

## ANALİTİK AĞ SÜRECİ YÖNTEMİYLE CEP TELEFONU SEÇİMİ

Fatih Ecer\*, Süleyman Dünder\*\*

### ÖZET

Karar sürecinde yer alan faktör ve alternatifler arasındaki etkileşim ve bağımlılıklar karar vermeyi güçleştirmektedir. Analitik ağ süreci yöntemi, faktör ve alternatiflerin hem birbirleriyle hem de kendi içlerindeki etkileşimlerini dikkate alarak değerlendirme yapma imkanı sunar. Diğer taraftan cep telefonu seçim kararı birbiriyle ilişkili pek çok faktörün değerlendirilmesini gerektiren ve bu nedenle de karmaşık yapıya sahip bir karar problemidir. Dolayısıyla çalışmanın amacı, çok kriterli bir karar verme yöntemi olan analitik ağ süreci yöntemi ile cep telefonu seçim kararının değerlendirilmesidir. Çalışmada, analitik ağ süreci yöntemi ile cep telefonu seçimine yönelik bir model geliştirilerek örnek bir uygulama yapılmıştır. Uygulamada cep telefonu seçimini etkileyen faktörler ve bunlara ait alt faktörler göz önünde bulundurularak dört farklı cep telefonu modeli değerlendirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** *Analitik Ağ Süreci (AAS), Cep Telefonu Seçimi, Karar Verme*

## SELECTION OF MOBILE PHONE USING ANALYTIC NETWORK PROCESS METHOD

### ABSTRACT

Interactions and interdependencies between factors and alternatives in decision process are to make difficult decision-making. Analytic network process method enables to evaluate interactions both between factors and alternatives also each others. On the other hand, mobile phone decision is a problem which is needed to evaluate many factors and so, it is a complex decision problem. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the problem of mobile phone selection by using analytic network process method which is a multi criteria decision making method. In this study, a mobile phone selection oriented model was built up and an illustrative example was presented so as to betray disparity and robustness of the method over the

---

\* Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, ANS Yerleşkesi, Afyonkarahisar, E-posta: fecer@aku.edu.tr

\*\* Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, ANS Yerleşkesi, Afyonkarahisar, E-posta: dundar@aku.edu.tr

existing methods. In application four mobile phone models were evaluated considering factors and their sub-factors affecting mobile phone selection and finally, the best model was selected.

**Keywords:** *Analytic Network Process (ANP), Mobile Phone Selection, Decision Making.*

## **GİRİŞ**

Cep telefonu kullanımı, son yıllarda çok hızlı bir gelişme göstermiştir. Dünya’da 1992 yılında başlayan cep telefonu kullanımı, 2007 yılı sonunda 2,5 milyar aboneye yaklaşmıştır (GSM Assocation, 2008). Türkiye’de ise cep telefonları 1994 yılında kullanılmaya başlanmış ve 2007 yılı sonunda yaklaşık 62 milyon aboneye ulaşılmıştır (Telekomünikasyon Kurumu, 2008). Bu hızlı gelişme, cep telefonu piyasasında ürün çeşitliliğinin artmasını sağlamıştır. Cep telefonları, sadece bir iletişim aracı olarak da kullanılmamaktadır. Chen vd. (2007) teknolojik gelişmelerin sağladığı imkanların, cep telefonunun kullanım alanlarını genişlettiğini belirtmektedirler.

Cep telefonu kullanımında tüketicilerin cep telefonu tercihleri, kullanıcıların kişisel özelliklerine (Ozcan ve Kocak, 2003; Love, 2005; Jauhainen, 2007; Butt ve Phillips, 2008) ve cep telefonu kullanımında ihtiyaç duyulan özelliklere göre farklılık gösterebilmektedir (Han vd., 2004; Chuang vd., 2001; Han ve Hong, 2003; Chae ve Kim, 2004; Yun vd., 2003; Lai vd., 2006; Isıklar ve Buyukozkan, 2007). Fransa’da 256 kişi üzerinde yapılan bir araştırmada cep telefonu satın almada ve değiştirmede etkili olan faktörlerin sırasıyla fiyat, kalite, kullanım kolaylığı ve fonksiyonellik olduğu belirlenmiştir (Gülmez, 2005: 40; Lee, 1999: 280). Telekomünikasyon Kurumunun, Türkiye genelinde 4322 hane üzerinde yaptırdığı araştırma bulgularına göre, cep telefonu kullanıcıların % 26’sı teknolojiyi takip etmek ve beğendiği marka için yeni cep telefonu satın almaktadırlar. Cep telefonu kullanıcıları, cep telefonu seçiminde beş özelliğe dikkat etmektedirler. Bu özellikler sırasıyla marka, batarya süresi, fiyat, kullanım kolaylığı ve servistir (Telekomünikasyon Kurumu, 2007). Sakarya ve Bursa illerinde 610 kişi üzerinde yapılan bir araştırmada, tüketicilerin cep telefonu satın alımında dikkate aldıkları faktörlerle ilgili olarak yapılan faktör analizi sonucunda belirleyici faktörler ürün özellikleri, fiyat, kalite ve kullanım kolaylığı olarak tespit edilmiştir (Sarıkaya vd., 2008: 149). Konya’da 18 yaş ve üstü 630 kişi üzerinde yapılan bir araştırmada ise cep telefonu seçiminde gelir, daha önceden kullanmış olma, kullanım kolaylığı, güvenlik ve sosyallik faktörlerinin etkili olduğu

### **Analistik Ađ Süreci Yöntemiyle Cep Telefonu Seçimi**

belirlenmiştir (Gülmez, 2005: 40; Ozcan ve Kocak, 2003: 251). Karjaluoto vd. (2005) cep telefonu seçiminde etkili olan faktörleri belirlemek için faktör analizi yapmış ve yedi temel faktör belirlemişlerdir. Bu faktörler yenilik, multi medya, dizayn, marka ve temel özellikler, tavsiye, fiyat ve güvenirliliktir.

