
BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE BAŞARILI ÖĞRENCİ SEÇİMİ: EGE ÜNİVERSİTESİ İKTİSADİ VE İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ ÖRNEĞİ

SUCCESSFUL STUDENTS SELECTION WITH FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS: THE CASE OF THE FACULTY OF ECONOMICS AND ADMINISTRATIVE SCIENCES, EGE UNIVERSITY

Araç. Gör. Dr. Ural GÖKAY ÇİÇEKLİ

Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, gokay.cicekli@ege.edu.tr

Araç. Gör. Ayşe KARAÇİZMELİ

Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, ayse.karacizmeli@ege.edu.tr

ÖZET

Günümüzde, üniversite öğrencilerinin başarı seviyesine sadece genel not ortalaması ile karar verilmektedir. Bu çalışmayla, öğrencilerin başarısının sadece sınavlarda aldıkları notlarla ölçülmesinin yerine başarı ölçümünde daha fazla kriterin kullanılması ve en başarılı olan öğrenci/öğrencilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, belirlenen kriterler kullanılarak bulanık analitik hiyerarşi süreci ile bir model oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bulanık analitik hiyerarşi süreci, başarılı öğrenci seçimi, karar verme

ABSTRACT

Nowadays, the success level of university student is just determined by average grade. The aim of this study is determining the most successful student and using more criteria to measure their success, instead of measuring success just by exam grade. In this framework, these criteria construct a model with fuzzy analytic hierarchy process.

Keywords: Fuzzy analytical hierarchy process, selection of successful students, decision making

1. GİRİŞ

Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHP) ile ilgili eğitim sektöründe birçok uygulama yapılmıştır. Fakat eğitim kurumlarındaki öğrenci başarısını ölçme üzerine yapılmış çalışma görülmemektedir. Bu çalışmada, Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde (İİBF) birden çok kriteri dikkate alan BAHP ile bir çok kriter bakımından başarılı olan öğrencilerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2. ÖĞRENCİ BAŞARISI

2.1. Literatür Tarama

Öğrencilerin geçmişi, demografik özellikleri ve akademik yetenekleri mezuniyete kadar olan süreçteki başarılarını etkileyen önemli faktörlerdir (Perkhounkova vd., 2006:1-2). Yakın zamanda Minnesota-Twin Üniversitesi'nde yapılan çalışmalar, üniversite başarısında sadece geçmiş ve üniversite öncesi karakteristiklerinin değil, aynı zamanda okul çevresiyle öğrenci arasındaki ilişki boyutunun da önemli olduğunu belirtmektedir (Jones-White vd.,2010:154-155). Buna ek olarak, özellikle üniversite öğreniminin ilk yılında öğrenci yurdunda kalmanın sosyal ilişkileri kuvvetlendirdiği ve başarı faktörlerinden birinin de güçlü sosyal ilişkiler kurabilmek olduğu ifade edilmektedir (Braxton ve Hirschy 2004:92).

Başarıya giden yol, geleneksel mezuniyet notu sınıflandırmalarıyla temsil edildiğinde birçok öğrenci için tamamlanması zor bir süreçtir. Öğrenci başarısını geliştirme yaklaşımlarının etkili olabilmesi için daha fazla sayıda ve kompleks başarı kriterlerinden oluşan bir çerçeveye ihtiyaç bulunmaktadır (Jones-White, vd.:2010:173).

Literatürde öğrenci başarısını ortaya koymaya yönelik faktörlerin belirlenmesine ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır. Chang ve diğerleri (2006) öğrencilerin eleştirel düşünme ve sorun çözme yeteneklerinin başarılarıyla olan ilişkisini incelemişlerdir. Rollnick vd. (2008), öğrenci başarısı ile öğrencilerin öğrenme yaklaşımları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve üniversite deneyimi ile öğrenme yaklaşımlarının geliştirilip geliştirilmeyeceğini araştırmıştır. Keser ve Sarıbay (2007), özel ve devlet üniversitelerindeki öğrencilerin başarılarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada öğrencilerin başarılarını etkileyen birçok kriteri dikkate alarak gözlemlenemeyen boyutları faktör analizi ile ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Demirtaş (2010), öğrenci başarısının okul kültürü ile olan ilişkisini incelemiştir. Jones-White vd. (2010) öğrenci başarısını yeniden tanımladıkları çalışmalarında yükseköğretim kurumlarında öğrenci başarısını çoklu regresyon teknikleri ile ölçmüşlerdir. Prevatt vd. (2011) üniversite öğrencileri için akademik başarı envanteri oluşturdukları çalışmalarında öğrencilere yönelik ölçeğin geliştirilmesi ve uygulanması üzerinde çalışmışlardır. Memduhoğlu ve Tanhan (2009) ise, üniversite öğrencilerinin akademik başarılarını etkileyen örgütsel faktörleri açıklayabilmek için ölçek geliştirmişler ve ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

2.2. Başarılı Öğrenci Karakteristikleri

Üniversite öğrenimine yeni başlayan birçok öğrenci, öğrenim süresince başarılı öğrenci olmanın hangi faktörlere bağlı olduğunu çok fazla

bilmemektedir. Genel anlamda, başarıyı sadece geçme notlarıyla ilişkilendirmektedirler. Buna ek olarak, derslere katılmanın önemli olduğunu düşünmektedirler. Ancak, başarı anlayışı öğrenci ve ebeveynlerde bunların ötesine geçmemektedir. Cuesta Koleji'ne göre, başarılı öğrenci karakteristikleri aşağıda bulunan listedeki gibi açıklanabilir (Cuesta Koleji, <http://Academic.Cuesta.Edu/Acasupp/As/200index.htm>, 22.12.2012):

1. Başarılı öğrenci derse düzenli olarak devam etmekte ve derslere zamanında girmektedir. Dersi dinlemekte ve dikkatini toplamak için kendini zorlamaktadır. Bir dersi kaçırdığında bunun sebebini öğretim elemanına bildirme konusunda kendini sorumlu hissetmektedir. Sadece geçerli mazeretler söz konusu olduğunda derse katılmama gerçekleşmektedir. Kaçırdıkları ödevleri tamamlamak için diğer öğrenciler ve öğretim elemanı ile iletişim kurmaktadır.

2. Mümkün olduğunda fazladan kredi almayı arzu etmektedir. Sınav puanlarını önemsemekte ve yükseltmeyi istemektedir. Diğer öğrencilerin kaçırdığı zor ödevleri hazırlamaktan çekinmemektedir.

3. Sınıfta derse katılım göstermektedir. Dersle ilgilenmekte ve dersi saygıyla izlemektedir. Sınıfın geri kalanının da merak ettiği soruları sormaktadır.

4. Dersi yöneten kişiyle, dersten önce ve sonra ödevlerle ilgili yorumlar, sınav notları ve yaklaşan sınavlar hakkında görüşmeye çalışmaktadır. Başarılı öğrenci, sömestr boyunca en az bir kez dersi yöneten kişinin odasına gitmekte ve iyi bir öğrenci olduklarını ders yöneticisine hissettirmek istemektedir.

5. Başarılı öğrenci, çalışmalarını ne kadar önemsediklerini gösteren bir final ortaya koymak için çokça zaman ve çaba harcamaktadır. Tüm ödevlerini başarılı bir şekilde tamamlamaktadır.

Amerika'daki lider iş adamlarının, 21. Yüzyıl iş dünyasında başarılı olmak isteyen öğrencilerin mezun olduklarında ne gibi özelliklere sahip olmaları gerektiğine ilişkin görüşlerine yer verilen bir çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir (Brockman vd., 2009):

- Bilgiyi analiz edebilme, sentezleyebilme ve değerlendirebilme
- Diğer kişilerle etkili bir iletişime girebilme
- Tarih, coğrafya ve küresel bilinç yanında fen, matematik, bilgisayar/teknik dersler, yabancı dilde de yetkin olma
- Kültürel çeşitliliği olan çalışmaların içinde olabilme
- Projelerin tamamlayıcı lideri olabilme
- Aldıkları kararlardan sorumlu olma, kendi kendini motive edebilme, aktif politik katılımcı olma,
- Ailesine ve yaşadığı topluma düşkün olma

Eğitimcilerin başarılı öğrenci algısı iş adamlarının algılarına paralel olduğu görülmektedir. ABD'de eğitimciler de öğrenci başarısını okulun sosyal ve akademik beklentilerini etkili bir şekilde dengeleyebilen, sosyal becerileri yüksek, hedef odaklı ve doğası gereği motive olmuş öğrencileri başarılı olarak nitelendirmektedirler (Scheuermann, 2000:7).

Sadece sınav notlarına odaklanmayan ve başarı göstergelerindeki diğer unsurlara da uyumluluk sağlayan öğrencilerin, bunu gerçekleştirmeyenlere göre mezun olduklarında daha avantajlı konuma gelebileceği söylenebilmektedir. Ayrıca araştırmalara göre, belirtilen göstergeler çerçevesinde başarılı sayılabilen kişilerin hayata atıldıklarında sahip olacakları genel özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir (Brockman vd., 2009):

- Çalıştıkları işte daha kalıcı olma
- Kamu yardımlarına daha az muhtaç olma
- Suç teşkil eden eylemlerden uzak durma
- İyiliksever gönüllü olma ve daha aktif bir yurttaş olma
- Daha sağlıklı olma

1.3. Öğrenci Başarısının Belirlenmesinde Ele Alınan Kriterler

Öğrenci başarısını belirlemeye yönelik çağdaş yaklaşımların üç temel sebepten tam olarak başarılı olamadıkları söylenebilmektedir. İlk sebep; oluşturulan modellerin oldukça geniş olmaları ve bu modellerin teorik açıdan yetersiz kalmış olmalarıdır. İkinci sebep, öğrenci başarısını ortaya koyma çabalarının ağırlıklı olarak üniversite öğrencilerinin davranışlarına ve karakterlerine yönelik olmalarıdır. Pascarella ve Terenzini (2005), bu eğilimin literatürde psikolojik araştırma paradigmasının yükselişinden kaynaklandığını savunmaktadır. Üçüncü sebep ise, öğrenci davranışlarına odaklanmanın benimsenmesinin psikolojik araştırma paradigmasını baskın hale getirmesinin bir sonucu olarak kurum ve kampus çevrelerinin sosyalleştirmenin etkilerine odaklanmasıdır. Ancak bu eksikliklere rağmen çağdaş yükseköğretim araştırma literatürünün bu üç karakteristiği öğrenci başarıları araştırmaları için önemli bulgular sağlamaktadır (Smart, vd., 2006:2).

