

## Bilişsel Haritalama ve Analitik Serim Süreci (ASS) Entegrasyonu

Yrd. Doç. Dr. Aşkın ÖZDAĞOĞLU

Dokuz Eylül Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü

### ÖZET

Değişkenlerin kalitatif ve kantitatif oluşu karar vericinin geliştireceği modeli doğrudan etkilemektedir. Karar problemlerini çözerken her zaman sayısal verilere ulaşmak mümkün değildir. Dolayısıyla niteliksel veriler de karar alma sürecine girmektedir. Bir diğer güçlük de birden fazla ölçütün etkileşimli olarak göz önünde tutulmasıyla karar alınması durumudur. Analitik Serim Süreci (ASS) bu amaçla geliştirilmiş çok sayıda seçeneğin yer aldığı çok ölçütlü karar problemlerinde en iyi seçeneği bulan bir tekniktir. Bu çalışmada bir dondurulmuş gıda üreticisi firmada ürünü etkileyen ana bileşenlerin arasındaki ilişkileri ortaya koyabilmek amacıyla bilişsel haritalamadan yararlanılmış ve bu harita yardımıyla ASS yapısı oluşturulmuştur. Bu yapıya uygun olarak ta bileşenlerin önem düzeyleri hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilişsel Haritalama, Analitik Serim Süreci

**JEL Sınıflaması:** M11, C02

### The Integration of Cognitive Mapping and Analytic Network Process

#### ABSTRACT

The type of variables (qualitative or quantitative) directly affect the construction of the model. Gaining the quantitative data for decision making problems may not be possible. Therefore, only the qualitative data are had to be considered within decision making process. Another problem is to make a decision by considering many interactive factors. Analytic Network Process (ANP) is a technique which finds the most appropriate alternative in the multicriteria decision problems that have many options. In this study, concept mapping is used for determining the relationships among the main components that affect the product in a frozen foods company and ANP structure is created with the help of concept mapping. During the solving process, the importance levels of the criteria are obtained.

**Key Words:** Cognitive Mapping, Analytic Network Process

**JEL Classification:** M11, C02

### I. Analitik Serim Süreci (ASS)

Analitik Serim Süreci (ASS), karar düzeyleri ve bileşenleri arasında daha karmaşık ve karşılıklı ilişkiler oluşturulmasına izin veren bir yöntem olarak son zamanlarda karar alma konularında kullanılmaya başlanmış olan bir yöntemdir (Sarkis, 1998). ASS, kantitatif bilgilerin yanında kalitatif bilgilerin de değerlendirilmesini sağlayan Analitik Hiyerarşi Süreci'nin (AHS) daha genel bir formudur. AHS karar düzeyleri arasında tek yönlü hiyerarşik ilişkiyi kullanan bir karar alma çerçevesi modellerken, hiyerarşinin en üst seviye elemanı olan karar modeli için genel amacı kapsar. Bu hiyerarşi, kullanışlı karar ölçütleri sağlanana kadar genel olandan daha özel niteliklere kadar ayrıştırılır. ASS bu katı hiyerarşik yapıyı gerektirmez (Sarkis, 1999). Göreceli önem düzeyleri veya belirli bir eleman üzerindeki etkilerin gücü AHS yöntemindekine benzer bir oran ölçeği ile

ölçülür (Meade vd., 1997). Dolayısıyla AHS'nin değerlendirme oranı avantajından yararlanılırken, aynı zamanda birbiri ile etkileşimli ölçütlerin, bu etkileşimleri bir ağ yapısında ele alınır ve önem düzeyleri belirlenir. İzleyen bölümde sürecin işleyişi ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

#### A. ASS Yönteminin İşleyişi

ASS, AHS'den farklı olarak karşılıklı etkileşimlere dayanmaktadır. Bu karşılıklı etkileşimlerden dolayı, her etkileşim için ayrı karşılaştırma matrislerinin kurulması ve ulaşılabilecek sonucu etkilemesi nedeniyle, matrislerin hazırlanmasından önce bu etkileşimlerin doğru tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır.

ASS yönteminde karşılıklı etkileşimler olduğu için her etkileşime bağlı olarak farklı ikili karşılaştırma matrisleri hazırlanmaktadır.