Tüketiciler cep telefonu satın alırken çok sayıda faktörü birlikte değerlendirerek satın alacakları telefonu belirlemek durumundadırlar. Dolayısıyla cep telefonu seçimi çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemidir. Genel anlamda ÇKKV yöntemleri, çok sayıda kriter çerçevesinde alternatiflerin değerlendirildiği ve en iyi olanın belirlenmeye çalışıldığı yöntemlerdir. Çalışmada, cep telefonu tercih faktörleri arasındaki ilişkileri dikkate alması sebebiyle ÇKKV yöntemlerinden biri olan analitik ađ süreci (AAS) yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın temel amacı, AAS yönteminin cep telefonu seçim kararlarının verilmesinde kullanılabilirliğini ve farklılığını ortaya koymaktır. Bu amaçla faktörler ve alternatifler belirlenerek bir AAS modeli geliştirilmiştir. Literatürde cep telefonu seçimine yönelik olarak az sayıda çalışmaya rastlanılmaktadır. Isıklar ve Buyukozkan (2007), cep telefonu seçiminde analitik hiyerarşi yaklaşımını (AHY) ve TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Seçimde etkili olan kriterlerin ağırlıklarını AHY ile belirledikten sonra TOPSIS yöntemiyle cep telefonu alternatiflerini sıralamışlardır. Çamlidere (2005) ve Dikici (2006) ise en iyi cep telefonu modelini belirlemede konjoint analizini kullanmışlardır.

Bu çalışmada AAS yöntemi cep telefonu seçimi problemine uygulanmıştır. Bu bağlamda bir AAS modeli önerilmiştir. AAS geçmişi kısa süre öncesine dayanan bir yöntemdir ve AHY'nin genelleştirilmiş şekli olarak değerlendirilebilir. AHY ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma bulunmasına karşın AAS ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. AAS yönteminin kullanıldığı bazı çalışmalar şunlardır: Dağdeviren vd. (2005b), Dağdeviren vd. (2006), Keçeci (2006), Pamukçu (2004), Jharkharia ve Shankar (2007), Meade (1998), Choudhury vd. (2004), Thakkar vd. (2005) ve Agarwal vd. (2006) tedarik zinciri yönetiminde; Kocakalay vd. (2004) ile Felek vd. (2007) tahmin yapmada; Üstün ve Demirtaş (2004) ile Alikalfa ve Özdemir (2003) politika belirlemede; Cheng vd. (2005), Burnaz ve Topcu (2006) ile Partovi (2006) kuruluş yeri belirlemede; İlter (2006) kredi başvurularını değerlendirmede; Meade ve Sarkis (1999), Lee ve Kim (2000) ile Meade ve Presley (2002) proje değerlendirmede; Kulaç (2006), katı atık yönetim sistemi seçiminde; Büyükyazıcı (2000), eğitim alanında; Sayın (2005), tayin yerinin belirlenmesinde; Aytürk (2006) askeri alanda; Özdemir (2004) tasarım sorunu analizinde; Cheng ve Li

## Fatih Ecer ve Süleyman Dündar

(2006) iş performansı değerlendirmede; Dağdeviren vd. (2005a) ise planlamada kullanmışlardır. Cep telefonu seçiminde AAS yönteminin kullanıldığı çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde AAS yöntemi ele alınmıştır. Üçüncü bölümde, AAS yöntemi ile cep telefonu seçiminin nasıl yapıldığını ortaya koymak için örnek bir uygulama yapılmıştır. Son bölümde ise elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

### ANALİTİK AĞ SÜRECİ (AAS) YÖNTEMİ

AAS yöntemi, Saaty (2001) tarafından geliştirilen bir ÇKKV yöntemidir ve ikili karşılaştırmalar esasına dayanır. AAS yöntemi, AHY'nin genelleştirilmiş hali olarak değerlendirilmektedir. Karar problemlerinde, faktörler ve alternatifler arasında karşılıklı etkileşimler, bağımlılıklar ve geribildirimler söz konusu olabilir. AAS yönteminin ağ yapısı, doğrudan ilişkilendirilmemiş faktörler arasında olabilecek etkileşim, bağımlılık ve geri bildirimlerin dikkate alınmasını sağlar. Böylece AAS yöntemi, karmaşık karar problemlerini daha doğru ve gerçekçi şekilde modeller. (Sayın, 2005: 17; Felek vd., 2007: 8; Pamukçu, 2004: 12; Bayazıt, 2006: 568). Öncelikleri belirleyerek amaçla faktörler arasında köprü görevi görmesi, öncelikleri insan yargısına dayalı oransal bir ölçekle belirlemesi, nitel ve nicel faktörleri modele dahil edebilmesi, birden fazla karar vericinin karar sürecinde yer alabilmesi ve karar vericilerin fikir birliğine varmasına imkan tanınması AAS yönteminin sağladığı avantajlar olarak görülmektedir (Erdoğan vd., 2005: 391; Jharkharia ve Shankar, 2007: 287-288). AHY'nin temel esasları ve ikili karşılaştırma mantığı AAS yönteminde de geçerlidir (Aytürk, 2006: 20).

Bir karar problemini ağ modeli şeklinde göstermek için problem önce parçalara ayrılır. Parçaların her birine küme, kümelerin alt parçalarına faktör denir. Kümeler arasındaki etkileşimler oklarla gösterilir ve okun yönü etkinin yönünü belirtir. AAS yönteminin geribildirim ve bağımlılık özellikleri nedeniyle faktörler diğer faktörlere bağlı olabildikleri gibi kendi içlerinde de bağımlı olabilmektedirler (Kocakalay vd., 2004). Kümeler arasındaki bağımlılığa dış bağımlılık, küme içindeki bağımlılığa iç bağımlılık denir (Niemira ve Saaty, 2004: 575). İç ve dış bağımlılıklarla gerek küme içinde gerekse de kümeler arasındaki etkileşimler ortaya konulur (Bayazıt, 2006: 568).

