

Makale Türü/Article Type: Derleme Makale/Theoretical Article

PERAKENDE SEKTÖRÜNDE TALEP TAHMİN ÇALIŞMALARI: ALANYAZIN TARAMASI

Erdem TERZİOĞLU¹ Süleyman ŞAHİN²

Öz

Perakende sektöründe faaliyet gösteren işletmeler incelendiğinde, stok tutma maliyetleri ve stoksuz kalma gibi durumlar müşteri tatminini azaltacak bir unsur oluşturduğu söylenebilir. Bilindiği gibi, üretim planlamasından önce talebin ne kadar olacağı yapılacak pazar araştırmaları ile tahmin edilmelidir. Perakendecilerin de yapılacak talep tahmini sonucuna göre üretim planlamasını tasarlama gerektirdiği ve bu sayede maliyetleri azaltan bir fayda sağlayacakları ifade edilebilir. Bu fayda işletmenin rekabet gücünü artırma fırsatı sağlayacaktır. Bu çalışmada perakendecilik sektöründe yapılan talep tahminiyle ilgili çalışmalar, talep tahmin yöntemleri hakkında bir alan yazın taraması yapılması amaçlanmıştır. Yaptığımız araştırma neticesinde perakendecilik sektöründe yapılan güncel talep tahmini çalışmalarında yapay sinir ağlarının daha yaygın olarak kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu sonuca göre de perakende sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin talep tahminlerinde kullanılan yapay sinir ağları modelleri konusunda ilgili kurumlar tarafından bilgilendirilme, tanıtım yapılması gerektiği ve kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik faaliyetlerde bulunulması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Talep tahminleri, Perakendecilik, Zaman serileri

DEMAND FORECAST STUDIES IN THE RETAIL SECTOR: A LITERATURE SEARCH

Abstract

When the businesses operating in the retail sector are examined, it can be said that the costs of holding stock and being out of stock are factors that will reduce customer satisfaction. As it is known, before the production planning, how much the demand will be should be estimated by market researches. It can be stated that retailers should also design their production planning according to the demand forecast result, and thus they will provide a benefit that reduces costs. This benefit will provide an opportunity to increase the competitiveness of the business. In this study, it is aimed to review the literature on demand forecasting and demand forecasting methods in the retail sector. As a result of our research, it has been observed that artificial neural networks are used more widely in current demand forecasting studies in the retail sector. According to this result, it has been suggested that the companies operating in the retail sector should be informed and promoted by the relevant institutions about the artificial neural network models used in demand forecasting and that activities should be carried out for the dissemination of its use.

Key words: Demand forecasts, Retail, Time series

¹ Öğr. Gör., Nişantaşı Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, erdem.terzioglu@nisantasi.edu.tr, Orcid: 0000-0002-5310-2989

² Dr. Öğr. Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, suleymansahin@ibu.edu.tr, Orcid: 0000-0001-9621-430X

Bu yayına atıfta bulunmak için/Cite as: Terzioğlu, E. & Şahin, S. (2022). Perakende Sektöründe Talep Tahmin Çalışmaları: Alan Yazın Taraması. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 584-596

Giriş

Küreselleşen dünyayla beraber kızgın rekabet ortamında işletmelerin hayatlarını sürdürülebilir kılmaları için üretim planları yapması önemlilik arz etmektedir. Bu üretim planlarının uygulanabilmesi için geleceğe yönelik bir dizi kararın verilmesi gerekmektedir. Geleceğe yönelik kararlarda talep tahmin çalışmaları büyük önem taşımaktadır (Meydan, 2007:1). Talep tahmini, planlama faaliyetleri için bir girdi olarak temel operasyon yönetiminde önemli bir rol oynar. Tahminin kötü yapılmasının etkileri; stokların eksilmesi, yüksek envanter, düşük hizmet seviyesi, acele siparişler şeklinde sıralayabilmek mümkündür (Nenni, 2013:37). İşletmelerin buldukları pazarın özelliklerine hâkim olması işletmelerin satış ve karlılığı getirmek için yeterli olmayabilir. Çünkü pazarda oluşabilecek hızlı bir değişimle beraber işletmenin de kaynaklarını bu olası değişim perspektifinden değerlendirmesi gerekmektedir. Bu noktada işletmenin belirlediği stratejik amaç için işletmenin temelde bazı bilgi ve öngörülere sahip olması gerekmektedir. Başka bir deyişle amaçların bazı tahminlere dayandırılması gerekmektedir. Genellikle talep tahmini yapılırken işletmenin geçmiş satış verileri incelenip, analiz edilip istatistiksel yöntemlerle gelecekte oluşabilecek satış miktarları belirlenmektedir. Literatürde değişkenliğin ve belirsizliğin fazla olduğu durumlarda geleneksel tahmin yöntemlerine alternatif olarak yapay zekâ tekniklerinin daha iyi bir alternatif olacağına dair görüşler bulunmaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde talep tahmini ve talep tahmin yöntemleri açıklanacak olup ikinci bölümde araştırmanın yöntemine dair bilgiler yer alacaktır. Üçüncü bölümde perakendecilik sektöründe yapılan talep tahmin çalışmalarına ait literatür taraması yapılacak olup dördüncü ve son bölümde de sonuç bölümü yer almaktadır.

1. TALEP TAHMİNİ

Talep tüketicilerin herhangi bir ürün veya hizmeti satın alma isteğine denir. Talebin oluşabilmesi için tüketicilerin satın alma gücüne sahip olması gerekmektedir. Talebe etki eden faktörler, tüketicinin satın alma gücü, ürün veya hizmetin fiyatı, tüketici alışkanlıkları, çevresel etmenler ve ihtiyacın gereklilik durumu şeklinde sıralayabilmek mümkündür (Çoban, 2019:3; Zontul ve Yangın:2017). Tipik olarak, yüksek performanslı şirketler sağlam talep tahmini yaklaşımlarına odaklanır; ancak talep tahmininin zorluğu şirkete ve sektöre göre büyük ölçüde değişir (Nenni, 2013: 37).

