

PERAKENDECİ LİK SEKTÖRÜNDE DİNAMİK FİYATLANDIRMA: GENEL BİR LİTERATÜR TARAMASI

Murat Taha BİLİR¹, Onur GÜRGEN²

^{1,2} İstanbul Kültür Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Araştırma Görevlisi

DYNAMIC PRICING IN RETAILING INDUSTRY: A WIDE LITERATURE SURVEY

Abstract: In this study, dynamic pricing applications in retailing and past publications in the literature about this subject have been taken into consideration. The crucial factor making us involved in this study is both the rapid change in demand structures and also the pricing policies over time. By this mean, mathematical solution techniques in the literature used to solve dynamic pricing problems in retailing industry have been analyzed deeply and categorized according to different specialties. In the last section, lacks of mathematical solution techniques and important attributes to be taken into computations have been proposed in order to make better and more accurate price optimizations in future studies.

Keywords: Retailing, Dynamic Pricing, Optimization, Literature Survey.

PERAKENDECİ LİK SEKTÖRÜNDE DİNAMİK FİYATLANDIRMA: GENEL BİR LİTERATÜR TARAMASI

Özet: Bu çalışmada, perakendecilik sektöründe dinamik fiyatlandırma uygulamaları ve bu konuda yapılmış geçmiş çalışmalar kapsayan geniş bir literatür taraması ele alınmıştır. Çünkü, günümüzde en rekabet koşullarında taleplerin hızla değişimi gibi fiyatlandırma politikalarının değişkenlik göstermesi gerektiği saptanmıştır. Bu bağlamda, perakendecilik sektöründe dinamik fiyatlandırma ile ilgili literatürde yer alan çalışmalarda kullanılan yöntemler detaylı bir biçimde incelenmiş ve çeşitli özelliklerine göre sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Sonuç kısmında ise; literatürdeki çalışmalarda rastlanan eksikliklere ve gelecek çalışmalar için fiyat optimizasyonu hesaplamalarında göz önüne alınması gereken durumlara değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Perakendecilik, Dinamik Fiyatlandırma, Optimizasyon, Literatür Araştırması.

I. GİRİŞ

Gelir yönetilirken fiyatın değiştirilmesi “Dinamik Fiyatlandırma” olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada, fiyatın ne kadar sıklıkla ve ne kadar değiştirileceğinin belirlenmesi çok zor ve kapsamlı analizler gerektirmektedir. Genel olarak, problem, sınırlı bir planlama dönemi içerisinde, elde edilen önceden belirlenmiş stok düzeyi tükenirken, beklenen gelir akışını maksimize edecek satış fiyatlarının dinamik olarak ayarlanmasıdır [1].

Gelir yönetimi konusunda yapılan çalışmaların çoğu, havayolu uçak biletlerinin ve otel odalarının fiyatlandırılması uygulamalarını içermektedir. Bununla beraber; literatürde, perakendecilik konusunda yapılmış çalışmalar da azda olsa vardır. Uygulamalar açısından, dinamik fiyatlandırma çalışmaları, özellikle, yüksek başlangıç maliyeti, tükenir nitelikte kapasite, kısa satış dönemi ve de fiyata duyarlı talep yapısına sahip endüstrilerde iyi sonuç vermektedir. Bu özelliklerin tümü de mevsimsel ürünleri pazara sunan perakendecilerde görülmektedir.

Önceden belli bir tarih ve zamanda uçuş saati düzenlenmiş bir uçağın biletlerinin uçuş saatine kadar satılmaması ve elde kalan biletlerin ekonomik değerini

tamamen kaybetmesi tükenir nitelikteki kapasiteye örnek olarak verilebilir.

Dinamik fiyatlandırma uygulaması için diğer bir özellik de fiyat duyarlılığıdır. Fiyat duyarlılığı, talebin fiyat değişimlerinden ne derecede etkilendiğini gösterir. Eğer fiyat duyarlılığı yüksek ise, fiyat yöneticilerin kısa dönem içerisinde talebi artırmak veya azaltmak amaçları ile kullanabilecekleri bir deyim kendidir. Bu doğrultuda; yöneticiler, kontrol altında bulundukları fiyat değişimini dinamik olarak değiştirerek talebi yönlendirebilir. Bir önceki örnekten devam edecek olursak, eğer uçak biletlerinin fiyatının indirilmesi talebi önemli derecede artıracak ise, yani fiyat duyarlılığı yüksek ise, biletlerin çoğu satılacandan önce uçuş anında uçak koltukları boş kalmayacak ve daha yüksek bir satış geliri elde edilmiş olacaktır. Aksi durumda ise, fiyat duyarlılığı düşük olduğundan fiyat indirim uygulaması talebi yeterince artırmayacak ve satış gelirleri düşecektir.

Mevsimsel ürün perakendecileri için de, uçak biletlerinin fiyatlandırılmasında görülen kısa satış dönemi, fiyat duyarlılığı gibi benzer özellikler gözle çarpılmaktadır. Bununla beraber, mevsimsel bir ürünü pazarlayan perakendeci de, gelirini maksimize etmek üzere dinamik olarak fiyatların belirlenmesi gibi zor bir uğraşı içindedir.

Bunun anlamı, satı süresi bitti inde perakendecinin elde edebilece i en yüksek gelire ula bilmesi için, mevsimsel ürünün fiyatının hangi anda ve hangi düzeyde belirlenmesi gerekti idir.

Çalı manın amacı, dinamik fiyatlandırma uygulamasının, i letmelerin elde edebilece i gelir düzeyini arttıran etkili bir araç olarak kullanılabilce ini göstermek ve daha önce uygulanan çalı malarda konunun farklı açılardan ele alını özelliklerini inceleyerek ileriki çalı malarda göz önüne alınması gereken durumlara deyinmektir.