Pascarella ve Terenzini (2005) öğrenci başarısını ortaya koymaya yönelik faktörlerin belirlenmesi için öğrenci merkezli bir araştırmaya gitmişler ve çalışmalarında kolej öğrencilerinin karakteristikleri ile davranışlarının başarı kriterlerinin oluşturulmasında birincil öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir (Smart vd., 2006:4).

Bu konuda, literatüre yapılan en önemli katkılardan birinin Holland Teorisi olduğu söylenebilmektedir. John Holland'ın (1966) geliştirdiği teori hem psikolojik hem de sosyolojik unsurları barındırmaktadır. Teori özetle üniversite öğrencilerinin eğilim ve davranışlarını ortaya koyarken üniversitedeki maddi ve manevi çevrenin niteliklerini de sosyolojik unsurlar olarak araştırma kapsamına dahil etmektedir. Holland geliştirdiği teorisinde altı öğrenci tipi ortaya koyulmuş ve başarı ölçümleri bu tipolojiye dayandırılarak gerçekleştirilmiştir. Tablo 1'de, altı öğrenci tipine yer verilmektedir (Smart vd., 2006:7):

Holland bu ayrımı yaptıktan sonra, öğrencilerin bu kişilik özelliklerine uygun mesleklere sahip olmak isteyeceklerini ve içinde buldukları eğitim çevresinden de bu yönde destek almayı talep edeceklerinin altını çizmiş ve bu durumu özseçim varsayımı olarak tanımlamıştır.

Öğrenci başarısı faktörü, okul etkinliğinin ölçülmesinde de ele alınan bir kriterdir. Plourde vd., (2008) öğrenci başarısını; paydaşlarla işbirliği, diğer öğrencilerle ilişki, diğer öğrenciler üzerindeki güç, tanımlama ve araştırma yetenekleri gibi alt faktörlerle açıklamaktadır (Plourde vd., 2008:11).

Ülkemizde öğrenci başarısını ölçme konusunda çok fazla kriter kullanılmamaktadır. ÖSYM tarafından gerçekleştirilen lisans yerleşme sınavları, üniversitelerce gerçekleştirilen yüksek lisans ve doktora programlarına öğrenci kabulü, vakıflar, üniversiteler ve diğer bazı dernekler tarafından öğrencilere burs verilmesinde ele alınan kriterler; hep öğrencilerin okuldaki sınavlarından ya da ülke çapında gerçekleştirilen LYS, ÜDS, ALES gibi sınavlardan aldıkları puanlardan oluşmaktadır. Ayrıca işe alımlarda ve akademisyenlik başvurularında aranan şartlar içerisinde diploma notu kriteri ve diğer sınavlardan alınan puanlar ağırlıklı olarak görülmektedir.

Tablo 1 - Özelliklerine Göre Öğrenci Tipleri

Tipoloji	Özellikler
Realist	- Eğitsel ve sosyal aktivitelerden kaçınan - Kesin belirtilmiş emirler ve sistematik manipülasyonlara göre hareket eden - Para, güç ve materyalizme değer veren
Araştırmacı	- Sembolik, sistematik ve yaratıcı araştırmalardan hoşlanan - Fiziksel, biyolojik ve kültürel fenomenleri anlamak isteyen
Artistik	- Belirsizlikten hoşlanan - Sistematiği sevmeyen - Özgür davranmayı seven - Sanat, müzik, drama ve yazarlıktan hoşlanan
Sosyal	- Diğer öğrencileri eğiten, uyarıcı, geliştiren - Sistematik emirlerden kaçınan - İşbirliği yeteneği güçlü - Yardımsever, idealist, sorumlu
Girişimci	- Örgütsel hedeflere sadık - Bilimsel düşünen ve davranan - Entelektüel aktivitelerden kaçınan - Sosyal, konuşkan, popüler, kendine güvenen
Geleneksel	- Kayıt tutma, materyallerin yeniden üretimi, yazılı ve nümerik verileri organize etmekten hoşlanan - Belirsizlikten kaçınan

Kaynak: (Smart vd., 2006:7)

Üniversitelerdeki sınavlardan çok yüksek notlar alan bir öğrenci, iş hayatında ya da akademik hayatta yeterince sosyal bir kişiliğe ya da yaratıcı ve analitik düşünme becerilerine sahip olmadığı için başarısız olabilmektedir. Bu yüzden “başarılı öğrenciyi belirleme kriterleri” üzerinde çok fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

2.KARAR VERME KAVRAMI

Karar verme kavramı, kişisel kararlardan organizasyonların ya da ülke yönetimlerinin aldığı kararlara kadar çok geniş bir bağlamda ele alınabilmektedir. Karar verme, çeşitli amaçlar, bunlara ulaştıracak yollar, araçlar

ve imkânlar arasında seçim ve tercih yapmakla ilgili zihinsel, bedensel ve duygusal süreçlerin toplamı olarak görülmektedir. Karar verme, amaçlara ulaşmak için ortaya çıkan sorun ve engelleri bertaraf etmek olarak da açıklanabilmektedir. Dolayısıyla bir karar verme probleminin oluşması için, karar vericinin gerçekleştirmek istediği bir amacın bulunması, karar vericinin ortaya koyduğu amacını gerçekleştirebileceği ve arasından seçim yapabileceği birden fazla alternatif belirlemesi, seçimi yapabilmesi için etkinlik ölçütünü belirlemesi gerekmektedir (Evren ve Ülengin, 1992:23).

Her bir karar problemi, kendine has farklı nitelikler içermekle birlikte, karar verme işleminde genel olarak gözlemlenen özellikler aşağıda sıralanmaktadır (Kıvrak, 2001: 12):

➤ **Geleceğe yönelik olması:** Karar verici durumunda olan kişi veya kişilerin vermiş oldukları kararlar tümüyle geleceğe ilişkindir. Verilecek kararlar neticesinde olumlu neticelerin yanı sıra olumsuz durumlar da karar vericileri beklemektedir.

➤ **Karmaşıklık:** Bir kararın karmaşıklığı, etkilendiği faktörlerin fazlalığından kaynaklanmaktadır. Tek bir kişinin karara etki eden tüm faktörlerle ilgili bilgiye sahip olması mümkün değildir. Ayrıca birçok önemli karardan birden fazla kişi etkilenmektedir. Bu kişilerin, tutum ve değerleri farklılık göstermesi karar probleminin karmaşıklığının artmasına sebep olmaktadır.

➤ **Belirsizlik:** Gerçek hayatta, karar süreçleri genellikle belirsiz, net olmayan, tanımsız ve öznel veri veya bilgi içermektedir. Bu özellikler birçok karar verme probleminin ortak karakteristiği olması nedeniyle, iyi bir karar verme modeli için belirsizliği ifade edebilme özelliği aranmaktadır.

➤ **Zaman ve maliyet gerektirmesi:** İstenen sonuçlara ulaştıracak kararların verilebilmesi için, sorunun gözlemlenmesi, belirlenmesi, verilerin toplanması ve işlenmesi, belirsizliğin giderilmesi için yapılacak araştırma gibi süreçler hem belirli bir zamanı, hem de belirli bir maliyeti gerektirmektedir.

➤ **Rasyonellik:** Karar vermenin mümkün olduğunca rasyonel olması gerekmektedir. Bu bağlamda verilen kararlardan sağlanan faydanın, kullanılan zaman ve yapılan maddi harcama ile karşılaştırılması gerekmektedir.

➤ **Fırsat maliyeti:** Karar çeşitli alternatiflerden en uygun olarak düşünülenlerin seçimini ifade ettiğine göre, olumsuz yönden ele alındığında, kötülerin en iyisi olan alternatifin seçilmiş olduğu anlamına gelebilmektedir.

➤ **Çoklu kriter:** Karar verme işlevini zorlaştıran en önemli şey karara etki eden birçok kriterin bulunmasıdır. Kararların zorluğu, alternatif çözümlerin sayısından çok, karar kriterlerinin sayısı ile orantılıdır.

Karar verme süreci problemin tanımlanması, amacının belirlenmesi, karar verme sürecine katılanların belirlenmesi, alternatiflerin belirlenmesi, kriterlerin belirlenmesi, modelleme, çözüm ve duyarlılık analizi gibi aşamalardan oluşmaktadır (Clemen, 1991:34).

3. BULANIK MANTIK

Klasik mantıkta matematiksel bir sonuç çıkarma veya karar verme, ikili kod (0-1) ile ifade edilen kesin yanlış veya kesin doğru önermeleri gibi kesin gerçeklerle yapılmaktadır. Fakat bu şekildeki ikili mantık gerçek dünyanın belirsizliğini anlatmada yetersiz kalmaktadır. Gerçek hayatta, çözümler genellikle kısmen doğru veya belirli bir olasılıkla doğru ya da yanlış olarak değerlendirilmektedir. Bulanık mantık, mantık kurallarının esnek bir şekilde uygulanmasını sağlayarak klasik mantıktaki 1 ve 0 gibi ani geçişleri yumuşatmaktadır. Örneğin $1+1=2$ ifadesi kesin gerçektir ve doğruluk değeri bir olarak bilinmektedir. Ancak “otlar yeşildir” ifadesi tam doğru olmamakla birlikte yanlış da değildir ve klasik mantıkla ifade edilemez. İnsan beyni, “açık yeşil”, “serin hava”, veya “yüksek hız” gibi matematiksel olarak kesin olmayan belirsiz ya da değer yargıları içeren “bulanık dilsel niteleyicileri” kullanarak sağduyulu kararlar verebilmektedir (Erümit, 2007: 8).

