

---

# YAZILIM SEÇİMİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ YAKLAŞIMI VE BİR UYGULAMA

Arş. Gör. Aydın KOÇAK  
Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü  
kocak@gazi.edu.tr

---

## ÖZET

Günümüzde birçok işletmede bilgi sistem uygulamalarının başarısızlıkla sonuçlandığı görülmektedir. Bunun nedeni hangi bilgi sistem uygulaması olursa olsun, yazılımın seçim, geliştirme ve uygulama sürecinde doğru bir metodolojinin uygulanmamasıdır. Dolayısıyla yazılım seçimi, bilgi sistem projelerinin başarısında önemli bir rol oynamaktadır.

Bu çalışma yazılım seçiminde analitik hiyerarşi yönteminin (AHY) kullanıldığı bir yaklaşım sunmaktadır. Yazılım seçimi, birçok alternatifin ve kriterin olduğu karmaşık bir süreçtir. Bu nedenle yazılım seçiminde kullanılacak olan metodoloji, çoklu alternatif ve kriterleri ele almalı ve değerlendirmelidir. AHY, yazılım seçiminde tüm bu özellikleri sağlamaktadır. Bu çalışmada, otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede kurumsal kaynak planlaması yazılımı seçim süreci AHY ile uygulanmaktadır.

## ABSTRACT

It is seen that the information system applications result unsuccessfully in many enterprises today. This is caused by the failure in applying the right methodology in the selection, development and application processes of software, regardless of the chosen information system application. Consequently, software selection plays an important role in the success of information system projects.

This study presents an approach for software selection using analytic hierarchy process (AHP). Software selection has become more complex due to large number of alternatives and multiple criteria. The methodology used software on selection must have to handle and to evaluate

multiple criteria. AHP satisfies these factors for software selection. In this study, AHP is used for selection of enterprise resource planning software in the automotive sector.

## GİRİŞ

Bilgi teknolojilerinde meydana gelen hızlı gelişmelerden dolayı bilgi sistemlerinin planlanması işletmelerin başarısını etkileyen önemli bir faktör olmuştur. Bilgi sistemlerini geliştirme süreci faaliyetlerinin en önemlisi yazılım seçimidir. Yazılım seçimi, işletmelerin karşı karşıya olduğu zor ve karmaşık bir süreçtir. Bu nedenle işletmelerde bilgi sistem projelerinin geliştirilmesinde ana hedef, işletmenin amaçlarını karşılayacak ve işletmeye maksimum faydayı sağlayacak yazılımın seçimi olmalıdır.

Yazılım seçiminde piyasada birçok alternatif yazılım paketleri vardır. Önemli olan işletmenin ihtiyaçlarını karşılayacak paketin seçilmesidir. Alternatif yazılım paketleri arasından seçim yapılırken belli standart bir teknik yoktur. Seçim yapılırken fayda-maliyet analizleri, rütbelendirme (ranking), risk analizleri, puanlama (scoring) ve analitik hiyerarşi yöntemi gibi yöntemler kullanılmaktadır. İşletmelerde, yazılım seçim kararlarını etkileyen bir çok faktör vardır. Bu nedenle bu faktörler arasında birtakım önceliklerin belirlenmesi gerekir. Örneğin bir işletmede kullanıcı memnuniyeti, sistem maliyetinden daha öncelikli bir kriter olabilir. Bu nedenle yazılım seçimi yapılırken kullanıcı memnuniyeti ön plana alınacaktır. Aynı şekilde diğer bir işletme için başka bir kriter öncelikli olabilir. Bu nedenle yazılım seçiminde uygulanacak olan yöntem, çok amaçlı kriterlerin nispi önceliğini değerlendirebilecek bir yöntem olmalıdır. Seçilecek yöntem, çok amaçlı kriterleri ele almalı, ele alınan bu soyut ve somut kriterleri değerlendirmeli ve ele alınan her bir

kriteri birbirlerine göre nispi önceliğini saptayabilmelidir. Ayrıca seçim kararında başarıya ulaşılması için uygulanacak yöntem, kullanımı kolay ve esnek olmalıdır (Muralidhar, Santhaman ve Wilson, 1990:88). Analitik hiyerarşi yöntemi yukarıda sayılan diğer yöntemler ile karşılaştırıldığında bu faktörleri sağladığı görülmektedir.

## YAZILIM SEÇİM SÜRECİ

İşletmelerde bilgi sistem projelerinin başarısı doğru yazılım seçimi ile sağlanmaktadır. Doğru seçilmiş bir yazılım, işletmenin iş süreçlerini destekleyecek, karar vericiye doğru ve güncel bilgiler sağlayacaktır. Doğru bir yazılım seçimi, uygun bir seçim prosedürü ve işletmenin ihtiyaçlarının ön planda olduğu yazılım kriterlerinin değerlendirileceği doğru bir yöntemle gerçekleşmektedir.

Yazılım seçimi yapılırken tek bir kalıp olmamakla beraber, yazılım seçimi yapılırken uygulanabilecek genel bir metodoloji aşağıdaki gibi açıklanabilir (Soyuer ve Kurt,1997:582 ):

### Yönetim Kurulu ve Üst Yönetim Desteği

Yazılım seçimi ve uygulamaya geçiş sürecinde projeye ilgili işletme hedeflerini belirleyecek ve bu hedeflere ulaşmada doğru öncelikleri saptayarak bunun için gerekli kaynakları tahsis edecek yürütme kurulunun oluşturulması, özellikle üst yönetimin konuya ne denli önem verdiğini göstermesi açısından çok önemlidir. Bu kurul genellikle işletmenin en üst düzey yönetici kadrosundan oluşur ve seçimi yapacak proje grubu üzerinde denetleyici rol oynar.