II. L TERATÜR TARAMASI

Badinelli ve Olsen, gelecek fiyat kararlarının bugünkü fiyat kararlarından etkilendi ini ifade etmi tir. Bir ba ka deyi le, elde edilebilecek en yüksek geliri sa layan optimal (en iyi) fiyat politikasının, birbirine ba lı durumların fiyat kararları olarak dü ünülmesi gerekti ini vurgulamı lardır [2]. Örne in, bugün verilen fiyat kararı sonucunda gün sonunda elde kalan stok, yarın bu kalan stok üzerinden verilecek fiyat kararını etkiledi i belirtilmektedir. Belirtilen bu fiyat kararları analizinin sadece dinamik programlama ile yapılabilece i vurgulanmaktadır. Ancak dinamik programlamanın kullanımında da bazı yanlı anlayı ların oldu u ifade edilmektedir. Dinamik programlama kullanımındaki bu yanlı anlayı ların, hesaplama zamanının uzun oldu unun dü ünülmesi ve yöneticilerin anlamakta güçlük çekece inin sanılması olarak belirtilmektedir. Halbuki, hedeflenen en yüksek gelir düzeyi için, dinamik programlamanın yegane çözüm oldu u yukarıdaki çalı mada belirtilmi tir.

Gallego ve Van Ryzin, mü terilerin ürün için arzu ettikleri ödeme fiyatlarının (rezervasyon fiyatlarının) ba ımsız ve benzer ekilde da ılım gösterdi i, mü teri talebinin de Poisson sürecine uydu u bir model önermi tir [3]. Çalı mada, rezervasyon fiyatlarının ba ımsız ve benzer da ılım göstermesi ile ifade edilmek istenen, her bir mü terinin ürün fiyatındaki de i imlere tüm satı sezonu süresince benzer ekilde tepki verdi i ancak ürüne farklı düzeyde ödeme yapmak isteyebilece idir. Literatürdeki bu çalı ma kapsamında, beklenen toplam gelirin en büyüklenmesi amacıyla, perakendecinin zamana göre fiyatı de i tirebilmesinde de bir engel bulunmadı ı kabul edilmi tir. Aynı zamanda, mü terilerin zamana göre belli bir sabit yo unlukla ma azaya vardı ı da varsayılmı tir. Ara tırmacılar, bu varsayımlara göre, beklenen satı hacmi sonsuza yakla tıkça, sabit fiyat politikasının çizgisel olarak optimal oldu u yani satı fiyatının de i tirilmemesi gerekti i gibi bir sonuç elde etmi tir. Ancak önerilen bu sabit fiyat politikası, stok düzeyinin mü teri sayısına oranla nispeten küçük oldu u hallerde geçerli olmamı tir. Literatürdeki bu çalı manın sonucuna göre; stok düzeyinin 10 adetten daha az oldu u durumlarda, sabit fiyat politikasına ait gelir düzeyinin,

dinamik fiyatlandırma ile elde edilen optimal gelir düzeyinden % 5 ile % 12 arasında daha dü ük olabilece i ifade edilmi tir. Ayrıca; önerilen sabit fiyat politikasının gelir düzeyi, stok düzeyinin 20 adetten daha fazla oldu u hallerde, neredeyse dinamik fiyatlandırmanın gelir düzeyini yakalamı tir.

Bitran ve Wadhwa, mevsimsel ürün fiyatlandırma problemini, belli bir stok düzeyi ve sınırlı bir satı dönemi altında, bir perakende ürünün dinamik optimal fiyatlandırma politikasının belirlenmesi olarak tanımlamı tir [4]. Bu konuda, ara tırmacılar, problemin yapısı ile ilgili olarak bazı varsayımlar önermi ve incelemi lerdir. Ayrıca, problemi, hem deterministik hem de stokastik talep uyarlamaları açısından ele almı lardır. Burada, deterministik talep, herhangi bir fiyatın uygulanması sonucunda gerçekleşecek talep düzeyinin kesin olarak tahmin edilebilece ini varsayarken; stokastik talep ise, uygulanacak fiyat kar ısında gerçekleşecek talep düzeylerinin belli olasılıklara göre olabilece ini varsaymaktadır. Belirtilen çalı mada üç varsayım ele alınmı tir. Optimal fiyatın stok düzeyine göre artı göstermedi i ve optimal fiyatın talep düzeyine göre azalma göstermedi i varsayımları ile marjinal gelir fonksiyonunun stok düzeyine göre artı göstermedi i varsayımları ele alınmı tir. Dördüncü varsayım olarak ise, ürüne ili kin talebin zaman içinde azalaca ının bilinmesi durumunda, perakendecinin gelecek dönemler için bir miktar stok bulundurmasının fayda sa lamadı ı varsayımı incelenmi tir. Sonuç olarak; bu varsayımların genel olarak do ru olmadı ı gösterilmi tir [4]. Ayrıca, ara tırmacılar, ilgili varsayımların hangi durumlarda geçerli oldu unu ortaya koyan bir dizi yeterlilik ko ulu önermi lerdir.

Zhao ve Zheng, sınırlı bir satı dönemi içinde belli sayıda tükenmeye tabi stokun satıldı ı durum için, dinamik fiyatlandırma problemini ele almı tir [5]. Ele alınan modelde, satın alma istekleri zamana göre de i en mü teriler homojen olmayan bir Poisson sürecine göre ma azaya gelmektedir. Problemin çözülebilmesi açısından bir yeter ko ul varsayılmı tir. Bu varsayıma göre; mü terilerin ödeme yapma istekleri zamana göre azalmaktadır. Bu çalı mada, Gallego ve Van Ryzin'in çalı masından farklı olarak, her bir mü terinin ödemek istedi i fiyatın birbirinden farklı olabilece i gibi, satı sezonu içerisinde bir mü terinin ödeme yapmak istedi i fiyatın da de i ebilece i ve bu de i imin de azalma yönünde gerçekleşti i göz önüne alınmı tir. Bu durum daha gerçekçi bir varsayım olup özellikle mevsimsel ürünlerde kar ımıza çıkmaktadır. öyle ki, örne in kı lık bir mont veya kar ayakkabısı satın alacak bir mü teri, satı dönemi sonunda, satı dönemi ba ındaki duruma göre daha az ödeme yapma e ilimindedir. Bunun nedeni; kı mevsiminin bitecek olması ve mü terinin üründen daha az istifade edecek olması olarak dü ünülebilir. Buna kar ın, uçak biletlerinin fiyatlandırılmasında bu durumun tam tersi geçerlidir. Uçak kalkı saatine do ru, mü teriler

genellikle, acil nedenler gereğiyle daha çok ödeme yapma eğilimindedir. Çalıma, müşteri satın alma olasılığının önceden belli bir olasılık dağılımına göre gerçekleştiği yani stokastik talep yapısının bulunduğu varsayılmı ve problemin çözümünde, stokastik dinamik programlama kullanılmıdır.

