

İŞLETME TALEP TAHMİNİ ÜZERİNE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Sevgi ERGÜN¹ Süleyman ŞAHİN²

ÖZ

Şirketler olayları doğru bir şekilde anlamalı ve mevcut durumlarını korumak ve geliştirmek için iyi bir plan çerçevesinde uygun çözümler üretmelidir. Şirketler için hayatta kalma ihtimali artan rekabet ortamında bu öngörülerin doğruluğuyla paraleldir. Bu düşünceye göre, talep tahmininin tüm şirketler için yaşamsal önemi vardır. Tahminin amacı, şirketlerin gelecekte karşılaşabileceği durumları, farklı veri ve teknikleri kullanarak öngörmek ve önceden işlem yapmaktır. Talep tahmini, gelecekte belirli bir süre için bir ürünün veya bir şirketin bazı ürünlerinin talep seviyesini belirlemektir. Şirketler için kritik olan talebi tahmin etmek için kullanılan birçok yöntem vardır. Bu çalışmada, talep tahmin yöntemleri açıklanmış ve literatür taraması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Talep tahmini, Literatür çalışması.

Ergün, Sevgi, Şahin, Süleyman, “İşletme Talep Tahmini Üzerine Literatür Araştırması”, *ulakbilge* 5. 10 (2017): 469-487

Ergün, S., Şahin, S., (2017). İşletme Talep Tahmini Üzerine Literatür Araştırması. *ulakbilge*, 5 (10), s.469-487.

¹ Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Öğrencisi, [ergun.sevgi\(at\)hotmail.com](mailto:ergun.sevgi(at)hotmail.com)

² Yrd. Doç. Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İİBF, İşletme A.B.D., [suleymansahin\(at\)ibu.edu.tr](mailto:suleymansahin(at)ibu.edu.tr).

LITERATURE SURVEY ABOUT DEMAND FORECASTING IN INDUSTRY

ABSTRACT

Companies should understand the events correctly and produce appropriate solutions within the framework of a good plan to protect and develop their current situation. For companies, the possibility of surviving is parallel with the accuracy of these predictions in increasing competition environment. According to this idea, demand forecast has vital importance for all companies. The purpose of the forecast is to predict situations companies may face in the future, using different data and techniques and take action in advance. Demand forecasting is to determine the demand level of a product or some products of a company for a specific time in the future. There are many methods used to forecast demand which are critical for companies. In this study, explained demand forecasting methods and made literature survey.

Key Words: Demand forecasting, Literature survey.

Giriş

Tahmin, geçmiş dönemlerde gerçekleşmiş olayların sonuçlarını analiz ederek gelecek dönemlerde meydana gelebilecek olayların sonuçlarını önceden görebilmektir diye ifade edilebilir. Genel olarak uzun, orta ve kısa süreli tahminler Stratejik ve işlemsel kararların verilmesinde kullanılmaktadır. İşletmeler açısından yapılan bu tahminlerin isabetli olması çok önemlidir. Tahminlerin isabetli ve sağlıklı olabilmesi için, bilimsel çalışma temellerine dayandırılmaları gerekmektedir. Tahminler esas alınarak, mevcut üretim imkânları çerçevesinde personel, malzeme ve kapasitenin yer aldığı bir üretim programı hazırlanacağından, bu tahminlerin gerçeğe en yakın şekilde, işletme amaçlarına ve durumuna uygun yapılması gerekmektedir. Planlama ve kontrolün etkili bir şekilde yapılabilmesi için tahminlere ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Talep tahmini, şirket ve yönetiminin stratejik ve taktik kararlarda, kısa, orta ve uzun dönemli hedeflere ulaşmada kullanılan en temel faaliyettir. Etkin bir talep tahmini ile işletme fonksiyonları minimum maliyet ile optimum kar seviyesine doğru ilerlerken, stratejik ile operasyon el gereksinimleri arasındaki çatışma azalır.

İşletmelerin temel amacı, piyasada ürünlere olan talebini karşılamak üzere ürün ve hizmet üretmek ve pazarlamak olduğundan, işletmeler tüketici talebini karşılamak amacıyla faaliyette bulunurlar. Talep tahmini ise, işletmenin ürettiği mal ve hizmetlere olan talebin, gelecek dönemler için tahmin edilmesidir. Hammadde, yedek parça, yarı mamul, makine, insan gücü ve yatırım ihtiyaçlarının saptanmasında temel veri talep tahminleridir. Üretim işletmelerinde yapılacak çalışmaların tamamının oluşan talep miktarına bağlı olması, talep tahmininin önemini ortaya koymaktadır.

Talep tahminlerinin yapılması sırasında kullanılan çok sayıda mevcut yöntem bulunmaktadır. Bu çalışmada mevcut talep tahmin yöntemlerine ve talep tahmini ele alınarak yapılan çalışmalara değinilip bir literatür çalışması yapılması amaçlanmıştır.

1. Talep Tahmini Nedir ve Ne İçin Kullanılır?

Talep, bazı şeylerin değişmediği varsayımı ile alıcıların her fiyat seviyesinde bir maldan, zaman birim başına, satın almak istedikleri miktarları gösterir. Talep kabaca, insanların, üretilmiş ya da üretilmesi düşünülen bir ürünü satın alma isteklerinin ölçüsüdür.(1) Tahmin, bir değışkene ait geçmiş zaman dilimlerinde elde

edilen verilerin, gelecekte ne olacağının belirlenmesi olarak tanımlanabilir (Türksay,1995).

