

ÜRÜN ÖZELLİKLERİNİN SEÇİMİ: YÜKSEK TEKNOLOJİ ÜRÜN PAZARINDA TÜKETİCİ İHTİYAÇLARI VE ÜRETİCİ KALİTE GELİŞTİRME HARCAMALARININ EŞZAMANLI OPTİMİZASYONU*

Prof.Dr. Oya ERDİL
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
İşletme Fakültesi
erdil@gyte.edu.tr

Dr. Mevlüt BAYDAR
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
İşletme Fakültesi, Doktora Programı
mevlutbaydar@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmanın amacı tüketici faydasını ve üretici karını aynı anda maksimum seviyede tutmak kaydı ile bir ürüne ilave özellik katma kararının verilmesinde genel bir karar alma modelinin bulunmasıdır. Optimal strateji, yani optimal ürün özellik kombinasyonu iki aşamada bulunmaktadır. Birinci aşamada, optimal fiyat, firma optimizasyon problemindeki ürün özelliklerinin bir fonksiyonu olarak türetilmektedir. İkinci aşamada, birinci aşamada bulunan optimal fiyat'ın tüketici probleminde yer alan fiyatın yerine konulması ile problem çözülmektedir. Sonuç olarak bir özellik tüketici faydasının üretici maliyetine olan oranı bulunan eşik değerini aşmakta ise ürüne eklenmelidir. Ancak bu oran eşik değerinin altında kalmakta ise özellik ürüne eklenmemelidir.

Anahtar Kelimeler: Joint Optimizasyon, Ürün Tasarımı, Ürün Özellikleri, Kalite.

SELECTION OF PRODUCT ATTRIBUTES: A JOINT OPTIMIZATION OF CONSUMERS' UTILITY AND MARKETERS' PROFIT IN HIGHT TECH INDUSTRIES

ABSTRACT

This paper analyzes to find a general model of the decision to add an attribute to a product with the objective of maximizing consumers' welfare (utility) while maximizing marketers' profit at the same time. The optimal strategy, optimal combination of product attributes, is found in two steps. First, the optimal price is derived from the firm optimization problem as a function of product attributes. Second, the consumer problem is solved by substituting the price with the optimal price. As a result, an attribute should be in the product if its ratio of consumer welfare to firm's cost exceeds the threshold. On the other hand, if this ratio doesn't provide a higher value compare to threshold, that attribute should not be in the product.

Keywords: Joint Optimization, Product Design, Product Attribute, Quality.

* Bu çalışmaya, “Ürün Özelliklerinin Seçimi: Yüksek Teknoloji Ürün Pazarında Tüketici İhtiyaçları ve Üretici Kalite Geliştirme Harcamalarının Eşzamanlı Optimizasyonu” (Gebze, GYTE, SBE, 2007) adlı basılmamış Doktora Tez çalışması temel oluşturmuştur.

1. GİRİŞ

Kalite, uzun süredir gerek akademi ve gerekse endüstriyel çevrelerde tartışılmakta olup hem imalat hem de hizmet sektörlerinde çok önemli bir rekabet aracı olarak kabul edilmektedir. Rekabet, firmaları ürün ve hizmet kalitesine özel önem vermeye zorlamıştır. Ağır rekabet koşullarında ayakta kalabilmek, pazar payını koruyabilmek, tüketicilerin beklentilerini karşılayabilmek ve hatta pazar payını artırabilmek için firmalar sürekli kalite standartlarını yükseltmektedirler. Motorola ve General Electric gibi firmalar milyonlarca dolar harcayarak altı sigma kavramını uygulamaya ve bir milyonda ancak 3 tane hatalı ürün üretmeye geçiş sağlama çalışmalarını yürütmektedirler.

Kalite hem tüketicileri hem de üreticileri ilgilendirmektedir. Tüketiciler cephesinden bakıldığında, tüketici kaliteye ödeme yapmaktadır. Üreticiler cephesinden bakıldığında da üretici kaliteyi geliştirebilmek amacıyla yatırım yapmaktadır. Aynı şekilde, tüketiciler faydalarını maksimize etmeye çalışırken, üreticiler de kârlarını maksimize etmeye çalışmaktadırlar.

Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (The American National Standards Institute) ve Amerikan Kalite Cemiyeti (American Quality Society) kaliteyi “*bir ürün veya hizmetin herhangi bir ihtiyacı tatmin edebilme niteliğine sahip özellikleri toplamıdır*” şeklinde tanımlamaktadır (ANSI/ASQC, 1978: 12). Dolayısıyla bir ürün veya hizmetin kalite seviyesini artırma çabaları, hedef pazarda yer alan müşteriler bu çabanın bedelini ödemeye yanaşmadığı sürece bir anlam ifade etmeyecektir. Kalite kavramı sadece yüksek kaliteye erişmek amacıyla değil, ancak müşterilere onların ihtiyaç ve isteklerini sağladığı müddetçe anlamlıdır.

MacMillan ve McGrath (1996: 62) firmaların karlı ürün stratejilerini, tüketici kitlesine ürün üzerinde tam istenilen özelliklerden oluşan bir karışım sunacak şekilde hazırladıklarını ifade etmektedirler. Eğer firmalar tüketiciler tarafından değer verilen özellikleri dikkate almazlarsa, müşteri kaybetmektedirler. Diğer taraftan, firmalar müşteriler tarafından değer verilmeyen – önemsenmeyen- özelliklere ağırlık verirlerse para kaybetmektedirler. Buradan hareketle, önem verilmeyen özelliklerin geliştirilmesi için para harcayan firmalardan ürün alan müşterilerin de para kaybettiklerini söylemek mümkün olacaktır. Çünkü bu müşteriler kullanmayacakları özellikler için de para ödemek durumunda olacaklardır.

Reichheld ve Sasser (1990: 108) firmalar bir müşteriyi kaybetmenin gerçek maliyetini bilselerdi, müşteriyi tutabilmek için gerekli olan yatırımları hemen yaparlardı demektedirler. Ayrıca, müşterilerin doğru şekilde hizmet görmeleri halinde, firmanın müşterisi oldukları süre içerisinde firmaya her yıl daha fazla kar bıraktıklarını da ifade etmektedirler. Günümüz rekabet ortamında yetersiz kalite seviyesi ile müşteriyi tutabilmek neredeyse mümkün değildir.