### Proje Lideri ve Seçim Grubunun Belirlenmesi

Her büyük projede olduğu gibi yazılım seçiminde de bu işten sorumlu tam zamanlı bir proje lideri ve ona bağlı bir proje grubunun oluşturulması başarı için bir ön koşuldur. Proje liderinin, işletmeyi çok iyi tanıyan, işletme içinde güçlü bir pozisyona sahip ve bilgi teknolojilerini yakından takip eden biri olması çok önemlidir.

Firma büyüklüğüne ve mevcut organizasyon yapısına göre değişmekle birlikte proje grubu, işletmenin hemen her bölümünden konularını iyi bilen ve bölümündeki iş süreçlerini çok iyi tanıyan birer temsilcinin katılımıyla genellikle 7-8 kişilik bir grup olarak seçilir. Bu temsilciler satış, kalite güvence, üretim, bilgi işlem, personel, finansman ve muhasebe gibi işletmenin birimlerinden gelebilir.

## Genel ve Detaylı İhtiyaç Belirleme

Proje grubunun ilk işi seçim aşamalarında adeta bir yol gösterici görevi yapacak olan ihtiyaç listesini belirlemektir. Bu noktada gereksiz ayrıntılarda boğulmamak için önce genel bir tanım yapılmalı daha sonra bunu ışığında detaylara geçilmelidir. Genel tanım, işletmenin şu an içinde olduğu çalışma ortamını belirtmeli ve paketten minimum seviyede beklenen fonksiyonları belirtmelidir.

Genel ihtiyaçların belirlenmesi sonrasında detaylı ihtiyaçlara geçilmelidir. Detay ihtiyaçlar belirlenirken tüm alt sistemlerin ihtiyaçları dikkate alınmalıdır. Bu ihtiyaçlar işletme açısından önem derecelerine göre puanlandırılır. Bu puanlama işleminde yapılan makale çalışmasında analitik hiyerarşi yöntemi kullanılmaktadır.

Bu aşamada yüzlerce ihtiyaç ortaya çıkabilir ve gerçekten gerekli olanların ayıklanabilmesi fazla zaman kaybına neden olabilir. Daha sonraki detaylı seçim süreci sırasında kolaylık sağlanması açısından bu ihtiyaçlardan hangilerinin gösteriminin yapılması gerektiği bu aşamada belirlenmelidir.

### Teklif Davet Mektubu Çalışması

Bu çalışma bir sonraki aşamada belirlenecek olan yazılım firmalarına gönderilecek dokümanın hazırlanmasını içerir. Bu dokümanda işletme hakkında genel bilgiler, organizasyon yapısı, üçüncü aşamada belirlenen ve yazılım firmasının cevaplaması gereken ihtiyaçlar listesi, yazılımcı firmadan istenen firma ve paketle ilgili genel bilgiler, tahmini uygulamaya geçiş süresi ve varsa istenen diğer özel koşullara ilişki bilgileri bulunur.

### Tedarikçi Firmaların Belirlenmesi ve İlk Eliminasyon

İlk eliminasyona tabi tutulmak üzere piyasada aktif olarak pazarlanmakta olan yazılımların bir listesi hazırlanır. Bu ilk liste genel ihtiyaçları karşılayabilme, kurulu olan paket sayısı, uygulamaya geçiş ve sonrası destek ve tedarikçi firmanın güvenilirliği gibi kritik faktörler göz önünde tutularak elemeye alınır. Bu süreç sonunda seçenekler, detaylı eleme için mümkünse dört veya beşe indirilmiş olmalıdır.

### Detaylı Eliminasyon

Bu aşamada, aday firmalara detaylı ihtiyaçlar listesine cevap vermeleri, pakete ilişkin genel fiyatlandırma ve geliştirme stratejileri, yazılımın üzerinde çalıştığı donanım ve işletim sistemleri hakkında bilgi sağlama amacı ile teklif davet mektubu gönderilir. Gelen cevaplar eğer mümkünse

bu konularda tecrübeli, firma dışından bir danışmanın desteğini de alarak objektif bir şekilde değerlendirilir ve yazılımlar arasından son değerlendirme için 2-3 firma seçilir.

## **Paketin Gösterimi ve Son Fiyatlandırma**

Paketlerin gösterimi, ihtiyaç belirleme safhasında not edilen tüm kritik sorulara cevap verecek şekilde, mümkünse gerçek verilerle düzenlenmeli ve alıcı firmada gerçekleştirilmelidir. Hiçbir paketin bir firma bünyesine tam anlamı ile oturması mümkün olmadığından bu noktada ideal olanı aramaktan ziyade yazılımın genel olarak işlevsel olup olmadığına bakılması daha yerinde bir yaklaşım olur. Bu aşamada daha önemli unsurlar ise, yazılımcı firmanın pakete uzun dönemde ne kadar yatırım yapacağı ve vereceği desteğin kalitesidir. Fiyatlandırma da üzerinde dikkatle durulması gereken bir faktördür. Paketin seçilen modüllerinin fiyatı üzerine, eğitim, yıllık bakım, destek paketin üzerinde çalışacağı donanım ve eğer gerekiyorsa yapılması düşünülen yazılım değişikliklerinin adam/saat bazı maliyetleri eklenerek son fiyata ulaşılır.

## **Karar**

Proje grubu bir paket üzerinde kararını verdikten sonra yürütme kuruluna sunuşunu yapar ve seçim sürecini birlikte gözden geçirirler. Karar vermede hangi etmenlerin rol oynadığı ve son elemdeki paketlerin artıları ve eksileri kendilerine açıklanır. Yürütme kurulunu bu konuda tatmin etmek ve pakete yapılan yatırımın yerinde olduğunu kanıtlamak uygulamaya geçişte çok önemli bir nokta olan üst yönetim desteğini sağlamak açısından çok önemlidir.

