
BAŞLIK YENİ ÜRÜNÜN BASS DİFÜZYON MODELİ İLE SATIŞ ÖN RAPORLAMASI

Mustafa SEVÜKTEKİN¹ Tuğba YILMAZ² Melih KARA³

Öz

Bass Difüzyon Modeli, dayanıklı yeni bir ürünün ilk satışlarının tahmininde kullanılan yaygın bir difüzyon modelidir. Bu modelin amacı ise, yeni ürünün ilk satışlarının matematiksel bir form yardımıyla toplumda nasıl benimsendiğini göstermektir. Frank Bass'a göre bu benimsenme olayını gerçekleştirecek iki müşteri tipi vardır. Bunlardan biri yenilikçiler iken diğeri taklitçilerdir. Benimsenme durumunu göstermek için ise Bass Difüzyon Modelinin temel parametreleri olan p , q ve m 'nin tahmin edilmesi gerekmektedir. Frank Bass p , q ve m parametrelerini bulmak için En Küçük Kareler tekniğini uygulamıştır. Yapılan bu çalışmada, TÜİK kurumundan elde edilen su ısıtıcısı/kettle satış verileri kullanılarak parametre tahminleri gerçekleştirilmiştir. Parametre tahminlerinden sonra, zirve satış zamanı ve zirve satış sayısı tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan sonra, gerçekleşen ve öngörülen satış verileri karşılaştırıldığında, Bass Difüzyon Modelinin dayanıklı yeni bir ürünün ilk satışlarını tahmin etmede başarılı olduğu görülmüştür. Makalemizin amacı da, yeni ürünün satışlarını öngörülen Bass Difüzyon Modelinin tanıtılmasını ve Türkiye'de henüz uygulanmamış olan bu modelin yeni ürün ile ilgilenen şirketlere bir literatür oluşturmasını sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Yeni Ürün, Bass Difüzyon Modeli, Öngörülme
JEL Sınıflandırması: O31, O32, O33.

SALES FORECAST OF NEW PRODUCT WITH BASS DIFFUSION MODEL

Abstract

The Bass Diffusion Model is a common diffusion model used to predict the initial sales of a durable new product. The purpose of this model is to show how the first sales of a new product are adopted in the society with the help of a mathematical form. According to Frank Bass, there are two types of customers to realize this adoption. One of these is the innovators while the other imitators. To illustrate the adoption, the basic parameters of the Bass Diffusion Model, p , q and m , must be estimated. Frank Bass applies the Least Squares technique to find the parameters p , q , and m . In this study, parameter estimations were made using the water heater / kettle sales data obtained from TUIK. After the parameter estimates, peak sales time and peak sales numbers were estimated. After the results obtained, it was seen that the Bass Diffusion Model succeeded in predicting the first sales of a new durable product when comparing actual and preliminary sales data. The aim of our production is to introduce the Bass Diffusion Model, which pre-sells new product sales, and to ensure that this model, which has not yet been implemented in Turkey, provides a literature to companies interested in the new product.

Keywords: New Product, Bass Diffusion Model, Forecasting
JEL Classification: O31, O32, O33.

¹Prof. Dr. Mustafa SEVÜKTEKİN, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uludağ Üniversitesi, sevuktekin@uludag.edu.tr, Bursa/Türkiye

²Yüksek Lisans Öğrencisi, Tuğba YILMAZ, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi, tugbayilmaz013@gmail.com, Bursa/Türkiye

³Yüksek Lisans Öğrencisi, Melih KARA, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uludağ Üniversitesi, karamelih2@gmail.com, Bursa/Türkiye

1. Giriş

Difüzyon kavramını ve difüzyon modellerinden Bass Difüzyon Modelini anlatmadan önce, konunun daha iyi anlaşılması için; inovasyon, yeni ürün inovasyonu, yeni ürün ve önraporlama kavramlarının açıklanması faydalı olacaktır.

Latince “Toplumsal, kültürel ve idari ortamda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlanması” anlamına gelen “innovatus” sözcüğünden türetilen inovasyon (Üstel ve Kabatepe, 2006), işletmelerin kendilerini ve ürünlerini geleceğe taşıyabilmek için üzerinde durmaları gereken önemli bir kavramdır.

Inovasyonun önemine ilk değinen isim olan Joseph A. Schumpeter’ a göre inovasyon, “Tüketicinin aşına olmadığı yeni bir mal ya da yeni kaliteli bir mal, yeni bir üretim yöntemi, yeni bir piyasa ya da arz kaynağı, yeni bir ticari şekil, yeni bir iş ya da finansal organizasyonların gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır.” (Schumpeter, 1934). Oslo kılavuzunda yer alan inovasyon kavramı ise “İşletme içi uygulamalarda, iş yeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal ve hizmet) veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da organizasyonel yönetim başarısı olarak ileri sürülmektedir.” (Oslo Kılavuzu, 2005)

Bu tanımlardan hareketle genel olarak inovasyon tanımlanacak olursa, “Bir ürün, hizmet veya süreç için daha önce olmayan bir şeyi yapmak ya da var olan bir şeyi yeniden tasarlayarak daha kullanışlı hale getirmek olarak söylemek mümkündür.”

Yeni Ürün İnovasyonu, “Tüketicilerin henüz karşılanmamış ihtiyaçlarının karşılanması amaçlayan ve bu amaçla yeni pazarlar yaratıp, gelişen teknolojiden faydalanarak tüketicilere düşük fiyatla yüksek fayda sunan buluşları gerçekleştirmektir (Kılıç, 2016).

Yeni Ürün ise, mevcut ya da alternatif ürünlerden önemli ölçüde farklı özellik ve kullanım alanlarına sahip; tamamen yeni ya da mevcutlardan hareketle yeni geliştirilmiş ürün olarak adlandırılmaktadır (Sevüktekin, 2017).

Yeni bir ürünün, inovasyonun ve yeni ürün inovasyonunun gelişen ve hızla değişen dünyada işletmelere rekabet üstünlüğü sağlayan en güçlü yol olduğu artık bilinen bir gerçektir. İnovasyonu (yeni ürün inovasyonunu) başarılı bir şekilde gerçekleştirebilen işletmeler, deneyimleri ile daha güçlü bir şekilde yollarına devam edebilmektedirler (Bulut ve Arbak, 2012). Ayrıca inovasyonunu gerçekleştirdikleri ürünler (hizmetler) veya süreçler ile yeni pazarlara kavuşabilmekte, maliyetlerini düşürebilmekte ve karlılıklarını arttırıp geleceğe güvenle bakabilmektedirler.

Günümüzde artık işletmeler için sadece inovasyonu veya yeni ürün inovasyonunu gerçekleştirerek rekabet üstünlüğünü elde tutmak yeterli olmamaktadır. Bunun yanında doğru önraporlar üreten işletmeler ele geçirdikleri rekabet avantajını perçinleyerek ayakta kalmaya devam edebileceklerdir.