Chatwin, sınırlı sayıda stokun satışı sezonu bitmeden satılması gerektiği durumda perakendecinin stoklarını ne şekilde fiyatlandırması gerektiği üzerinde çalışmıdır. Daha önceki çalışmalardan farklı olarak, perakendeci yalnızca sınırlı fiyat alternatifleri arasından seçtiği fiyatı dinamik olarak ayarlayabilmektedir [6]. Problem kapsamında, ürüne olan talep, fiyat ile ters orantılı olarak Poisson dağılımına uymaktadır. Bir başka deyişle, fiyat azaldıkça talebin doğrusal olmayan üstel bir şekilde arttığı varsayılmıdır. Çalışmada, elde edilebilecek en yüksek gelir, hem sezon başındaki stok miktarı hem de sezonun uzunluğundan etkilenmektedir. Problemin çözümünde, dinamik programlama modeli kullanılmıdır. Herhangi bir anda fiyat kararı vermeden önce, perakendeci elde kalan stok düzeyini gözden geçirmekte ve buna göre en uygun fiyat kararını vermeye çalışmaktadır.

Ingold, Beattie ve Yeoman, "Yield Management: Strategies for The Service Industries" isimli eserde, gelir yönetimiyle ilgili teorik temeller, deneyim ve uygulamalara yer vermiştir [7].

Elmaghraby ve Keskinocak, dinamik fiyatlandırma ile ilgili son çalışmaları içeren çalışmaları yapmışlardır. Çalışmalarında, stok göz önüne alınması altındaki dinamik fiyatlandırma konusunu incelemiştirlerdir. Bu çalışmaları, genel olarak, dinamik fiyatlandırma ile ilgili kavramlar konusunda bilgi vermektedir [8].

Bitran ve Caltendey, fiyata duyarlı bir müşteri grubuna sınırlı sayıda ve tükenir nitelikte stokun satışı bir problemi ele almıştır [9]. Problem kapsamında satıcının amacı, satış sezonu boyunca toplam geliri maksimize edecek bir fiyat stratejisi bulmaktır. Çalışmada, müşteri talebinin belli olasılık dağılımlarına göre gerçekleştiği varsayılan stokastik talep yapısına sahip modellerin çözüm açısından daha karmaşık ve daha zor olduğu belirtilmiştir fakat diğer taraftan, talebin ve stokun ne şekilde değişebileceğinin bilinmediği ortamlar için, gerçek yaşam koşullarını ifade etmek üzere stokastik talep modelinin daha uygun olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılara göre, bu türden bir problemi çözmenin en iyi yolu ise, SDP (stokastik dinamik programlama) yöntemidir.

Lippman, firmaların satış kanallarını genişlettiği ve daha fazla müşteri odaklı davrandıkça ürünlerin fiyatlandırılmasının daha karmaşık hale dönüştüğünü belirtmiştir [10]. Bu noktada, perakende gelir yönetimi sisteminin, bir perakendecinin amaçları kapsamında, uzun

dönemde ürününü farklılıklarla tırbileceği optimal fiyat kararları sunduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, çalışmada, perakende gelir yönetimi sistemine yatırım yapan perakendecilerin, sistemin, dinamik fiyatlandırma uygulamasına izin verdiğinden emin olmaları gerektiği de belirtilmiştir. Bunun nedeni olarak ise, dinamik fiyatlandırma stratejisinin müşteri farklılıklarına saygı duyan bir strateji olduğu belirtilmiştir.

An, bir satıcının, sınırlı bir zaman içerisinde, satışta sunduğu bir ürün için, dinamik fiyatlandırma modeli tasarlamıştır [11]. Satıcının amacı, satış sezonu bittiği andaki beklenen toplam geliri maksimize etmek için, fiyatı dinamik bir şekilde ayarlamaktır. Çalışmada, fiyat değişimine sadece belli zamanlarda izin verildiği ve uygulanabilecek fiyatların da sınırlı aralıkta olduğu bir durumda, elde edilebilecek en yüksek geliri sağlayan fiyat politikası bulunmaya çalışılmıştır. Çalışmada, ürün iadeleri de göz önüne alınmıştır.

Hawtin, bir perakende mağazasındaki ürünlerin fiyatlandırılması noktasında, fiyat kurallarının tutarlı bir şekilde göz önüne alınması gerektiğini belirtmiştir [12]. kuralları, gelir yönetimi uygulamaları sonucunda önerilen fiyatlarla, firmanın genel fiyat imajının tutarlılığını sağlayan kurallar olarak belirtilmektedir. Çalışmada, birinci olarak, satış ve kârlılık hedefleri üzerinde fiyat kurallarının önemli derecede etkisi olduğu belirtilmiştir ve ikinci bir çıkarım olarak da, fiyat optimizasyonunun kâr ve brüt geliri artırdığını gösterilmiştir. Araştırma kapsamında, fiyatlandırmada kar ile ilgili önemli zorluklar belirtilmiştir. Bu zorluklar; müşteri ile ilgili kilerin firma açısından en yüksek gelir sağlayacak şekilde yönetilmesi, bu yönetim yapılırken tutarlı bir fiyat imajı ile tüketici sadakatinin temin edilmesi gerekliliği, fiyatlandırma stratejisinin tüm stok kalemleri için geliştirilmesi ve fiyat değişimlerinin etkili olabileceği şekilde uygulanması olarak belirtilmiştir. Çalışmada, fiyat değişimlerini doğru yönetememenin satışların kaybedilmesine yol açacağı da belirtilmiştir. Satış kaybının müşterilerin tamamen kaybedilmesi gibi dramatik sonuçlar oluşturabileceği ve kaybedilen müşterilerin geri kazanılmasının da çok uzun ve maliyetli olabileceği de ifade edilmiştir.