Bu çalışmada hem tüketicilerin ve hem de firmaların amaçlarını maksimize eden bir kalite seviyesi bulmaya çalışılacaktır. Bu kalite seviyesinde tüketicilerin faydası ve firmaların da karları eşzamanlı olarak maksimize edilecektir. Bu amaçla ilk olarak tek ürün ve tek tüketici bölümünün söz konusu olduğu bir matematik model geliştirilecek, daha sonra bu model aynı ürün için çoklu tüketici bölümüne adapte edilecektir.

Yüksek teknoloji ürünlerinin yer aldığı pazarlar oldukça komplekstir. Çoğu zaman tüketiciler bedelini ödemek zorunda oldukları ürün özelliklerinin önemli bir kısmından istifade etmezler. Bunun yanında firmalar, tüketicilerin istifade edemediği bu özelliklerin geliştirilebilmesi maksadı ile kaynaklarını tüketir ve nihai tüketicinin maliyetini yükseltirler. Sonuç olarak hem tüketiciler, hem de firmalar kaynaklarını tüketicilerin hiç bir zaman kullanmayacakları ürün özellikleri için harcamak durumunda kalırlar ve bu da hem tüketiciler için hem de firmalar için zaman ve para kaybına neden olur.

2. LİTERATÜR

Kalite kavramı günlük hayatımızda oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak kişiden kişiye değişen bireysel ihtiyaçlara dayandığından, kalite kavramı sübjektif bir kavramdır. Dolayısıyla, kaliteden bahseden birisi, hangi kriterlerden bahsettiğini belirtmesi gerekmektedir.

Evans ve Linsay (1996: 78), kalite kavramını tanımlamak için bazı kriterler öne sürmüşlerdir. Bu kriterler kanaate dayalı, ürüne dayalı, kullanıcıya dayalı, değere dayalı ve üretime dayalı olmak üzere sıralanmıştır. Bu kriterlere ek olarak Garvin (1984: 31) kalitenin sekiz boyutundan bahsetmektedir. Bunlar; bir ürünün asli operasyon özellikleri anlamında *performans*, ürünün fonksiyonları anlamında *özellikleri*, belirli şartlar altında bir ürünün belirli bir süre kullanımında kalabilmesi anlamında *güvenilirlik*, bir ürünün fiziki ve performans özelliklerinin önceden belirlenen standartlara uyması anlamında *uyumluluk*, bir ürünün kullanılamaz hale gelip yenisi ile değiştirilmesini gerektirecek hale gelene kadar birisi tarafından kullanılması anlamında *sağlamlık*, ürünün tamirindeki hız, yeterlilik ve ustalık anlamında *hizmet edilebilirlik*, ürünün görünümü, duruşu, sesi, tadı, kokusu ve verdiği his anlamında *estetik* ve son olarak reklam, marka veya hayal etmek gibi sübjektif ölçümlere dayanan *algılanan kalitedir*.

Bu çalışmada bu boyutlardan birisi olan özellikler derinlemesine incelenecektir. Çünkü, kanaatimizce firmalar ürünlerini rakiplerinin ürünlerine göre daha tercih edilir kılabilmek için ürünün özelliklerine yatırım yapmaktadırlar. Bahse konu olan yatırımı yapmakla firmalar, kendi ürünlerini en az rakiplerinin ürünleri kadar çekici kılmaya çalışmaktadırlar. Ayrıca, ürün özellikleri firmalar için daha ziyade yeni ürün geliştirme ve Ar-Ge harcaması olarak kabul edilmektedirler. Dolayısıyla bu harcamalar ürünün fiyatına yansımakta ve tüketicilerin bu bedeli ödemeleri beklenmektedir.

Tüketicilerin tercihlerini nasıl yaptıkları, ürün özelliklerinin bu tercihleri nasıl etkilediğini anlayabilmek için bir çok çalışmalar yapıldığı bilinmektedir (Hauser ve Urban, 1979: 252). Ekonometri çevrelerinde ürün özelliklerinin önemini değerlendirmek için stokastik modeller kullanılmaktadır (McFadden, 1970: 124). MacMillan ve McGrath (1996: 61) çalışmalarında, ürün özelliklerini temel özellikler, ayırt edici özellikler ve güçlendirici özellikler olarak üç sınıfta değerlendirmişlerdir. Burada bahsedilen temel özellikler, hedef tüketici kitlesi tarafından bütün rakip ürünlerde yer alması gerektiği düşünülen özelliklerdir. Aynı şekilde ayırt edici özellikler, bir ürünü rakiplerinden ayırt eden özelliklerdir. Güçlendirici özellikler ise sadece ürünü rakip ürünlerden ayırt etmekle kalmaz, aynı zamanda satın alma kararına baz teşkil eden özelliklerdir. Bu sınıflandırmada

tüketicinin ürün özelliklerine karşı davranışları oldukça önemli bir yer teşkil etmektedir. MacMillan ve McGrath (1996: 64) ürün özellikleri ile tüketicilerin bu özelliklere karşı olan davranışlarını, özellik sınıflandırma ve değerlendirme matrisi ile açıklamaya çalışmışlardır. Bu matrise göre tüketiciler, her hangi bir ürün özelliğine karşı negatif, pozitif yada nötr davranış taşımaktadırlar. Eğer tüketiciler bir ürün özelliği hakkında pozitif davranış taşıyorlarsa, bu rakiplere göre bir üstünlük oluşturacağından, bu özelliğin üründe olması faydalı olacaktır. Benzer şekilde, tüketiciler bir ürün özelliği hakkında negatif davranışlar taşıyorsa, üretici bu özelliği tüketiciler tarafından beğenilir hale getirilene kadar üzerinde çalışmalıdır. Ancak, tüketiciler bir ürün özelliği hakkında nötr kalıyorsa, bu özellik ürünün maliyetini artırıcı bir etki yaparken tüketicinin satın alma kararını olumlu yönde etkilemediğinden satışlara da olumlu bir etkisi olmayacaktır.

