

REKLAM DENEYLERİNİN DÜZENLENMESİNDE İSTATİSTİKSEL BİR YAKLAŞIM : MODERN KARAR KURAMI

Yrd. Doç. Dr. Emel İMİR*

Bireyler günlük yaşamlarında çeşitli konularda karar vermek durumuyla karşılaşır. Verdikleri kararların bir bölümü isabetli olabildiği gibi bir bölümünde de uygun düşmeyen sonuçlarla karşılaşmaktadır. Bu sonuncu durum karar almadaki risk olgusunu gündeme getirmektedir. Karar verici olarak bireyler veya işletmeler her karar verme durumunda olumsuz sonuca ulaşmak riskiyle karşı karşıya kalmaktadırlar (1). Bu çalışmada konumuzu oluşturan pazarlama yönetimi ve onun etkin bir aracı olan reklam düzenlenmesinde karar verme yöntemlerinin etkinliği ve tutarlılığı üzerinde durulacaktır.

Pazarlama sürecinde reklam faaliyetlerinin önemli bir yeri vardır. Reklam harcamaları satışın miktarı üzerinde etkili olan unsurlardan birisidir. Ancak bu harcamaların satışları ve karlılığı nasıl etkilediğini belirlemek üzere çeşitli istatistiksel yöntemlerle bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarla ve klasik karar kura-

(*) Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü Öğretim Üyesi.

(1) Münevver TURANLI, Pazarlama Yönetimine Bayes Karar Alma Yöntemi Açısından Yaklaşım ve Bir Uygulama, Doçentlik Tezi, 1981, s. 1.

mina yapılan katkılarla yöntemler geliştirilmekte ve bugün modern karar kuramına ulaşılmış bulunmaktadır.

Modern karar kuramı yaklaşımı reklamların satışlar üzerindeki etkisini deneysel bir biçimde ortaya koyma amacına hizmet ettiği için daha yaygın olarak başvurulan bir yöntem durumundadır (2). Buna ek olarak karar vermede, pazarlama yöneticisinin bilgi, sezgi ve deneyimleri karar sürecinde yer aldığı için pazarlama yöneticilerince daha çok tercih edilmektedir (3). Çalışmamız da modern karar kuramı yaklaşımının işleyişi ele alınacak ve isabetli bir karar verme için reklam düzenlemesinde kullanılan deney pazarlarının optimal sayısı ve örnek büyüklüklerin belirlenmesinde gözönünde tutulması gereken noktalar ortaya konmaya çalışılacaktır.

KARAR PROBLEMİ

Belirli bir satış hacmine sahip bir firma var olan durumunu q miktarındaki reklam harcamalarıyla sağlıyor olsun. Firma gelecek yıl için reklam harcamalarını artırarak satış gelirlerini yükseltmeyi istemektedir. Bu amaçla reklam harcamalarını $(q+r)$ düzeyine yükseltmeyi düşünmektedir. Bu durumda firma için iki seçenek söz konusu olmaktadır. Birincisi var olan reklam harcamasını aynen korumak (q), ikincisi ise arttırmaktır ($q+r$).

Karar problemi bu noktada ortaya çıkmaktadır. Alınacak kararın isabetli olmasını sağlamak yönünden firmanın iki çeşit pazarda deney ve karşılaştırma yapması zorunluluğu doğmaktadır. Bu amaçla firma şu anda belli bir düzeyde reklam harcamasına (q) sahip olan pazarı kontrol pazarı olarak kullanacak, diğer bir seçenek olarak ise daha yüksek düzeyde bir reklam harcamasına ($q+r$) sahip olan deney pazarlarından yararlanacaktır. Söz konusu problemin matematiksel olarak tanımlanması istenirse, kâr fonksiyonunun ortaya konması ve seçeneklerin matematiksel olarak ifade edilmesi gerekecektir:

Satış gelirlerinin (q) kısmının reklam için ayrıldığı birinci seçenek durumundaki kâr fonksiyonunun

-
- (2) Frank M. Bass, «Marketing Research Expenditures A Decision Model», *The Journal of Business*, January 1963, s. 77.
(3) Paul E. GREEN, «Bayesian Decision Theory In Pricing Strategy», *Journal of Marketing*, January 1963, s. 5.

$$\pi_1 = S (m - q) - K \dots \dots \dots (1)$$

olacağı açıktır.