Yeoman ve Beattie'nin, "Revenue Management and Pricing: Case Studies and Applications" isimli eseri, bir önceki "Yield Management" isimli eserin devamı niteliindedir [13]. Bu vaka kitabı, gelir yönetimi ve fiyatlandırma konusuna derinlemesine yaklaşır. Okuyuculara; gelir yönetiminde nelerin yapılabileceğini, uygulamacılara ise; sorunları nasıl yönetebilecekleri konusunda yardımcı olmaktadır.

Lin, bir satıcının, sınırlı sayıda stok miktarını, toplam gelirini en büyükleyecek şekilde fiyatlandırması problemi üzerinde çalışmıştır [14]. Problem, sıralı bir dinamik fiyatlandırma içerdiğinden, stokastik dinamik

programlama modeli olarak tasarlanmıştır. Buna göre; belli aralıklarla sırayla ma azaya geldi i varsayılan her bir mü terinin, e er ürünün fiyatı ödemek istedi i fiyattan dü ük ise bir birim satın aldı ı, aksi halde satın alma yapmadan ma azadan ayrıldı ı varsayılmı tır. Ardından, yukarıdaki varsayımlara göre dinamik fiyatlandırma modelinden sonuçlar çıkarılmıştır.

Anjos, optimal fiyatlama stratejisinin açıkça nitelendirildi i ve kolayca uygulandı ı fiyatlandırma fonksiyonları, ürün ve hizmetlerin genel fiyatlandırma uygulamalarını incelemi tir [15].

Talluri ve Van Ryzin'in, gelir yönetimi ile ilgili tüm konuları ele alan "The Theory and Practice of Revenue Management" isimli kitabı, yöneylem ara tırması, iktisat, pazarlama ve bili im teknolojisi ile ilgili ara tırmacıların ortak olarak ilgi alanını olu turmakta ve hem miktar hem de fiyat tabanlı gelir yönetim uygulamalarını kapsamaktadır [16].

Philips, "Pricing and Revenue Optimization" isimli kitapta, fiyatlandırma ve gelir yönetimi konusunda birçok konuyu ele almı tır [17]. Eserde; temel fiyat optimizasyonu, fiyat farklılaşma, kısıtlı arz ile fiyatlandırma, gelir yönetimi, indirim yönetimi gibi konu alanları ele alınmıştır.

Chiang, Chen ve Xu, gelir yönetiminin çe itli endüstrilerdeki farklı uygulama alanlarına ili kin bir literatür taraması yapmışlardır. Gelir yönetimi uygulamalarının nispeten çalış maların çok daha az oldu u restoran, hastane, e lence, kruvazör seyahatleri, spor olayları, konferans, televizyon yayınları, internet hizmetleri, perakendecilik ve her ey dahil tatil hizmetleri gibi yeni uygulama alanları için geniletilmesi gerekti ini ortaya koymuşlardır [18]. Örne in, mevsimsel bir ürünü satan perakendecinin fiyat indirimleri ile beraber gelirini maksimize edebilece i; benzer ekilde, her ey dahil tatil hizmetlerinde ise, talebi hareketlendirmek için erken satın alma indirimlerinin kullanılabilece i belirtilmiştir.

Kuyumcu, gelir yönetimi uygulamalarının yöneylem ara tırması, matematik, istatistik, pazarlama, iktisat ve finans gibi çok sayıda disiplinle ilgili oldu unu ve i letmelerin gelirlerini artırmasının tek yolunun do ru zamanda do ru belirlenmiş fiyatlar ile mümkün olacağını belirtmiştir. Bunun için de talep tahmin modellerinin do ruluğunun ara tırılmasının yüksek önem arz etti ini vurgulamıştır. Örne in, regresyona dayalı olan fiyat-talep fonksiyonlarının, korelasyon katsayısı gibi çe itli istatistiksel performans ölçümleri ile incelenmesi gerekti ini ifade etmiştir [19].

Shields ve Shelleman, gelir yönetimi uygulamalarının genel olarak dört ana unsurdan olu tu unu belirtmiştir. Bu unsurların sırasıyla, mü teri talebi ile ilgili verilerin elde edilmesi, elde edilen verilerin

analiz edilmesi, arz ve talebin dengelenmesi ve geliri eniyileyen fiyatlandırma kararlarının alınması oldu unu ifade etmiştir. Ayrıca, bu dört ana unsurdan hareketle, gelir yönetimi stratejisinin do ru uygulanması konusunda yöneticilere yardımcı olması planlanan bir kontrol listesini geli tirmi tir [20].

Ghose ve Tran, bir satıcının, bir ürünün satı ndan elde etti i geliri en büyükleme için, satı fiyatını dinamik olarak hesaplayabilen ileri beslemeli bir yapay sinir a ı modeli önermiştir [21]. Modelin kullanılmasındaki ana neden, talep ile fiyat arasında anlamlı bir ili kinin matematiksel bir model ile ifade edilememesi olmasıdır. Bu durum, fiyata ba lı olan gelirin, geli tirilmiş model ile tahmin edilmesini zorunlu kılmıştır.

McGuire ve Pinchuk, gelecek gelir yönetimi uygulamalarının yazılım araçları sayesinde, firmaların toplam gelirlerinin optimizasyonunu yapabilme olana na kavu acıklarını belirtmiştir [22]. Ayrıca; gelir yönetimi tekniklerinin, gelecekte, firmalara ola an faaliyetlerinden gelir sa layıcı öneriler sunmanın yanında ola andı ı faaliyetlerinden de gelir elde edebilecekleri öneriler sunacağını belirtilmiştir.

