

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ
SONUÇ RAPORU

Projenin Adı:

Toplam Faktör Verimliliği Endeksli Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Kırıkkale Üniversitesi
Bölümler Arası Performans Değerlendirme Modelinin Kurulması ve Uygulanması

Proje Numarası:

2011/74

Proje Yürütücüsünün Adı:

Doç. Dr. Süleyman ERSÖZ

Yardımcı Araştırmacıların Adları:

Doç. Dr. Mustafa ORÇAN, Arş. Gör. Adnan AKTEPE

Başlama Tarihi: 15.07.2011

Bitiş Tarihi: 15.07.2013

Rapor Tarihi: 16.09.2013

İÇİNDEKİLER

<u>Başlık</u>	<u>Sayfa No.</u>
Özet.....	3
Abstract.....	3
1.Giriş.....	4
1.1.Projenin Amacı.....	5
1.2.Literatür Araştırması.....	5
2.Materyal ve Yöntem.....	12
2.1.Kırıkkale Üniversitesi Performans Değerlendirme Sistemi.....	13
2.2.Kırıkkale Üniversitesi Performans Bilgi Sistemi.....	29
3.Sonuç ve Tartışma.....	41
4.Teşekkür.....	43
5.Kaynaklar.....	44
6.Ekler.....	47

Ö Z E T

Bu projede VZA yöntemleri kullanılarak üniversitemiz bölümlerinin (KVB'lerinin) etkinlik ölçümleri diğer bir anlamda performans değerlendirme modeli ve Performans Bilgi Sistemi oluşturulmuştur. Uluslar arası ve ulusal alanda eğitim birimlerinin performans ölçümü ve kıyaslamasında VZA yaklaşımı ile oluşturulan modellemeler mevcuttur. Bu modellere çalışmanın “Literatür Özeti” bölümünde ayrıntılı olarak değinilmiştir. Bu modeller incelendiğinde girdi ve çıktılarının yetersiz düzeyde tanımlandığı ve ölçüldüğü görülmektedir. Projemizde ise üniversitemiz bölümlerinin performans değerlendirme modeli anlamlı, tatminkar, geçerli ve güvenilir girdi ve çıktılarla kapsamlı bir model olarak tasarlanmıştır. Bu çalışma sayesinde üniversitemiz içinde performansı etkileyen faktörlerin tespiti, performansı düşük ve yüksek bölümlerin tespiti, performansı yüksek olan bölümlerin hedeflerini yükseltmek ve performansı düşük bölümlerin performanslarını yükseltmek için yapması gereken çalışmalar ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Performans Ölçme ve Değerlendirme, Performans Bilgi Sistemi, Veri Zarflama Analizi.

A B S T R A C T

In this project, the performance measurement, evaluation model of departments (or DMUs) and Performance Management Information System of our university are created. In international and national arena, several models exist in performance measurement and comparison models using DEA approach. These methods are referred in “Literature Review” part of the study in detail. When these models are analyzed, it is clearly seen that the inputs and outputs are defined in an inadequate way. In our project, performance evaluation model of our university is designed in a comprehensive way with meaningful, satisfying, valid and meaningful inputs and outputs. With the help of this study, determination of factors affecting performance of our university, evaluation of departments with low and high performance, enhancing the targets of high performance units and discussion of measures for low performance units are accomplished.

Keywords: Performance Measurement and Evaluation, Performance Management Information System, Data Envelopment Analysis.

1.GİRİŞ

Küreselleşmeyle birlikte işletmeler arasındaki rekabetin artması, kaynakların kullanımında bir yönetim aracı olan etkinlik ve verimlilik analizlerinin önemini daha da artırmıştır. Kamu sektörü harcamalarının artmasıyla meydana gelen ekonomik krizler, birçok ülkede kamu mali yönetim anlayışının sorgulanmasına neden olmuştur. Bu kapsamda kamu hizmetlerinin kalitesinin yükseltilmesi, kaynak kullanım kapasitesinin artırılması, kaynak kullanımında etkinlik, verimlilik ve tutumluluğun sağlanmasına yönelik uygulamaların hız kazanmasıyla birlikte etkinlik ve verimlilik analizi yöntemleri kâr amacı gütmeyen devlet kuruluşları için de önemli yönetim araçları haline gelmiştir.

Yirminci yüzyılın son çeyreğinden itibaren bilgi toplumuna geçiş süreci başlamış ve bilgi ekonomisi adı verilen yeni bir küresel ekonomik yapı oluşmuştur. Bu yeni yapıda bireylerin ekonomik gücü, bilgi ve öğrenim düzeyleriyle; ülkelerin rekabet gücü ise beşeri ve sosyal sermayeleriyle ölçülür hale gelmiştir. Bu süreç, bilginin üretilmesi ve paylaşılmasından birinci derecede sorumlu olan üniversitelerden beklentilerin ve üniversiteler arasındaki rekabetin artmasına neden olmuştur. Bu beklenti ve rekabetin artmasıyla birlikte, genel olarak kamu kaynaklarını kullanan üniversiteler için de etkinlik ve verimlilik analizleri önemli bir yönetim aracı haline gelmiştir.

Üretim sürecinde işletmeler farklı ölçü birimlerine sahip birçok girdi kullanırken yine farklı ölçü birimlerine sahip birçok çıktı elde etmektedir. Yöneticiler için, kullanılan birçok girdi ile üretim sonucunda elde edilen çıktıları eş zamanlı değerlendirerek hangi işletmelerin etkinliğinin düşük olduğunu belirlemek oldukça güçtür.

Bu noktada birden çok girdi-çıktının olduğu ve girdi-çıktıların farklı ölçü birimlerine sahip olduğu durumlarda, işletmelerin görece etkinliğini ölçmeyi amaçlayan ve 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen veri zarflama analizi (VZA) yöneticilere önemli bir yardımcı araç sunmaktadır. Doğrusal programlama tabanlı bir teknik olan VZA'da temel varsayım, tüm işletmelerin benzer stratejik hedeflere sahip olması ve aynı tür girdi kullanıp aynı tür çıktı üretmesidir. Veri tabanlı bir etkinlik ölçme yöntemi olan VZA'da yapılacak ölçümün sağlıklı olması için girdi ve çıktı verilerinin çok dikkatli seçilmesi ve verilerin güvenilir olması çok önemlidir.

Önemi gittikçe artan hizmet işletmelerinin ayakta kalabilmeleri için kaliteli hizmet anlayışına sahip olmaları gerekmektedir. Bir hizmet işletmesi olan üniversitelerin de hizmet kalitelerini arttırabilmeleri için fakülte ve bölümlerinin etkinliklerinin takip edilmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla literatürde bu konuda farklı performans ölçme ve değerlendirilme sistemlerinin geliştirildiği görülmektedir. Literatürdeki çalışmalarda üniversitelerin, bir üniversitedeki fakültelerin ya da bir fakülte'deki bölümlerin kendi aralarında karşılaştırmalı analizlerinin yapıldığı gözlenmektedir. Bu çalışmada ise fakülte ve bölüm performanslarının etkileşimli olarak ele alındığı bir model geliştirilmiştir. Bu sayede farklı fakültelerdeki bölümlerin de birbiriyle karşılaştırılabileceği bir performans modeli oluşturulmuştur. Çalışmada performans analizi Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen model ile fakülte ve bölüm bazında etkinlik başka bir deyişle performans skorları elde edilmektedir. Çalışma sonucunda fakülte ve bölümlerin performanslarının takip edilebileceği, performans skoru düşük olan dönemlerde performansın düşük olmasının nedenlerinin ortaya konulacağı bir model geliştirilmiştir. Ayrıca bu model fakülte ve bölümlerde düzeltici önlemlerin alınmasına ışık tutacaktır. Geliştirilen modelin uygulaması Kırıkkale Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir.

1.1.Projenin Amacı

Projemizin amacı Kırıkkale Üniversitesi Performans Değerlendirme Sistemi'nin kurulması olup başarıyla tamamlanmıştır. Kırıkkale Üniversitesi performans modeli oluşturulurken; sebep-sonuç diyagramı, BAHP, AHP ve Pareto analizi gibi çeşitli tekniklerden yararlanılmıştır. Bunun yanı sıra ortaya konulacak modelde fakülte ve bölümlerin etkileşimli olarak değerlendirilmesi tasarlanmıştır. Bu şekilde yapılan değerlendirmenin daha objektif sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle fakülte ve bölümlerin etkileşimli olarak değerlendirilebildiği farklı yöntemler ve Performans Bilgi Sistemi geliştirilmiştir.