Talep tahmini, tüketicilerin gelecekte ne miktar mal ve hizmet talep edeceklerinin kestirilmesi işlevidir. Bu tahmin işletmenin üretim seviyesinin saptanmasında temel oluşturur. Hangi ürünün üretileceği, tüketicilerin bu üründen ne miktar talep edecekleri ve bu talebin çoğunlukla hangi tarihlerde gerçekleşme olasılığının bulunduğu talep tahminleri ile yorumlanır (Meydan,2007:8).

Talep tahmin çalışmaları, üretim planlama ve kontrol sistemi açısından çok büyük önem taşımaktadırlar. İleride karşılaşılabilecek durumların kesin olarak belirlenememesi, planlama fonksiyonunun başarılı bir şekilde yerine getirilmesi karşısında önemli bir engeldir. Bu yüzden ileriye dönük belirsizlikleri azaltmak amacıyla yapılacak her çalışma, planlama fonksiyonunu başarılı olması yönünde büyük yarar sağlayacaktır. Bahsedilen bu belirsizliği azaltmak amacıyla birtakım tahmin yöntemleri kullanılır (Winston,1994). Tahmin çalışmalarından elde edilen değerler ile gerçekleşen talep değerleri arasındaki fark büyüdükçe, yani tahmin hataları fazlalaştıkça, âtil kapasite oluşması, tüketici ihtiyaç ve beklentilerinin

karşılanamaması, ürün stoklarının yükselmesi gibi pek çok olumsuz durumla karşılaşılır. Genellikle bu ve benzeri nedenlerden dolayı maliyetlerde bir yükselme meydana gelir. Dolayısıyla, üretim sistemlerinin tasarımı, planlaması ve işletilmesiyle ilgili kararların verilmesinde, doğru tahmin bilgilerinin kullanılması başarı için bir ön koşul olarak kabul edilmelidir (Meydan,2007:9).

Talep tahminleme işletmelerin faaliyetlerini düzenli olarak kontrol altında tutmak ve daha sağlıklı kararlar almalarını sağlamak amacıyla çok kısa vadeli, kısa vadeli, orta vadeli ve uzun vadeli olarak yapılmaktadır. Bununla beraber; işletmenin faaliyet alanına yönelik olarak, üretim tahmini, pazar tahmini, satış tahmini ve finansal tahminler olarak da sınıflandırılmaktadırlar (Ulucan ve Kızıllırmak, 2018:91). Talep tahmini için kullanılan tek bir yöntem yoktur. Talep tahmininin amacı; farklı talep yapılarına uygun olan tekniği kullanarak eldeki bilgilerden faydalı bir tahmin geliştirmek olduğundan, işletmeler farklı durumlar karşısında farklı yöntemler de kullanabilmektedir. Talep tahminleme genel olarak nitel ve nicel yöntemler olmak üzere iki grupta toplanmaktadır (Krajewski vd., 2013). Nitel yöntemler; Delphi Yöntemi, Senaryo Analizi Yöntemi, Uzman Panelleri, Nicel yöntemler ise; İlişkiye Dayalı Yöntemler, Zaman Serisi Yöntemleri, Mekanik (Naive) Tahmin Yöntemi, Hareketli Ortalamalar Yöntemi, Üstel Düzleştirme Yöntemleri ve Box-Jenkins Yöntemi şeklinde sıralayabilmemiz mümkündür (Çuhadar ve Kayacan, 2005: 28).

Nitel ve nicel yöntemlerin yanı sıra gelişen teknoloji ile makine öğrenme yöntemleri de gelişmiş ve gelecekte yapılacak tahmin çalışmalarında geleneksel tahmin yöntemlerine alternatif olarak kullanılabilir yeni yöntemler araştırılmaya başlanmıştır. Bu yöntemlerden biri de Yapay Sinir Ağları modelidir. İnsan beynindeki sinir hücreleri ağından yola çıkarak adlandırılan yapay sinir ağları, insan beyninin öğrenme yapısını birebir modelleyen bir teknik olarak kullanılmaktadır (Elmas, 2003). Başka bir deyişle; yapay sinir ağları, insan beyninin özelliklerinden biri olan öğrenme yolu sayesinde yeni bilgiler türetebilme, bu bilgileri oluşturabilme ve keşfedebilme gibi yetenekleri herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirmek amacı ile geliştirilen bilgisayar sistemleri olarak ifade edilmektedir (Öztemel, 2003).

Bir yapay sinir ağı modeli, sistemde üretilecek sonucu oluşturacak verilerin girildiği bölüm olan giriş katmanı, istenen sonuçların üretildiği çıkış katmanından oluşmaktadır. İkisinin arasında da giriş verilerini belli bir eşik değeri ve ağırlık katsayısı aracılığı ile bir transfer fonksiyonundan geçirerek çıkış katmanına ileten gizli katmanlar bulunmaktadır (Öztemel, 2003). Gizli katman içerisinde birbirine bağlı olarak bulunan ve ağın ana işlem elemanı olarak kabul edilen nöronlar ise; probleme etki eden değişkenlere göre bir veya daha fazla girdi alarak problemden beklenen sonuç sayısı kadar çıktı vermektedirler (Karahan, 2015). Yapay sinir ağlarında sadece giriş ve çıkış verileri sisteme girilmekte ve sistem, bu verileri kullanarak eşik değeri ile ağırlık katsayısını kendisi hesaplamaktadır. Bu işlemler veri setindeki tüm örnekler için doğru çıktılar üretilinceye kadar tekrarlanmakta, iterasyon adı verilen bu tekrarlar da sistemin eğitilmesi olarak adlandırılmaktadır (Öztemel, 2003).