Bili ik, önceki çalış malarından farklı olarak özellikle perakende sektöründe kullanılmak üzere yeni bir metodoloji önermiştir. Önerilen bu metodoloji kapsamında, talebin nasıl gerçekleş ti ini gösteren talep fonksiyonları elde edilmiştir. Daha sonra, belirtilen talep fonksiyonları kullanılarak fiyata ba lı gelir fonksiyonları elde edilmiştir. Çalış mada, kapasite kısıtı olmaması durumunda, fiyata ba lı bulunan gelir fonksiyonlarının fiyata göre türevi alınarak gelir fonksiyonlarını en büyükleyen optimal satı fiyatları bulunmu tur. Kapasite kısıtı olması durumunda ise, fiyata ba lı olarak bulunmu gelir fonksiyonları, talebe göre yeniden düzenlenmiştir. Bu dönü türme i lemi, talep ile fiyat arasındaki ili ki kullanılarak yapılmıştır. Bu gelir fonksiyonları da do rusal olmayan programlamada amaç fonksiyonu olarak kullanılmış ve kapasite kısıtları da eklenerek do rusal olmayan programlama ile geliri en büyükleyen optimal dinamik satı fiyatları bulunmu tur. Sonuç olarak, hem kapasite kısıtı olmaması, hem de kısıtlı kapasite ko ulu altında optimal dinamik satı fiyatları bulunmu ve bu optimal fiyatlarla elde edilecek gelirlerin daha gerçekçi olarak hesaplanması sa lanmıştır [23].

Literatürdeki çalış malar incelendi inde, perakendecilik sektöründeki dinamik fiyatlandırma çalış malarının öncelikle kalitatif çalış malar olarak ba ladı ı ve son dönemlerde kantitatif çalış maların da yapılmaya ba landı ı görülmü tür. A a ıdaki tabloda perakendecilik sektöründe yapılan çalış malar kalitatif ve kantitatif olarak sınıflanmış haliyle özetlenmiştir (Bkz.Tablo.1).

Tablo.1. Literatürdeki Perakencilik Sektöründe Yapımlı Kalitatif ve Kantitatif Dinamik Fiyatlandırma Çalışmaları

Kalitatif Çalışmalar	Kantitatif Çalışmalar
Badinelli ve Olsen[2]	Gallego ve Van Ryzin[3]
Bitran ve Wadhwa[4]	Zhao ve Zheng[5]
Ingold, Beattie ve Yeoman[7]	Chatwin[6]
Elmaghraby ve Keskinocak[8]	An[11]
Lippman[10]	Bitran ve Caltendey[9]
Hawtin[12]	Lin[14]
Yeoman ve Beattie[13]	Anjos[15]
Philips[17]	Talluri ve Van Ryzin[16]
Chiang, Chen ve XU[18]	Ghose ve Tran[21]
Kuyumcu[19]	Bilik[23]
Shields ve Shelleman[20]	
McGuire ve Pinchuk[22]	

III. LİTERATÜRDE KULLANILAN KANTİTATİF MODELLERİN SINIFLANDIRILMASI

Literatürde perakencilik sektöründe kullanılan kantitatif modeller detaylı incelenmiştir. Bu inceleme sonunda kullanılan modellerin talepleri ele alımı açısından deterministik ve stokastik talep modeli olarak ikiye ayrıldığı anlaşılmıştır. Deterministik ve stokastik talep modelleri de kendi içerisinden ayrımlar göstermektedir. Aşağıdaki eklede belirtilen sınıflama açıkça gösterilmiştir.

Ekle.1’de aşağıdaki sınıflandırma incelendiğinde aşağıdaki özelliklere göre modeller farklılık göstermektedir.

1) Talebin Deterministik Talep Modeli veya Stokastik Talep Modeli Kapsamında Ele Alınması Açısından

2) Stokastik Talep Modeli Kapsamında Müteri Ödemeste Fiyat Fonksiyonunun Satı Sezonu Boyunca Sabit veya Değişken Olarak Ele Alınması Açısından

3) Stokastik Talep Modeli Kapsamında Satı Adelerinin Göz Önüne Alınması veya İhmal Edilmesi Açısından

4) Ağırlandırma Emasına Ek Olarak Optimizasyonda Kullanılan Fiyat Kümesinin Ele Alınımı Açısından

Aşağıda, detaylı bir eklede, yukarıda belirtilen ağırlandırma emasındaki sınıflandırmaya göre literatür çalışmaları sınıflandırılmıştır:

III.1. Talebin Ele Alınımı Açısından Deterministik Talep Modeli veya Stokastik Talep Modeli

