaki meslek gruplarını kapsamaktadır.

Türkiye’de sektör bazında işletmeler incelendiğinde; hizmet sektörünün, 2009 yılı (en son paylaşılan resmi istatistik) verilerine göre GSYİH’nın %63.5’ini oluşturduğu, hizmetler içerisinde de taşımacılık sektörünün %21.03’nü oluşturduğu görülmektedir (TÜİK, 2017). Bu kapsamda, genelde hizmet sektörü, özelde lojistik sektöründe yapılacak inovasyonların ulusal ekonomiye diğer sektörlerle nazaran daha fazla katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Tablo 14’de inovasyon yapan işletmelerin inovasyon yapmaktaki amaçlarının neler olduğu ile ilgili anket sonuçları görülmektedir.

Tablo 14:İnovasyon Yapma Amaçları

AMAÇLAR	Çok Etkili	Orta Etkili	Az Etkili	Etkili Değil
Cironun Artması	60,3	27,8	6,1	5,9
	88,0			12,0
Pazar Payının Artması	55,8	27,9	7,9	8,4
	83,7			16,3
Maliyetlerin Düşmesi	50,9	23,6	11,3	14,2
	74,5			25,5
Kar Marjının Artması	53,4	21,6	13,3	11,8
	75,0			25,0

Tablo 14’ün yorumlanması için her bir inovasyon amacı için katılımcılar tarafından yapılan çok etkili ve orta etkili değerlendirmeleri olumlu etki için toplanmış, az etkili ve etkili değil değerlendirmeleri ise negatif değerlendirme olarak yorumlanmıştır.

Bu kapsamda katılımcıların %88’inin olumlu olarak değerlendirdiği “cironun artması” amacının en önemli, katılımcıların %83,7’sinin olumlu olarak değerlendirdiği “pazar payının artması” amacının en önemli ikinci, çok az bir farkla katılımcıların %75’inin olumlu olarak değerlendirdiği “kar marjının artması” amacının en önemli üçüncü ve son olarak “maliyetlerin düşmesi” amacının sonuncu önem derecesine sahip olduğu görülmektedir.

Çalışmada kullanılan bulanık DEMATEL yöntemiyle elde edilen sonuçlar ve TÜİK verisinin toplam sonuçları görsel olarak daha kolay karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla Tablo 15’de sunulmuştur.

Tablo 15:Karşılaştırma Tablosu

AMAÇLAR	TÜİK Araştırması Sonuçları		Bulanık DEMATEL Sonuçları	
	Olumlu Tercih Oranı	Sıralama	Önem Dereceleri	Sıralama
Cironun Artması	88,0	1	0.282	1
Pazar Payının Artması	83,7	2	0.257	2
Maliyetlerin Düşmesi	74,5	4	0.224	4
Kar Marjının Artması	75,0	3	0.237	3

Tablo 15’de görüldüğü şekilde her iki araştırmanında sonuçlarına göre lojistik işletmeler tarafından en önemli inovasyon amacı olarak “cironun artması” belirlenirken sırasıyla ikinci, “pazar payının artması”, “kar marjının artması” ve “maliyetlerin düşmesi” olarak belirlenmiştir. Yüzdesel/rakamsal olarak da sonuçlar çok yakın elde edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Günümüzde piyasaların küreselleşmesi işletmelere rekabeti daha fazla hissettirdiğinden, işletmeler için inovasyon yaparak sürdürülebilir rekabet sağlayabilmek ve piyasada tutunabilmek için son derece önemlidir. Özellikle maliyetlerin birbirine yaklaştığı ve fiyatın rekabeti belirleyen tek unsur olmadığı piyasa anlayışında işletmeler için inovasyonun önemi her geçen gün artmaktadır. Öyle ki, lojistik sektöründeki işletmeler ulusal ve uluslararası pazarlardan daha fazla pay almak istemektedir. Bu yapılanmada ancak lojistik faaliyetlerin inovasyon olgusu ile harmanlanması ve kapsamlı lojistik inovasyon unsurlarına önem verilmesi ile mümkün olabilir. Böylece lojistik sektöründeki işletmelerin rakiplerine üstünlük kuracağı daha açık bir şekilde anlaşılmaya başlanmıştır.