1.2.Literatür Araştırması

Günümüzde örgütlerde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, çalışanlara verilen görevlerin ne ölçüde gerçekleştirildiğinin ya da onların iş görme yeteneklerinin ne olduğunun belirlenmesidir. Bu sorun, örgütlerde özellikle performans kavramının hızla önem kazanmasına yol açmıştır (Çalık, 2003). Performans kavramının net bir tanımı ortaya konulamamasına rağmen literatürde performans kavramı için yapılan tanımları

incelediğimizde şu tanımlamalar karşımıza çıkmaktadır: Performans, örgütlerde yöneticiler açısından önemli bir konudur ve işgörenin çalışma davranışının bir sonucudur. Performans, bir işgörenin veya grubun, ilgili oldukları birimin ve örgütün amaçlarına, niteliksel ve niceliksel katkılarının toplam ölçüsü olarak tanımlanabilir (Schermerhorn vd. 1985; Çalık, 2003). Performans, amacın gerçekleştirilme derecesidir. Bir işi yapan bireyin, grubun ya da örgütün o iş aracılığıyla, hedefe göre nereye ulaşabildiğini gösterir. Dolayısıyla performans, işgörenin görevinde ne yapması gerektiğine ilişkin beklentilerle, gerçekte ne yaptığı arasındaki ilişkinin bir fonksiyonudur. İşgörenin görevini gerçekleştirmek için yaptığı her işlem ve eylem bir performans davranışdır (Argon, 2004). Performans ya da başka bir deyişle etkinlik kavramının ortaya çıkmasını sağlayan verimlilik kavramı ise bir üretim ya da hizmet biriminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki ilişki anlamına gelmektedir. Yani verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan kaynakların etkin kullanımını diyebiliriz. Drucker (1993)'e göre ise verimlilik, "Bugün dünden iyi, yarın bugünden daha iyi olmalıdır." felsefesini ortaya koyan bir kavramdır. Verimlilik matematiksel olarak genel bir yaklaşımla çıktı/girdi şeklinde ifade edilebilir (Prokopenko, 2001).

Günümüzün rekabet koşullarında çalışanların verimliliğinin artırılması, yöneticilerin daha başarılı olmaları, örgütlerin daha etkin hizmet vermesi ve tüm bu iyileştirmelerin sürekliliği örgütler için büyük önem taşımaktadır. Performans Yönetim Sistemi, hedeflere ulaşmak için işlem süreçlerini kontrol etmenin yanı sıra, karar destek sistemlerini bilgilendirici bir süreç olup örgütlerin ilerlemesini sağlar. Performansa dayalı yönetim anlayışı, bir kurumun çeşitli fırsatları yakalamasını ve dolayısıyla daha yüksek gelirler elde etmesini, gelecekte daha yüksek performans hedefleri belirleyerek kaynakları etkin bir şekilde kullanmasını sağlar. Bunun yanı sıra, piyasa koşullarındaki değişikliklere karşı önlemler alınmasını ve işletmede sürekli iyileştirmenin gerçekleşmesini sağlar (Coşkun, 2006). Bir performans yönetim sisteminin bir kurumda uygulanabilmesi için sağlıklı bir performans ölçme ve değerlendirme sistemi kurulması gerekmektedir. Performans ölçme ve değerlendirme sistemleri işletme yönetiminde büyük önem taşımaktadır. Özellikle işletmelerin rakipleriyle yarışarak yaşamlarını sürdürme ve büyümeleri ile ilgili sorunlarında yönetime yol gösterici katkıları yadsınamaz. Ölçüm ve denetim sistemlerinin bu gücü "ölçülemeyenin yönetilemeyeceği" gerçeğinden gelmektedir (Akal, 2005).

Performans değerlendirme, çalışanların etkinliğinin artırılması amacıyla bireyin elde ettiği başarıları belirleyen temel süreçleri içeren organizasyonel bir sistemdir. Belirli bir işi yapan

bireyin, bir grubun ya da organizasyonun o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiği başka bir anlatımla, hedefe varma derecesinin belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirmeler, performans değerlendirmenin temelini oluşturur (Örücü ve Köseoğlu, 2003). Performans değerlendirmeyi bir işletmenin toplam performansının değerlendirilmesi, birimler arası performans değerlendirme ve bireysel performans değerlendirme olarak üç ana başlık altında toplayabiliriz. Toplam performans değerlendirme modelleri bir işletmenin bütün fonksiyonlarını ele alan modellerdir. Bu modellerden sık kullanılan ve işletmelerde başarıyla uygulananlar Balanced Scorecard, APC Verimlilik Merkezi modeli ve 360 derece performans değerlendirme modelleri gibi modellerdir. Birimler arası performans değerlendirmeyi de aynı çatı altında faaliyet gösteren birimlerin (departman, bölüm, kısım vb.) ayrı ayrı performans değerlendirmesi olarak düşünebiliriz. Burada bu birimler bir üniversitedeki fakülteler veya bölümler gibi aynı girdi ve çıktı değişkenleriyle değerlendirilebilecek sistemler olabileceği gibi aynı çatı altında farklı alanlarda hizmet veren sistemler de olabilir. Bir işletmedeki finans, muhasebe, üretim departmanları gibi ayrı ayrı alanlarda faaliyet gösteren birimler bu duruma örnek verilebilir. Bireysel performans değerlendirme ise işletmede görev alan her bir bireyin performanslarının ayrı ayrı belirlenmesidir. Bu üç ayrı modelde de finansal ve finansal olmayan etkinlikleri ölçen pek çok gösterge bulunmaktadır. İşletmeler için performans kriterleri ile ilgili ayrıntılı literatüre Kabadayı (2002) ve Zerenler (2005)'in çalışmalarından ulaşılabilir.

Performans (ya da etkinlik) ölçümü ve değerlendirmesi için yukarıdaki çalışmada ayrıntılı listesi verilen performans göstergelerinde hedeflere ulaşabilmek için bir sistemdeki girdi ve çıktı etkileşiminin net bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Bir sistemin belirli girdi ve çıktılarla performansını ölçen yöntemler genel olarak etkinlik ölçüm yöntemleri olarak adlandırılabilir. Literatürü inceldiğimizde en çok kullanılan etkinlik ölçüm yöntemlerini üç ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar (i) Oran analizi, (ii) Parametrik yöntemler ve (iii) Parametrik olmayan yöntemlerdir. Oran analizi, etkinlik ölçüm yöntemleri içerisinde en sık kullanılan ve en basit yöntemdir. Genellikle işletmelerin finansal durumlarını belirlemede analistler tarafından uygulanır. Bu yöntem bir tek girdi ile bir tek çıktının birbirlerine oranlanması ile elde edilen oranın zaman içinde izlenmesi şeklinde uygulanır. Parametrik yöntemlerde etkinliği incelenen endüstri dalının üretim fonksiyonuna ilişkin parametreler belirlenmeye çalışılır. Parametrik yöntemlerle etkinlik ölçümünde genellikle regresyon yöntemi ile tahminde üretim fonksiyonu tek çıktı ile bir çok girdi ilişkilendirilerek tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra, çok girdili ve çok çıktılı parametrelili yöntemler de bulunmaktadır (Yolalan, 1991). Parametrik olmayan yöntemlerde genellikle girdi ve çıktılarının

ölçü birimleri birbirinden farklı olabilmektedir. Bu nedenle, işletmelerin farklı boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesine olanak sağlamaktadır (Yolalan, 1993). Bu yöntemler, parametrik yöntemlerde olduğu gibi üretim biriminin yapısı ile ilgili davranışsal varsayımlara girmek zorunda olmadıkları için, parametrik yöntemlere göre daha esneklerdir. Ayrıca, söz konusu yöntemler çok girdili ve çok çıktılı sistemlerde etkinlik ölçümü için uygundur. Parametrik olmayan yöntemler içerisinde en yaygın kullanılanlardan biri Veri Zarflama Analizi (VZA)'dır.

Bu proje kapsamında da VZA modelleri üniversitemiz bölümlerinin performans değerlendirmesi üzerine kullanılacaktır. Üniversitemizde faaliyet gösteren her bölüm birer birim olarak değerlendirildiğinde, her bölüm birden çok girdi kullanan ve birden çok çıktı üreten birer birimdir. Bu birimlerin birbirinden bağımsız olması özelliği de VZA modellerinin bu konuda kullanılmasını mümkün kılmaktadır.

VZA bütün birimlerin veya literatürdeki adıyla Karar Verme Birimlerinin (KVB) göreceli etkinliklerini (performanslarını) değerlendirmek için tasarlanmış doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir. VZA modelleri Farrel (1957)'in çalışmalarından yola çıkılarak ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilen ve etkinlik (performans) ölçümüne yönelik modellerdir.

Literatürde üretim ve hizmet sistemlerinde VZA modelleri kullanılarak performans değerlendirme modelleri oluşturulan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar içinde son yıllarda yapılan çalışmalardan bazıları şunlardır: Çağlar (2003) ülkemizdeki belediyeler için etkinlik ölçümünde, Lin ve Hong (2006) uluslararası havaalanları performans değerlendirmesinde, Köksal ve Aksu (2007) seyahat acentelerinin performans değerlendirmesinde, Çelebi ve Bayraktar (2008) tedarikçi performans değerlendirmesinde, Wu vd. (2010) polis departmanlarının performans değerlendirmesinde, Sözen vd. (2010) Türkiye'deki termik santrallerin performans değerlendirmesinde ve Ertürk ve Aşık (2011) doğalgaz dağıtım şirketlerinin performans değerlendirmesinde VZA modelleri kullanmışlardır. Görüldüğü gibi VZA yöntemi farklı sektörlerde faaliyet gösteren pek çok kurumda KVB'lerin performans değerlendirmesinde uygulanabilmektedir. Bu projede ele alınacak olan problem ile ilgili yapılan çalışmaları incelediğimizde de üniversitelerin, fakültelerin ve bölümlerin performans değerlendirmesi üzerine VZA ile modellenen çalışmalar bulunmaktadır. Avkıran (2001) Avusturalya üniversitelerinin performans değerlendirmesi, Baysal vd. (2005), ülkemizdeki devlet üniversitelerinin 2004 yılı

performans değerlendirmesi ve 2005 yılında üniversitelerin bütçe tahsislerinin performanslarına göre yapılmasında; Çeneli ve Gülel (2008) ülkemizdeki 53 devlet üniversitesinin 2007-2008 yılları performans değerlendirmesinde; Oruç (2008) 24 devlet üniversitesinin 2006 yılı etkinlik ölçümlerinin yapılmasına; Kutlar ve Babacan (2008) 53 devlet üniversitesinin 2001-2005 yılları arasındaki 5 yılda performanslarının değişimini incelemek üzere ve Özden (2008) vakıf üniversitelerinin etkinliklerinin değerlendirmesi üzerine çalışma yapmışlardır. Fakülteler ve bölümler düzeyinde yapılan çalışmalar ise şunlardır: Kutlar vd. (2004) Cumhuriyet Üniversitesi fakültelerinin etkinliklerinin değerlendirilmesinde ve Yeşilyurt (2009) ülkemizdeki 48 üniversitenin iktisat bölümlerinin etkinlik ölçümünde VZA modelleri kullanmışlardır.