Tanım olarak önraporlama, “Herhangi bir değişkenin (veya olayın) geçmiş dönemlerdeki değişim kalıbına ve bu kalıbın projeksiyonlarına bakarak, değişkenin (veya olayın) gelecekte alabileceği değerleri tahmin etmektir.” (Sevüktekin, 2017).

Dolayısıyla işletmeler geçmiş zamana ait bilgileri kullanarak yeni ürünlerini benimseyecek gelecekteki müşteri sayısını, satış rakamlarını ve bu satışların ne zaman gerçekleşeceğini önraporlamak isteyeceklerdir. Çünkü gelecekte de var olabilmek işletmelerin en önemli gayelerindedir. Gelecekte de var olmaya giden en önemli yapı taşları ise inovasyonlar, yeni ürünler ve doğru önraporlardır.

2. Literatür

Bu çalışmanın temel konusu olan Bass Difüzyon Modelini anlatmadan önce difüzyon kavramına değinmek gerekmektedir.

Difüzyon “Bir inovasyonun, toplum üyeleri arasında belirli kanallar vasıtasıyla (sözlü iletişim ve sosyal medya araçları) zamanla yayıldığı sürecin adıdır.” (Rogers, 1983). Yani yeni bir sürecin veya malın (hizmetin) toplum içerisinde benimsendiğini gösteren olgudur.

Difüzyon modelleri ise pazarlamada uzun yıllardır kullanılan ve geniş kabul görmüş tahmin modelleridir. Yeni ürünlerin veya inovasyonların benimsenmesini öngörmek için kullanılan yayılım teorisine dayanan modellere, difüzyon/yayımlı modelleri denir. Bu modellerin amacı ise yeni ürünü benimseyenlerin sayısının zaman içerisinde arttığını ve difüzyon sürecinin devamlılığını göstermektir (Mahajan ve Muller, 1979).

Pazarlamada yeniliklerin yayılması, yeni bir ürün türünün başlatılmasından sonra gerçekleşir ve hem kişiler arası hem de kitle iletişim araçlarıyla bu difüzyonun kabul edildiği görülmüştür. Kişiler arası iletişimin etkileri, bir inovasyonun yayılma hızını ve biçimini göstermede kilit bir faktör olarak düşünülmektedir (Wright, Upritchard ve Lewis, 1997).

Pazarlama literatüründe yeni ürünün ilk alım satım tahminini gerçekleştiren üç temel modelden bahsedilmektedir. Bu modeller;

- Saf Yenilikçi Modeller (Fourt ve Woodlock, 1960)
- Saf Taklitçi Modeller (Mansfield, 1961)
- Birleşim Modelleri (Bass, 1969)

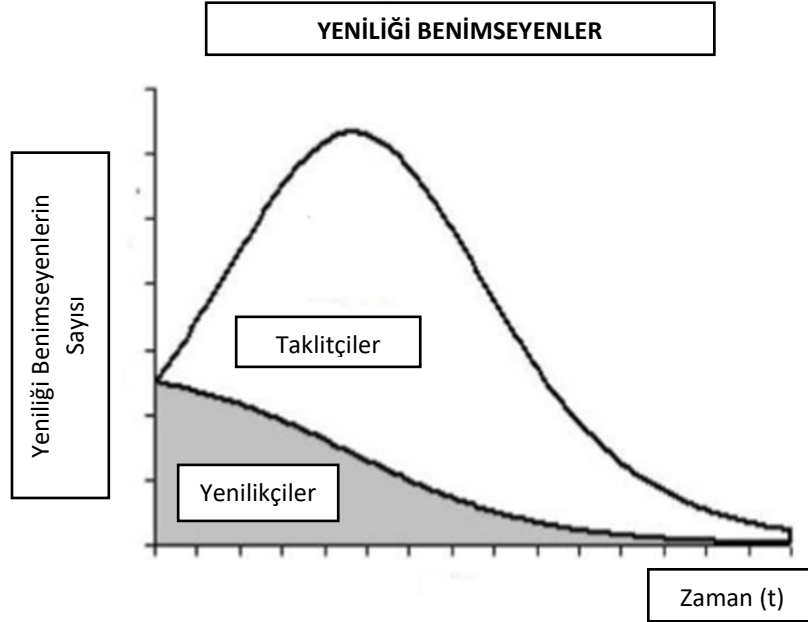
Burada, difüzyonun saf taklitçi modelleri ağızdan ağıza iletişime yani toplum üyeleri arasındaki iletişime odaklanırken, difüzyonun yenilikçi modelleri ise reklam ve kişisel satış gibi toplumsal sistem dışındaki iletişimlere odaklanmaktadır. Frank Bass ise (Fourt ve Woodlock, 1960) difüzyonun yenilikçi modeli ve (Mansfield, 1961) difüzyonun taklitçi modelini birleştirerek Bass Difüzyon Modelini (BDM) oluşturmuştur. Bu yüzden BDM literatürde Karma veya Birleşim modeli olarak adlandırılmaktadır.

Difüzyon Modellerinden, Bass Difüzyon Modeli uygulamalarına ilişkin de ampirik literatürde çalışmalara rastlamak mümkündür. Modelin temelini oluşturan çalışma; 1969 yılında, Frank Bass tarafından Management Science dergisinde yeni bir ürün kategorisinin ilk satın alımını tahmin etmek için analitik bir model olarak yayınlanmıştır (Boehner ve Gold, 2012). Burada bahsedilen yeni ürün ise dayanıklı bir tüketim malıdır.

BDM, piyasada rakip alternatiflerin bulunmadığı dayanıklı yeni bir ürünün benimsenmesinin ilk satın alımını tahmin etmede çok yararlı bir araçtır. Modelin en önemli özelliği, yeni ürünü henüz benimsememiş olan tüketiciler ile yeni ürünü benimsemiş tüketiciler arasında etkileşim sürecini göstermesidir (Balakrishnan vd., 2010).

Bir önceki paragrafta da belirtildiği gibi Bass (1969), yeni ürünü benimseyecek iki tür tüketiciden bahsetmektedir. Toplum içerisinde başkalarının davranışlarından etkilenmeyen, yeniliğe açık ve bu yeniliği sosyal medya aracılığıyla takip eden “yenilikçiler” (Firth, Lawrence ve Clouse, 2006) ve ağızdan ağıza iletişim (yani konuşarak) ile yeniliği (yeni ürünü) kabul etmiş olanlardan etkilenen ve güçlü taklit yeteneğine sahip “taklitçilerdir” (Zuhaimy ve Norakitah, 2013). Bass Difüzyon Modelinde bahsedilen iki tür tüketicinin durumu Grafik 1’de gösterilmiştir.

