

# LOJİSTİK BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN STAJ YERİ SEÇİMİNİN ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) YARDIMIYLA TESPİT EDİLMESİ

*Polat YÜCEKAYA*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, E-mail: [polatyucekaya@gmail.com](mailto:polatyucekaya@gmail.com)

*Pınar GÜROL*

Piri Reis Üniversitesi, E-mail: [pinargurol@gmail.com](mailto:pinargurol@gmail.com)

*Karahan KARA*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, E-mail: [karahan-kara87@hotmail.com](mailto:karahan-kara87@hotmail.com)

---

## ÖZET

*Lisans öğrencilerinin okul öğrenimi süresince almış oldukları akademik bilginin iş hayatına başlamadan önce iş yeri çalışma koşullarında uygulamalı olarak tecrübe edinebilmesi için okullar tarafından öğrencilere staj eğitimi alma zorunluluğu getirilmiştir. Bu zorunluluk beraberinde öğrencinin iyi bir staj eğitimi alması ve çalışmak istediği alanda staj eğitimini tamamlaması için doğru staj yerinin seçme gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Lojistik bölümü öğrencilerinin doğru alanda staj eğitimini yapmalarına yardımcı olmak için staj yeri seçim problemi ele alınarak Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) çok kriterli karar verme tekniği yardımıyla doğru staj yeri tespit edilmeye çalışılmıştır. Problemin uygulanmasında öncelikli olarak problemin amacı ortaya koyularak amacı etkileyen kriterler tespit edilmiştir. Sonraki aşamada alternatifler tespit edilerek AHP tekniği adımlarının uygulanması ile doğru staj yeri tespit edilmeye çalışılmıştır.*

---

**Anahtar Kelimeler:** Analitik Hiyerarşi Prosesi(AHP), Lojistik, Staj

**JEL kodu:** C13, J64, M59

---

## DETERMINING OF LOGISTICS PROGRAM STUDENTS INTERNSHIP PLACE SELECTION BY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

---

### ABSTRACT

*Internship training is obliged to undergraduate students by schools for practicing the academic knowledge that learned during education in working conditions, before to get a start in business. This obligation have revealed the necessity of true internship place selection for get a good internship training, and complete the internship training in which area they want to work after the*

education. In this research we tried to determine the right internship place selection for students of Logistics Program by using Analytic Hierarchy Process (AHP) multi-criteria decision making technique. In the process of implementation of the problem, firstly the aim of the problem is determined, and the criterias that affect the problem is selected. After that, alternatives is determined, and right internship place selection is tried to determine by AHP technique steps implementation.

---

**Keywords:** Analytic Hierarchy Process (AHP), Internship, Logistics

**JEL Codes:** C13, J64, M59

---

## 1. GİRİŞ

Staj, öğrencilerin kendilerinden daha deneyimli profesyoneller ile etkileşim içinde bulunarak kendi becerilerini görebilmesi ve kendi alanında farklı durumlar altında pratik yapabilmesi için eğitim hayatının önemli bir parçasını oluşturan uygulamalı öğrenim evresidir (Beebe vd., 2009). Chen ve Shen (2012) Stajı "Gerçek dünyanın penceresi", "Gözetim altında iş tecrübesi", "Gerçek dünya ile köprü" şeklinde tanımlayarak gerçek dünyaya ulaşabilmek için bir vasıta olarak kabul etmişlerdir (Chen ve Shen, 2012). Böylece gerçek dünyaya ulaşabilmek için sınıf dışında uygulamalı öğrenmenin gerekli olup öğrenim hayatının vazgeçilmez bir bileşeni olduğu düşüncesinin literatürde yerini aldığını görmekteyiz (Gordon ve McBride, 2012).

Gates ve Paul (2004) yapmış oldukları çalışmada *iş öncesi staj* ve *Profesyonel kariyer öncesi gelişim* stajı olmak üzere iki farklı tipte staj ele almışlardır. İş öncesi stajı; 8 ila 12 hafta arasında tüm gün çalışılarak öğrencinin yaz tatilinde yapmış olduğu *yaz stajı*, okul döneminde öğrencinin okul dışı zamanlarda yapmış olduğu *part-time staj* ve öğrenciye iş tecrübesi kazandırmak için belli bir dönem okul yerine ilgili alandaki iş yerinde uygulamalı olarak yapılan *kooperatif staj* olacak şekilde 3 grupta tanımlamışlardır. Profesyonel kariyer gelişim stajını ise işletmelerin almış oldukları yeni işçilere işletmenin, işleyişini, yapısını ve işlerin nasıl yürütüldüğünü anlatmak amacıyla belli bir süre ile yapmış oldukları eğitim programı olarak tanımlamışlardır (Gates ve Paul, 2004).

Uygulama ve tecrübe açısından öğrencilere bir çok yetenek kazandırdığı düşüncesi ile üniversitelerde staj yapma zorunluluğu ortaya çıkmıştır ve üniversite müfredat programı içerisine zorunlu uygulamalı staj dersi olarak dahil edilmiştir. Fakat bu zorunluluk beraberinde öğrencilere staj yapmak için başvurdukları kamu veya özel işletmeler tarafından stajyer olarak kabul edilmeleri problemini ortaya çıkarmıştır. Gates ve Paul (2004) yine yapmış oldukları çalışmada iş öncesi stajyer seçiminde organizasyonların doğru karar vermek için sorgulaması gereken noktaları ortaya koymuşlardır. Bunları; Stajyerin organizasyon yapısının ihtiyaç duyduğu alan ile uyumlu olup olmadığı, Arzu edilen öğrencileri stajyer olarak alabilmek için öğrencilerin hangi arayış içerisinde olduklarını bilmesi gerektiği ve stajyer seçimi için muhtemel staj yapacak öğrencilerle iletişim içerisine geçerek öğrencinin etkinliğini değerlendirme yollarına başvurması şeklinde ortaya koymuşlardır (Gates ve Paul, 2004a).

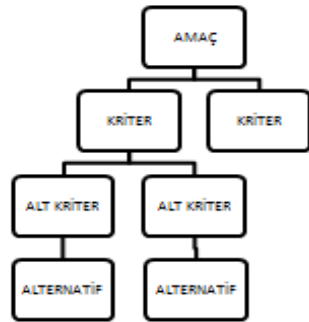
Öğrenci açısından değerlendirdiğimiz zaman ise iş hayatına atılmadan önce öğrenim gördüğü alan ile ilgili bilgi ve tecrübe kazanmak için büyük bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Öğrencilerin bu fırsatı iyi değerlendirebilmesi için öncelikli olarak okul sonrası çalışmak istediği alan ile ilgili doğru bir staj yeri seçmesi gerekmektedir. Bu gereksinim öğrencilerin karşısına staj yeri seçimi problemi olarak çıkmaktadır. Bu çalışmada

ise Lojistik Bölümü öğrencilerinin yapmak zorunda oldukları staj eğitimi için AHP çok kriterli karar verme tekniği kullanarak öğrenciler için en uygun staj alanını tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## 2. METODOLOJİ-ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP)

AHP, mevcut problemleri küçük parçalar haline getirerek karar vericinin problem ile ilgili karar almasını kolaylaştıran bir tekniktir (Ishizaka ve Labib, 2011). Bu çok kriterli karar verme tekniği, Saaty tarafından geliştirilerek bir çok defa kullanılmış ve literatürde yerini almıştır (Saaty, 1977, 1980, 1989, 1990, 1994, 1996). AHP tekniği kullanan karar vericiler problemleri; *amaç*, altında *kriterler* ve en altta da *alternatifler* olacak bir hiyerarşi şeklinde ele alırlar (Liberatore ve Nydick, 2008). Şekil 1'de AHP için amaç-kriterler-alternatiflerin oluşturmuş olduğu hiyerarşi gösterilmektedir.