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 yoğunlukla hangi tarihlerde gerçekleşme olasılığının bulunduğu talep tahminleri ile yorumlanır. Talep tahmininde sayısal ve sayısal olmayan yöntemler kullanılmaktadır. Sayısal olmayan talep tahmini tahmincinin bilgi ve tecrübesine dayanan yöntemlerden oluşur. Sayısal talep tahmin yöntemleri ise, zaman serisi analizlerine dayanan yöntemlerden ve sebep sonuç ilişkisine dayanan tekniklerden oluşur (Çağıl,1997).

Akyıldız (2004), talep tahmininin gelecekteki bir zamanda müşterilerin ihtiyaç duyacağı mal ya da hizmetlerin miktar ve tutar olarak belirlenmesini gerektiren bir faaliyet olduğunu, gerek pazarlama gerekse üretim ve lojistik fonksiyonların etkin bir şekilde yürütülmesini sağladığını söyler. Ayrıca talep tahminlerinin müşteri talepleri, tutundurma stratejileri ve satış gücü büyüklüğünün saptanmasında pazarlamaya; üretim planlaması konusunda üretime; ürünlerin ne miktarlarda nerelerde depolanması ve talep yapısına göre hangi bölgelere taşınması gerektiği konusunda lojistiğe rehberlik yaparak etkinliğin artırılmasını sağladığını ifade etmiştir.

Talep tahmini belirli ilkelere ve yöntemlere göre yapılmasına rağmen, yapılan talep tahminlerinin belli bir doğruluk derecesine sahip olduğu ve hiç bir tahminin %100'lük bir doğruluk derecesine sahip olmadığı söylenebilir.

Ürün özellikleri ve talep yöntemi, yapılacak tahmin tipini ve kapsayacağı zaman süresini etkiler. Eğer ürüne olan talep genel itibariyle sabit ise, tahminin zaman süresi biraz daha kısa tutulabilir. Ürüne olan talepte dalgalanmalar varsa, tahmin hiç olmazsa bir dönemi kapsamına almalıdır. Talepte uzun dönemde bir eğilim bekleniyorsa, daha uzun dönemli bir tahmin yapmak gerekir. Bazı ürünler için talep değerleri mevsimlere göre azalır veya çoğalır. Böyle durumlar ise talepteki mevsimsel değişmelerin nedenini iyi belirlemek ve mevsimsel tahmin yöntemleri kullanmak gerekir. (Acar, 1999) .

Talep tahminleri genellikle dört döneme göre yapılır. Bu dönemler sunlardır: (Tekin, 1996)

- *Çok kısa süreli tahminler:* Günlük ve haftalık tahminler olabilir. Yedek parça kontrolü, stokların kontrolü, yeniden sipariş verme, is programının hazırlanması amacıyla yapılabilirler.
- *Kısa süreli tahminler:* 1 haftadan 6 aya kadar olan tahminlerdir. Uygun sipariş miktarının belirlenmesi, makine ve işgücü ayarlamaları amacıyla yapılabilirler.
- *Orta süreli tahminler:* 6 aydan 5 yıllık sürelerle kadar yapılan tahminlerdir. Tedarik süresi belirsiz veya uzun olan malzeme alımlarını planlama, sermaye ve nakit bütçeleri hazırlama amacıyla yapılabilirler.
- *Uzun süreli tahminler:* 5 yıl ve daha uzun süreli olarak yapılan tahminlerdir. Tesis yatırımları, sermaye planlaması amacıyla yapılabilirler.

Talep tahminlerinde göz önünde bulundurulması gereken önemli ilkeleri şöyle açıklanabilir (Acar, 1998):

- Miktar veya çeşit bakımından büyük olan gruplar için yapılan tahminler daha doğrudur.
- Tahminlerin kapsadığı zaman aralığı kısaltıldıkça doğruluk artar.
- Her talep tahmin araştırmasında kabul edilebilecek bir hata oranı yer almalıdır.
- Herhangi bir talep tahmin araştırmasının sonuçlarını uygulamaya geçmeden önce kullanılan yöntem denenmelidir.

2. Talep Tahmin Aşamaları

Talep tahmini temel olarak beş aşamada gerçekleştirilir. Bu aşamalar:

1. *Talebi Etkileyen etkenlerin belirlenmesi:* Talep tahmini yapmadan önce şirketin hangi çevre ortamında bulunduğu, hangi ürünleri ürettiği, şirketin şimdiki durumu ve gelecekte ulaşmak istediği durum, rakiplerin durumu, fiyat ve talep ilişkisi, iktisadi değişimler, endüstriyel değişimler, teknolojik gelişim, sosyal değişimler, ulusal ve uluslararası eğilimler gibi talebi etkileyen etkenler ve ağırlıkları belirlenmelidir (Bolt, 1994).
2. *Verilerin Toplanması:* Talep etkenleri göz önünde bulundurularak planlamaya temel olacak veriler toplanır. Veri olarak genellikle geçmiş gerçek veriler, istatistiksel olasılıklar ve hedef verilerden oluşur. Verilerin derlenmesinde iç kaynaklar, şirket tarafından yapılan anket ve tahmin araştırması, yayınlanmış istatistik verileri, yayınlanmış anketler ve iktisadi veriler kullanılabilir (Bolt, 1994)

3. *Talep tahmin periyodunun tespiti:* Talep araştırması sonuçlarının kullanılış amacı ile periyodun uzunluğu arasında yakın bir ilişki vardır. Örneğin, haftalık yapılan tahminlerin uzun dönemlerde kullanılması son derece yanıltıcı sonuçlar verebilir (Tekin, 1996)
4. *Tahmin yönteminin seçimi:* Talep Tahmini çevresel ve iç etkenlere bağlı olarak oldukça karmaşık bir problemdir. Talep Tahmini yöntemi olarak Nesnel ve Öznel yöntemler kullanılabilir. Nesnel yöntemler istatistiksel ve matematiksel verilere dayanan yöntemlerdir. Öznel yöntemler ise matematiksel verilerden daha çok tecrübenin uygulanmasına, yargılama ve zekaya dayanan yöntemlerdir. İdeal talep tahmini yöntemi ise Nesnel ve Öznel yöntemlerinin karışımıdır. (Bolt, 1994)
5. *Tahmin sonuçlarının geçerliğinin araştırılması:* Tahmin sonuçlarının gerçek değerlerle karşılaştırılması ve hatanın sistematik bir şekilde tespit edilmesi gerekir.