Şekil 1'de bir ağ modeli görülmektedir. Modelde A kümesi, B ve D kümelerini etkilemektedir. B ile D ve D ile C kümeleri, hem birbirlerini etkilemekte hem de birbirlerinden etkilenmektedir. Ayrıca A ve B kümesindeki faktörler de kendi aralarında etkileşim içindedirler (Sayın,

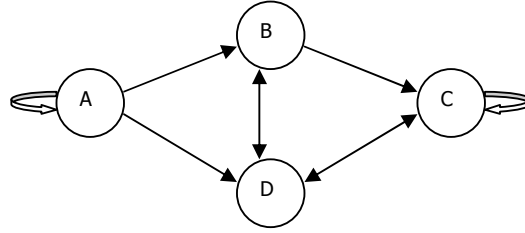
## Anolitik Ağ Süreci Yöntemiyle Cep Telefonu Seçimi

2005: 27). Tüm kümeler dış bağımlılığa, A ve C kümeleri ise iç bağımlılığa sahiptir.

AAS yöntemi ile karar problemleri dört adımda çözülür (Dağdeviren vd., 2005a: 519; Bayazıt, 2006: 568-570; Partovi, 2007: 218):

*Birinci adım*, problemin tanımlanarak modelin kurulmasıdır. Bu adımda faktörler ve alternatifler belirlenir. Birbiriyle ilişkili faktörler kümelenir. Alternatifler de bir kümede toplanır. Daha sonra kümeler arasındaki etkileşim, bağımlılık ve geribildirimler tespit edilir. Böylece ağ yapısı kurulmuş olur.

*İkinci adım*, ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturularak özvektörlerin elde edilmesidir. Faktörler ve alternatifler, ilişkili oldukları faktörlerle ve alternatiflerle ikili karşılaştırılırlar. AAS yönteminde ikili karşılaştırmalar yapılırken Tablo 1'de verilen ve AHY'de de yararlanılan ölçek kullanılır. İkili karşılaştırmalarda hesaplanan tutarlılık oranı 0.10'un altında ise yapılan değerlendirmelerin yeterli bir tutarlılık sergilediği kabul edilmektedir. Herhangi bir faktörle etkileşim içinde bulunmayan faktörün katkısı matriste sıfır değeri verilerek gösterilir. Böylece faktörlerin önceliklerini barındıran özvektörler elde edilir. Özvektörler bir matrisin sütunlarına yerleştirilerek ağırlıklandırılmamış süpermatris oluşturulur.



### Şekil 1: Doğrusal Olmayan Ağ

**Kaynak:** (Sayın, 2005: 28).

*Üçüncü adım*, ağırlıklandırılmış ve limit süpermatrislerin oluşturulmasıdır. Ağırlıklandırılmamış süpermatristeki değerlerin ait oldukları kümenin ağırlıklarıyla çarpılması sonucu yeni bir matris elde edilir. Bu matrise ağırlıklandırılmış süpermatris denir. Ağırlıklandırılmış süpermatrisin sütunları toplamı 1'e eşit değilse (stokastik ya da rassal olmama) sütun toplamı 1'e eşit olacak şekilde normalleştirilerek matris stokastik hale getirilir. Öncelikleri bir noktada eşitlemek için süpermatrisin büyük dereceden kuvveti alınır. Kuvvet alma işlemi matrisin satırları durağanlaşınca yani herhangi bir satırdaki tüm elemanlar aynı değeri

## Fatih Ecer ve Süleyman Dündar

alıncaya kadar yapılır. Elde edilen yeni matris limit süpermatris olarak adlandırılır.

**Tablo 1: Temel Ölçek**

Değer	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	Eşit tercih
3	Orta derecede önemli	Diğerine göre biraz daha fazla tercih
5	Kuvvetli derecede önemli	Diğerine göre çok daha fazla tercih
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Diğerine göre çok kuvvetli şekilde tercih
9	Aşırı önemli	Diğerine göre en yüksek derecede tercih
2, 4, 6, 8	Ara değerler	1-3, 3-5, 5-7, 7-9 arası değerlendirmeler

**Kaynak:** (Saaty, 2001: 26).

*Dördüncü adım*, en iyi alternatifin belirlenmesidir. Bu adımda alternatiflerin ve faktörlerin nihai öncelikleri bulunur. Nihai öncelikler, her bir kümenin normalize edilmesiyle hesaplanır. Daha açık bir ifadeyle önce küme elemanların limit matristeki değerleri toplanır, sonra her bir değer ait olduğu kümenin değerler toplamına bölünür. Böylelikle hem faktörlerin hem de alternatiflerin öncelikleri belirlenmiş olur.

## ÖRNEK UYGULAMA

AAS yöntemi ile farklı cep telefonu modellerini değerlendirmek için öncelikle akademisyenlerden oluşan üç kişilik bir karar vericiler grubu oluşturulmuştur. Değerlendirmenin ilk adımında grup üyeleri cep telefonu satın alırken hangi özelliklere dikkat edildiğini tartışmışlar yirmi faktör (ağırlık, boyut, SAR değeri, GPS, Wi-Fi, bekleme süresi, konuşma süresi, telefon hafızası, telefon rehberi, fiyat, kolay kullanım, marka, yaygınlık, ekran büyüklüğü, ekran çözünürlüğü, radyo, melodi programlama, oyun yükleyebilme, görüntülü konuşma, zoom) belirlemişlerdir. Faktörler, cep telefonlarının internet siteleri ile alışveriş sitelerindeki tasnifler doğrultusunda sekiz kümede (genel özellikler, bağlantı özellikleri, güç özellikleri, hafıza özellikleri, ekran özellikleri, eğlence özellikleri, kamera özellikleri, diğer özellikler) toplanmıştır. Ayrıca dört alternatif de alternatifler isimli kümede toplanmıştır. Böylece dokuz küme ve yirmi faktörden oluşan bir model elde edilmiştir. Değerlendirilecek cep telefonu modelleri, pazar payı en büyük olan markalar arasından (Nokia, Samsung, Sony Ericsson, LG) seçilmiştir. Belli bir standardı sağlamak için 5 megapiksel kamera çözünürlüğüne sahip olan telefon modelleri