Her bir ölçüt ve alt ölçütlerin kendi grubu içindeki ağırlıkları  $W_{11}, W_{12}, \dots, W_{nm}$  olsun.

**Adım 1.** AHS ile elde edilen, ağ üzerinde bulunan ölçütlerin önem düzeyleri birer sütun matrisi olarak alınır ve bu matrislerin ( $W_i$ ) birleşiminden elde edilen aşağıdaki  $S$  matrisi süpermatris olarak adlandırılır.

$$S = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1m} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nm} \end{bmatrix}$$

**Adım 2.** Sütun toplamları kontrol edilir. Toplamlar önem düzeylerini göstereceğinden toplamları bire eşit olmalıdır. Eğer sütun toplamları

( $\sum_{i=1}^n W_{i1}, \sum_{i=1}^n W_{i2}, \sum_{i=1}^n W_{i3}, \dots, \sum_{i=1}^n W_{im}$ ) birden farklı ise ölçüt grupları için

ağırlıklar atanarak  $\sum_{i=1}^n a_{im} W_{im} = 1$  şeklinde her sütun toplamının bire eşit olması sağlanır. Böylece ağırlıklı süpermatris elde edilir.

**Adım 3.** Ağırlıklı süpermatris bir markov geçiş matrisi olarak ele alınır ve uzun dönem geçiş değerlerini bulmak üzere değerler sabitleninceye kadar markov zinciri hesaplanır. Böylece genel olarak, tüm ölçüt grupları için son önem değerlerini gösteren matris ( $S^N$ ) hesaplanmış olur ki, bu matriste sütunlar boyunca değerler birbirine eşittir:

$$S^N = \prod_{i=1}^N S \quad (N=1,2,\dots,\infty) \quad (1)$$

Görüldüğü üzere, ASS yöntemi, AHS'ye göre daha karmaşık işlemler gerektirmektedir. Ancak, işletme hayatında bir karar alınırken birbirini karşılıklı etkileyen birçok faktörün bulunduğu düşünülecek olursa; daha sağlıklı sonuçlara götüreceği düşünülmelidir. Burada dikkat edilmesi gereken; yöntemin uygulanması için gereken çaba ve zamanın fazlalığı göz önüne alınarak hazırlık

yapılmalı ve gereğinden hızlı davranılıp etkileşimlerin yanlış tespit edilmesi durumunda yöntemin fayda yaratmayacağı unutulmamalıdır.

## II. Bilişsel Haritalama

Bilişsel harita, kavramlar ve bu kavramlar arasındaki bağlantıların bir bileşimidir. Bağlantılar, kavramlar arasındaki ilişkiyi ifade eder (Pedrycz, 2010: 2). Bilişsel haritaların her biri birey tarafından gerçek değer olarak belirlenmiş, çevre hakkında depolanmış bir önermeler dizisidir. Bu haritaların oluşumunu meydana getiren ana unsurlardan birinin çevresel biliş kavramı olduğu, bunun da fiziksel çevreye ait yer uzaklık ve konumsal bilgilerin zihinde oluşturulması, hatırlanması, depolanması ve organize edilmesi ile ilişkilendirilebilir. Fiziksel ortama ait her türlü bilgiyi toplama, sunma ve işleme eylemleri de bu kavramın içine dahil edilebilir. Bu eylemlerin bütünü oluşturulan “Bilişsel haritalama” kavramının en kapsamlı tanımı; “bireyin günlük yaşantısında karşılaştığı mekansal çevrede edindiği göreceli konumların ve olgusal niteliklerin kazanıldığı, depolandığı ve hatırlandığı bir dizi psikolojik dönüşümün bir araya gelmesiyle oluşan bir süreç olduğudur”(Ülkeryıldız vd., 2009: 74). İzleyen bölümde ASS ve bilişsel haritalama konularında yapılan bazı çalışmalar hakkında bilgi verilecektir.