**Şekil 1: AHP'de Kullanılan Hiyerarşi (Ishizaka ve Labib, 2011)**



Karar vericinin, karar verebilmesi için türetmiş olduğu kriterlerin ve alternatiflerin ikili karşılaştırılması yapılarak matris cebri üzerinden hesaplanması ile ele alınan problem için en uygun kararın alınmasını sağlayan AHP, birçok farklı alanda çok kriterli karar verme problemleri için çözüm tekniği olarak kullanılmaktadır (Omasa vd., 2004). AHP karar verme tekniğinde, ele alınan tüm kriterler ve alternatifler arasında yapılan ikili karşılaştırma sonucunda her bir kriter ve alternatifin diğer kriter ve alternatifler ile arasındaki önem seviyesi sonucu elde edilir (Dyer, 2005; Moffett vd., 2006). Elde edilen bu önem seviyelerine göre karar verme aşaması gerçekleştirilir.

AHP uygulamasında Saaty tarafından AHP için geliştirilen çözüm adımları izlenerek karar verme aşamasına ulaşılır (Garcia-Cascales ve Lamata, 2009). Bunlar;

- ❖ Ele alınan karar verme probleminin genel amacı ortaya koyulur ve genel amacı etkileye kriterler tespit edilir.
- ❖ Ele alınan karar verme problemi için tespit edilen genel amaç, kriterler, alt kriterler ve alternatifler oluşturduğu hiyerarşi yapı kurulur.
- ❖ Hiyerarşinin ikinci aşamasına başlanır.
- ❖ Tespit edilen kriter, alt kriter ve alternatifler arasında ikili karşılaştırmalar yapılarak elde edilen veriler matris içerisine yerleştirilir.
- ❖ Elde edilen matrisin her bir sütun vektörü normalize edilir ve normalize edilmiş matris satırlarının ortalaması alınarak öncelik vektörü tespit edilir.
- ❖ Tespit edilen öncelik vektörünün doğruluğundan emin olmak için matrisin tutarlılık oranı hesaplanır.

❖ Her bir kriter ve alternatif için 3. adım tekrar edilir.

Kriter ve seçenekler için elde edilen öncelik vektörlerinin çarpımı ile her bir alternatifte ait öncelik değeri tespit edilerek karar problemi için en iyi alternatif elde edilir.

Vaidya ve Kumar (2006) literatürde AHP uygulamaları üzerine yapmış oldukları çalışmada, literatür taraması yaparken AHP uygulama alanlarını üç grupta toplamışlardır. Birinci grubu *bir tema üzerine* yapılan AHP uygulamaları, İkinci grubu *spesifik* AHP uygulama alanları, üçüncü grubu ise *AHP ile beraber diğer metodolojilerin kullanıldığı* uygulama alanları olarak belirlemişlerdir (Vaidya ve Kumar, 2006). Bir tema üzerine yapılan AHP uygulamalarını ise kendi içerisinde *Seçim, Değerlendirme, Fayda-Maliyet analizi, Yer seçimi, Planlama ve geliştirme, Öncelik belirleme ve Sıralama, Karar alma* olarak 7 tema olarak ortaya koymuştur.

Bu çalışmada uygulaması yapılacak olan AHP tekniğinin tema olarak *Seçim teması* içerisine yer alması nedeniyle, literatürde Seçim teması ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde karşımıza bir çok alanda yapılan AHP uygulamaları çıkmaktadır. Bunlardan bazıları; Büyük ölçekli sistemlerin tasarlanmasında AHP'nin kullanılmasını gelecekteki uzay istasyonlarındaki otomasyon seçenekleri üzerine bir örnek kullanarak anlatıldığını görülmektedir (Bard, 1986).

Çok uluslu bir şirkette ihtiyaç duyulan yedek parça bölümü için gerekli olan servis terminallerinin nerede olması gerektiğinin karar verilebilmesi için AHP'nin kullanıldığı görülmektedir (Hedge ve Tadikamalla, 1990). AHP'nin bilgi sistemi proje seçiminde kullanıldığı da görülmektedir (Murlidhar ve Shantharaman, 1990).

Bilgi sistem proje seçimi için AHP ve GP(Goal programming) birlikte kullanıldığı görülmektedir (Schniederjans ve Wilson, 1991). MBA öğrencilerinin doktora program seçimi için uygun doktora programının tespit edilmesi için AHP karar verme tekniğinin uygulandığı görülmektedir (Tadisa vd., 1991).

İşletmelerin karar vermesi için önemli bir yere sahip olan uzman sistemlerin iş okullarında öğretilmesinin sağlanması için en uygun olan uzman sisteminin seçilmesinde AHP tekniğinin kullanıldığı görülmektedir (Kim ve Yoon, 1992).

Toplam kalite yönetiminin(TKY) önemini anlatan ve çok kriterli seçim tekniği olan AHP'nin TKY için hazırlanmış kilit deneme proje seçiminde kullanıldığını görülmektedir (Ahire ve Rana, 1995).

AHP ve doğrusal programlama modelinin beraber kullanılarak somut ve soyut kavramların dikkate alındığı tedarikçi seçiminde AHP'nin uygulandığı da görülmektedir (Ghodsypour ve O'Brein, 1996). Lojistik dağıtım ağı içerisinde önemli bir yer alan depoların yer seçimi için AHP tekniğinin kullanıldığı görülmektedir (Korpela ve Tuominen, 1996).

Deniz taktik füze sistemlerinin seçiminde üyelik fonksiyon derecesine göre bulanık AHP karar verme tekniği kullanıldığını görülmektedir (Cheng, 1997). İşletmelerde mevcut olan maliyet sürücüsü(Maliyeti oluşturan kalemler) seçiminde Çok amaçlı programlama ile birlikte AHP programının uygulandığı görülmektedir (Schniederjans ve Garvin, 1997).

Hindistan'da bir elektronik imalat işletmesinde değer yaratmak ve sürdürülebilirliği sağlamak için gerekli olan etkin bilgi yönetimi seçiminde AHP karar verme tekniğinin kullanıldığı görülmektedir (Mohanty vd., 1998).