## Anolitik Ağ Süreci Yöntemiyle Cep Telefonu Seçimi

belirlenmiştir. Tüm cep telefonlarında mp3, MMS, bluetooth, GPRS, e-mail desteği özellikleri olduğu için bu özellikler değerlendirmede kullanılmamıştır. Alternatif cep telefonu modellerinin özellikleri Ek 1'de verilmiştir. Kümeler ve faktörler arasındaki bağımlılık ilişkileri belirlenerek cep telefonu seçimi için önerilen ve Şekil 2'de görülen model oluşturulmuştur. Okların yönü bağımlılıkları ifade etmektedir. Analizlerde AAS problemlerinin çözümüne yönelik olarak geliştirilen Super Decisions 1.6.0 programı kullanılmıştır.

Sonraki aşamada faktörler ve kümeler arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. İkili karşılaştırmaları üç kişiden oluşan karar vericiler bireysel olarak bilgisayarda gerçekleştirmiştir. İkili karşılaştırmalar yapılırken şu soru sorulmuştur: herhangi bir faktöre göre onunla etkileşen faktörden hangisi daha fazla etkilidir? Örneğin GPS özelliği tercihinde fiyat mı, marka mı yoksa fiyat yaygınlık mı daha fazla önemlidir? Yapılan karşılaştırmalar sonucunda elde edilen sonuçları aritmetik ortalaması alınarak nihai değerlere ulaşılmıştır. Tablo 2'de karar vericilerden birinin yaptığı değerlendirme sonucu elde edilen ikili karşılaştırma matrisi ile özvektörler görülmektedir. Özvektörler hesaplanırken önce sütun toplamları bulunmuş ve sütundaki değerler sütun toplamına bölünerek normalize edilmiştir. Daha sonra satır toplamları bulunarak aritmetik ortalaması alınmıştır. Karar vericinin değerlendirmesine göre GPS özelliği ile etkileşim içinde olan faktörler arasında marka en önemli faktördür (0,443). Onu sırasıyla fiyat (0,387) ve yaygınlık (0,170) izlemiştir. Birbirini etkileyen faktörlerin ikili karşılaştırmaları benzer şekilde yapılmıştır.

**Tablo 2: GPS Özelliği ile Etkileşim İçinde Olan Faktörlerin İkili Karşılaştırma Matrisi**

	Fiyat	Marka	Yaygınlık	Özvektör
Fiyat	1	1	2	0,387
Marka		1	3	0,443
Yaygınlık			1	0,170

T.O=0,01

Faktörlerin ikili karşılaştırılmasının ardından cep telefonu modelleri her bir faktöre göre ikili karşılaştırılmıştır. Örneğin "GPS özelliğine göre Nokia N82 mi, Samsung G600 mü, Sony Ericsson K850i mi yoksa LG Leo KG920 mi daha iyi özelliğe sahiptir?" sorusuna verilen yanıtı göre elde edilen ikili karşılaştırma matrisi Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre Nokia N82 GPS özelliği açısından diğer alternatiflere göre daha üstündür (0,500).

Benzer biçimde tüm alternatifler her bir faktöre göre ikili karşılaştırılmış ve özvektörler bulunmuştur. Daha sonra küme ağırlıklarını

### Fatih Ecer ve Süleyman Dündar

belirlemek amacıyla kümeler ikili karşılaştırılmıştır. Grup üyelerinin değerlendirmeleriyle elde edilen küme ağırlıklarının aritmetik ortalamasının alınması neticesinde Tablo 4 elde edilmiştir.

**Tablo 3: GPS Özelliğine Göre Alternatiflerin İkili Karşılaştırmaları**

	LG Leo Kg920	Nokia N82	Samsung G 600	Sony Ericsson K850i	Özvektör
LG Leo	1	1/3	1	1	0,167
Nokia N82		1	3	3	0,500
Samsung G 600			1	1	0,167
Sony Eric. K850i				1	0,167

