

## HİZMET TEDARİK ZİNCİRLERİNDE KAMÇI ETKİSİNE NEDEN OLAN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ

Erdiñ KOÇ<sup>1</sup>

### Öz

Bu çalışmada pür hizmet tedarik zinciri ve ürün-hizmet tedarik zincirlerinde kamçı etkisini oluşturan nedenlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Pür hizmet tedarik zinciri ve ürün-hizmet tedarik zincirlerinden seçilen iki işletme yöneticisiyle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerle birlikte işletmelerde kamçı etkisi oluşturabileceği düşünülen diğer veriler alınarak nitel analize tabii tutulmuştur. Personel yetersizliği hem pür hizmet tedarik zincirinde hem de ürün-hizmet tedarik zincirinde kamçı etkisinin ana nedenlerinin ilki olarak gösterilmektedir. Her ne kadar bu faktör iki tedarik zinciri için örtüşse de diğer faktörler tedarik zincirlerine göre farklı önem seviyelerine sahiptir. Çalışmada hizmet sektöründe kamçı etkisini oluşturan içsel nedenler üzerinde durulmuştur. İç etkenlerin ise en çok karşılaşılan durumdan en az karşılaşılan duruma göre sıralaması şöyledir: personel yetersizliği ve birikmiş işler (kapasite ve yetenek problemleri), personel eğitimsizliği (müşteri ilişkileri yönetimi), bilgi paylaşımı, özellikle süreç iyileştirmede çalışmalarında yönetim eksikliği.

### Anahtar Kelimeler

Tedarik Zinciri  
Hizmet  
Hizmet Tedarik Zinciri  
Kamçı Etkisi

### Makale Hakkında

Araştırma Makalesi  
Gönderim Tarihi: 02.03.2021  
Kabul Tarihi: 24.03.2021  
E-Yayın Tarihi: 30.05.2021

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, ekoc@bingol.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8209-5714.

# DETERMINING THE FACTORS THAT CAUSE THE BULLWHIP EFFECT IN THE SERVICE SUPPLY CHAIN

## Abstract

The aim of the study is to determine the causes of the bullwhip effect in pure and product-service supply chains. Qualitative research methods were used in the study. Semi-structured meetings were held with two business managers selected from pure service supply chain and product-service supply chains. With the interviews, other data that are thought to create a bullwhip effect in the enterprises were taken and subjected to qualitative analysis. Personnel shortage is shown as the first of the main reasons for the bullwhip effect in both the pure service supply chain and the product-service supply chain. Although this factor overlaps for the two supply chains, other factors have different levels of importance according to supply chains. In the study, the internal reasons that create the bullwhip effect in the service sector are focused on. The ranking of internal factors from the most common to the least encountered situation is as follows: lack of personnel and backlogs (capacity and skill problems), lack of training (customer relations management), information sharing, lack of management, especially in process improvement works.

## Keywords

Supply Chain  
Service  
Service Supply Chain  
Bullwhip Effect

## Article Info

Research Article  
Received: 02.03.2021  
Accepted: 24.03.2021  
Online Published: 30.05.2021

## Giriş

Hizmet sektörü, maddi olmayan ürün ve hizmetler sağlayarak gelir elde eden firmaların oluşturduğu endüstri olarak tanımlanmaktadır. Hizmet sektörü, tüketicilere dokunulabilen gerçek bir ürün değil çeşitli formlarda hizmetler sağlamaktadır. Perakendecilik, bankacılık, eğitim, sağlık, medya ve iletişim gibi farklı alanlar hizmet sektörü içerisinde gösterilebilir. Hizmet sektörünün uygulama alanı genişliği işletmeler, hükümetler ve çalışanlar tarafından irdelenmekte ve yeni uygulama alanları sürekli bir şekilde geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinde (BIT) yaşanan hızlı ilerleme de yeni uygulama alanlarının yaratılmasına olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte eski iş yapma biçimleri BIT'te yaşanan gelişmeler ile değişmekte ve modern iş yapma usulleri geliştirilmektedir. Yaşanan dönüşüm süreci ile insanların hem hizmet sektörünün tüketicisi konumunda hem de üreticisi pozisyonunda daha fazla yer bulduğu su götürmez bir gerçektir.

Son yüzyılın başlarında tarımdan imalat sektörüne doğru yaşanan insan kaynağı hareketliliği hizmet sektörünün istihdam üzerindeki katkısı ile yeni bir kırılma yaşamıştır. Hizmetler artık dünyanın gelişmiş ekonomilerinin yaklaşık üçte ikisini oluşturmaktadır. Bununla birlikte istihdam içerisindeki hizmet sektöründe çalışanların genele oranı özellikle gelişmiş ülkelerde sürekli artmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre dünya geneli hizmet sektöründe istihdam edilenlerin tüm çalışanlar içerisindeki oranı 1991 yılında %34.5 iken 2019 yılında %50.1'e ulaşmıştır. Hizmet sektöründe çalışanların tüm çalışanlara oranı 2019 yılında ABD'de %79, İngiltere'de %81 ve Türkiye'de %55'dir. İstihdam oranı ile birlikte gayri safi yurt içi hasıla içerisindeki hizmet sektörü payı da günden güne artmaktadır. Dünya Bankası 2016 yılı verilerine göre hizmet sektörünün dünya geneli GSYİH içerisindeki oranı %65.4 seviyesindedir. 2017 yılı verilerine göre ABD hizmet sektörünün GSYİH içerisindeki payı %77.4, 2019 yılı verilerine göre İngiltere'de bu oran %77.4 ve Türkiye'de ise %55.9'dur. Ülkelerin yanı sıra çok sayıda imalat firmasının, GM ve IBM gibi,

hizmet birimlerinden daha fazla gelir elde ettiği de bilinmektedir. Daha öz bir ifade ile hizmet sektörünün dünya çapında ekonomik büyümenin motoru olduğu kabul edilmektedir. Hizmet sektörünün rakamlarla ifade edilen büyüklüğü ve ilerleme hızı ise hizmet sektörüne dair yapılan/yapılacak çalışmaları gerekçelendirmektedir.

Hizmet sektörü her ne kadar maddi unsurlarla ifade edilemeyen bir ürün ya da hizmet yaratsa da imalat sektöründe olduğu gibi tedarik zincirine sahiptir. Hizmet tedarik zinciri literatürde 1990'lardan itibaren yeni bir araştırma noktası olarak görülmeye başlanmıştır (Zhang ve Chen, 2015). Ürün tedarik zinciri kavramı çok iyi oluşturulmasına karşın hizmet tedarik zinciri üzerinde hala tartışmalar devam etmektedir. Ürün tedarik zinciri hammaddenin satın alınmasından nihai ürünün müşteriye teslimine kadar yapılan işlemlerin gerçekleştirildiği bir süreci ifade etmektedir. Hizmet tedarik zinciri müşterinin üstlendiği aktif rol ve çoğu hizmet için hizmet sağlayıcı ile müşteri arasında toptancı/dağıtımçı/perakendeci gibi tedarik zinciri üyelerinin bulunmaması gibi özellikleri nedeniyle ürün tedarik zincirinden ayrılmaktadır. Hizmetlerin doğası gereği stoklanamaması toptancı/dağıtımçı/perakendeci gibi tedarik zinciri üyelerinin hizmet tedarik zincirinde yer almamasına neden olmaktadır. Hizmetlerin üretim ve tüketimlerinin aynı noktada olma zorunluluğu ve artan tüketici talepleri işletmeler açısından bazen içinden çıkılmaz durumlara dönüşmektedir. Artan tüketici taleplerinin tedarik zincirlerinde yukarı yönlü değişkenliğe sahip olduğu kamçı etkisi olarak bilinmektedir. Ürün tedarik zincirlerinde kamçı etkisi üzerine yapılan çok sayıda çalışma bulunmasına karşın hizmet tedarik zincirinde henüz az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmada, hizmet tedarik zincirlerinde kamçı etkisinin nedenleri ve kamçı etkisini azaltmak için öneriler sunulmaya çalışılmıştır.