Satış gelirlerinin (q+r) kısmının reklam için ayrıldığı ikinci seçenek durumundaki kâr fonksiyonu ise

$$\pi_1 = S (m - q) - K + S [m(\mu_1 - \mu_2) - r(1 + p)] \quad (2)$$

biçiminde olacaktır.

1 ve 2 nolu ifadelerde yer alan;

S = Gelecek yıl için beklenen satış tutarı

m = Marjinal kâr

q = Şu andaki reklam harcamaları

K = Firmanın sabit giderleri

$\mu_1 - \mu_2$ = Arttırılan reklam harcamalarına bağlı olarak ortalama satış tutarlarındaki değişiklikler

r = Reklam harcamaları için öngörülen artış miktarı

p = Sermaye maliyeti

Reklam harcamalarında herhangi bir artış yapılmadığı durumda $\pi_1 = \pi_2$ olması beklenir. π_1 'nin farklılığını sağlayan terim ifadenin ek kazancı gösteren kısmı olup, reklam harcamalarının arttırılmasıyla mümkün olmaktadır.

Birinci ve ikinci seçeneklerle ilgili kâr miktarları birbirine eşit olduğu zaman, $\pi_1 = \pi_2$ durumunda arttırılan reklam harcamalarına rağmen satışlarda bir artış sağlanmadığı ortaya çıkar. Satışlardaki kısmi artış için bir başabaş noktasını ifade eden ve μ_b ile gösterilen bu durum için

$$\mu_b = \frac{r(1 + p)}{m}$$

eşitliği yazılabilir (4). Bu ifadeden anlaşılacağı üzere $\mu_b > (\mu_1 - \mu_2)$ ise birinci seçenek benimsenerek var olan reklam harcaması aynen korunmalı, $\mu_b < (\mu_1 - \mu_2)$ ise ikinci seçenek benimsenerek reklam harcamalarını öngörülen miktarda arttırma kararı alınmalıdır.

(4) Robert C. Blattberg, «The Resign of Advertising Experiments Using Statistical Decision Theory», *Journal of Marketing Research* Vol. XVI (May. 1979), s.192.

Konunun en önemli yanını oluşturan «isabetli karar alma» olgusunu sağlamak üzere gerek kontrol gerek deney pazarlarında istatistiksel analiz yapmak zorunluluğu bulunmaktadır. Ancak bundan önce belirli varsayımların ortaya konması kaçınılmazdır. Böylelikle deneysel verilerin türetilmesinde kullanılan bazı istatistiksel modellerin oluşturulması gerekmektedir.

DENEYSEL VERİLERİN TÜRETİLMESİNDE İSTATİSTİKSEL MODEL

Burada kullanılacak istatistiksel modelin temel dayanağı, yeterli sayıda kontrol ve deney pazarının var olmasıdır (5). Kontrol pazarlarındaki satış tutarları $X_{c1}, X_{c2}, X_{c3}, \dots, X_{cn}$ ile deney pazarlarındaki satış tutarları ise $X_{e1}, X_{e2}, \dots, X_{en}$ ile gösterildiğinde, her iki pazar türü için ortalama satış tutarları sırasıyla μ_c ve μ_e ile ifade edilir. Reklama bağlı olarak ortalama satışlardaki artış miktarı

$$\mu_{e-c} = \mu_e - \mu_c$$

eşitliğinden elde edilebilir*. Bu açıklamaların ışığında

\bar{X}_{ci} = Her bir kontrol pazarı için gözlenen satış tutarları ortalaması

\bar{X}_{ei} = Her bir deney pazarı için gözlenen satış tutarları ortalaması

olarak tanımlandığında

$$E(\bar{X}_e) = \mu_e \text{ ve}$$

$$E(\bar{X}_c) = \mu_c$$

yazılabilir.

Reklam harcamalarındaki artışa bağlı olarak ortaya çıkacak olan deney ve kontrol pazarları gözlenen satış tutarları ortalamaları arasındaki fark

$$\bar{X}_e - \bar{X}_c$$

ile elde edilebildiğinden,

(5) Robert. C. Baltberg, s. 192.