T.O=0,00

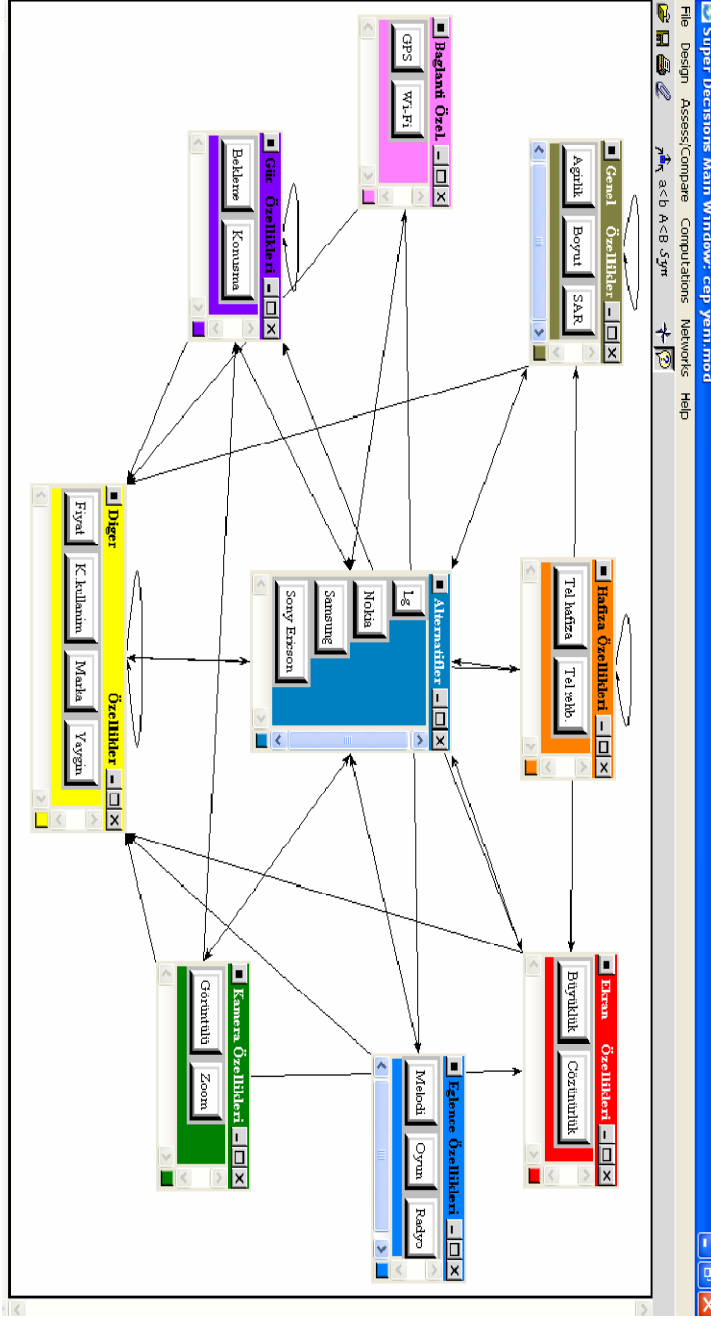
**Tablo 4: Küme Ağırlıkları Matrisi**

	Alternatifler	Bağlantı özel.	Diğer özel	Eğlence özel.	Ekran özel.	Genel özel.	Güç özel	Hafıza özel	Kamera özel.
Alternatifler	0,000	0,286	0,500	0,444	0,198	0,196	0,269	0,271	0,199
Bağlantı özellikleri	0,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Diğer özellikler	0,243	0,448	0,500	0,555	0,369	0,370	0,461	0,443	0,386
Eğlence özellikleri	0,069	0,263	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Ekran özellikleri	0,097	0,000	0,000	0,000	0,000	0,219	0,000	0,000	0,177
Genel özellikler	0,150	0,000	0,000	0,000	0,221	0,213	0,000	0,000	0,000
Güç özellikleri	0,111	0,000	0,000	0,000	0,209	0,000	0,267	0,000	0,235
Hafıza özellikleri	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,283	0,000
Kamera özellikleri	0,097	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tablo 4'te yer alan değerler bir kümenin diğerlerinden hangi oranda etkilendiğini ifade eder. Örneğin eğlence özellikleri kümesi alternatifler kümesini (0,069) ve bağlantı özellikleri kümesini (0,263) etkilemektedir. Alternatifler kümesi, kendisi hariç diğer tüm kümelerden etkilenmektedir. Tablo 4'teki değerler ağırlıklandırılmamış matrisle çarpılarak ağırlıklandırılmış matrisin elde edilmesinde kullanılmıştır. Ağırlıklandırılmış matrisin büyük dereceden kuvvetleri alınarak Tablo 5'te verilen limit süpermatris elde edilmiştir.



## Anolitik Ağ Süreci Yöntemiyle Cep Telefonu Seçimi



Şekil 2: AAS modeli

Tablo 5: Limit Süpermatris

Kamera Öz.	Hafıza Öz.	Çiğ Öz.	Genel Özellikler	Ekrana Öz.	Eğlence Özellikleri	Diğer Özellikler	Bağlantı Öz.	Alternatifler	Alternatifler	Bağlantı Öz.	Diğer Özellikler	Eğlence Özellikleri	Ekrana Öz.	Genel Özellikler	Çiğ Özellik.	Hafıza Öz.	Kamera Öz.
LG	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Nokia	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Samsung	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Sony Ericsson	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
GPS	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Wi-Fi	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Fiyat	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Kullanım	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Marka	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Yayınlık	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Mobil	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Oyun	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Radio	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Büyük	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Çözümler	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Uzun	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Açıklık	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Boyut	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
SAR	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Beldeme	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Konuşma	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Hafıza	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Rehber	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Görüntü	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01
Zoom	55	89	27	12	12	12	12	89	89	12	12	12	12	12	12	12	0.01

### Analistik Ağ Süreci Yöntemiyle Cep Telefonu Seçimi

Limit matristeki değerler faktör ve alternatiflerin önceliklerini göstermektedir. Limit matristeki özvektörler ait olduğu kümede normalize edilmiş ve öncelik ağırlıkları belirlenmiştir. Örneğin güç özellikleri kümesinde yer alan bekleme süresinin öncelik ağırlığı,

$$\text{Öncelik}_{BS} = \frac{0,023}{0,023 + 0,027} = 0,465$$

şeklinde normalizasyon yapılarak bulunmuştur. Benzer işlemler yapılarak bulunan nihai öncelikler Tablo 6'da görülmektedir.