Tüketicilerin çoğu yüksek teknoloji pazarında ürün özellikleri konusunda yeterli bilgiye sahip değildir ve ürün özelliklerinden nasıl istifade edebileceğini bilmezler. Bir video kamera, mesela, pek çok özellik taşır ve iyi bir örnektir. Ortalama bir tüketici bu video kameranın bütün özelliklerini kullanacak bilgiye sahip değildir. Hatta, bu özelliklerin tamamını kullanmaya ihtiyacı da yoktur. Çoğu ekstra özellikler tüketicinin beklentilerinin de ötesindedir. Dolayısıyla, daha ucuza daha fazlayı sunabilmek önemli değildir. Burada asıl önemli olan şey, doğru ürün özelliklerini sunabilmektir. Ancak, böyle yapmak suretiyle firmalar sundukları ürün ve hizmetler için uygun fiyat uygulayabileceklerdir (Power, 1991: 27). Parasuraman, Zeithaml ve Berry (1988: 39) algılanan kaliteyi tanımlarken, bu kavramı algılama ve beklenti ile ilişkilendirmektedirler. “Algılanan kalite, tüketicilerin algıları ile beklentileri arasındaki farklılığın yönü ve derecesi” olarak kabul edilmektedir. Rust vd. (1999: 81) tüketici ve algılanan kalite kavramı ile ilgili inançların yanlış olduğunu ve tüketicilerin beklentilerinden daha fazlasını sunarak bir ürün yada hizmete olan teveccühün artırılmayacağını söylemektedirler. Aynı şekilde, MacMillan ve McGrath (1996: 66) ürün özelliklerini artırmak yada geliştirmenin tüketicinin tatminini artıracığı inancının her zaman geçerli olmayacağını, hatta çoğu zaman firmaların söz konusu olan ek özellikler için yaptıkları harcamaları ürün satışı ile karşılayamadıklarını ifade etmektedirler.

Olshavsky ve Miller (1972: 20) reklam, kulaktan dolma gibi sebeplerden dolayı tüketicilerin bir ürün hakkındaki beklentileri yüksek ise ve ürünün gerçek performansı beklenenden düşükse, beklentisi yüksek olan tüketiciler, beklentisi düşük olan tüketicilere göre ürünün kalitesini yüksek olarak vasıflandıracaklarını ileri sürmektedirler. Aynı şekilde, eğer bir tüketici, bir ürün hakkında düşük beklentilere sahipse ve gerçekte ürün performansı beklentiden daha iyi ise, düşük beklenti sahibi tüketici, yüksek beklenti sahibi tüketicilere nispeten ürünün kalitesini düşük bulacaktır. Dolayısıyla ürünün gerçek kalitesine bakmaksızın tüketicilerin herhangi bir pazarda bir markayı nasıl gördükleri, nasıl kabul ettiklerini karakterize etmek oldukça önemlidir.

Eğer bir ürüne özellikler eklemenin o ürünün kalitesini yükselttiği varsayılırsa, burada yapılan kaliteyi geliştirme çabaları firma için bir noktaya kadar karlılık bakımından anlam ifade edecektir. Bu nokta, kalite için yapılacak harcamaların firma karlılığına hiç bir katkısının olmadığı noktadır. Dolayısıyla bu noktadan sonra

yapılacak kalite geliştirme harcamaları firma karlılığını azaltıcı bir etkiye sahip olacaktır (Aaker ve Jacobson, 1994: 197).

Rust, vd. (1995: 61) maliyetlerin düşürülmeye çalışıldığı günümüzde, kalite geliştirmeyle ilgili yapılan harcamaların finansal anlamda getirilerinin sorgulanması gerektiğini söylemektedirler. Yani, finansal anlamda kalite geliştirmek için yapılan harcamalar ve harcanan zaman, karlılığa olumlu yönde katkıda bulunmalıdır. Bu yazarlar yaptıkları çalışmada matematiksel bir model geliştirmişler ve bu modelde kalite bir yatırım olarak kabul edilirken, kalite geliştirme çabalarında gerekenden fazla harcama yapmanın mümkün olduğunu, her kalite geliştirme harcamasının aynı geçerliliğinin olmadığını göstermişlerdir. Yazarlara göre böyle bir yaklaşım yöneticilerin kalite geliştirme çabalarının karlılığını değerlendirmesini mümkün kılmaktadır. Kalite geri dönüş oranı (Return On Quality) olarak da adlandırılan bu yaklaşıma göre bir üretici çabalarının sonucunu ölçüp, ROQ oranına göre vereceği kararı değerlendirebilir. Sonuç olarak, alternatif yatırım seçenekleri arasında karşılaştırma yapılabilir.

Çoğu yönetim uzmanına göre; ROQ'den önce firmalar temel uygulamalarını yeniden değerlendirmelidirler. Firmalar ROQ uygulamaları ile sadece fırsatları daha iyi tespit edip, iyi bir iş yaptıkları hissine sahip olmakla kalmayacaklar, aynı zamanda parasal sonuçlarda elde edebileceklerdir (Greising, 1994: 57). Burada, ROQ yaklaşımı; mevcut müşterinin elde tutulmasının, mevcut müşterilerin yeni müşterilerden daha fazla satın alma eğiliminde oldukları nedeniyle önemini vurgulamaktadır (Rose, 1990: 18).

3. VARSAYIMLAR VE MODELLER

Rasyonel tercih teorisine göre, tüketiciler rasyonel karar alıcıları olarak kabul edilirler ve bu tercihler özel olarak tanımlanmış bir seçeneği veya tercihi öne çıkaracak bir metoda dayanmayan, tam olarak tanımlanmış tercihlere göre belirlenmektedir. Her tercih grubunun bir faydası olduğu veya o seçeneğe bağlı subjektif bir değer olduğu varsayılır. Burada; tüketicinin hangi tercihin, kendisinin elde edeceği değeri maksimize edeceğini hesap edebilecek yetenek ve kabiliyete sahip olduğu kabul edilmektedir (Bettman, vd. 1998: 192).