Uluslar arası arenada ve ülkemizde üniversitelerin etkinlik ölçümü ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmalarda kullanılan VZA modellerinde farklı nitelikte ve sayıda girdiler ve çıktıları değerlendiren modellerin kullanıldığı görülmektedir. Özden (2008)'in çalışmasında bu çalışmalarda kullanılan farklı girdi ve çıktıların listesi verilmiştir. Bu liste Tablo 1.a'da sunulmuştur.

Tablo 1.a incelendiğinde modellerde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin kısıtlı ve etkinliğin tam olarak ortaya konulmasında yetersiz olduğu görülmektedir. Kuah ve Wang (2011) da çalışmalarında girdi ve çıktıların anlamlı ve önemli olması gerektiği vurgusunu yaparak örneğin mezun öğrenci sayısı yerine mezunların iş bulma oranları olarak bir çıktı tanımlamıştır. Bu proje kapsamında yapılacak olan çalışmada kullanılacak girdi ve çıktılar da tek tek irdelenmiş, anlamlı, önemli, tatminkar, geçerli, güvenilir, açık ve doğru girdi ve çıktı etkileşimden doğan bir model ortaya konulmuştur. Model ile ilgili ayrıntılar çalışmanın “Yöntem” bölümünde anlatılmıştır. Etkinlik seviyelerinin net bir şekilde ortaya konulması için KVB'ler tarafından kullanılan girdilerin ve KVB'lerin ürettikleri çıktıların anlamlı ve tatminkar düzeyde tanımlanması gerekmektedir. Bu anlamda bu çalışmada girdi olarak sadece personel sayısı ve giderleri kullanmak yeterli görülmemekte, laboratuvar ve derslikler gibi araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin ve uygulamaların yapıldığı alanlar da girdi olarak değerlendirilmektedir. Çıktı olarak sadece mezun olan öğrenci sayıları değil, mezunların iş bulma oranları, iş bulanların da pozisyonlarının kalitesine göre değerlendirilip her çıktının ağırlığının aynı olmaması gerektiği düşünölmektedir. Diğer bir çıktı akademik çalışmalar olarak değerlendirilmiş, bilimsel anlamda katkı sağlayan bütün değişkenler modele dahil edilmiştir. Diğer bir çıktı bölümlerin ortaya koyduğu sosyal ve kültürel faaliyetler olarak ele

alınmıştır. Katılımcıların bu faaliyetlerden duyduğu memnuniyet ve kişisel gelişimlerine katkı düzeyleri anketler yardımıyla ölçülecek ve modelde memnuniyet oranları olarak değerlendirilecektir. Bu değişkenin de modele dâhil edilmesi, literatürdeki çalışmalardan farklı yönlerden birini oluşturmaktadır. Literatürde yer alan modellerden daha kapsamlı bir model ortaya konularak etkinliği oluşturan faktörlerin belirlenmesi ve etkinsizliğe neden olan faktörlerin ayrıntılı bir biçimde analiz edilmesi projede ön plana çıkan konulardır.

Tablo 1a. Üniversiteler Arası Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Değişkenler

	Kullanılan Girdi Değişkenleri	Kullanılan Çıktı Değişkenleri
Tomkins ve Green (1988)	Tam zamanlı Çalışan Sayısı Personel Giderleri İşletme Giderleri Diğer Giderler	Üniversite Öğrenci Sayısı Doktora Öğrenci Sayısı Toplam Gelirler Yayın Sayısı
Beasley (1995)	Araştırma Gelirleri İşletme Giderleri Personel Giderleri	Lisans ve Lisansüstü Öğrenci Sayısı İndekslerde Yer Alan Yayın Sayısı
Abbott & Doucouliagos (2003)	Akademik Personel Sayısı Akademik Olmayan Personel Sayısı İşletme Giderleri Duran Varlıklar	Öğrenci Sayısı Önlisans, Lisans ve Lisansüstü Mezun Öğrenci Sayıları Araştırma Miktarı
Flegg vd. (2004)	Öğretim Üyesi Sayısı Lisans Öğrenci Sayısı Lisansüstü Öğrenci Sayısı Toplam Giderler	Araştırma ve Danışmanlık Gelirleri Mezun Lisans Öğrenci Sayısı Mezun Lisansüstü Öğrenci Sayısı
Warning (2004)	Personel Giderleri Diğer Giderler	İndekslerde Yer Alan Yayınlar Öğrenci Sayısı
Kutlar ve Kartal (2004)	Akademik Personel Sayısı İdari Personel Sayısı Yolluk, Personel, Hizmet Alımı ve Tüketim Giderleri Yüz Ölçümü	Öğrenci Sayısı Öğrenci Harçları Projeler Lisansüstü Öğrenci Sayısı
Baysal vd. (2005)	Personel Giderleri Diğer Cari Giderler Yatırım Giderleri Transferler Öğretim Üyeleri Sayıları	Lisans Öğrenci Sayısı Yükseklisans Öğrenci Sayısı Doktora Öğrenci Sayısı Yayın Sayıları
Babacan, Kartal vd. (2007)	Genel Bütçe Giderleri Bütçe Dışı Harcama Prof. Sayısı Doç. Sayısı Yrd. Doç. Sayısı Yardımcı Öğr. Elemanı Sayısı İdari Personel Sayısı	İndekslerde Yeralan Yayın Sayısı Üniversite Gelirleri Lisans Öğrenci Sayısı Lisansüstü Öğrenci Sayısı Lisansüstünden Mezun Öğrenci Sayısı
Kutlar ve Babacan (2008)	Genel Bütçe Giderleri Bütçe Dışı Harcama Prof. Sayısı Doç. Sayısı Yrd. Doç. Sayısı Yardımcı Öğr. Elemanı Sayısı İdari Personel Sayısı	İndekslerde Yeralan Yayın Sayısı Üniversite Gelirleri Lisans Öğrenci Sayısı Lisansüstü Öğrenci Sayısı Lisansüstünden

Projemizde ayrıca VZA modelleri çıktı ve girdi yönelimli olarak sınıflandırılmıştır. Girdi odaklılık girdilerde meydana gelen değişiklikleri incelerken, çıktı odaklılık çıktılarda meydana gelebilecek değişiklikleri incelemektedir. Probleme her iki açıdan da bakmak ortaya çıkan farklılıkları tartışılabilme zenginliğini de beraberinde getirecektir. Bu iki yaklaşımın da dikkate alınması, hem aynı girdilerle nasıl daha iyi bir performans sergilenebileceği hem de aynı miktardaki çıktıya ulaşmada girdilerde nasıl bir iyileştirmeye gidilebilir sorularının cevaplarını barındırmaktadır.