Yazılım kararı verildikten sonra yazılım firması bir proje ekibi oluşturulur. Bu ekip işletme içerisinde oluşturulan proje ekibi ile beraber yazılımın kurulma sürecini gerçekleştirir.

## **ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ**

Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY), 1970'lerde Thomas Saaty tarafından geliştirilmiştir. AHY, belirlilik ya da belirsizlik altında çok sayıda alternatif arasından seçim yaparken, çok sayıda karar vericinin bulunduğu, çok kriterli ve çok amaçlı bir karar verme durumunda kullanılır. Karar seçeneklerinin değerlendirilmesi ve seçilmesi sürecinde nitel ve nicel karar kriterlerinin de kullanılabilmesini sağlayan analitik hiyerarşi yöntemi, bir problemin çok kriterli öğelerinin öncelik durumunu bir hiyerarşi içerisinde belirlemeye ve temsil etmeye yarayan sistematik bir

yöntemdir. AHY'nin problem çözme süreci bu çerçevede gerçekleşir (Saat, 2000: 150).

Analitik hiyerarşi yöntemi süreçlerinin temelinde sistem yaklaşımı vardır. Sistem yaklaşımı, bir sistemin çeşitli öğelerinin tüm sistem üzerindeki etkilerini değerlendirip, onların göreceli önemlerini bulmaya yöneliktir. Diğer bir deyişle, bir sistem incelenirken, onun bileşenlerinin fiziksel, sosyal yapısı, her bir bileşenin yapısı, hangi amaca hizmet ettiği ve bu amaçların hangi daha üst amaç ya da amaçların parçası oldukları, sistemin ana amacının ne olduğu saptanmaya çalışılır. Bir sistemin yapısı ve işlevleri, birbirlerinden ayrılmaz bir bütün teşkil ederler. Analitik hiyerarşi yöntemi süreçleri bu yapı-işlev bileşkesini bir bütün olarak beraber incelemeye yöneliktir. Yöntemde kullanılan hiyerarşiler, sistem yapısını oluşturan öğelerin birbirleriyle olan işlevsel ilişkilerini ve tüm sistem üzerindeki etkilerinin saptamak amacı ile söz konusu yapıyı ortaya çıkarmak üzere oluşturulurlar (Evren, 1992:49).

## **Analitik Hiyerarşi Yönteminin Aşamaları**

Analitik hiyerarşi yönteminin hiyerarşi yapısının oluşturulması, kriterlerin önceliklerinin belirlenmesi ve sonuçların değerlendirilmesi olmak üzere üç temel süreci vardır (Partovi ve Hopton, 1994:14). Bu üç temel süreç göz önüne alınarak, analitik hiyerarşi yönteminin aşamaları sistem analizi çerçevesinde Şekil 1'de gösterilmektedir.

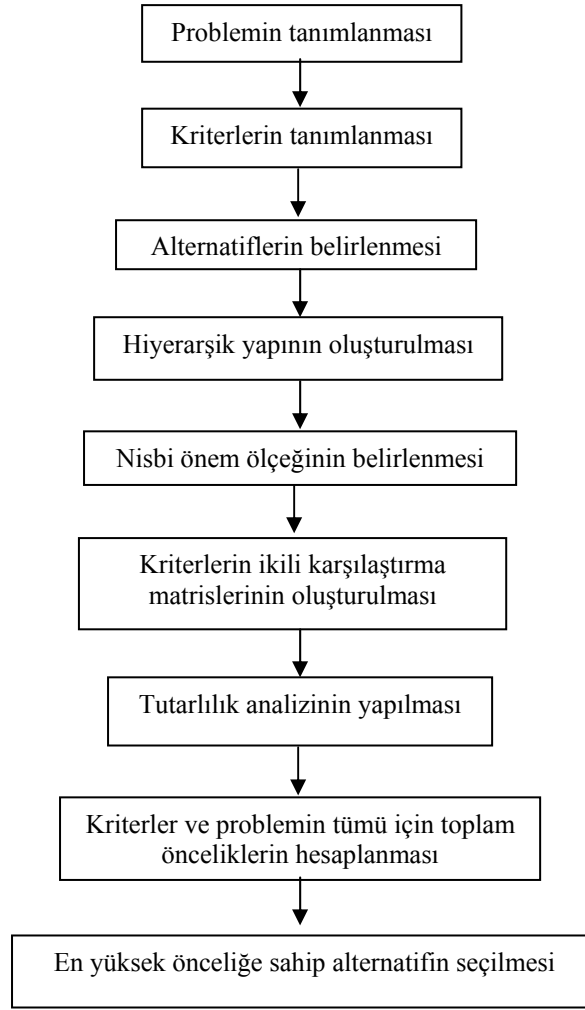
## **ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİNİN YAZILIM SEÇİMİNDE UYGULANMASI**

Makale çalışmasının bu bölümünde yukarıda açıklanan aşamalar ele alınarak otomotiv sektöründe yer alan bir işletmede yazılım seçim süreci analitik hiyerarşi yöntemi uygulanmaktadır. İşletmede bir kurumsal kaynak planlaması (Enterprise Resource Planning - ERP) yazılım süreci incelenmektedir. İşletmede çeşitli boyut ve özelliklere sahip 11 çeşit model üretilmekte ve yurtiçi talebi karşılamasına ek olarak Meksika, İtalya, Hindistan ve Pakistan gibi ülkelere ihracat yapılmaktadır. Toplam 967 personeli olan işletme orta üstü ölçekli bir yapıya sahiptir.