Tüketici var olan bilgisi ile ürün üzerinde görünür özelliklerden elde edebileceği faydayı ve buna bağlı olarak ödemeye razı olacağı fiyatı öngörür. Uzman ve uzman olmayan tüketicilerin ürün değerlendirmedeki karşılaştırmalarında, uzman olan tüketicilerin uzman olmayan ve subjektif olarak tercih yapan tüketicilere göre yaptıkları fayda tespiti ile ürün özelliklerinin değerlemesinde daha tutarlı oldukları bilinmektedir (Cordell, 1997: 251). Bütün bu açıklamalara dayanarak çalışmanın ilk varsayımı aşağıdaki gibidir:

VARSAYIM 1 – Tüketiciler kararlarını sahip oldukları bilgilenmeye dayanarak verirler.

Lancaster (1966: 137) teorisi, tüketicilerin fayda fonksiyonlarını maksimize ettiklerini varsaymaktadır. Ayrıca, George Stigler (1987: 88) tüketicilerin karar verirken elde edecekleri faydayı maksimize edecek şekilde davranmalarını, tüketicilerin özellikleri olarak ifade etmektedir. Bu ifadeler çalışmanın ikinci varsayımını desteklemektedir:

VARSAYIM 2 - Tüketiciler kendi faydalarını maksimize ederler. Daha açıkçası, tüketiciler bir ürünün özelliklerine bakarak, o üründen elde edecekleri faydayı maksimize etmeye çalışırlar.

Fayda fonksiyonu bir anlamda tercih sıralamasının sayısal olarak ifadesidir (Phlips, 1974: 79) ve tercihlerle ilgili en tanınmış varsayımlardan birisi ayrılabilir ve eklenebilir (additive separability) bir yapıda olmasıdır. Dolayısıyla fayda fonksiyonu alt faydalardan oluşmakta ve bu alt faydaların toplanması ile elde edilmektedir. Her ne kadar bu varsayım çoklu ürünler için çok iddialı olarak kabul edilse bile, sadece bir ürün söz konusu olduğunda tercihler eklenebilir veya istekler bağımsızdır (Deaton ve Muellbauer, 1981: 137). Aynı şekilde, Edwards ve Newman (1983: 55) tek ürün ve çok özellik söz konusu olduğu haller için, eklemeli fayda fonksiyonunu önermektedir. Gensch ve Recker (1979: 128), Turban ve Metersky (1971: 46) ile birbirini tamamlayan bir şekilde çoklu özellik söz konusu olan haller için doğrusal eklemeli fayda fonksiyonu kullanmaktadırlar. Bütün bunlara ilave olarak Ratchford (1979: 81) çoklu özellik söz konusu olduğunda fayda fonksiyonunun doğrusal olduğunu ifade etmektedir. Bu çalışmada tek üründen elde edilecek olan fayda maksimize edildiğinden dolayı üçüncü varsayımımızı aşağıdaki gibi ifade edebiliriz:

VARSAYIM 3 – Tüketici fayda fonksiyonu doğrusal eklenebilirdir.

Srinivasan vd. (1997: 156) maliyetin ürün özelliklerinin bir fonksiyonu olduğunu iddia etmektedirler. Dolayısıyla bir firma ürün üzerindeki özelliklerin sayısını artırmayı tercih ederse, bu ürünü sunabilmek için daha fazla harcama yapması gerekecektir. Başka bir ifadeyle, ürün özelliklerinin artmasına bağlı olarak ürün maliyetinin de artacağını söylemek mümkündür.

Waltsrom vd. (1995: 99) uzman tüketicilerin zaman ve paralarını en iyi ürünü tüketerek daha ekonomik harcadıklarını ifade etmektedirler. Bir tüketicinin uzmanlığı arttıkça, bu tüketicinin daha fazla ürün özelliğine olan ihtiyacı da artmaktadır. Şayet tüketici bütün ürün özelliklerinden istifade edecek seviyede bilgiye sahipse, ürün özelliklerini kullanma olasılığı daha fazladır. Aynı şekilde şayet tüketicinin ürün özelliklerine aşinalığı yoksa, o ürünün özelliklerinden faydalanma olasılığı da azalmaktadır. Pekelman ve Sen (1979: 264) çalışmalarında tüketici tatmininin ürün özelliklerinin belirli bir noktaya (eşik) kadar olan artışı ile arttığını, bu seviyeden sonra yeni özellikler ilave edilse bile tüketici tatminin azalacağını göstermektedirler. Dolayısı ile tüketici tatmininin ürün özelliklerinin artışına paralel olarak artış göstereceğini, ancak ürün özellik sayısının belli bir rakama (eşiğe) ulaşmasından sonra ürün özellik sayısındaki artışla beraber tüketicinin tatmin seviyesinin azalmaya başlayacağı söylenebilir.

Mevcut bir ürüne yeni bir özellik eklemek yeni bir buluşa eşdeğerdir (Hamel ve Prahalad, 1991: 83). Ancak; bu maliyetleri, fiyatı ve talebi etkileyecektir (Leech, 1982: 65). Talebin, fiyatın bir fonksiyonu olduğu ve fiyat düştükçe talebin artacağı bilinmektedir. Aynı zamanda maliyet yükseldikçe fiyat da yükselecektir ve maliyet ürün üzerinde yer alan özellik sayısına bağlı olarak artacaktır. Ayrıca, ürün özellik sayısını ürün kalitesini belirleyici etkiye sahiptir.

3.1. Temel Model: Tek Ürün ve Tek Tüketici Bölümü

İlk aşamada tek ürün ve bu ürünü tüketen tek bir tüketici bölümü ele alınacaktır. Burada tüketici bölümü doğru ürün özellik kombinasyonunu tüketerek elde edeceği faydayı maksimize etmeye çalışırken, üretici firma söz konusu olan ürünü mümkün olan en yüksek fiyata satmak suretiyle karını maksimize etmeye çalışmaktadır. Açıkçası, öyle bir ürün özellik kombinasyonu bulunması istenmektedir ki, bu kombinasyonda; hem tüketiciler bu ürünü tüketmekle elde edecekleri faydayı, ve hem de üretici firma bu ürünün satışından elde edeceği karı maksimize edebilsin. Böyle bir ürünün özellik kombinasyonunu bulabilmek için, önce tüketici problemi, sonra firma problemi modellenmeli, son olarak ta tüketicinin faydasını ve üreticinin karını maksimize eden bir çözüme ulaşılmalıdır.