Yapay sinir ağı modelinin tasarım ve tahmin süreci; model tasarımı ile başlamakta, sonrasında eğitim metodu ile gizli katman sayısının belirlenmesi, kurulan modelin eğitilmesi ve kullanılan test verilerinin sonucunda talep tahminlerinin üretimi ile devam etmektedir. Tahminlerin hata testleri ise genellikle Hata Kareleri Ortalamasının Karekökü (Root Mean Squared Error-RMSE) ve Ortalama Mutlak Yüzde Hata (Mean Absolute Percentage Error-MAPE) değerleriyle ölçülmektedir (Elmas, 2003). Yapay sinir ağı modelinin eğitilmesinde

kullanılan model mimarileri ise, İleri Beslemeli Ağ ve Geri Beslemeli Ağ Modelleri olarak ikiye ayrılmaktadır. İleri beslemeli yapay sinir ağlarında, hücreler katmanlar şeklinde düzenlenerek bir katmandaki hücrelerin çıkışları bir sonraki katmana belli ağırlıklar üzerinden giriş olarak verilmektedir. Buna karşın, geri beslemeli ağlarda, en az bir hücrenin çıkışı kendisine ya da diğer hücrelere giriş olarak verilmekte ve genellikle geri besleme bir geciktirme elemanı üzerinden yapılmaktadır (Çuhadar, 2003).

2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışma, talep tahminleri literatürü dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu doğrultuda Türkiye literatüründe talep tahmin yöntemleri kullanılarak yapılan ve yapay sinir ağları ile yapılan talep tahmin çalışmaları incelenmiştir. Bu doğrultuda ilgili çalışmaların elde edilmesinde arama motorları ve veri tabanlarından yararlanılmıştır. İlgili çalışmalar, talep tahmin, talep tahminleme, talep tahminleme yöntemleri, yapay sinir ağları ile talep tahmin çalışmaları anahtar kelimeleri aracılığıyla belirlenmiş ve incelenmiştir. Çalışmaların özellikle güncel yayınlar olmasına dikkat edilmiş ve incelenen çalışmaların sıralamasında kronolojik tarih dikkate alınmıştır.

3. YAPILAN ÇALIŞMALARA YÖNELİK ALANYAZIN TARAMASI

Gökcel (2009), çalışmasında Türk perakende sektöründe faaliyet gösteren firmaların stoksuz kalmadan stok maliyetlerini azaltmak için talep ve satış tahmini yapmayı amaçlamıştır. Sektör olarak ciro miktarları göz önünde alınarak kuru gıda kategorisinden en yüksek paya sahip yağ kategorisi seçilmiştir. Zeytinyağı kategorisi için nedensel ve nedensel olmayan tahmin metotları kullanılarak 24 aylık satış verileri üzerinden 12 aylık satış tahmini yapılmıştır. Çalışmada SPSS ve MINITA programları kullanılmış ve talep tahmini için Ortalama Mutlak Yüzde Hata, Ortalama İşaretli Sapma (Mean Signed Deviation-MSD) ve Ortalama Mutlak Sapma (Mean Absolute Deviation-MAD) değerleri kıyaslanmıştır. Bu değerlerden nedensel olmayan yöntemler içinde en küçük değeri trend analizi ve üstel düzgünleştirme ile nedensel yöntemlerden regresyon analizi sonuçları ile karşılaştırılmış olup regresyon analizi sonuçlarının diğer yöntemlere göre daha etkin olduğu saptanmıştır. Ayrıca talep tahmini yapılırken yalnızca geçmiş dönem verileri değil, bu değerleri etkileyen faktörlerin kullanılmasının gerekli olduğu dile getirilmiştir.

Serttaş (2011), çalışmasında Yapay Sinir Ağları yardımıyla talebi etkileyen etmenleri tespit etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada süpermarkette mevsimsel ve günlük olarak satışları değişebilen bir ürün için, yapay sinir ağları ile talep tahmini yapılmıştır. Sonuç olarak talep tahmininde en etkili kriterlerin özel günler, promosyon ve mevsim bilgilerinin olduğu dile getirilmiştir.

Sevgi (2012), çalışmasında hazır giyim perakendeciliği yapan bir firmada yapay sinir ağları ile satış tahmini yapılmıştır. Çalışmada ARIMA (1,1,1) ve NARX modelleri kullanılmış olup zaman serilerinde verdikleri sonuçlar analiz edilmiştir. NARX modeli eğitim, sağlama ve test sonucunda daha az hata oranı vermektedir. NARX modeli 6 yıllık satış verilerinin haftalık olarak ürün hiyerarşisinde ürün ailesine incek seviyede veri demeti oluşturulmuştur. Sonuç olarak 2011 yılı satış tahminlerinin oluşturulmasında yapay sinir ağı modeli olan NARX kullanılması gereken en etkin yöntem olarak belirlenmiştir.

Sucky vd. (2012), giyim perakendeciliği için uyarlanabilir ağ tabanlı bulanık çıkarım sistemi ile talebi tahmin etmek için yetersiz sayıda literatür çalışması bulunma. Bu makalenin

amacı, giyim endüstrisinde talep tahmini için bir karar destek sistemi oluşturmaktır. Çalışmanın sonucunda, ANFIS tabanlı bir talep tahmin sisteminin, giyim üreticilerinin talebi daha doğru, etkili ve basit bir şekilde tahmin etmesine yardımcı olabileceğini dile getirmişlerdir.