Bulanık kuramının merkez kavramı bulanık kümeler olarak bilinmektedir. Kümeler, klasik olarak iyi tanımlanmış nesnelere topluluğu olarak tanımlanmaktadır. Klasik küme tanımında herhangi bir nesne bir kümenin elemanıdır ya da elemanı değildir. Genel olarak matematiğin ilgilendiği sayılar için klasik küme anlayışı yeterli olmakla beraber, doğadaki gerçek nesnelere ve soyut kavramları ifade etmekte klasik küme anlayışı yetersiz kalmaktadır. Örneğin kartal, penguen ve yarasa, kuşlar kümesinin bir elemanı olarak düşünülebilmektedir. Fakat sınıflandırmanın hangi özelliğe göre yapıldığı açık değildir. Uçma özelliğine göre yapılmış ise, penguen uçmamaktadır. Memeli olup olmadıklarına göre yapılmış ise, yarasa memeli iken, kartal ve penguen memeli değildir. Klasik küme anlayışının yetersizliği, çok daha önceden fark edilmesine karşılık bu konudaki en temel çalışma, 1965 yılında Lotfi A. Zadeh tarafından yapılmıştır. Zadeh ilk kez, bir kümedeki elemanların belli derecelerde kümeye ait olması gerektiğini savunarak “Bulanık Küme” kavramını ortaya atmıştır (Güner, 2005:48). Örneğin “orta yaş” kavramının sınırlarının kişiden kişiye değişiklik gösterdiği görülmektedir. Kesin sınırlar söz konusu olmadığı için, kavramı matematiksel olarak kolayca formüle edilememektedir. Ama genel olarak, 35 ile 55 yaşları orta yaşlılık sınırları olarak ele alınabilmektedir. Bu kavram grafiksel olarak ifade edildiğinde karşımıza çıkacak olan eğriye “aitlik eğrisi” adı verilmekte ve kavram içinde hangi değer hangi aralıkta oluştuğunu göstermektedir. Nesnelere bulanık bir kümeye aynı anda sonsuz farklı derecelerde ait olabilmektedir. Buradaki tek sınırlama, bu iki üyelik derecesinin bir olması gerektiridir. Yani eğer hava %20 serin ise % 80 “serin değil” olmalıdır. Oysa klasik mantık %100 serin ifadesine karşılık %100 serin değil ifadesini kullanmakta ve bu yüzden geçerliliğini yitirmektedir. Bulanık mantıkta linguistik değişken kavramı da önemlidir. Linguistik değişken “sıcak” veya “soğuk” gibi kelimelerle tanımlanabilen değişkenleri ifade etmektedir (Erümit, 2007: 9-10).

Bulanık mantık geçmişten günümüze birçok alanda kullanılmaktadır. Bulanık mantığın, kullanıldığı uygulama alan örnekleri Tablo 2’de görülmektedir (Karakışoğlu, 2008:62).

Tablo 2 - Bulanık Mantık Uygulama Alanları

Uygulama Alanı	Firma	Sonuç
Asansör denetimi	Fujitec/Toshiba	Yolcu trafiğini değerlendirir, böylece bekleme zamanı azalır.
Video kayıt cihazı	Panasonic	Cihazın elle tutulması nedeni ile çekim sırasında oluşan sarsıntılar ortadan kalkar.
Çamaşır makinesi	Matsushita	Çamaşırın kirliliğini, ağırlığını, kumaş cinsini sezer ona göre yıkama programı seçer.
Elektrikli süpürge	Matsushita	Yerin durumunu ve kirliliğini sezer, motor gücünü uygun bir şekilde ayarlar.
Su ısıtıcısı	Matsushita	Isıtmada kullanılan suyun miktar ve sıcaklığına göre ayarlar.
Klima	Mitsubishi	Ortam koşullarını sezerek en iyi çalışma durumunu saptar.
ABS fren sistemi	Nissan	Tekerleklerin kilitlemeden frenlenmesini sağlar.
Sendai metro sistemi	Hitachi	Hızlanma ve yavaşlamayı ayarlayarak rahat bir yolculuk sağlar. Durma pozisyonunu iyi ayarlayıp güçten tasarruf sağlar.
Çimento sanayi	Mitsubishi Chem.	Değirmende ısı ve oksijen oranları için denetim yapar.
Televizyon	Sony	Ekran kontrastını, parlaklığını ve rengini ayarlar.

4. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ KAVRAMI

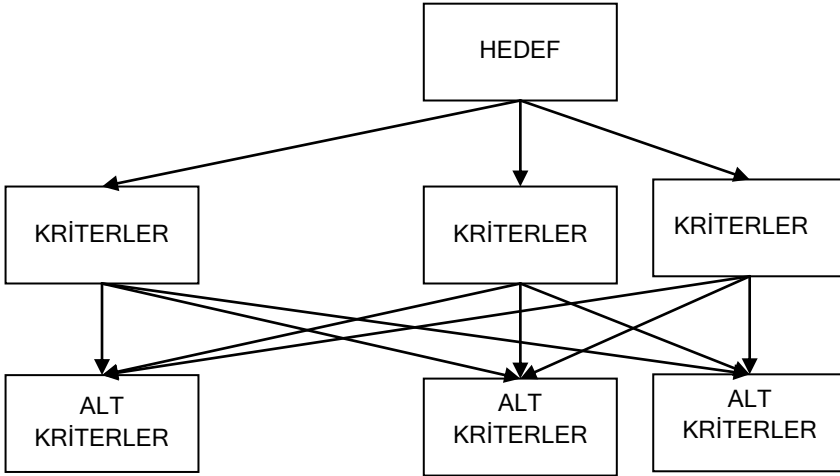
Thomas L. Saaty (1980) tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), yaygın olarak kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. AHP, karar alternatiflerinin çoklu kriterlere göre sıralanmasına ve seçim yapılmasına yarayan nicel bir yöntemdir (Russell ve Taylor, 2003,86). AHP yöntemi karmaşık karar problemlerinde, alternatif ve kriterlere göreceli önem değerleri verilerek, yönetsel karar mekanizmasının çalıştırılması esasına dayanmaktadır. AHP yöntemi, karar vericilerin karmaşık problemleri; problemin ana hedefi, kriterleri, alt kriterler ve alternatifleri arasındaki ilişkiyi gösteren hiyerarşik bir yapıda modellemelerine olanak vermektedir. AHP yönteminin en önemli özelliği karar vericinin hem objektif hem de sübjektif düşüncelerini karar sürecine dâhil edebilmesidir. Bir başka ifade ile AHP, bilginin, deneyimin, bireyin düşüncelerinin ve önsözlerinin mantıksal bir şekilde birleştirildiği bir yöntemdir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 84).

AHP yöntemi karar verme sürecini sistematik hale getirmekte ve doğru kararlara ulaşmayı sağlamaktadır. Karar vericinin amaca ilişkin tercihlerini doğru bir şekilde belirlemesine olanak sağlayarak uygulamaları kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, karar vericinin karar probleminin tanımı ve unsurlarına ilişkin anlayış ve bilgilerini arttırmaktadır (Güner, 2005: 45).

AHP yöntemi, karmaşık problemlerin çözümünde pratik bir araç olarak kullanılmaktadır. AHP hakkında yayınlanmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlar AHP yönteminin, planlama, en iyi alternatifin seçilmesi, kaynak dağıtımı gibi çeşitli alanlarda uygulamalarını içermektedir (Omkarprasad vd, 2006: 1).

4.1. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Adımları

AHP, öğeleri arasında karmaşık ilişkiler içeren sistemlere ait karar problemlerinde; sistemi, alt sistemleriyle ilişkili hiyerarşik bir yapıyla oldukça basit halde ifade edip sezgisel ve mantıksal düşünceyle irdelemektedir. Karar problemini, alternatifler, amaçlar, kriterler ve yardımcı kriterler olarak en küçük ayrıntıya kadar ayrıştırarak en ufak ayrıntının bile karar üzerindeki etkisi göz ardı etmemiş olmaktadır. AHP, kişileri nasıl karar vermeleri gerektiği konusunda bir teknik kullanmaya zorunlu kılmak yerine, onlara kendi karar verme mekanizmalarını tanıma olanağı sağlayıp, bu şekilde daha iyi kararlar vermelerini amaçlamaktadır. Şekil 1’de görüldüğü gibi, AHP tekniğinde kriterler ağaç yapısında sıralanmaktadır. AHP, bu ağacın en alt parçaları arasında ikili karşılaştırmalar ve daha sonra bir üst seviyedeki parçalar arasında ikili karşılaştırmalar yapmaktadır.



Şekil 1: Analitik Hiyerarşi Yapısı

Bilişsel psikoloji alanında yapılan deneysel çalışmalar insanların bilişsel yeteneklerinin yüksek miktarda bilgi karşısında zayıf düştüğünü göstermiştir. Bu konuda Miller “Sihirli yedi artı eksi iki rakamı: Bilgi işleme kapasitemiz üzerindeki sınırlar” isimli ünlü makalesinde aynı anda uğraşılacak, beyin tarafından farkı gözetilebilecek ve kısa dönemde hafızada işlenebilecek öğe sayısının üst sınırının yedi olduğunu, bunun bazı kişilerde beşe düşerken, en fazla dokuzaya çıkabileceğini belirtmiştir. Bu yüzden karar verme sorunu olabildiğince ayrıntılı olarak ortaya konulmalı ve hiyerarşik olarak incelenmelidir (Kahraman, 2003: 137).

AHP, problemin tanımlanması, sistemin gözlenmesi, hiyerarşik yapının kurulması, önceliklerin belirlenmesi, hiyerarşik sentez, değerlendirme ve sonuç uygulama adımlarını oluşturmaktadır. AHP’nin uygulama adımları aşağıdaki tanımlanabilir (Saaty, 1994:25):

1. **Problemin Tanımlanması:** Karar verme problemlerini çözmek için kullanılan tüm yöntemlerin birinci aşaması budur. Problemin tanımlanması sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus, bu problemin AHP Yöntemine uygun olup olmadığı, başka bir ifadeyle, elemanların kantitatif göstergeleri bulunup bulunmadığıdır. AHP yönteminin en önemli özelliği öznel değerlendirmeler için bir ölçü birimi yaratmasıdır.