(*) Reklamın satışlara etkisinin anlık olduğu varsayılmıştır.

$$E(\bar{X}_e - \bar{X}_c) = \mu_e - \mu_c = \mu_{e-c}$$

Bu aşamada bazı varsayımlarda bulunulması gerekmektedir. Bunlardan ilki tüm X_{ci} ve X_{ei} 'lerin varyanslarının eşit olduğudur. Söz konusu varyans σ^2 ile gösterildiğinde;

$\text{Var}(X_{ci}) = \text{Var}(X_{ei}) = \sigma^2$ tüm işler için yazılabilecektir. İkinci varsayım ise gözlemlenen deney ve kontrol pazarlarındaki satış tutarlarının birbirinden bağımsız olduğudur ve

$$\text{Var}(\bar{X}_{ci}) = \text{Var}(\bar{X}_{ei}) = \frac{\sigma^2}{n}$$

$$\text{Var}(\bar{X}_c - \bar{X}_e) = 2\sigma^2/n = \sigma^2 \bar{X}_c - \bar{X}_e \text{ dir (6).}$$

Son varsayım ise gözlenen deney ve kontrol pazarlarındaki satış ortalamalarının (\bar{X}_{ei} ve \bar{X}_{ci}) normal dağılımına sahip olmasıdır. Çok sayıda faktöre bağlı olan satış ortalamalarının normal dağılıma sahip olduğu Merkezi Limit Teoremi ile açıklanmaktadır (7). Kontrol ve deney pazar satış tutarları ortalamalarının normal dağılması nedeniyle ($\bar{X}_{ei} - \bar{X}_{ci}$)'nin dağılımı da normal kabul edilmektedir.

Model tanımlamadaki esas varsayımlar belirlendikten sonra deneyin düzenlenmesinde modern karar kuramı yaklaşımı kullanılabilir.

DENEY DÜZENLENMESİ İÇİN KARAR KURAMI YAKLAŞIMI

Yukarıda sıralanan varsayımların ışığı altında deneysel verinin türetilmesi için gerekli model belirlendikten sonra pazarlama yöneticisi modern karar kuramının diğer aşamalarına geçme safhasına gelir. Bu aşamalar deneyi yürütmek üzere gerekli kontrol ve deney pazarlarının sayılarının saptanması ve deneysel verilerin yardımıyla verilecek kararın belirlenmesinden oluşur.

Pazarlama yöneticisi arttırılan reklam harcamalarından doğan ortalama satış tutarlarındaki değişikliği (μ_{e-c}) bilmek ihtiyacını du-

(6) J.Ginter, M.C.Cooper, C.Obermiller ve T.J.Page, «The Resign of Advertising Experiments Using Statistical Decision Theory: An Extension», *Journal Marketing Research*, XVIII, February 1981, s. 120.
 (7) Robert C. Blattberg, s. 192.

yar. Ancak bu bilgiye kesin olarak her zaman sahip olması mümkün değildir. Daha önce tanımlanmış bulunan karar problemi için gereksinim duyulan bu bilgiyi sağlamak üzere yönetici (μ_{e-c}) nin istatistiksel dağılımıyla ilgili kendi subjektif kararlarından yararlanmak zorunda kalır (8).

Yöneticinin amacı beklenen kârı maksimum yapan eylemi seçmektir. ($\bar{X}_e - \bar{X}_c$) nin beklenen değeri $E(\bar{X}_e - \bar{X}_c)$ iken 1 ve 2 nolu eşitliklerde verilen kâr fonksiyonları için beklenen kârlar

$$E(\hat{\pi}_1) = S(m-q) - K \dots\dots\dots (3)$$

$$E(\hat{\pi}_2) = S(m-q) - K + S m E(\bar{X}_e - \bar{X}_c) - r(1+p)$$

olmaktadır. Eğer $E(\hat{\pi}_2) > E(\hat{\pi}_1)$ ise birinci seçenek benimsenir. Böyle bir seçim

$$S[mE(\bar{X}_e - \bar{X}_c) - r(1+p)] > 0$$

olduğunda gerçekleşir. Başka bir deyimle

$$r(1+p)$$

$$E(\bar{X}_e - \bar{X}_c) < \frac{r(1+p)}{m} = \mu_b \text{ ise birinci seçenek,}$$

$E(\bar{X}_e - \bar{X}_c) > \mu_b$ ise ikinci seçenek benimsenir.

$E(\bar{X}_e - \bar{X}_c) = \mu_b$ ise reklam bütçesinin arttırılmasıyla satış tutarlarında bir farklılık yaratılmadığı anlaşılır. Bu nedenle eğer $(\bar{X}_e - \bar{X}_c)$ 'nin beklenen değeri başabaş noktasından daha büyükse reklam bütçesinde artış öngören ikinci seçenek benimsenir ve böylece (μ_{e-c}) hakkındaki subjektif kararlar doğru seçenek belirlenmiş olur.