## III. Literatür İncelemesi

İnternette bir kullanıcıyı tanımlamaya yarayan grafik çizimde kıyafet, saç stilleri ve üzüntü, öfke, mutluluk, şaşkınlık gibi yüz ifadelerinin oluşturulmasında bilişsel haritalardan yararlanılmıştır (Lee ve Kwon, 2008). Soğuk savaş döneminin bitmesinin ardından ortaya çıkan asimetrik savaş konsepti ve klasik hat düzeninde verilen temel piyade eğitiminin yeterli olmaması nedeniyle Kosova, Afganistan gibi bilinen örneklerde düşman üzerinde savaşıma azmini kırarak maksimum yıkıcı etkiyi sağlayacak olan bir askeri planlama yapılması için etkiye dayalı operasyonların hazırlanmasında bilişsel haritalar kullanılmıştır (Yaman ve Polat, 2009). Evrimsel optimizasyonda bilişsel harita algoritması kullanılmıştır (Pedrycz, 2010). Eş düzeydeki ağların (peer to peer) bilgi yönetimini birleştirmek ve bilgi paylaşımını kolaylaştırmak için bilişsel haritalar kullanılmıştır (Lin ve Yu, 2009). Radyo frekansı tanımlama sisteminden elde edilen bilgilerin dinamik bir tedarik zinciri yönetimine iki yönlü neden sonuç bilgisi sunabilmesi için bilişsel harita kullanılmıştır (Kim vd., 2008). Nesneleri tanıma ve kapıları tespit etme faaliyetlerinin robotlar için hala zor ve çözülmesi gereken problemler olduğu düşünülerek fabrika içi boşluklarının tanımlanmasında bilişsel haritalardan yararlanılması konusunda çalışmalar yapılmıştır (Vasudevan vd., 2007).

Güvenlik, ekonomiklik, dayanıklılık ve yapılabirlik ana faktörleri açısından karşılıklı bağımlılık durumlarını da göz önüne aldığı için ASS yöntemi Pekin’de bir köprü tasarımı seçiminde kullanılmıştır (Sun vd., 2007). Gelecek nesillere de yetecek bir dünya bırakabilmek amacıyla sürdürülebilir bir orman yönetim sistemi içerisinde kaynaklar, biyolojik çeşitlilik, koruma, üretim gibi faktörler açısından yönetim stratejileri karşılaştırılmıştır (Wolfslehner vd., 2005).

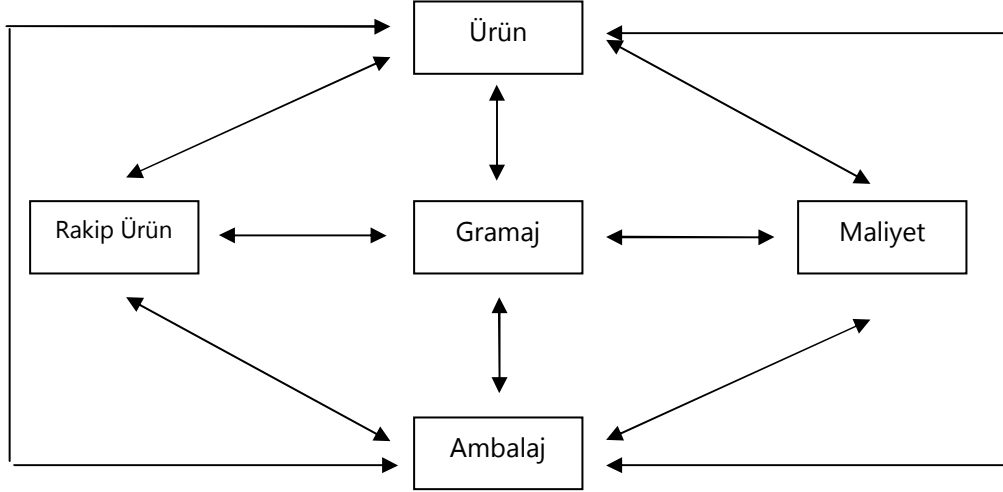
Genetik algoritma sürecindeki uygunluk değerlerinin hesaplanmasında ASS'den yararlanılmıştır (Hu, 2010). Yeşil yönetim özellikleri ve çevreye zarar verebilecek atıkların yönetimi açısından tedarikçi kuruluşlar karşılaştırılmıştır (Hsu ve Hu, 2009). 1250 çalışanı olan bir Tayvan firmasında bilgi yönetim stratejisi seçiminde ASS kullanılmıştır (Wu ve Lee, 2007). Venezuela Karakas'ta elektrik şebekesini iyileştirmek için alternatif projelerin karşılaştırılmasında proje stratejik indeks değerinin oluşturulması için ASS kullanılmıştır (Smith-Perera vd., 2010). Kesme işlemi için kullanılabilen 3 farklı makina türü bıçak ömrü, parametre ayarı, mühendisin vasıfları, ayarlama zamanı, eğitim, kontrol yöntemi, ölçüm karakteristiği gibi çeşitli faktörler açısından ASS yöntemiyle değerlendirilmiştir (Chang vd., 2009). İstanbul Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümünde baskın olan stratejik yönetim kavramlarını belirlemek amacıyla bölüme ilişkin misyon, vizyon ve değerler belirlenip ASS yöntemi yardımıyla ağırlıklandırılmıştır (Asan ve Soyer, 2009). Teknoloji seçiminde karşılıklı etkileşim içinde olan yeterlilik, strateji, piyasa koşulları ve çevre ana faktörleri açısından rekabetin yoğunluğu, işletme stratejisine uygunluk, insan gücü, kaynaklar, deneyim, pazar büyüklüğü gibi alt faktörler ASS yardımıyla ağırlıklandırılmıştır (Lee vd., 2009). İstanbul Belediyesi ve ona karşı mücadele eden iki çevre koruma örgütü ile yapılan görüşmelere dayanarak sosyal algı, çevresel etkiler ve ekonomiye katkıları açısından tesis yeri seçimi için ASS ile fayda, fırsat, risk ve maliyet yönlerini kapsayan bir çalışma yapılmıştır (Tuzkaya vd., 2008). İspanya'nın Valencia kentinde belediye katı atık tesisinin kuruluş yerini belirlemek için tesis maliyetleri, altyapı, çevresel etkileri ve yasal gereksinimler ana faktörleri çerçevesinde 6 alternatif kuruluş yeri ASS yöntemiyle karşılaştırılmıştır (Aragones-Beltran vd., 2010).