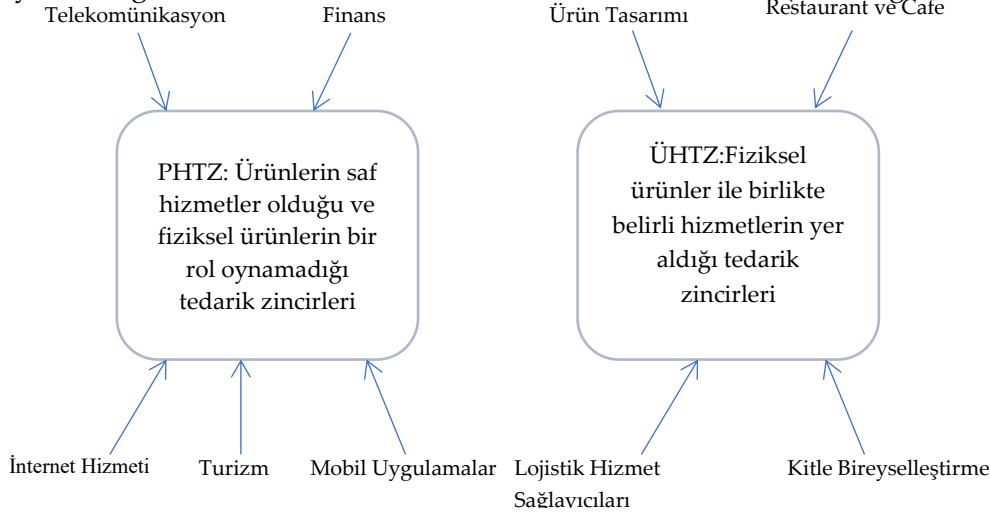
Hizmet tedarik zinciri üzerine yapılan az sayıda çalışma incelenmiş olup, hizmet tedarik zincirlerinin farklı türlerinde meydana gelen kamçı etkisinde ne gibi farklılıklara sahip olduğuna dair bir bilgi ile karşılaşılmalıdır. Bu doğrultuda literatürde karşılaşılan bu boşluğun doldurulması ve literatüre katkı sağlanması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde hizmet tedarik zincirleri; pür hizmet tedarik zinciri ve ürün-hizmet tedarik zinciri ayrımı kullanılarak açıklanmaktadır. Üçüncü bölümde kamçı etkisi hakkında detaylı bilgi paylaşılmaktadır. Çalışma yönteminin açıklandığı dördüncü bölüm ile çalışma devam etmektedir. Beşinci bölümde çalışma bulguları ayrıntılı bir şekilde sunulmaktadır. Çalışma bulgularının yorumlandığı ve politika önerilerinin yer aldığı sonuç bölümü ile çalışma nihayet bulmaktadır.

## **1. Hizmet Tedarik Zinciri**

Bir tedarik zincirinde "orijin noktaları" tarafından yaratılan ve "tüketim noktalarında" teslim edilen bir ürün olmalıdır. Bu ürün fiziksel dokunulabilir bir ürün olabileceği gibi hizmet de olabilir (Wang, Wallace, Shen, ve Choi, 2015). Hizmet tedarik zinciri yönetimi, ilk tedarikçiden nihai müşteriye kadar bilgi, süreç, kaynak ve hizmet performanslarının yönetimidir (Baltacıoğlu, Ada, Kaplan, Yurt, ve Kaplan, 2007). Hizmet tedarik zincirinde de direkt ürün tedarik zincirinde olduğu gibi hizmet sağlayıcılar, bu hizmetlerin tasarımı ve sunulması için ihtiyaç duyulan diğer hizmetlerin tedarikçileri ve hizmetlerin müşterileri bulunmaktadır. Hizmet tedarik zincirini ürün tedarik zincirinden ayıran temel unsurları; çift yönlü optimizasyon, bozulabilirlik ile kapasite ve talebin eş zamanlı yönetimidir. Hizmet tedarik zinciri özellikle paket teslimi, evde sağlık bakımı gibi mobil hizmetleri sunmak için uygun olan analog bir sistem yaklaşımıdır (Shahin, 2010). Hizmetin tabii özelliklerinden biri üretimin ve tüketimin ayrılmazlığı hususudur. Bu da üretici ve müşterinin yakın etkileşim

içerisinde olmasını gerektirmektedir. Sağlanan etkileşim ve entegrasyon tedarik zincirinin hizmet sunma kapasitesinin belirleyicisi konumundadır (Choudhury, Paul, Rahman, Jia, ve Shukla, 2020).

Hizmet tedarik zincirleri; pür hizmet tedarik zincirleri ve ürün-hizmet tedarik zincirleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Pür hizmet tedarik zincirleri adından da anlaşılacağı üzere fiziksel ürünlerin rol almadığı, ürünün pür hizmet olduğu tedarik zinciri sistemleridir. Ürün-hizmet tedarik zincirleri ise fiziksel ürünlerin belirli hizmetlerle birlikte yönetildiği tedarik zinciri sistemi olarak tanımlanmaktadır (Y. Wang et al., 2015).



**Şekil 1.** Örneklerle Hizmet Tedarik Zincirlerinin Açıklanması (Y. Wang et al., 2015)

Şekil 1.'de pür hizmet tedarik zinciri ve ürün hizmet tedarik zincirine sahip bazı sektörler gösterilmektedir. Pür hizmet tedarik zincirlerine telekomünikasyon, finans, internet hizmeti, turizm, mobil uygulamalar ve online oyun sektörleri örnek olarak gösterilebilir. Ürün hizmet tedarik zincirlerine ise ürün tasarımı, lojistik hizmetleri, kitle bireyselleştirme, restoran ve kafe faaliyetleri örnek verilebilir.

## 2. Kamçı Etkisi

Procter ve Gamble (PveG) yöneticileri en yüksek satış oranına sahip ürünlerinden olan Pampers'a ait distribütörlerinin siparişlerini incelediğinde varyasyonun farklılığına şaşırmıştır. PveG, tedarikçilerine yönelik siparişlerini incelediğinde ise varyasyonun daha da büyüdüğünü gözlemlemiştir. Tüketicilerin kullanım oranlarının sabit olduğu senaryoda tedarik zincirinde yukarı yönlü talep değişkenliğinin arttığı anlaşılmaktadır. Bu durum "Kamçı" ya da "kırbaç" etkisi olarak adlandırılmaktadır (Lee, Padmanabhan, ve Whang, 1997). Farklı bir ifade ile kamçı etkisi, tüketici talebindeki küçük değişikliklerin tedarik zincirinin diğer ucundaki tedarikçiler için üretimde büyük dalgalanmalar yaratma durumudur (Wang ve Disney, 2016).

