

OTOMOBİL SATIN ALMA PROBLEMİ İÇİN BİR KARAR DESTEK MODELİ

Ümit TERZİ*, **Sinan Emre HACALOĞLU****, **Zerrin ALADAĞ*****

ÖZET

Satın alma, bir çok alanda karşılaşılabilen çok kriterli bir karar verme problemidir. Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi çok sayıda kriteri hiyerarşik yapıda bir araya getirerek kullanıcının subjektif etkisinin karara yansıtılmasında başarıyla kullanılmıştır. Otomobil satın alma probleminde, işlemin satın alıcı için ifade ettiği önem, kısıtlar, kişisel değer yapısının yanında, satıcının teknik bilgi tabanı da önem ifade etmektedir. Bu çalışmada, bahsedilen bu iki yönlü etkiyi bir araya getirerek, daha sağlıklı karar alınabilmesi amacıyla AHP ve hedef programlama yöntemlerinden yararlanan örnek bir karar destek modeli önerilmiştir. Yöntem, Türkiye pazarında önemli paya sahip bir otomobil markasının modelleri arasında seçim yapmak amacıyla uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Otomobil Satın Alma, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Hedef Programlama

A DECISION SUPPORT MODEL FOR THE AUTOMOBILE PURCHASING PROBLEM

ABSTRACT

Purchasing is a multi-criteria problem which can be encountered in many areas. Analytic Hierarchy Process (AHP), has been successfully used in reflecting the subjective effect of the decision maker to decision process in a hierarchical manner. Importance of the process for the purchaser, personal constraints, personal values of judgement and technical background of salesman are also important factors of automobile purchasing problem. In this study, a decision making model is proposed which uses AHP and goal programming, that gathering mentioned effects to make a healthier decision. The method is implemented to making a selection between the models of an automobile brand which has a big share in Turkish market, and the results are evaluated.

Keywords: Auto Purchasing, Analytic Hierarchy Process (AHP), Goal Programming

**Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, KOCAELİ*

*** Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, KOCAELİ*

**** Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, KOCAELİ*

1. GİRİŞ

Analitik Hiyerarşi Proses'i (AHP), ortaya çıkışından bu yana karar vericiler ve araştırmacıların ellerindeki en geniş kullanım alanı bulan çok amaçlı karar verme araçlarından biri olmuştur. AHP kullanılan yayımlanmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu uygulamalar planlama, en iyi alternatifi belirleme, kaynak tahsisi, uyumsuzluk çözümü, optimizasyon gibi bir çok değişik alanda gerçekleştirilmiştir (Vaidya ve Kumar, 2006).

AHP, Thomas L.Saaty tarafından 1970'li yıllarda ortaya atılmış bir yöntemdir. Kişileri nasıl karar vermeleri gerektiği konusunda bir yöntem kullanmaya zorunlu kılmak yerine onlara kendi karar verme olanağı sağlayarak daha etkili sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır. Yöntem, karar verme sürecindeki nicel ve nitel faktörleri birleştirme olanağı sağlayan güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntemdir. AHP yönteminde ilk olarak temel hedef, daha sonra hiyerarşik bir düzen içinde kriterler ve alt kriterler belirlenerek, alternatifler ile olan ilişkileri ortaya konur. Daha sonra en alt seviyedeki kriterlerin en üst temel hedefe olan göreceli önem dereceleri çıkarılır. Alternatiflerin bu alt kriterlerle olan ilişkilerine göre temel hedefi sağlamaya dayalı olan göreceli etki ağırlıkları, sunulan hedef programı modeli içinde katsayı olarak kullanılmıştır.

Hedef Programlama 1960'larda Charnes ve Cooper'in çalışmaları ile geliştirilmiş doğrusal programlamanın çok iyi bilinen bir modifikasyonu ve uzantısıdır. Doğrusal programlama bazı kısıtlar altında sadece tek bir amacın minimizasyonu veya maksimizasyonu ile uğraşır. Bu nedenle çok amaçlı problemlerin çözümü noktasında sınırlıdır. Hedef programlama ise çok sayıda ve çelişkili hedeflerin bulunduğu karar problemlerinde başarıyla kullanılabilir. Aynı zamanda, hedef programlama amaç fonksiyonu homojen olmayan ölçü birimlerinden de oluşabilir. Hedef programlama yaklaşımı, yöneylem araştırmasında karar analizi içinde geniş kapsamda; pazarlama kararları, kurumsal planlama, akademik planlama ve hükümet kararları gibi alanlarda kullanılmıştır. Özellikle kalite, üretim planlama gibi bir çok alanda çok kriterli karar problemlerinde başarılı olmuştur (Bertolini ve Bevilacqua, 2006).