#### **IV. Uygulama**

Bir dondurulmuş gıda üreticisi firmada ürün ile ilgili temel faktörlerin arasındaki etkileşimi tespit etmek amacıyla bilişsel haritalama yönteminden yararlanılmış ve bu etkileşimlere dayalı olarak ASS yöntemi kullanılarak bu faktörlerin önem dereceleri hesaplanmıştır. Öncelikle firma yetkilileri ile yapılan görüşmeler neticesinde bu faktörler; ürün, rakip ürün, maliyet, gramaj ve ambalaj olarak belirlenmiştir. Bu faktörler arasındaki ilişkileri gösteren bilişsel harita Şekil 1'de sunulmuştur.

Bu bilişsel haritadan yararlanarak ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve firma yetkililerinden etkilenen bu faktörleri etkileyen faktöre göre değerlendirmeleri istenmiştir.

Bilişsel harita incelendiğinde rakip ürünün; ürün, gramaj ve ambalajı etkilediği görülmüş ve buna göre Tablo 1'de gösterilen ikili karşılaştırma matrisi firma yetkilileri tarafından doldurulmuştur. Son sütunda ise bu ikili karşılaştırma matrisi sonucu hesaplanan faktörlerin önem düzeyleri görülmektedir.



**Şekil-1: Faktörlere İlişkin Bilişsel Harita**

Şekil 1'deki yapı incelendiğinde, rakip ürünün ürün, gramaj ve ambalajı etkilediği görülmektedir. Bu yapıya uygun olarak Tablo 1 oluşturulmuş ardından firmada yetkililerinin matris içerisinde yer alan faktörleri ikili olarak karşılaştırmaları istenmiştir. Matriste yapılan değerlendirmeler satırdaki faktörün sütundaki faktöre göre önemini ifade etmektedir. 1 eşit öneme sahip olma durumunu ifade ederken, 5 satırdaki faktörün sütundaki faktöre göre kesinlikle daha önemli olduğunu göstermektedir. Eğer sütundaki faktör satırdakine göre daha önemli ise önem seviyesine göre bu rakamların tersi kullanılır. Örnek olarak, 1/5 değeri sütundaki faktörün satırdakine göre kesinlikle daha önemli olduğu anlamına gelmektedir. Matristeki köşegen değerleri aynı faktör olduğu için 1 değerini almaktadır. Üst köşegen değerlendirmelerinde örnek olarak ürün satırı ile gramaj sütununun kesişim değeri rakip ürün açısından ürünün gramaja göre ne kadar önemli olduğunu ifade etmektedir. Bu değer (1/3=0,333333) olması sütunda yer alan faktörün satırda yer alan faktöre göre daha önemli olduğunu göstermektedir. Matrisin alt köşegeni de üst köşegende yer alan verilerden yararlanarak otomatik olarak bulunmaktadır. Gramaj satırı ile ürün sütununun kesişimindeki değer için ayrıca bir değerlendirme istenmesine gerek bulunmamaktadır. 1/0,333333 değerinden buradaki değer hesaplanabilmektedir.