Literatürde kamçı etkisi üzerine; (i) kamçı etkisinin ölçülmesini amaçlayan, (ii) kamçı etkisinin nedenlerini belirlemeye ve analiz etmeye odaklanan, (iii) endüstri, şirket ya da ürün bazında kamçı etkisini gözlemleyen, (iv) kamçı etkisini azaltmayı amaçlayan yöntemleri sunan, (v) sistem davranışını simüle etmeye odaklanan, (vi) kamçı etkisini deneysel olarak doğrulamak üzerine gerçekleştiren çalışmaların altı ayrı grup altında yapıldığı görülmektedir (Sucky, 2009). Bu çalışma da kamçı etkisi üzerine yapılan çalışmaların önemli bir kısmının yaptığı gibi (ii)'de ifade edilen kamçı etkisinin nedenlerini belirlemeye ve analiz etmeye

odaklanmaktadır. Kamçı etkisini oluşturan nedenlerin ortaya çıkartılması, bu etkinin azaltılması için karar alıcılara önemli faydalar sağlamaktadır.

Lee vd., (1997) kamçı etkisinin dört nedeni olduğunu ifade etmiştir. Bu nedenler: talep tahmini güncellemesi, sipariş gruplama, fiyat dalgalanması ve tedarik kıtlığıdır. Tedarik zincirindeki her şirket üretim çizelgelemesi, kapasite planlaması, stok kontrolü ve malzeme ihtiyaç planlaması için talep tahmininden faydalanmaktadır. Tahmin genellikle şirketin geçmiş dönemlerdeki sipariş verilerine dayanmaktadır. Tedarikçiye gönderilen sipariş miktarı, gelecekteki taleplerin karşılanması için stokları yenilemede ihtiyaç duyulan miktarı ve gerekli güvenlik stokunu ifade etmektedir.

Talep tahmininde klasik yöntemlerden regresyon, üstel düzeltme, hareketli ortalamalar gibi yöntemler kullanılmakla birlikte yapay zekâ gibi yeni yöntemler de kullanılmaya başlanmıştır. Dejonckheere vd., (2003) hangi tahmin yöntemi kullanılırsa kullanılsın (basit üstel düzeltme, hareketli ortalamalar ya da talep sinyali işleme) yukarı yönlü sipariş sistemlerinde her zaman kamçı etkisinin oluşabileceğini ifade etmiştir. Sucky (2009) da Dejonckheere vd., (2003) ile benzer sonuçlara ulaşmakla beraber kamçı etkisinin gücünün taleplerin istatistiksel korelasyonuna bağlı olduğunu belirtmiştir.

Sipariş gruplamada ise şirketler genellikle çekme ya da itme tipi sistemi kullanmaktadır. İşletmeler genellikle siparişlerini tedarikçilerden haftalık, birkaç haftalık ya da aylık olarak talep etmektedir. Malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) programları çekme (periyodik) tipi sistem içerisinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu sistem tedarikçilerin ayın belli günlerinde çok fazla sipariş almasına diğer günlerde ise neredeyse hiç sipariş alamamalarına neden olmaktadır. Satın alıcıların periyodik satın alma gerçekleştirmelerinin en önemli nedeni taşıma maliyetidir. Taşıma maliyeti nedeniyle satın alıcılar taşıma aracının tam yüklü bir şekilde taşımanın gerçekleştirmesini isterler. İtme tipi sipariş sisteminde ise yöneticilerin belirlemiş olduğu zamanlarda ve sipariş miktarı ile tedarikçilerden hammadde/yarı mamul temin edilmektedir (Lee et al., 1997). Holland ve Sodhi (2004) sipariş varyansının, parti büyüklüğünün karesi ve talep varyasyonu ile orantılı olduğunu simülasyon yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmada göstermişlerdir.

Fiyat dalgalanması, talebin azaldığı, üretim fazlasının veya kıtlığının ortaya çıktığı durumlarda işletmeler tarafından sıklıkla kullanılan bir uygulamadır. Hem tedarikçi-perakendeci hem de perakendeci-tüketici arasındaki satın alımlarda gerçekleşecek doğrudan indirim ya da promosyonlar satın alımı gerçekleştirenin daha büyük miktarlarda satın alım yapmasına neden olmaktadır. Pazarlama perspektifinden daha yüksek verimlilik ile sonuçlanan bu uygulamanın bir süre sonra talebi düşürücü yan etkisi teorisyenler tarafından çalışılmaya devam etmektedir (Stephen M. Disney ve Lambrecht, 2007). Bununla birlikte fiyat değişikliklerinin kısa vadede tedarik zincirinin her seviyesinde sipariş varyasyonunun yükselmesine neden olduğu bilinmektedir. Bolarin vd., (2011) çalışmalarında fiyat dalgalanmalarının tedarik zincirinde yukarı yönlü hareket ettikçe sipariş miktarında dalgalanmalara ve dolayısıyla kamçı etkisinin oluşmasına neden olduğunu ifade etmektedir.

Ürün talebinin arzı aştığı durumlarda üretici ürünlerini genellikle müşterilerin sipariş miktarlarını dikkate alarak paylaşmaktadır. Ancak bu durum müşterilerde siparişlerinin bir kısmını alabileceği beklentisi oluşturmakta ve müşteriler de sipariş miktarlarını artırmaktadır. Siparişler sıklıkla tüketimdeki artıştan değil beklentiden dolayı artmaktadır. Müşteriler böylesi durumlarla karşılaştığında birden çok müşteriye mükerrer siparişler vermekte ve teslimat yapabilen ilk tedarikçilerden satın alımlarını gerçekleştirmektedir. Diğer tedarikçilere

verilen siparişler ise iptal edilmektedir (Lee et al., 1997). Bu şekilde gerçekleştirilen abartılı müşteri siparişleri, üreticilerin gerçek talep seviyesini tahmin etmesini zorlaştırmaktadır. Karşı bir önlem olarak ise üreticiler daha önceki satışları ile orantılı olarak dağıtım stratejisi uygulamaktadır (Stephen M. Disney ve Lambrecht, 2007).

Literatürde yapılan çalışmalarda tedarik zincirinde kamçı etkisinin oluşmasının sebepleri; sipariş politikaları (Liao ve Chang, 2010; Wright ve Yuan, 2008), talep tahmini (Chen, Drezner, Ryan, ve Simchi-Levi, 2000; Odonnell, Maguire, Mcivor, ve Humphreys, 2006), talep bilgisi (Deif ve Elmaraghy, 2010; Odonnell et al., 2006), teslimat süresi (Akkermans ve Voss, 2013; Chen et al., 2000; S M Disney ve Towill, 2003; Kelepouris, Miliotis, ve Pramatarı, 2008), stok (S M Disney ve Towill, 2003; Kelepouris et al., 2008; Liao ve Chang, 2010), tahmin metotları (Dejonckheere et al., 2003; Liao ve Chang, 2010; Wright ve Yuan, 2008) olarak gösterilmektedir. Ayrıca kamçı etkisi üzerine yapılan çalışmalarda yöntem olarak sistem dinamikleri (Gonçalves ve Serman, 2005; Kim ve Springer, 2008; Wright ve Yuan, 2008), simülasyon (Akkermans ve Voss, 2013; Deif ve Elmaraghy, 2010; Hussain ve Saber, 2012), kontrol sistem mühendisliği (Cannella ve Ciancimino, 2010; Dejonckheere et al., 2003) ve genetik algoritmanın (Odonnell et al., 2006) kullanıldığı görülmektedir.