Otomobil satın alma problemi, çok sayıda farklı özelliklere sahip seçeneklerin; göz önüne alınması gereken bir çok nicel, nitel faktör ve amacın bulunduğu bir problemdir. Ghodsypour ve O'Brien, 1998 yılında yaptıkları çalışmada benzer bir yapı içeren tedarikçi seçimi problemi için AHP ve doğrusal programlamayı etkileşimli bir şekilde kullanmışlardır. Benzer şekilde Bertolini ve Belivacqua bakım politikası seçimi için AHP ve hedef programlamayı birlikte kullanmışlardır.

Bu çalışmada, satın almayı gerçekleştirecek karar vericinin konuyla ilgili öznel değer yapısı ve satın alma/satış nesnesi otomobil konusunda satıcının sahip olduğu, sağlıklı değerlendirme ve seçim yapmayı kolaylaştıran bilgi tabanı, AHP kullanılarak ortaya konulmaktadır. Bu iki bilginin bir araya gelmesi ile seçenekler karar verici için sıralanabilmektedir. Bu noktada, AHP'nin gerektiği şekilde karar

sürecine katılmasını sağlayamadığı alıcı hedef ve kısıtları, hedef programlama kullanılarak modellenmektedir. Böylece karar vericiye ait öznel değer yapısı, kısıtlar, hedefler ve satıcı bilgi tabanı bir araya getirilerek en hızlı ve doğru kararın verilmesine yardımcı olacak bir karar destek modeli sunulmaktadır.

2. SATIN ALMA KARAR DESTEK MODELİ

Türkiye otomotiv pazarında lider bir marka otomobilleri yetkili satıcısı için geliştirilen yeni araç satın alma karar destek modeli, karar vericiye, yeni otomobil satın almaya gelen müşteriye, çok geniş bir ürün gamı içinden seçim yapabilmesini kolaylaştırmak için oluşturulmuştur. Karar vericinin amacı, beklentilerini en yüksek seviyede karşılayabilecek aracı satın almaktır. Ancak birçok müşteri, kendi beklentilerini doğru şekilde analitik olarak analiz ederek, sayısal karşılaştırma yapamaz. Bunun yanı sıra, müşterinin bir çok teknik ayrıntının da bulunduğu bu karar probleminde seçeneklerin hepsini tanınması, sağlıklı bir karşılaştırma yapması da oldukça zordur. Satın alma / satış işlemindeki diğer taraf olan satıcı bu karşılaştırmayı daha sağlıklı yapabilir. Ancak, göz önünde bulundurması gereken seçeneklerin çokluğu ve satış personelinin bilgi seviye farklılıkları nedeniyle başarımlar seviyesinin sürekliliği için bir standart oluşturulması gerekmektedir. Bunun yanında müşteri beklentileri ile satıcı bilgi tabanının doğru bir şekilde bir araya getirilmesi de, sonuç üzerinde oldukça etkili ve gereklidir. Yapılan çalışmada satıcı bilgisi ve müşteri beklentileri AHP kullanılarak ayrı ayrı değerlendirilmekte ve daha sonra bir araya getirilmektedir. Elde edilen sonuçlar hedef programlama süzgecinden geçirilerek doğru seçimin yapılması kolaylaştırılmaktadır. Bu yolla müşterinin, kendini en çok tatmin edecek aracı bulması hedeflenmektedir. Böylece, karar vermekte güçlük çeken müşterilerin işlerinin kolaylaşması nedeniyle, daha hızlı ve daha fazla sayıda satış gerçekleştirilecektir.