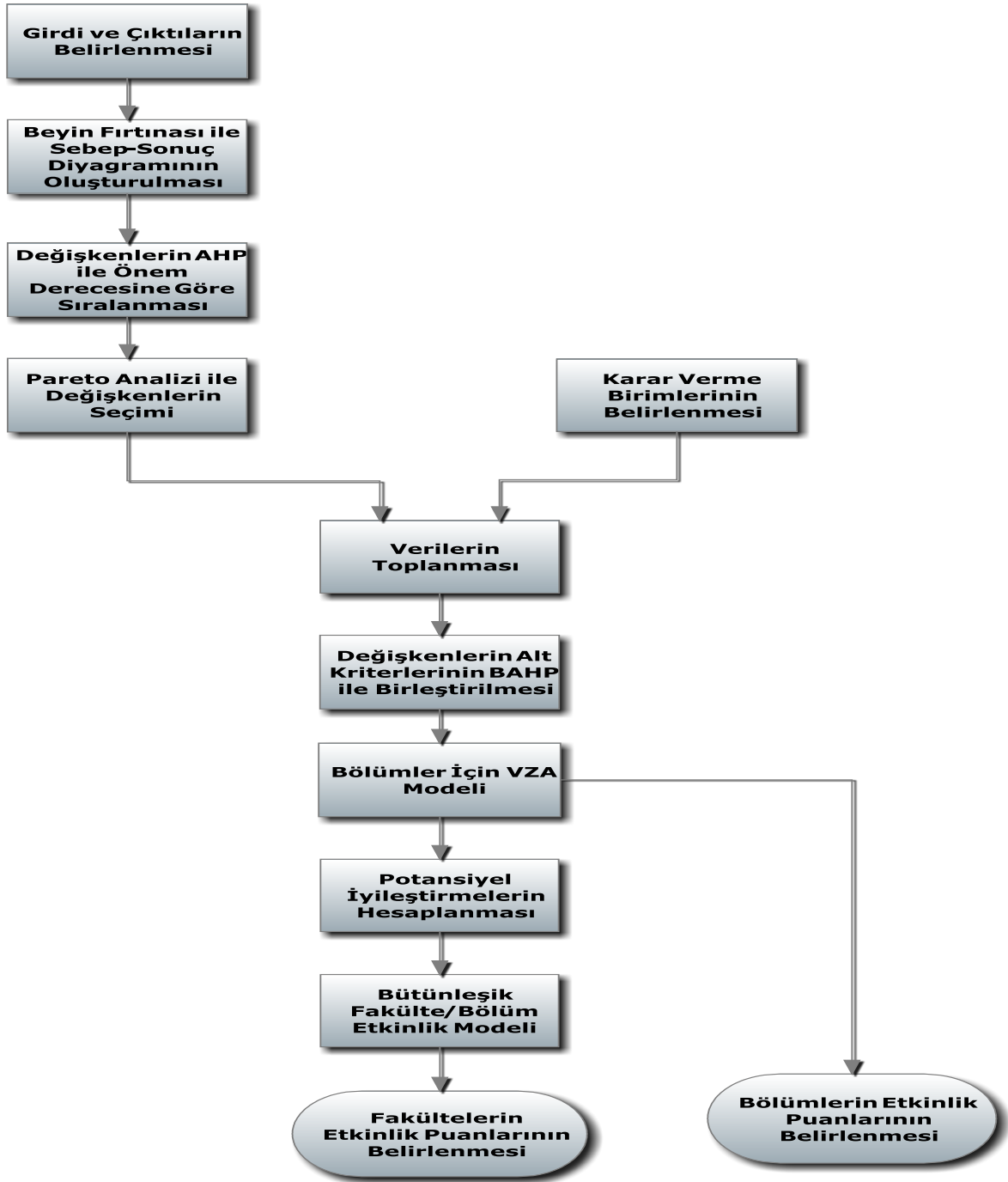
2.MATERYAL VE YÖNTEM

Proje kapsamında ilk olarak geniş bir literatür araştırması yapılmıştır. Yapılan literatür araştırmasında çeşitli performans ölçüm modelleri incelenmiştir. Verimlilik ve etkinlik ölçümünde en çok kullanılan yöntemler üç ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar (i) Oran analizi, (ii) Parametrik yöntemler ve (iii) Parametrik olmayan yöntemlerdir. Oran analizi, etkinlik ölçüm yöntemleri içerisinde en sık kullanılan ve en basit yöntemdir. Genellikle işletmelerin finansal durumlarını belirlemede analistler tarafından uygulanır. Bu yöntem bir tek girdi ile bir tek çıktının birbirlerine oranlanması ile elde edilen oranın zaman içinde izlenmesi şeklinde uygulanır.

Parametrik yöntemlerde etkinliği incelenen endüstri dalının üretim fonksiyonuna ilişkin parametreler belirlenmeye çalışılır. Parametrik yöntemlerle etkinlik ölçümünde genellikle regresyon yöntemi ile tahminde üretim fonksiyonu tek çıktı ile birçok girdi ilişkilendirilerek tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra, çok girdili ve çok çıktı parametrelili yöntemler de bulunmaktadır.

Parametrik olmayan yöntemlerde genellikle girdi ve çıktının ölçü birimleri birbirinden farklı olabilmektedir. Bu nedenle, işletmelerin farklı boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesine olanak sağlamaktadır. Parametrik olmayan yöntemler içerisinde en yaygın kullanılanlardan biri Veri Zarflama Analizi (VZA)'dır. Literatürde VZA yöntemi ile banka, alışveriş merkezleri, ilköğretim okulları, üniversiteler vb. hizmet işletmelerinin performans ölçüm modelleri bulunmaktadır. Bu proje kapsamında da VZA modelleri üniversitemiz bölümlerinin performans değerlendirmesi üzerine kullanılmıştır.

Üniversitemizin performans ölçüm sisteminin oluşturabilmesi amacıyla diğer üniversitelerin performans ölçüm sistemleri detaylı olarak incelenmiştir. İncelenen çalışmalarda üniversitelerdeki performans ölçüm modellerinde kullanılan girdi/çıktılar kategorilendirilmiş ve bu doğrultuda Kırıkkale Üniversitesi için ortaya konulacak modeldeki parametreler tespit edilmiştir. Girdi/çıktıların belirlenmesi aşamasında anlamlı, önemli, tatminkar, geçerli, güvenilir, açık ve doğru olmasına dikkat edilmiştir. Çalışmada izlenen yöntemle ilişkin algoritma Şekil-1'de görülmektedir.



Şekil-1. Performans Değerlendirme Modeli Akış Şeması

2.1. Kırıkkale Üniversitesi Performans Değerlendirme Sistemi

Fakülte ve bölümlerin etkileşimli modeli oluşturulurken girdi ve çıktıların tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bunun için yapılan çalışmada kullanılacak girdi ve çıktılar tek tek irdelenmiş, anlamlı, önemli, tatminkâr, geçerli, güvenilir, açık ve doğru girdi-çıkıtı

etkileşimden doğan bir model ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra karar verme birimleri de bu aşamada belirlenmiştir.

Girdi ve çıktı değişkenleri belirlendikten sonra beyin fırtınası ile modelin daha güvenilir çalışması hedeflenerek bu amaç doğrultusunda sebep-sonuç diyagramı oluşturulmuştur. Değerlendirme sonucunda çok fazla girdi ve çıktının olmasının etkinlik skorlarını negatif yönde etkilediği tespit edildiği için, girdi/çıktı sayısının indirgenmesi hedeflenmiştir. Ön çalışmada belirlenen girdi-çıktılar çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biri olan AHP ile ağırlıklandırılmıştır. AHP sonucu elde edilen girdi-çıktı ağırlıkları Pareto Analizi ile sınıflandırılmıştır. Pareto Analizi yapılarak fakülte/bölüm etkinlik puanlarına en çok tesir eden girdi/çıktılar tercih edilmiştir. Belirlenen girdi ve çıktılar Şekil-2’ de görülmektedir.



Şekil-2. Kırıkkale Üniversitesi Performans Değerlendirme Kriterleri

Girdi-çıktılar ve karar verme birimleri belirlendikten sonraki aşama olan veri toplama aşamasında tüm karar verme birimlerine ilişkin gerekli veriler toplanmıştır. Belirlenen ana girdi/çıktıların, alt kriterleri de bulunmaktadır. Alt kriterlerin değerlendirilmesi aşamasında farklılıkları ortaya çıkarabilmek için bazı alt kriterler arasında BAHP uygulanmıştır. Toplanan veriler uygun formatta düzenlendikten sonra bölümler için VZA modeli uygulanarak etkinlik değerleri tespit edilmiştir. Daha sonra etkin olmayan bölümlerin etkin olabilmeleri için girdi/çıktıların ne oranda artması ya da azalması gerektiğinin tespiti için potansiyel iyileştirme değerleri hesaplanmıştır. Bütünleşik fakülte/bölüm modelinde ise etkinlik değeri tespit

edilirken öncelikle bölümler için öngörülen VZA modeli uygulanmıştır. Daha sonra ise fakülteler için yeni oluşturulan modellere veriler yerleştirilerek fakülte etkinlik skorları tespit edilmiştir

Son olarak projenin ikinci döneminde yapılması gereken adımlar belirlenmiştir. İkinci dönemde gerçekleştirilmesi gereken adımlar aşağıda belirtilmiştir.

- ✓ Fakülte ve bölümlerin performans skorlarının belirlenebilmesi için Kırıkkale Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Yapay Zeka Laboratuvarında bulunan Frontier Analyst programı yardımı ile fakülte ve bölümlere ait veriler programa girilerek fakülte ve bölüm etkinlik skorları belirlenecektir.
- ✓ Fakülte ve bölümlere ait potansiyel iyileştirmeler belirlenecektir.
- ✓ Yapılan çalışmanın kolay anlaşılabilir, uygulanabilir, ilgililer tarafından rahatlıkla kullanılabilir bir yapıda olması için çeşitli arayüz tasarımları yapılacaktır.

Yapılan çalışmada Üniversitemizin bünyesinde bulunan 10 fakülte, 7 Meslek Yüksekokulu ve 80 bölüm için bir değerlendirme yapılmıştır. Belirlenen girdi ve çıktılara göre 2010-2011 ve 2011-2012 dönemine ait veriler toplanmıştır. Bu veriler Frontier Analyst program veritabanına aktarılmıştır. Veri Zarflama Analizi-CCR modeline göre çözümlenmiştir.

2010-2011 Yılı Verileri ile Performans Değerlendirme

2010-2011 dönemine ait bölüm performansları ve kriterlere ait potansiyel iyileştirme değerleri bu bölümde detaylıca açıklanmıştır. Öncelikle 80 bölümün değerlendirmesi yapılmıştır. Sonrasında 10 fakülte ve 7 Meslek Yüksekokulu'nun performans değerlendirilmesi yapılmıştır.

B11 Bölümü (1. Fakülte 1. Bölüm)

Tablo-1' de görüldüğü üzere bu bölümün etkinlik skoru 100' dür ve etkin bölümlerden biridir. Etkin bir bölüm olması sebebiyle girdi ve çıktı değerlerinde herhangi bir potansiyel iyileştirme gerekmemektedir.