Grafik 1: Yeni Ürünü Benimseyenlerin Yıllara Göre Ürünü Satın Alma Durumu



Kaynak: Zuhaimy ve Norakitah, 2013:85.

Grafik 1’de yeni ürünü zamana karşı benimseyenler olarak taklitçiler ve yenilikçiler yer almaktadır. Piyasaya yeni ürünler sunulduğunda ilk önce bu ürüne “yenilikçiler” talep gösterirler. Yeni ürünü benimseyenlerin sayısı yenilikçiler nedeniyle düşmeye başlar. Bunun sebebi ise potansiyel yenilikçilerin sayısının belirli olmasıdır. Daha sonra ağızdan ağıza iletişim ile yeni ürünü benimsemeye başlayan taklitçiler nedeniyle yeni ürünün benimsenme sayısı giderek artmaya başlar. Yeni ürünün benimsenme sayısı zirve noktasına ulaştıktan sonra pazar doymuş hale gelir ve yeni ürünün benimsenme sayısı kademeli olarak düşmeye başlar (Zuhaimy ve Norakitah, 2013).

Ayrıca Frank Bass; gelecek bir zamanda yeni bir ürünün benimsenme olasılığın, zaten ürünü kabul eden tüketicilerin sayısının bir fonksiyonu olduğunu varsaymaktadır (Bass, 1969). Yani daha önce buna benzer bir ürünü tüketmiş (benimsemiş) veya bu tür yenilikleri benimseme potansiyeli olanlar, yeni ürünün potansiyel alıcılarıdır. Bass’ın diğer bir görüşü de, yeni bir ürünün benimsenmesini virüs hastalığına benzetmesidir. Nasıl ki virüs hastalığı toplum içerisinde hızla yayılır, yeni ürünün de tüketiciler arasında tıpkı virüs hastalığı gibi yayılacağını söylemiştir (Boehner ve Gold). Örnek olarak, Everett Rogers’ın (1988) gözlemlenebilirlik ve denenebilirlik kavramlarından hareketle, iPhone ve iPad’e sahip tüketicilerin arkadaşlarına, dostlarına ve akrabalarına ürünlerini göstererek veya anlatarak yeni ürünün toplumda benimsenmesi verilebilir.

Bass tarafından oluşturulan BDM, akademik alanda yeni ürün talebini ve inovasyonun yayılmasını önraporlayan yapısal ve disiplinli bir yaklaşım olarak kabul edilmiştir. Uygulayıcılar tarafından tahmin metodolojisi olarak geniş kabul görmüştür (Gueso ve Guidolin, 2009). Bass Difüzyon Modeli (BDM), erken satış verilerini kullanarak (Dodds 1973; Tigert ve Farivar, 1981), uzun vadeli difüzyon kalıplarını tahmin etmede ve satış eğrisinin zirve noktasındaki ürünün benimsenme sayısını tahmin etmede başarılı olmuştur (Mahajan ve Peterson, 1978). Bass Difüzyon Modelinin tarihsel verilere uyma konusundaki başarısının kanıtı, modelin temel yapısal sağlamlılığı ve yeni ürün pazarlamaları için bir önraporlama aracı olma kabiliyetine güvenirlilik kazandırmaktadır (Heeler ve Hustad, 1980). Mahajan, Gueso, Hustad gibi araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda olumlu görüşleri sonucunda BDM’nin pazarlamada yaygın olarak kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca Kodak, RCA, IBM, Sears ve AT & T gibi işletmeler bu modeli kullanmışlardır (Mahajan vd., 1990).

Tüm bu olumlu görüşlerin yanında BDM'nin önemli ve sınırlayıcı bir varsayımı, toplam piyasa büyüklüğünün (m) sabit kabul edilmesidir. Yani piyasa büyüklüğünün, dışsalıklardan veya pazarlama karmasının önemli unsurları olan fiyatlandırma, reklamcılık ve diğer unsurlardan etkilenmeyeceği varsayılmaktadır (Boehner ve Gold, 2012). Yalnız literatürde Bass Difüzyon Modelinin bu eksikliği üzerine pazarlama karması unsurları da dâhil edilip alternatif modeller geliştirilmiştir. Ayrıca Heeler ve Hustad (1980), BDM'yi birçok uluslararası ortamdan bir dizi ürüne uygularken, verilerin modelle uyuma vakalarının yaklaşık üçte birinin zayıf olduğunu bulmuşlardır. Bu görüşler bu modele olan güveni biraz olsun azaltmış ve bu modeli geliştirmek için çalışmalar yapılmıştır. (Pazar karmalarının modelleri eklenmesi veya piyasa büyüklüğünün sabit kabul edilmemesi örnek olarak verilebilir.)

Ayrıca Frank Bass bu yaklaşımı on bir dayanıklı tüketim malı için erken satış verileri üzerinde test etmiştir. Çalışmasında denediği on bir dayanıklı ürün kategorilerinin her biri için modelin satış eğrilerine uygun olduğunu göstermiştir. (Wright, Upritchard ve Lewis, 1997). Norakitah Abu ve Zuhaimy Ismail, Malezya'daki Proton firmasına ait İmpira adlı aracın satış tahminini için Bass Difüzyon Modelini kullanmışlardır. Literatürde yer alan satış eğri grafiklerine uygun grafik sonuçlarına ulaşmışlar ve İmpira aracı için gelecek satış tahminlerini ortaya koymuşlardır. Malcolm Wright ve arkadaşları (1997) ise Bass Difüzyon Modelini Yeni Zelanda yenilikleri için uygulamışlardır. Malcolm ve arkadaşları sonuç olarak Bass Difüzyon Modelinin Yeni Zelanda yeniliklerinin yayımını tahmin edebildiğini bulmuşlardır.

Literatürde, Bass Difüzyon Modeli'nin çeşitli amaçlarına rastlamak mümkündür. Ancak, model parametreleri ile etkin ve tutarlı önrapor tahminlerinin elde edilebilmesi için bazı amaçların öncelikli olarak dikkate alınması esastır. Bu amaçlar, özünde çalışmanın hipotezlerini de içermektedir. Bass Difüzyon Modeli'nin amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Yeni teknolojileri (ürünleri) içeren ürünleri benimseyenlerin sayısının tahmin edilmesi
- Yeni teknolojileri (ürünleri) benimsemek için gerekli zamanı belirlemektir.

Yani " Yeni ürünü kaç tüketici benimseyecek? Ve bu benimsenme ne zaman gerçekleşecek?" sorularına cevap aranmaktadır (Barkoczi, Lobontiu ve Bacali 2012).