Yapılan literatür taramasında lojistik sektörde yer alan işletmelerin inovasyon yapma güdeleri, inovasyon engelleri ve performansları üzerine ve bunların önem derecelerinin ortaya konulması üzerine kısıtlı sayıda çalışmaya rastlanmasına rağmen inovasyon amaçlarının önem derecelerinin ortaya konulması amacıyla karşılaştırmalı başkaca bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yapılan bu çalışma ile ülke ekonomisinde önemli bir yer tutan ulaştırma ve depolama sektöründe yer alan lojistik işletmeler özelinde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından belirlenen; (i) cironun artması, (ii) pazar payının artması, (iii) maliyetlerin düşmesi ve (iv) kar marjının artması inovasyon amaçlarının önem derecelerinin ortaya konulması amacıyla bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Erzurum ilinde son beş yıl içerisinde herhangi bir inovasyon faaliyetinde bulunmuş ulaştırma ve depolama sektöründe yer alan 12 farklı işletmenin yöneticileriyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilerek bulanık DEMATEL yöntemiyle inovasyon amaçlarının öncelikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar TÜİK tarafından 2010-2012 yılları arasında gerçekleştirilen Yenilik Araştırması sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

İnovasyon amaçlarının önceliklerinin belirlenmesi probleminin kesin olmayan ve birbiriyle çelişen amaçlar içermesi nedeniyle çalışmada bulanık DEMATEL yöntemi kullanılmıştır.

Her iki araştırmanında sonuçlarına göre lojistik işletmeler tarafından en önemli inovasyon amacı olarak “cironun artması” belirlenirken sırasıyla ikinci, “pazar payının artması”, “kar marjının artması” ve “maliyetlerin düşmesi” olarak belirlenmiştir. Çıkan bu sonuçlar düşünüldüğünde özellikle bu olgulara etki eden unsurların lojistik işletmelerin sektörel bakış açısına ilişkin tutumlarından kaynaklandığı söylenebilir. Öte yandan lojistik işletmelerin vizyon ve misyon anlayışı ile birlikte sürdürülebilir rekabet avantajı sağlanmasına yönelik çalışmalarda, araştırmanın sonuçlarına etki eden faktörler olabileceği düşünülmektedir. Öyleki, sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamanın önemli unsurları sayılan faktörlerden geçmektedir.

Çözüm sonuçlarının değerlendirilmesi sürecinde karar vericilerle yapılan incelemede; işletmeyi inovasyon yapmaya iten en önemli faktörlerin ve dolayısıyla inovasyon yapma nedenlerinin öncelikli olarak “cironun ve pazar payının artması” olduğu, bunun beraberinde kar artışı ve maliyet düşüşünü beraberinde getireceği, ilave olarak sürdürülebilirliğin sağlanabileceği değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada aynı zamanda inovasyon amaçları arasındaki ilişki de ortaya koyularak “cironun artması” ve “pazar payının artması” kriterlerinin (amaçlarının) etkileyen faktörler, “maliyetlerin düşmesi ve “kar marjının artması” kriterlerinin ise etkilenen faktörler olduğu tespit edilmiştir. Cironun artması inovasyon amacı problemi en önemli inovasyon amacı olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak her iki araştırmanın da lojistik işletmeler için inovasyon amaçlarının öncelikleri kapsamında yapılacak araştırmalar için kaynak olarak kullanılabilmesi değerlendirilmektedir.