## **Problemin Tanımlanması**

İlk aşamada problemin ne olduğu yani seçilecek olan konu tanımlanır. Bu konu aynı zamanda seçim kararının amacı olacaktır. Örnekte problem, bir yazılım seçimidir.

**Şekil 1: Analitik Hiyerarşi Yönteminin Aşamaları**



### **Kriterlerin Tanımlanması**

Seçilecek konu tanımlandıktan sonra seçim kararının etkileyen kriterler tanımlanır. Kriterlerin tanımlanması aşamasında, işletmenin proje yöneticisi ile görüşmeler yapılarak işletmenin bir bilgi sistemi kurulurken işletmenin ihtiyaç duyacağı kriterler belirlenerek bir ihtiyaç listesi oluşturulmuştur. Daha sonra 20 kriterden oluşan bu liste bilgisayar programlaması konusunda uzman olan bir kişi ile beraber düzenlenmiş ve gruplandırılmıştır. Belirlenen kriterler dört ana kriterden ve bu ana kriterlerin alt kriterlerinde oluşmaktadır. Bu kriterlerin tanımlanması aşağıda verilmiştir:

### ***Yazılımın Teknik Özellikleri İle İlgili Kriterler***

#### **A-1. Yazılımda kullanılacak veri tabanı**

Yazılım, veri girişi, silinmesi ve güncellenmesi gibi işlemlerde veri bütünlüğü sağlayacak ve tutarsız verilerin girilmesine izin vermeyecek ortak bir veri tabanı sağlamalıdır.

#### **A-2. Yazılımın gerektiğinde özel ihtiyaçları karşılaması.**

Yazılımda gerektiğinde özel ihtiyaçları karşılayacak şekilde uyarlamalar yapılabilmesi için yazılım, yaygın olarak kullanılan makro ve arabirimler ile ileri düzeyde programlama dillerini destekleyebilmelidir.

A-3.Yazılımın kullanıcı dostu olması.

Yazılım, sisteme veri girişi yapılırken ve kullanıcıların ihtiyaç duydukları bilgileri sistemden alırken işletmenin belirleyeceği bilgi alanlarını kapsayan ekran formu, tüm fonksiyonlar ve ikonlar, etkileşimli alet çubukları vb. nitelikleri olan bir grafik kullanıcı ara yüzü sağlamalıdır.

A-4. Kullanıcıların sistemden esnek ve etkileşimli raporlar alabilmesi.

Yazılım, sistemde var olan standart raporlara ek olarak kullanıcıların değişik periyotlarda yeni ve farklı raporlara ihtiyaç duyduğunda çeşitli raporlama araçları ile raporlar üretmeye olanak sağlamalıdır.

A-5. Yazılımın Türkçeleştirilmiş olması

Yazılım, Türkçe karakterlerle sorunsuz çalışmalı ve kullanıcı ara yüzleri ile kullanıcıya yönelik hata, ikaz gibi mesajların gösterildiği pencereler Türkçe olmalıdır.

A-6.Yazılımın yerel mevzuata uyumlu olması.

Yazılım, işletmenin içinde bulunduğu çevredeki yerel ve sektörel mevzuata uyumlu olmalı ve mevzuatlardaki değişikliklere kolaylıkla cevap verebilmelidir.

A-7.Yazılımın internet tabanlı olması.

Yazılımın, bayiler, yan sanayiler ve müşteriler gibi işletme dışı kesimleri de sistemin kullanıcıları olacak şekilde internet tabanlı olması işletme için rekabet avantajı sağlayan bir kriterdir.

A-8.Yazılımın uyarılma ve işletme içinde kurulma süresi.

Örneğin işletmenin logosunun tüm ara yüzlerde bulunması gibi yazılımın işletmenin özelliklerine göre uyarılma ve yazılımın işletme içinde kurulma süresi yazılım seçiminde önemli bir kriterdir

### ***Yazılımın Uygulamaya Yönelik Özellikleri İle İlgili Kriterler***

B-1. Yazılımın orta ve büyük ölçekli bir işletmenin iş süreçlerini destekleyecek şekilde olması.

Yazılım, orta ve büyük ölçekli bir otomotiv işletmesinin faaliyetlerini destekleyecek modüllere sahip olmalıdır.

B-2.Yazılımın, barkod sistemini desteklemesi.

Yazılımın işletme içindeki dokümanların ve üretim için alınan malzemelerin verilerini sisteme aktarılmasını kolaylaştırmak için birden çok barkodu aynı anda işleyebilecek bir sistemi desteklemesi özellikle üretimde binlerce parça kullanılan bir otomotiv işletmesinde veri girişini kolaylaştırmaktadır.

B-3.Yazılımda bir uyarı sisteminin olması.

Yazılımda önceden tanımlanmış durumlar ve oluşturulan senaryolar doğrultusunda sistemde tespit ettiği olumsuz değerleri kullanıcıya gösteren ve zamanında gerekli önlemlerin alınmasına yardımcı olan bir erken uyarı sisteminin olması verimliliği artırıcı bir kriterdir.

B-4.Yazılımın değişik para birimleri, vergiler ve muhasebe kurallarını desteklemesi.

Yazılım, işletmenin değişik para birimleriyle yaptığı işlemleri ve vergi mevzuatlarındaki değişiklikleri desteklemelidir.

B-5.Yazılımın işletme içinde bulunan iş süreçlerine göre esnek bir yapıya sahip olması ve işletmeye göre özel iş akışı süreçleri tanımlayabilmesi.

Yazılım, değişen koşullara göre ortaya çıkan ihtiyaçları karşılamak için esnek iş süreçlerinin tanımlanabilmesine olanak sağlamalıdır.