3. Talep Tahmin Yöntemleri

Tahmin yöntemleri kalitatif, kantitatif ve yapay zeka tabanlı tahmin yöntemleri olmak üzere 3 ana grupta toplanabilmektedir. Kalitatif yöntemler daha çok şahsi görüşlere dayanırken, kantitatif yöntemler matematiksel hesaplamalara dayanmaktadır. Bu klasik tahmin yöntemlerinin yetmediği durumlarda daha karmaşık veri yapılarını çözümlemeyi mümkün kılan yapay zeka tabanlı yöntemler kullanılabilmektedir.

a.Nitel (Kalitatif) Talep Tahmin Yöntemleri

Kalitatif tahmin teknikleri , “subjektif” veya “ölçüt karar tabanlı” teknikler de denir, tahmin ve genelleme yapmak için öncelikle insan kapasitesini kullanır (Viglioni, 2007).

Nitel tahminler hissi, kişisel yani yargısal olarak yapılan tahminlerdir, verilere dayalı bilimsel yöntemler kullanmaz. Bu nedenle tahmin performansı düşüktür.

b. Kantitatif Yöntemler

Kantitatif tahmin teknikleri, geçmiş verileri kullanarak gelecekteki verilerin tahminlerini matematiksel olarak hesaplayabilmemizi sağlar. Aşağıdaki durumlarda kantitatif teknikler kullanarak tahmin yapılabilir:

- Geçmiş bilgiler elde edilebilir olduğunda,
- Bilgi, matematiksel olarak ölçülebildiğinde,

Geçmişte standart doğruluğu kanıtlanmış bilgilerin gelecekte de devam edeceğini tahmin edebildiğimiz bu duruma, devamlılığın tahmini de denebilmektedir(Viglioni, 2007).

c.Yapay Zeka Tabanlı Yöntemler

Yapay Zeka bilgisayar ve robot gibi insan yapımı araçlar kullanarak insanlar ve hayvanlar gibi doğal sistemleri taklit etmekle alakalıdır. Bu yöntem, bilginin - özellikle de kesin olmayan belirsiz bilginin- bilgisayar hafızasında depolanabilmesi ve bu bilgiden otomatik olarak çıkarımlar yapılabilmesi amacıyla bilginin nasıl temsil edilebileceğini anlamayı içermektedir. Ayrıca depolanan bilgiyi esas alarak kararların nasıl yapılabileceği ve eylem planlarının nasıl oluşturulabileceği ve örnek veriden öğrenerek veya insan uzmanları sorgulayarak bilgisayarda işlenebilir bilginin nasıl edinebileceğini anlamayı da içermektedir (Kruise, Borgelt, 2002).

d. Talep Tahmin Doğruluğunun Ölçülmesi

Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın %100 kesin bir tahmin yoktur. Gelecek %100 biliniyorsa zaten bu “tahmin” değildir. Bu sebeple belirli bir hata oranını baştan kabul etmek gerekir. Gelecekteki hareketleri tahmin edebilmek için geliştirilmiş olan onlarca değişik model vardır. Her bir modelin kendine has ve uygulama yerine göre avantajları aynı zamanda da dezavantajları vardır (Kayın, 1986).

Tahmin yönteminin etkinliğini değerlendirebilmek için birçok ölçüt kullanılabilir. Bu ölçütlerden en önemlisi, tahmin doğruluğudur. Tahmin yönteminin doğruluğu, tahmin hatalarının analiz edilmesiyle ölçülür. Tahmin hatası, gözlenen gerçek değer ile tahmin edilen değer arasındaki farktır. Herhangi bir t periyodu için tahmin hatası aşağıdaki gibidir.

$$e_t = Y_t - F_t \quad (1.1)$$

Bu eşitlikte Y_t gözlenen gerçek değeri F_t ’de modelin ürettiği değeri göstermektedir.

Üzerinde durulan süreç ve tahmin metodu için tahmin hatasının, ortalaması $E(e)$ ve varyansı σ^2 olan normal rastlantısal bir değişken olduğu varsayılır. Eğer tahmin yanlı değilse, $E(e)=0$ olur. Yanlı olmayan bir tahmin isteniyorsa, çok sayıda gözlem değeri ile çalışılması oldukça önem taşır (Montgomery ve diğ., 1990).

En çok kullanılan performans ölçütleri aşağıda gösterilmektedir.

$$\text{Mutlak Hata} = |e_t| = |Y_t - F_t| \quad (1.2)$$

$$\text{Ortalama Mutlak Hata} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t| \quad (1.3)$$

$$\text{Hata Kareleri Toplamı} = \sum_{t=1}^n e_t^2 \quad (1.4)$$

Bu ölçütlerin yanısıra, daha açıklayıcı alternatif ölçütler de önerilmiştir. Bu seçeneklerin en önemlilerinden yüzde hata ölçütlerinin bazıları şunlardır (Haykin, 1994);

$$\text{Yüzde Hata} = \frac{(Y_t - F_t)}{Y_t} \times 100 \quad (1.5)$$

$$\text{Ortalama Yüzde Hata} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - F_t)}{Y_t} \times 100 \quad (1.6)$$

$$\text{Ortalama Mutlak Hata} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{(Y_t - F_t)}{Y_t} \right| \times 100 \quad (1.7)$$