Elde var olan objektif ve subjektif bilgilere dayalı olarak gerçekleştirilen bu bilgi öncesi analize ek olarak, belirsizliğin azaltılması amacıyla bilgi sonrası analizin yapılmasında uygun görülmektedir (9).

Bilgi sonrası analizin amacı karar vermede ($\bar{X}_{e_i} - \bar{X}_{c_i}$) için bilgi öncesi dağılımı kullanmaktır.

-
- (8) R. Winkler, *Introduction to Bayesian Inference and Decision*, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1972, s. 250.
 - (9) Robert L. Winkler, «The Assessment of Prior Distributions In Bayesian Analysis» *Journal of the American Statistical Society*, 1967, s. 779.

Bilgi öncesi örnekleme dağılımının iki bağımsız parametresi vardır (n' ve $\mu' \bar{x}_c - \bar{x}_e$). Bayes teoremini kullanarak ($\bar{X}_{ei} - \bar{X}_{ci}$) nin bilgi sonrası dağılımını elde etmek için bilgi öncesi dağılımla örnekleme bilgisi birleştirilmektedir. ($\bar{X}_{ei} - \bar{X}_{ci}$) ile ilgili varsayımları kullanarak ($\bar{X}_{ei} - \bar{X}_{ci}$) nin bilgi sonra sı dağılımının da normal dağılıma sahip olduğu belirtilmektedir (10). Bu dağılımın ortalaması

$$\mu' \bar{x}_c - \bar{x}_e = \mu' \bar{x}_c - \bar{x}_e n' + (\bar{X}_e - \bar{X}_c) (n/2) / n''$$

ve varyansı ise

$$6^2 / n'' \text{ dır. Burada } n'' = (n' + n/2)$$

Başka bir deyimle ($\bar{X}_{ei} - \bar{X}_{ci}$) nin bilgi sonrası dağılımının ortalaması, ($\mu \bar{x}_e - \bar{x}_c$) bilgi öncesi örnekleme dağılımının ve örnek ortalaması ($\bar{X}_e - \bar{X}_c$) nin tartılı ortalamasıdır. Tartı faktörü n ve n' ye bağlıdır (11).

Bilgi sonrası analiz sonucunda beklenen kârı maksimum kılan seçeneklerden birisi benimsenmektedir. Daha önce de belirtilen kâr fonksiyonlarının beklenen değerleri bilgi sonrası ortalamayla aşağıdaki gibi gösterilmektedir;

$$E(\hat{\pi}_1) = S(c-q) - K$$

$$E(\hat{\pi}_2) = S(c-q) - K + S[m E(\bar{X}_e \cdot c \bar{X}) - r(1+p)]$$

$$E(\hat{\pi}_2) = S(c-q) - K + S[m(\mu' \bar{x}_c - \bar{x}_e) - f(1+p)]$$

[($\mu' \bar{x}_c - \bar{x}_e$) bilgi sonrası ana kütle ortalamasıdır.]

Bu işlemler sonucunda ortaya çıkabilecek üç ayrı duruma bağlı olarak daha önce açıklandığı gibi üç değişik karara ulaşılması mümkündür.

Karar kuramının diğer aşamasını oluşturan «deneyde kullanılacak pazar sayısının belirlenmesi» aşamasında örnekleme bilgisinin beklenen değeri [(EVSİ) (n)] hesaplanması gerekmektedir (12). Daha sonra ise ek pazar kullanmanın firmaya yüklediği maliyet artışıyla örnekleme bilgisinin beklenen değer artışını eşitliyen örnek büyüklüğü hesaplanarak optimal örnek büyüklüğü saptanmak-

(10) Ya-Iun-Chou, *Probability and Statistics for Decision Making*, 1972, s. 425.

(11) Ya-Iun-Chou, s. 427.