Tablo-1. B11 Bölümü- Etkinlik Skoru ve Potansiyel İyileştirme Yüzdeleri

BÖLÜM		ETKİNLİK SKORU	
B11		100	
KRİTERLER	MEVCUT DEĞER	İYİLEŞTİRME DEĞERİ	POTANSİYEL İYİLEŞME (%)
<i>Akademik Per. / İdari Per.</i>	11	11	0,00%
<i>Akademik Yayın Puanı</i>	21	21	0,00%
<i>Mezun Not Ortalaması</i>	2,95	2,95	0,00%
<i>Mezun / 4. Sınıf Öğr. Sayısı</i>	0,7	0,7	0,00%
<i>Proje Sayısı</i>	2	2	0,00%
<i>Toplam Maaş (TL)</i>	277.147,79 ₺	277.147,79 ₺	0,00%
<i>Toplam Makine Teçhizat (TL)</i>	60.214,20 ₺	60.214,20 ₺	0,00%
<i>Toplam Öğr. / Toplam Akademik Per.</i>	45,45	45,45	0,00%
<i>Toplam Sarf Malzeme (TL)</i>	38.582,40 ₺	38.582,40 ₺	0,00%
<i>Toplam Yolluk (TL)</i>	1.200,00 ₺	1.200,00 ₺	0,00%
<i>Yayın Teşvik Ödülü (TL)/ Yayın Teşvik Ödül Sayısı</i>	1000	1000	0,00%

B121 Bölümü (12. Fakülte 1. Bölüm)

Tablo-2' den de görüldüğü gibi bölümün etkinlik skoru 80,75 olarak hesaplanmıştır. Bölüm etkin olmayan bölümlerden biridir. Bölümün etkinliği için girdi ve çıktılara yönelik yapılması gereken düzenlemeler yapılmalıdır. Bu düzenlemeler;

- ✓ İdari personel başına düşen akademik personel sayısının %20,23 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Akademik yayın puanının büyük oranda arttırılması gerekmektedir.
- ✓ Son sınıftan mezun olan öğrenci sayısının %10,26 oranında arttırılması gerekmektedir.
- ✓ Proje sayısının büyük oranda arttırılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam maaşın %19,25 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam makine teçhizatın %88,85 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Akademik personel başına düşen öğrenci sayısının %19,25 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam sarf malzemenin %19,25 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam yolluğun %98,42 oranında azaltılması gerekmektedir.

- ✓ Yayın teşvik sayısı başına yayın teşvik ödülü tutarının %1,07 oranında artırılması gerekmektedir.

Tablo-2. B121 Bölümü- Etkinlik Skoru ve Potansiyel İyileştirme Yüzdeleri

BÖLÜM		ETKİNLİK SKORU	
B121		80,75	
KRİTERLER	MEVCUT DEĞER	İYİLEŞTİRME DEĞERİ	POTANSİYEL İYİLEŞME (%)
<i>Akademik Per. / İdari Per.</i>	18,19	14,51	-20,23%
<i>Akademik Yayın Puanı</i>	0,1	11,34	11240,00%
<i>Mezun Not Ortalaması</i>	2,52	2,52	0,00%
<i>Mezun / 4. Sınıf Öğr. Sayısı</i>	0,78	0,86	10,26%
<i>Proje Sayısı</i>	0,1	0,23	130,00%
<i>Toplam Maaş (TL)</i>	515.610,70 ₺	416.371,29 ₺	-19,25%
<i>Toplam Makine Teçhizat (TL)</i>	731.110,48 ₺	81.483,29 ₺	-88,85%
<i>Toplam Öğr. / Toplam Akademik Per.</i>	55,22	44,59	-19,25%
<i>Toplam Sarf Malzeme (TL)</i>	17.699,64 ₺	14.293,00 ₺	-19,25%
<i>Toplam Yolluk (TL)</i>	90.112,48 ₺	1.421,55 ₺	-98,42%
<i>Yayın Teşvik Ödülü (TL)/ Yayın Teşvik Ödül Sayısı</i>	93,81	94,81	1,07%

B166 Bölümü (6. MYO 6. Bölüm)

Tablo-3' ten de görüldüğü üzere bölümün etkinlik skoru 68,88 olarak bulunmuştur. Bölüm etkin olmayan bölümlerden biridir. Bölümün etkinliği için girdi ve çıktılara yönelik yapılması gereken düzenlemeler söz konusudur. Bunlar;

- ✓ İdari personel başına düşen akademik personel sayısının %68,20 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Akademik yayın puanının büyük oranda artırılması gerekmektedir.
- ✓ Son sınıftan mezun olan öğrenci sayısının %11,84 oranında artırılması gerekmektedir.
- ✓ Proje sayısının büyük oranda artırılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam maaşın %43,30 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam makine teçhizatın %31,12 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Akademik personel başına düşen öğrenci sayısının %31,12 oranında azaltılması gerekmektedir.

- ✓ Toplam sarf malzemenin %91,12 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam yolluğun %93,80 oranında azaltılması gerekmektedir.

Tablo-3. B166 Bölümü- Etkinlik Skoru ve Potansiyel İyileştirme Yüzdeleri

BÖLÜM		ETKİNLİK SKORU	
B166		68,88	
KRİTERLER	MEVCUT DEĞER	İYİLEŞTİRME DEĞERİ	POTANSİYEL İYİLEŞME (%)
<i>Akademik Per. / İdari Per.</i>	25,25	8,03	-68,20%
<i>Akademik Yayın Puanı</i>	2	15,81	690,50%
<i>Mezun Not Ortalaması</i>	2,58	2,58	0,00%
<i>Mezun / 4. Sınıf Öğr. Sayısı</i>	0,76	0,85	11,84%
<i>Proje Sayısı</i>	0,1	0,7	600,00%
<i>Toplam Maaş (TL)</i>	533.098,51 ₺	302.273,28 ₺	-43,30%
<i>Toplam Makine Teçhizat (TL)</i>	89.362,81 ₺	61.550,49 ₺	-31,12%
<i>Toplam Öğr. / Toplam Akademik Per.</i>	51,28	35,32	-31,12%
<i>Toplam Sarf Malzeme (TL)</i>	294.420,29 ₺	26.147,43 ₺	-91,12%
<i>Toplam Yolluk (TL)</i>	90.852,48 ₺	5.629,68 ₺	-93,80%
<i>Yayın Teşvik Ödülü (TL)/ Yayın Teşvik Ödül Sayısı</i>	888,43	888,43	0,00%

B171 Bölümü (7. MYO 1. Bölüm)

Tablo-4' ten de görüldüğü üzere bölümün etkinlik skoru 66,5 olarak bulunmuştur. Bölüm etkin olmayan bölümlerden biridir. Bölümün etkinliği için girdi ve çıktılarına yönelik yapılması gereken düzenlemeler söz konusudur. Bunlar;

- ✓ İdari personel başına düşen akademik personel sayısının %51,09 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Akademik yayın puanının büyük oranda artırılması gerekmektedir.
- ✓ Proje sayısının büyük oranda artırılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam maaşın %33,50 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam makine teçhizatın %66,92 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Akademik personel başına düşen öğrenci sayısının %33,51 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Toplam sarf malzemenin %33,50 oranında azaltılması gerekmektedir.

- ✓ Toplam yolluğun %95 oranında azaltılması gerekmektedir.
- ✓ Yayın teşvik sayısı başına yayın teşvik ödülü tutarının artırılması gerekmektedir.

Tablo-4. B171 Bölümü- Etkinlik Skoru ve Potansiyel İyileştirme Yüzdeleri

BÖLÜM		ETKİNLİK SKORU	
B171		66,5	
KRİTERLER	MEVCUT DEĞER	İYİLEŞTİRME DEĞERİ	POTANSİYEL İYİLEŞME (%)
<i>Akademik Per. / İdari Per.</i>	21,51	10,52	-51,09%
<i>Akademik Yayın Puanı</i>	2	27,69	1284,50%
<i>Mezun Not Ortalaması</i>	2,82	2,82	0,00%
<i>Mezun / 4. Sınıf Öğr. Sayısı</i>	0,73	0,73	0,00%
<i>Proje Sayısı</i>	0,1	0,91	810,00%
<i>Toplam Maaş (TL)</i>	606.265,99 ₺	403.141,16 ₺	-33,50%
<i>Toplam Makine Teçhizat (TL)</i>	90.414,64 ₺	29.904,88 ₺	-66,92%
<i>Toplam Öğr. / Toplam Akademik Per.</i>	48,97	32,56	-33,51%
<i>Toplam Sarf Malzeme (TL)</i>	32.854,56 ₺	21.846,89 ₺	-33,50%
<i>Toplam Yolluk (TL)</i>	90.852,36 ₺	4.539,01 ₺	-95,00%
<i>Yayın Teşvik Ödülü (TL)/ Yayın Teşvik Ödül Sayısı</i>	0,1	133,36	133260,00%