Tokpunar (2014), çalışmasının amacı, Türk gıda sektöründe hizmet veren firmaların artan rekabet koşullarıyla mücadele edebilmek için uzun dönemli planlarını daha verimli bir şekilde yapmalarını ve stok maliyetlerini azaltarak aynı zamanda da stoksuz kalma durumunu da engelleyerek müşteri memnuniyetinin maksimum seviyede tutulmasını sağlamaktır. Bu çalışmada gıda sektöründe faaliyet gösteren firmalara talep tahmin doğruluğunu artırmaya yönelik faaliyetleri için yeni bir model geliştirilmiştir. ABC firmasının bisküvi kategorisine yönelik olarak 118 ürün ve 12 lokasyon kullanılarak bir karar destek modeli oluşturulmuş, talebi etkileyen faktörler ve bunların talep üzerindeki etkileri belirlenmiştir. 6 haftalık periyotta çalışma yapılmış ve tahmin doğruluğunda yüzde 5'lik bir net iyileşme gözlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; talep tahmininde yapılan hataların ürün ve lokasyon bazında görsel olarak açığa çıkarılması, tahmini yapan çalışanlar için odaklanmayı artırmakta ve buna bağlı olarak hatanın kök nedenlerine inilip, hatanın giderilmesine yönelik çalışmalara hız katmaktadır. Bu çalışmada da talep tahmini bir süreç olarak ele alınmış ve talep tahmin doğruluğunu artırmak için görsel bir model olarak süreç bazlı bir model önerisi geliştirilmiştir. Yüksek tahmin doğruluğu ve buna bağlı olarak daha doğru pazar stratejileri geliştirilmesi, stok devir hızında artış, tedarik zinciri maliyetlerinde azalış ve müşteri memnuniyetinde artış sürecin çıktıları olarak tanımlanmıştır.

Ferreira ve arkadaşları (2015) çalışmalarında, bir perakendecinin günlük olarak fiyatlandırma kararlarını optimize etmek için veri zenginliğini nasıl kullanabileceğine dair bir örnek olarak çevrimiçi perakendeci Rue La La ile yaptıkları çalışmayı sunmuşlardır. Perakende gibi zor bir sektörün üstesinden gelebilmek adına geçmişteki kayıp satışları tahmin etmek ve yeni ürünlerin gelecekteki talebini tahmin etmek için makine öğrenimi tekniklerini kullanmışlardır. Geliştirdikleri model sonrasında yapılan saha araştırmasıyla beraber sonuç itibarıyla orta ve yüksek fiyatlı ürünler için araç tavsiye edilen fiyat artışlarının uygulanması nedeniyle satışların düşmediğini tespit etmişlerdir. Son olarak, test grubunun gelirinde yaklaşık %9.7'lik bir artış ve ilişkili %90'lık bir güven aralığı [%2.3, %17.8] tahmin ettiklerini dile getirmişlerdir.

Karabilen (2017), çalışmasında sipariş tahmininde bulunabilmesi için farklı yöntemler incelenmiştir. Bir malın satışında neyin etkili olduğu araştırılmıştır. Bu etkili olabilecek parametreler; geçen yılki satış miktarları, hava durumu ve promosyon durumları olarak belirlenmiştir. Bu parametrelerin ne kadar oranla etkili olduğunu hesaplayabilmek için, en doğru yöntemin Regresyon yöntemi olduğuna karar verilerek, bu yöntem ile en doğru sonuç vermeye çalışılmıştır. Bu sonuçlara göre örnek alınan magnum ürününün hava durumundan etkilenirken, erikli su ürününün promosyon durumundan etkilendiği sonucuna varılmıştır. Regresyon yöntemi ile hesaplamada 2014 ve 2015 satış verileri ele alınıp 2016 yılı tahmin edilmiştir. Gerçek 2016 verisi ile elde ettiğimiz veriler karşılaştırılmıştır. Bu yöntem ile yaz aylarını doğru tahmin edebilmişken kış ayları doğru tahmin edilemediği görülmüştür. Erikli ürününde ise, 2016 satış miktarları ele alınmıştır. Erikli ürününün mevsimden daha çok promosyondan etkilendiği görülmüştür. Müşterilerin su tercihi yaparken en uygun olanı almaya yöneldiğini, Erikli Suyun diğerlerinden pahalı olduğunu ve reyonlarda ilk tercih olmadığını, promosyona girdiği aylarda daha çok satıldığını dile getirmiştir.

Bal (2015), çalışmasında ürün talep tahmini yapılmasında kullanılan kantitatif tekniklerden oluşan bir tahminleme yazılım paketi uygulamıştır. Verilere göre müzik enstrümanları ürün grubunun 2014 yılı talep tahminleme paketinin performansı ölçülmüştür. Satış verileri araştırmacı tarafından e-ticaret yapan firmayla bire bir görüşme yoluyla elde edilmiş ve düzenlenmiştir. Değerlendirmede firmanın 2013 yılı Ocak ve Aralık ayları arasındaki satış miktarları veri olarak kullanılmıştır. Her bir ürünün stok miktarları ve tedarik süreleri sisteme girilmiştir. Her bir ürün için ayrı tahmin performansları ölçülmüş ve genel programın performansının %97 olduğu dile getirilmiştir.

İşlek ve Öğüdücü (2015) makalelerinde, ana dağıtım depolarının çeşitli ürün taleplerini tahmin etme problemini ele almaktadır. Depo bölgesi büyüklüğü, müşteri sayısı, ürün tipi vb. çok farklı faktörlerden etkilenir. Çalışmada önerilen metodoloji uygulanması sonucuyla hareketli ortalama modeli ve Bayesian Network makine öğrenmesi algoritmasını birleştiren hibrit tahmin aşaması uygulanmıştır. Gerçek veri seti üzerindeki deneysel sonuçların, bu yaklaşımın tahmin performansını önemli ölçüde iyileştirdiğini dile getirmişlerdir.