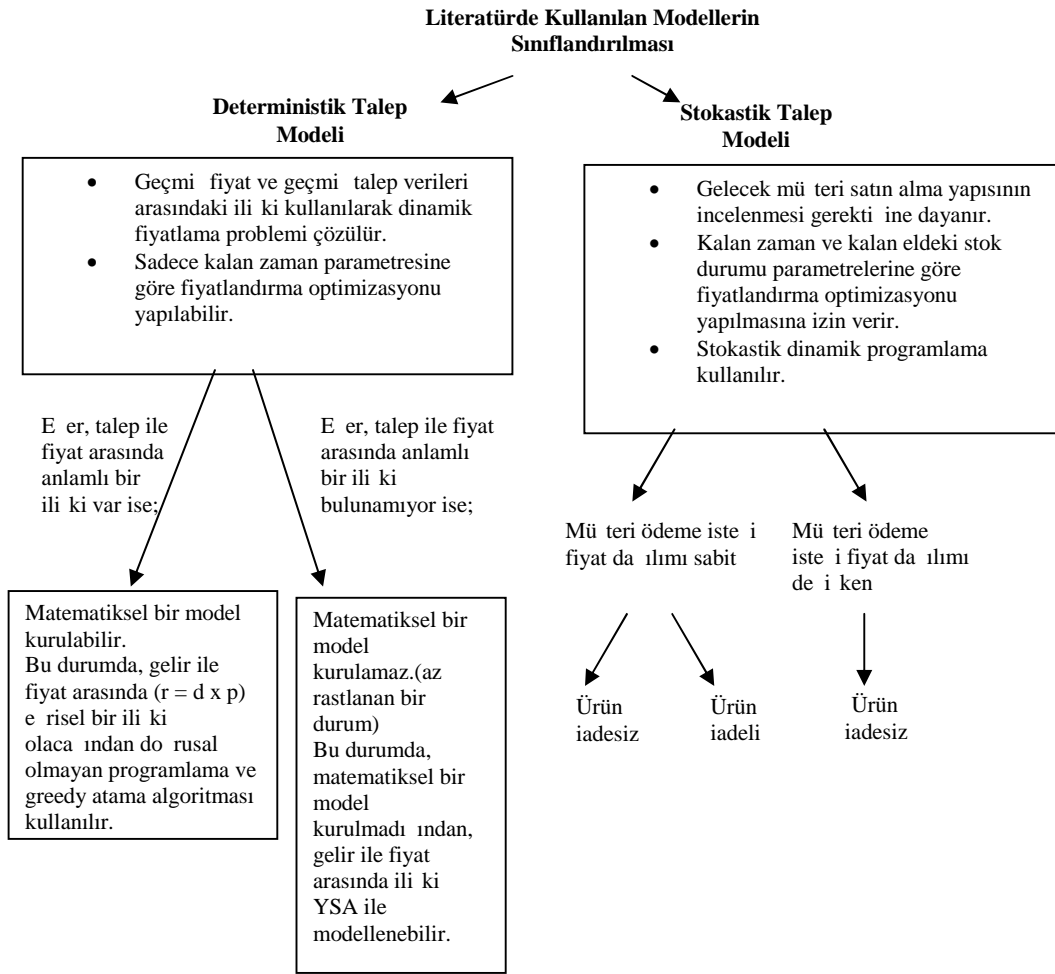
Talebin deterministik veya stokastik olarak ele alınmasına göre çözüm yöntemleri farklılık göstermektedir. Eğer geçmiş fiyatlar ve bu fiyatlara karşılık gelen satışları kullanılıyorsa, dinamik fiyatlandırma problemi, deterministik talep modeli olarak, dorusal olmayan programlama veya greedy atama algoritması ile çözülebilir.

Eğer gelecekteki talep için, gelecek müşteri satın alma yapısının incelenmesi gerektiği düşünülüyorsa, “eğer-ise” durumlarına dayalı stokastik talep modeline yer verilmesi gerekir.

Gelecek fiyatlar ile talep arasında kesin bir ilişki kurulabileceği varsayılıyorsa talep deterministik olarak ele alınması olur [16]. Deterministik talep modeli yaklaşımın yerine, son çalışmalar stokastik talep modeli yaklaşımı üzerinedir. Bunun nedeni, stokastik talep modeline ilişkin optimizasyonun, hem kalan zamana hem de eldeki stok miktarına göre daha detaylı ve daha kullanımlı bir çözüm sunuyor olmasıdır. Örneğin; Bitran [9] ve Zhao [5]’da satış sezonu içinde herhangi bir anda perakendeci kalan stok durumunu gözden geçirip fiyatlama kararını vermektedir.

Stokastik talep yaklaşımında, deterministik talep yaklaşımının aksine, her bir müşteri başımsız olarak ele alınır ve birim zamanda bir müşterinin gelme durumu, gelen müşterinin satın alma olasılığı, satın almaktan vazgeçme olasılığı gibi olasılıklar ile satış yapılabileceği veya satış yapılamayacağı tespit edilir. Stokastik talep yapısı daha gerçekçi fakat deterministik talebe göre daha karmaşıktır. Bunun yanı sıra, gelir yönetimi uygulamaları, stokastik talep yapısına sahip endüstrilerde kullanılmaya daha uygundur [9]. Eğer birinci zamanın sonunda belli olasılıkla bir satış yapılmı ise A fiyatı uygulansın, eğer birinci zamanın sonunda bir satış yapılmamı ve stok değeri memi ise B fiyatı uygulansın eklede olabilecek alternatif her durum için optimal fiyatlama stratejisi üretilir. Dolayısıyla; deterministik talep yöntemindeki gibi (örneğin, fiyatı önce 50 yap, kesin 50 adet satış yapılır; sonra fiyatı 30 yap, kesin 60 adet satış yapılır gibi), zamanın ilerleyişiyle göre, her bir zaman noktasında olabilecek mümkün tüm durumların her biri için ayrı ve birbirinden başımsız optimal stratejiler söz konusudur. Çözüm yöntemi olarak ise, dinamik programlama kullanılır.

Buna karşın, stokastik talep modellerinde, müşterinin uygulanacak her bir fiyat karışındaki satın alma olasılıklarının nasıl gerçekleştirilmesinin tespit edilmesi gerekir. Bu bakımdan, stokastik talep modelini içeren dinamik fiyatlandırma modeli daha karmaşıktır.



ekil 1. Literatürde Kullanılan Modellerin Sınıflandırılması

III.2. Müteri Ödeme İsteği Fiyat Dağılımının Ele Alınması Açısından Sabit veya Değişken Fiyat

Rezervasyon fiyatı, bir müşterinin bir ürün için ödemeyi arzu ettiği fiyattır. Müşteriye gelen müşterilerin her biri, bir ürünü ancak ve ancak o anki fiyat, rezervasyon fiyatından (müşterinin ödemek istediği fiyattan) düşük olması durumunda satın alır. Literatürde ele alınan çalışmaların neredeyse tümünde, müşteri ödeme isteği olasılık dağılımının satış sezonu içinde değişmediği varsayılmıştır. Örneğin; Gallego ve Van Ryzin [3]'ün çalışmasında her bir müşterinin ürün için ödeme isteğinin sezon içinde değişmediği varsayılmıştır.

Oysa ki, müşteri ödeme isteği olasılık dağılımı zamana göre değişebilir. Örneğin, sezonun bitimine iki ay kala fiyat 80 iken bir müşterinin satın alma olasılığı 0,30 olsun. Sezonun bitimine bir ay kala, fiyat aynı düzeyde yani 80 iken söz konusu müşterinin satın alma olasılığı 0,10'a inebilir. Bu durumda, aynı fiyata göre tüm sezon için sabit bir satın alma olasılığı olmaz. Örneğin; Zhao ve Zheng [5]'in çalışmasında bu durum ele alınmıştır.