2. **Sistemin Gözlenmesi:** AHP çok amaçlı, karmaşık bir problemi, her düzeyi belirli kriterlerden oluşan bir hiyerarşiye ayırmaktadır. Bu kriterler de, daha sonra, alt elemanlara bölünmektedir. En alt düzeye ise, değerlendirilecek olan seçenekler yerleştirilmektedir. Böyle bir hiyerarşik yapının kurulabilmesi ve söz konusu kriterlerin belirlenebilmesi, sistemin bütünü, elemanlarını ve bunların arasındaki ilişkilerinin iyice gözlenmesine bağlıdır.

3. **Hiyerarşik Yapının Kurulması:** Bu aşama, klasik problem çözme teknikleri ile karşılaştırıldığında daha çok "model kurma" aşamasına karşılık gelmektedir. Ancak bu model kişiden kişiye değişiklik göstermekte ve bunlardan birinin doğru, diğerlerinin yanlış olması söz konusu değildir. Mantıklı bir sübjektif yaklaşım, çoğu zaman objektif yaklaşımlardan daha sağlıklı olmaktadır. Hiyerarşide en önemli hususu, her bir seviyeye ait elemanlar ve bu elemanlar arasındaki ilişkiler oluşturmaktadır. Çünkü bu modelle, her seviyedeki elemanların görelî gücünü hiyerarşik modelin en üst seviyesine yaptığı etkiyi ölçmek amaçlanmaktadır.

4. **Önceliklerin Belirlenmesi:** Model kurulduktan sonraki aşama, aynı hiyerarşi düzeyindeki faktörlerin görelî ağırlıklarının belirlenmesidir. Bu işlem, bir üst düzeydeki faktörle bağlantılı olan alt düzeydeki faktörlerin, kendi aralarında yapılacak ikili karşılaştırmaları olarak gerçekleşmektedir. Her bir seviyede elemanların önceliklerin belirlenebilmesi amacıyla, Tablo 3'deki göreceli değerlendirme skalası kullanılarak $n \times n$ boyutunda ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmaktadır. İkili karşılaştırmalar hangi öğenin diğerine baskın olduğuna göre yapılmaktadır. Faktörlerin görelî ağırlıkları ise, ikili karşılaştırmaları içeren matrisin özvektörünün hesaplanarak normalize edilmesi sonucunda bulunmaktadır.

5. **Hiyerarşik Sentez:** Hiyerarşik sentez kullanılarak kriterlerin ağırlıkları ile özvektörleri hesaplanmakta ve hiyerarşinin bir alt seviyesindeki denk gelen ağırlıklandırılmış tüm özvektörlerinin elemanlarının toplamı alınmaktadır.

6. **Değerlendirme ve Sonuç:** Özvektörün hesaplanması sırasında "tutarlılık oranı" hesaplanmaktadır. Tutarlılık oranının, 0.1 ve daha yüksek çıktığı durumlarda değerlendirmelerin uyumsuz olduğu belirtilmektedir. Dolayısıyla, elde edilen sonuçlar, sağlıklı seçim yapılabilmesi için yeterli olmadığından sistemin daha kararlı hale getirilmesinde veya yeni hedeflere yönelmede geri besleme olarak kullanılabilir. Hiyerarşinin yapısını değiştirerek, yapılabilecek model değişiklikleri aşamasına geçmeden önce ikili karşılaştırmalar kontrol edilmektedir. Tutarlılık oranı, kabul edilebilir düzeyde ise, en büyük görelî ağırlığa sahip olan seçilmekte ve uygulanmaktadır.

Tablo 3 - Göreceli Değerlendirme Skalası

Sayısal Derece	Sözel Değerlendirme
1	Eşit önem
2	Eşit-orta arası önem
3	Orta derecede önemli
4	Orta-güçlü arası önem
5	Güçlü derecede önemli
6	Güçlü-çok güçlü arası önem
7	Çok güçlü önem
8	Çok güçlü-mutlak arası önem
9	Mutlak önem

5. BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

Bulanık mantıkla karar verme sürecindeki belirsizliği gidermek mümkün olabilmektedir. Klasik AHP yönteminde karar vericiler değerlendirmeleri yaparken gerçek sayıları kullandıkları için oldukça zorlanmaktadır. Bulanık AHP (BAHP) sayesinde karar vericiler ikişerli karşılaştırmalar yaparken “İyi”, “Daha iyi” gibi dilsel ifadeleri kullanarak değerlendirme yapabilmektedir. Dilsel ifadelerin kullanılması, karar vericilerin değerlendirme yapmalarını kolaylaştırmaktadır (Güner, 2005). BAHP'nin de klasik AHP'ye göre üstünlükleri şu şekilde sıralanabilir (Güner, 2005):

1. Bulanık sayılar, gerçek değerlere göre insanların belirli kriterler kapsamında değerlendirmelerini daha iyi yansıtabilmektedir.

2. Bulanık sayılar, karar vericilere ana amaca ulaşmak için yapılan değerlendirmede kolaylık sağlamaktadır.

BAHP'nin en önemli avantajı, çoklu kriterleri ele alırken getirdiği kolaylıktır. Deterministik tercihleri oluşturmak karar verici için daha zor olduğundan, bunların yerine algı-tabanlı yargı aralıkları kullanılabilir. Buna ek olarak, AHP'deki tercihler, mecburen karar vericilerin algıya dayanan yargıları olmak durumundadır. Bu durumda bulanık yaklaşım daha doğru bir karar verme süreci tanımlayabilmektedir (Kuo vd., 2006: 276).

5.1. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Literatürü

Bulanık AHP ile ilgili ilk çalışma Yager (1978) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Yager, çok amaçlı karar verme problemlerinde karar vericiye değerlendirme yapabilmesine olanak sağlayacak ve belirsiz durumlarda karar vermesini kolaylaştıracak bir yöntem önermiştir. Bu yöntemde, seçeneklere ait öncelik değerleri klasik AHP ile bulunmakta ve daha sonra karar vericiler kriterler ile seçenekler arasındaki önem derecelerini bulanık değerlerle ifade ederek son karara ulaşmaktadır.

BAHP, askeri alanda karşılaşılan problemlerde oldukça fazla kullanılmıştır. Bu çalışmalardan ilki Cheng ve Mon (1994) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, askeriyede kullanılan farklı silah sistemleri; teknolojik seviye, tahribat gücü, dayanım süresi, yüksek hareketlilik kabiliyeti ve bakım kolaylığı kriterleri dikkate alınarak BAHP yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Lee vd. (1999), AHP'nin temelindeki ana fikirlere dayanarak, karşılaştırma aralığı kavramını ortaya koymaktadır. Ayrıca, global tutarlılığı sağlamak ve karşılaştırma sürecinin bulanıklığını göz önüne almak için stokastik optimizasyona dayalı bir metodoloji önermektedirler.

Cheng (1996) deniz taktik füzelerinin değerlendirmesini; füzelerin genel özellikleri, teknik özellikleri, bakım yapılabilirlik, ekonomiklik ve gelişim kriterlerini göz önüne alarak yeni bir yöntem olan üyelik fonksiyonun derecelendirmesini kullanarak yapmıştır. Bu yeni yöntemle göre, öncelikle değerlendirilecek kriterlerin üyelik fonksiyonları oluşturulmakta ve daha sonra performans değerlerini göstermesi için üyelik fonksiyonlarının dereceleri bulunmaktadır.

Cheng vd. (1999), silah sistemlerinin değerlendirmesinde dilsel değişkenleri kullanmışlardır. Bu çalışmada, teknolojik açıdan gelişmişlik, lojistik yeterlilik, elektronik donanım, teçhizat ve bakım kolaylığı kriterleri, dilsel değişkenler kullanılarak değerlendirilmiş, daralma ve genişleme katsayıları göz önünde bulundurularak, en iyi silah sistemi seçilmiştir.

Kuo ve Kao (1999), BAHP yöntemini en iyi market yerinin seçiminde uygulamışlardır. Değerlendirme kriterleri olarak nüfus özellikleri, yerin çekiciliği, pazarın özellikleri, rekabet, ulaşılabilirlik ve uygunluk ele alınmıştır. İlgili kişilere anket yapılarak, bu kriterlerin öncelik değerleri belirlenmiş ve en uygun market yeri seçilmiştir.

Buckley (1985), bulanık ağırlıkları hesaplamak için geometrik ortalama tekniğini kullanmış ve dörtgen üyelik fonksiyonlarına sahip karşılaştırma oranlarının bulanık önceliklerini belirlemiştir.

Shamsuzzaman vd. (2003), esnek imalat sistemi tasarımında dilsel değişkenleri ve AHP'yi birlikte kullanmışlardır. Seçenekler, on bir kriteri dikkate alarak bir uzman sistem yardımıyla değerlendirilmiştir. Uzman sistemde, öncelikle AHP kullanılarak öncelik değerleri belirlenmekte ve tutarsızlıkların olup olmadığını kontrol edilmektedir. Daha sonra uzman sistem, kriterlerin üyelik fonksiyonlarını, bulanık kümeleri ve AHP'den elde edilen öncelik değerlerini kullanarak, tasarım seçeneklerinin kriterlere göre performans değerlerini hesaplamakta ve en iyi tasarımı önermektedir.

Enea ve Piazza (2004), birden fazla proje seçeneği içinden en iyisinin seçilmesi için BAHP yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada, BAHP'de Genişletilmiş Analiz Yönteminin eksikliklerinden bahsedilmiş ve bu eksikliği giderecek bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşımda, bulanık sayıların aralık değerlerinin azaltılmasıyla belirsizliğin azaltılacağı belirtilmiş ve bir örnek üzerinde önerilen yaklaşım çözülmüştür. Örnekte mevcut projeleri değerlendirirken içerdikleri risk, maliyet, çevresel etki ve projenin süresi olmak üzere dört kriter belirlenmiş ve uzmanlar tarafından yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda alternatifler arasından en iyi proje seçilmiştir.