3.1.1. Tüketici Problemi

Bir tüketicinin amacı elde edeceği faydayı maksimize etmektir ve bu fayda tüketicinin tükettiği her bir üründen elde edeceği faydaların toplamıdır (Ferber, 1974: 45, Simon, 1966: 11). Burada her ürünün tüketiminden elde edilecek olan fayda o ürünün özelliklerinin fonksiyonudur (Lancaster, 1991: 51; Cropper vd., 1993: 227). Temel modelde sadece bir ürün ele alınmaktadır. Bu ürün için n tane muhtemel özellik söz konusudur ve tüketici bu özelliklerden seçeceği bir grup özellikle kendi faydasını, U , maksimize edecektir.

Bir ürünün i 'nci özelliği taşıması halinde $a_i = 1$, aksi durumda 0 , $i = 1, 2, \dots, n$. olduğunu kabul edelim. i 'inci özelliğin tüketici faydasına olan katkısını da u_i olarak ifade edelim. P ürünün fiyatı iken, u_p tüketicinin harcayacağı bir birim paradan dolayı kayıp edilecek fayda olsun. Bu durumda, tüketici problemi aşağıdaki gibi formüle edilebilir;

$$\begin{aligned} \text{Max}_{a_i, i=1,2,\dots,n} U &= \text{Max}_{a_i, i=1,2,\dots,n} \left\{ \sum_{i=1}^n u_i a_i - u_p P \right\} \\ \text{ve } a_i &\in \{0,1\}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \end{aligned} \quad (1)$$

Bu formülde (u_1, u_2, \dots, u_n) vektörü tüketici bölümünü karakterize etmektedir. Tüketicilerin i 'nci ürün özelliğini tercih edip etmemeleri değişiklik arz etmektedir ve bu değişik tercih u_i 'nin alacağı işareti belirlemektedir (MacMillan ve McGrath, 1996: 62). Her hangi bir tüketici özellik i 'den hoşlanabilir ve bu durumda $u_i > 0$ olur. Tüketici aynı özellik konusunda nötr kalabilir, $u_i = 0$, veya hoşlanmayabilir, $u_i < 0$.

3.1.2. Firma Problemi

Bir firmanın amacı her hangi bir ürün için karını maksimize edecek fiyatı seçmektir (Ferber, 1974: 19). Ürüne olan talep, d , tüketicinin elde edeceği faydanın doğrusal bir fonksiyonudur ve aşağıdaki şekilde ifade edilebilir;

$$d(U) = \varphi \times U = \varphi \times \left[\sum_{i=1}^n u_i a_i - u_p P \right] \quad (2)$$

φ skala parametresidir.

Firmanın toplam karı, z , talep ile birim karın çarpımı ile elde edilir. Firmanın ürettiği ürün özelliğinin, i , $i = 1, 2, \dots, n$. maliyetini c_i olarak kabul ettiğimizde firmanın optimizasyon problemi aşağıdaki gibi olacaktır.

$$\text{Max}_P z = \text{Max}_P \left\{ \left[\varphi \times \left(\sum_{i=1}^n u_i a_i - u_p P \right) \right] \times \left[P - \sum_{i=1}^n c_i a_i \right] \right\} \quad (3)$$

ve $a_i \in \{0,1\}$, $i = 1, 2, \dots, n$.

Genelliği bozmadan $\varphi=1$ olarak kabul edilirse (3) denklem yeniden aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\text{Max}_P \left\{ P \sum_{i=1}^n u_i a_i - \left(\sum_{i=1}^n u_i a_i \right) \times \left(\sum_{i=1}^n c_i a_i \right) - u_p P^2 + u_p P \sum_{i=1}^n c_i a_i \right\} \quad (4)$$

ve $a_i \in \{0,1\}$, $i = 1, 2, \dots, n$.

3.1.3. Ürün Özelliklerinin Optimal Kombinasyonu

Optimal strateji, burada optimal ürün özellik kombinasyonu, iki adımda bulunur. İlk adımda firmanın optimizasyon probleminden optimal fiyatı, P^* , bulunur. Bu fiyat, ürün özelliklerinin bir fonksiyonudur. İkinci safhada tüketici problemini, bu problemde yer alan P nin yerine P^* koyarak çözülür.

(4) no'lu formülün ilk dereceden türevini aldıldığında:

$$\frac{\partial z}{\partial P} = \sum_{i=1}^n u_i a_i - 2u_p P + u_p \sum_{i=1}^n c_i a_i = 0$$

$$P^* = \frac{\sum_{i=1}^n u_i a_i}{2u_p} + \frac{\sum_{i=1}^n c_i a_i}{2}. \quad (5)$$

Her fiyat, P , için $\partial^2 z / \partial P^2 = -2u_p < 0$ olduğundan maksimizasyon için ikinci derece türev şartı yerine getirilmiştir.

(1) nolu formülde P nin yerine P^* koyulduğunda:

$$\text{Max}_{a_i, i=1, \dots, n} \left\{ \sum_{i=1}^n u_i a_i - u_p \left(\frac{\sum_{i=1}^n u_i a_i}{2u_p} + \frac{\sum_{i=1}^n c_i a_i}{2} \right) \right\}$$

$$= \frac{1}{2} \text{Max}_{a_i, i=1, \dots, n} \left\{ \sum_{i=1}^n (u_i - u_p c_i) a_i \right\} \quad (6)$$

elde edilir. (6) numaralı formül, a_i 'lerin doğrusal bir kombinasyonu olduğundan

$$a_i = 1 \text{ if } \frac{u_i}{c_i} > u_p \text{ ve, aksi durumlarda } a_i = 0. \quad (7)^\dagger$$

Dolayısıyla özellik i , tüketicinin faydasının firma maliyetine oranının tüketici fayda kaybından (u_p) fazla olduğu durumlarda ürüne eklenmeli, aksi durumda bu özelliği söz konusu olan ürüne eklenmemelidir.