4. Literatür Taraması

Talep Tahmini, üretim planlaması, üretim kontrolü ve yönetim bilimi gibi birçok alanda kullanılan ve işletmeler için stratejik olarak oldukça önemli olan bir konudur. Talep Tahminiyle ilgili olarak 1960'lı yıllardan itibaren önemli gelişmeler yaşanmakta olup bu konuda her geçen gün daha yeni metotlar denenmektedir. Günümüze gelinceye kadar geçen bu süreçte yaşanan gelişmelerin en azından bir bölümünü yansıtabilmek için, yurt içinde ve yurt dışında olmak üzere istatistiksel yöntemlerle yapılan talep tahmini çalışmalarından bazıları aşağıda özetlenmiştir (Karahan, 2011: 4).

Araştırmacıların birçoğu tahminlemenin pratik iş hayatında önemli bir role sahip olduğu ve bir çok makalede modelin geliştirilmesi ve uygulamaya geçirilmesi konusunda yönetsel faktörlerin araştırılması gerektiğini vurgulamışlardır (Fildes, 2006; Makridakis, 1996; Winklhofer vd., 1996).

Genelde kullanılan tahmin metotlarını şöyle sıralayabiliriz (Akar, 2005);

1. Zaman serisi analizi,
2. Son kullanıcı modeli,
3. Ortalama artış yüzdeleri ile tahmin,
4. Ekonometrik modeller,
5. Regresyon analizi,
6. Yapay sinir ağları (YSA).

Matuyama vd. (2008), envanter seviyesinin belli olduğu fakat talebin kesin olmadığı durumlar için yaptıkları çalışmada iki farklı geribildirim politikasıyla iki farklı tahmin formülü kullanarak, envanter sistemine periyodik bir bakış geliştirmişlerdir. Periyot boyunca envanter seviyesindeki değişimi göz önüne alarak, fark eşitliğiyle sipariş miktarını belirleyebilmişlerdir. Çalışmada çıkan sonuca göre, yakın gelecekte talep yaklaşık olarak beklenen değerde ise geribildirim önem kazanmaktadır. Buna karşılık talep tam olarak beklenen değerde ise geribildirim önemi de azalmaktadır.

Fildes vd. (2008), yaptıkları çalışmada herhangi bir bilgisayar tabanlı tahminlemenin ardından çıkan sonuçların tahminleme ve planlama uzmanlarının eleştirel ve iyileştirici müdahaleleri ile hata oranının azalıp azalmadığını tespit etmeye çalışmışlardır. Sistemin hazırladığı verilerin mi daha isabetli tahminler yaptığı ya da uzman görüşleri iyileştirilen tahminlerin mi daha isabetli sonuçlar ortaya çıkardığı hipotezlerini irdelemişlerdir. Çalışmada dört tedarik zinciri şirketi incelenerek bilgisayar sistemleriyle belirlenen tahminleme üzerine nasıl daha etkin bir uzman

iyileştirilmesi yapılabileceğini tespit etmeye çalışmışlardır ve çalışma sonunda zaman görüşünün etkinliğinin firmanın hizmet verdiği sektör ve iyileştirmeyi yapan takımın başarısına bağlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kirby, (1966) kısa ve orta süreli istatistiksel talep tahmin metotlarının karşılaştırmasını yaptığı, Singer dikiş makinesi üretimi uygulamasında, 5 farklı ülkeden alınan farklı dikiş makinelerine ait 7,5 yıllık satış verilerinden oluşan 23 farklı seri kullanılarak bir talep tahmini çalışması yapmıştır. Çalışmada, üstel düzleştirme, hareketli ortalamalar ve zaman serileri analizinde, en küçük kareler yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda trend analizi ve mevsimsellik içeren üstel düzleştirme yönteminin daha iyi sonuçlar ürettiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, tahmin doğruluğunun, verilerin özelliklerine ve tahminin yapıldığı kısa, orta ve uzun süreli zaman dilimine göre değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Carlson ve Umble (1980) Amerika’da, standart ve lüks otomobil kategorisinde beş farklı tür otomobilin, gelecek beş yıllık talep tahminini belirlemek üzere yaptığı çalışmada, tahminleme tekniği olarak çoklu regresyon analizi yöntemini kullanmıştır. Çalışmada, benzin fiyatları, benzin kıtlığının piyasaya etkileri, otomobil fiyatları, , tüketici gelirleri, ve Amerikan otomotiv sanayi işçilerinin grevlerinin, talebi etkileyen etkenler olduğu tespit edilmiştir.

Akby vd. (1999) yapmış oldukları çalışmada, Türkiye’deki gıda ürünlerine olan talebin tahminlenmesi çalışmalarında, Tobit modeli ile bir tahmin çalışması yapmışlardır. Çalışma sonuçları konsantre meyve suyu üreten firmalar için önemli bilgiler sağlamıştır. Bu bilgilere ışığında, firmalar pazar taleplerini artırmak istediklerinde, 12-17 yaş grubu tüketiciler üzerine odaklanmalı ve özellikle eğitim seviyesi yüksek olan annelerin, ürüne olan olumsuz tutumlarını değiştirmek için çaba sarf etmelidirler.

Gavcar vd. (1999) yapmış oldukları “Türkiye’de Kullanılan Kağıt- Karton Türlerinin Talep Tahminlerinin Belirlenmesi” başlıklı araştırmalarında, SEKA kâğıt fabrikasında üretilen 8 farklı kâğıt ürününe gelecekte olması muhtemel talebin tahminini yapmışlardır. Çalışmada talep tahminleri, çoklu regresyon analizi ile yapılmış olup değişkenler arasındaki ilişki ise korelasyon analiziyle belirlenmiştir. Çalışmada kâğıt talebini etkileyen; kâğıt ürünleri ve basım sanayine ait toplam eşya fiyat endeksi, ithalat ve ihracat miktarları, Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) ve nüfus faktörleri dikkate alınmıştır.