5.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Uygulama Alanları

Bulanık AHP kendine birçok sektörde çok çeşitli amaçlarla uygulama alanı bulmuş bir kavramdır. 2005-2011 yılları arasında Türkiye’de ve dünyada bulanık AHP kullanılarak yapılan çalışmaların ele aldıkları konular ve kullanılan yöntemlerin nerelerde uygulandığı Tablo 4’te görülmektedir.

Tablo 4 - BAHF Uygulama Alanları (2005-2011)

Yazar/Yazarlar	Tarih	Kullanılan Teknik	Çalışma Odağı
Başlıgil	2005	Bulanık AHP	Yazılım seçimi problemi
Özgörmüş vd.	2005	Bulanık AHP	Personel seçimi
Kung ve Liu	2005	Bulanık AHP	E-ticaretin başarı faktörlerini değerlendirme
Akman ve Alkan	2006	Bulanık AHP	Otomotiv yan sanayisinde tedarik zinciri yönetiminde tedarikçilerin performansının ölçülmesi
Kaptanoğlu ve Özok	2006	Bulanık AHP	Akademisyenlerin akademik performansın değerlendirilmesi
Pin Fu vd.,	2006	Bulanık AHP	Elektronik pazar seçimini etkileyen faktörler
Tekindil ve Erümit	2007	Bulanık AHP	Yüksek lisans öğrenci seçimi
Özdağoğlu	2008	Bulanık AHP	Enerji kaynağı seçimi
Aghatahar vd.	2008	Bulanık AHP	Kentlerin deprem hassasiyetlerin değerlendirilmesi
Chi vd.	2008	Bulanık AHP	Tayvan’da üniversite örgüt performansının ölçülmesi
Göksu ve Güngör	2008	Bulanık AHP	Üniversite tercih sıralaması
Tiryaki ve Ahlatçioğlu	2009	Bulanık AHP	Bulanık portföy seçimi
Karimi vd.	2011	Bulanık AHP	Atık su arıtması süreci seçimi
Mehregan vd.	2011	Bulanık AHP	Modern eğitim sistemlerinin başarı kriterlerinin sıralanması
Chen ve Fan	2011	Bulanık AHP	Kurumsal sosyal sorumluluk ölçümü

5.3. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Aşamaları

Bulanık AHP, AHP sürecini, bulanık mantık ve dilsel değişkenlerin kullanımını birleştirmiş bir problem çözme tekniğidir. Bulanık AHP için genellikle Chang’ın (1992) bulanık extent (boyut) analiz metodu dikkate alınmaktadır. X , bir hedef kümesi $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ve U , bir amaç kümesi $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ olarak belirlenen Chang’ın boyut analizi metoduna göre, her bir hedef alınmakta ve her bir boyut analizi (g_i) sırasıyla uygulanmaktadır. Böylece, aşağıda gösterildiği gibi, her bir hedef için m boyut analizi değeri elde edilmektedir (Bali ve Gencer, 2005: 26).

$$M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Burada belirtilen tüm $M_{g_i}^j$ parametreleri l, m , ve u olan üçgensel bulanık sayıları göstermektedir. Bunlar sırasıyla, en az olası değer, en olası değer ve en

geniş olası değerler temsil edilmektedir. Bir üçgensel bulanık sayı (l, m, u) olarak ifade edilmektedir. Chang'in boyut analizi aşamaları aşağıda verilmiştir:

Aşama 1: i . hedefe göre bulanık sentetik boyut değeri şöyle tanımlanmaktadır:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j * \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1}$$

Birinci aşamanın sonunda aşağıdaki ifade hesaplanmaktadır.

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right)$$

Aşama 2: $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ifadesinin olabilirlik derecesi şöyle tanımlanmaktadır:

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_2 \cap M_1) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & \text{eğer } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{eğer } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{dd.} \end{cases}$$

Aşama 3: Bir konveks bulanık sayı M^i 'nin, k konveks bulanık sayıdan M_i ($i=1,2,\dots,k$) daha büyük olması için olabilirlik derecesi şöyle tanımlanmaktadır:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots \text{ ve } (M \geq M_k)] = \text{Min} V_i(M \geq M_i), \quad i = 1, 2, \dots, k$$

$k=1,2,\dots,n$ için k^1 i olmak üzere ağırlık vektörü aşağıdaki gibi verilebilmektedir.

$$W^1 = (d^1(A_1), d^1(A_2), \dots, d^1(A_n))^T$$

A_i ($i = 1, 2, \dots, n$) olmak üzere A_i n elementlidir.

Aşama 4: Normalizasyon işlemi ile ağırlık vektörü normalize edilmektedir.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad \text{Burada } W \text{ bulanık olmayan bir sayıdır.}$$

6. YÖNTEM VE VERİ TOPLAMA

Çalışmada bulanık analitik hiyerarşi süreci tekniğinden yararlanılmıştır. Hiyerarşik modelin oluşturulması aşamasında fakülte dekanı, fakülte bölüm başkanları, araştırma görevlileri ve öğrenciler ile odak grup çalışması yapılarak kriterler belirlenmiştir. Kriterler belirlendikten sonra, gruplardaki kişilerden öğrenci başarısını belirlemede kullanılacak kriterleri önem derecesine göre ağırlıklandırmaları istenmiştir.

Öğrencilerin hiyerarşik modelde belirlenen başarı kriterlerine uyumlarının derecesini ölçmek için, "Google doküman" kullanılarak dijital bilgi formu hazırlanmıştır. Hazırlanan form, Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme bölümü II. Sınıf öğrencilerine gönderilmiştir. Toplamda 45 öğrenci bilgi formunu doldurmuştur. Genel not ortalaması, derse devam düzeyi

gibi kriterler için, öğrencilerin verdikleri yanıtlar Öğrenci İşleri'nden teyit edilmiştir. Elde edilen veriler Excel programı ile yorumlanmıştır.

7. PROBLEMİN BAHP İLE ÇÖZÜMÜ

Adım 1. Karar Vericilerden Seçim Kriterlerinin Ve Tanımlarının Alınması

Bu adımda ilk olarak literatürde kullanılan kriterler dikkate alınarak, odak grup çalışmaları ile öğrenci başarısını etkileyen 11 kriter belirlenmiş ve üç ana grup altında toplanmıştır. Belirlenen kriterler Tablo 5'te görülmektedir.

Daha sonra fakülte dekanı, bölüm başkanları, öğretim üyeleri, asistanlar ve öğrencilerden oluşan odak gruplar, bu kriterleri önem derecelerine göre toplamı 100 olacak şekilde ağırlıklandırmıştır.

Tablo 5 - Öğrenci başarısını Belirleyen Kriterler

ÖĞRENCİ BAŞARISINI BELİRLEYEN KRİTERLER
Ders Performansına İlişkin Kriterler
Genel Not Ortalaması
Derse Devam Etme
Derste Not Tutma
Sosyal Performansa İlişkin Kriterler
Kongre/Sempozyumlarda Görev Alma
Erasmus Programı'na Katılım
Fakülte/Üniversite Kulüplerine Üyelik
Sosyal Sorumluluk Projelerine Katılım
Fakülte Spor Takımlarında Yer Alma
Genel Kültüre İlişkin Kriterler
Yabancı Dil Düzeyi
Bilgisayar Kullanma Becerisi
Düzenli Kitap Okuma Alışkanlığı

Odak gruplarından alınan verilerin işlenmesiyle Tablo 6'daki puanlar elde edilmiştir.

Tablo 6 - Kriterler İçin Odak Gruplarının Verdiği Puanlar

KRİTERLER	PUANLAR
Genel Not Ortalaması	31,29
Derse Devam Etme	9,71
Derste Not Tutma	6,75
Kongre/Sempozyumlarda Görev Alma	5,75
Erasmus Programı'na Katılım	7,96
Fakülte/Üniversite Kulüplerine Üyelik	5,54
Sosyal Sorumluluk Projelerine Katılım	4,88
Fakülte Spor Takımlarında Yer Alma	4,88
Yabancı Dil Düzeyi	9,50
Bilgisayar Kullanma Becerisi	6,33

Düzenli Kitap Okuma Alışkanlığı	7,42
---------------------------------	------

Adım-2: Bulanık Değerlendirme Matrisinin Oluşturulması

Karar vericilerin ağırlıklandıkları kriterlerin dilsel ifadelerinin tanımı ve önem derecesini gösteren ölçek Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7 - Dilsel İfade Skalası

Eşit önem	(1,1,1)	(1/1,1/1,1/1)
	(1,2,3)	(1/3,1/2,1/1)
Biraz daha fazla önemli	(2,3,4)	(1/4,1/3,1/2)
	(3,4,5)	(1/5,1/4,1/3)
Kuvvetli derecede önemli	(4,5,6)	(1/6,1/5,1/4)
	(5,6,7)	(1/7,1/6,1/5)
Çok kuvvetli derecede önemli	(6,7,8)	(1/8,1/7,1/6)
	(7,8,9)	(1/9,1/8,1/7)
Tamamıyla önemli	(8,9,9)	(1/9,1/9,1/8)

Belirlenen kriterler için oluşturulan bulanık değerlendirme matrisi Tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 8 - Bulanık Değerlendirme Matrisi