Piyasadan hazır olarak temin edilebilen yazılım sistemlerinin seçiminde AHP'nin uygulandığı görülmektedir (Jung ve Choi, 1999). İnsanların temel ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulacak yeni bir satış merkezinin(Convenience store) nerede kurulmasına karar vermek için bulanık AHP tekniğinin kullanıldığı görülmektedir (Kuo vd., 1999). En uygun multimedya yazım sisteminin seçilmesi için AHP tekniğinin uygulandığı görülmektedir (Lai vd., 1999; Lai vd., 2002). Hindistan'ın Kerela bölgesindeki Chaliyar nehri havzası bölgesinde kurulacak rezervuar için çok kriterli karar verme yöntemlerinin(ELECTRE-2, PROMETHEE-2, AHP, CP ve EXPROM-2) karşılaştırılmasında AHP tekniğinin uygulandığı görülmektedir (Raju ve Pillai, 1999).

Hızlı ürün geliştirmek ve piyasa koşullarına ayak uydurabilmek için gerekli olduğu düşünülen *Zaman sıkıştırma teknolojilerine* yapılacak yatırım değerini değerlendirmek amacıyla AHP karar verme tekniğinin uygulandığı görülmektedir (Kengpol ve O'Brien, 2000). Küçük işletmelerde yüksek kalitede ürün üretmek ve etkin bir kalite sistemi oluşturmak için toplam kalite yönetimi programı seçiminde AHP uygulaması görülmektedir (Noci ve Toletti, 2000).

Proje yönetiminde yüklenici için ön yeterlilik koşullarına uygunluğunu çok kriterli karar verme yöntemi olan AHP yardımıyla tespit edildiğini görülmektedir (Al Harbi, 2001). Araba satın alma için AHP çok kriterli karar verme tekniğinin kullanıldığını görülmektedir (Byun, 2001).

Proje başarı anahtarları arasında sayılan proje teslimatı için en uygun proje teslimat eçimi için AHP çok kriterli karar verme tekniğinin kullanıldığını görülmektedir (Al Khalil, 2002). AHP çok kriterli karar verme tekniğinin taşıma projeleri seçiminde kullanıldığını görülmektedir (Ferrari, 2002).

Suudi Arabistan'ın Cidde bölgesinde Dar AL-Hekma adında kurulacak olan kadın kolejine öğretmen yetiştirmek için ve lisansüstü çalışmalar yapmak için gönüllü adaylar arasından en iyi adayları seçmek için AHP tekniğinin kullanıldığını görülmektedir (Bahurmoz, 2003). İnternet üzerinden verilecek reklam için en uygun web sitesinin seçiminde AHP'nin uygulandığı görülmektedir (Ngai, 2003).

Müşterilerin tercih ettiği ürünlerin tespitini yaparak üretim sistemlerinin seçilmesi ve değerlendirilmesi kapsamında Kalite fonksiyon yayılımı(QFD), analitik ağ süreci (ANP) ile beraber AHP çok kriterli karar verme tekniklerinin uygulandığı görülmektedir (Partovi, 2007). Nitel ve nicel kriterlerin beraber değerlendirilmeye alındığı depo operatör şebeke seçimi için Veri zarflama analizi(DEA) ile birlikte AHP'nin uygulandığı görülmektedir (Korpela vd., 2007). Şili'de kırsal kesimlerin geliştirilmesi için en uygun politika ve aktivitelerin seçilmesi için AHP çok kriterli karar verme tekniğinin uygulandığı görülmektedir (Oddershede, 2007). Brezilya San Francisco nehir havzasında, su komitesinin su yönetimi ile alacağı karar için Sosyal seçim (SC) teorisi ile AHP'nin beraber uygulandığı görülmektedir (Srdjevic, 2007). Hong Kong'da kentsel bozulma sorunu ile başa çıkmak için en uygun sürdürülebilir kentsel dönüşüm tasarım önerisini AHP tekniği kullanarak tespit edilmeye çalışıldığı görülmektedir (Lee ve Chan, 2007).

E-lojistik temelli stratejik ittifak ortakları seçmek için çok kriterli karar verme yöntemlerinden bulanık AHP'nin uygulandığı görülmektedir (Büyüközkan vd., 2008). Ailelerin çocukları için en iyi eğitim ve öğretim ortamını sağlayacak ilkokul seçiminde AHP yönteminin kullanıldığı görülmektedir (Özden, 2008).

Cezayir'de Saharawi mülteci kamplarında atık yönetimi sorununun çözülmesi için çevresel ve sosyal faktörler dikkate alınarak 4 alternatifin hangisinin en uygun olduğuna karar vermek için AHP tekniğinin kullanıldığı görülmektedir (Garfi vd., 2009).

Sipariş tahsisi ve tedarikçi seçimi için AHP tekniğinin kullanıldığı görülmektedir (Mafakheri vd., 2011).

Büyük Mekong bölgesinde ki ülkelerde multimodel taşımacılıkta en iyi rotayı tespit etmek için AHP ile beraber 0-1 Hedef programlamanın beraber kullanıldığı görülmektedir (Kengpol vd., 2012). Türkiye'de yüksek öğrenim gören öğrenciler arasından burs almayı hak eden öğrencilerin objektif ve subjektif ölçütler göz önünde bulundurularak tespit edilmesi için TOPSİS ile birlikte AHP uygulaması çalışması görülmektedir (Abalı vd., 2012).

Tablo 1'de Vaidya ve Kumar (2006) tarafından hazırlanmış *seçim* temalı AHP çalışmalarının genişletilmiş hali sunulmuştur.

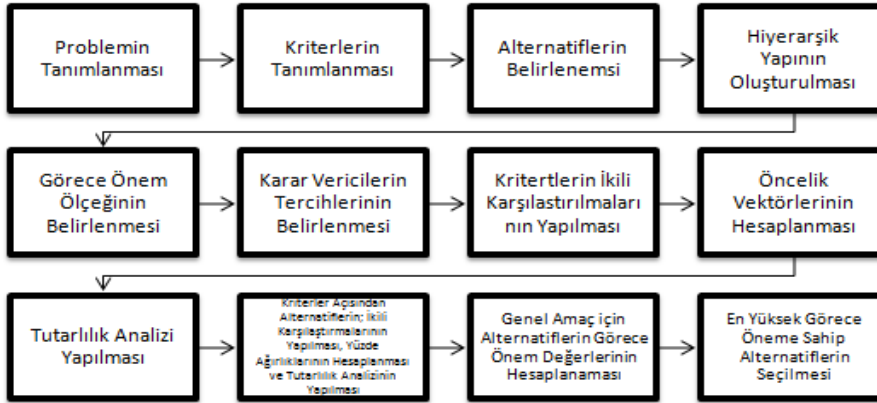
**Tablo 1: Literatürde Seçim Temalı AHP Uygulamaları**