3.2. İki Bölüm İçin Model

Temel modele bir bölüm daha eklemek yoluyla geliştirilir. Benzer şekilde, firma karını maksimize eden fiyat öncelikle bulunur. Daha sonra bu fiyat tüketicinin amaç fonksiyonunda yerine konularak optimal ürün özellik karması bulunur.

Burada temel modele göre ek bir tüketici bölümü daha varsa ve bu ek tüketici grubu ve daha önce ele aldığımız tüketici grubu birbirinden bağımsızdır. Dolayısıyla bir tüketici grubunun kararı diğer tüketici grubunun kararını etkilememektedir. Ayrıca, iki tüketici grubu arasında çakışma olmadığı varsayılırsa ve sonuç olarak eğer bir tüketici bölümlerden birisine giriyorsa, başka bir bölümde ayrıca değerlendirilmeyecektir. Yani kısacası, her tüketici sadece bir bölümde değerlendirilecektir.

VARSAYIM 4 – İki tüketici bölümü birbirinden bağımsızdır ve bu tüketici bölümleri arasında çakışma yoktur.

3.2.1. Tüketici Problemi

Tüketici segmentleri ürün özelliklerinden elde ettikleri faydaların (u_1, u_2, \dots, u_n) kombinasyonu ile birbirlerinden ayırt edilebilmektedir. Dolayısıyla tüketici faydaları (U_1 ve U_2) iki segment için farklı faklıdır (aynı özellikleri taşıyan ürün için). Tüketicinin amaç fonksiyonu, toplam tüketici refahını W , maksimize etmektir. Refah ekonomisi literatüründe (Johansson, 1992: 28), tüketici refahı tüketici faydalarının doğrusal bir kombinasyonudur ve $W = w_1 U_1 + w_2 U_2$ şeklinde ifade edilmektedir. Bu formülde w_1 ve w_2 refah katsayılarıdır.

VARSAYIM 5 – Fayda yaklaşımına göre refah fonksiyonu toplumdaki refah dağılımı konusunda bir açıklama getirir (Johansson, 1992: 16). Dolayısıyla eğer refah fonksiyonundaki kitlenin boyutu artırılırsa, daha yüksek seviyede refaha ulaşılabilir. Buna göre; w_1 ve w_2 modelde yer alan tüketici bölümlerine ait nisbi büyüklükleri tanımlar.

Yukarıdaki açıklamalar ışığında modelimizde i tüketici segmentine ilişkin ağırlıklı refah o tüketici segmentinin nisbi büyüklüğü olacaktır. Örneğin i tüketici segmenti için $w_i = S_i / (S_i + S_j)$, $i \in \{1, 2\}$, $j \in \{1, 2\}$, $j \neq i$ olacaktır. Bu durumda tüketici optimizasyon problemi aşağıdaki şekilde formüle edilebilecektir:

$$\text{Max}_{a_i, i=1, \dots, n} W = \text{Max}_{a_i, i=1, \dots, n} \left\{ w_1 \times \left(\sum_{i=1}^n u_{1,i} a_i - P u_{1,p} \right) + w_2 \times \left(\sum_{i=1}^n u_{2,i} a_i - P u_{2,p} \right) \right\} \quad (8)$$

[†] Bu çalışmaya teorik temel teşkil eden tez çalışmasında geliştirilmiştir.

şeklinde olup $u_{1,i}$, $u_{2,i}$ segment 1 ve segment 2 için ürünün özelliğinden elde edilen faydalar iken $u_{1,p}$, $u_{2,p}$ ise harcanan her bir birim paradan kaynaklanan fayda kaybıdır.

3.2.2. Firma Problemi

Firma hala karını maksimize eden fiyatı seçmemiştir. Tüketici talebi, d , tüketici refahının doğrusal bir fonksiyonu olup aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

$$d(W) = \varphi \times W = \varphi \times \left[\left(w_1 \sum_{i=1}^n u_{1,i} a_i + w_2 \sum_{i=1}^n u_{2,i} a_i \right) - (w_1 P u_{1,p} + w_2 P u_{2,p}) \right] \quad (9)$$

yukarıdaki ifadede φ skala parametresidir.

Firmanın toplam karı, z , taleple her birimden elde edilen karın çarpımına eşit olduğundan, firma için kar maksimizasyonu problemi aşağıdaki gibi olacaktır:

$$\text{Max}_P z = \text{Max}_P \left\{ \varphi \times \left[\left(w_1 \sum_{i=1}^n u_{1,i} a_i + w_2 \sum_{i=1}^n u_{2,i} a_i \right) - (w_1 P u_{1,p} + w_2 P u_{2,p}) \right] \times \left[P - \sum_{i=1}^n c_i a_i \right] \right\} \quad (10)$$

ve $a_i \in \{0,1\}$, $i=1,2,\dots,n$.

Genellemeyi kaybetmeksizin $\varphi=1$ olarak kabul edilirse (10) nolu ifade yeniden aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\text{Max}_P \left\{ \begin{array}{l} P w_1 \sum_{i=1}^n u_{1,i} a_i + P w_2 \sum_{i=1}^n u_{2,i} a_i - P^2 w_1 u_{1,p} - P^2 w_2 u_{2,p} \\ - (w_1 \sum_{i=1}^n c_i a_i) \times (\sum_{i=1}^n u_{1,i} a_i) - (w_2 \sum_{i=1}^n c_i a_i) \times (\sum_{i=1}^n u_{2,i} a_i) + w_1 P u_{1,p} \sum_{i=1}^n c_i a_i + w_2 P u_{2,p} \sum_{i=1}^n c_i a_i \end{array} \right\} \quad (11)$$

ve $a_i \in \{0,1\}$, $i=1,2,\dots,n$.

3.2.3. Ürün Özelliklerinin Optimal Karması

Optimal ürün özellik karması yine iki adımda bulunur. Burada; önce firma için optimizasyon probleminden optimal fiyatı, P^* , bulup, daha sonra tüketici probleminde yer alan fiyat, P , yerine bulunan optimal P^* , fiyatı konularak tüketici problemi çözülür.