Her ekonometrik modelleme sürecinde olduğu gibi, Bass Difüzyon Modeli'nde de belli varsayımların geçerliliğinin sınanması gerekmektedir. Model tahminleri, bu varsayımların genelliği ve geçerliliği altında elde edilebilmektedir. Bu anlamda, Bass Difüzyon Modeli'nin varsayımları aşağıdaki gibi verilebilir:

- İlgi süresi boyunca, ürünün ilk satın alımları piyasa büyüklüğü kadardır ve tekrarlanan alımlar yoktur. Yani ürün bir kez satın alınacak ve bu satışlar piyasa büyüklüğünü geçmeyecektir.
- Yenilikçilerin ve taklitçilerin ilk satın alma oranı üzerinde farklı etkileri vardır. Yani satın alma zamanında yenilikçiler önceki alıcılardan etkilenmezken taklitçiler etkilenmektedir.
- Satışların tamamı ilk alımlardan oluşmaktadır.
- Yeni ürünün benimsenmesi, eski alıcıların sayısı ile ilişkilidir. Yani daha önce bu ürüne yakın özellikleri olan ürünü satın almış müşteriler kastedilmektedir.
- Tüketici sonunda ürünü satın alacaktır.

3. Amaç, Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmanın iki farklı amacı mevcuttur. Birinci amacı, su ısıtıcısı/kettle satış tahminlerini Bass Difüzyon Modelini kullanarak elde etmektir. İkinci amacı ise, elde edilen model tahmin sonuçlarını kullanarak gelecek dönemlere ilişkin ex-ante (yaşanmamış gelecek dönem) satış önraporlarını tahmin etmektir. Exante tahminlere geçmeden önce, kullanılan veri setine ilişkin expost (yaşanmış dönem) tahminleri elde edilerek Bass Difüzyon Modeli'nin etkinliği istatistiksel olarak test edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada TÜİK kurumundan elde edilen 2007-2015 yılları arası su ısıtıcısı/kettle satış verileri kullanılmıştır. Frank Bass'ın kullandığı matematiksel form ile parametrelerin tahmini gerçekleştirilmiştir. Frank Bass, Çoklu Regresyondaki Sıradan En Küçük Kareler Yöntemini (EKK) kullanarak difüzyon eğrisinin tanımlanması için p, q ve m parametrelerini tahmin etme yöntemini geliştirmiştir (Vesna ve Barbara, 2002). Isıtma işlemi daha önceki yıllarda çeşitli ateşli araçlarla (örneğin; ocak, aygaz...) gerçekleştirilirken şimdi su ısıtıcıları ile daha pratik gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple, su ısıtıcısı verileri yeni ürün olarak çalışmamıza alınmıştır.

$$S(t) = a + bY(t-1) + cY(t-1)^2 \quad (1)$$

Burada;

S(t), Ele alınan ürünün geçmişteki satışları

Y(t-1), Ele alınan ürününün geçmişteki kümülatif satışlarının bir yıl veya bir dönem kaydırılmış hali

Y(t-1)², Ele alınan ürününün geçmişteki kümülatif satışlarının bir yıl veya bir dönem kaydırılmış halinin karesidir.

Parametrelerin hesaplanabilmesi için (1) numaralı denklemin tahmin edilmesi gerekmektedir. Frank Bass parametre tahmin için ilk önce (1) numaralı denklemini EKK Yöntemi ile tahmin etmiştir. Bass tahmin ettiği denklemden hareketle bulduğu a, b ve c katsayılarını kullanarak Bass Difüzyon Modeli temel parametreleri olan m, p ve q parametrelerini aşağıdaki denklemler yardımıyla tahmin etmiştir.

$$m = \frac{-b \mp \sqrt{b^2 - 4ac}}{2c} \quad (2)$$

$$p = \frac{a}{m} \quad (3)$$

$$q = \frac{a}{m} + b \quad (4)$$

Frank Bass yukarıdaki denklemleri ise Klasik Bass Difüzyon Modelinin ilk türevlerini alarak elde etmiştir.

3.1. Bass Difüzyon Modeli (BDM): Matematiksel Yapı

Frank Bass'ın Management Science dergisinde belirttiği, Bass Difüzyon Modelinin matematiksel yapısı aşağıdaki gibidir.

$$P(t) = p + \frac{q}{m} Y(t) \quad (5)$$

Yukarıdaki (5) numaralı denklem, henüz bir satın alım yapılmadığı için t zamanda ürünün satın alınma olasılığını göstermektedir.

Burada;

P(t), t zamanda ürünün satın alınma olasılığı

p, yenilikçi olan müşterilerin katsayısı

q, taklitçi olan müşterilerin katsayısı

m, ürünü satın alacak müşteri sayısı (potansiyel alıcı)

Y(t), ise t zamanından önce bu ürüne benzer ürünü satın almış eski birikimli alıcılardır.

$$S(t) = P(t) [m - Y(t)] \quad (6)$$

(6) numaralı denklem ise satın alımların ilk alımlardan oluştuğu varsayımını göstermektedir. Bu ise potansiyel alıcılardan (m), t zamanından önce benzer ürünün birikimli satışlarının çıkarılmasından anlaşılmaktadır. Burada, S(t) ilk satın alımları temsil etmektedir.

Beş numaralı denklem, altı numaralı denklemde yerine yazıldıktan sonra Bass Difüzyon Model'inin matematiksel yapısı ortaya çıkmaktadır.

$$S(t) = pm + [(q - m)Y(t)] - \frac{q}{m} [Y(t)]^2 \quad (7)$$

(7) numaralı denklemden hareketle Frank Bass ilk türevleri aldıktan sonra, zirve satış zamanını ve zirve satış sayısını bulmuştur.