İleride yapılacak çalışmalarda, bu çalışmada kullanılan bulanık DEMATEL yönteminden farklı ÇKKV yöntemleri probleme uygulanarak elde edilen sonuçlarla benzer karşılaştırmalı analizler ortaya konularak literatüre katkı sağlanabileceği değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- Aksakal, E. ve Dağdeviren, M. (2010). “ANP ve DEMATEL Yöntemleri ile Personel Seçimi Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım”. Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 25(4), 905-913.
- Armbruster, H., Bikfalvi, A., Kinkel, S., ve Lay, G. (2008), “Organizational innovation: The challenge of measuring non-technical innovation in large-scale surveys”, *Technovation*, 28: 644- 657.
- Bajec, P. (2011). “An Analysis of The Logistics Innovation Development Process at Logistics Service Providers”. *Scientific papers of the University of Pardubice. Series D, Faculty of Economics and Administration*. 22 (4/2011), 5-18.
- Bellman, R.E. ve Zadeh, L.A. (1970). “Decision-making in A Fuzzy Environment. *Management Science*, 17(4), 141-164.
- Bolton, R. N., Grewal, D., & Levy, M. (2007). “Six strategies for competing through service: an agenda for future research”, *Journal of Retailing*, 83(1), 1-4.
- Burmaoğlu, S. (2012). “Ulusal İnovasyon Göstergeleri ile Ulusal Lojistik Performans Arasındaki İlişki: AB Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma”, *Ege Akademik Bakış*, 12(2), 193-208.
- Busse, C. ve Wagner, S.M. (2008). *An Audit Tool for Innovation Processes of Logistics Service Providers*, içinde Wagner, S.M. ve Busse, C. (Eds), *Managing Innovation: The New Competitive Edge for Logistics Service Providers*, Haupt Verlag, Berne, Chapter 6.

- Chang, Y.H., Yeh, C.H. ve Wang, S.Y. (2007). "A Survey and Optimization-based Evaluation of Development Strategies for The Air Cargo Industry". *International Journal of Production Economics*, 106(2), 550-562.
- Chesbrough, H.W. (2003). "The Era of Open Innovation", *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 35-41.
- Christopher, M. (1993). "Logistics and Competitive Strategy". *European Management Journal*, 11(2), 258-261.
- Cui, L., Su, S. ve Hertz, S. (2009). "How Do Regional Third-Party Logistics Firms Innovate? A Cross-Regional Study". *Transportation Journal*, 48(3),44-50.
- Daugherty, P. J., Chen, H., ve Ferrin, B. G. (2011). "Organizational structure and logistics service innovation", *The International Journal of Logistics Management*, 22(1), 26-51.
- De Farias, O. O., ve Akabane, G. K. (2011). Innovation and creativity on logistics besides TRIZ methodology. *Procedia Engineering*, 9, 724-729.
- Demirdöğen, O. ve Erdal, H. (2017). An Assessment on Innovative Activity and Performance of Turkish Logistics Sector. (Eds. Bakırcı, F., Heupal, T., Kocagöz, O., Özen, Ü.). içinde *German-Turkish Perspectives on IT and Innovation Management Challenges and Approachs*. Germany: Springer Gabler.
- Demirdöğen, O., Erdal, H. ve Akbaba, A.İ. (2015). "The Analysis of Factors That Affect Innovation Performance of Logistics Enterprises In Turkey". *Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve İnovasyon Yönetimi Kongresi*, 4-6 Kasım 2015, Münih, Almanya.
- Demirdöğen, O. Erdal, H. ve Akbaba, A.İ. (2017). The Analysis of Factors That Affect Innovation Performance of Logistics Enterprises In Turkey. (Eds. Bakırcı, F., Heupal, T., Kocagöz, O., Özen, Ü.). içinde *German-Turkish Perspectives on IT and Innovation Management Challenges and Approachs*. Germany: Springer Gabler.
- Demirdöğen, O., Kaya, A., Akbaba, A.İ. ve Erdal, H. (2016). "Innovation Barriers In Small And Medium Sized Enterprises: An Application In Turkish Statistical Regional Units Classification TRA1 Region. 16.Üretim Araştırmaları Sempozyumu, 12-14 Ekim 2016, İstanbul.
- Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship*, Harvard Business School, Cambridge.
- Erdal, H. (2017). *Tedarik Zinciri Açında Riskin Yönetimi: Tedarik Yönlü Bir Karar Destek Sistemi Tasarımı*. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi. Erzurum.
- Erdal, H. (2018). *Lojistik Strateji Oluşturulmasına Etki Eden Faktörlerin Nicel Analizi*. (Ed. Erdal, H.). içinde *Lojistik Stratejiler (Yalın, Çevik ve İşbirlikli)*. Bursa: Ekin BYD.