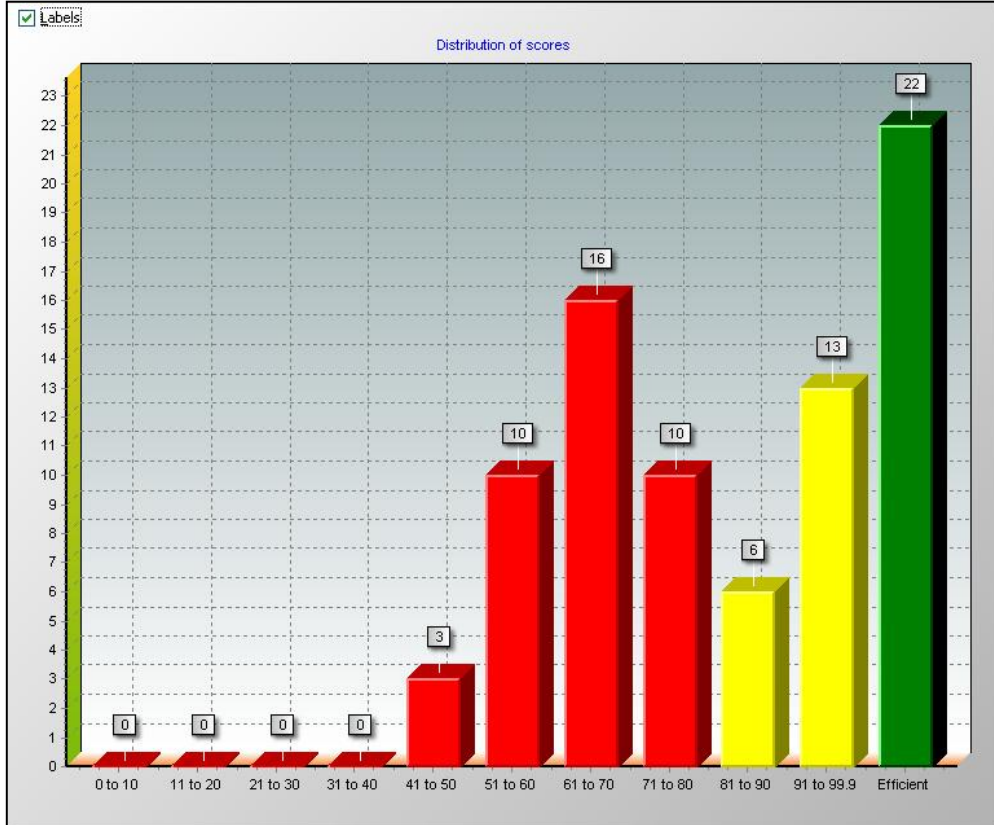
Üniversitemizde yapılan uygulamaya dair örnekler Tablo-1, Tablo-2, Tablo-3, Tablo-4' te verilmiştir. Üniversite bünyesinde bulunan bölümlere ilişkin etkinlik skorları ise Tablo-5' te görülmektedir. 80 bölüme ait tüm etkinlik skorları bu tabloda bulunmakla birlikte, detaylı analizler ve potansiyel iyileştirme değerleri Ek-1' de bulunmaktadır. Tablo-5' te yeşil renkle belirtilen bölümler etkin, sarı renkle belirtilenler etkinlik sınırına yakın olan, kırmızı renkle belirtilenler ise etkin olmayan bölümlerdir. Yapılan performans değerlendirme sonucunda etkinlik sınırında olan veya etkin olmayan bölümlere dair yapılması gereken değişimler potansiyel iyileştirme başlığı altında elde edilebilmektedir.

Tablo-5. Kırıkkale Üniversitesi Bölümlerine İlişkin Etkinlik Skorları

<i>BÖLÜM</i>	<i>ETKİNLİK SKORU</i>	<i>BÖLÜM</i>	<i>ETKİNLİK SKORU</i>
B11	100,00%	B75	83,73%
B12	79,19%	B76	98,63%
B13	75,94%	B81	100,00%
B14	100,00%	B82	87,35%
B15	90,21%	B91	100,00%
B16	98,01%	B92	72,48%
B21	100,00%	B93	60,05%
B22	100,00%	B101	53,06%
B23	100,00%	B102	52,63%
B24	94,72%	B103	56,44%
B25	95,04%	B104	50,26%
B31	100,00%	B111	100,00%
B32	100,00%	B121	80,75%
B41	96,77%	B131	68,78%
B42	100,00%	B141	61,37%
B43	100,00%	B142	58,58%
B44	100,00%	B143	66,43%
B45	100,00%	B151	62,79%
B46	100,00%	B152	60,50%
B51	91,83%	B153	63,10%
B52	94,75%	B154	79,91%
B53	100,00%	B155	99,65%
B54	83,50%	B156	90,26%
B55	100,00%	B161	74,99%
B61	72,42%	B162	91,71%
B62	100,00%	B163	53,25%
B63	96,84%	B164	63,34%
B64	85,77%	B165	64,18%
B65	100,00%	B166	68,88%
B66	100,00%	B167	62,00%
B67	100,00%	B168	60,52%
B68	92,07%	B169	73,54%
B69	91,16%	B1610	61,21%
B610	66,36%	B1611	60,15%
B611	65,79%	B1612	61,81%
B612	57,46%	B1613	63,66%
B71	100,00%	B1614	84,42%
B72	44,89%	B1615	75,73%
B73	45,61%	B1616	66,65%
B74	71,88%	B171	66,50%

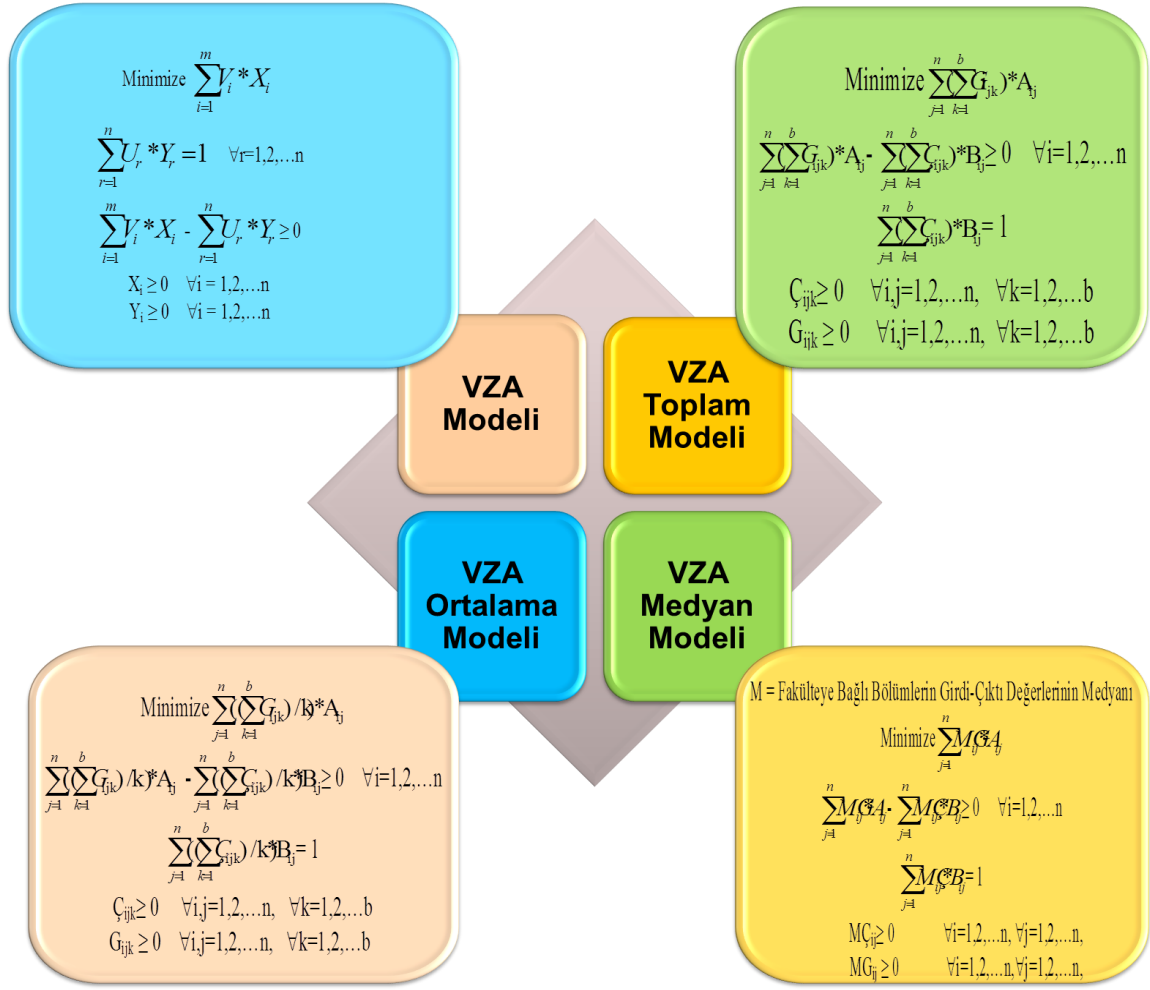
2010-2011 dönemine ait veriler genel bir grafik üzerinde değerlendirildiğinde Şekil-3'ten de görüldüğü üzere 80 bölüm içerisinde;

- ✓ 22 bölüm etkin çıkmıştır.
- ✓ 13 bölümün etkinlik skoru %91-99 arasında olup, etkinlik sınırına ulaşmıştır.
- ✓ 6 bölümün etkinlik skoru %81-90 arasında olup, etkinlik sınırına ulaşmıştır.
- ✓ 39 bölümün etkinlik skoru %41-80 arasında olup, etkin değildir.



Şekil-3. 2010-2011 Yılı Karar Verme Birimlerinin Genel Gösterimi

Bölüm değerlendirmeleri yapılmasının ardından proje kapsamında ortaya konulan VZA Modelleri ile (Şekil-4) fakülte performans skorları hesaplanmıştır. VZA Modelleri, fakültelerin etkinlik skorları hesaplamasında bölüm skorlarının dikkate alınmasını sağlayabilmektedir.