## 2.1. Hizmet Tedarik Zincirinde Kamçı Etkisi

Hizmet tedarik zincirinde kamçı etkisinin hangi faaliyetler nedeniyle oluştuğu çalışmada Şekil1'de görülen Hizmet Tedarik Zinciri Modeli irdelenerek belirlenmeye çalışılmıştır. Hizmet tedarik zinciri, müşterinin aynı zamanda hem tedarikçi hem de tüketici olduğu bir dualite ifade etmektedir. Bu dualite, hastanın gittiği sağlık merkezinde hasta olarak başvurusu, ilgili tedavi süreci ve tedavi edilmiş bir hasta olarak süreci tamamlaması örneği ile görülebilir. Sürecin girdi sağlayıcısı olan müşteri hizmet tedarik zincirinin hem tedarikçisi hem de tüketicisi konumundadır (Shahin, 2010). Hizmet tedarik zinciri modelindeki bilgi akışı bu kısa örnekte ifade edildiği gibi zincir içerisinde tüm faaliyetler boyunca sürekli bir şekilde gerçekleştirilmektedir.



## Şekil2. Hizmet Tedarik Zinciri Modeli (Ellram vd., 2004)

Ellram vd. (2004)'nin tanımladığı temel hizmet süreçleri ve akışları Şekil2.'de görülmektedir. Baltacıoğlu vd. (2007)'nin hizmet tedarik zincirinde ifade ettiği unsurlardan da olan bilgi, hizmet tedarik zinciri yönetimi sürecinin kesintiye uğramaksızın sürdürülmesinde en önemli etken olarak ifade edilebilir. Bilgi akışı içerisinde talebin tanımlanması, bilgi paylaşılması, hizmet seviyesi anlaşması veya iş beyanı yoluyla beklentilerin oluşturulması, işin kapsamının belirlenmesi, hizmet sağlayıcılara gerekli olan yeteneklerin tanımlanması ve performansla ilgili geri bildirimlerin alınması gibi unsurlar yer almaktadır. Bilgi paylaşımının tedarik zinciri içerisinde doğru bir şekilde uygulanmasının işletmelere; maliyet azaltma, hataları erken dönemde fark etme, cevap verme süresinin kısaltma, kamçı etkisini azaltma ya da tamamen ortadan kaldırma gibi faydalar sağlamaktadır (Lotfi, Mukhtar, Sahran, ve Zadeh, 2013). Ürün tedarik zincirinde olduğu gibi hizmet tedarik zincirinde de hizmet sağlayıcılar organizasyonlarına, varlıklarına, süreçlerine ve personellerine yatırım yapmalıdır. Hizmet sağlayıcılar mevcut personel sayısına, personelin yetenek ve kabiliyetlerine göre insan kaynağı kapasitesini yönetebilir. Ancak insan kaynağının yanı sıra makine-ekipman, tesis, tedarikçiler, fon akışı gibi diğer kaynakların da kapasite yönetimi içerisinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Mevcut talebin ya da artan talebin karşılanması için kapasitenin planlanması hizmet sağlayıcılar tarafından gerçekleştirilmez. Aksi takdirde talebin artışı ile hizmet sağlayıcı müşterilere cevap veremeyecek, hizmet alamayan müşterilerin artışı da kamçı etkisine neden olacaktır.

Hizmet süreçlerini etkileyen diğer bir önemli unsur ise talep yönetimidir ki Hewlett-Packard (HP) tarafından tedarik zincirindeki en büyük belirsizlik kaynağı olarak gösterilmektedir. Talep yönetimi süreci kısaca talep varyasyonunu yönetmeye çalışmaktadır. Talebin düzensizliğinden kaynaklanan dar boğazların üstesinden gelebilmek için hizmet sağlayıcılar, kendi kapasitesini ve verimliliğini, mevcut taahhütlerini, işe alma ve fazla mesai ile personelinin çalıştırma imkanlarını dikkate almak zorundadır. Mevcut imkanlarını değerlendirerek talebin ve arzın eşleştirmesini doğru bir şekilde gerçekleştirmesi gerekmektedir. Gelen düzensiz talep ayrıca hizmet tedarik zincirinde kamçı etkisine neden olacak ve hizmet tedarik zincirinin performansının düşmesine neden olacaktır. Müşteri ilişkileri yönetimi uygulamalarının teknoloji sayesinde gelişmesi, işletmelere müşterilerin satın alma sıklığı ve hacmi hakkında bilgi sahibi olmasına imkân tanımaktadır. Müşteri ilişkileri yönetimi, hizmet tedarik zincirinin bir bileşeni olmakla birlikte talepteki değişkenliğin ve kamçı etkisinin azaltılmasında işletme yöneticileri tarafından kullanılacak önemli bir araçtır.

Hizmet tedarik zincirinin diğer bir ögesi olan tedarikçi ilişkileri yönetimi, ürün tedarik zincirinde olduğu gibi tedarikçilerle uzun vadeli bir ilişki kurulmasını işletme yöneticilerine önermektedir. Ancak tedarikçilerin hizmet üreticilerine sağlamayı taahhüt ettikleri ürün ya da hizmetleri hız, kalite ve maliyet unsurlarına uygun bir şekilde gerçekleştirmeleri beklenmektedir. Örneğin; bir diyaliz merkezinin hasta taşıma faaliyetini dış kaynak kullanımı ile farklı bir işletmeden tedarik ettiği senaryoda, hasta taşıma faaliyetinin öngörülen zaman içerisinde gerçekleşmemesi nedeniyle bekleyen hasta yoğunluğunu artıracak ve kamçı etkisinin oluşmasına neden olacaktır. Hizmet sunum yönteminde gerçekleştirilen yenilikler hizmet sektörü için bazı durumlarda hizmet üreten işletmelere avantajlar sağlamakta iken bazı durumlarda dezavantaja dönüşmektedir. Fast-food sektöründe gerçekleştirilen self servis uygulaması ve süreçlerin standardize edilmesi, işletmelerin bekleme hatlarını kısaltmalarına

olanak tanımaktadır. Bununla birlikte çağrı merkezlerinde kullanılan otomatik yönlendirme uygulaması sorunu çözülmeyen müşterilerin arama sıklığını artırmaktadır. Müşteri temsilcisine bağlanamayan müşterilerin artan arama sıklığı, beklenen arama sayısını yükseltmekte ve kamçı etkisinin gerçekleşmesine neden olmaktadır. Nakit akışı, hizmet tedarik zincirinde müşteriden tedarikçiye doğru gerçekleştirilen fon akışını ifade etmektedir. Geriye doğru gerçekleşen akışta yaşanan aksaklıklar tedarikçilerin ürün ya da hizmet arzını azaltmasına neden olmaktadır. Bu durum neticesinde hizmet sağlayıcının ürettiği hizmet miktarı talebi karşılayamamakta ve kamçı etkisinin oluşması kaçınılmaz hale gelmektedir.

Akkermans ve Voss (2013) ise hizmet tedarik zincirinde kamçı etkisinin nedenlerini beş başlık altında toplamaktadır. Bu nedenler; (i) gecikmeler ve birikmiş iş listeleri, (ii) müşteri ile iletişim sıklığının artması, (iii) artan iş yükü nedeniyle “devenin sırtını kıran saman” metaforunun yaşanması, (iv) hizmetlerin otomasyon seviyesinin yüksekliği ve (v) yönetim verilerinin ve yönetim kabiliyetinin eksikliği olarak ifade edilmektedir. Bilgi işleme, karar verme ve kapasite dağıtımındaki gecikmeler, birikmiş işlerin ve iş yüklerinin artmasına neden olacaktır. Müşteri, hizmetler endüstrisinde servis sağlayıcıyla birlikte üretici rolü üstlenmektedir. Müşteri hizmet üretimi ile ilgili bir problemle karşılaştığında, yukarı yönlü hizmet tedarik zincirinde iletişim sıklığını arttıracaktır. Örnek olarak çağrı merkezleri düşünüldüğünde ortalama bir müşteriden beklenen aylık ya da yıllık arama sayısının ve sıklığının yükselmesi hizmet sağlayıcının etkinliğini düşürecektir. Problemi çözülmeyen müşterinin problemi çözülene kadar her gün aramaya devam etmesi, yeni müşterilerin aramalarının bekletilmesine ve iş yükünün birikmesine neden olmaktadır. İş yükündeki artan değişkenlik, üretkenliğin azalmasına yol açacak ve bu da birikmiş işlerde daha fazla artışa yol açacaktır. Ayrıca azalan üretkenliğin personelden alınan hizmet kalitesinin düşmesine neden olduğu bilinmektedir. Tüm bunlar (iii) durumunda devenin sırtını kıran saman metaforunun gerçekleşmesine zemin hazırlamaktadır.