- Evangelista, E., McKinnon, A. ve Sweeney, E. (2008). ICT and Innovation Processes in Small Logistics Companies. içinde *Economiadeitrasporti e logisticaeconomica: ricerca per innovazione e politiche di governance*, (Borruso, G., Forte E. and Musso, E. eds.) Edizione Giordano, Napoli. 539-551.
- Flint, D.J., Gammelgaard, B., Larsson, E. ve Mentzer, J.T. (2002). *Logistics Innovation: from Best Practice to Next Practice*, working paper, University of Tennessee, Knoxville, TN.
- Flint, D.J., Larsson, E., Gammelgaard, B. ve Mentzer, J.T. (2005). "Logistics Innovation: A Customer Value-oriented Social Process", *Journal of Business Logistics*, 26(1), 113-147.
- Flint, D.J., Larsson, E. ve Gammelgaard, B. (2008). "Exploring Processes for Customer Value Insights, Supply Chain Learning and Innovation: An International Study". *Journal of Business Logistics*, 29(1), 257-280.
- Glenn Richey, R., Genchev, S. ve Daugherty, P. (2005). "The Role of Resource Commitment and Innovation in Reverse Logistics Performance". *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 35 (4), 233-257.
- Grawe, S.J. (2009). "Logistics Innovation: A Literature-based Conceptual Framework". *The International Journal of Logistics Management*, 20(3), 360-377.
- Güzel, D. ve Erdal, H. (2015). "A Comparative Assessment of Facility Location Problem via fuzzy TOPSIS and fuzzy VIKOR: A Case Study on Security Services". *International Journal of Business and Social Research*.5(5), 49-61, 2015.
- Hong, J. ve Liu, B. (2007). "Logistics Development in China: A Provider Perspective". *Transportation Journal*. 46(2), 55-65.
- Huston, L. ve Sakkab, N. (2006). "Connect and Develop: Inside Procter and Gamble's New Model for Innovation". *Harvard Business Review*, March, 1-8.
- Li, R.J. (1999). "Fuzzy Method in Group Decision Making". *Computers and Mathematics with Applications*, 38(1), 91-101.
- Lin, C.J. ve Wu, W.W. (2008). "A Causal Analytical Method for Group Decision-Making under Fuzzy Environment". *Expert Systems with Applications*. 34(1), 205-213.
- Matos, S. ve Hall, J. (2007). "Integrating Sustainable Development in The Supply Chain: The Case of Life Cycle Assessment in Oil and Gas and Agricultural Biotechnology". *Journal of Operations Management*, 25(6), 1083-1102.
- Mena, C., Christopher, M., Johnson, M. ve Jia, F. (2007). *Innovation in Logistics Services*. Cranfield University, 30 November 2007.
- Moon, J.H. ve Kang, C.S. (2001). "Application of Fuzzy Decision Making Method to The Evaluation of Spent Fuel Storage Options". *Progress in Nuclear Energy*, 39(3), 345-351.
- OECD. (2005). *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, Oslo Manual, 3th edition, OECD.