3. ANKET UYGULAMASI

Otomobiller, pazarlama stratejisi gereği tüketici profillerine göre sınıflara (A,B,C,D,E,S segmentleri) ayrılmaktadır. Tüketicilere hitap eden segmentin belirlenmesi karar seçeneklerini azaltarak, süreci kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle ilk aşamada müşteri beklentilerini ortaya çıkarmak için yapılan bir anket ile ana ve alt kriterlere verdiği önemleri saptanıp, segment eğilimleri belirlenir. Tablo 1'de görülen anketin son sorusu ise, aynı segment altındaki modeller arasındaki eğilimin saptanmasını sağlamaktadır. Bu soru, segment içi kriterlerin öncelik vektörü sonuçlarını belirleyerek müşteriyi daha belirli ve özele yönlendirmekte, ortaya çıkan segment içindeki modelin, başka deyişle aradığı otomobilin belirlenmesine yardımcı olmaktadır.

AHP yapısı içinde ana kriterler, alt kriterler ve segment içi kriterlerinin birbirlerine göre olan öncelik vektörleri anket yolu ile müşteri tarafından belirlenir. Tablo 1'de görüldüğü gibi, müşterinin karşılaştırmaları biraz zor ve zaman alıcı olan klasik ikili

karşılaştırmalar yoluyla değil, 10 puanı kriterler arasında dağıtarak belirlemesi istenmektedir. Yapılan denemelerde, bu şekilde yapılan karşılaştırmalar ile ikili karşılaştırmalarda elde edilen sonuçlar arasında, önemli bir farklılığa rastlanmamıştır.

Sunulan karar destek modelinin başarılı olabilmesi amacıyla, kullanılan model ve yapılan seçimlerin sonuca etkileri basit bir şekilde müşteriye anlatılmaktadır. Ankette karşılaştırma yapılması istenen faktörler ile ilgili kısa açıklamalar yer almakta, gerekirse satış personeli daha ayrıntılı sorulara cevap vermektedir.

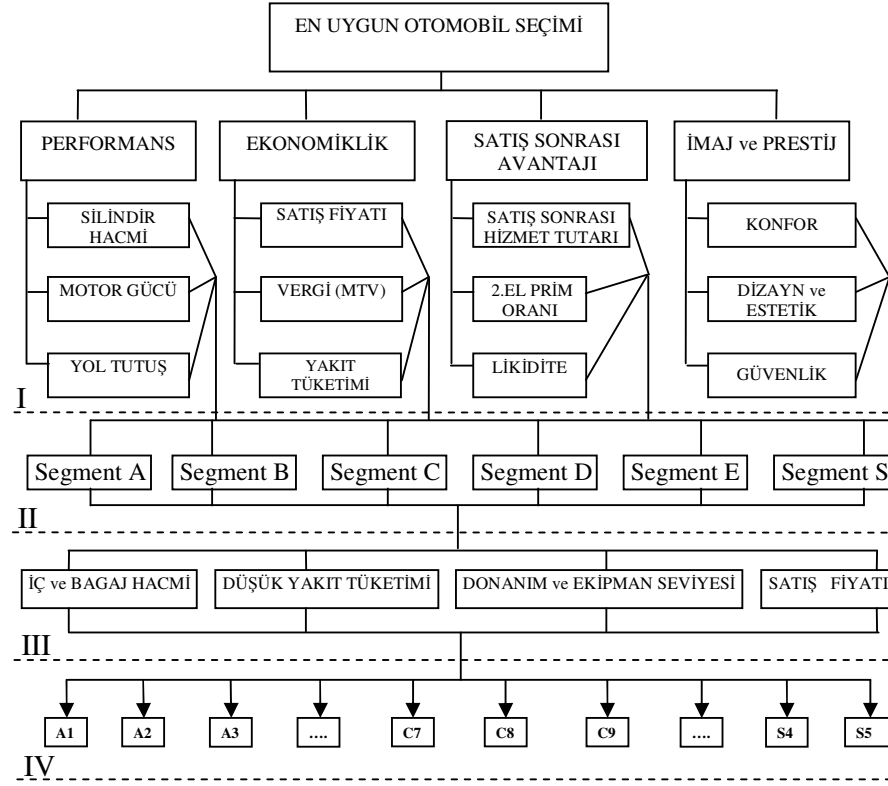
Tablo 1. Satış Müşteri Beklentileri Anketi