### 3. Yöntem

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması; tek bir durum ya da olayın derinlemesine araştırıldığı, verilerin sistemli bir şekilde toplandığı ve reel hayatta neler olduğunun incelendiği bir yöntemdir (Subaşı ve Okumuş, 2017). Nasıl ve niçin sorularının temel alındığı durum çalışması yöntemi (Yıldırım ve Şimşek, 2011) kullanılarak hizmet tedarik zincirlerinde kamçı etkisini etkileyen faktörler araştırılmaktadır. Çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak elde edilmiştir. Katılımcıların hem kendi görüşlerini paylaşabilmesi hem de belirlenen başlıklarda sorulan sorulara cevap verebilmesi bu tekniğin kullanılmasında tercih nedeni olmuştur. Ayrıca kamçı etkisinin nedenlerinin operasyonel ve davranışsal olduğunu ifade eden çalışmalar dikkate alındığında yöneticilerin/karar alıcıların özellikle davranışsal görüşlerinin açıkça ifade edilmesi bu tekniğin kullanılmasını gerektirmektedir (Stephen M. Disney ve Lambrecht, 2007).

Şekil1.’de gösterilen Hizmet Tedarik Zincirlerinden; Pür Hizmet Tedarik Zinciri ve Ürün Hizmet Tedarik Zinciri arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları gösterebilmek adına her iki zincirden de işletme yöneticileri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Pür hizmet tedarik zincirinden telekomünikasyon, ürün hizmet tedarik zincirinden ise kafe/restoran alanlarında faaliyet gösteren işletmeler seçilerek çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada yer alan işletmelerin belirlenmesi sonrasında PHTZ’den ve ÜHTZ’den birer işletme yöneticisi ile ön



görüşme gerçekleştirilmiş ve çalışma hakkında detaylı bilgi kendileriyle paylaşılmıştır. Çalışmaya katılım niyetleri alındıktan sonra yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve ses kayıt cihazıyla görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Yapılan görüşmeler 28 ve 31 dakika olup toplamda 59 dakika kayıt gerçekleştirilmiştir. Daha sonra görüşmeler transkripte edilmiştir.

Katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda elde edilen veriler, betimsel ve içerik analizi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analizde veriler belirlenen başlıklar altında alıntılara da yer verilerek betimlemeler aracılığıyla zenginleştirilmektedir. İçerik analizinde ise benzer veriler belirli faktörler altında birleştirilerek özet bir görünüm elde edilmeye çalışılmaktadır. İçerik analizi yapılırken Yıldırım ve Şimşek (2011)'in "verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması" adımları izlenmiştir. İçerik analizinin ilk adımında "verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama" yaklaşımı kullanılmış ve böylece verilerden doğrudan çıkarılan kodlardan çalışmada faydalanılmıştır. İkinci adımda ise verilerden çıkarılan kodlar arasındaki benzerlikler, uyumlar dikkate alınarak temalar/faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Üçüncü adımda kodların ve temaların belirlenmesi sonrası açık ifadeler kullanılarak bulgular paylaşılmıştır. Bulgular arasındaki ilişkiler de dikkate alınarak yorumlar ve sonuç ortaya çıkarılmıştır.

#### 4. Bulgular

Çalışmanın uygulama aşaması iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda işletmelerin sekiz haftalık süre için hizmet sektöründe kamçı etkisi oluşturabilecek nedenleri kayıt altına almaları istenmiştir. İkinci kısımda ise PHTZ ve ÜHTZ içerisinde yer alan farklı iki işletme yöneticisi ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Şekil2.'de yer alan alt başlıklar kapsamında oluşturulan yarı yapılandırılmış form görüşmelerde kullanılmıştır. Kayıt altına alınan görüşmeler transkripte edilmiştir. Görüşmelerden elde edilen verilerin bir kısmı aşağıda verilmektedir.

*S1: Hangi sektörde faaliyet göstermektedir? Talebi dikkate alarak insan kaynağınızı ne şekilde planlıyorsunuz?*

*PHTZ-1 "Telekomünikasyon sektöründe faaliyet gösteren firmamız kamu kurumlarının çözüm ortağı olarak çağrı merkezi hizmeti sağlamaktadır. Daha önceki yıl verileri incelenerek yapılan planlamamızda farklı dönemlerde ve haftanın farklı günlerinde talepte artış bekliyoruz. Bu öngörüye karşılık olarak çizelgeler yoluyla insan kaynağını daha etkin kullanabilmeye çalışıyoruz"*

*ÜHTZ-1 "Kafe-Restoran sektöründe özellikle günün belirli saatlerinde müşteri yoğunluğu yaşamaktayız. Müşteri yoğunluğunun yaşandığı saatler öncesi her ne kadar hazırlık gerçekleştirilse de müşteri yoğunluğu yaşanan saatlerde pişirim ve servis süresinde aksaklıklar yaşanabilmektedir. Bununla ilgili vardiya sistemimizi öğle ve akşam yemeği saatlerinde tüm çalışanların restoranda bulunabileceği şekilde planladık"*

Hizmet sektöründe imalat sektörüne kıyasla üretim sürecinde insan kaynağı daha fazla kullanılmaktadır. Mevcut insan kaynağını etkin bir şekilde kullanabilmek adına işletmelerin planlama yapması gerekmektedir. Görüşmede iki firma yetkilisi de hizmetlerine ilişkin performans metriklerinin belirlenmiş olduğunu ifade etmiştir. Ancak talebin düzensizliği ve

beklenenden fazla gerçekleşmesinin müşterilerin bekleme sürelerinin artışına neden olduğu ifade edilmiştir.

*S2: Hizmetlerinizin üretilme süresini belirlediniz mi? Bu süreleri baz alınarak kapasitenizi belirlediniz mi? Kapasitenizi yönetirken ne gibi zorluklarla karşılaştınız?*

*PHTZ-2“Görüşmelere ilişkin ortalama süreler belirlenmiş ve bu süreler dikkate alınarak çalışanların çağrı karşılama hedefi oluşturulmuştur. Performans teşvikleri ile hedeflerin tutturulması teşvik edilmiştir; fakat performans değerlendirme aşamasında hedeflenen çağrı karşılama sayısından önemli ölçüde sapmaların olduğu gözlemlenmektedir.”*

*ÜHTZ-2“Menümüzde yer alan yiyecek ve içeceklerin hazırlanma süresine ilişkin azami süreler belirlenmiş ancak gün içerisinde bunun takibi sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilememektedir. Yaşanan gecikmeler yoğunluğun yaşandığı gün ve saatlerde müşterilerimizin tespit edilen süreden daha fazla beklemelerine neden olmaktadır.*

Kapasite yönetimi ile ilgili her iki işletme yöneticisi planlama yapıldığını ifade etmiştir. İşletme yöneticilerinin ifadelerinden anlaşıldığı üzere kapasite yönetimi uygulamaları yetersiz ve etkisizdir. Bu durum ile işletmelerin sıklıkla yüz yüze geldiği ve kamçı etkisinin oluşmasına neden olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca işletmelerin talebin yönetilmesi ve kapasite ile eşleştirilmesi hususunda herhangi bir girişimde bulunmadığı belirtilmiştir. Ayrıca söz konusu ÜHTZ işletmesinin boş kapasitesinin bulunmayışı müşterilerinin hizmet talep etmeden geri dönüşlerine neden olmaktadır. Bu durum PHTZ'ye göre ÜHTZ işletmesini daha fazla etkilemektedir.