**Tablo 6: Faktörlerin Öncelikleri**

Küme	Faktör	Nihai Öncelik
Alternatifler	LG Leo Kg920	<b>0,170</b>
	Nokia N82	<b>0,280</b>
	Samsung G 600	<b>0,290</b>
	Sony Ericsson K850i	<b>0,260</b>
Bağlantı Özellikleri	GPS	0,486
	Wi-Fi	0,514
	Fiyat	0,395
Diğer Özellikler	Kolay kullanım	0,048
	Marka	0,186
	Yaygınlık	0,371
	Melodi programlama	0,254
Eğlence Özellikleri	Oyun yükleyebilme	0,428
	Radyo	0,318
Ekran Özellikleri	Ekran büyüklüğü	0,619
	Ekran çözünürlüğü	0,381
Genel Özellikler	Ağırlık	0,479
	Boyut	0,312
	SAR değeri	0,209
Güç Özellikleri	Bekleme Süresi	0,465
	Konuşma Süresi	0,535
Hafıza Özellikleri	Telefon Hafızası	0,331
	Telefon Rehberi	0,669
Kamera Özellikleri	Görüntülü konuşma	0,500
	Zoom	0,500

Tablo 6'ya göre cep telefonu alternatifleri arasında yapılan değerlendirmede Samsung G 600 %29 oran ile ilk sırada yer almıştır. Onu sırasıyla %28 ile Nokia N82, %26 ile Sony Ericsson K850i ve %17 ile LG Leo Kg920 izlemiştir. Bağlantı özellikleri kümesinde yer alan Wi-Fi özelliği GPS özelliğinden daha önemli bir özellik olarak değerlendirilmiştir (0,514>0,486). Diğer özellikler kümesindeki faktörlerin sıralaması fiyat (0,395), yaygınlık (0,371), marka (0,186) ve kolay kullanım (0,048) şeklinde olmuştur. Eğlence özellikleri kümesinde ise en önemli faktör oyun yükleyebilme (0,428) iken radyo (0,318) ikinci sırada melodi

## Fatih Ecer ve Süleyman Dündar

programlama (0,254) ise son sırada yer almıştır. Ekran büyüklüğü ekran çözünürlüğü özelliğinden daha önemli olarak değerlendirilmiştir (0,619>0,381). Genel özellikler kümesinde sıralama ağırlık (0,479), boyut (0,312) ve SAR değeri (0,209) şeklindedir. Güç özellikleri kümesinde yer alan konuşma süresi (0,535) bekleme süresinden (0,465); hafıza özellikleri kümesinde yer alan telefon rehberi (0,669) telefon hafızasından (0,331) daha önemli faktörler olarak değerlendirilmiştir. Kamera özellikleri kümesinde yer alan görüntülü konuşma özelliği ile zoom özelliği eşit öneme sahiptir (0,500).

## SONUÇ

Geçmiş kısa bir süre öncesine dayanan AAS yöntemi, nitel ve nicel faktörler ile bunlar arasında etkileşimlerin, bağımlılıkların ve geri bildirimlerin söz konusu olduğu karar problemlerinin çözümünde yararlanılabilecek bir karar verme yöntemidir. Problemleri, karşılıklı etkileşimlere izin veren ağ yapısıyla modeller. Etkileşimler hesaba katılarak yapılan analizler, karar vericinin daha gerçekçi sonuçlara ulaşmasına imkan verir. Değerlendirmeleri bir karar verici yapabileceği gibi çok sayıda karar verici de yapabilir. Karar verici sayısının ve küme sayısının artması işlem yükünü arttırır.

Çalışmada, AAS yönteminin, yeni bir uygulama alanı olarak cep telefonu seçiminde, uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulama kapsamında cep telefonu satın alırken göz önünde bulundurulmuş özellikler belirlenmiştir. Tüm cep telefonlarında mp3, MMS, bluetooth, GPRS, e-mail desteği özellikleri olduğu için bu özellikler değerlendirmede kullanılmamıştır. Değerlendirmeye alınan cep telefonu modellerinin kamera çözünürlüğü, belli bir standart sağlamak için eşit seçilmiştir. Kümeler oluşturulurken cep telefonu markalarının internet sitelerinden ve alışveriş sitelerindeki tasniflerden yararlanılmıştır. Yapılan değerlendirmelerin tutarsızlık oranı kabul edilebilir düzey olan %10'un altındadır.

Bu çalışmayla, çok sayıda faktörün birbiriyle etkileşiminin söz konusu olduğu cep telefonu seçimi probleminin çözümünde AAS yönteminin etkin bir karar verme yöntemi olduğu ortaya konulmuştur. Bu yöntemin, tüketicilerin cep telefonu satın alırken yaşanan kararsızlığı azaltabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan cep telefonu dağıtıcıları ve satıcıları da cep telefonu satarken müşterilerin cep telefonunda istedikleri öncelikli özelliklere göre uygun alternatif modeller önerilebilir. Bu amaçla AAS yöntemine göre oluşturulacak bilgisayar yazılımları ile çok sayıdaki cep telefonu arasından tüketicinin isteklerine uygun cep telefonları

## **Analitik Ağ Süreci Yöntemiyle Cep Telefonu Seçimi**

belirlenerek bunlar tüketicinin değerlendirmesine sunulabilir. Çalışmada elde edilen sonuçları genele yaymak yanlış olabilir çünkü elde edilen bulgular geliştirilen modele, kullanılan faktörlere ve karar vericilere göre değişiklik gösterebilmektedir.

### **KAYNAKÇA**

- Agarwal, A., Shankar, R. & Tiwari, M.K. (2006). Modeling the Metrics of Lean, Agile and Leagile Supply Chain: An ANP-based Approach. *European Journal of Operational Research*, 173, 211-225.
- Alikalfa, E.P. & Özdemir, M.S. (2003). The Best Policy for European Union and Turkey Relationship: The Analytic Network Process. *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, Indonesia*, 97-107.
- Aytürk, S. (2006). Askeri Savunma Sistemlerinde Analitik Hiyerarşi ve Analitik Şebeke Prosesi ile Hafif Makineli Tüfek Seçimi, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bayazıt, O. (2006). Use of Analytic Network Process in Vendor Selection Decisions. *Benchmarking: An International Journal*, 13(5), 566-579.
- Burnaz, S. & Topcu, I. (2006). A Multiple-Criteria Decision-Making Approach for the Evaluation of Retail Location. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 14, 67-76.
- Butt, S. & Phillips, J.G. (2008). Personality and Self Reported Mobile Phone Use. *Computers in Human Behavior*, 24(2), 346-360.
- Büyükyazıcı, M. (2000). Analitik Ağ Süreci, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chae, M. & Kim, J. (2004). Do Size and Structure Matter to Mobile Users? An Empirical Study of the Effects of Screen Size, Information Structure and Task Complexity on User Activities with Standard Web Phones. *Behavior&Information Technology*, 23(3), 165-181.
- Chen, C.W.C. & Brown, C.G. (2007). The Co-evolution Process of Technological Innovation: An Empirical Study of Mobile Phone Vendors and Telecommunication Service Operators in Japan. *Technology in Society*, 29(1), 1-22.
- Cheng, E.W.L. & Li, H. (2006). Job Performance Evaluation for Construction Companies: An Analytic Network Process Approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(8), 827-835.