Yıl	Yazar	Çalışmanın Konusu	Açıklamalar
1986	Bard J.F.	İmalat	-
1990	Hedge G.G., Tadikamalla P.R.	Toplumsal	-
1990	Murlidhar K., Shantharaman R.	Mühendislik	-
1991	Schniederjans M.J., Wilson R.L.	Mühendislik	Hedef Programlama
1991	Tadisna S.K., TrothnjM.D., Bhasin V.	Eğitim	-
1992	Kim C.S., Yoon Y.	Eğitim	-
1995	Ahire S.L., Rana D.S.	Toplumsal	-
1996	Ghodsypour S.H., O'Brien C.	Kişisel	Linear Programming
1996	Korpela J., Tuominen M.	Toplumsal	-
1997	Cheng C.H.,	Toplumsal	Bulanık Teori
1997	Schniederjans M.J., Garvin .	Kişisel	Çok Amaçlı Programlama Metodolojisi
1998	ohanty R.P., DeshmukhS.G.	İmalat	-
1999	Jung H.W., Choi B.	Mühendislik	-
1999	Lai V., Trueblood R.P., Wong B.K	Mühendislik	-
1999	Kuo R.J., Chi S.C., KaoS.S.	Politik	Yapay Sinir Ağı, Bulanık küme teorisi
1999	Raju K.S., Pillai C.R.S.	Yönetim	-
2000	Kengpol A., O'Brien C.	Mühendislik	Maliyet faydası, İstatistik
2000	Noci G.4, Toletti G.	Sanayi	Bulanık Dilsel Yaklaşım
2001	Al Harbi K.M., Al-S	Kişisel	-
2001	Byun D.H.	Kişisel	-
2002	Al Khalil M.I.	Toplumsal	-
2002	Ferrari P.	Politik	-
2003	Bahurmoz A.M.A.	Eğitim	-
2003	Ngai E.W.T.	Sanayi	-

2007	Partovi	İmalat	Kalite Fonksiyon Yayılımı, Analitik Ağ Süreci
2007	Korpela J., Lehmusvaara A., Nisonen J.	Mühendislik	Veri Zarflama Analizi
2007	Oddershede A., Arnoldo A., Cancino H.	Toplumsal	-
2007	Srdjevic B.	Toplumsal	Sosyal Seçim Teorisi
2007	Lee G.K.L., Chan E.H.W.	Toplumsal	-
2008	Büyüközkan G., Feyzioğlu G., Nebol E.	Kişisel	-
2008	Özden Ü.H.	Eğitim	-
2009	Garfi M., Tondelli S., Bonoli A.	Toplumsal	-
2011	Mafakheri F., Breton M., Ghoniem A.	İmalat	-
2012	Kengpol A.Meethom W., Tuominen	Mühendislik	Hedef Programlama
2012	Abalı Y.A., Kutlu B.S., Eren T.,	Eğitim	TOPSİS

AHP yönteminin çözüm aşamaları şekil 2'de ayrıntılı olarak gösterilmektedir.

**Şekil 2: Analitik Hiyerarşi Yönteminin Aşamaları (Özden, 2008)**



### 3. AHP TEKNİĞİ İLE STAJ YERİ SEÇİMİ UYGULAMASI

*Staj yeri seçiminde aşağıda verilen 10 adım uygulanarak karar verme işlemine geçilir.*

**3.1.1. Problemin Tanımlanması:** AHP yönteminin kullanılması için öncelikli olarak problemin ne olduğu ortaya konulur ve ortaya konulan problemin neden çözülmesi gerektiği sorusu sorularak problemin amacı(hedefi) tespit edilir. Ele almış olduğumuz problem; Lojistik Bölümü öğrencilerinin başarılı bir staj dönemi geçirmek için hangi staj alanını seçmeleri gerektiği sorusuna cevap bulmaktır. Problemin amacı ise öğrenim sürecinde yapılan stajın iş hayatına etkisi göz önünde bulundurularak doğru staj alanının tespit edilmesidir.

**3.1.2. Kriterlerin Tanımlanması:** Bir sonraki adım olan hiyerarşik yapıyı oluşturabilmek için problemin çözümüne yardımcı olacak önemli kriterler belirlenir. Belirlenen bu kriterler, karar vericinin alternatiflerde olmasını istediği özelliklerden

oluşturulmalıdır. Kriter sayısı problemin tipine göre farklılık gösterebilir (Koçak, 2005). Ele almış olduğumuz problemin kriterleri aşağıda sunulmaktadır;

Staj yerine ulaşımın kolay olması (K-1).

Staj yerinin Lojistik alanında bilinen ve önder olan bir işletme veya kurum olması (K-2)

Staj yerinin uluslararası düzeyde çalışan bir konumda olması (K-3).

Staj yerinin ulusal düzeyde çalışan bir konumda olması (K-4).

Staj yerinin, okuldan mezun olduktan sonra kendi bünyesinde staj yapan öğrencileri işe alıyor olması (K-5).

**3.1.3. Alternatiflerin Belirlenmesi:** Karar vericinin sahip olduğu seçenekler problemin çözüm alternatiflerini oluşturur. Karar kaç sonuç üzerinden değerlendirilecektir sorusunu sorarak problem için olması gereken tüm alternatifler ortaya konulur (Yaralıoğlu, 2001). Ele almış olduğumuz problemin alternatifleri aşağıda sunulmaktadır;

Taşımacılık (karayolu, havayolu, denizyolu, demiryolu, kombine) (A)

Depolama ve Depo yönetimi (B)

Gümrükleme (C)

Lojistik Üsler (Lojistik Köy, Liman, Serbest Bölge) (D)

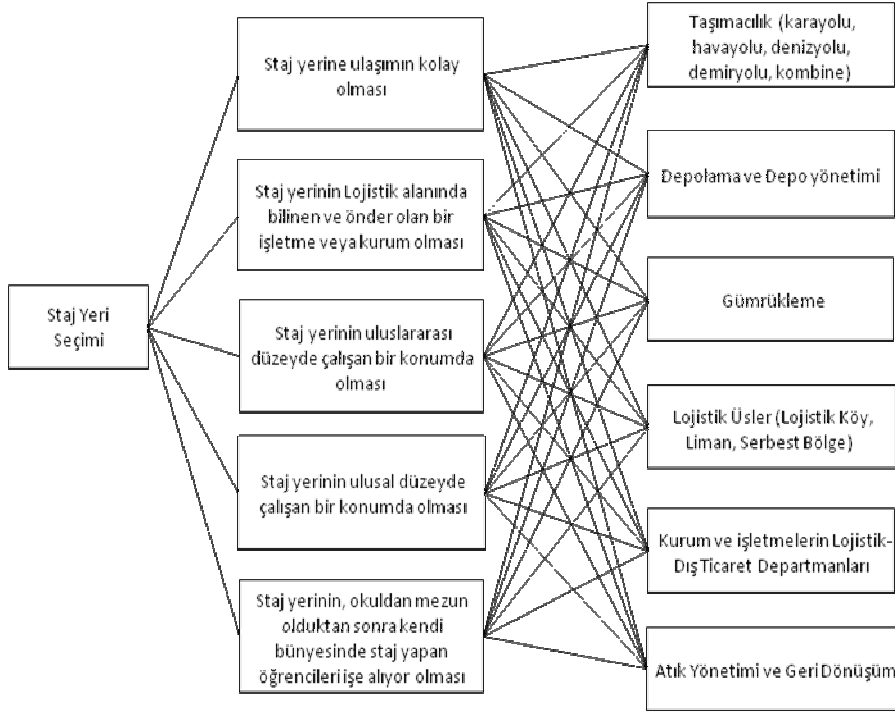
Kurum ve işletmelerin Lojistik-Dış Ticaret Departmanları (E)

Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm (F)

**3.1.4. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması:** Bu adımda, ilk üç adımda elde edilen verilerin bir hiyerarşi içerisinde ortaya konulmasıdır. Şekil 3'de de gösterildiği gibi hiyerarşinin en üstünde Amaç, amacın altında Kriterler, kriterlerin altında da alternatifler bulunur. Şekil üzerindeki oklar ise karşılıklı ilişkileri ortaya koymaktadır. Ele aldığımız problemin hiyerarşik yapısı Şekil 3'de gösterilmektedir.



**Şekil 3: AHP Hiyerarşik Yapısı**



**3.1.5. Görece Önem Ölçeğinin Belirlenmesi:** Ele alınan problemin hiyerarşik yapısını oluşturduktan sonra hiyerarşiyi oluşturan elemanlar arasında ikili karşılaştırma yapılarak birbirlerine göre üstünlükleri ortaya koyulmalıdır. Bu üstünlükleri ortaya koyabilmek için ölçeklendirme işleminin yapılması gerekmektedir. Saaty'nin (1994) koymuş olduğu "1-9 ölçeği" AHP yöntemi kullanan karar vericiler için ortak ölçek dili olarak kabul edilmektedir (Tablo 2).

**Tablo 2: Analitik Hiyerarşi Sürecinde Kullanılan Temel Ölçek (Keçek ve Yıldırım, 2010)**

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunuyor
3	Birinin diğerine göre orta derecede daha önemli olması	Tecrübe ve yargı, bir faaliyeti diğerlerine orta derecede tercih ettiriyor
5	Kuvvetli düzeyde önemli	Tecrübe ve yargı, bir faaliyeti diğerlerine kuvvetli bir şekilde tercih ettiriyor
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görünüyor
9	Kesin önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahip
2,4,6,8	Ortalama (ara değerler)	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere iki ardışık yargı arasında düşen değerler

**3.1.6.Karar Vericilerin Tercihlerinin Belirlenmesi:** Belirlenen kriterler arasında Tablo 2'de mevcut olan ölçeklendirme kullanılarak, anket veya mülakat yolu ile karar vericilerin tercihleri belirlenir. Karar vericiler problemin amacını iyi anlayan ve konu hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olan kişiler tarafından seçilmelidir (Saaty, 2000). Karar verici sayısı bir kişi olabileceği gibi birden fazlada olabilir. Birden fazla karar vericinin olduğu durumlarda, karar vericiler tarafından elde edilen verilerin geometrik ortalaması alınarak, elde edilen sonuç iki kriter arasındaki önceliği göstermektedir (Saaty, 2000). Ele almış olduğumuz problemde karar vericilerin tercihleri anket yolu kullanılarak elde edilmiştir. Ankete toplam 73 kişi katılmış ve 3 anket yanlış doldurulduğu için dikkate alınmamış 70 anket değerlemeye katılmıştır. Sonuçların geometrik ortalaması alınarak matrisler (Kriterlerin amaca göre karşılaştıran ve alternatiflerin kriterlere göre karşılaştıran) oluşturulmuştur.

**3.1.7.Kriterlerin İkili Karşılaştırılmalarının yapılması:** Karar vericilerden elde edilen verilere göre kriterler için ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur. Oluşturulan matris de i'inci kriter ile j'inci kriterin önem derecesi  $a_{ij}$  olarak gösterilir. Ayrıca A matrisinde bulunan tüm değerler pozitif ( $a_{ij}>0$ ,  $i,j=1,2,\dots,n$ ) ve köşegendeki değerleri 1 olan matristir. Ayrıca İkili karşılaştırma matrisinde, aynı iki kriterin birbirini üzerindeki önem derecesini " $a_{ij}=1/a_{ji}$ " eşitliğinden yararlanarak matrise yerleştirilir. Ele almış olduğumuz problemin İkili karşılaştırma matrisi şu şekildedir;

**Tablo 3: Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi**

	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5
K-1	1,00	3,52	3,65	3,66	3,71
K-2	0,28	1,00	0,77	1,35	1,17
K-3	0,27	1,29	1,00	1,39	1,01
K-4	0,27	0,74	0,72	1,00	1,06
K-5	0,27	0,86	0,99	0,94	1,00
TOPLAM	2,10	7,41	7,13	8,34	7,96

**3.1.8.Öncelik Vektörlerinin hesaplanması:** Öncelik vektörü hesaplanırken öncelikli olarak yapılan ilk adım elde edilen A matrisini normalleştirilmiş matrise çevirmektir. Bu işlemi yaparken A matrisindeki her sütun kendi içerisinde toplanır. Her bir sütun değeri de sütunların toplamına bölünür ve normalleştirilmiş matris elde edilir.

A matrisinde ki sütunların matematiksel toplam formülü;

$$b_1 = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (1)$$

A matrisindeki sütun elemanlarının o sütun toplamına matematiksel bölünme formülü;

$$c_{ij} = a_{ij} / b_1 \quad (2)$$

A matrisinin normalleştirilmiş hali elde edilen  $C_{ij}$ 'lerin matris şekline getirilmesi ile gerçekleşmektedir. Ele aldığımız problemin normalleştirilmiş matrisi şu şekildedir.

**Tablo 4: Normalleştirilmiş Matris**

	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	ÖNCELİK
K-1	0,48	0,48	0,51	0,44	0,47	0,47
K-2	0,14	0,13	0,11	0,16	0,15	0,14
K-3	0,13	0,17	0,14	0,17	0,13	0,15
K-4	0,13	0,10	0,10	0,12	0,13	0,12
K-5	0,13	0,12	0,14	0,11	0,13	0,12

C matrisindeki her satırın ortalaması alınır ve ortaya öncelik vektörü çıkmış olur. Ele alınan problemin öncelik vektörü Tablo 4’de gösterilmiştir.

Elde edilen öncelik vektörü ile normalleştirilmemiş matris çarpılır ve her satırın toplamı iki kriter arasındaki ağırlıklı toplamı verir.