Chen, (2000), Turizm ve eğlence sektörüne olan talebi belirlemek üzere yapmış olduğu doktora tezinde, Amerikan milli parklarından üç tanesini örnek seçmiş

ve bu parklardan elde edilen ziyaretçi sayıları gibi verilerle talep tahminleri yapmıştır. Çalışmasında istatistiksel tahmin yöntemlerinden olan ARIMA metodu ile diğer istatistiksel metotlar karşılaştırılmış ve ARIMA metodunun diğer metotlara göre daha doğru tahminler ürettiği, hem yıllık hem de mevsimsel verilere göre yapılan tahminlerde de yüksek performans gösterdiği gözlenmiştir.

ZhoumcMahon vd. (2002), Avustralya su tedarik sisteminin Melbourne şehri bölgesine ait altı yıllık, günlük su tüketim verilerini kullanarak, gelecekteki su talep tahminini zaman serileri analizi metodunu kullanarak gerçekleştirmişlerdir.

Cahow (2004) yaptığı çalışmada, evde tedavi edilen kronik hastalara bakan hemşirelere olan talebi, Çoklu Regresyon ve Monte Carlo simülasyon metotlarını kullanarak tahminlemiştir. Çalışmada, sağlık ve emeklilik anketlerinden elde edilen verilerle yapılan tahmin sonuçları göstermiştir ki, 2025 yılına kadar Amerika’da bu hizmete olan ihtiyaç hızla artacaktır.

Satır ve Köksal (2006) Entegre Tavuk Organizasyonları İçin Genel Üretim ve Finansal Planlama Modeli başlıklı çalışmalarında, entegre tavuk üretimi yapan bir organizasyonun geçmiş iki senelik verileri kullanılarak organizasyonun ürettiği 90 çeşit ürün için zaman serisi analizi metotlarından ARIMA modeli ile bir talep tahmini uygulaması yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, model tatmin edici bulunarak bazı küçük düzenlemelerle diğer entegre tavuk organizasyonlarında da kullanılarak yaygınlaştırılabileceği sonucuna varılmıştır.

Lin vd. (2009) Taylan’daki medikal turizm talebi ve yabancı hastalardan elde edilecek gelirlerin tahmini çalışmasında, yeni geliştirdikleri bir istatistiksel model ile zaman serisi modelinin tahmin performanslarını karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçları geliştirilen yeni modelinin hata üretme olasılığı bakımından, zaman serisi analizi modelinden daha iyi performansa sahip olduğunu göstermiştir. Çalışma, uluslararası medikal turizm yöneticileri için önemli karar öngörülleri sağlamıştır.

Xu vd., (2010) doğal afetlerden sonra acilen ihtiyaç duyulacak malzemelerin talep tahmini üzerine yaptıkları çalışmalarında; doğal afetlerden hemen sonraki ilkyardım sürecinde ihtiyaç duyulan malzemelerin tahmininde lineer regresyon ve ARMA gibi geleneksel istatistiksel ve ekonometrik metotları kullanmışlardır. Bu çalışma, 2008’deki Çin kış fırtınasından sonraki afet döneminde, tarımsal ürün talep tahmininde kullanılarak başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Griffiths vd. (2010) yaptıkları, Regresyon modeli ile yerel buğday verimliliği tahmini çalışmasında, batı Avustralya'daki beş farklı eyaletten elde ettikleri bilgileri kullanarak bazı belirsizliklerin tahminini yapmışlardır. Araştırmada yapılan tahmin çalışması için geçmiş dönemlere ait yağış bilgileri toplanmış ve Regresyon modeliyle tahminleme çalışması yapılmıştır.

Sun vd., (2010) gemi turu endüstrisinin, müşteri talep tahmini çalışmasını yapmışlardır. Araştırma sonuçları, bazı belirsizliklere rağmen tahminlerin oldukça tutarlı ve güvenilir olduğunu göstermiştir.

Literatürde yapay sinir ağları ile ilgili yapılmış birçok tahmin çalışması mevcuttur. Yapay sinir ağları ile yapılan ilk tahmin çalışması hava durumunun tahmin edilmesidir. Daha sonra Hu tarafından 1964 yılında işletmelerde yapılan yapay sinir ağları modeli çalışması, modeli popüler yapmıştır. İşletmelerde yapay sinir ağları ile tahmin çalışmaları, öncelikle ekonomi ve finans alanlarında yapılmış ve önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Wong vd., (1997), Yapay sinir ağları uygulamaları ile ilgili 1988-1995 yılları arasında yayınlanmış olan bilimsel makaleleri bir anket aracılığıyla incelediği çalışmasında; yapay sinir ağları uygulamalarının sürekli artan bir şekilde işletme faaliyetlerinde kullanıldığını belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; Yapay sinir ağlarının var olan veya gelişen yeni teknolojilere hızlı bir şekilde uyum sağladığı, yapay zekâ teknolojileri ve bilgisayar temelli sistemlerde yapılan yeniliklerin sinir ağları teknolojisinin işletme araştırmalarında kullanımı için yeni fırsatlar oluşturduğu ifade edilmiştir.