B-6. Yazılımı oluşturan modüllerin entegrasyonu

Yazılımı oluşturan modüllerin birbirleriyle tam entegrasyon içinde olmasının yanında modüller gerektiğinde birbirinden bağımsız olarak çalışmalıdır

B-7. Yazılımın enflasyonist ortamlarda enflasyon muhasebesi uygulamasına imkan tanıması.

Yazılımın enflasyonist ortamlarda fiyat analizleri gibi işlemlere olanak sağlayan enflasyon muhasebesi uygulamaları yöneticilere enflasyonist ortamlarda karar verirken destek sağlamak

### ***Yazılımı Firmasında Aranılan Özellikler İle İlgili Kriterler***

C-1. Eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin yazılım firması tarafından verilmesi.

Eğitim ve danışmanlık hizmetlerini bazı yazılım firmaları kendileri değil de başka firmalarla anlaşarak bu hizmetleri vermektedir. İşletme için bu tür hizmetlerin yazılım firması tarafından verilmesi önemli bir kriter olabilir.

C-2. Yazılım firmasının işletmenin bulunduğu bölgede yerleşik olması ve firma ile sürekli işbirliği.

Satın alınacak yazılımı sağlayan firmanın işletmenin bulunduğu bölgede olması yazılımın işletilmesi sırasında ortaya çıkabilecek problemlere anında destek sağlanması açısından önemlidir.

C-3. Yazılım firmasının yurtiçi ve yurt dışı referanslarının olması ve güvenilirliği.

Yazılım firmasının yurtiçinde uygulamalarının olması yazılımın ve yazılımın firmasının uygulamada nasıl çalıştığının incelenmesine olanak verir.

C-4. Yazılımın firmasının ürünlerini sürekli olarak geliştirmesi ve yeni teknolojileri bu ürünlere aktarması.

Yazılım firması, sürekli araştırma ve geliştirme faaliyetleri yapmalıdır. Böylece işletmenin ileride çıkabilecek bir ihtiyacı yazılımın bir üst versiyonu ile karşılanabilecektir.

### **Maliyet**

Maliyet kriterini içerisinde yazılım, donanım, eğitim, bakım ve iletişim maliyetleri yer almaktadır.

### **Alternatiflerin Belirlenmesi**

Kriterler tanımlandıktan sonra üzerinde seçim kararının verileceği birtakım alternatif seçenekler belirlenir. Bu aşamada alternatif olarak dünyanın önde gelen yazılım firmaları olan Oracle ve SAP

**Tablo 1: Görelî Önem Ölçeği**

**KAYNAK:** Saaty, 1986 : 843

<b>ÖNEM DERECESESİ</b>	<b>TANIM</b>	<b>AÇIKLAMA</b>
1	Eşit önem	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunmaktadır
3	Birinin diğerine göre orta derecede önemli olması	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre biraz daha fazla tercih edilir
5	Kuvvetli düzeyde önemli	Tecrübe ve değerlendirmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre çok daha fazla tercih edilir
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli	Bir faaliyet diğerine göre çok kuvvetli tercih edilir. Faaliyetin üstünlüğü uygulamada da ispatlanmaktadır.
9	Son derece önemli	Bir faaliyet diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir
2,4,6,8	İki faaliyet arasında kalan değerler	İki faaliyet arasında uzlaşma gerektiğinde sayısal değerlerin ortasında bir değer verilir

seçilmiştir. Bu alternatifler belirlendikten sonra yazılım firmalarının satış ve teknik bölümlerindeki yetkililerle görüşülerek yazılımlar hakkında detaylı bilgiler alınmıştır.

### **Hiyerarşik Yapının Oluşturulması**

Analitik hiyerarşi yönteminin en önemli aşaması hiyerarşik yapının oluşturulmasıdır. Bu aşama belirlenen problemin hiyerarşilere ayrıştırılması aşamasıdır. Bu aşamada, birinci aşamada belirlenen amaçtan başlayarak ikinci aşamada belirlenen kriterlere ve son olarak üçüncü aşamada belirlenen alternatiflere doğru bir hiyerarşik yapı oluşturulur. Bir yazılım seçiminde kullanılacak hiyerarşik yapı Şekil 2’de gösterilmektedir.

Hiyerarşik yapıda öğelerin her kümesi bir hiyerarşi düzeyini oluşturur. En üst düzeyde sadece bir öğe bulunur. Bu öğe genel amaçtır yani hedefdir. Bundan sonra gelen düzeylerde farklı öğeler bulunabilir. Bir düzeydeki öğeler, bir sonraki daha yüksek düzeydeki kriter çerçevesinde birbirleriyle karşılaştırılır. Her düzeydeki öğeler aynı önem derecesine sahip olmalıdır. Hiyerarşinin düzey sırasında bir sınırlama yoktur. Oluşturulan hiyerarşi bir kalıp değildir. Hiyerarşiye yeni kriterler ve alternatifler eklenebilir. (Saat, 2000:153).

### **Nisbi Önem Ölçeğinin Belirlenmesi**

Bu aşamada bir sonraki aşamada yapılacak olan ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması için gerekli olan sayılar belirlenir. Yani kriterlerin önem derecelerini ifade etmek için sayılardan oluşturulmuş bir ölçek belirlenir. Tablo 1’de Thomas Saaty tarafından geliştirilmiş olan görelî önem ölçeği yer almaktadır.

## Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Analitik hiyerarşi yöntemi, problemin hiyerarşik olarak oluşturulması sonucu, seçim kararı için etkili olabilecek tüm faktörler üzerinde ayrı ayrı yargıda bulunmayı olanaklı kılar. Söz konusu yargı yoğunlaştırmasının en etkin yolu ise öğeleri ikişer ikişer ele alıp onları salt bir kritere göre değerlendirmek ve bu işlemi yaparken diğer kriterlerle ilgilenmemektir (Evren, 1992:54).

Bu aşamada hiyerarşinin her düzeyindeki benzer öğeler bir sonraki düzeydeki kriterler açısından karşılaştırılır. Bu karşılaştırmalardan elde edilecek sonuçlar Tablo 1'deki ölçekte yer alan ve öğeler arasındaki ilişkilerin yoğunluğunu gösteren sayılar cinsinden ifade edilir. Tüm öğelerin ikili karşılaştırmaları sonucunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Bu matriste bir öğenin kendisiyle karşılaştırılması 1 sayısı ile ifade edileceğinden matrisin köşegenlerine 1 değerler yerleştirilir. N elemanlı bir matriste  $n(n+1)/2$  adet karşılaştırma yapılır

Kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulurken öncelikle birinci seviye kriterlerinin karşılaştırmaları yapılır. Sonraki aşamada birinci seviyede bulunan her bir kriter kendi içerisinde karşılaştırılır. Bu karşılaştırmalar karar vermede etkin rol oynayan yöneticileri ve proje grubu ile beraber yapılmalıdır. Tablo 2'de birinci seviye karşılaştırmaları, Tablo 3,4,5'de ikinci seviye karşılaştırmaları bulunmaktadır.

Üçüncü seviye karşılaştırmalarında ise her bir kriter alternatifler açısından karşılaştırılır. Yapılan uygulamada belirlenen 20 kriter iki alternatif açısından karşılaştırılır. Başka bir deyişle iki alternatif yazılımın 20 adet kriteri karşılamadaki önem dereceleri belirlenir. Bu karşılaştırmalar alternatif yazılımları iyi tanıyan kişiler tarafından yapılmalıdır. Yapılan karşılaştırma sonucu ortaya 20 tablonun örnek olması açısından sadece yazılımın teknik özelliklerine ait 8 alt kriterin üçüncü seviye tabloları Tablo 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve 13'de gösterilmektedir.

**Tablo 2: Birinci Seviye Kriterlerinin Karşılaştırma Matrisi**

	A	B	C	D
A	1	1/3	1/5	1/7
B	3	1	1	1/3
C	5	1	1	1/3
D	7	3	3	1

**Tablo 3: Yazılımın Teknik Özellikleri İle İlgili Kriterlerin Karşılaştırma Matrisi**

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
A1	1	1/5	1	1	3	1/2	1/3	1/2
A2	5	1	5	3	5	2	2	2
A3	1	1/5	1	3	5	1	1	1
A4	1	1/3	1/3	1	2	1	1/3	1/3
A5	1/3	1/5	1/5	1/2	1	1/2	1/4	1/3
A6	2	1/2	1	1	2	1	1/3	1/2
A7	3	1/2	1	3	4	3	1	1
A8	2	1/2	1	3	3	2	1	1

**Tablo 4: Yazılımın Uygulamaya Yönelik Özellikleri İle İlgili Kriterlerin Karşılaştırma Matrisi**

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
B1	1	2	4	1	1/4	1/3	4
B2	1/2	1	3	1/2	1/5	1/3	2
B3	1/4	1/3	1	1/3	1/6	1/4	1
B4	1	2	3	1	1/4	1/3	3
B5	4	5	6	4	1	1	4
B6	3	3	4	3	1	1	3
B7	1/4	1/2	1	1/3	1/4	1/3	1

**Tablo 5: Yazılım Firmasında Aranılan Özellikler İle İlgili Kriterlerin Karşılaştırma Matrisi**

	C1	C2	C3	C4
C1	1	1	2	1
C2	1	1	3	1
C3	1/2	1/3	1	1/2
C4	1	1	2	1

**Tablo 6: Yazılımda Kullanılacak Veri Tabanı Kriterine Göre Alternatiflerin Karşılaştırılması**

	ORACLE	SAP
ORACLE	1	5
SAP	1/5	1

**Tablo 7: Yazılımın Gerekliğinde Özel İhtiyaçları Karşılama Kriterine Göre Alternatiflerin Karşılaştırılması**

	ORACLE	SAP
ORACLE	1	1/4
SAP	4	1

**Tablo 8: Yazılımın kullanıcı dostu olması kriterine göre alternatiflerin karşılaştırılması**

	ORACLE	SAP
ORACLE	1	1
SAP	1	1

**Tablo 9: Kullanıcıların sistemden esnek ve etkileşimli raporlar alabilmesi kriterine göre alternatiflerin karşılaştırılması**