**Tablo-1: Rakip Ürün Açısından İkili Karşılaştırma Matrisi**

Rakip Ürün Açısından	Ürün	Gramaj	Ambalaj	Önem Düzeyleri
Ürün	1,000000	0,333333	0,250000	0,119939
Gramaj	3,000000	1,000000	0,333333	0,272099
Ambalaj	4,000000	3,000000	1,000000	0,607962

Bu ikili karşılaştırmaların tutarlı bir şekilde yapılıp yapılmadığı yine aynı matristeki değerler kullanılarak yapılan bir hesaba dayanmaktadır. Eğer, tutarlılık derecesi kabul edilebilir bir seviyede ise, karar süreci devam edebilir. Bununla beraber, tutarlılık derecesi, kabul edilemez bir seviyede ise, karar verici durumu yeniden gözden geçirmeli ve muhtemelen analize devam etmeden önce ikili karşılaştırma değerlerini revize etmelidir (Taylor, 2002, 380).

Tablo 1 için tutarlılık oranı hesaplaması şu şekilde açıklanabilir. İlk aşamada ikili karşılaştırma matrisindeki her satır yine aynı matristen elde edilen önem düzeyleri ile çarpılır.

$$1 * 0,119939 + 0,333333 * 0,272099 + 0,25 * 0,607962 = 0,362629$$

$$3 * 0,119939 + 1 * 0,272099 + 0,333333 * 0,607962 = 0,83457$$

$$4 * 0,119939 + 3 * 0,272099 + 1 * 0,607962 = 1,904015$$

Her üç satır için de bulunan bu değerler o faktöre ait önem düzeyine oranlanır.

$$\frac{0,362629}{0,119939} = 3,023441 \quad \frac{0,83457}{0,272099} = 3,067163 \quad \frac{1,904015}{0,607962} = 3,131798$$

Bu değerlerin ortalaması hesaplanır. Tablo 1'de 3 faktör karşılaştırıldığı için 3'e bölünür. Bu değer  $\lambda_{max}$  olarak adlandırılır.

$$\frac{3,023441 + 3,067163 + 3,131798}{3} = 3,074134$$

Daha sonra tutarlılık indeksi (CI) hesaplanır. Burada  $n$  değeri karşılaştırma yapılan faktör sayısını ifade etmektedir.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{3,074134 - 3}{3 - 1} = 0,037067$$

Son aşama tutarlılık indeksi ve rassal indeks (RI) değerinden yararlanarak tutarlılık oranını (CR) hesaplamaktır. Rassal indeks değeri karşılaştırma yapılan faktör sayısına göre kullanılan bir tablo değeridir. Rassal indeks değerleri Tablo 2'de verilmiştir. İlk karşılaştırma matrisinde 3 faktör karşılaştırıldığı için tablodan kullanılacak rassal indeks değeri 0,58'dir.

**Tablo-2:** Rassal İndeks Değerleri

n	3	4	5	6	7	8
RI	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,037067}{0,58} = 0,063909$$

AHS bir tutarlılık oranı hesaplamak suretiyle, ikili karşılaştırma matrisindeki yargıların tutarlılığını ölçmeyi sağlamaktadır. Bu oran çeşitli

örneklere dayanarak 0,10 olarak tespit edilmiştir. Tutarlılık oranının (**CR**) 0,10 değerini aşması tutarsızlığın bir göstergesidir ve bu durumda karar verici ikili karşılaştırma matrisinde elde ettiği verileri gözden geçirmelidir. Tutarlılık oranının 0,10 veya daha düşük çıkması tutarlılığın makul bir seviyede olduğunu göstermektedir (Taha, 1997, 525). Tablo 1'deki matrise tutarlılık oranı işlemleri yapıldığında 0,063909 değeri bulunmuştur. Bu değer 0,10 değerinin altında olduğu için matrisi dolduran firma yetkililerinin değerlendirmelerinin tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bundan sonra yapılan hesaplamalarda tutarlılık oranı her matrisin altında verilecektir.