**Tablo 5: Ağırlıklı Toplam Matrisi**

	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	TOPLAM
K-1	0,47	1,67	1,73	1,73	1,76	7,37
K-2	0,04	0,14	0,11	0,19	0,16	0,63
K-3	0,04	0,19	0,15	0,21	0,15	0,73
K-4	0,03	0,09	0,08	0,12	0,12	0,44
K-5	0,03	0,11	0,12	0,12	0,12	0,50

**3.1.9.Tutarlılık Analizi Yapılması:** Tutarlılık, ikili karşılaştırmalar sonucunda oluşan değerlerin birbirleriye mantıksal veya matematiksel ilişkisidir (Keçek ve Yıldırım, 2010). Saaty (1980) tarafından yapılan karşılaştırmaların tutarlılığını hesaplamak için A matrisi ile öncelik vektörünün çarpılması ile D vektörü bulunur. Ele almış olduğumuz problemin D vektörü Tablo 5’de toplam sütununda belirtilmiştir.

D vektöründeki her satır öncelik vektöründeki(w) her satıra bölünerek  $e_i$  değeri elde edilir. Elde edilen  $e_i$  değerlerinin ortalaması ile ( $\lambda_{max}$ ) temel değeri bulunur (Saaty, 1980).

$$e_i = d_i / w_i \quad (3)$$

$$\lambda_{max} = e_i / n$$

Daha sonra tutarlılık göstergesi (CI) Tablo 6’da gösterilen Rastsal tutarlılık indeksi yardımı ile tespit edilir. Tutarlılık oranının (CR) düşük olması, karar vericinin ikili karşılaştırmalardaki kararlarının tutarlı olduğunu, yüksek olması ise tutarsız olduğunu gösterir (Adıgüzel vd., 2009).

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (4)$$

$$CR = CI / RI$$

Elde edilen tutarlılık göstergesinin rastsal tutarlılık indeks değerine bölünmesi ile tutarlılık oranı elde edilmiş olur. Tutarlılık oranı 0,1 den küçük ise yapılan ikili karşılaştırmaların doğru olduğu kabul edilir.

**Tablo 6: Rastsal Tutarlılık İndeksi**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>RI</b>	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57

Yaptığımız tutarlılık analizi sonucunda CR 0,36 çıkmıştır. Kriterlerde tutarlılığı sağlamak için K-1 kriteri çıkarılarak tekrardan tutarlılık analizi yapılmış ve CR 0,03 çıkmıştır. Bu sebepten anketimizde K-1 kriterinin alternatif değerlemelerinin sorusunun yer aldığı 7. Soru çalışmamıza dahil edilmemiştir.

**3.1.10.Kriterler Açısından Alternatiflerin; İkili Karşılaştırmalarının Yapılması, Yüzde Ağırlıklarının Hesaplanması:** Her bir alternatifin kriterler açısından ikili karşılaştırmasını yapmak için Adım 7'de yapılan ikili karşılaştırma yapılır. Ele alınan problemin ikili karşılaştırma matrisleri şu şekildedir;

**Tablo 7a: Alternatiflerin Kriterler Açısından İkili Karşılaştırmaları**

K-2	A	B	C	D	E	F
A	1,00	1,20	2,41	2,42	2,13	0,66
B	0,83	1,00	2,03	2,28	1,94	0,68
C	0,42	0,49	1,00	0,92	0,96	0,48
D	0,41	0,44	1,08	1,00	1,20	0,51
E	0,47	0,51	1,04	0,83	1,00	0,47
F	1,53	1,47	2,09	1,95	2,13	1,00
<b>TOPLAM</b>	4,66	5,12	9,65	9,41	9,37	3,79

**Tablo 7b: Alternatiflerin Kriterler Açısından İkili Karşılaştırmaları**

K-3	A	B	C	D	E	F
A	1,00	1,17	2,81	2,14	2,04	0,51
B	0,86	1,00	1,70	1,76	1,31	0,49
C	0,36	0,59	1,00	0,86	0,93	0,50
D	0,47	0,57	1,16	1,00	1,07	0,48
E	0,49	0,76	1,07	0,93	1,00	0,50
F	1,98	2,04	1,99	2,07	2,01	1,00
<b>TOPLAM</b>	5,15	6,12	9,74	8,76	8,37	3,48

**Tablo 7c: Alternatiflerin Kriterler Açısından İkili Karşılaştırmaları**

K-4	A	B	C	D	E	F
A	1,00	1,30	2,26	2,62	1,41	0,48
B	0,77	1,00	1,94	1,97	1,72	0,59
C	0,44	0,52	1,00	1,04	0,88	0,43
D	0,38	0,51	0,97	1,00	0,92	0,40
E	0,71	0,58	1,13	1,08	1,00	0,48
F	2,07	1,69	2,35	2,51	2,07	1,00
<b>TOPLAM</b>	5,37	5,60	9,64	10,22	8,00	3,38

**Tablo 7d: Alternatiflerin Kriterler Açısından İkili Karşılaştırmaları**

K-5	A	B	C	D	E	F
A	1,00	1,13	2,19	2,11	1,84	0,46
B	0,88	1,00	1,82	2,27	1,85	0,71
C	0,46	0,55	1,00	1,07	0,84	0,48
D	0,47	0,44	0,94	1,00	0,95	0,46
E	0,54	0,54	1,19	1,05	1,00	0,46
F	2,18	1,41	2,07	2,16	2,17	1,00
<b>TOPLAM</b>	5,53	5,07	9,21	9,66	8,65	3,57

Öncelik vektörlerini elde etmek için Adım 8'de yapılan işlemler yapılır. Ele alınan problem için öncelik vektörleri şu şekildedir;

**Tablo 8a: Normalleştirilmiş Matris ve Öncelik Vektörü**

K-2	A	B	C	D	E	F	ÖNCELİK
A	0,21	0,23	0,25	0,26	0,23	0,17	0,23
B	0,18	0,20	0,21	0,24	0,21	0,18	0,20
C	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,10
D	0,09	0,09	0,11	0,11	0,13	0,13	0,11
E	0,10	0,10	0,11	0,09	0,11	0,12	0,10
F	0,33	0,29	0,22	0,21	0,23	0,26	0,26

**Tablo 8b: Normalleştirilmiş Matris ve Öncelik Vektörü**

K-3	A	B	C	D	E	F	ÖNCELİK
A	0,19	0,19	0,29	0,24	0,24	0,15	0,22
B	0,17	0,16	0,17	0,20	0,16	0,14	0,17
C	0,07	0,10	0,10	0,10	0,11	0,14	0,10
D	0,09	0,09	0,12	0,11	0,13	0,14	0,11
E	0,10	0,12	0,11	0,11	0,12	0,14	0,12
F	0,38	0,33	0,20	0,24	0,24	0,29	0,28