	ORACLE	SAP
ORACLE	1	1/2
SAP	2	1

**Tablo 10: Yazılımın Türkçeleştirilmiş olması kriterine göre alternatiflerin karşılaştırılması**

	ORACLE	SAP
ORACLE	1	1/2
SAP	2	1

**Tablo 11: Yazılımın yerel mevzuata uyumlu olması kriterine göre alternatiflerin karşılaştırılması**

	ORACLE	SAP
ORACLE	1	1/3
SAP	3	1

**Tablo 12: Yazılımın internet tabanlı olması kriterine göre alternatiflerin karşılaştırılması**

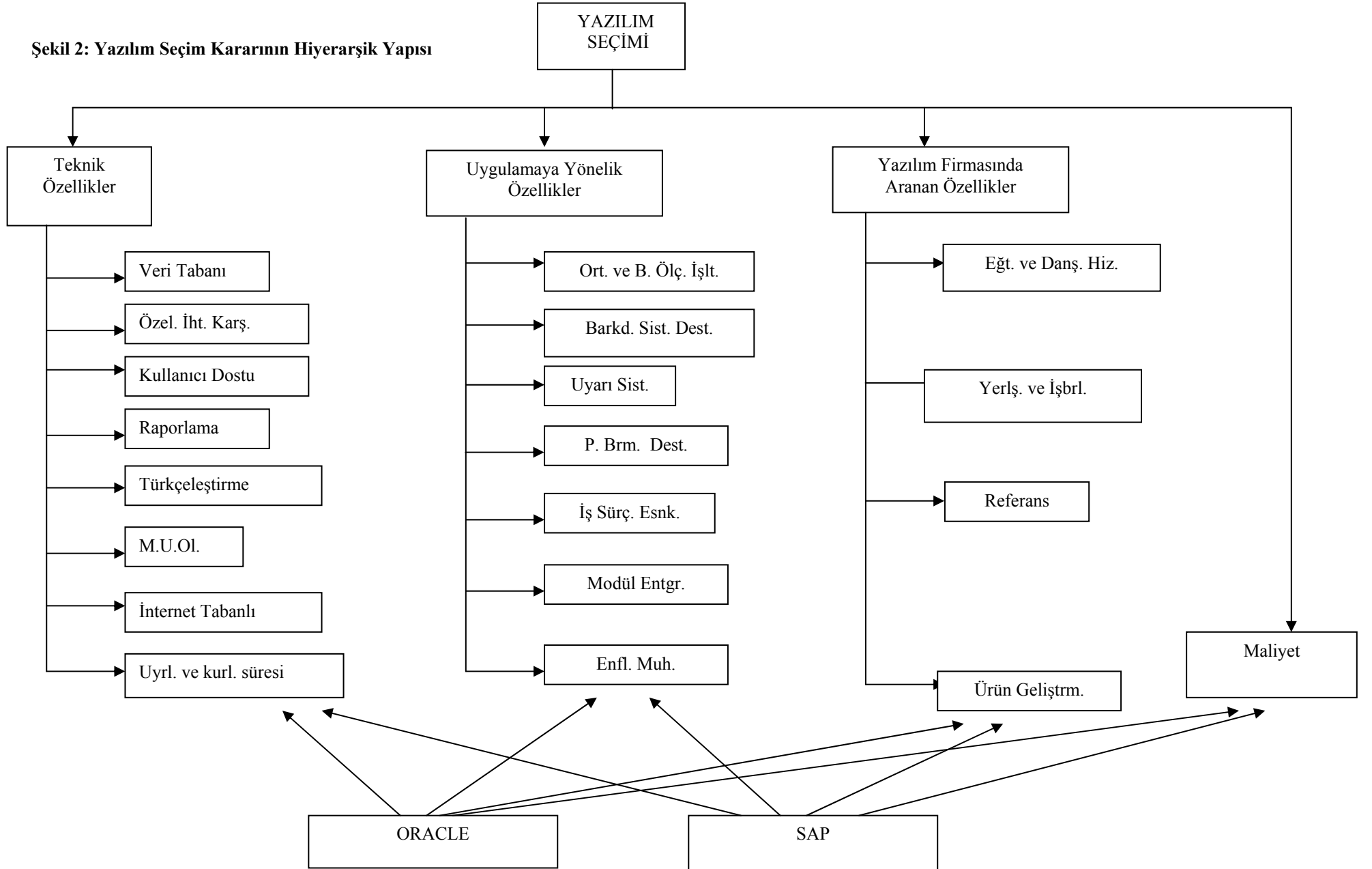
	ORACLE	SAP
ORACLE	1	3
SAP	1/3	1

**Tablo 13: Yazılımın uyarılma ve işletme içinde kurulma süresi kriterine göre alternatiflerin karşılaştırılması**

	ORACLE	SAP
ORACLE	1	1/2
SAP	2	1



Şekil 2: Yazılım Seçim Kararının Hiyerarşik Yapısı



## Tutarlılık Analizinin Yapılması

Tutarlılık analizi ikili karşılaştırma sonucunda elde edilen değerlerin yani önceliklerin birbirleriyle olan mantıksal ve matematiksel ilişkidir. Tutarlılık analizi yapılarak ikili karşılaştırmaların tutarlılık derecesi ölçülür. Tutarlılık oranı adı verilen bu ölçü, karar vericilerin ikili karşılaştırmalardaki yanlış değerlendirmeleri tespit edebilmelerine imkan verir. Bu imkan yalnızca dikkatsizce yapılan hataların azaltılabilesini sağlamakla kalmaz aynı zamanda karar vericilerin bir yada daha fazla sayıdaki karşılaştırmadaki hatalarını yada yaptığı abartmalı değerlendirmeleri gösterir

Bu aşamada bir önceki aşamada oluşturulan matrislerden tutarlılık oranları hesaplanır. Bu oranlar karar vericilerin ikili karşılaştırmalardaki yanlış değerlendirmeleri tespit edebilmelerine imkan verir. Tutarlılık oranı için kabul edilebilir üst sınır 0.10 dur. Bu oran öğelerin tamamen rassal bir şekilde karşılaştırılmış olma olasılığının %10 olduğunu ifade etmektedir. Tutarlılık oranı 0,10'dan büyükse karar vericiye karşılaştırmalarını tekrar gözden geçirmesi tavsiye edilir.

Yukarıda belirtilen her seviye karşılaştırmaları için tutarlılık analizi yapılmaktadır. Tüm seviyelerin tutarlılık analizleri uygulamanın yapıldığı ve bir karar destek programı olan Expert Choice adlı bilgisayar programı ile yapılmıştır. Yapılan tutarlılık analizleri sonunda analizlerin hiçbirinin 0,10'dan büyük olmadığı görülmüştür.