Soru 1: İsteddiğiniz aracın segmentini saptayan Ana Kriterlere verdiğiniz önemi, 10 puanı paylaşarak belirler misiniz ?
<input type="checkbox"/> Performans <input type="checkbox"/> Ekonomiklik <input type="checkbox"/> Satış Sonrası Avantajı <input type="checkbox"/> İmaj ve Prestij
Soru 2: İsteddiğiniz aracın Performans alt kriterlerine verdiğiniz önemi, 10 puanı paylaşarak belirler misiniz ?
<input type="checkbox"/> Silindir Hacmi <input type="checkbox"/> Motor Gücü <input type="checkbox"/> Yol Tutuş
Soru 3: İsteddiğiniz aracın Ekonomiklik alt kriterlerine verdiğiniz önemi, 10 puanı paylaşarak belirler misiniz ?
<input type="checkbox"/> Satış Fiyatı <input type="checkbox"/> Vergi <input type="checkbox"/> Yakıt Tüketimi
Soru 4: İsteddiğiniz aracın Satış Sonrası Avantajı alt kriterlerine verdiğiniz önemi, 10 puanı paylaşarak belirler misiniz ?
<input type="checkbox"/> Satış Sonrası Hizmet Tutarı <input type="checkbox"/> 2.El Prim Oranı <input type="checkbox"/> Likidite(Çabuk Satılma)
Soru 5: İsteddiğiniz aracın İmaj ve Prestij alt kriterlerine verdiğiniz önemi, 10 puanı paylaşarak belirler misiniz ?
<input type="checkbox"/> Konfor <input type="checkbox"/> Dizayn - Estetik <input type="checkbox"/> Güvenlik
Soru 6: Beklentilerinizi karşılayacak segment içindeki İsteddiğiniz Modelin Ana Kriterlerine verdiğiniz önemi, 10 puanı paylaşarak belirler misiniz?
<input type="checkbox"/> Bagaj ve İç Hacmi <input type="checkbox"/> Satış Fiyatı <input type="checkbox"/> Düşük Yakıt Tük. <input type="checkbox"/> Donanım ve Ekipman

4. AHP MODELİ

Müşterinin değişken değerlerini saptayabilmek için tüm ürün gamı içindeki otomobilleri önce segmentlerine göre ayıran, sonra da bu segmentler içindeki modelleri birbirinden ayırtan kriterler belirlenmiştir. Kriterler, pazar koşulları ve birebir müşteri talepleri göz önünde bulundurularak, otomobil satış ve pazarlama stratejilerine hakim, deneyimli uzmanlar yardımıyla belirlenmiştir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi birinci aşamada ana kriterler ve alt kriterler, müşteri tarafından cevaplanan anket yoluyla karşılaştırılarak, alıcının beklentilerini gösteren öncelik vektörü belirlenir. İkinci aşamada satıcı tarafından her bir kriter için daha önceden segmentler arasında yapılan ikili karşılaştırmalar devreye girer. Böylece bu iki aşamadan gelen bilgiler yardımıyla müşteriye hitap eden otomobilin hangi segmentte olabileceğini gösteren öncelik vektörü hesaplanır. Müşteri anketinin son sorusu ile üçüncü aşama için ihtiyaç duyulan segment içi müşteri eğilimini gösteren öncelik vektörü belirlenir. Dördüncü aşamada kullanılacak olan modellerin segment içi karşılaştırma vektörleri sektör profesyonellerine danışılarak oluşturulmuştur. Bu vektör ve önceki aşamalardan gelen vektörler kullanılarak tüm modellere ait öncelik vektörleri hesaplanır. Elde edilen öncelik vektörü segmentler arası model sayısı farklılığından doğan dengesizliğin giderilmesi amacıyla her segmentteki model sayısı ile çarpılarak AHP kısıtı için gerekli katsayı vektörü hesaplanır.



Şekil 1. Otomobil Seçimi Karar Destek Hiyerarşisi

5. HEDEF PROGRAMLAMA UYGULAMASI

AHP süreci sonunda tüm araçlar için elde edilmiş öncelik vektörü, alıcı için araçların uygunluk derecelerinin bir sıralamasını göstermektedir. Ancak gerçekte alıcının beklentilerinin yanında kısıt ve hedefleri de söz konusu olabilir. Bunlar alıcıdan alıcıya değişebilmekle birlikte genellikle en üst fiyat hedefi, dizel ya da benzinli motor hedefi, motor hacmi hedefi, vergi hedefi gibi sayısal olarak ifade edilebilecek ve katalog bilgilerinde yer alan hedeflerden oluşabilir. Hedeflerin öncelik sıralaması karar vericiye bırakılmakta; bu aşamada satıcı ve alıcı, anlatılan yöntemin uygulaması için yazılmış bir bilgisayar programı karşısında, etkileşimli olarak bu sıralamayı belirlemektedirler. AHP ile elde edilmiş olan öncelik vektörü daima son hedef olarak modelde yer almakta ve bu hedefte olası en büyük öncelik değerinden, negatif yöndeki sapma enküçüklenmeye çalışılmaktadır. Tablo 2’de bu çalışmanın yazarlarından birine ait beklenti anketi cevapları ve oluşturulan müşteri hedef modeli yer almaktadır.