Kılınc ve Aydın (2016), hazır giyim işletmelerinde beden numarasında göre talep belirlemede uygulanan yöntemlerden elde edilen sonuçlarla, gerçekleşen talebi karşılaştırarak üretilecek beden numara miktarlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Veriler, işletmelerin beden numaralarına göre 2007-2012 yılları için yaz ve kış sezonu ürünlerinin satış miktarı olarak işletmelerden alınmıştır. Araştırmada aritmetik ortalama, hareketli ortalama ve ağırlıklı hareketli ile tahmin edilen talep değerleri, gerçekleşen talep ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda dağılım eğrileri benzerlik gösterirken, tahmin edilen talep ile gerçekleşen talep değeri birbirine yakın sonuç vermiş ama aynı miktarları önermemiştir. Giyim sektöründe bu yöntemleri kullanarak üretim planlaması isabetli olmayacağını dile getirmişlerdir.

Veiga vd. (2016), çalışmalarında iki klasik doğrusal tahmin modeli (Otomatik Regresif ve Entegre Hareketli Ortalama -ARIMA ve Holt Winter) ile doğal hesaplama yaklaşımlarına dayalı iki doğrusal olmayan tahmin modeli (Wavelets Neural Networks- WNN ve Takagi Sugeno) arasındaki talep tahmininin doğruluğunu karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Sistem tümü 2005'ten 2013'e kadar üç grup bozulabilir gıda ürününün toplu perakende satışlarına uygulandı. Ayrıca bu makalede, talep tahmini doğruluğunun talep tatmin oranı ve perakende ticari operasyonlarının genel ekonomik performansı üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. Bu makale üç ana katkı sunmaktadır: (i) daha iyi pratik sonuçlar üreten gıda perakende segmentinde doğal hesaplama yaklaşımlarına dayalı talep tahmini hakkında literatürde değerlendirilmeyen bir sorunu inceler, (ii) tek bir tahmin modeli önerir. farklı ürün gruplarına uygulanabilir ve sürecin maliyeti ve faydası arasında iyi bir ilişki ile kuruluşa bir bütün olarak hizmet eder ve (iii) önceki çalışmalar gibi, talep tahmininin önemli bir rol oynadığını ve rekabet avantajı yaratabileceğini ve organizasyonun stratejisine dahil edilmesi için kanıtlar sunar.

Eren ve Satoğlu (2017), çalışmada perakende giyim sektöründe faaliyet gösteren mağaza zincirinin bir mağazasına ait talebi düzenli olan, biri mevsimsel talebe sahip ürün ile talebi mevsimsel olmayan diğer bir ürün için geçmiş veriler toplanarak talep tahmini yapılmıştır. Hava sıcaklığı, indirim (özendirme) ve mağazaya gelen müşteri sayısı faktörlerinin her iki ürünün talebine etki ettiği düşünülerek iki farklı Yapay Sinir Ağı (Artificial Neural Network-ANN) modeli kurulmuştur. Her iki ürün için ANN modelleri

kullanılarak tahmin edilmiş ve Regresyon Katsayısı ve Hataların Karelenin Ortalaması (Mean Squared Error-MSE) ölçütleri bakımından modeller başarılı sonuçlar vermiştir. Özellikle mevsimselliği dikkate alan Zaman Serisi ANN modelinin, klasik ANN modeline kıyasla mevsimsel talep yapısına sahip ürünün talebini daha doğru tahmin ettiği görülmüştür.

Aydın ve Yazıcıoğlu (2019), istatistiksel talep tahmin yöntemlerinden yapay sinir ağı modelleri, zaman serisi analizleri modellerinden olan ARIMA modeli ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırma sonucunda yapay sinir ağları için dana, kuzu ve tavuk etleri talep tahminine ait MAPE değerleri sırasıyla %2.4279, %1.2077 ve %1.424 iken ARIMA modelleri için ise Ortalama Mutlak Yüzde Hata değerleri sırasıyla %15.7521, %29.280 ve %10.3951 olarak elde edilmiştir. Elde edilen değerler neticesinde yapay sinir ağları ile oluşturulan tahmin modellerinin bu çalışmada daha iyi performans sunduğu gözlemlenmiş ve örneklemin elde edildiği yer için %99 güven aralığında yapay sinir ağları ile gelecek 8 haftalık dönem için talep miktarları tahmin edilmiştir.

Çoban (2019), çalışmada gıda sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin belirsiz koşullar altında talep tahmini yapılmıştır. Koşulların belirsiz olması nedeniyle yapay zekâ tekniklerinden Yapay Sinir Ağları ve Destek Vektör Regresyonu modellerini kullanılmıştır. Çalışmada 4 ürüne ait 52 aylık veriler kullanılarak Yapay Sinir Ağları ve Destek Vektör Regresyonu yöntemleri ile tahmin işlemi yapılmıştır. Sonuçlara göre yöntemlerin performansı ürüne göre farklılık göstermekle beraber genel olarak Yapay Sinir Ağlarının Vektör Regresyonuna göre daha başarılı tahminler yaptığını saptamıştır.

Gülşen (2019), çalışmasında perakende sektöründe yapay zekayı geniş bir perspektiften incelemeyi ve yapay zekanın faydalarını ve perakendecilikte dijital dönüşüm girişimleri üzerindeki rolünü tartışmayı amaçlamıştır. Sonuç olarak; artırılmış müşteri memnuniyeti ve bağlılığı, medya optimizasyonu, stok optimizasyonu, azalan işlem maliyetleri, daha yüksek düzeyde satış, otonom perakendeciliğinin artması şeklinde sıralamıştır.

Sönmez ve Zengin (2019), yiyecek ve içecek işletmelerinde talep tahmini yapmayı amaçlamışlardır. Çalışmada veriler, Tokat bölgesinde bir yiyecek ve içecek işletmesinden elde edilmiştir. Örnek işletmenin satış tahminini yapabilmek için çoklu regresyon modelleri ve yapay sinir ağları kullanılarak bu iki modelin karşılaştırılması ve işletmenin günlük satış tahmini yapılmıştır. Çalışmada girdi olarak satış cirosu, ürün çeşitleri, haftanın günleri, gerçekleşen hava sıcaklığı ve ekonomik satın alma gücü verileri alınmıştır. Sonuç olarak, en küçük kareler yöntemiyle işletmenin talep tahmininde haftanın günlerinin ve sıcaklığın satışlara negatif veya pozitif yönde etki etmediğini ve yapay sinir ağlarıyla geliştirdikleri model, çoklu regresyon modeline göre daha başarılı olduğunu dile getirmişlerdir.