*S3: Hizmet üretim ya da sunum sürecinizde teknolojik araç ve uygulamalardan faydalanıyor musunuz? Bu araç ve uygulamaların hizmet üretim ya da sunum sürecinize etkilerini ifade eder misiniz?*

*PHTZ-3“Firmamızın robot çağrı karşılama sistemi uygulaması bulunmaktadır; ancak müşteri tarafından bu uygulamanın kabulü henüz istenilen aşamada değildir. Müşterilerimizden alınan geri dönüşler genellikle karşılarında gerçek bir insan ile konuşma isteği yönündedir. Ayrıca robot çağrı karşılama sisteminin müşterinin hatta bekleme süresini uzattığı ve tekrar aramalara sebep olduğu verilerimizden anlaşılmaktadır.”*

*ÜHTZ-3“Pandemi dönemi ile birlikte masalarımıza yerleştirdiğimiz tabletler ile siparişleri almaya çalıştık. Ancak kullandığımız uygulamanın ilerleyen günlerde eksiklikleri olduğunu fark ettik. Müşterilerimizin geri dönüşleri bu anlamda bize önemli kazanımlar sağladı. Müşterilerimizin özellikle yemek menüsünde özel isteklerini iletebileceği bir açıklama alanı uygulamanın ilk zamanlarında yaşadığımız garson-müşteri temasını azaltmamıza olanak sağladı”*

21. yy ile birlikte imalat sektöründe olduğu gibi hizmet sektöründe de otomasyon kullanımının arttığı izlenmektedir. Hizmetlerin sunumunda kullanılan otomasyon sistemleri işletmelere maliyet ve zaman tasarrufu sağlamakla iken müşterilerin beklentilerini karşılayamamaktadır (Adam vd., 2020). İki firma yetkilisinin aşağıda ifade edilen açıklamaları Adam vd. (2020)'nin çalışmalarıyla örtüşmektedir. Müşterilerin sohbet robotu (chatbot) ile yaptıkları görüşmeler hem müşterilerin beklentilerini karşılayamamakta hem de görüşme süresini uzatmaktadır.

Kullanılan tabletle sipariş uygulaması ile kişiselleştirilmiş ürün talebinin yoğun olduğu restoran sektöründe istenilen düşük müşteri temasına ulaşamamıştır. Hizmet sunum yönteminde kullanılan otomasyon seviyesinin yüksekliği müşterilerin sistemi tanıyabilmeleri ve etkin bir şekilde kullanabilmeleri için daha fazla zaman harcamalarını gerektirmektedir. Bu da hem görüşme süresinin hem de hatta bekleyen müşteri sayısının artmasına neden olmaktadır. PHTZ'de ÜHTZ'e göre daha sık kullanılan teknolojik uygulamaların müşteri memnuniyetsizliğini ve PHTZ'de kamçı etkisinin oluşmasına neden olduğu yapılan görüşmelerden anlaşılmaktadır.

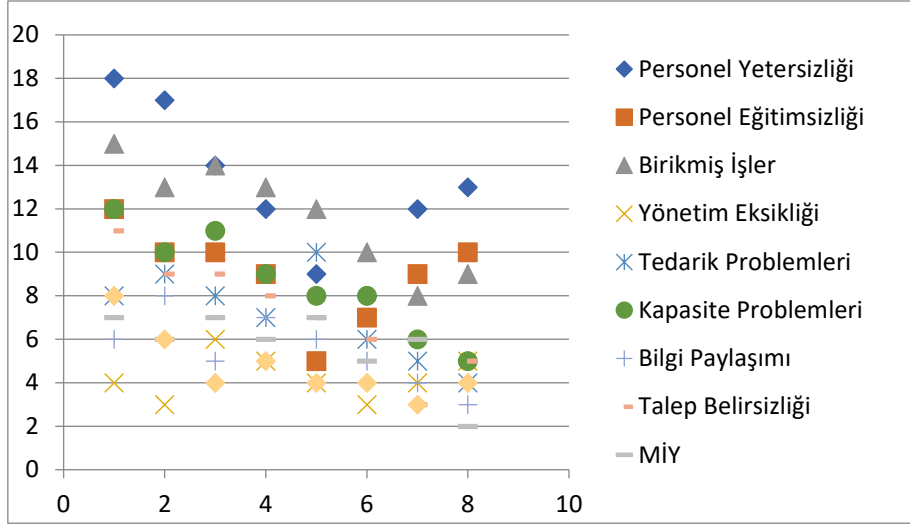
*S4: Müşteri ilişkileri yönetimi uygulamalarını etkin bir şekilde kullanıyor musunuz? Müşteri ilişkileri yönetimi uygulamalarınız hizmet üretim sürecinizde yaşanan aksaklıklara ne şekilde cevap veriyor?*

*PHTZ-4“Sürecin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için müşterinin problemini eksiksiz ve doğru bir şekilde aktarması gerekmektedir. Çalışanımız ancak sorunu doğru bir şekilde tanımlayabilirse buna karşılık çözüm önerisi geliştirebilir. Müşterilerimiz ile gerçekleştirilen görüşmelerin anlaşılmayan kısımları tekrarlara neden olmakta bu durumda görüşmenin uzamasına sebebiyet vermektedir. Uzayan görüşmelerin ise hatta bekleyen sayısını ve bekleme sürelerini uzattığını verilerimizden görebiliyoruz.”*

*ÜHTZ-4“Müşterilerimizden az sayıda da olsa siparişlerinin istenildiği gibi hazırlanmadığına dair şikayetler alıyoruz. Bu şikayetlerin nedenini incelediğimizde en sık karşılan nedenin çalışanımızın iletişim sürecini doğru yönetememesi olduğunu görüyoruz. Çalışanlarımızın defalarca not tutarak işlem yapmaları istense de dönemsel yaşadıkları yoğunluk nedeniyle bunun atlandığını maalesef biliyoruz.”*