Bilişsel haritaya göre gramaj; ürün, rakip ürün, maliyet ve ambalaj etkilemektedir. Tablo 3 buna ilişkin ikili karşılaştırma matrisi ve önem düzeylerini sunmakta ve tablonun alt satırında bu matrise ilişkin tutarlılık oranı yer almaktadır.

**Tablo-3:** Gramaj Açısından İkili Karşılaştırma Matrisi

Gramaj açısından	Ürün	Rakip Ürün	Maliyet	Ambalaj	Önem Düzeyleri
Ürün	1,000000	3,000000	0,333333	2,000000	0,244094
Rakip Ürün	0,333333	1,000000	0,333333	3,000000	0,164157
Maliyet	3,000000	3,000000	1,000000	5,000000	0,505010
Ambalaj	0,500000	0,333333	0,200000	1,000000	0,086739

CR: 0,093565

Tablo 4, ürün açısından yapılan değerlendirmeleri ve önem düzeylerini sunmaktadır. Tablonun altında da buna ilişkin tutarlılık oranı değeri yer almaktadır.

**Tablo-4:** Ürün Açısından İkili Karşılaştırma Matrisi

Ürün açısından	Gramaj	Rakip Ürün	Maliyet	Ambalaj	Önem Düzeyleri
Gramaj	1,000000	0,333333	0,200000	0,333333	0,074951
Rakip Ürün	3,000000	1,000000	0,250000	3,000000	0,233382
Maliyet	5,000000	4,000000	1,000000	4,000000	0,547696
Ambalaj	3,000000	0,333333	0,250000	1,000000	0,143971

CR: 0,095729

Tablo 5 ve 6 sırasıyla maliyet ve ambalaj açısından yapılan değerlendirmeleri ve önem düzeylerini sunmaktadır. Tabloların altında yine 0,10 değerinin altında çıkmış olan tutarlılık oranı değerleri bulunmaktadır.

**Tablo-5:** Maliyet Açısından İkili Karşılaştırma Matrisi

Maliyet Açısından	Ürün	Gramaj	Ambalaj	Önem Düzeyleri
Ürün	1,000000	5,000000	4,000000	0,665070
Gramaj	0,200000	1,000000	0,333333	0,103847
Ambalaj	0,250000	3,000000	1,000000	0,231082

CR: 0,074956

**Tablo-6: Ambalaj Açısından İkili Karşılaştırma Matrisi**

Ambalaj Açısından	Gramaj	Rakip Ürün	Ürün	Maliyet	Önem Düzeyleri
Gramaj	1,000000	0,500000	2,000000	0,250000	0,138391
Rakip Ürün	2,000000	1,000000	3,000000	0,200000	0,207664
Ürün	0,500000	0,333333	1,000000	0,250000	0,090626
Maliyet	4,000000	5,000000	4,000000	1,000000	0,563319

CR: 0,075271

Tablo 1 ve Tablo 3'ten 6'ya kadar oluşturulan bu ikili karşılaştırma matrislerinden elde edilen önem düzeyleri Adım 1'de ifade edildiği üzere süpermatrisin parçalarını oluşturmaktadır. Bu süpermatris yapısı Tablo 7'de sunulmuştur. Adım 2'de bu süpermatrisin sütun toplamalarının 1'e eşit olup olmadığı kontrol edilir.

**Tablo-7: Süpermatris Yapısı**

	Gramaj	Ürün	Rakip Ürün	Maliyet	Ambalaj
Gramaj	0	0,074951	0,272099	0,103847	0,138391
Ürün	0,244094	0	0,119939	0,66507	0,090626
Rakip Ürün	0,164157	0,233382	0	0	0,207664
Maliyet	0,50501	0,547696	0	0	0,563319
Ambalaj	0,086739	0,143971	0,607962	0,231083	0

Adım 3'te süpermatris bir markov geçiş matrisi olarak ele alınır ve uzun dönem geçiş değerlerini bulmak üzere değerler sabitleninceye kadar markov zinciri hesaplanır. Böylece genel olarak, tüm ölçüt grupları için son önem değerlerini gösteren matris ( $S^N$ ) hesaplanmış olur ki, bu matriste sütunlar boyunca değerler birbirine eşittir. Bu amaçla Matlab programı kullanılarak süpermatrisin 10000. kuvveti alınmış ( $S^{10000}$ ) ve Tablo 8'deki sonuçlara ulaşılmıştır.