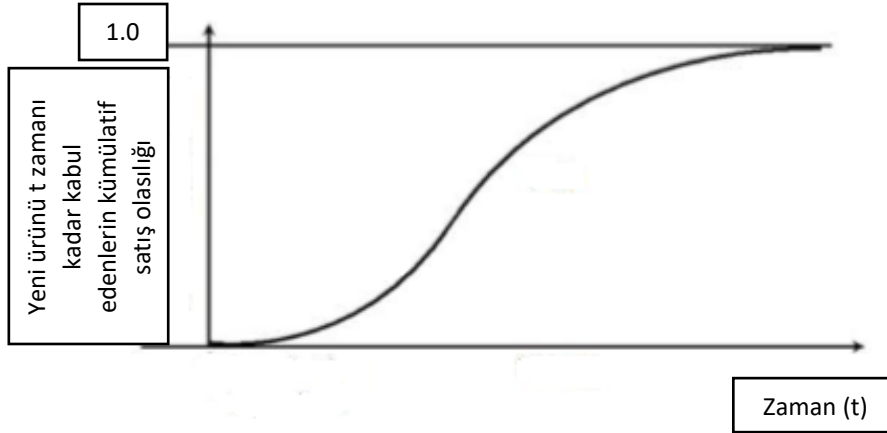
Zirve satış zamanı,

$$t^* = \frac{\ln\left(\frac{q}{p}\right)}{(p + q)} \quad (8)$$

Zirve satış sayısı,

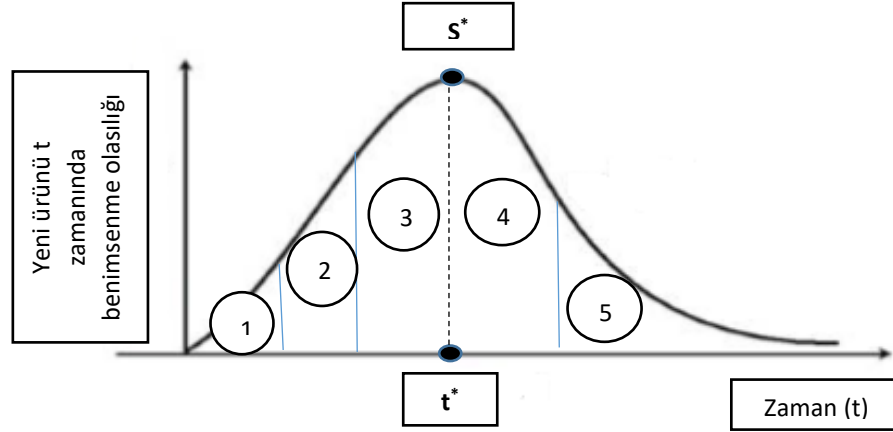
$$S^* = \frac{m(p + q)^2}{4q} \quad (9)$$

Grafik 2: Difüzyon Sürecinde Yeni Ürünün Kümülatif Satışlarının Olasılığının Grafiği



Kaynak: Zuhaimy ve Norakitah, 2013:85.

Grafik 3: Difüzyon Sürecinde Yeni Ürünün t Zamanında Benimsenme Olasılığının Grafiği



Kaynak: Zuhaimy ve Norakitah, 2013:85.

Grafik 2’de ise yeni bir ürünün kümülatif satışlarının “S” şeklinde bir büyümeye sahip olduğu görülmektedir. Zaten genellikle yeni bir ürünün zaman içinde kümülatif satışlarının “S” şeklinde bir eğriye sahip olduğu söylenmiştir (Frenzel ve Grupp, 2009). “S” eğrisi grafiği; yatay eksen zaman, dikey eksen ise ürünün kümülatif satış olasılığının bulunduğu “S” şeklindeki eğriyi gösteren grafikdir. Bu grafik ürünün zamana karşı takındığı karakteristik tavrı gösterir. “S” şeklinde olmasının nedeni ise ürüne olan talebin başta az olması, ürünün pazarda tutunmasının ardında zamanla artan, ürünün doyum noktasına ulaştıktan sonra azalan bir talebe sahip olmasındandır.

Grafik 3 yeni ürünün satışlarının zirve satış noktasına (S^*) kadar sürekli artacağını ve zirve satış sayısına ulaştıktan sonra pazar doymuş olacağından, yeni ürünün satışlarının azalışa geçeceğini ifade etmektedir. Zirve satış zamanı, yeni ürünün zirve satış zamanına ulaştığı zaman dilimini ifade etmekte ve şekilde (t^*) olarak gösterilmiştir.

Ayrıca grafik 3’te, Everett Rogers’ın (1983) *Diffusion of Innovations* adlı kitabında da belirttiği gibi yeniliği (yeni ürünü) kabullenenler sayılarıyla gösterilmiştir. Rogers’a göre, Yenilikçiler (1), Erken Kabullenenler (2), Erken Çoğunluk (3), Geç Çoğunluk (4) ve Geç Kalanlar (5) olmak üzere yeniliği benimseyen beş çeşit kabullenici vardır.

Yenilikçiler, yeniliği (yeni ürünü) ilk benimseyenlerdir. Risk almayı seven, parasal kaygısı olmayan, yaş genç ve diğer yenilikçiler ile iletişim halinde olan kimselerdir. Erken Kabullenenler, yenilikçilerden sonra gelen kabullenicilerdir. Maddi harcamalara açık, sosyal statüsü yüksek, yüksek eğitilmiş kimselerden oluşur. Yeniliği (yeni ürünü) kabul etmede yenilikçilere göre daha makul davranırlar. Erken Çoğunluk, yeniliği (yeni ürünü) belirli bir zaman sonra kabul edenlerden oluşurken; Geç Çoğunlukta kişiler ise erken çoğunlukta kişilerle etkileşim içinde olan ve yeniliğe (yeni ürüne) şüpheye yaklaşan bireylerden oluşmaktadır. Son olarak Geç Kalanlar; yeniliği (yeni ürünü) en son kabullenen, geleneklere bağlı, sosyal statüsü düşük ve yaş olarak ileride olanlardan oluşmaktadır (Rogers, 1983).

4. Ampirik Bulgular

Daha önce de belirttiğimiz gibi Frank Bass, parametre tahminlerini gerçekleştirmek için Sıradan En Küçük Kareler (EKK) yöntemini uygulamıştır. Aynı yöntem bu çalışmadaki veriler için uygulandıktan sonra tahmin edilen model aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

Tablo 1: EKK Yöntemi ile Tahmin Edilen Denklem

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	465891.4	54615.05	8.530459	0.0001
ISITICI1	0.196943	0.048824	4.033720	0.0069
ISITICI2	-2.46E-08	8.40E-09	-2.930803	0.0263
R-squared	0.830950	Mean dependent var		723320.6
Adjusted R-squared	0.774601	S.D. dependent var		153409.6
S.E. of regression	72833.12	Akaike info criterion		25.49093
Sum squared resid	3.18E+10	Schwarz criterion		25.55667
Log likelihood	-111.7092	Hannan-Quinn criter.		25.34906
F-statistic	14.74628	Durbin-Watson stat		2.619348
Prob(F-statistic)	0.004831			

$$\widehat{S}(t) = 465891,4 + 0,196943 \text{ ISITICI1} - 0,0000000246 \text{ ISITICI2} \quad (10)$$

Burada;

$\widehat{S}(t)$, tahmin edilecek satışlar

ISITICI1, Türkiye'deki Kettle/Su ısıtıcı verilerinin kümülatif satışlarının bir yıl kaydırılmış hali

ISITICI2, Türkiye'deki Kettle/Su ısıtıcı verilerinin kümülatif satışlarının bir yıl kaydırılmış halinin karesi

Bass'ın da belirttiği gibi, tahmin modelindeki kesme terimi (465891,4) "a" katsayısını, ISITICI1'in katsayısı (0,196943) "b" katsayısını ve ISITICI2'nin katsayısı da (-0,0000000246) "c" katsayısını vermektedir.