Kriter	GNO	DDE	DNT	KSG	EPK	FKÜ	SSP	STY	YDD	BKB	KOA
GNO	(1,1,1)	(4,5,6)	(6,7,8)	(8,9,9)	(5,6,7)	(8,9,9)	(8,9,9)	(8,9,9)	(4,5,6)	(7,8,9)	(5,6,7)
DDE	(1/6,1/5,1/4)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,2,3)	(2,3,4)	(2,3,4)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)
DNT	(1/8,1/7,1/6)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/1,1/1,1/1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)
KSG	(1/9,1/9,1/8)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1/1,1/1,1/1)
EPK	(1/7,1/6,1/5)	(1/1,1/1,1/1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1/1,1/1,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)
FKÜ	(1/9,1/9,1/8)	(1/3,1/2,1/1)	(1/1,1/1,1/1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1/3,1/2,1/1)
SSP	(1/9,1/9,1/8)	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1/1)	(1/1,1/1,1/1)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1/1)	(1/3,1/2,1/1)
STY	(1/9,1/9,1/8)	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1/1)	(1/1,1/1,1/1)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/4,1/3,1/2)	(1/3,1/2,1/1)	(1/3,1/2,1/1)
İD	(1/6,1/5,1/4)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,2,3)	(2,3,4)	(2,3,4)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)
BKB	(1/9,1/8,1/7)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1/1,1/1,1/1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)
KOA	(1/7,1/6,1/5)	(1/3,1/2,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1/1,1/1,1/1)	(1,1,1)	(1,1,1)

Adım-3: Bulanık Değerlendirme Matrisinden İkili Karşılaştırmaların

Sentetik Boyutunun Elde Edilmesi

Bu adımda Aşama-1 ve Aşama-2'de verilen formüller uygulanmaktadır. Burada yapılacak şey, her bir satırdaki kriter değerlerinin ilk değerlerini toplayıp, o satırın toplamının ilk değeri olarak yazmak ve aynı işlemi orta değerler ve son değerler için de yaparak bir (l,m,u) değeri elde etmektir. Ardından elde edilen bu değer K değeri ile çarpılmaktadır. Buradaki K değeri şu formülle gösterilebilir:

$$K = (1/\text{Tüm matrisin en geniş olası değerlerinin toplamı}) * (1/\text{Tüm matrisin en az olası değerlerinin toplamı})$$

Bu toplam yapıldığında, $K = (0, 004; 0,005; 0,007)$ şeklinde olacaktır.

Matriste satır elemanlarının ilk, orta ve son değerleri toplandığında elde edilen değerlerin K sayısı ile çarpımından elde edilen sonuç aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}
 S_{GNO} &= (64; 74; 80) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,276; 0,388; 0,523) \\
 S_{DDE} &= (12,17; 19,20; 26,25) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,053; 0,101; 0,172) \\
 S_{DNT} &= (8,79; 11,14; 14,17) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0, 038; 0,058; 0,093) \\
 S_{KSG} &= (8,11; 8,61; 10,13) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,035; 0,045; 0,066) \\
 S_{EPK} &= (10,14; 14,7; 18,20) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,044; 0,074; 0,119) \\
 S_{FKÜ} &= (7,44; 8,11; 10,13) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,032; 0,043; 0,066) \\
 S_{SSP} &= (5,94; 6,78; 9,13) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,026; 0,036; 0,06) \\
 S_{STY} &= (5,94; 6,78; 9,13) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,026; 0,036; 0,06) \\
 S_{YDD} &= (12,17; 18,20; 24,25) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,053; 0,095; 0,159) \\
 S_{BKB} &= (8,78; 11,13; 14,14) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,038; 0,058; 0,092) \\
 S_{KOA} &= (9,48; 12,67; 16,20) * (0, 004; 0,005; 0,007) = (0,041; 0,066; 0,106)
 \end{aligned}$$

Bu kısımda ise, kriter değerlerinin birbirinden büyük olup olmama durumuna bakılarak Aşama-2'deki formülasyona gidilmektedir. Buna göre, bulanık değerlendirme matrisinden ikili karşılaştırmaların sentetik boyut değerleri Tablo 9'daki gibi olacaktır.

Tablo 9 - İkili Karşılaştırmaların Sentetik Boyut Değerleri

KRITERLER	GNO	DDE	DNT	KSG	EPK	FKÜ	SSP	STY	YDD	BKB	KOA
GNO	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DDE	0,077 2	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DNT	0,035 1	0,487 1	-	1	0,755 0	1	1	1	0,520 2	1	0,866 2
KSG	0,027 9	0,197 8	0,680 4	-	0,435 0	1	1	1	0,214 4	0,682 4	0,543 4
EPK	0,044 0	0,715 9	1	1	-	1	1	1	0,758 7	1	1
FKÜ	0,028 5	0,190 6	0,640 0	0,922 5	0,413 9	-	1	1	0,205 6	0,641 8	0,514 4
SSP	0,027 7	0,098 9	0,486 9	0,719 5	0,290 8	0,797 5	-	1	0,106 6	0,488 6	0,378 0
STY	0,027 7	0,098 9	0,486 9	0,719 5	0,290 8	0,797 5	1	-	0,106 6	0,488 6	0,378 0
İD	0,065 7	0,952 9	1	1	1	1	1	1	-	1	1
BKB	0,035 1	0,485 6	0,998 3	1	0,753 3	1	1	1	0,518 6	-	0,864 5
KOA	0,039 2	0,609 3	1	1	0,887 7	1	1	1	0,648	1	-

Adım-4: Normalizasyon ve Kriterlerin Ağırlık Vektörünün Bulunması

Tablo 9'daki ikili karşılaştırmaların sentetik boyut değerlerinin her satırdaki en küçük değer alınarak normalizasyon yapılmaktadır.

Buna göre;

$W' = (1, 0,0772; 0,0351; 0,027934; 0,044; 0,028486; 0,027718; 0,027718; 0,06566; 0,035076; 0,039239)$

Aşama-4'teki formüle göre kriterler için ağırlık vektörü hesaplanmaktadır. Yukarıdaki satır değerlerinin en küçüğünü ifade eden 1x1'lik matris değerlerinin tek tek matris toplamına bölümü gerçekleştirilmektedir. Burada W artık bulanık bir sayı olmaktan çıkacaktır.

$W = 0,710178; 0,05481; 0,024942; 0,019838; 0,031225; 0,02023; 0,019685; 0,019685; 0,04663; 0,02491; 0,027867)$

Kriterlerin ağırlıkları tespit edildikten sonra, her bir kriter için öğrencilerin başarıları ölçülmektedir.

Adım- 5: Analiz: Ege Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Başarılı Öğrenci Seçimi

Başarıyı belirleyen kriterler ağırlıklarına göre, öğrencilerin bu kriterlere yönelik olarak elde ettikleri puanlar kriter ağırlıklarına göre belirlenecektir. Bu bölümde kriterler tek tek açıklanacaktır.

Genel Not Ortalaması Kriteri ağırlığı en çok olan kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun sebebi odak gruplarının bu kriteri diğerlerine göre çok daha önemli bulmuş olmalarıdır. Analiz için gereken Genel Not Ortalaması, Erasmus verileri Fakülte Öğrenci İşleri'nden sağlanmıştır.

Derse Devam Etme (DDE) ve Derste Not Tutma (DNT) kriterleriyle ilgili veriler öğrencilerden anket yoluyla elde edilmiştir. Fakülte bünyesindeki kongre/sempozyum/vb.'de görev alıp almamakla ilgili sorunun yüzdesi verilen yanıtı göre Tablo 10'daki gibi dağıtılmıştır.

Erasmus Programına katılım kriterinin ağırlığı ise katılımın olup olmamasına göre 1 veya 0 olarak ele alınmıştır.

Tablo 10 - Fakülte Bünyesinde Düzenlenen Kongre/Sempozyumda Görev Alma Kriterinin Ağırlıklandırılması

Fakülte bünyesinde düzenlenen Kongre/Sempozyumda Görev Aldınız mı?	Çarpan
Görev almadım	0
1 kongre/sempozyum	0,50
2 kongre/sempozyum	0,75
3 kongre/sempozyum	1

Fakülte kulüplerine üyelik kriterinde dağılım ise Tablo 11'de verilmektedir.

Tablo 11 - Fakülte Kulüplerine Üyelik Kriterinin Ağırlıklandırılması

Fakülte Kulüplerine Üyelik	Çarpan
Hayır	0
Evet	0,50
	Aktif görev=0,35
	3'ten fazla kulüp üyeliği=0,15
	2'den fazla kulüp üyeliği=0,12

3'ten fazla kulüp üyeliği=0,08

Sosyal Sorumluluk Projelerine Katılım kriterinde fakültede halihazırda okutulmakta olan "Topluma Hizmet Uygulamaları (Sosyal Sorumluluk Projeleri) derslerinden almış oldukları ödevler kapsamında dahil oldukları projeler sorunun dışında tutularak, bu projeler haricindeki projelere öğrencilerin ne derece katıldıkları sorulmuştur. Bu kriterle ilgili puan dağılımı Tablo 12'de görülmektedir.

Tablo 12 - Sosyal Sorumluluk Projelerine Katılım Kriterinin Ağırlıklandırılması

Sosyal Sorumluluk Projelerine Katılım	Çarpan
Hayır	0
Evet	1 proje= 0,85 2 proje=0,95 3 proje=1

Yabancı dil düzeyini belirlemek için ise, dört aşamalı bir soru sorulmuştur. Burada İlk olarak dil sertifikası olup olmasına göre 1 ya da 0 puan verilmiştir. Ardından hazırlık sınıfı ve 1. Sınıf yabancı dil (İngilizce) dersi geçme notu; son olarak da öğrencinin İngilizce dışında bir yabancı dil bilip bilmediği sorulmuştur. Bu kriterle ilgili puan dağılımı Tablo 13'te verilmektedir.

Tablo 13 - Yabancı Dil Düzeyi Kriterinin Ağırlıklandırılması

Yabancı Dil Düzeyi	Çarpan
Dil Sertifikası	Evet=0,25 ; Hayır=0
Hazırlık Sınıfı Geçme Notu	0,0035
1. Sınıf Yabancı Dil (İng) Geçme Notu	0,0030
İngilizce Dışında Bir Yabancı Dil Bilme	Evet=0,10 ; Hayır=0

Bilgisayar kullanma becerisini puanlandırmak için ise üç aşamalı bir soru sorulmuştur. Burada İlk olarak bilgisayar sertifikası olup olmasına göre 1 ya da 0 puan verilmiştir. Ardından bilgisayar dersi geçme notu; son olarak da hangi bilgisayar programlarını kullanabildikleri sorulmuştur. Bu kriterle ilgili puan dağılımı Tablo 14'te görülmektedir.