Şekil-4. Fakülte Performansları İçin Etkileşimli VZA Modelleri

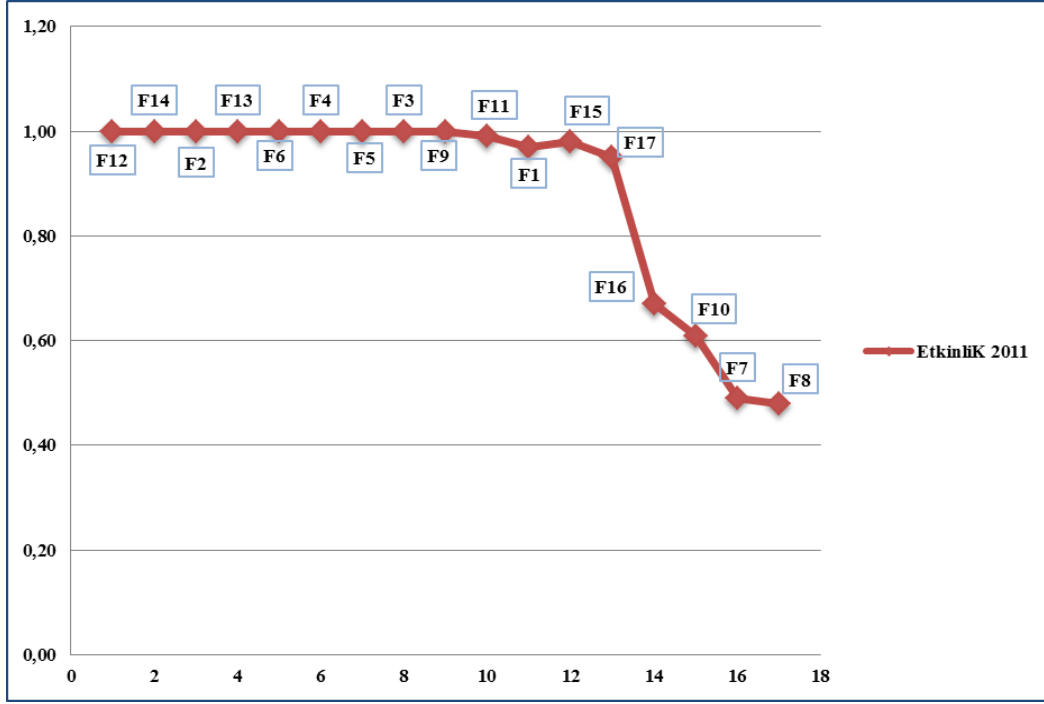
Şekil-4’ te görülen modellerden, VZA modeline en yakın sonucu veren model VZA Medyan modelidir. Çünkü VZA; karar verme birimlerini birbirleri ile ilişkilendirerek sonuçlar ortaya koymaktadır. Medyan da aradaki ilişkiyi ifade eden bir terimdir. Bu nedenle VZA Medyan Modeli daha doğru sonuçlar vermektedir.

Fakülte performansları hesaplanırken VZA Medyan Modeli kullanılmıştır. Hesaplamalara dair sonuçların analizi açıklanmıştır. Tablo-6’ da 2010-2011 dönemine ait verilerle elde edilen etkinlik skorları görülmektedir.

Tablo-6. 2010-2011 Yılına Ait Fakülte Skorları

<i>2010-2011</i>	
<i>Değerlendirmeye Alınan Fakülte İsimleri</i>	<i>MedyanVZA Sonucu Etkinlik Skorları</i>
<i>F1</i>	<i>1,000</i>
<i>F2</i>	<i>1,000</i>
<i>F3</i>	<i>1,000</i>
<i>F4</i>	<i>1,000</i>
<i>F5</i>	<i>1,000</i>
<i>F6</i>	<i>1,000</i>
<i>F7</i>	<i>0,499</i>
<i>F8</i>	<i>0,498</i>
<i>F9</i>	<i>1,000</i>
<i>F10</i>	<i>0,613</i>
<i>F11</i>	<i>1,000</i>
<i>F12</i>	<i>1,000</i>
<i>F13</i>	<i>1,000</i>
<i>F14</i>	<i>1,000</i>
<i>F15</i>	<i>0,987</i>
<i>F16</i>	<i>0,671</i>
<i>F17</i>	<i>0,957</i>

Tablo-6' da görüldüğü üzere 10 fakülte ve 7 Meslek Yüksekokulundan 9' u etkin çıkmıştır. 4 fakülte ise etkinlik sınırına oldukça yakındır. Şekil-5' te fakültelerin etkinlik skorlarına göre sıralanması grafik üzerinde görülmektedir. Grafığe göre 12, 14, 2, 13, 6, 4, 5 ve 3. fakülteler etkin çıkmıştır. 8. Fakülte etkin olmaya en uzak durumdadır.



Şekil-5. 2010-2011 Fakülte Skorlarının Grafikselsel Gösterimi

2011-2012 Yılı Verileri İle Performans Değerlendirme

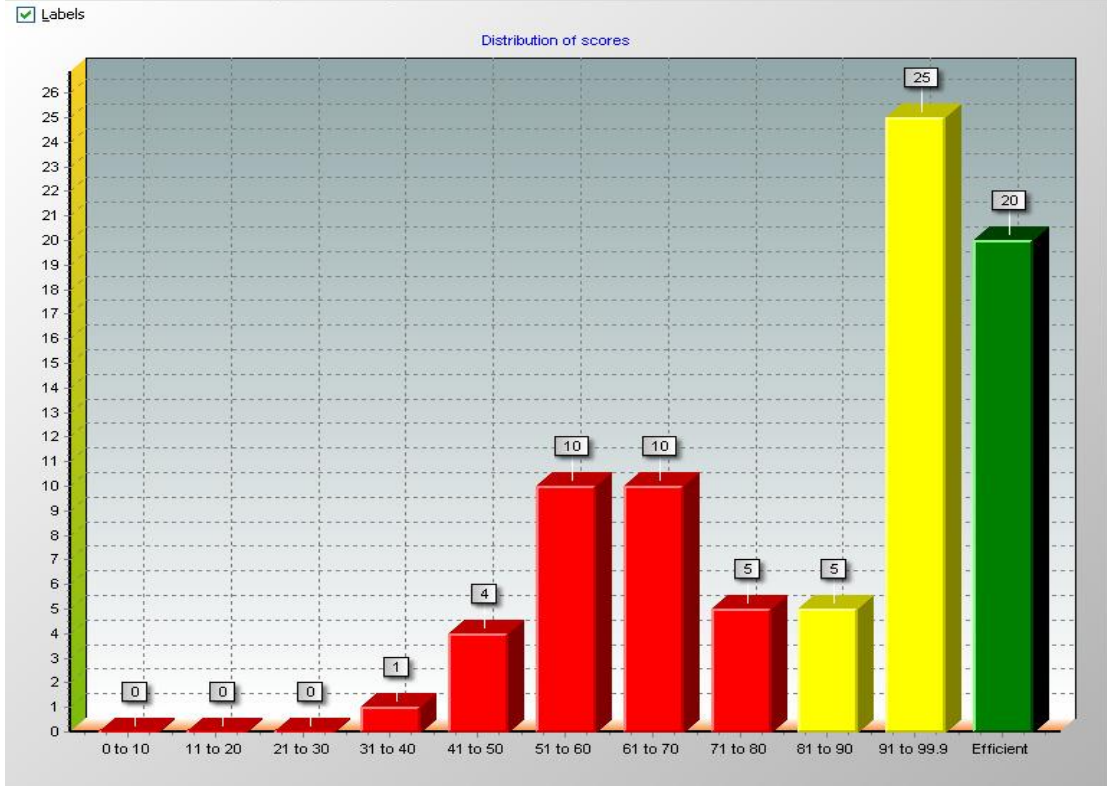
2011-2012 dönemine ait bölüm performansları bu bölümde görülmektedir. Öncelikle 80 bölümün değerlendirilmesi yapılmıştır. Sonrasında 10 fakülte ve 7 Meslek Yüksekokulunun performans değerlendirilmesi yapılmıştır. Bölümlere ait etkinlik skorları Tablo-7’ de görülmektedir.

2011-2012 dönemine ait veriler genel bir grafik üzerinde değerlendirildiğinde Şekil-6’ dan da görüldüğü üzere 80 bölüm içerisinde;

- ✓ 20 bölüm etkin çıkmıştır.
- ✓ 25 bölümün etkinlik skoru %91-99 arasında olup, etkinlik sınırına ulaşmıştır.
- ✓ 5 bölümün etkinlik skoru %81-90 arasında olup, etkinlik sınırına ulaşmıştır.
- ✓ 30 bölümün etkinlik skoru %31-80 arasında olup, etkin değildir.