**Tablo 8c: Normalleştirilmiş Matris ve Öncelik Vektörü**

K-4	A	B	C	D	E	F	ÖNCELİK
A	0,19	0,23	0,23	0,26	0,18	0,14	0,20
B	0,14	0,18	0,20	0,19	0,21	0,17	0,18
C	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13	0,10
D	0,07	0,09	0,10	0,10	0,12	0,12	0,10
E	0,13	0,10	0,12	0,11	0,13	0,14	0,12
F	0,38	0,30	0,24	0,25	0,26	0,30	0,29

**Tablo 8d: Normalleştirilmiş Matris ve Öncelik Vektörü**

K-5	A	B	C	D	E	F	ÖNCELİK
A	0,18	0,22	0,24	0,22	0,21	0,13	0,20
B	0,16	0,20	0,20	0,24	0,21	0,20	0,20
C	0,08	0,11	0,11	0,11	0,10	0,13	0,11
D	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13	0,10
E	0,10	0,11	0,13	0,11	0,12	0,13	0,11
F	0,39	0,28	0,22	0,22	0,25	0,28	0,28

### 3.2.Genel Amaç için Alternatiflerin Görece Önem Değerlerinin Hesaplanması:

Genel amaç ile alternatifler arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için Adım 10'da elde edilen öncelik vektörleri ile alternatif-kriter matrisi oluşturulur. Oluşturulan matris kriterler arasındaki ikili ilişkiler sonucunda elde edilen öncelik vektörleri ile çarpılır. Elde edilen matrisin satırları toplanarak her bir alternatifin görece önem değeri hesaplanmış olur. Problemin görece önem değerleri şu şekildedir;

**Tablo 9: Görece Önem Değeri**

	GÖRECE ÖNEM DEĞERİ
A	0,21
B	0,19
C	0,10
D	0,11
E	0,11
F	0,27

**3.3.En yüksek görece öneme sahip alternatifin seçilmesi :** Yapılan AHP analizine göre en yüksek görece öneme F alternatifi sahiptir.

#### 4. SONUÇ

Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP uygulanarak Lojistik bölümü öğrencilerinin staj yeri seçimindeki eğilimlerini tespit etmek ve doğru alanda staj eğitimini yapmalarına yardımcı olmak için en ideal staj yeri seçilmiştir. Bu seçim yapılırken 5 kriter göz önüne alınmıştır. Staj yerleri açısından “Staj yerine ulaşımın kolay olması” kriteri tutarlılık değerini düşürdüğünden kriterler arasından çıkarılmıştır.

Oluşturulan ankete toplam 425 kişi katılmış ve 13 anket yanlış doldurulduğu için dikkate alınmamış 412 anket değerlemeye katılmıştır. Ankete katılan öğrencilerin %60’ ı erkek ve %40’ ı bayan olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin lojistik bölümünü tercih etme sebepleri arasında en çok %29 oranıyla “Daha Kısa Sürede İş Sahibi Olabilmek” seçeneği işaretlenmiştir.

AHP analizine göre öğrenciler için en ideal staj yeri seçiminin %27,4’lük ağırlıkla Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm kuruluş ve firmalarının olduğu belirlenmiştir. Günümüzde artan nüfusla birlikte üretim ve tüketim hacminin artışına paralel olarak atık hacimleri de giderek artmaktadır. Gerek devletlerin getirdiği yasal düzenlemeler, gerekse artan tüketim bilinciyle atık yönetimi ve geri dönüşüm firmaları günümüzde hızla gelişen bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Staj yeri seçiminde tercih edilebilecek diğer kuruluş ve firmalar sırasıyla % 21,3 ile Taşımacılık (karayolu, havayolu, denizyolu, demiryolu, kombine) , % 18,8 ile Depolama ve Depo Yönetim, % 11,4 ile Kurum ve İşletmelerin Lojistik-Dış Ticaret Departmanları ve % 10,7 ile Lojistik Üsler (Lojistik Köy, Liman, Serbest Bölge) olarak belirlenmiştir. Gümrükleme firmalarının ise % 10,4 ağırlık ile en geride olduğu görülmektedir.

### KAYNAKÇA

- Abalı, Y.A., Kutlu, B.S., Eren, T. (2012) "Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ile bursiyer seçimi: Bir öğretim kurumunda uygulama", Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 26 (3-4), 259-272.
- Adıgüzel, O., Çetintürk, İ., Er, O. (2009) "Konaklama işletmelerine olan müşteri tercihinin analitik hiyerarşi prosesi yöntemi ile belirlenmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 1(1), 17-35.
- Ahire, S.L., Rana, D.S. (1995) "Selection of TQM pilot projects using an MCDM approach", International Journal of Quality & Reliability Management, 12(1), 61-81.
- Al Harbi, K.M. (2001) "Application of AHP in project management", International Journal of Project Management, 19(4), 19-27
- Al Khalil, M.I. (2002) "Selecting the appropriate delivery method using AHP", International Journal of Project Management, 20, 469-474.
- Bahurmoz, A.M.A. (2003) "The analytic hierarchy process at Dar El-Hekma Saudi Arabia", Interfaces, 33 (4), 70-78.
- Bard, J.F. (1986) "A multiobjective methodology for selecting subsystem automation option", Management Science, 32(12), 1628-1641.
- Beebe, A., Blaylock, A., Sweetser, K.D. (2009) "Job satisfaction in public relations internship", Public Relations Review, 35, 156-158.
- Büyüközkan, G., Feyzioğlu, O., Nebol, E. (2008) "Selection of strategic alliance partner in logistics value chain", International Journal of Production Economics, 113 (1), 148-158.
- Byun, D.H. (2001) "The AHP approach for selecting an automobile purchase model", Information and Management, 38(5), 289-297.
- Chen, T.L., Shen, C.C. (2012) "Today's intern tomorrow's practitioner? The influence of internship programme's on students' career development in the hospitality industry", Journal of Hospitality Leisure Sport & Tourism Education, 11, 29-40.
- Cheng, C.H. (1997) "Evaluating naval tactical missile system by Fuzzy AHP based on grade value of membership function", International Journal of Operation Research, 96 (2), 343-350.
- Dyer, J. (2005) "Multiattribute Utility Theory(MAUT)", in Figuera, J., Greco, S., Ehrgott, M. (Eds.), Multiple Criteria Decision Analysis: State of The Art Surveys, Kluwer, Dordrecht, 265-295.
- Ferrari, P. (2002) "A method for choosing from among alternative transportation projects", International Journal of Operation Research, 150, 194-203.
- Garcia-Cascales, M.S., Lamata, M.T. (2009) "Selection of a cleaning system for engine maintenance based on the analytic hierarchy process", Computers & Industrial Engineering, 56, 1442-1451.
- Garfi, M., Tondelli, S., Bonoli, A. (2009) "Multi-criteria decision analysis for waste management in Saharawi refugee camps", Waste Management, 29 (10), 2615-2796.