- Oke, A. (2004). "Barriers to Innovation in Service Companies". *Journal of Change Management*, 4(1), 31-44.
- Oke, A. (2008). Barriers to Innovation Management in Logistics Service Providers. içinde *Managing Innovation-The New Competitive Edge for Logistics Service Providers*, ed. S. Wagner, and C. Busse, 14-29. Berne: Haupt.
- Oke, A., Burke, G. ve Myers, A. (2007). "Innovation Types and Performance in Growing UK SMEs". *International Journal of Operations & Production Management*, 27(7), 735-753.
- Opricovic, S. ve Tzeng, G.H. (2003). "Defuzzification within A Multicriteria Decision Model". *International Journal of Uncertainty Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 11(5), 635-652.
- Panayides, P. (2006). "Enhancing Innovation Capability Through Relationship Management and Implications for Performance". *European Journal of Innovation Management*, 9(4), 466-483.
- Panayides, P. ve So, M. (2005). "Logistics Service Provider-Client Relationships". *Transportation Research Part E*, 41(3), 179-200.
- Patil, S.K. ve Kant, R. (2014). "A Hybrid Approach Based on Fuzzy DEMATEL and FMCDM to Predict Success of Knowledge Management Adoption in Supply Chain". *Applied Soft Computing*, 18, 126-135.
- Roy, S., Sivakumar, K. ve Wilkinson, I.F. (2004). "Innovation Generation in Supply Chain Relationships: A Conceptual Model and Research Propositions". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 32(1), 61-79.
- Shen, H., Wang, L., Xu, Q., Li, Y. ve Liu, X. (2009). "Toward a Framework of Innovation Management in Logistics Firms: a Systems Perspective". *System Research and Behavioral Science*, 26, 297-309.
- Sundbo, J., ve Gallouj, F. (1999). *Innovation in services in seven European countries, Synthesis Report for EU Commission, DG XII, TSER-SI4S, Oslo, Norway*.
- Tang, Y.C. (2009). "An Approach to Budget Allocation for An Aerospace Company Fuzzy Analytic Hierarchy Process and Artificial Neural Network". *Neurocomputing*, 72, 3477-3489.
- Tether, B. S. (2005). Do services innovate (differently)? Insights from the European innovometer survey. *Industry & Innovation*, 12(2), 153-184.
- Tidd, J., Bessant, J. ve Pavitt, K. (2001). *Managing Innovation-Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 2nd ed., Wiley, Chichester.
- Totterdell, P., Leach, D., Birdi, K., Clegg, C., ve Wall, T. (2002), "An investigation of the contents and consequences of major organizational innovations", *International Journal of Innovation Management*, 6(4): 343-368.
- TÜİK. (2013). Türkiye İstatistik Kurumu Resmi İnternet Sayfası, "Yenilik Araştırması, 2010-2012". <http://www.turkstat.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13640>. [Erişim Tarihi: 29.05.2017].

- TÜİK. (2017). Türkiye İstatistik Kurumu Resmi İnternet Sayfası, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>. [Erişim Tarihi: 27.10.2017].
- Wagner, S.M. (2008). "Innovation Management in the German Transportation Industry". *Journal of Business Logistics*, 29(2), 215-231.
- Wallenburg, C.M. (2009). "Innovation in Logistics Outsourcing Relationships: Proactive Improvement by Logistics Service Providers as A Driver of Customer Loyalty." *Journal of Supply Chain Management*. 45(2), 75-93.
- Wu, W.W. ve Lee, Y.T. (2007). "Developing Global Managers' Competencies Using the Fuzzy DEMATEL Method". *Expert Systems with Applications*, 32(2), 499-507.
- Yeh, C. H., ve Deng, H. (2004). "A Practical Approach to Fuzzy Utilities Comparison in Fuzzy Multicriteria Analysis". *International Journal of Approximate Reasoning*, 35(2), 179-194.
- Zadeh, L.A. (1965). "Fuzzy Sets". *Information and Control*, 338-353.