Yıldırım (2019), çalışmasında ithalat yapan bir firmanın 2013-2018 yılları arasındaki satış verilerini alarak çoklu regresyon, 3'lü, 4'lü ve 6'lı hareketli ortalamalar, tekli, ikili ve winters' metodu üstel düzeltme yöntemleri ve yapay sinir ağları yöntemi ile talep tahmin modelleri kurmuştur. Kurulan modeller ile en uygun model in belirlenmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak yapay sinir ağları ile kurulan modelin; regresyon, 3'lü, 4'lü ve 6'lı hareketli ortalamalar ve tekli üstel düzeltme, ikili üstel düzeltme ve winters' 83 metodu üstel düzeltme yöntemlerinden bu çalışmada daha tutarlı tahminler yaptığı dile getirilmiştir.

Vural, Küçükaşçı ve Ayvaz (2019), çalışmada Türkiye'nin öncü elektronik perakende şirketlerinden birinin 'notebook' ürün grubu için geçmiş dönemlere ait satış verileri kullanılarak yapay sinir ağı ile gelecek dönemler için satış tahminlemesi yapılmıştır. Çalışmada talep tahmini yapılırken WEKA programı kullanılmıştır. WEKA'da yapay sinir ağları ile çözüm yoluna başvurulmuş ve Multilayer Perceptron algoritması çalıştırılmıştır. Ocak 2015–Aralık 2017 yılları arasındaki 3 yıla ait 36 adet satış verisi kullanılmıştır. Ocak 2015–Aralık 2017 yılları arasındaki 36 adet veriden ilk 24'ü ağı eğitimi için, son 12'si ise ağı test edilmesi için kullanılmıştır. Yapılan tahmin sonucunda Ortalama Mutlak Yüzde Hata, Hatanın Mutlak Ortalaması ve Hata Kareler Ortalaması = 0.00'lik bir hatayla tahmin sonucu elde edilmiştir.

Güven (2020), perakende hazır giyim endüstrisinde yapay zekâ yöntemlerini kullanarak satış talep tahmini yapmayı amaçlamıştır. Çalışmada yapay zekâ tekniklerinden "Yapay Sinir Ağları, Rastgele Ormanlar ve Destek Vektör Makineleri" modellerini kullanarak çıkarımlar yapılmıştır. Veri setlerine hava durumu, ulusal ekonomik göstergeler, özel günler, satış fiyatı gibi değişkenler ile tahmin doğruluğu artırılmıştır. Sonuç olarak, toplam 14 veri setinden 8'inde yapay sinir ağları renk detaysız modelleri en iyi sonucu verirken destek vektör makinelerinde 13 veri setinde renk detaylı modeller başarılı olmuştur. Rastgele ormanlar yönteminde ise renk detaysız veya renk detaylı veri setinde önemli derecede farklılık bulunmamıştır. Güven, çalışmasında talep tahminini ürünün renk detayı ile yapılması, stok maliyetinin ve satış kaybının iyileştirilmesi üzerinde önemli bir etkisinin olacağını diler getirmiştir.

Huber ve Stuckenschmidt (2020), çalışmalarında perakendecilik sektöründe farklı ürün kategorilerine yönelik talep tahmini yapmaya amaçlamışlardır. Üretim ve sipariş miktarlarını girdi olarak kabul etikleri çalışmalarında yapay sinir ağları ve gradyan destekli karar ağacını kullanmışlardır. Özellikle regresyon yöntemine bir alternatif etme olasılığına odaklanılmıştır. Yerleşik yaklaşımlarla ampirik yapılan karşılaştırma sonucu, makine öğrenimi yöntemlerinin üstünlüğünü ortaya koyarken, sınıflandırma tabanlı yaklaşımlar, regresyon tabanlı yaklaşımlardan daha iyi performans göstermiştir. Ayrıca, makine öğrenimi yöntemlerinin yalnızca daha doğru tahminler sağlamakla kalmayıp aynı zamanda perakende sektöründe sıklıkla meydana gelen büyük ölçekli talep tahmin senaryosundaki uygulamalar için daha uygun olduğunu da bulgulanmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Talep tahminleri için herhangi bir kesinlikten bahsedebilmek mümkün olmamakla birlikte, işletmelerin gelecek hakkında öngöründe bulunarak üretim planlaması yapmalarının gerekli olduğu ve bu sayede maliyetlerini azaltabilme ve rekabet güçlerini artırabilme konusunda fayda sağlayacakları söylenebilir. Bu çalışmada perakende sektörü ele alınmış ve yurt içinde ve yurt dışında yapılan talep tahmin çalışmalarının bir kısmı incelenmiştir. Bu amaçla, perakendecilik sektörüne yönelik 2009 yılından itibaren yayınlanan talep tahmini çalışmaları hakkında literatür taraması yapılmıştır. Perakende sektöründe faaliyet gösteren birçok işletme tarafından talep tahminlerinin geleneksel yöntemlerle yapıldığı söylenebilir. Yaptığımız araştırma neticesinde perakendecilik sektöründe yapılan güncel talep tahmini çalışmalarında yapay sinir ağlarının daha yaygın olarak kullanıldığı gözlemlenmiştir. Ele aldığımız bu çalışmalar incelendiğinde yapay sinir ağları modelleri ile yapılan talep tahminlerinin gerçekleşen taleplere çok yakın sonuçlar verdiği ifade edilmekte olduğu söylenebilir. Bu nedenle talep tahminlerinde kullanılan yapay sinir ağları modellerinin, sahip

olduğu özellikleri sayesinde perakende sektöründe faaliyet gösteren işletmeler tarafından geleneksel yöntemlere ilave veya alternatif olarak kullanılmasının daha faydalı olacağını ifade etmek mümkündür. Bu düşünce doğrultusunda perakende sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin talep tahminlerinde kullanılan yapay sinir ağları modelleri konusunda ilgili kurumlar tarafından bilgilendirilme ve tanıtım yapılması gerektiği söylenebilir. Ayrıca ilgili kurumlar tarafından talep tahminlerinde kullanılan yapay sinir ağları modellerinin kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik faaliyetlerde bulunulması önerilebilir.