(12) Ya-Iun-Chou - 209.

tadır. Beklenen değeri hesaplamak için aşağıda yer alan formülden yararlanılmaktadır (13).

$$EVSI(n) = \begin{cases} \{S[mE(\bar{X}_e - \bar{X}_c)'' | (\bar{X}_e - \bar{X}_c)'' < \mu_b] - r(1+p)\} \\ P[\bar{X}_e - \bar{X}_c)'' > \mu_b] - S[m(\mu'_{e-c}) - r(1+p)]\mu'_{e-c} > \mu_b \text{ için} \\ \{S[mE(\bar{X}_e - \bar{X}_c)'' | (\bar{X}_e - \bar{X}_c)'' > \mu_b] - r(1+p)\} \\ I((\bar{X}_e - \bar{X}_c)'' > \mu_b) \mu'_{e-c} \leq \mu_b \text{ için} \end{cases}$$

Burada;

$$[(\bar{X}_e - \bar{X}_c)'' / (\bar{X}_e - \bar{X}_c)'' > \mu_b] = \mu'_{e-c} + \frac{\sqrt{C'6^2 f_N} \left(\frac{\mu_b - \mu'_{e-c}}{\sqrt{C'6^2}} \mid 0,1 \right)}{P[(\bar{X}_e - \bar{X}_c)'' > \mu_b]}$$

Formülde yer alan C';

$c' = (n/2/n') (1/n/2 + n')$ göstermektedir.

n'in farklı değerleri için EVSI (n) hesaplandıktan sonra aşağıdaki koşulları sağlayan n deneyde kullanılacak pazar sayısı olarak benimsenmektedir. İlgili koşullar ise

$EVSI(n+1) - EVSI(n) < c(n+1) - c(n)$ ve

$EVSI(n) - EVSI(n-1) > c(n) - c(n-1)$ deneyde kullanılan n sayıdaki pazarın kullanma maliyetidir.

Söz konusu deneyin sağlıklı bir biçimde gerçekleşmesi pazarlama yöneticisinin amacını oluşturur. O nedenle yöneticinin amacına uygun deney yapmak bu deney sonuçlarına göre sağlıklı karar verebilmek bakımından optimal örnek hacmi olarak belirlenen n için hesaplanan EVSI'nın pazar kullanma maliyetinden $[c(n)]$ daha büyük olup olmadığını gözönünde bulundurması gerekmektedir.

SONUÇ

Bir firmanın karlılığını arttırmayı amaçlayan pazarlama yöneticisinin bu amaç için izleyeceği yöntemlerden en etkin modern karar yöntemi olmaktadır. Bu süreç içerisinde yönetici bir taraftan kendi deneyim ve sezgilerine dayanırken, diğer taraftan deney ve kontrol pazarlarında kullanılan istatistiksel yöntemlerden yararlanmaktadır. Böylece bilimsel uygulamalara dayalı güvenilir ve isabetli kararlara ulaşmak mümkün olmaktadır.

(13) R.Blattberg, s.194.

Kârlılığı arttırmada önemli bir araç durumundaki reklâm unsuruna ait harcamaların düzeyini saptamak üzere yararlanılacak yöntemlerden en etkini yine modern karar teorisi yaklaşımı olmaktadır. Bu çalışmamızda söz konusu yaklaşımın istatistiksel dayanakları ve izlenen aşamalar gözden geçirilmiştir. Modern karar kuramının esasını oluşturan subjektif dayanaklar ile birlikte objektif bilgi ve verilere daha çok yer verilmesini sağlayacak çalışmalarla yöntemin pratik yararının ve kullanılabilirliğinin daha da artacağı kanısındayız.

YARALANILAN KAYNAKLAR

- Bass, M.Frank : «Marketing Research Expenditures A Decision Model», **The Journal of Business**, January 1963, s. 77-90.
- Blattberg, C.Robert : «The Design of Advertising Experiments Using Statistical Decision Theory», **Journal of Marketing Research**, Vol XVI (May 1979), s.191-202.
- Chou Ya-Iun : **Probability and Statistics For Decision Making**, Newyork, 1972.
- Ginter, J.Cooper M.C.
Bermiller, C.O, Page, T.J.: «The Design of Advertising Experiments Using Statistical Decision Theory; An Extension, «**Journal Marketing Research**, XVIII, February 1981, s. 120-123.
- Green, E.Paul : «Bayesian Decision Theory In Pricing Strategy», **Journal of Marketing**, January 1963, s. 5-14.
- Turanlı, Münevver : Pazarlama Yönetimine Bayes Karar Alma Yöntemi Açısından Yaklaşım ve Bir Uygulama, **Doçentlik Tezi**, İstanbul 1981.
- Winkler, R. : **Introduction to Bayesian Inference and Decision**, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1972.
- Winkler, R. : «The Assesment of Prior Distributions In Bayesian Analysis» **Journal of the American Statistical Society**, 1967, s. 776-700.