**Tablo-8: Kararlı Yapı**

	Gramaj	Ürün	Rakip Ürün	Maliyet	Ambalaj
Gramaj	0,1115	0,1115	0,1115	0,1115	0,1115
Ürün	0,2654	0,2654	0,2654	0,2654	0,2654
Rakip Ürün	0,1203	0,1203	0,1203	0,1203	0,1203
Maliyet	0,3102	0,3102	0,3102	0,3102	0,3102
Ambalaj	0,1927	0,1927	0,1927	0,1927	0,1927



ASS yöntemi, AHS'ye göre daha karmaşık işlemler gerektirmektedir. Tablo 1 ve Tablo 3'ten 6'ya kadar AHS yöntemi ile yapılan hesaplamalar ASS süpermatrisinin parçalarını oluşturmuştur. Ancak bu yapı sayesinde bilişsel haritadaki karşılıklı bütün etkileşimleri kapsayan bir süpermatris oluşmuş ve Tablo 8'de bulunan değerlere ulaşılmıştır. Tablo 8'de bulunan önem düzeyleri bilişsel haritadaki bütün ilişkileri kapsayan Tablo 1 ve Tablo 3'ten 6'ya kadar bütün matrislerin etkisini içeren önem düzeyleridir. Buna göre maliyet %31,02 ile en önemli etken olarak belirlenmiş, maliyeti %26,54 ile ürün takip etmektedir. Firmada yeni bir dondurulmuş ürün piyasaya sunulurken bu faktörler önem dereceleri ile birlikte ele alınarak daha doğru bir bileşim için ciddi katkı sağlayacaktır.

### SONUÇ

İşletme hayatında bir karar alınırken birbirini karşılıklı etkileyen birçok faktörün bulunduğu düşünülecek olursa; bu etkileşimlerin tümünü dikkate alan bir yöntemin daha sağlıklı sonuçlara götüreceği düşünülmelidir. ASS yöntemi kapsamında yer alan karşılıklı etkileşimlerin doğru tespit edilip sağlıklı bir yapı oluşturulmasında da bilişsel harita kullanımı etkin bir yöntem olarak görülmektedir. Bu yöntemin uygulanabilirliğini göstermek için de dondurulmuş gıda üreten firmada bir çalışma yapılmıştır. Firmada yeni bir dondurulmuş ürün piyasaya sunulurken bu faktörler önem dereceleri ile birlikte ele alınarak daha doğru bir bileşim için ciddi katkı sağlayacaktır. Burada dikkat edilmesi gereken; yöntemin uygulanması için gereken çaba ve zamanın fazlalığı göz önüne alınarak hazırlık yapılması ve gereğinden hızlı davranılıp etkileşimlerin yanlış tespit edilmesi durumunda yöntemin fayda yaratmayacağı unutulmamalıdır.

### KAYNAKÇA

- ARAGONES-BELTRAN, Pablo, PASTOR-FERRANDO, Juan Pascual. GARCIA-GARCIA, Fernando. PASCUAL-AGULLO, Amadeo. (2010). "An Analytic Network Process Approach For Siting A Municipal Solid Waste Plant in The Metropolitan Area Of Valencia (Spain)", *Journal Of Environmental Management*, 91, 1071-1086
- ASAN, Umut. SOYER, Ayberk. (2009). "Identifying Strategic Management Concepts: An Analytic Network Process Approach". *Computers & Industrial Engineering* 56, 600-615
- CHANG, Che-Wei. WU, Cheng-Ru. CHEN, Huang-Chu. (2009). "Analytic Network Process Decision-Making To Assess Slicing Machine in Terms of Precision And Control Wafer Quality" *Robotics And Computer-Integrated Manufacturing* 25, 641- 650
- HSU, Chia-Wei. HU, Allen H. (2009). "Applying Hazardous Substance Management To Supplier Selection Using Analytic Network Process". *Journal Of Cleaner Production*. 17. 255-264
- HU, Yi-Chung. (2010). "Analytic Network Process For Pattern Classification Problems Using Genetic Algorithms". *Information Sciences* 180 2528-2539
- KIM, Moon-Chan. KIM, Chang Ouk. HONG, Seong Rok. KWON, Ick-Hyun. (2008). "Forward-Backward Analysis Of RFID-Enabled Supply Chain Using Fuzzy Cognitive Map And Genetic Algorithm". *Expert Systems With Applications* 35, 1166-1176
- LEE, Kun Chang. KWON, Soonjae. (2008). "A Cognitive Map-Driven Avatar Design Recommendation DSS And its Empirical Validity". *Decision Support Systems* 45, 461-472