Hu (2002), iç turizm talep tahmini çalışmasında ve Çuhadar vd. (2009), dış turizm talep tahmini çalışmalarında; yapay sinir ağları metodunun diğer geleneksel metotlara nazaran daha iyi tahminlerde bulunduğunu ifade etmişlerdir. Geliştirilen modellerin veriler arasındaki doğrusal olmayan ilişkileri öğrenerek genelleme yapabildiğini ve böylece daha önce hiç karşılaşılmayan sorunları bile kabul edilebilir hata sınırları içinde çözebildiğini belirtmişlerdir.

İnsel vd., (2010); Ataseven, (2007); Çelik, (2008); Hajirezaie vd., (2010), yaptıkları çalışmalarda, yapay sinir ağı modelinin planlama ve kalite kontrol uygulamalarının performans ölçümünde güvenilir olduğu kadar hızlı olduğunu belirtmiş, modelin tahmin gücü kullanılarak yöneticilerin karar verme sürecinde daha tutarlı kararlar verebileceğini ifade etmişlerdir.

Aydoğan vd. (2010) İstanbul boğazındaki deniz suyu akıntı hızının, Sahoo vd. (2009) sıcak su akıntı hızının, Shamseldin, (2010) Sudan'daki mavi Nil nehrinin akış hızının tahminlemesini yapmak üzere, birer yapay sinir ağı modeli tasarlamışlardır. Çalışmalarda tasarlanan modellerin daha önce geleneksel metotlarla yapılmış tahminlerden daha tutarlı ve daha tatmin edici sonuçlar ürettikleri gözlenmiştir.

Jones, (2008) hastanelerin ilk yardım bölümlerine olan talep tahmini modellemesi ve değerlendirilmesi başlıklı doktora çalışmasında, gizli katmanlı, geri beslemeli bir yapay sinir ağları modeli tasarlamıştır. Modelin giriş katmanı tatil dönemlerine ait aylık, haftalık, talep bilgisi değişkenlerinden oluşmaktadır. Geliştirilen modeldeki işlemci elemanların ağırlıkları ve geri yayılma algoritmaları sayesinde tutarlı tahminler yapılabilmiştir.

Avcı (2009) yaptığı çalışmada, IMKB-30 endeksi içinden seçilmiş bazı hisse senetlerinin günlük getirilerinin tahminlemesini yapay sinir ağı modeli ile yapmıştır. Çalışma sonuçları, yapay sinir ağları modelinin hisse senedi getirileri tahmininde yararlı ve etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Asilkan (2009) yaptığı çalışmada, ikinci el otomobillerin gelecekteki fiyatlarını yapay sinir ağları kullanarak tahmin etmeye çalışmıştır. Araştırmada, yapay sinir ağları uygulamasından elde edilen sonuçlar ile zaman serisi analizleri ile elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar yapay sinir ağlarının ikinci el otomobillerin gelecekteki fiyatlarını tahminde zaman serisi analizlerine göre daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 1: Talep Tahmin çalışmalarının özet halinde sunumu

<i>Yazarı ve Yayın Yılı</i>	<i>Sektörü</i>	<i>Konusu</i>
Matuyama vd., 2008	Genel	Envanter seviyesinin belli olduğu, fakat talebin kesin olmadığı durumlar için iki farklı tahmin formülü kullanarak talep tahmini.
Fildes vd., 2008	Dört tedarik zinciri şirketi	Bilgisayar tabanlı tahminleme sonuçlarının tahminleme ve planlama uzmanlarının eleştirel ve iyileştirici müdahaleleri ile hata oranının azalıp azalmadığını tespit etmek.

Kirby, 1966	Singer dikim makinası firması	Kısa ve orta süreli istatistiksel talep tahmin metotlarının karşılaştırılması.(Makine üretimi)
Carlson ve Umble, 1980	Amerikan otomotiv sanayi	Standart ve lüks otomobil sınıfındaki beş farklı tür otomobilin, beş yıl için talep tahmini.
Akbay vd., 1999	Genel	Türkiye’deki gıda ürünlerine olan talebin tahminlenmesi çalışması
Gavcar vd. 1999	SEKA kağıt fabrikası	Sekiz farklı kâğıt ürünü için muhtemel talebin tahmin edilmesi.
Chen, 2000	Turizm ve eğlence sektörü	İstatistiksel tahminleme yöntemlerinden ARIMA metodunu kullanarak Turizm ve eğlence sektörüne olan talebi tahmin etmek.
ZhoumcMahon vd. 2002	Genel	Avustralya ve Melbourne şehirlerinde altı yıla ait günlük su tüketim verilerini kullanarak gelecekteki günlük su talebinin tahmin edilmesi.
Cahow, 2004	Sağlık sektörü	Evde tedavi edilen kronik hastalara hizmet veren hemşireler için talebin tahmin edilmesi.
Satır ve Köksal, 2006	Entegre tavuk üretimi organizasyonu	90 çeşit ürün için ARIMA modeli kullanılarak talep tahmini yapılması.
Lin vd., 2009	Genel	Taylan’daki medikal turizm talebinin ve yabancı hastalardan elde edilecek gelirin tahmin edilmesi.
Xu vd., 2010	Genel	Doğal afetlerden sonra acil ihtiyaç malzemeleri için talebinin tahmin edilmesi.
Griffiths vd., 2010	Tarım sektörü	Avustralya’daki yerel buğday verimliliği tahmin çalışması.