Bu genelleme modelin, daha geniş çaplı uygulamalarına izin verir. Örneğin, seyahat eden yolcular, kalkış zamanı yaklaştıkça daha fazla ücret ödeme eğilimindedir. Bu durumda, müşteri ödeme isteği olasılık dağılımı zaman geçtikçe sağa doğru kaymaktadır. Mevsimsel ürünlerde ise durum bunun tam tersidir. Bu durumda, müşteri ödeme isteği olasılık dağılımı zaman geçtikçe sola doğru kaymaktadır.



ekil.2. Müteri Ödeme İsteği Olasılık Dağılımı

Bu farkın ana nedeni ise ücretlerdir. Mevsimsel ürünlere erken sahip olup tüm sezon boyunca faydalanmak isteyen müşteriler, sezonun başında daha yüksek fiyat ödemeye eğilimindedir. Seyahat örneğinde ise, yolcuların önceden planlama yapması ve yüksek belirsizlik altında mali taahhütte bulunması, müşterileri düşük ödeme yapmaya teşvik eder [5].

III.3. Satı adelerini Göz Önüne Alma veya İmal Etme Açısından Fiyatlandırma

Literatürdeki çalışmaları ele alındığında, genel olarak çalışmaların çoğunda satış iadeleri göz önüne alınmamıştır. Bunun nedeni iade durumlarının göz önüne alınmasının problemin çözümünü güçleştirmesidir. Fakat, yine de, iade durumları göz önüne alındığında beklenen gelir daha gerçekçi olarak hesaplanabilir. Örneğin; An [11]'de bu durum dikkate alınmıştır.

III.4. Fiyat Kümesinin Ele Alınması Açısından Fiyatlandırma

Stokastik modeller ile analiz yapılırken kesikli fiyat kümesi kullanılır. Bunun nedeni, yukarıda ele alınan satın alma olasılıklarının hesaplanırken üstel talep fonksiyonlarının kullanılmasıdır. Bilindiği gibi, üstel talep fonksiyonları $(0 + \infty)$ arasında tanımlı olup üstten sınırsızdır. Yani, bu fonksiyonun maksimumu bulunamaz.

Bunun yanı sıra, literatürde kesikli fiyat modelleri daha kullanışlı bulunmuştur. Örneğin; Chatwin [6]'de bu duruma uygun bir çalışma yapılmıştır. Kesikli fiyatların, yani tam sayılı fiyatların kullanılma nedeni, hem stratejik hem de taktiksel nedenlerden ötürü, birçok firmanın fiyat tercihlerini önceden belirledikleri bir fiyat listesi ile sınırlamasıdır. Bu da, perakende endüstrisindeki genel uygulamayı yansıtır [16].

Müteri açısından konu ele alınacak olursa; 3,8734 TL gibi bir fiyat yerine 3,90 TL gibi bir fiyat da müteri tarafından daha anlaşılır [9].

IV. SONUÇ

Literatürde ele alınan çalışmalar incelendiğinde, dinamik fiyatlandırma stratejisini uygulama sonucunda elde edilecek gelir düzeyi, sabit fiyat stratejisini uygulamaya ait gelir düzeyi ile karşılaştırılması ve bazı çalışmalarda sabit fiyat stratejisi ile dinamik fiyatlandırma stratejisi arasında beklenen gelir düzeyi açısından önemli bir fark olmadığını belirtmiştir. Fakat, ele alınan bu çalışmalarda müteri ödeme isteği olasılık dağılımı sabit kabul edilmiştir. Halbuki, müterilerin herhangi bir ürün için ödeme isteği satış sezonu içinde değişebilir. Örneğin, seyahat eden yolcular kalkış zamanına doğru genellikle acil durumdan ötürü, aynı bilet için daha önce yapmak istediği ödemediği daha fazlasını ödeyebilir. Buna karşın, mevsimsel bir ürünü, örneğin bir mayoyu satın alabilecek bir potansiyel müteri ise yaz döneminin sonunda sezonun başına göre daha az ödeme yapmak isteyebilir. Müteri satın alma davranışındaki sezon içinde meydana gelebilecek değişimlerin gözlemlenmesi ve kurulacak modele dahil edilmesi dinamik fiyatlandırma uygulamasının başarısını artırabilir.

Bir başka rastlanan durum ise, müterilerin ürün iade etme olasılıklarının birçok araştırmada dikkate alınmamasıdır. Bunun nedeni, iade durumunun göz önüne alınmasının problemin çözümünü güçleştirmesidir. Yine de; müteri iade etme olasılıklarının da göz önüne alınması daha doğru bir fiyatlandırma sağlayabilir.

Ayrıca, firmanın uygulayacağı çeşitli fiyatlar arasında müterilerin hangi düzeyde talep oluşturacağını belirlemek üzere geçmiş satış verileri ve geçmiş fiyatlardan elde edilen veriler kullanılabilir.

Dinamik fiyatlandırma konusunda yukarıdaki özelliklerin yanında, firmanın imajı da önemlidir. Dinamik fiyatlandırma sonucunda uygulanacak fiyatlar, firmanın imajını zedelememelidir. Ayrıca, firmanın fiyat değişimi uygulaması konusundaki kısıtlar da uygulamaya dahil edilmelidir. Örneğin, firma strateji gereği sezon içinde fiyatların en fazla iki defa değişmesine izin verilebilir. Bununla beraber, talebi sezon içinde etkileyebilecek özel bir takım durumlar ve yasal düzenlemeler olabilir.

Yukarıda tartışılan bütün durumların, talebe dolayısıyla da fiyatlandırma kararları üzerine etkisi bulunmaktadır. Dolayısıyla, dinamik fiyatlandırma uygulamalarında başarı sağlanması ve uzun dönemli istikrarlı bir gelir düzeyi elde edilebilmesi için, bu durumların tümünün göz önüne alınması gereklidir.