Tablo 14 - Bilgisayar Kullanma Becerisi Kriterinin Ağırlıklandırılması

Bilgisayar Kullanma Becerisi	Çarpan
Bilgisayar Sertifikası	Evet:0,25 ; Hayır:0
Bilgisayar Dersi Geçme Notu	0,0060
Kullanabildiği Bilgisayar Programları	0,15
	Adobe Photoshop: 0,03 Corel Draw: 0,03 Teknik Çizim ve 3D Programları: 0,05 Macromedia Dreamweaver: 0,04

Düzenli kitap okuma alışkanlığını puanlayabilmek için ise aşağıda Tablo-15'teki gibi bir dağılım uygulanmıştır.

Tablo 15 - Düzenli Kitap Okuma Alışkanlığı Kriterinin Ağırlıklandırılması

Kitap Okuma Alışkanlığı	Çarpan
Ders Kitapları Dışındaki Kitapları Okumak İçin Haftada Ayrılan Saat	
Hiç Okumam	0
1 Saat	0,10
2 Saat	0,20
3 Saat	0,30
4 Saat	0,40
5 Saat	0,50
6 Saat	0,60
7 Saat	0,70
8 Saat	0,80
9 Saat	0,90
10 Saat ve üzeri	1

Son olarak, öğrencinin fakültenin herhangi bir spor takımında oynayıp oynamamasına göre 1 veya 0 değerleri çarpan olarak alınmıştır.

Excel programıyla belirlenen kriter ve alt kriter ağırlıkları öğrencilere ilişkin verilerle çarpılıp her bir öğrenci için başarı kriterlerinden elde edilen sonuçların toplanmasıyla öğrencilerin başarı puanları BAHF metodu ile hesaplanmıştır. Bu çalışma, öğrenci başarısının sadece genel not ortalamasına dayandırılmasının sakıncalarının altını çizmektedir. Bu açıdan çok kriterli analiz sonuçlarıyla, sadece Genel Not Ortalaması kriterine ait veriler kıyaslanmıştır (Tablo-16).

Tablo 16: Başarı Ölçümünde Çok Kriterli Analiz İle Genel Not Ortalaması Esasının Kıyaslanması

ÖĞRENCİLER	BAHP		GNO		Başarı Sıralamasındaki Fark
	Başarı Puanı	Başarı Sıralaması	Başarı Puanı	Başarı Sıralaması	
Öğrenci-1	0,8054	1	3,64	1	0
Öğrenci-2	0,8020	2	3,60	2	0
Öğrenci-3	0,7734	3	3,45	4	1
Öğrenci-4	0,7585	4	3,45	4	0
Öğrenci-5	0,7489	5	3,53	3	-2
Öğrenci-6	0,7451	6	3,32	7	1
Öğrenci-7	0,7225	7	3,24	8	1
Öğrenci-8	0,7193	8	3,35	6	-2
Öğrenci-9	0,6996	9	3,12	11	2
Öğrenci-10	0,6994	10	2,95	15	5
Öğrenci-11	0,6969	11	3,18	10	-1
Öğrenci-12	0,6923	12	3,19	9	-3
Öğrenci-13	0,6671	13	3,02	12	-1

Öğrenci-14	0,6621	14	3,00	13	-1
Öğrenci-15	0,6508	15	2,70	19	4
Öğrenci-16	0,6456	16	2,40	31	15
Öğrenci-17	0,6435	17	3,00	13	-4
Öğrenci-18	0,6331	18	2,57	24	6
Öğrenci-19	0,6189	19	2,67	20	1
Öğrenci-20	0,6157	20	2,85	16	-4
Öğrenci-21	0,6008	21	2,50	27	6
Öğrenci-22	0,5881	22	2,60	23	1
Öğrenci-23	0,5801	23	2,48	29	6
Öğrenci-24	0,5794	24	2,80	17	-7
Öğrenci-25	0,5749	25	2,52	26	1
Öğrenci-26	0,5748	26	2,56	25	-1
Öğrenci-27	0,5676	27	2,65	21	-6
Öğrenci-28	0,5557	28	2,30	32	4
Öğrenci-29	0,5522	29	2,74	18	-11
Öğrenci-30	0,5500	30	2,47	30	0
Öğrenci-31	0,5478	31	2,50	27	-4
Öğrenci-32	0,5469	32	2,65	21	-11
Öğrenci-33	0,5469	33	2,30	32	-1
Öğrenci-34	0,5437	34	2,28	35	1
Öğrenci-35	0,5410	35	2,00	41	6
Öğrenci-36	0,5280	36	2,30	32	-4
Öğrenci-37	0,5128	37	2,01	40	3
Öğrenci-38	0,5009	38	2,02	39	1
Öğrenci-39	0,5006	39	2,14	37	-2
Öğrenci-40	0,4994	40	2,23	36	-4
Öğrenci-41	0,4851	41	2,07	38	-3
Öğrenci-42	0,4730	42	1,87	43	1
Öğrenci-43	0,4568	43	2,00	41	-2
Öğrenci-44	0,4214	44	1,84	44	0
Öğrenci-45	0,4007	45	1,80	45	0

8. ANALİZ SONUÇLARININ YORUMLANMASI

Tablo 16'da da görüldüğü üzere, tablonun ilk iki satırında yer alan öğrencilerin başarı sıralamalarının BAHF yönteminin uygulanması veya Genel Not Ortalaması kriterinin baz alınması noktasında değişmediği görülmektedir. Bunun sebebi odak gruplarının Genel Not Ortalaması kriterine oldukça yüksek bir ağırlık vermiş olmalarıdır. Tablo 16'nın geri kalanına bakıldığında, BAHF yönteminin uygulanması veya Genel Not Ortalaması kriterinin baz alınması durumunda başarı sıralamaları değişen öğrencilerin olduğu görülmektedir. Buna göre analize tabi tutulan 45 öğrenciden 6'sının başarı sıralamasında herhangi bir değişiklik olmamış, geri kalan 39 öğrencinin başarı sıralaması değişmiştir. Bu 39 öğrenci arasında başarı sıralaması 1 veya 2 sayı değişenlerin yanında sıralamasında oldukça ciddi farklılıklar gözlenen öğrenciler de bulunmaktadır. Örneğin öğrenci-16, genel not ortalaması baz alındığında 31. Sıradayken, BAHF yönteminde 16. Sırada yer almıştır.

SONUÇ VE İLERİ ÇALIŞMALAR

Uygulama sonuçları, öğrenci başarısının belirlenmesinde sadece ders notlarına odaklanmak yerine, çoklu kriterlere yönelmenin başarı sıralamasını önemli ölçüde değiştirdiğini göstermektedir. Çalışma genişletildiği takdirde mezun olma aşamasına gelmiş öğrencilere uygulanarak bu öğrencilerin mezun olduktan sonra işe alım süreçlerinde işletmelere rehberlik edecek bir veri tabanı oluşturulabilecektir. Çalışma fakülte yönetimlerinin gerçek başarıyı ödüllendirmesine imkân sağlayabilmenin yanında burs verme sürecinde de etkili bir kaynak olabilecektir. Bununla birlikte öğrenci başarısının sadece sınav notlarına bağlanmaması, öğrencileri ders dışındaki aktivitelere yönelmeye teşvik edebilecektir.

Bazı öğrenciler derslerinde başarılı olurken, sosyal açıdan sınırlı kalabilmekte, bazıları da oldukça sosyal bireyler olabilirken, sınavlardan düşük notlar alabilmektedirler. Karşılaşılan bu iki durum, başarının belirli bir noktaya kayabileceğini göstermektedir. Ancak analiz sonuçlarından da görülebileceği üzere, her iki konuda da yetersiz kalan öğrenciler de bulunmaktadır. Çalışma bu durumdaki öğrencilerin belirlenmesi ve onlara danışmanlık hizmeti sağlanmasına da yardımcı olabilecektir.

Bu çalışma pilot uygulama olarak, Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme II. Sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma geliştirilerek tüm fakülte öğrencilerinin başarısının ölçümü şeklinde genişletilebilir. Bunun için fakülte bünyelerinde her öğrencinin kendi sayfasının olduğu bir veri tabanı kurularak elde edilen sonuçlara göre bir ödül ya da burs uygulamasına gidilebilir. Mezun duruma gelen öğrencilerin ALES ve KPDS gibi sınavlardan aldıkları puanlar da analize eklenerek, okul boyunca aldığı başarı puanları ile karşılaştırmalı ilişkiler incelenebilir.

Aynı sistem akademisyenlerin başarılarının ölçümü amacıyla, başarıyı belirleyici kriterler üzerinde değişiklikler yapılarak öğretim elemanlarının akademik performansın ortaya konuşmasında da kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Aghataher, R., Delavar, M.R., Nami, M.H. ve Samnay, N. (2008): "A Fuzzy-AHP Decision Support System For Evaluation Of Cities Vulnerability Against Earthquakes", *World Applied Sciences Journal*, 3: 66-72.
- Akman, G. ve Alkan, A. (2006): "Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9): 23-46.
- Bali, Ö. ve Gencer, C. (2005): "AHP, Bulanık AHP Ve Bulanık Mantıkla Kara Harp Okuluna Öğretim Elemanı Seçimi", *Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Dergisi*, 4(1), 24-43.
- Başlıgil, H. (2005): "The Fuzzy Analytic Hierarchy Process For Software Selection Problems", *Journal Of Engineering and Natural Sciences*, 23(3): 24-33.
- Braxton, J. M., ve Hirschy, A. S. (2004): "Reconceptualizing Antecedents Of Social Integration in Student Departure". İçinde York, M & Longden, B., "Retention And Student Success In Higher Education", 89-102. Berkshire, England, Open University Press.