Sun vd., 2010	Gemi turu endüstrisi	Turizm piyasasındaki gemi turu endüstrisinin müşteri talebinin tahmin edilmesi.
Hu, 2002	Turizm sektörü	İç turizm talep tahmini.
Çuhadar vd., 2010	Turizm sektörü	Dış turizm talep tahmini.
Ataseven, 2007	Genel	Yapay sinir ağı modelinin yöneticilerin karar verme sürecindeki etkisinin tahmin edilmesi.
Aydoğan, 2010	Genel	İstanbul boğazındaki deniz suyu akıntı hızının yapay sinir ağı modeli ve geleneksel metotlar kullanılarak tahminlerin karşılaştırılması.
Jones, 2008	Hastaneler	Hastanelerin ilk yardım (acil) bölümlerine olan talebinin tahmin edilmesi.
Avcı, 2009	İMKB-30	Yapay sinir ağı modeli ile seçilmiş bazı hisse senetlerinin günlük getirilerinin tahmin edilmesi.
Asilkan, 2009	Otomobil sektörü	İkinci el otomobillerin gelecekteki fiyatlarını tahmin etmek.
Olgun, 2009	Tedarik Zinciri	Tedarik zinciri yönetiminde yapay zekâ tabanlı bir talep tahmin modelinin uygulanması.
Karahan, 2011	Genel	Yapay sinir ağları metodu ile ürünün talep tahmininin yapılması.
Serttaş, 2011	Perakende sektörü	Türkiye’de perakende sektöründe talebi etkileyen etmenler ve yapay sinir ağlarıyla talep tahmini uygulaması.

5. SONUÇ

Yapılan yurtiçi ve yurtdışı literatür incelemelerine göre, birçok konuda talep tahminiyle ilgili çalışmalar mevcut olduğu görülmektedir.

Gelecekte neyin nasıl olacağının önceden tahmin edilmesi özellikle rekabetçi ortamdaki işletmeler için stratejik anlamda oldukça önemlidir, ancak bu çalışma kesinliği olmayan bir süreçtir. İşletmelerin tüm yönetsel kararlarının ileriye yönelik tahminlere bağlı olduğu söylenebilir. Dolayısıyla gelecekteki belirsiz durumlar için sağlıklı bir tahmin yapmak veya öngöründe bulunmak, verilecek kararların güvenilirliği açısından önemlidir denilebilir.

Günümüz koşullarında, küresel ekonomilerin dinamik yapılarına, gelişen bilgi teknolojilerine, karar mekanizmalarında kullanılan verilerin çok fazla ve karmaşık olmasına bakıldığında; karar verme sürecinde kullanılan geleneksel sistemlerin seri çözüm yöntemlerinden daha fazla yeteneklere sahip yeni tekniklere ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu ihtiyaçları karşılamak amacıyla araştırmacılar tarafından, insan beynini taklit eden paralel işlem süreçlerine yönelmiş oldukları gözlemlenmektedir.

İktisadi anlamda talep, tüketicilerin bir mal veya hizmeti belirli bir fiyat seviyesinde almaya hazır oldukları miktardır. İşletmeler ise, tüketici talebini karşılamak amacıyla mal ve hizmet üretmek ve pazarlamak için faaliyette bulunurlar. Bu faaliyetler için doğru bir üretim planlaması yapabilmek amacıyla, işletmenin ürettiği mal ve hizmetlere olan talebin, gelecek dönemler için tahmin edilmesine ihtiyaç vardır. Hammadde, yedek parça, yarı mamul, makine, insan gücü ve yatırım ihtiyaçlarının saptanmasında temel veri olarak talep tahminleri kullanılmaktadır. Bu nedenle üretim için yapılacak çalışmaların tamamı oluşacak talep miktarına bağlı olacağından, sağlıklı bir talep tahminin önemini açıkça ortaya çıkmaktadır..

Bu çalışmada amaçlanan, talep tahmini konusunda bugüne kadar yapılmış çalışmaları ele alarak bu konuda bir literatür çalışması oluşturmaya çalışmaktır. Talep tahmininin birçok alanda çeşitli talep tahmin yöntemleri kullanılarak gelecekle ilgili bir tahminde bulunulmaya çalışıldığı gözlemlenmiştir. Gelecekle ilgili öngörüler oluşturulup planlamalar yapılabilmesi bakımından talep tahmininin önemine işaret edilmiş ve bu konunun günümüz rekabet ortamında bilgisayar destekli programlar ve yeni tekniklerle desteklenerek ihtiyaçlara cevap verebilecek yeterliliğe kavuşması konusunda çalışmaların hızla devam edeceği ifade edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Türksay, (1995). *İktisat Teorisine Giriş*, İmaj Yayıncılık, Ankara.
- Çağıl, G. (1997). *Mevsimsellik Olmayan Box-Jenkins Modellerinde İki Aşamalı Yapay Sinir Ağlarının Kullanılması ve Bir Uygulama*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Borgelt, C., and R. Kruse. (2002). *Graphical Models: Methods for Data Analysis and Mining*. Chichester, UK: J. Wiley and Sons.
- Akyıldız, M. (2004). *Lojistik Dış Kaynak Kullanımının Gelişimi ve Türkiye'deki Kullanım Biçimleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 6(3).
- Kirby, Robert M. (1966). A comparison of short and medium range statistical forecasting methods, *Management Science*, 13(4).
- Fildes, R., (2006), —The forecasting journals and their contribution to forecasting research: Citation analysis and expert opinionl, *International Journal of Forecasting*, 22(3):415–432.
- Akar, S. ve Uğurlu, B. (2005). “Forecasting production of fossil fuel sources in Turkey using a comparative regression and ARIMA model”, *Energy Policy*, Cilt 34, No 18,3836-3846.
- Makridakis, S.G., (1996), *Forecasting, Planning, and Strategy for the 21st Century*, The Freen Press, New York.
- Winklhofer, H., Diamantopoulos, A. ve Witt, S. F., (1996), —Forecasting practice: A review of the empirical literature and an agenda for future researchl, *International Journal of Forecasting*, 12:193–221.
- Montgomery D.C., Johnson L.A. ve Gardiner J.S., (1990). *Forecasting and time series analysis*, Mc-Graw Hill, New York.
- Kayım H., (1986). *İstatistiksel ön kestirim yöntemleri*, H.Ü. İ.LB.F. Yayın No:11, Ankara.
- Haykin S. (1999). *Neural Networks A Comprehensive Foundation*, Prentice Hall International.
- Matuyama, K., Sumita, T. ve Wakayama, D., (2009), —Periodic forecast and feedback to maintain target inventory levell, *International Journal of Production Economics*, 118(1):298-304.