### Fatih Ecer ve Süleyman Dündar

- Cheng, E.W.L., Li, H. & Yu, L. (2005). The Analytic Network Process Approach to Location Selection: A Shopping Mall Illustration. *Construction Innovation*, 5, 83-97.
- Choudhury, A.K., Tiwari, M.K. & Mukhopadhyay, S. K. (2004). Application of an Analytic Network Process to Strategic Planning Problems of a Supply Chain Cell: Case Study of a Pharmaceutical Firm. *Production Planning & Control*, 15 (1), 13-26.
- Chuang, M.C., Chang, C.C. & Hsu, H.S. (2001). Perceptual Factors Underlying User preference toward Product Form of Mobile Phones. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 27, 247-258.
- Çamlıdere, Ö. (2005). Konjoint Analizi ve Cep Telefonu Tercihi Üzerine Bir Uygulama, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Dağdeviren, M., Dönmez, N. & Kurt, M. (2006). Bir İşletmede Tedarikçi Değerlendirme Süreci İçin Yeni Bir Model Tasarımı ve Uygulaması. *Gazi üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 21(2), 247-255.
- Dağdeviren, M., Eraslan, E. & Kurt, M. (2005a). Çalışanların Toplam İş Yükü Seviyelerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Model ve Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20(4), 517-525.
- Dağdeviren, M., Eraslan, E., Kurt, M. & Dizdar, E.N. (2005b). Tedarikçi Seçimi Problemine Analitik Ağ Süreci İle Alternatif Bir Yaklaşım. *Teknoloji*, 8(2), 115-122.
- Dikici, T. (2006). Konjoint Analizi ve Tüketicilerin Cep Telefonu Tercihinin Belirlenmesi ile İlgili Bir Uygulama, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Erdoğmuş, S., Kapanoğlu, M. & Koç, E. (2005). Evaluating High-Tech Alternatives by Using Analytic Network Process with BOCR and Multiactors. *Evaluation and Program Planning*, 28, 391-399.
- Felek, S., Yuluğkural Y. & Aladağ, Z. (2007). Mobil İletişim Sektöründe Pazar Paylaşımının Tahmininde AHP ve ANP Yöntemlerinin Kıyaslaması. *Endüstri Mühendisleri Dergisi*, 18(1), 6-22.
- GSM Association (2008). Brief History of GSM & The GSMA; İndirilme Tarihi: 16.03.2008, WWW:Web:<http://www.gsmworld.com/about/history.shtml>
- Gülmez, M. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Cep Telefonu Satın Alma ve Kullanımını Etkileyen Faktörler: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi ile

### **Analitik Ağ Süreci Yöntemiyle Cep Telefonu Seçimi**

- Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitelerinde Bir Uygulama. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24, 37-62.
- Han, S.H. & Hong, S.W. (2003). A Systematic Approach for Coupling User Satisfaction with Product Design. *Ergonomics*, 46 (13/14), 1441-1461.
- Han, S.H., Kim, K.J., Yun, M.H., Hong, S.W. & Kim, J. (2004). Identifying Mobil Phone Design Features Critical to User Satisfaction. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 14(1), 15-29.
- <http://turk.internet.com/haber/yazigoster.php3?yaziid=20079> (Erişim tarihi: 28.1.2008).
- <http://www.hepsiburada.com/Department.aspx?CategoryID=16001> (Erişim tarihi: 26.1.2009).
- <http://www.mobile-phones-uk.org.uk/sar.htm> (Erişim tarihi: 3.03.2008).
- Isıklar, G. & Buyukozkan, G. (2007). Using a Multi-criteria Decision Making Approach to Evaluate Mobil Phone Alternatives. *Computer Standards & Interfaces*, 29, 265-274.
- İlter, O.C. (2006). Analitik Ağ Süreci İle Ticari Kredi Taleplerinin Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Jauhiainen, J.S. (2007). Men, Money and Mobile Phones: Tracing the Technology Discourse in Finnish Newspapers. *Technology in Society*, 29(1), 79-91.
- Jharkharia, S. & Shankar, R. (2007). Selection of Logistics Service Provider: An Analytic Network Process (ANP) Approach. *The International Journal of Management Science*, 35, 274-289.
- Karjaluoto, H., Karvonen, J., Kesti, M., Koivumäki, T., Manninen, M., Pakola, J. & Ristola, A. (2005). Factors Affecting Consumer Choice of Mobile Phones Two Studies from Finland. *Journal of Euromarketing*, 14(3), 59-82.
- Keçeci, U. (2006). Tedarikçi Seçim Probleminde Analitik Ağ Süreci, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kocakalay, Ş., Özdemir, M.S. & Işık, A. (2004). Analitik Serim Süreci Tekniği İle Pazar Payı Tahmini, Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi, Gaziantep-Adana.
- Kulaç, A. (2006). Eskişehir Tepebaşı Belediyesi İçin Katı Atık Yönetim Sistemi Seçiminde Analitik Serim Süreci (ANP) Yaklaşımı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