## Kriterler ve Problemin Tümü İçin Toplam Önceliklerin Hesaplanması

Bu aşamada, problemin çözüm aşamalarında elde edilen önceliklerden hareket edilerek genel amaç açısından öncelikler belirlenir. Burada her bir kritere bağlı olarak her alternatif ile ilişkin öncelikler bir matris şeklinde düzenlenir ve bu matrisin her sütunu, bu sütundaki kriterlerin önceliği ile çarpılır ve bu çarpımlar satırlar boyunca toplanır. Böylece her bir alternatif ile ilişkin öncelikler vektörü elde edilmiş olur. Kriterler ve problemin tümü için toplam öncelikler bilgisayar programında çözülmüştür. Buna göre SAP alternatifi için toplam öncelik 0.578, ORACLE alternatifi için 0.422 dir. Görüldüğü gibi her iki alternatifi toplam öncelikleri birbirine oldukça yakındır.

## En Yüksek Önceliğe Sahip Alternatifin Seçilmesi

Bir önceki aşamada her bir alternatif için bulunan öncelik vektörleri karşılaştırılarak en yüksek değere sahip alternatif seçilir. Bir önceki aşamada belirlenen toplam önceliklerden 0.578 ile en yüksek

önceliğe sahip alternatif olan SAP firmasının yazılımı seçilir.

## SONUÇ

İşletmelerde yürütülen bilgi sistem projelerinde, yazılım seçim aşaması projenin en önemli kısmıdır. Çünkü yazılım kararı verildikten ve yazılım paketi satın alındıktan sonra bunun geri dönüşü yoktur. Bugün birçok işletmede ayrıntılı bir sistem analizi çalışması yapılmadan ve bunun sonucu olarak detaylı bir ihtiyaç listesi oluşturulmadan yapılan yazılım seçimlerinin başarısızlıkla sonuçlandığı görülmektedir. Bilgi sistem projelerinde yazılım seçiminde diğer bir sorun, oluşturulan ihtiyaç listesine göre hangi yazılım paketinin seçileceğidir. Çünkü piyasada birçok yazılım paketi vardır. Hangi yazılım paketinin seçileceğini ihtiyaç listesinde oluşturulan işletmeye özel kriterler belirleyecektir.

Yapılan çalışmanın uygulama bölümünde oluşturulan 20 kriter çerçevesinde alternatif iki yazılım paketi arasında hangisinin seçileceği bir karar destek sistemi olan analitik hiyerarşi yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin kullanılmasının nedeni, ister soyut ister somut olsun birçok kriterin değerlendirilebilmesi ve bu kriterlerin birbirlerine göre nispi önceliğinin saptanabilmesidir. Analitik hiyerarşi yönteminin diğer bir avantajı da grup halinde karar almada yardımcı olmasıdır. AHY, kriterlerin birbirleriyle karşılaştırılmasında karar vericiler grup halinde kararlaştırıp puan vermesini olanaklı kılar.

Yapılan bu çalışmada uygulamanın yapıldığı işletmenin yöneticileriyle görüşülerek 20 kriterden oluşan bir ihtiyaç listesi çıkarılmıştır. Çıkarılan bu liste bir yazılımda olması gereken genel kriterlerdir. Gerçek hayattaki uygulamalarda yazılım seçiminde etkili olan her işletmeden işletmeye farklılık gösterecek olan özel kriterlerdir. Gerçek hayatta yapılan bilgi sistem projelerinde oluşturulan ihtiyaç listeleri işletmenin büyüklüğüne göre 100 kriteri aşabilmektedir. Böyle bir listenin oluşturulabilmesi için yukarıda belirtildiği gibi 4 ile 6 ay sürebilecek ayrıntılı bir sistem analizi çalışması yapılmalıdır.

Yapılan uygulamada alternatif yazılım firması olarak dünyanın önde gelen iki yazılım firması olan Oracle ve Sap seçilmiştir. Uygulamada bu yazılım firmalarının ERP paketleri üzerinde çalışılmıştır. Bu firmaların yazılım paketlerinin çok geniş alanlarda uygulama imkanları sağladığından dolayı yapılan çalışmada oluşturulan ihtiyaç listesini bu yazılım paketleri oldukça ileri düzeyde karşılamaktadır. Yapılan uygulama çalışmasında görüldüğü gibi her iki alternatifi toplam öncelikleri birbirine oldukça yakın çıkmıştır.

## KAYNAKÇA

MURALIDHAR, Krishnamurthy; SANTHANAM, Radhika ve WILSON; Rick (1990): "Using the Analytic Hierarchy Process for Information System Project Selection", Information and Management, Cilt 18, ss. 87-95.

SOYUER, Haluk ve KURT, Nafiz (1997): "İmalat Kaynakları Planlama (MRP II) Sistemlerinin Seçimine İlişkin Karar Sürecinin Aşamaları ve FMC- NUROL Firmasındaki Uygulama" 3. Verimlilik Kongresi Bildiri Kitapçığı, Sayı Mayıs, ss. 573-589.

SAAT, Mesiha (2000): "Çok Amaçlı Karar Vermede Bir Yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemi" Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı Güz, ss.149-162.

SAATY, Thomas (1986): "Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process" Management Science, Cilt 32, Sayı 7 : 841-855.

EVREN, Ramazan (1992): *Yönetimde Karar Verme*, İstanbul, Teknik Üniversite Matbaası.

PARTOVI, Fariborz ve HOPTON, Walter (1994): "The Analytic Hierarchy Process as Applied to Two Types of Inventory Problems", Production and Inventory Management Journal, Sayı First Quarter, ss. 13-19.