- Fildes, R., Goodwin, P., Lawrence, M. ve Nikolopoulos, K., (2008). Effective forecasting and judgmental adjustments: an empirical evaluation and strategies for improvement in supply-chain planning, *International Journal of Forecasting*, 25(2009):3–23.
- Kirby, Howard R., Watson, Susan M. and Dougherty, Mark S. (1997). Should we use neural networks or statistical models for short-term motorway traffic forecasting? *International Journal of Forecasting*, 13. 43-50.
- Carlson, RL and Umble, M (1980). Statistical demand functions for automobiles and their use for forecasting in an energy crisis. *The Journal of Business*, 53,2-10.
- Akbay, Aysel Özdes, Aktas, Erkan ve Koç, Ali (1999). Konsantre Meyve Suyu Talebinin “Tobit” Modeli ile Analizi, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23: 493-499.
- Gavcar, Erdogan, Sen, Selim ve Aytekin, Alper (1999). Türkiye’de Kullanılan Kağıt- Karton Türlerinin Talep Tahminlerinin Belirlenmesi. *Tr. Journal of Agriculture and Forestry*, TÜB_TAK, 23. 203-211.
- Chen, Jui-Chi (2000). *Forecasting Method Applications to Recreation and Tourism Demand*, Doktora Tezi, North Carolina State University, USA.
- ZhoumcMahon, S.L, Walton, T.A and Lewis, A (2002). Forecasting operational demand for an urban water supply zone. *Journal of Hydrology*, 259(1): 189-202.
- Cahow, Eric E. (2004). *Forecast of demand for chronic care nursing home services: 2005-2025*, Doktora Tezi, Brandeis University, Waltham Massachusetts, USA.
- Satır, Benhür ve Köksal, Mustafa (2006). *Entegre Tavuk Organizasyonları için Genel Üretim ve Finansal Planlama Modeli*. <http://academic.cankaya.edu.tr/~benhur/cv/yaem2004.doc> Erisim Tarihi: 15.12.2016.
- Lin Chin-Tsai, Lee In-Fun and Huang Ya-Ling (2009). Forecasting Thailand's medical tourism demand and revenue from foreign patients. *The Journal of Grey System* 4 (2009) 369-376.
- Saygılı, Yasin S. (2008). *_statistiksel Yöntemlerle Yapay Sinir Ağları Uygulamalarının Karşılaştırılması: Milli Savunma Bakanlığı Bütçesinin Öngörülmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Xu, Xiaoyan; Qi, Yuqing and Hua, Zhongsheng (2010). Forecasting demand of commodities after natural disasters. *Expert Systems with Applications*, 37(2010) 4313-4317.
- Griffiths, William E., Newton, Lisa S. and O'Donnell, Christopher J. (2010). Predictive densities for models with stochastic regressors and inequality constraints: Forecasting local-area wheat yield, *International Journal of Forecasting*, 26 (2010) 397–412.

- Ataseven, Burçin (2007). *Satis öngörü modellemesi olarak YSA'nın kullanımı: PETK_M'de Uygulanması*, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Avcı, Emin (2009). Yapay Sinir Ağları Modelleri _le Hisse Senedi Getiri Tahminleri, Marmara Üniversitesi _ktisadi ve _dari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(1) 2009: 443-461.
- Asilkan, Özcan ve Irmak, Sezgin (2009). _kinci El Otomobillerin Gelecekteki Fiyatlarının Yapay Sinir Ağları ile Tahmin Edilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi _ktisadi ve _dari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(2) 2009: 375-391.
- Aydogan, Burak; Ayat, Berna; Öztürk, Mehmet N.; Çevik, Özkan E. ve Yüksel, Yalçın (2010). Current velocity forecasting in straits with artificial neural networks, a case study: Strait of Istanbul, *Ocean Engineering*, 37 (2010) 443– 453.
- Hu, Clark (2002). *Advanced Tourism Demand Forecasting: ANN and Box-Jenkins Modelling*, Doktora Tezi, Purdue University, MI, USA.
- Jones, Spencer S. (2008). *Measuring, Modeling, and Forecasting Demand in The Emergency Department*, Doktora Tezi, The University of Utah, USA.
- Jones, Spencer S. (2008). *Measuring, Modeling, and Forecasting Demand in The Emergency Department*, Doktora Tezi, The University of Utah, USA.
- Sun, Xiaodong, Gauri, Dinesh and Webster, Scott (2010). Forecasting for cruise line revenue management. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 29 Ocak 2010; doi:10.1057/rpm.2009.55
- Karahan, M. (2011). *İstatistiksel Tahmin Yöntemleri: Yapay Sinir Ağları Metodu İle Ürün Talep Tahmini Uygulaması*. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Serttaş, S. Z. (2011). *Türkiye'de Perakende Sektöründe Talebi Etkileyen Etmenler ve Yapay Sinir Ağlarıyla Talep Tahmini Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Olgun, S. (2009). *Tedarik Zinciri Yönetiminde Talep Tahmini Yöntemleri ve Yapay Zeka Tabanlı Bir Talep Tahmini Modelinin Uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Özsoy, E. (2006). *Talep Tahminine Dayalı Müşteri Odaklı Üretim Planının Oluşturulması ve Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.