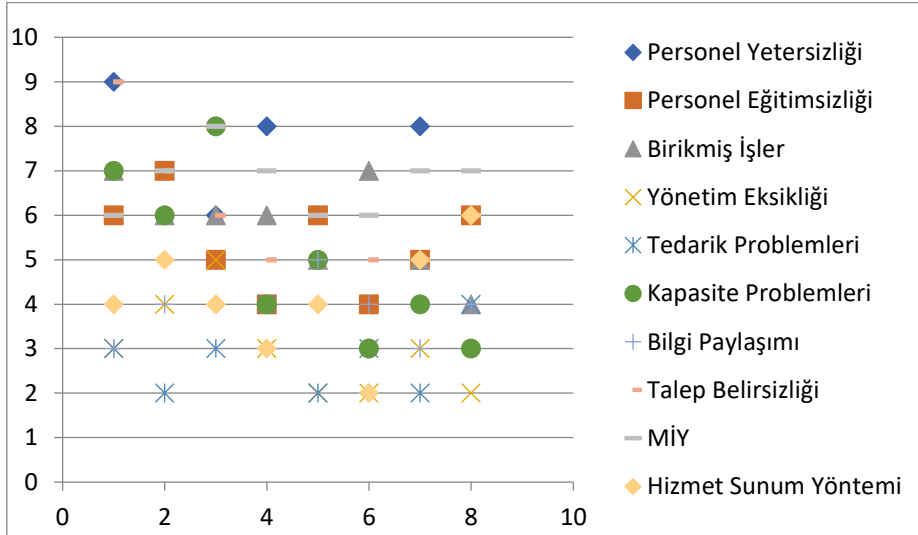
Müşteri ilişki yönetimi uygulamaları işletmenin hizmet üretim sürecinde kalitesizlik maliyetlerini azaltmasına imkân tanımaktadır. Müşterilerle kurulacak iletişimde belirlenen adımların takip edildiği sürecin doğru bir şekilde işletilmesi işletmeye maliyet ve müşteri memnuniyeti konularında avantaj sağlayacaktır. Müşterilerin hizmet üretim sürecinde bilgi hususunda tedarikçi konumunda olması ilişkinin üzerinde özenle durulması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Müşterilerle tesis edilen iletişimde yaşanan aksaklıklar bazı durumlarda hizmet sürecinin ilk adımına dönülmesine neden olmaktadır. Bu durum müşteri memnuniyetsizliğinin yanı sıra bekleme sürelerinin de artmasını hızlandıracaktır. ÜHTZ'de bulunan işletme çalışanlarının müşteri ilişki yönetimi adımlarını doğru bir şekilde izlememesi PHTZ'ye göre kamçı etkisinin oluşmasına daha fazla neden olmaktadır.

İşletme yöneticileriyle yapılan görüşmelerin başlangıcında kamçı etkisinin nedenleri özellikle dışsal nedenler olarak ifade edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular ilerledikçe işletme yöneticileri içsel sebeplerin hizmet üretim sürecine etkisinin daha fazla olduğu konusunda fikir beyan etmişlerdir. Akkermans ve Vos (2013)'un çalışmalarıyla örtüşen bulgular elde edilen bu çalışma ile bazı etkenlerin PHTZ'de bazı etkenlerin de ÜHTZ'de daha etkili olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil3. PHTZ'de Kamçı Etkisini Oluşturan Ana Nedenler

İşletme yöneticileri ile yapılan görüşmelerde hizmet sektöründe kamçı etkisi oluşturabilecek nedenlere ilişkin sekiz haftalık veri istenmiştir. İşletme yöneticileri ve çalışanlarının sekiz hafta boyunca gözlemledikleri ve günlük olarak kayıt altına aldıkları durumlar öncelikle kodlanmıştır. Daha sonra ilgili kodlar Nvivo programı yardımıyla çözümlenmiştir. Şekil 3'ün x eksenini haftaları temsil etmekte iken y eksenini sembollerle gösterilen kamçı etkisi nedenlerinin gerçekleşme sıklığını ifade etmektedir. Bu sayede Şekil 3'te görüldüğü üzere PHTZ'de kamçı etkisine neden olabilecek ilk üç faktör sırasıyla personel yetersizliği, birikmiş işler ve personel eğitimsizliği olarak belirlenmiştir.



Şekil4. ÜHTZ'de Kamçı Etkisini Oluşturan Ana Nedenler

Şekil 4'ün x eksenini haftaları temsil etmekte iken y eksenini sembollerle gösterilen kamçı etkisi nedenlerinin gerçekleşme sıklığını ifade etmektedir. Şekil 4'te ÜHTZ'de kamçı etkisini oluşturan ana nedenler görülmektedir. PHTZ'de olduğu gibi personel yetersizliği ÜHTZ'de de ilk üç ana neden arasında gösterilmektedir. Bununla birlikte birikmiş işler ve kapasite problemleri de kamçı etkisini oluşturan diğer önemli nedenler arasında gösterilmektedir.

## Sonuç ve Tartışma

Hizmet sektörünün önemi günden güne artmakta olup sahip olduğu faaliyet alanı çeşitliliği de çalışmalara konu olmaktadır. Hizmet sektöründe üretilen hizmetler; pür hizmet ve ürün-hizmet olarak sınıflandırılmakta olup bu çalışmada da bu sınıflandırmaya uygun olarak farklı iki hizmet alanının tedarik zincirlerinde meydana gelen kamçı etkisi irdelenmiştir. Ürün tedarik zincirinde olduğu gibi hizmet tedarik zincirlerinde de kamçı etkisi oluşmaktadır. Kamçı etkisini azaltabilmek ve ideal bir çözümle ortadan kaldırabilmek için öncelikle kamçı etkisi nedenleri ortaya çıkarılmalıdır. Ortaya çıkarılan sorular sonrasında ancak farklı yöntemlerle süreç iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilebilir. Kamçı etkisini oluşturan nedenlerin pür hizmet tedarik zinciri ve ürün-hizmet tedarik zincirinde ortaya çıkartılması işletme yöneticilerinin karar alma mekanizmalarına yardımcı olacaktır.

Karar alıcıların doğrudan müdahale edebildiği iç etkenlerin yanı sıra kamçı etkisi dış etkenler nedeniyle de oluşabilmektedir. Dış etkenler içerisinde yer alan enflasyonist ortamda fiyatların artma beklentisi, talebi arttırmakta ve kamçı etkisinin oluşmasına neden olmaktadır. Çalışmada hizmet sektöründe kamçı etkisini oluşturan içsel nedenler üzerinde durulmuştur. PHTZ ve ÜHTZ'de benzer faktörlerin kamçı etkisine neden olduğu tespit edilmiştir. Kamçı etkisine neden olduğu tespit edilen ilk iki faktör PHTZ ve ÜHTZ'de aynıdır. Kamçı etkisine neden olduğu tespit edilen üçüncü faktörün PHTZ'de personel eğitimsizliği, ÜHTZ'de ise kapasite problemleri olduğu anlaşılmıştır. İç etkenlerin en çok karşılaşılan durumdan en az karşılaşılan duruma göre sıralaması şöyledir: personel yetersizliği ve birikmiş işler (kapasite ve yetenek problemleri) (Akkermans ve Voss, 2013), personel eğitimsizliği (müşteri ilişkileri yönetimi) (Wu ve Katok, 2006), bilgi paylaşımı (Wang ve Disney, 2016), özellikle süreç iyileştirmede çalışmalarında yönetim eksikliği (Akkermans ve Voss, 2013). Personel yetersizliği işlerin birikmesine ve artan iş yükü de işlerin öngörülen zamanda tamamlanmamasına neden olmaktadır. Böylece oluşan birikmiş iş yükü bir döngü halinde tüm hizmet üretim sürecinde aksamalara sebebiyet vererek kamçı etkisinin oluşmasını tetiklemektedir. Müşteri ilişkileri yönetiminde personelin eğitimsizliğinin sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülmesine engel teşkil ettiği ve bu nedenle gelen şikayetlerin arttığı çalışma bulgularıyla desteklenmektedir. Artan müşteri şikayetleri de personelin iş yükünü arttırmakta ve çözüme kavuşmuş müşteri şikâyeti sayısının azalmasına neden olmaktadır. Personel tarafından önerilen süreç iyileştirme önerilerinin üst yönetim tarafından dikkate değer bulunmaması çalışanların motivasyonunu azaltmakta ve öneri geliştirilmesine engel olmaktadır. Geliştirilmeyen süreçler beklentilerin yaşanmasına ve müşteri taleplerinde yığılmalara sebep olmaktadır.