Tablo 2. Örnek Müşteri Beklentileri Anketi Cevapları

4 Performans	3 Ekonomiklik	1 Satış Sonrası Avantajı	2 İmaj ve Prestij
2 Silindir Hacmi	4 Motor Gücü	4 Yol Tutuş	
4 Satış Fiyatı	2 Vergi	4 Yakıt Tüketimi	
3 Satış Sonrası Hizmet Tutarı	4 2.El Prim Oranı	3 Likidite(Çabuk Satılma)	
3 Konfor	2 Dizayn - Estetik	5 Güvenlik	
0 Bagaj ve İç Hacmi	4 Satış Fiyatı	2 Düşük Yakıt Tük.	4 Donanım ve Ekipman

$$\min a = \{P_1d_1^+, P_2d_2^-, P_3d_3^+, P_4d_4^-\}$$

$$28450 X_1 + 33650 X_2 + \dots + 42400 X_{54} + d_1^+ - d_1^- = 27000 \text{ (Fiyat üst sınır hedefi)}$$

$$X_1 + X_2 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + \dots + X_{48} + d_2^+ - d_2^- = 1 \text{ (Dizel araba hedefi)}$$

$$1500 X_1 + 1500 X_4 + 1400 X_6 + \dots + 2000 X_{54} + d_3^+ - d_3^- = 1600 \text{ (Motor hacmi hedefi)}$$

$$1.561 X_1 + 1.381 X_2 + 1.589 X_3 + \dots + 1.791 X_{54} + d_2^+ - d_2^- = 2.5 \text{ (AHP kısıtı)}$$

Modelde görüldüğü gibi müşteri, otomobil fiyatının 27000 YTL'nin üstüne çıkmasını istememektedir. Aynı şekilde mümkünse dizel olmasını ve motor hacminin 1600 cc'yi geçmemesini istemektedir. AHP kısıtı, müşteri için seçenekler arasında en yüksek öncelik vektörü değeri olan 2.5'e yakın bir değer istendiğini göstermektedir. Hesaplamalar sonucunda 1500 cc motor hacminde, dizel, 24600 YTL fiyatlı A6 modeli seçilmiştir. Örnek kriterler için yapılan seçim, uzmanlarca başarılı bulunmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sunulan karar destek modeli otomobil almak için bir satış temsilcisine gitmiş olan alıcının beklentileri ile karşısındaki satıcının bilgisini bir araya getirerek, işlemin daha etkin olarak gerçekleştirilmesini hedeflemektedir. Yaklaşım karmaşık görünmesine karşın, uygulamada oldukça basittir. Satıcı bilgi tabanını ifade eden öncelik vektörü değerleri bir kez oluşturulduktan sonra, satış personeli değişse de kullanılmaya devam etmektedirler. Ancak yaklaşımın kullanılabilmesi için bahsedilen hesapları yapabilen, kullanıcıyla etkileşimli çalışabilen, karar destek sistemi olarak faaliyet gösterecek, bir bilgisayar programı bulunması gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

Bertolini, M. ve Bevilacqua, M., (2006), "A Combined Goal Programming-AHP Approach to Maintenance Selection Problem", *Reliability Engineering and System Safety*, 91, 839-848.

Charnes, A, ve Cooper, WW., (1961), "Management Models and Industrial Applications of Linear Programming", New York, Wiley.

Ghodsypour, S.H. ve O'Brien C., (1998), "A Decision Support System for Supplier Selection Using an Integrated Analytic Hierarchy Process and Linear Programming", *International Journal of Production Economics*, 56-57, 199-212.

Saaty, T.L., (1980), "The Analytic Hierarchy Process", McGraw-Hill.

Vaidya, O.S. ve Kumar, S.(2006), "Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications" *European Journal of Operational Research*, 169, 1-29.