Kaynakça

- Akyüz, A. (2013). Sosyal Medyada Müşteri Etkileşimi ve Firmalar Açısından Önemi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, ss. 5-22.
- Altunışık, R. (2002). *Modern Pazarlama*, 2.Baskı, İstanbul: Değişim Yayınları
- Atadil, H.A. (2011). Otel İşletmelerinde Sosyal Medya Pazarlaması: Turizm Tüketicilerinin Sosyal Paylaşım Sitelerine İlişkin Algıları Üzerine Bir Alan Çalışması. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Aydın, M.R. (2019). Perakende Sektöründe Talep Tahmini. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Aydın, M.R. & Yazıcıoğlu, O. (2019). Yapay Sinir Ağları ile Talep Tahmini: Perakende Sektöründe Bir Uygulama. *Istanbul Commerce University Journal of Science*, 18(35), 43-55.
- Aytan, C. & Telci, E.E. (2014), Markaların sosyal medya kullanımının tüketici davranışı üzerindeki etkileri. *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 4(4), 1-15.
- Bakırcı, F. (1999). Tüketici Karar ve Davranışlarını Belirleyen Faktörler ve İki Grup İlde Tüketim Fonksiyonları ile Mukayesesi. Basılmamış Doktora Tezi, Sivas.
- Bal, B. (2015). Talep Tahminleme ve Planlama; Perakende Sektörü, E-Ticaret Uygulaması. İstanbul: Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Barutçu, S. & Toma, M. (2013). Sürdürülebilir Sosyal Medya Pazarlaması Ve Sosyal Medya Pazarlaması Etkinliğinin Ölçümü. *İnternet Uygulamaları ve Yönetimi Dergisi*, 4(1), 5-24.
- Bilgin, Y. (2018). The Effect of Social Media Marketing Activities on Brand Awareness, Brand Image and Brand Loyalty. *Business and Mangment Studies: An International Journal*, 6(1), 128-148.
- Bruno, G., Aikaterini, M., Daniele, P., Joonas, R., Gaetano, A., Raffaele, D. & Rahul, S. (2016). Social media marketing efforts of luxury brands: influence on brand equity and consumer behavior. *Journal of Business Research*, 69(12), 5833-5841.

- Pereira da Veiga, C., Pereira da Veiga, C. R., Puchalski, W., Santos Coelho, L. & Tortato, U. (2016). Demand forecasting based on natural computing approaches applied to the foodstuff retail segment. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 31(2016), 174-181.
- Çoban, F. (2019). Belirsiz Koşullar Altında Talep Tahmini ve Gıda İşletmesinde Bir Uygulama. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Çuhadar, M. & Kayacan, C. (2005). Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Konaklama İşletmelerinde Doluluk Oranı Tahmini: Türkiye'deki Konaklama İşletmeleri Üzerinde Bir Deneme. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 16(1), 24-30.
- Davis Mersey, R., Malthouse, E.C. & Calder, B.J. (2010). Engagement with online media. *Journal of Media Business Studies*, 7(2), 39-56.
- Durmaz, Y. (2008). *Tüketici Davranışı*. Detay Yayınları, Ankara.
- Durmaz, Y., Bahar, R. & Kurtlar M. (2011). Kişisel Faktörlerin Tüketici Satın Alma Davranışlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 2(1), 114-133.
- Elmas, Ç. (2003). *Yapay Sinir Ağları: Kuram, Mimari, Uygulama*. 1.Baskı, Ankara: Seçkin
- Eren, U. & Satoğlu, Ş.I. (2017). Perakende Giyim Sektöründe Yapay Sinir Ağları ile Talep Tahmini. Endüstri-İşletme Kurultayı, İstanbul.
- Eru, O. (2013). Süpermarket Sektöründeki Mobil Pazarlama Uygulamalarının Tüketici Davranışlarına Etkisi: Aydın Örneği. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Gökcel, D. (2009). Perakende Sektöründe Kategori Bazlı Talep Tahmin ve Sipariş Sistemi Uygulaması. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Gruen, T.W., Osmonbekov, T. & Czaplewski, A.J. (2006). WOM: The impact of customer to customer online know-how exchange on customer value and loyalty. *Journal of Business Research*, 59(4), 449-456.
- Güven, İ. (2020). Perakende Hazır Giyim Endüstrisinde Yapay Zeka Yöntemleri İle Talep Tahmini. Karabük: Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Huber, J. & Stuckenschmidt, H. (2020). Daily retail demand forecasting using machine learning with emphasis on calendric special days. *International Journal of Forecasting*, 36(4), 1420-1438.
- İşlek, M. S. (2012). Sosyal Medyanın Tüketici Davranışlarına Etkileri: Türkiye'deki Sosyal Medya Kullanıcıları Üzerine Bir Araştırma. Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Jansen, B. J., Zhang, M., Sobel, K. & Chowdury, A. (2009). Twitter power: Tweets as electronic word-of-mouth. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(11), 2169–2188.
- Karabilen, S. (2017). Perakende Sektöründe Ön Sipariş Tahminlemesi. Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Karahan, M. (2015). Turizm Talebinin Yapay Sinir Ağları Yöntemiyle Tahmin Edilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(2), 195-209.
- Kelly, L., Kerr, G. & Drennan, J. (2010). Avoidance of advertising in social networking sites: the teenage perspective. *Journal of Interactive Advertising*, 10(2), 19-27.
- Khan, M. (2006). Consumer Behavior and Advertising Management,, New Age International Ltd, ss.72-73.
- Kılınç, N. & Aydın, M.Ç. (2016), Hazır Giyim İşletmelerinde Beden Numaralarına Göre Oluşacak Talebin Belirlenmesi: Örnek Bir Uygulama ve Karşılaştırma. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 18(31), 30-35.
- Kızılırmak, E. & Ulucan İ. (2018). Konaklama İşletmelerinde Talep Tahmin Yöntemleri: Yapay Sinir Ağları. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 15(1), 89-101.
- Koçak, A. & Özer, A. (2005). Küçük İşletmeler Pazarlamamın Neresinde?: Pazar Odaklılık ve İlişkiselPazarlama. *Pazarlama ve İletişim Kültürü Dergisi*, 4(14), 14-26
- Mangold, D.G.W. & Faulds J. (2009). Social Media: The New Hybrid Element of The Promotion Mix. *Business Horizons*, 52(4), 357-365.
- Manthiou, A., Chiang, L. & Tang, L. (2013). Identifying and responding to customer needs on Facebook Fan pages. *International Journal of Technology and Human Interaction*, 9(3), 36-52.
- Nenni, M.E.Giustiniano, L. & Pirolo, L. (2013). Demand Forecasting in the Fashion Industry: A Review. *International Journal of Engineering Business Management*, 5(2013), 37-43.
- Meydan, Y.A. (2007). Talep Tahmin Yöntemleri ve Orta Ölçekli Bir İşletmede Uygulaması. İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Muntinga, D.G., Moorman, M. & Smit, E.G. (2011). Introducing COBRAs: Exploring motivations for brand-related socialmedia use. *International Journal of Advertising*, 30(1), 13-46.
- Özaydın, M. A. & Yoldaş, H. (2017). Sosyal Medya Üzerinden Yapılan Reklamların Satın Alma Davranışı Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Uygulama. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(12), 781-794.