- LEE, Hakyeon. LEE, Sora. PARK, Yongtae. (2009) “Selection of Technology Acquisition Mode Using The Analytic Network Process”. *Mathematical And Computer Modelling* 49, 1274-1282
- LIN, Fu-Ren. YU, Jen-Hung. (2009). “Visualized Cognitive Knowledge Map Integration For P2P Networks”. *Decision Support Systems* 46, 774-785
- MEADE, L., LILES D.H. SARKIS, J. (1997). “Justifying Strategic Alliances And Partnering: A Prerequisite For Virtual Enterprising”. *Omega International Journal Of Management Science*, 25 (1).
- PEDRYCZ, Witold. (2010). “The Design Of Cognitive Maps: A Study in Synergy Of Granular Computing And Evolutionary Optimization”. *Expert Systems With Applications*. Article in Press
- SARKIS, Joseph. (1999). “A Methodological Framework For Evaluating Environmentally Conscious Manufacturing Programs”. *Computers & Industrial Engineering*. 36 (4), 793-810
- SARKIS, Joseph. (1998). “Evaluating Environmentally Conscious Business Practices”. *European Journal Of Operational Research*. 107 (1), 159-174
- SMITH-PERERA, Aida. GARCIA-MELON, Monica. POVEDA-BAUTISTA, Rocio. PASTOR-FERRANDO, Juan-Pascual. (2010). “A Project Strategic Index Proposal For Portfolio Selection in Electrical Company Based On The Analytic Network Process”. *Renewable And Sustainable Energy Reviews* 14, 1569-1579
- SUN Hong-Cai, XU Guan-Yao, TIAN Ping. (2007). “Evaluation Of The Design Alternatives Of Emergency Bridge By Applying Analytic Network Process (ANP)”. *Systems Engineering - Theory & Practice*. 27 (3), 63-70
- TAHA, Hamdy A. (1997). *Operations Research*. Pearson Education Inc. Fayetteville
- TAYLOR, Bernard W. (2002). *Introduction To Management Science*. Pearson Education Inc. New Jersey
- TUZKAYA, Gülfem. ÖNÜT, Semih. TUZKAYA, Umut R. GÜLSÜN, Bahadır. (2008). “An Analytic Network Process Approach For Locating Undesirable Facilities: An Example From Istanbul, Turkey”. *Journal Of Environmental Management* 88, 970-983
- ÜLKERYILDIZ, Evren. DURMUŞ ARSAN, Zeynep. AKIŞ, Tonguç. (2009). “Öğrenci Zihin Haritalarında Kente İlişkin Deneyimle Değişen Çevre Algısı”. *BAÜ FBE Dergisi*. Cilt:11, Sayı:1, 72-82
- VASUDEVAN, Shrihari. GACHTER, Stefan. NGUYEN, Viet. SIEGWART, Roland. (2007). “Cognitive Maps For Mobile Robots-An Object Based Approach”. *Robotics And Autonomous Systems* 55, 359-371
- WOLFSLEHNER, Bernhard. VACIK, Harald. LEXER, Manfred J. (2005). “Application Of The Analytic Network Process in Multi-Criteria Analysis Of Sustainable Forest Management”. *Forest Ecology And Management* 207 157-170
- YAMAN, Dilek. POLAT, Seçkin. (2009). “A Fuzzy Cognitive Map Approach For Effect-Based Operations: An Illustrative Case”. *Information Sciences* 179 382-403
- WU, Wei-Wen. LEE, Yu-Ting. (2007). “Selecting Knowledge Management Strategies By Using The Analytic Network Process”. *Expert Systems With Applications* 32 841-847