Çalışma kapsamında pür ve ürün-hizmet sektöründen iki işletme yöneticisi ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu alanda yapılacak daha sonraki çalışmaların hizmet sektöründeki tüm alanları içerecek bir kapsama sahip olması çalışmanın sonuçlarının hizmet sektörü adı altında genellenebilmesine imkân tanıyacaktır. Ayrıca çalışmada kamçı etkisinin içsel nedenlerin önemli kısmının işletme içi eğitim programlarıyla azaltılabileceği ya da iyi senaryoda yok edilebileceği görülmektedir. Bu nedenle işletme içerisinde ya da işletmenin üye olduğu ticaret ve sanayi odaları bünyesinde ilgili konu başlıklarında düzenlenecek eğitimlerin kamçı etkisini azaltılabileceği öngörülmektedir.

## Kaynakça

- Adam, M., Wessel, M., ve Benlian, A. (2020). AI-Based Chatbots in Customer Service and Their Effects on User Compliance. *Electronic Markets*, <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00414-7>
- Akkermans, H., ve Voss, C. (2013). The Service Bullwhip Effect. *International Journal of Operations and Production Management*, 33(6), 765–788. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-10-2012-0402>
- Baltacioglu, T., Ada, E., Kaplan, M. D., Yurt, O., ve Kaplan, Y. C. (2007). A New Framework for Service Supply Chains. *Service Industries Journal*, 27(2), 105–124. <https://doi.org/10.1080/02642060601122629>
- Bolarin, F. C., Frutos, A. G., ve Lisec, A. (2011). Assessing the Impact of Prices Fluctuation on Demand Distortion within a Multi-Echelon Supply Chain. *Distribution Logistics Review*, 23(2), 131–140.
- Cannella, S., ve Ciancimino, E. (2010). On the Bullwhip Avoidance Phase: Supply Chain Collaboration and Order Smoothing. *International Journal of Production Research*, 48(22), 6739–6776. <https://doi.org/10.1080/00207540903252308>
- Chen, F., Drezner, Z., Ryan, J. K., ve Simchi-Levi, D. (2000). Quantifying the Bullwhip Effect in a Simple Supply Chain: The Impact of Forecasting, Lead times, and Information. *Management Science*, 46(3), 436–443. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.3.436.12069>
- Choudhury, T. T., Paul, S. K., Rahman, H. F., Jia, Z., ve Shukla, N. (2020). A Systematic Literature Review on the Service Supply Chain: Research Agenda and Future Research directions. *Production Planning and Control*, 0(0), 1–22. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1709132>
- Deif, A. M., ve Elmaraghy, H. A. (2010). Modelling and Analysis of Dynamic Capacity Complexity in Multi-stage Production. *Journal of Production, Planning ve Control*, 20(8), 737–749. <https://doi.org/10.1080/09537280903119072>
- Dejonckheere, J., Disney, S. M., Lambrecht, M. R., ve Towill, D. R. (2003). Measuring and Avoiding the Bullwhip Effect: A Control Theoretic Approach. *European Journal of Operational Research*, 147(3), 567–590. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00369-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00369-7)
- Disney, S M, ve Towill, D. R. (2003). On the Bullwhip and Inventory Variance Produced by an Ordering Policy. *Omega*, 31, 157–167. [https://doi.org/10.1016/S0305-0483\(03\)00028-8](https://doi.org/10.1016/S0305-0483(03)00028-8)
- Disney, Stephen M., ve Lambrecht, M. R. (2007). *On Replenishment Rules, Forecasting, and the Bullwhip Effect in Supply Chains*. Hanover: Now Publishers.
- Ellram, L. M., Tate, W. L., ve Billington, C. (2004). Understanding and Managing the Services Supply Chain. *The Journal of Supply Chain Management*, 40(3), 17–32.
- Gonçalves, P., ve Serman, J. (2005). The impact of Endogenous Demand on Push –Pull Production Systems, (April 2004), 187–216. <https://doi.org/10.1002/sdr.318>
- Holland, W., ve Sodhi, M. S. (2004). Quantifying the Effect of Batch Size and Order Errors on the Bullwhip Effect Using Simulation. *Internation Journal of Logistics Research and*

- Applications*, 7(3), 251–261. <https://doi.org/10.1080/13675560412331298518>
- Hussain, M., ve Saber, H. (2012). Exploring the Bullwhip Effect Using Simulation and Taguchi Experimental Design. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 15(4), 231–249. <https://doi.org/10.1080/13675567.2012.710599>
- Kelepouris, T., Miliotis, P., ve Pramatarı, K. (2008). The Impact of Replenishment Parameters and Information Sharing on the Bullwhip Effect : A computational Study. *Computers ve Operations Research*, 35, 3657–3670. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2007.04.004>
- Kim, I., ve Springer, M. (2008). Measuring Endogenous Supply Chain Volatility : Beyond the Bullwhip Effect. *European Journal of Operational Research*, 189, 172–193. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.05.012>
- Lee, H. L., Padmanabhan, V., ve Whang, S. (1997). The Bullwhip Effect in Supply Chains. *Sloan Management Review*, 38(3), 93–102. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(96\)00098-8](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(96)00098-8)
- Liao, T. W., ve Chang, P. C. (2010). Int . J . Production Economics Impacts of Forecast , Inventory Policy , and Lead Time on Supply Chain Inventory: A numerical study. *International Journal of Production Economics*, 128(2), 527–537. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.07.002>
- Lotfi, Z., Mukhtar, M., Sahran, S., ve Zadeh, A. T. (2013). Information Sharing in Supply Chain Management. *Procedia Technology*, 11, 298–304. <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2013.12.194>
- Odonnell, T., Maguire, L., Mcivor, R. T., ve Humphreys, P. (2006). Minimising the Bullwhip Effect in a Supply Chain using Genetic Algorithms. *International Journal of Production Research*, 44(8), 1523–1543.
- Shahin, A. (2010). SSCM: Service Supply Chain Management. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 6(1), 60–75. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2010.029721>
- Subaşı, M., ve Okumuş, K. (2017). Bir Araştırma Yöntemi Olarak Durum Çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419–426.
- Sucky, E. (2009). The bullwhip Effect in Supply Chains-An Overestimated Problem? *International Journal of Production Economics*, 118(1), 311–322. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.08.035>
- Wang, X., ve Disney, S. M. (2016). The Bullwhip Effect: Progress, Trends and Directions. *European Journal of Operational Research*, 250(3), 691–701. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.07.022>
- Wang, Y., Wallace, S. W., Shen, B., ve Choi, T. (2015). Service Supply Chain Management : A Review of Operational Models. *European Journal of Operational Research*, 247(3), 685–698. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.05.053>
- Wright, D., ve Yuan, X. (2008). Mitigating the Bullwhip Effect by Ordering Policies and Forecasting Methods. *International Journal of Production Economics*, 113, 587–597. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.10.022>
- Wu, D. Y., ve Katok, E. (2006). Learning, Communication, and the Bullwhip Effect, *Journal of*

Operations Management, 24(6), 839-850.

Zhang, R., ve Chen, H. (2015). A Review of Service Supply Chain and Future Prospects. *Journal of Service Science and Management*, 08(04), 485–495.  
<https://doi.org/10.4236/jssm.2015.84049>