- Gates, S.M., Paul, C. (2004) "Intern Programs As A Human Resources Management Tool For The Department Of The Defense", *Rand Cooperation, Pittsburg, ABD*, 11-24.
- Ghousdypour, S.H., O'Brien, C. (1996) "A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming", *International Journal Production Economics*, 56-57, 199-212.
- Gordon, G.R., McBride, R.B. (2012) "Criminal Justice Internship", *Seventh Edition*, 3-10.
- Hedge, G.G., Tadikamalla, P.R. (1990) "Site selection for a sure terminal", *International Journal of Operation Research*, 48 (1), 77-80.
- Ishizaka, A., Labib, A. (2011) "Selection of new production facilities with the group analytic hierarchy process ordering method", *Expert System With Application*, 38, 7317-7325.
- Jung, H.W., Choi, B. (1999) "Optimization models for quality and cost of modular software systems", *European Journal of Operational Research*, 112, 613-619.
- Keçek, G., Yıldırım, E. (2010) "Kurumsal kaynak planlama (ERP) sisteminin analitik hiyerarşi süreci ile seçimi: Otomotiv sektöründe bir uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 193-211.
- Kengpol, A., O'Brien, C. (2000) "The development of a decision support tool for the selection of advanced technology to achieve rapid product development", *International Journal of Production Economics*, 69, 177-191.
- Kengpol, A., Meethom, W., Tuominen, M. (2012) "The development of decision support system in multimodal transportation routing within Greater Mekong sub-region countries", *International Journal of Production Economics*, 140 (2), 691-701.
- Kim, C.S., Yoon, Y. (1992) "Selection of good expert system shell for instructional purposes in business", *Information and Management*, 23 (5), 249-262.
- Koçak, A. (2003) "Yazılım seçiminde analitik hiyerarşi yöntemi yaklaşımı ve bir uygulama", *Ege Akademik Bakış*, 3(12), 67-77.
- Korpela, J., Tuominen, M. (1996) "A decision aid warehouse site selection", *International Journal of Production Economics*, 45, 169-180.
- Korpela, J., Lehmusvaara, A., Nisonen, J. (2007) "Warehouse operator selection by combining AHP and DEA methodologies", *International Journal of Production Economics*, 108(1-2), 135-142.
- Kuo, R.J., Chi, S.C., Kao, S.S. (1999) "A decision support system for locating convenience store through fuzzy AHP", *Computers & Industrial Engineering*, 37, 323-326.
- Lai, V.S., Wong, B.K., Cheung, W. (2002) "Group decision making in multiple criteria environment: A case using the AHP in software selection", *European Journal of Operational Research*, 137, 134-144.
- Lee, G.K.L., Chan, E.H.W. (2007) "The analytic hierarchy process (AHP) approach for assessment of urban renewal proposals", *Social Indicators Research*, 89 (1), 155-168.
- Liberatore, M.J., Nydick, R.L. (2008) "The analytic hierarchy process in medical and health care decision making: A literature review", *European Journal of Operational Research*, 189, 194-207.

- Mafakheri, F., Breton, M., Ghoniem, A. (2011) "Supply selection-order allocation: A two stage multiple criteria dynamic programming approach", *International Journal of Production Economics*, 132 (1), 52-57.
- Moffet, A., Dyer, J.S., Sarkar, S. (2006) "Integration biodiversity representation with multiple criteria in North Central Namibia using non-dominated alternatives and a modified analytic hierarchy process", *Biological Conservation*, 129, 181-191.
- Mohanty, R.P., Deshmukh, S.G. (1998) "Advanced manufacturing technology selection: A strategic model for learning and evaluation", *International Journal of Production Economics*, 55, 295-307.
- Murlidhar, K., Shantharaman, R. (1990) "Using the analytic hierarchy process for information system project selection", *Information & Management*, 18 (2), 87-95.
- Ngai, E.W.T. (2003) "Selection of web sites for online advertising using the AHP", *Information & Management*, 40, 233-242.
- Noci, G., Toletti, G. (2000) "Selecting quality based programmes in small firms: A comparison between the fuzzy linguistic approach and the analytic hierarchy process", *International Journal of Production Economics*, 67, 113-133.
- Oddershede, A., Arnoldo, A., Cancino, H. (2007) "Rural development decision support using the analytic hierarchy process", *Mathematical and Computer Modelling*, 46 (7-8), 1107-1114.
- Omasa, T., Kishimoto, M., Kawase, M., Yagi, K. (2004) "An attempt at decision making in tissue engineering: reactor evaluation using the analytic hierarchy process (AHP)", *Biochemical Engineering Journal*, 20, 173-179.
- Özden, Ü.H. (2008) "Analitik hiyerarşi yöntemi ile ilkokul seçimi", *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 299-320.
- Partovi, F.Y. (2007) "An analytic model of process choice in the chemical industry", *International Journal of Production Economics*, 105 (1), 213-227.
- Raju, K.S., Pillai, C.R.S. (1999) "Multicriterion decision making in river basin planning and development", *European Journal of Operational Research*, 112, 249-257.
- Saaty, T.L. (1977) "A Scalling methods for priorities in hierarchical structures", *Journal of Mathematical Psychology*, 15, 234-281.
- Saaty, T.L. (1980) "The Analytic Hierarchy Process", McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T.L. (1989) "Group Decision Making and The AHP", Springer-Verlag, New York.
- Saaty, T.L. (1990) "An exposition of the AHP in reply to the paper remarks on the analytic hierarchy process", *Management Science*, 36 (3), 259-268.
- Saaty, T.L. (1994) "Highlights and critical points in the theory and application of the analytic hierarchy process", *European Journal of Operational Research*, 74, 426-447.
- Saaty, T.L. (1996) "The Analytic Hierarchy Process, RWS Publications", Pittsburgh.
- Saaty, T.L. (2000) "The analytic hierarchy and analytic network process", MCDM 15th International Conference, Ankara, Turkey, 1-5.

- Schniederjans, M.J., Wilson, R.L. (1991) "Using the analytic hierarchy process and goal programming for information system project selection", *Information & Management*, 20 (5), 333-342.
- Schniederjans, M.J., Garvin, T. (1997) "Using the analytic hierarchy process and multi objective programming for selection of cost drivers in activity-based costing", *European Journal of Operational Research*, 100, 72-80.
- Srdjevic, B. (2007) "Linking analytic hierarchy process and social choice methods to support group decision-making in water management", *Decision Support Systems*, 42 (4), 2261-2273.
- Tadisna, S.K., Troutt, M.D., Bhasin, V. (1991) "Selecting a doctoral programme using AHP: The importance of perspective", *Journal of operational research Society*, 42 (8), 631-638.
- Vaidya, O.S., Kumar, S. (2006) "Analytic hierarchy process: An overview of application", *European Journal of Operation Research*, 169, 1-29.
- Yaralıoğlu, K. (2001) "Performans değerlendirmede analitik hiyerarşı proses", *Dokuz Eylöl Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Faköltesi Dergisi*, 16 (1), 129-142.