Elde edilen katsayılardan sonra parametre tahminlerini gerçekleştirmek kolay olacaktır. Daha önce de belirtildiği gibi parametre tahminleri için (2), (3) ve (4) numaralı denklemler kullanılacaktır.

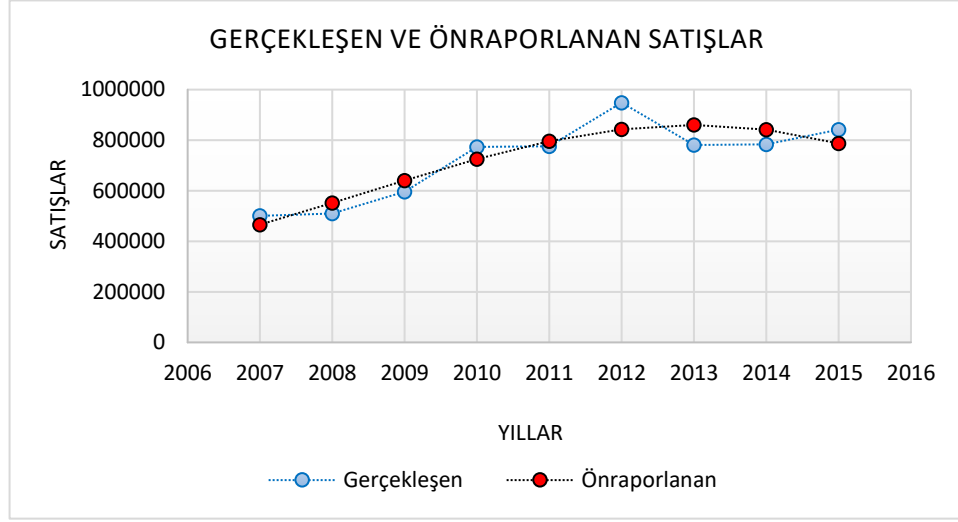
(2), (3) ve (4) numaralı denklemlerden hareketle, gerekli katsayılar yerine yazıldıktan sonra,

- Potansiyel alıcılar (m), **9.920.000**
- Yenilikçilerin katsayısı (p), **0,047**
- Taklitçilerin katsayısı (q), **0,243** olarak bulunmuştur.

Yani su ısıtıcısı/kettle ürünü piyasaya sürüldüğünde bu ürünü satın alacak toplam müşteri sayısının 9 milyon 920 bin kişi olduğu tahmin edilmiştir. Bu ürünü satın alacak yenilikçi sınıfa sahip müşteriler yaklaşık olarak tahmin edilen toplam alıcının % 5'ni oluşturduğu tahmin edilmişken, taklitçi sınıfa sahip müşteri sayısının ise yaklaşık olarak % 24 olduğu tahmin edilmiştir. Yenilikçi müşteri sayısının 496 bin, taklitçi sayısının 2 milyon 380 bin 800 kişi olacağı tahmin edilmiştir.

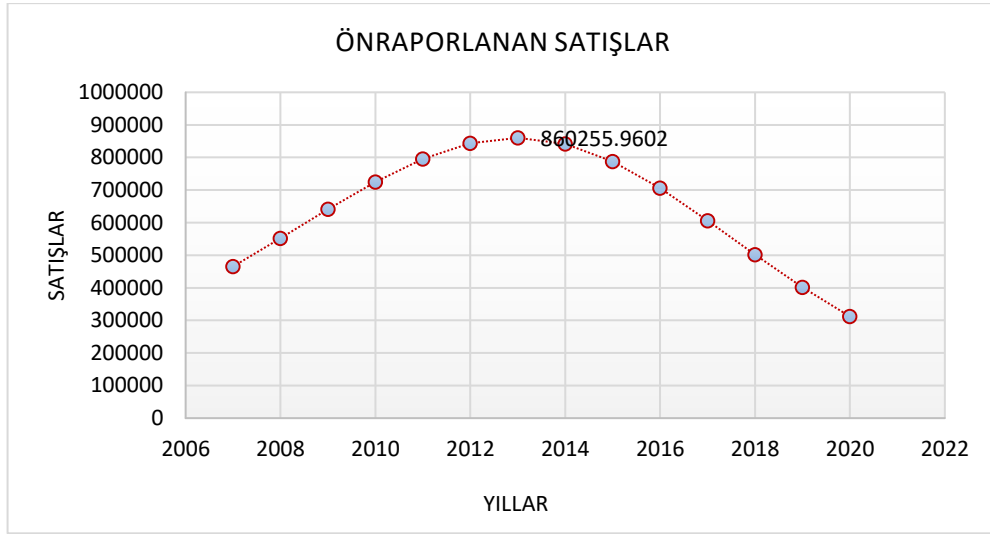
Tahmin edilen parametreler 4 ve 5 numaralı denklemlere yerleştirildikten sonra ise zirve satış zamanı ve zirve satış sayısı elde edilmiştir. Zirve satış zamanını yaklaşık olarak 6 yıl olarak tahmin edilmiş, zirve satış sayısının ise yaklaşık olarak 860256 olacağı öngörülmüştür. Su ısıtıcısı/kettle satış verilerinin piyasaya sürüldükten 6 yıl sonra en yüksek satış sayısı olan 860 bin 256 ulaşıldıktan sonra satışların düşmeye başlayacağı öngörülmüştür.

Grafik 4: Su Isıtıcısı/Kettle Satış Verilerinin Gerçekleşen Ve Önraporlanan Satış Değerleri



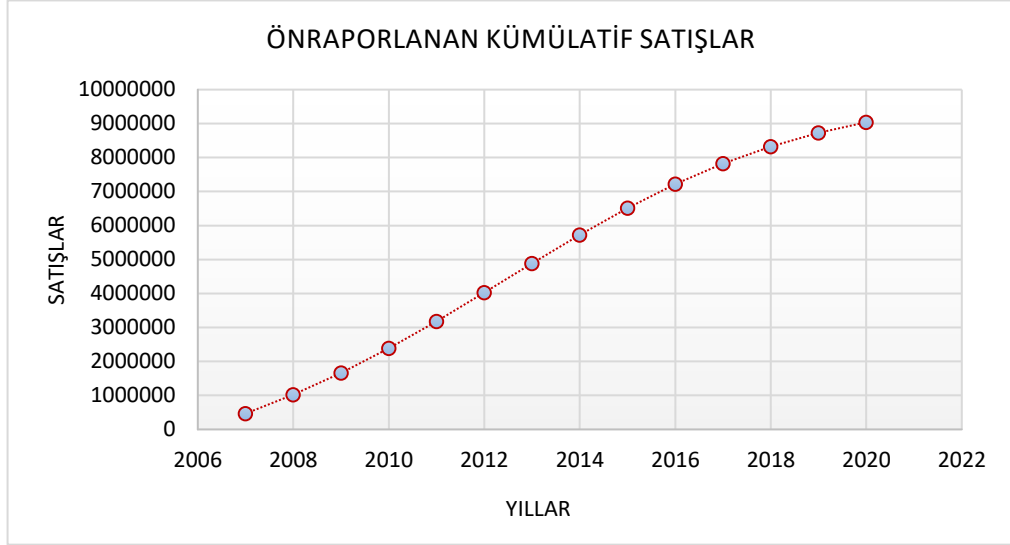
Grafik 4'te su ısıtıcısı/kettle verilerinin 2007-2015 yılları arasında gerçekleşen satış değerleri ve önraporlanan yani tahmin edilen satış değerleri yer almaktadır. Bu grafikten hareketle tahmin edilen satış değerlerinin, gerçekleşen satış değerlerine yakın değerler olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ortalama olarak iyi bir öngörü gerçekleştiği söylenebilir.