CONCLUSION

Taking a look over the literature, it has been seen that the revenues gained using a fixed price strategy and a dynamic pricing strategy has been compared in the researches. However, in these researches, it has been suggested that the revenue gained through either a fixed or a dynamic pricing strategy does not differ significantly. The reason of this might be the assumption of taking the customer willingness to pay as stable. Whereas, the willingness of customers to pay might change in the sales period. For instance, travelers are in a tendency to pay more than average towards the departure time. On the other hand, a customer of a seasonal good such as a swimsuit is in a tendency to pay less than average towards the end of the season. Paying attention to this type of changes may increase the benefit gained by a dynamic pricing strategy.

Another point is the ignorance of sales returns. This is maybe the difficulty of including sales returns into the model. However, taking into consideration of sales returns might provide with a more accurate pricing.

Circumstances which affect on business and business rules are also crucial. The prices suggested at the result of a dynamic pricing strategy should not clash with image of business. Also, constraints limiting the business

should be taken into consideration. For example, there might be a limited number of price changes available for the business such as two. In addition, there might be some special conditions or legal arrangements for the business.

In short, all of the points discussed above affect on the business and thereby the pricing decision. As a result, all of the circumstances mentioned above should be taken into consideration in dynamic pricing to succeed and ensure long term consistent revenue.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1] Monohan, G.E.; Petruzzi, N.C. & Zhao, W. (2004). The dynamic pricing problem from a newsvendor's perspective. *Manufacturing and Service Operations Management*, 6(1), 73-91.
- [2] Badinelli, R.D. & Olsen, M.D. (1990). Hotel yield management using optimal decision rules. *Journal of the academy of hospitality research*, 1(1), 1-23.
- [3] Gallego, G. & Van Ryzin, G. (1994). Optimal dynamic pricing of inventories with stochastic demand over finite horizons. *Management Science*, 40(8), 999-1020.
- [4] Bitran, G.R. & Wadhwa, H.K. (1996). Some structural properties of the seasonal product pricing problem. *Working paper*, MIT Sloan School of Management.
- [5] Zhao, W. & Zheng, Y.S. (2000). Optimal dynamic pricing for perishable asstes with nonhomogenous demand. *Management Science*, 46(3), 375-388.
- [6] Chatwin, R.E. (2000). Optimal dynamic pricing of perishable products with stochastic demand and finite set of prices. *European Journal of Operations Research*, 125(1), 149-174.
- [7] Ingold, A.; Beattie, U.M. & Yeoman I. (2000). *Yield Management: Strategies for The Service Industries*. London: Thomson.
- [8] Elmaghraby, W. & Keskinocak, P. (2003). Dynamic pricing in the presence of inventory considerations: Research overview, current practices, and future directions, *Management Science*, 49(10), 1287-1309.
- [9] Bitran, G., & Caldentey R. (2003). An overview of pricing models for revenue management. *Manufacturing and Service Operations Management*, 5(3), 203-229.
- [10] Lippman, B.W. (2003). Retail revenue management-competitive strategy for grocery retailers. *Journal of revenue and pricing management*, 2(3), 229-233.
- [11] An, K.A. (2003). Dynamic pricing with early cancellation and resale. *Industrial and Systems Engineering. Master of Science Thesis*. Virginia Polytechnic Institute. Virginia State University.
- [12] Hawtin, M. (2003). The practicalities and benefits of applying revenue management to grocery retailing and the need for effective business rule management. *Journal of revenue and pricing management*, 2(1), 61-68.
- [13] Yeoman, I. & Beattie, U.M. (2004). *Revenue management and pricing: Case studies and applications*. London: Thomson.
- [14] Lin, K.Y. (2004). Sequential dynamic pricing model and its applications. *Wiley Periodicals, Inc. Naval Research Logistics*, 51(4), 501-521.
- [15] Anjos, M.F.; Cheng, R.C.H. & Currie, C.S.M. (2004). Optimal pricing policies for perishable products. *Operational Research Group Working Paper*.
- [16] Talluri, K.T. & Van Ryzin, G.J. (2005). *The theory and practice of revenue management*. New York: Springer.
- [17] Philips, R.L. (2005). *Pricing and revenue optimization*. Stanfor, California: Stanford University Press.
- [18] Chiang, W.C.; Chen, J.C.H. & Xu, X. (2007). An overview of research on revenue management: current issues and future research. *International Journal of Revenue Management*, 1(1), 97-128.
- [19] Kuyumcu, H.A. (2007). Emerging trends in scientific pricing. *Journal of revenue and pricing management*, 6(4), 293-299
- [20] Shields, J. & Shelleman, J. (2009). Development of a revenue management checklist. *Small Business Institute National Proceedings*, 33(1), 91-103.
- [21] Ghose T.K. & Tran T.T. (2009). Dynamic pricing in electronic commerce using neural network. *E-technologies: Innovation in an open world*, 26(6), 227-232.
- [22] McGuire, K.A. & Pinchuk, S. (2009). *The future of revenue management*. SAS Global Forum, 342.
- [23] Bili ik, M.T. (2011). Destek vektör makinesi, çoklu regresyon ve do rusal olmayan programlama ile perakendecilik sektöründe gelir yönetimi için dinamik fiyatlandırma. *11. Üretim Ara tirmaları Sempozyumu*, 23-24 Haziran, stanbul, 785-799.



Murat Taha B L K
(m.bilisik@iku.edu.tr)

Murat Taha B L K graduated from the Business Administration at Kültür University in 2004. He has a MSc degree in the field of Quality and Production Management from İstanbul Kültür University in 2006 and now is a doctoral student at The Institute of Science and Technology in Industrial Engineering Department of İstanbul University. Currently, he is a research asistant at Business Adimistration Department of İstanbul University. His research interests are artificial intelligence, neural networks, stochastic dynamic programming, experimental design and quality management.



ONUR GÜRGEN
(o.gurgen@iku.edu.tr)

Onur GÜRGEN graduated from the Industrial Engineering and Computer Engineering at İstanbul Kültür University in 2005. She has a MSc degree in the field of Quality and Production Management from İstanbul Kültür University in 2007 and now is a doctoral student at The Institue of Science and Technology in Industrial Engineering Department of İstanbul University. Currently, she is a research asistant at Business Administration Department at İstanbul Kültür University. Her research interests are, operations research, industrial engineering applications, production management and dynamic programming.