(11) de yer alan firma probleminin birinci dereceden türevini aldığında;

$$\frac{\partial z}{\partial P} = w_1 \sum_{i=1}^n u_{1,i} a_i + w_2 \sum_{i=1}^n u_{2,i} a_i - 2P w_1 u_{1,p} - 2P w_2 u_{2,p} + w_1 u_{1,p} \sum_{i=1}^n c_i a_i + w_2 u_{2,p} \sum_{i=1}^n c_i a_i = 0$$

$$P^* = \frac{w_1 \sum_{i=1}^n u_{1,i} a_i + w_2 \sum_{i=1}^n u_{2,i} a_i + (w_1 u_{1,p} + w_2 u_{2,p}) \sum_{i=1}^n c_i a_i}{2(w_1 u_{1,p} + w_2 u_{2,p})} \quad (12)$$

bulunur.

$\partial^2 z / \partial P^2 = -2(W_1 u_{1,p} + W_2 u_{2,p}) < 0$ her P için olduğundan, maksimizasyon için ikinci derecen türev alma şartı yerine getirilmiştir.

Bu aşamada (8) nolu ifadede yer alan P yerine yukarıda bulunan değer konulursa aşağıdaki ifadeye ulaşılır.

$$\begin{aligned} & \left. \begin{array}{c} \text{Max} \\ a_i, i=1, \dots, n \end{array} \right\} \left[\begin{array}{c} \left(w_1 \sum_{i=1}^n u_{1,i} a_i + w_2 \sum_{i=1}^n u_{2,i} a_i \right) \\ \left[\left(\frac{w_1 \sum_{i=1}^n u_{1,i} a_i + w_2 \sum_{i=1}^n u_{2,i} a_i + (w_1 u_{1,p} + w_2 u_{2,p}) \sum_{i=1}^n c_i a_i}{2(w_1 u_{1,p} + w_2 u_{2,p})} \right) (w_1 u_{1,p} + w_2 u_{2,p}) \right] \end{array} \right] \\ & = \frac{1}{2} \text{Max}_{a_i, i=1, \dots, n} \left\{ \sum_{i=1}^n (w_1 u_{1,i} + w_2 u_{2,i} - c_i [w_1 u_{1,p} + w_2 u_{2,p}]) a_i \right\} \quad (13) \end{aligned}$$

(13) a_i 'lerin doğrusal bir kombinasyonu olduğundan

$$a_i = 1 \text{ şayet } \frac{w_1 u_{1,i} + w_2 u_{2,i}}{c_i} > w_1 u_{1,p} + w_2 u_{2,p} \text{ ve } a_i = 0 \text{ diğer durumlarda.} \quad (14)$$

Sonuç olarak; özellik i yukarıdaki ifadede yer alan tüketici refahının firma için o özelliği söz konusu olan ürüne eklemenin maliyetine oranı, tüketicinin harçayacağı bir birim paradan kaynaklanacak refah kaybından büyük olduğu hallerde ürüne eklenmelidir.

3.3. Genel Model

Gerçek hayatta bir ürünün birden fazla tüketici bölümü tarafından tüketildiği bilinmektedir. Bundan dolayı, 2'den fazla tüketici bölümünün hesaba katıldığı genel bir modele ihtiyaç vardır. Tek ürün, çok tüketici bölümü için genel bir modele ulaşılırken de tek ve iki tüketici bölümünün ele alınışı sırasında izlediğimiz yöntemi uyguluyoruz. j nin tüketici bölümünün sayısı olduğunu ve $j=1, \dots, m$ kabul edilsin.

Böylece; m adet tüketici bölümünün olduğu durumda, herhangi bir ürün özelliğini ürüne ekleme karar kriteri

$$a_i=1 \text{ eğer } \frac{\sum_{j=1}^m w_j u_{j,i}}{c_i} > \sum_{j=1}^m w_j u_{j,p}, \text{ ve } a_i=0 \text{ diğer hallerde, olacaktır.}$$

Dolayısıyla, özellik i tüketici refahının firma maliyetine oranının tüketicinin harcaacağı bir birim paradan duyacağı rahatsızlıktan büyük olduğu hallerde ürüne eklenebilir.

4. SONUÇ

Günümüz rekabet ortamında firmalar, Ar-Ge faaliyetlerine geçmiş zamandakilerden daha fazla önem vermekte ve buna paralel olarak daha fazla bütçe ayırmaktadırlar. Bunun doğal bir sonucu olarak, firmaların üretmekte olduğu ürünler daha çok fonksiyonlu, daha ekonomik yapılabilir şekilde pazarda gözlemlenebilir. Bu anlamda; firmalar mevcut bir ürünün özelliklerini artırmada yada birden fazla ürünün özelliklerini bir tek üründe toplayarak pazara ilk sunan olmakta adeta birbirleri ile yarış halindedirler.

Yapılacak bu tür Ar-Ge çalışmalarının ekonomik bir yatırım olarak değerlendirilmesi ve hem üreticinin karını ve hem de tüketicinin faydasını aynı zamanda maksimize etmesinin global anlamda en uygun yaklaşım olacağı açıktır. Aksi durumda; ya firmalar karını artırırken, tüketicilerin faydalarında bir artış olmayacak, ya da tüketici faydasında artış meydana gelirken, üreticilerin karlarında bir artış meydana gelmeyecektir. Bu durumda; firmaların ekonomik bir yatırım olarak da kabul edilebilen ürün geliştirme çabalarının sonuçlarını alamamaları söz konusu olacaktır. Bu durumda da, firmaların bu çabalarını devam ettirmeleri çok da anlamlı görünmemektedir.