Grafik 5: Su Isıtıcısı/Kettle Satış Verilerinin Önraporlanan Satış Değerleri



Grafik 5'te ise, 2007 ile 2020 yılları arasında su ısıtıcısı/kettle verilerinin önraporlanan satış değerleri yer almaktadır. Görüldüğü üzere bu durum, grafik 3'teki beklentiyle örtüşmektedir. Burada önraporlanan değerlerin 2013 yılına kadar kademeli olarak artacağı, 2013 yılında satışların maximum noktaya ulaşacağı ve bu noktadan sonra satışların kademeli olarak düşmeye başlayacağı söylenebilir. Yalnız burada bir noktayı belirtmek faydalı olacaktır. Su ısıtıcısı/kettle satış verilerinin gerçekleşen zirve satış sayısı 948 bin 426 kişi iken burada tahmin edilen zirve satış sayısı yaklaşık olarak 860 bin 256 kişi olmuştur. Zirve satış zamanının 6 yıl olduğu tahmin edilmişken, gerçekleşen zirve satış zamanı 5 yıl olduğu görülmüştür. Bir yıl gecikmeli ve 88 bin 170 kişi daha düşük satış tahmini gerçekleşmiştir.

Grafik 6: Su Isıtıcısı/Kettle Satış Verilerinin Önraporlanan Kümülatif Satış Değerleri



Grafik 6'ya bakılacak olursa, su ısıtıcısı/kettle verilerinin önraporlanan kümülatif satış değerleri grafikte yer almaktadır. Frenzel ve Grupp (2009)'un da belirttiği gibi yeni bir ürünün kümülatif satışlarının "S" şeklinde bir eğriye sahip olduğuydu. Grafikte de bu yapının geçerli olduğu görülmektedir. Dolayısıyla grafik 2'deki yapıya benzer bir yapı elde edildiği söylenebilir.

5. Sonuç

Difüzyon Modellerinden olan ve karma/birleşim model olarak adlandırılan Bass Difüzyon Modeli, dayanıklı yeni bir ürünün ilk satışlarını tahmin etmede kullanılan yaygın bir modelidir. Bu model iki tüketici üzerinden difüzyon sürecini öngörmektedir. Tüketicilerden biri yenilikçiler diğeri ise taklitçiler olarak adlandırılmaktadır. Yenilikçiler yeni ürünü ilk benimseyenlerdir. Taklitçiler ise yeni ürünü ağızdan ağıza iletişim yani konuşarak benimseyenlerdir. Frank Bass bu iki tüketici arasındaki bağı yeni ürünün satın alımını arttıracığını söylemektedir.

Bu modelde, bulunması gereken üç temel parametre mevcuttur. Bunlardan ilki potansiyel alıcıları ifade eden m parametresi, ikincisi yenilikçi müşterileri temsil eden yenilikçi katsayısı olarak adlandırılan p parametresi ve sonuncusu ise taklitçi müşterileri temsil eden taklitçi katsayısı olarak adlandırılan q parametresidir. Bu parametreleri Frank Bass, Çoklu Regresyonda sıkça kullanılan En Küçük Kareler yöntemi ile tahmin ettiği denklem yardımıyla elde etmiştir. Elde ettiği parametreler yardımıyla da yeni ürünün gelecekte en çok ne kadar satılacağını (zirve satış sayısını) ve bu satış sayısının ne zaman gerçekleşeceğini (zirve satış zamanı) tahmin etmiştir.

Sonuçta yapılan bu çalışmada, Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi yardımıyla tahmin denklemi edilmiş ve ardından gerekli parametrelerin tahmininden sonra zirve satış sayısı ve zirve satış zamanı öngörülmüştür. Bass Difüzyon Modeli parametreleri olan m , p ve q parametreleri sırasıyla yaklaşık olarak; 9.920.000, 0,05 ve 0,24 olarak bulunmuştur. Yani su ısıtıcısı/kettle ürününü satın alabilecek toplam alıcı (potansiyel alıcı) sayısı yaklaşık olarak 9 milyon 920 bin kişidir. Toplam alıcılar arasında yenilikçi sıfatıyla bu ürünü satın alacak müşteri sayısı 496 bin kişi, taklitçi müşteri sayısı ise 2 milyon 380 bin 800 kişi olarak tahmin edilmiştir. Geri kalan müşteriler ise Rogers (1983)'in da belirttiği gibi geç çoğunluk ve geç kalanlar olarak adlandırdığı müşteri tipleridir. Zirve satış zamanı yaklaşık olarak 6 yıl, zirve satış sayısı yaklaşık olarak 860256 kişi olarak öngörülmüştür. Yani su ısıtıcısı/kettle verilerinin piyasaya sürüldükten 6 yıl sonra 860256 sayısına ulaşmış bu noktadan sonra satışların azalışa geçeceği öngörülmüştür.