- Brockman, M.S. ve Russell, S.T. (2009): "Academic Success", Building Partnerships for Youth, Ulusal 4-H Konseyi ve Arizona Üniversitesi http://Cals-F.Calsnet.Arizona.Edu/Fcs/Bpy/Content.Cfm?Content=Academic_Success, Erişim: 22.12.2011.
- Buckley, J.J. (1985): "Fuzzy Hierarchical Analysis", Fuzzy Sets And Systems, 17(3): 233-247.
- Chang, D.Y. (1996): "Applications Of The Extent Analysis Method On Fuzzy AHP", European Journal Of Operational Research, 95(3): 649-655.
- Chang, M.J., Denson, N., Saenz, V. ve Misa, K. (2006): "The Educational Benefits of Sustaining Cross-Racial Interaction among Undergraduates", 77(3): 430-455.
- Chen, S. ve Fan, J. (2011): "Measuring Corporate Social Responsibility Based On A Fuzzy Analytical Hierarchy Process", I.J.Computer Network And Information Security, 5: 13-22.
- Cheng, C.H. (1997): "Evaluating Naval Tactical Missile Systems By Fuzzy AHP Based On The Grade Value Of Membership Function", European Journal Of Operational Research, 96(2): 343-350.
- Cheng, C.H. ve Mon, D.L., "Evaluating Weapon System By Analytical Hierarchy Process Based On Fuzzy Scales", Fuzzy Sets and Systems, 63(1): 1-10.
- Cheng, C.H., Yang, K.L. ve Hwang, C.H. (1999): "Evaluating Attack Helicopters By AHP Based on Linguistic Variable Weight", European Journal Of Operational Research, 116(2): 423-435.
- Clemen, R.T. (1991): Making Hard Decisions, 3. Baskı, Duxbury Press, California.
- Cuesta Koleji, <http://Academic.Cuesta.Edu/Asupp/As/200index.htm>, Erişim: 22.12.2011
- Demirtaş,Z. (2010): "Okul Kültürü İle Öğrenci Başarısı Arasındaki İlişki" Eğitim ve Bilim, 35(158): 3-13.
- Enea, M. ve Piazza, T. (2004): "Project Selection By Constrained Fuzzy AHP", Fuzzy Optimization And Decision Making, 3(1): 39-62.
- Evren, R. ve Ülengin, K. (1992): Yönetimde Karar Verme, İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları, 1. Baskı, İstanbul.
- Ginette Plourde G., Dion-Levert,L. Ve Gagnon, M. (2008): "Beyond Measurement: Accompanying Schools In Implementing Change", Canadian Society For The Study Of Education Annual Meeting, 2 Haziran 2008, Vancouver.
- Göksu, A. ve Güngör, İ. (2008): "Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses ve üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,13(3): 1-26.
- Güner, H. (2005): "BAHP Ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması", Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Hallfors, D., Vevea, J.L., Iritani, B., Cho, H., Khatapoush, S ve Saxe, L. (2011): "Truancy, Grade Point Average, And Sexual Activity: A Meta-Analysis Of Risk Indicators For Youth Substance Use", Journal of School Health, 72(5): 205-211.
- Jones-White, D.R., Radcliffe, P.M., Huesman Jr R.L. ve Kellogg, J.P. (2010): "Redefining Student Success: Applying Different Multinomial Regression Techniques For The Study Of Student Graduation Across Institutions Of Higher Education", Research in Higher Education, 51: 154-174.
- Kahraman, C., Ruan, D. ve Doğan, İ. (2003): "Fuzzy Group Decision Making For Facility Location Selection", Information Sciences, 157: 135-153.
- Kaptanoğlu, D. ve Özok, A.F. (2006): "Akademik Performans Değerlendirmesi İçin Bir Bulanık Model", ITÜ Dergisi, 5(1): 193-204.
- Karakaşoğlu, N. (2008): "Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Ve Uygulama", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.

- Karimi, A.R., Mehrdadi, N., Hashemian, S.J., Nabi-Bidhendi, Gh. R ve Tavakkoli-Moghaddam, R. (2011): "Using of The Fuzzy Topsis and Fuzzy AHP Methods for Wastewater Treatment Process Selection", *International Journal Of Academic Research*, 3(1): 737-745.
- Keser, İ. ve Sarıbay, E. (2007): "İzmir'deki Özel Ve Devlet Üniversitelerindeki Öğrencilerin Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Ve Karşılaştırılması", *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (İLKE)*, Bahar, 18: 39-48.
- Kıvrak, E. (2001): "Karar Vermede Çok Kriterli Yaklaşım Ve Analitik Hiyerarşi Yöntemi", *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.*
- Kong, P. ve Liu, H. (2005): "Applying Fuzzy Analytic Hierarchy Process To Evaluate Success Factors of E-Commerce", *International Journal of Information And Systems Sciences*, 1(3-4): 406-412.
- Kuang, H., Ren Yeh, H. ve Liao, L.H., (2008): "Applying Fuzzy Analytic Hierarchy Process To Explore The University Organizational Performance in Taiwan", *The Journal Of Human Resource and Adult Learning*, 4(1): 39-46.
- Kuo, M.S., Liang, G.S. ve Huang W.C. (2006): "Extensions Of The Multicriteria Analysis With Pairwise Comparison Under A Fuzzy Environment", *International Journal Of Approximate Reasoning*, 43(3): 268-285.
- Kuo, R.J., Chi, S.C. ve Kao, S.S. (1999): "A Decision Support System For Locating Convenience Store Through Fuzzy AHP", *Computers & Industrial Engineering*, Volume 37(1-2): 323-326.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N. (2001): "Analitik Hiyerarşi Yöntemi Ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları", *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1): 83-105.
- Lee, M., Pham, H. ve Zhang, X. (1999): "A Methodology For Priority Setting With Application To Software Development Process", *European Journal Of Operational Research*, 118(2): 375-389.
- Liem, J.H., Dillon, C.O. ve Gore, S. (2001): "Mental Health Consequences Associated With Dropping Out of High School, The Annual Conference Of The American Psychological Association", 2001, <http://Eric.Ed.Gov/PDFS/ED457502.Pdf> Erişim: 16.11.2011.
- Mehregan, M.R., Jamporzmay, M., Hosseinzadeh, M. Ve Mehrafrouz, M. (2011): "Application Of Fuzzy Analytic Hierarchy Process In Ranking Modern Educational Systems' Success Criteria", *International Journal Of E-Education, E-Business, E-Management And E-Learning*, 1(4): 299-304.
- Memduhoğlu, H.B. ve Tanhan, F. (2009): "Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarılarını Etkileyen Örgütsel Faktörler Ölçeğinin Geliştirilmesi", *The First International Congress of Educational Research*, 1-3 Mayıs, Çanakkale.
- Omkarprasad, S.V. ve Kumar, S. (2006): "Analytic Hierarchy Process: An Overview Of Applications", *European Journal Of Operational Research*, 169(1): 1-29.
- Özdağoğlu, A. (2008): "Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Yönteminde Duyarlılık Analizleri: Yeni Bir Alternatifin Eklenmesi - Enerji Kaynağının Seçimi Üzerinde Bir Uygulama", *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(14 Güz): 15-34.
- Özgörmüş, E., Mutlu, Ö. ve Güner, H. (2005): "Bulanık AHP İle Personel Seçimi", *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi*, 25-27 Kasım 2005.
- Pascarella, E. T. ve Terenzini, P. T. (2005): *How College Affects Students: A Third Decade Of Research*, San Francisco: Jossey-Bass.
- Perkhounkova, Y., Noble, J.P. ve McLaughlin, G.W. (2006): "Factors Related To Persistence Of Freshmen, Freshmen Transfers, And Nonfreshmen Transfer Students", *AIR Professional File, Association for Institutional Research File*, 99:1-14.
- Pin Fu, H., Ho, Y.C., Chen, R.C.Y., Chang, T.H. ve Chien, P.H. (2006): "Factors Affecting The Adoption Of Electronic Marketplaces A Fuzzy AHP Analysis", *International Journal Of Operations & Production Management*, 26(12): 1301-1324.

- Prevatt, F., Li, H., Welles, T., Festa-Dreher, D., Yelland, S., ve Lee, J. (2011): "The Academic Success Inventory For College Students: Scale Development And Practical Implications For Use With Students", *Journal Of College Admission*, Spring, 211: 26-31.
- Rollnick, M., Davidowitz, B., Keane, M., Bapoo, A. ve Magadla, L. (2008): "Students' Learning-Approach Profiles In Relation To Their University Experience and Success", *Teaching In Higher Education*, 13(1): 29-42.
- Russell, R.S. ve Taylor, B.W. (2003): *Operations Management 4th Edition*, Prentice Hall, New Jersey.
- Saaty, T. (1980): *The Analytical Hierarchy Process*, New York, NY: Mcgraw-Hill.
- Saaty, T.L. (1994): "How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process", *Interfaces*, 24(6): 19-43.
- Scheuermann, B. (2000): "Curricular And Instructional Recommendations For Creating Safe, Effective and Nurturing School Environments For All Students", *Council for children with behavioral disorders monograph*, Arlington, VA: Council for Exceptional Children.
- Shamsuzzaman, M., Sharif Ullah, A.M.M. ve Bohaz E.L.J. (2003): "Applying Linguistic Criteria In FMS Selection Fuzzy-Set-AHP Approach", *Integrated Manufacturing Systems*, 14(3): 247-254.
- Smart, J.C., Feldman, K.A. ve Ethington, C.A. (2006): "Holland's Theory And Patterns Of College Student Success", *Commissioned Report For The National Symposium On Postsecondary Student Success: Spearheading A Dialog On Student Success*, National Postsecondary Education Cooperative, July 2006.
- Tekindal, B. ve Erümit, A.K. (2007): "Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Ve Bulanık AHS (AHS) Yöntemlerinin Yüksek Lisans Öğrencisi Seçimi Problemi Üzerinde Karşılaştırılması", *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21): 14-37.
- Tiryaki, F. ve Ahlatçioğlu, B. (2009): "Fuzzy Portfolio Selection Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process", *Information Sciences*, 179: 53-69.
- Türkbey, O. (2003): "Çok Amaçlı Makine Sıralama Problemi İçin Bir Bulanık Güçlü Metod", *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(3): 81-98.
- Yager, R.R. (1978): "Fuzzy Decision Making Including Unequal Objectives", *Fuzzy Sets And Systems*, 1: 87-95.