**Fatih Ecer ve Süleyman Dündar**

- Lai, H.H., Lin, Y.C., Yeh, C.H. & Wei, C.H. (2006). User-oriented Design for the Optimal Combination on Product Design. *International Journal of Production Economics*, 100(2), 253-267.
- Lee, J. (1999). The Influence of Switching Costs on Customer Retention: A Study of The Cell Phone Market in France. *European Advances in Consumer Research*, 4, 277-283.
- Lee, J.W. & Kim, S.H. (2000). Using Analytic Network Process and Goal Programming for Interdependent Information System Project Selection. *Computers & Operations Research*, 27, 367-382.
- Love, S. (2005). Understanding Mobile Human-Computer Interaction (Chapter 2: User Characteristics, pp.15-31). WWW:Web: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750663526>
- Meade, L. (1998). Strategic Analysis of Logistics and Supply Chain Management using the Analytic Network Process, *Transportation Research Part. E-Logistics and Transportation Review*, 34(3), 201-215.
- Meade, L.M. & Presley, A. (2002). R and D Project Selection using The Analytic Network Process. *IEEE Transaction on Engineering Management*, 49(1), 59-66.
- Meade, L.M. & Sarkis, J. (1999). Analyzing Organizational Project Alternatives for Agile Manufacturing Processes An Analytical Network Approach. *International Journal of Production Research*, 37(2), 241-246.
- Niemira, M.P. & Saaty, T.L. (2004). An Analytic Network Process Model for Financial-Crisis Forecasting. *International Journal of Forecasting*, 20, 573-587.
- Ozcan ,Y.Z. & Kocak, A. (2003). A Need or Status Symbol? Use of Cellular Telephone in Turkey. *European Journal of Communication*, 18(2), 241-254.
- Özdemir, M.S. (2004). Analitik Serim Süreci ve EM'deki Uygulamaları, Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi, Gaziantep-Adana.
- Pamukçu, B. (2004). Analitik Ağ Süreci ve Bir Uygulama, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Partovi, F.Y. (2006). An Analytic Model for Locating Facilities Strategically. *The International Journal of Management Science*, 34, 41-55.
- Partovi, F.Y. (2007). An Analytical Model of Process Choice in the Chemical Industry. *International Journal of Production Economics*, 105, 213-227.



### **Analitik Ağ Süreci Yöntemiyle Cep Telefonu Seçimi**

- Saaty, T.L. (2001). Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process, 2<sup>nd</sup> Edition. Pittsburgh, USA: RWS Publications.
- Sarıkaya, N., Sütütemiz, N. & Konuk, F.N. (2008). Farklı Algılanan Değer Perspektifine Sahip Kişilerin Ayırt Edici Özelliklerinin İncelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 2008, 7(23), 143-156.
- Sayın, O. (2005). Çok Ölçütlü Bir Karar Problemi Olan Tayin Yeri Seçiminde Analitik Serim Süreci Kullanımı, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Telekomünikasyon Kurumu (2007). Sabit ve Mobil Telefon Kullanıcılarının Profili ve Eğilimlerinin Belirlenmesi Araştırması; İndirilme Tarihi: 16.04.2008, WWW:Web:<http://www.tk.gov.tr/anket/telkullaniciprofil.htm>
- Telekomünikasyon Kurumu (2008). 2007 Yılı GSM Verileri; İndirilme Tarihi: 16.04.2008, WWW:Web: <http://www.tk.gov.tr/Yayin/istatistikler/istatistik/2007/istatistik2007gsm.htm>
- Thakkar, J., Deshmukh, S.G., Gupta, A.D. & Shankar, R. (2005). Selection of Third-Party Logistics (3PL): A Hybrid Approach Using Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP). Supply Chain Forum: An International Journal, 6(1), 32-46.
- Üstün, Ö. & Demirtaş, E.A. (2004). Karar Vermede Analitik Serim Süreci ve Oyun Teorisi Yaklaşımı: Kıbrıs Sorunu, Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi, Gaziantep-Adana.
- Yun, M.Y., Han, S.H., Hong, S.W. & Kim, J. (2003). Incorporating User Satisfaction into to Look-and-Feel of Mobile Phone Design. Ergonomics, 46(13/14), 1423-1440.

## Fatih Ecer ve Süleyman Dündar

### Ek 1: Cep Telefonlarının Özellikleri

	Nokia N82	Sony Ericsson K850i	Samsung G600	LG Leo Kg920
Fiyat	1061 YTL	956 YTL	559 YTL	1274 YTL
Boyut (mm)	112x50,2x17,3	102x48x17	101x47,8x14,9	108x50x18
Ağırlık	114 g	118 gr	104 gr	138 gr
Yaygınlık (pazar payı)*	% 40,2	% 9,3	% 14,0	% 7,1
SAR değeri**	0,62	0,70	0,50	0,64
Ekran Renk	16 Milyon	256000	16 Milyon	260000
Çözünürlüğü	2,4"	2,4"	2,2"	2,0"
Ekran Büyüklüğü				
Kamera zoom	10x	16x	4x	4x
Görüntülü				
Konuşma	Var	Var	Yok	Yok
Telefon hafızası	100 MB	40 MB	55 MB	8 MB
Telefon rehberi	Sınırsız	1000x20 adet	1000 adet	1000 adet
Radyo	Var	Var	Var	Yok
Melodi	Yok	Var	Var	Yok
programlama				
Oyun yükleyebilme	Yok	Var	Var	Var
Bekleme süresi (Maks.)	225 saat	400 saat	300 saat	200 saat
Konuşma süresi (Maks.)	4 saat 20 dak,	9 saat	3 saat	2 saat
Wi-Fi	Var (802,11	Yok	Yok	Yok
GPS (Uydudan takip)	b/g) Var	Yok	Yok	Yok

**Kaynak:** <http://www.hepsiburada.com/Department.aspx?CategoryID=16001> (26.1.2009).

\* <http://turk.internet.com/haber/yazigoster.php3?yaziid=20079> (28.1.2008).

\*\* SAR (specific absorption rate): Cep telefonunun yaydığı radyasyon oranı. AB Konseyi üst limiti 2,0 olarak belirlemiştir (<http://www.mobile-phones-uk.org.uk/sar.htm>).