Kaynakça

- Bass, F. (1969). A New Product Growth Model for Consumer Durables. *Management Science*, 15 (5), 215-227.
- Barkoczi, N., Lobontiu, M. ve Bacali, L. (2015). A Bass Diffusion Model Analysis in A Marketing Approach on The Mobile Phone Market. *Management, Knowledge And Learning Joint International Conference*.
- Boehner, R. ve Gold, S. (2012). Modeling The Impact of Marketing Mix on The Diffusion of Innovation in the Generalized Bass Model of Firm Demand. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 75.
- Bulut, C. ve Arbak, H. (2012). İnovasyon, Direnç ve İletişim: Kavramsal Bir Tartışma. *EGİAD Yayınları*. 5-19.
- Dodds W. (1973). An Application of The Bass Model in Long-Term New Product Forecasting. *Journal of Marketing Research*, 10, August, 308-311.
- Everett, M. R. (1983). Diffusion of Innovations. New York: Free Press; London: Collier Macmillan.
- Fang-Mei T. ve Yi-Chung H. (2009). Quadratic-Interval Bass Model for New Product Sales Diffusion. *Expert Systems with Applications*, 36, 8496-8502.
- Firth, D. R., Lawrence, C. ve Shawn F. C. (2006). Predicting Internet-based Online Community Size and Time to Peak Membership Using the Bass Model of New Product Growth. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*.
- Frenzel A. ve Grupp H. (2009). Using Models of Innovation Diffusion to Forecast Market Success: A Practitioners' Guide. *Research Evaluation*.18 (1). 39-50.
- Guseo, R. ve Guidolin, M. (2009). Modelling a Dynamic Market Potential: A Class of Automata Networks for Diffusion of Innovations. *Technological Forecasting and Social Change*,76, 806-820.
- Heeler, R. ve Hustad, T. (1980). Problems in Predicting New Product Growth for Consumer Durables. *Management Science*, 26, 1007-1020.
- Kılıç, S. (2016). *İnovasyon ve İnovasyon Yönetimi (2. Baskı)*. Ankara: Sözkese Matbaacılık.
- Kılıç S. (2016). *Yeni Ürün Geliştirmede İnovasyon (Yeni Ürün İnovasyonu) (2. Baskı)*. Ankara: Sözkese Matbaacılık.
- Mahajan V. ve Muller E. (1979). Innovation Diffusion and New Product Growth Models in Marketing.
- Mahajan V., Muller E. ve Bass F. (1990). New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research. *Journal of Marketing*, 54, January,1-26
- Mahajan V. ve Peterson A. (1978). Innovation Diffusion in a Dynamic Potential Adopter Population. *Management Science*, 24 (15), 1589-1597.
- Mansfield E. (1961). Technical Change And The Rate of Imitation. *Econometrica*, 29, October, 741-766.
- Oslo Kılavuzu (2005). *Yenilik Verilerinin Toplanması Ve Yorumlanması İçin İlkeler (3. Baskı)*. OECD/AVRUPA BİRLİĞİ
- Sevüktekin M. (2017). Önraporlama: Geçmişe Bak Geleceği Öngör (1. Baskı). Bursa: Ezgi Matbaacılık
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press. Citations: 18, 758.

- Shaikh, N.I., Rangaswamy, A. ve Balakrishnan, A. (2010). Modeling the Diffusion of Innovations Through Small-World Networks. Working paper, Pennsylvania State University, University Park.
- Tigert D. ve Farivar B. (1981). The Bass New Product Growth Model: A Sensitivity Analysis for a High Technology Product. *Journal of Marketing*, 45, Fall, 81-90.
- Üstel İ. ve Kabatepe E. (2006). Kobi'ler ve İnovasyon, *TURKAB yayını*. 18.
- Zabkar V. ve Zuzel B. (2002). Bass New Product Diffusion Model: Estimation and Findings. *Developments in Statistics*.
- Zuhaimy İ. ve Noratikah A. (2013). A Study on New Product Demand Forecasting Based on Bass Diffusion Model. *Journal of Mathematics and Statistics*, 9 (2), 84-90.
- Wright M., Upritchard C. ve Lewis T. (1997). A Validation of the Bass New Product Diffusion Model in New Zealand. *Marketing Bulletin*. 15-29.

SALES FORECAST OF NEW PRODUCT AND NEW PRODUCT WITH BASS DIFFUSION MODEL

Extended Abstract

Aim: The Bass Diffusion Model is a common diffusion model used to predict the initial sales of a durable new product (new product innovation). The purpose of this model is to show how a new product (new product innovation) adopts its first sales in the society with the help of a mathematical form. We aim to find out how many customers will buy this water heater / kettle data, how many customers will adopt this product as an innovative and imitator, and when this product will reach the highest sales figure in our work in this study, whether the water heater / kettle sales data produced in Turkey reflects the diffusion process. The overall aim of this article is one of a new product innovations sales forecast önraporla Diffusion Model Bass diffusion model be established and this model is not yet implemented in Turkey, it is to create a literature to interested companies with new products and new product innovations.

Method(s): In the Bass Diffusion Model, the least squares method (OLS) method, which is frequently used in Econometrics, is used to perform parameter estimations. Parameter estimates are realized by placing the coefficients found with the help of the equation predicted by the OLS method into the parameter equations found from Frank Bass's Classical Bass Diffusion Model. After the obtained parameters, the peak sales time and the number of peak sales, which are again based on the Bass Diffusion Model, are estimated. Accordingly, the product will be answered by how many consumers ask when to buy.

Findings: After replacing the coefficients in the estimated equation with the parameter equations, it is estimated that the water heater / kettle sales data will be purchased by a total of 9 million 920 thousand people. While the number of customers who bought this product as an innovator was estimated to be 496 thousand people, the number of people who would buy it as an imitator was estimated as 2 million 380 thousand 800 people. In addition, the peak sales figure was 860 thousand 256 people and the peak sales time was found to be about 6 years. In other words, 6 years after the kettle / kettle product is put on the market, it will reach the highest sales figure of 860225. Finally, it is predicted that the predicted graphs of the water heater / kettle sales data reflect the diffusion processes of the graphs in the literature.

Conclusion: Bass Diffusion Model is a model called diffusion model which is used in marketing. This model focuses on two types of customers: innovators and imitators. This shows how the initial sales of a new product spread through the community. In this model, there are three basic parameters that must be found. The latter is the q parameter, which is called the m parameter, which represents the potential buyers, the p parameter, which is called the innovative coefficient, which represents the innovative customers, and the impersonator coefficient, which represents the mimic customer. These parameters were obtained by Frank Bass, an equation estimated by the Least Squares method commonly used in Multiple Regions. With the help of the obtained parameters, it predicted how much the new product will be sold in the future (the number of peak sales) and when this sales will take place (peak sales time). In our study, which we have done in the end, the Bass Diffusion Model parameters m , p and q parameters to be estimated are approximately; 9.920.000, 0.05 and 0.24, respectively. In other words, the total number of potential buyers (potential buyers) that can buy kettle / kettle products is approximately 9 million 920 thousand persons. Among the total buyers, the number of customers to buy this product as an innovative person is estimated to be 496 thousand, and the number of impersonators is estimated to be 2 million 380 thousand 800 people. The peak sales time is estimated to be

approximately 6 years and the peak sales figure to be approximately 860256 people. It is predicted that the water heater / kettle data will reach 860256 6 years after the market is put on the market and the sales will decrease after this point. The actual peak sales figure for this product alone is 948 thousand 426 persons and the peak sales time is 5 years. Finally, we can say that the Bass Diffusion Model offers a good prospecting prospect for sales to companies dealing with new products and new product innovations.