- Özgen, E. & Doymuş, H. (2013), Sosyal Medya Pazarlamasında Farklılaştırıcı Bir Unsur Olarak İçerik. *AJIT-e Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 4(10), 91-103.
- Öztemel, E. (2003). *Yapay Sinir Ağları*. 1. Baskı, İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- Park, J.W. & Seo, E.-J.(2018). A study on the effects of social media marketing activities on brand equity and customer response in the airline industry. *Journal of Air Transport Management*, 66, 36-41.
- Richter A. & Koch M. (2007). Social software — status quo und Zukunft. Universität der Bundeswehr München: Fakultät für Informatik.
- Safko, L. & Brake, D. (2009). *The Social Media Bible Tactics*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Serttaş, Z.S. (2011). Türkiye'de Perakende Sektöründe Talebi Etkileyen Etmenler ve Yapay Sinir Ağlarıyla Talep Tahmini Uygulaması. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Sevgi, P. (2012). Hazır Giyim Perakendeciliği Yapan Bir Firmada Yapay Sinir Ağları İle Satış Tahmini. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Sönmez, O. & Zengin, K. (2019). Yiyecek ve İçecek İşletmelerinde Talep Tahmini: Yapay Sinir Ağları ve Regresyon Yöntemleriyle Bir Karşılaştırma. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı*, 302-308.
- Sucky, E., Aksoy, A. & Öztürk, N. (2012). A decision support system for demand forecasting in the clothing industry. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 24(4), 221-236.
- Talas, M.F. & Öztürk, M. (2015). Interaction of Social Media and Education. *Journal of World of Turks*, 7(1), 101-120.
- Tokpunar, İ. (2014). Tedarik Zinciri Yönetiminde Talep Tahmin Doğruluğunu Arttırmak İçin Radar Diyagramının Kullanımı. Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Tomaş, S. & Barutçu, M. (2013). Sürdürülebilir Sosyal Medya Pazarlaması ve Sosyal Medya Pazarlaması Etkinliğinin Ölçümü. *Journal of Internet Applications and Management*, 4(1), 6-22.
- Torun, E. (2017). Tüketici Satın Alma Davranışları Üzerinde İnternet ve Sosyal Medyanın Yeri ve Önemi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(62), 955-970.
- Vollmer, C. & Precourt, G. (2008), *Always on: Advertising Marketing and Media in an Era of Consumer Control*. New York: McGraw-Hill.

- Vural, D., Küçükaşçı E. & Ayvaz, B. (2019). Türkiye'de Perakende Sektöründe Elektronik Ürünler Olan Talebin Yapay Sinir Ağı ile Modellenmesi. *Istanbul Commerce University Journal of Science*, ss. 1-16.
- Wigmo, J. & Wikström, E. (2010). Social Media Marketing: What Role Can Social Media Play as a Marketing Tool? İsveç: Linnaeus Üniversitesi Bilgisayar Bilimi, Fizik ve Matematik Okulu: Yayınlanmamış Lisans Tezi.
- Winston, L.W. (1994). Operations Research -Applications and Algorithms. California: Duxbury Press.
- Yıldırım, A. (2019). Talep Tahmin Yöntemlerinin Karşılaştırılmalı Analizi: Gıda Sektöründe Bir Uygulama. İstanbul Kültür Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Zhu, Y.Q. & Chen, H.G. (2015). Social media and human need satisfaction: Implications for social media marketing. *Business Horizons*, 58, 335-345.
- Zontul, M. & Yangın, A. (2017). Yapay Sinir Ağı Teknikleri Kullanarak Eğitim Yayıncılığı Sektöründe Veri Madenciliği. *AURUM Mühendislik Sistemleri ve Mimarlık Dergisi*, 1(2), 1-15.