Ürün özelliklerinin artırılması yoluyla ürün fonksiyonelliğinin çoğaltılması hem üreticilerin karlılıklarının ve hem de tüketicilerin faydalarının eş zamanlı olarak maksimize edilmesi amaçlanan bu çalışmada, bunun mümkün olduğu görülmüştür. Yapılan matematiksel çözümlerde varılacak sonuç, üreticilere her hangi bir özelliğin ürüne eklenmesinin hem kendilerine fazladan kar, hem de tüketicilere fazladan fayda sağlayıp sağlayamayacağı sorusuna cevap vermede yardımcı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Aaker, D. A. ve R. Jacobson (1994), "The Financial Information Content of Perceived Quality", *Journal of Marketing Research*, Vol. 31 (May), Iss. 2, pp. 191-201.
- ANSI/ASQC (1978), "*Quality Systems Terminology*", American Society for Quality Control, 1978-12, Milwaukee, WI.
- Bettman, J.R., M.F. Luce ve J.W. Payne (1998), "Constructive Consumer Choice Process", *Journal of Consumer Research*, Vol. 25, pp. 187-217.
- Codell, V. (1997), "Consumer Knowledge Measures as Predictors in Product Evaluation", *Psychology & Marketing*, Vol. 14, pp. 241-260.
- Cropper, L. M., L. Deck, N. Kishor ve K. E. McConnell (1993), "Valuing Product Attributes Using Single Market Data: A Comparison of Hedonic and Discrete Choice Approaches", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 25, pp. 225-232.
- Deaton, A. ve J. Muellbauer (1981), *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge University Press, New York.
- Edwards, W. ve J. R. Newman (1983), *Multiattribute Evaluation*, Second Printing, Sage Publications, California.
- Evans, J. R. ve W. M. Lindsay (1996), *The Management and Control of Quality*, Third Edition, West Publishing Company, New York.
- Ferber, R. (1974), "Consumer Economics: A Survey", *Recent Advances in Economics*; A Book of Readings, Irwin Inc., Illinois.
- Garvin, D. A. (1984), "What Does Product Quality Really Mean?", *Sloan Management Review*, Vol. 26 (Fall), pp. 25-48.
- Gensch, D. H. ve W. W. Recker (1979), "The Multinomial, Multiattribute Logit Choice Model," *Journal of Marketing Research*, Vol. 16 (February), pp. 124-132.
- Greising, D. (1994), "Quality: How To Make It Pay", *Business Week*, August 8, Iss. 3384, pp. 54-57.
- Hamel, G. ve C.K. Prahalad (1991), "Corporate Imagination and Expeditionary Marketing," *Harvard Business Review*, (July-August), pp. 81-92.
- Hauser, J. R., and G. L. Urban (1979), "Assessment of Attribute Importances and Consumer Utility Functions: von Neumann-Morgenstern Theory Applied to Consumer Behavior", *Journal of Consumer Research*, Vol. 5 (March), pp. 251-262.
- Johansson, Per-Olov (1992), *An Introduction to Welfare Economics*, Cambridge University Press, New York.

- Lancaster, K. (1966), "A New Approach to Consumer Theory", *Journal of Political Economy*, Vol. 74 (April), pp. 132-157.
- Lancaster, K. (1991), *Modern Consumer Theory*, Edward Elgar Publishing Company, Vermont.
- Leech, D.J. (1982), *Economics and Financial Studies for Engineers*, John Wiley & Sons, New York.
- MacMillan, I. C. ve R. G. McGrath (1996), "Discover Your Products' Hidden Potential", *Harvard Business Review*, Vol. 74 (May-June), pp. 58-73.
- McFadden, D. (1970), "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior", in *Frontiers in Econometrics*, New York: Academic Press, pp. 105-142.
- Olshavsky, R. W. ve J. A. Miller (1972), "Consumer Expectations, Product Performance, and Perceived Quality", *Journal of Marketing Research*, Vol. 9 (February), pp. 19-21.
- Parasuraman, A., L. L. Berry, and A. Zeithaml (1988), "Communication and Control Processes in Delivery of Service Quality", *Journal of Marketing*, Vol. 52 (April), pp. 35-48.
- Pekelman, D. ve S. K. Sen (1979), "Measurement and Estimation of Conjoint Utility Functions", *Journal of Consumer Research*, Vol. 5 (March), pp. 263-271.
- Phlips, L. (1974), *Applied Consumption Analysis; Advanced Textbooks in Economics*, American Elsevier Publishing Co., Inc., New York.
- Power, C., K. Walecia, T. James, ve C. Alice (1991), "Value Marketing" *Business Week*, November 11, Iss. 3239, pp. 132.
- Ratchford, B. T. (1979), "Operationalizing Economic Models of Demand for Product Characteristics", *Journal of Consumer Research*, Vol. 6 (June), pp. 76-86.
- Reichheld, F. F. ve W. E. Sasser, Jr. (1990), "Zero Defections: Quality Comes to Services," *Harvard Business Review*, Vol. 68 (September-October), pp. 105-111.
- Rose, S. (1990), "The Coming Revolution in Credit Cards", *Journal of Retail Banking*, Vol. 12 (Summer), pp. 17-19.
- Rust, R. T., J. J. Inman, J. Jia, and A. Zahorik (1999), "What You Don't Know About Consumer - Perceived Quality: The Role of Consumer Expectation Distributions", *Marketing Science*, Vol. 18, pp. 77-92.
- Rust, R. T., A. Zahorik, and T. L. Keiningham (1995), "Return on Quality (ROQ): Making Service Quality Financially Accountable," *Journal of Marketing*, Vol. 59 (April), pp. 58-70.
- Simon, H. A. (1966), "Theories of Decision-Making in Economics and Behavioral Science", in *Surveys of Economic Theory*, Volume III, New York: St. Martin's Press, pp. 1-29.

-
- Srinivasan, V., W. S. Lovejoy, and D. Beach (1997), "Integrated Product Design for Marketability and Manufacturing", *Journal of Marketing Research*, Vol. 34 (February), pp. 154-163.
- Stigler, G. (1987), *The Theory of Price*, Macmillan Publishing Company, New York.
- Turban, E. ve M. L. Metersky (1971), "Utility Theory Applied to Multi-Variable System Effectiveness Evaluation", *Management Science*, Vol. 17 (August), pp. B817-B828.
- Walstrom, K. A., B. C. Hardgrave, ve R. L. Wilson (1995), "Forums for Management Information Systems Scholars", *Association for Computing Machinery Communications of the ACM*, Vol. 38, pp. 93-108.