Tablo-7. Kırıkkale Üniversitesi Bölümlerine İlişkin Etkinlik Skorları

<i>BÖLÜM</i>	<i>ETKİNLİK SKORU</i>	<i>BÖLÜM</i>	<i>ETKİNLİK SKORU</i>
<i>B11</i>	100,00%	<i>B75</i>	59,77%
<i>B12</i>	100,00%	<i>B76</i>	94,21%
<i>B13</i>	100,00%	<i>B81</i>	92,61%
<i>B14</i>	95,76%	<i>B82</i>	96,77%
<i>B15</i>	100,00%	<i>B91</i>	94,21%
<i>B16</i>	100,00%	<i>B92</i>	71,62%
<i>B21</i>	100,00%	<i>B93</i>	48,84%
<i>B22</i>	77,99%	<i>B101</i>	100,00%
<i>B23</i>	57,06%	<i>B102</i>	64,62%
<i>B24</i>	100,00%	<i>B103</i>	94,48%
<i>B25</i>	98,44%	<i>B104</i>	95,68%
<i>B31</i>	93,15%	<i>B111</i>	71,95%
<i>B32</i>	100,00%	<i>B121</i>	90,67%
<i>B41</i>	100,00%	<i>B131</i>	74,56%
<i>B42</i>	100,00%	<i>B141</i>	62,85%
<i>B43</i>	100,00%	<i>B142</i>	58,40%
<i>B44</i>	100,00%	<i>B143</i>	43,10%
<i>B45</i>	95,18%	<i>B151</i>	94,48%
<i>B46</i>	100,00%	<i>B152</i>	87,26%
<i>B51</i>	100,00%	<i>B153</i>	54,75%
<i>B52</i>	100,00%	<i>B154</i>	73,51%
<i>B53</i>	95,44%	<i>B155</i>	93,98%
<i>B54</i>	94,67%	<i>B156</i>	99,93%
<i>B55</i>	97,60%	<i>B161</i>	67,37%
<i>B61</i>	100,00%	<i>B162</i>	94,42%
<i>B62</i>	94,32%	<i>B163</i>	59,95%
<i>B63</i>	94,67%	<i>B164</i>	94,79%
<i>B64</i>	95,83%	<i>B165</i>	98,29%
<i>B65</i>	94,11%	<i>B166</i>	70,90%
<i>B66</i>	100,00%	<i>B167</i>	61,77%
<i>B67</i>	51,71%	<i>B168</i>	67,73%
<i>B68</i>	52,01%	<i>B169</i>	59,82%
<i>B69</i>	50,22%	<i>B1610</i>	87,71%
<i>B610</i>	100,00%	<i>B1611</i>	68,94%
<i>B611</i>	38,29%	<i>B1612</i>	86,99%
<i>B612</i>	85,78%	<i>B1613</i>	70,91%
<i>B71</i>	100,00%	<i>B1614</i>	54,52%
<i>B72</i>	64,62%	<i>B1615</i>	67,65%
<i>B73</i>	93,50%	<i>B1616</i>	57,46%
<i>B74</i>	95,68%	<i>B171</i>	49,01%



Şekil-6. 2011-2012 Yılı Karar Verme Birimlerinin Genel Gösterimi

Bölüm değerlendirmeleri yapılmasının ardından proje kapsamında ortaya konulan, literatürde mevcut bulunmayan VZA Modelleri ile (Şekil-4) fakülte performans skorları hesaplanmıştır. VZA Modelleri, fakültelerin etkinlik skorları hesaplamasında bölüm skorlarının dikkate alınmasını sağlayabilmektedir.

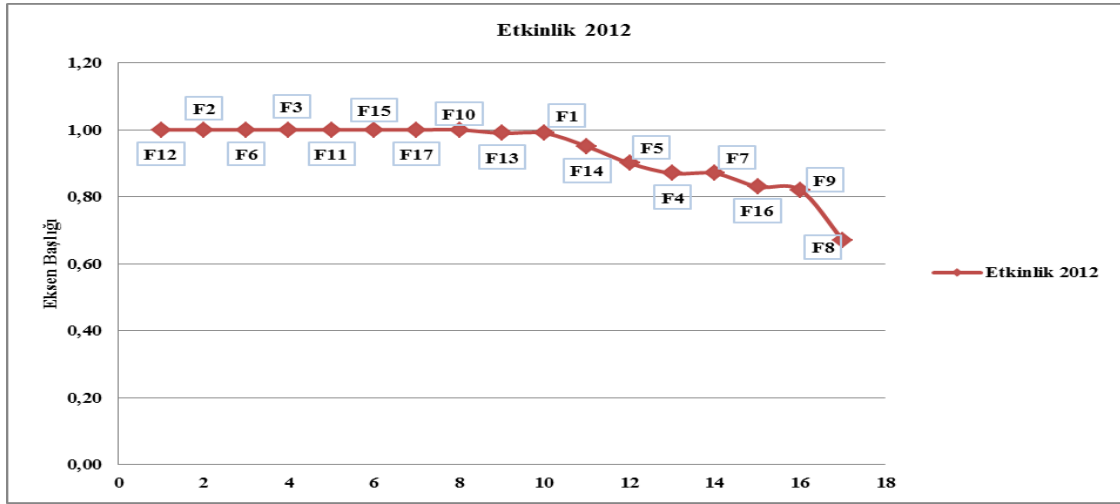
Fakülte performansları hesaplanırken VZA Medyan Modeli kullanılmıştır. Hesaplamalara dair sonuçların analizi açıklanmıştır. Tablo-8’ de 2011-2012 dönemine ait verilerle elde edilen etkinlik skorları görülmektedir.

Tablo-8’ de görüldüğü üzere 10 fakülte ve 7 Meslek Yüksekokulundan 8’ i etkin çıkmıştır. 7 fakülte ise etkinlik sınırına oldukça yakındır.

Tablo-8. 2011-2012 Yılına Ait Fakülte Skorları

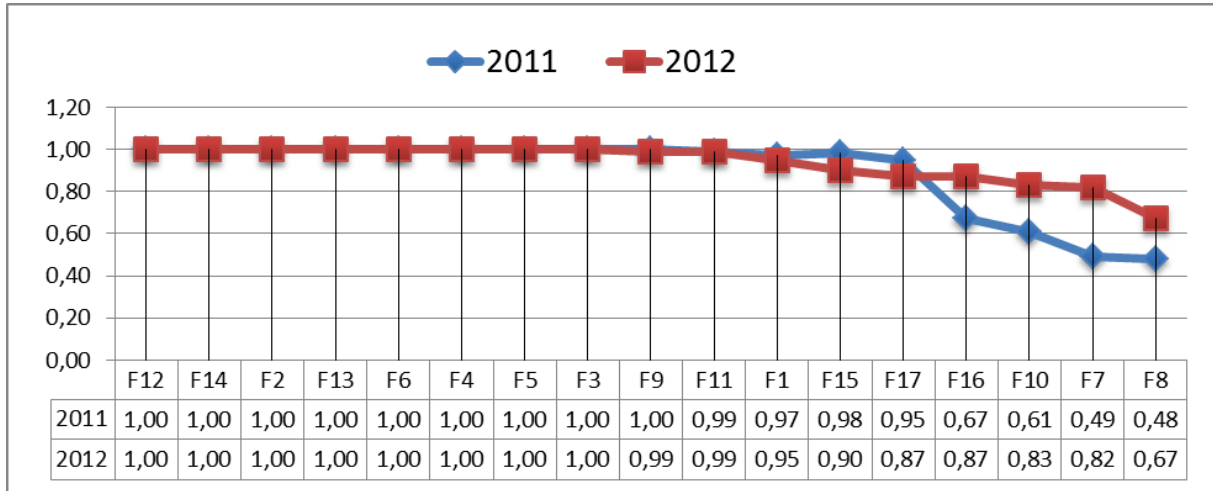
<i>2011-2012</i>	
<i>Değerlendirmeye Alınan Fakülte ve MYO'lar</i>	<i>Medyan VZA Sonucu Etkinlik Skorları</i>
<i>F1</i>	<i>1,000</i>
<i>F2</i>	<i>0,953</i>
<i>F3</i>	<i>1,000</i>
<i>F4</i>	<i>1,000</i>
<i>F5</i>	<i>1,000</i>
<i>F6</i>	<i>0,880</i>
<i>F7</i>	<i>0,906</i>
<i>F8</i>	<i>1,000</i>
<i>F9</i>	<i>0,829</i>
<i>F10</i>	<i>1,000</i>
<i>F11</i>	<i>0,997</i>
<i>F12</i>	<i>1,000</i>
<i>F13</i>	<i>1,000</i>
<i>F14</i>	<i>0,833</i>
<i>F15</i>	<i>1,000</i>
<i>F16</i>	<i>0,875</i>
<i>F17</i>	<i>0,677</i>

Şekil-7' de fakültelerin etkinlik skorlarına göre sıralanması grafik üzerinde görülmektedir. Grafiğe göre 12, 2, 6, 3, 11, 15, 17 ve 3. fakülteler etkin çıkmıştır. 8. Fakülte etkin olmaya en uzak durumdadır.



Şekil-7. 2011-2012 Fakülte Skorlarının Grafikselsel Gösterimi

2010-2011 dönemi ve 2011-2012 dönemine ait değerlerin analizi sonucunda fakültelerin yıllara göre etkinliklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Şekil-8' de bu durum görülmektedir.



Şekil-8. Fakülte ve MYO Skorlarının Yıllara Göre Dağılımı

Şekil-8' de görüldüğü üzere 12, 14, 2, 13, 6, 4, 5, 3 fakülteleri her iki eğitim-öğretim döneminde de etkinliklerini korumuşlardır. Ancak 2011 yılında etkin olan 9. Fakülte 2012 yılında etkinlik sınırının altına düşmüştür. Aynı durum 1. MYO, 1. fakülte, 5. MYO için de geçerlidir.

Ayrıca 2011 yılında etkinlik sınırına yakın olan 7. MYO 2012 yılında etkinlik sınırından daha da uzaklaşmıştır.

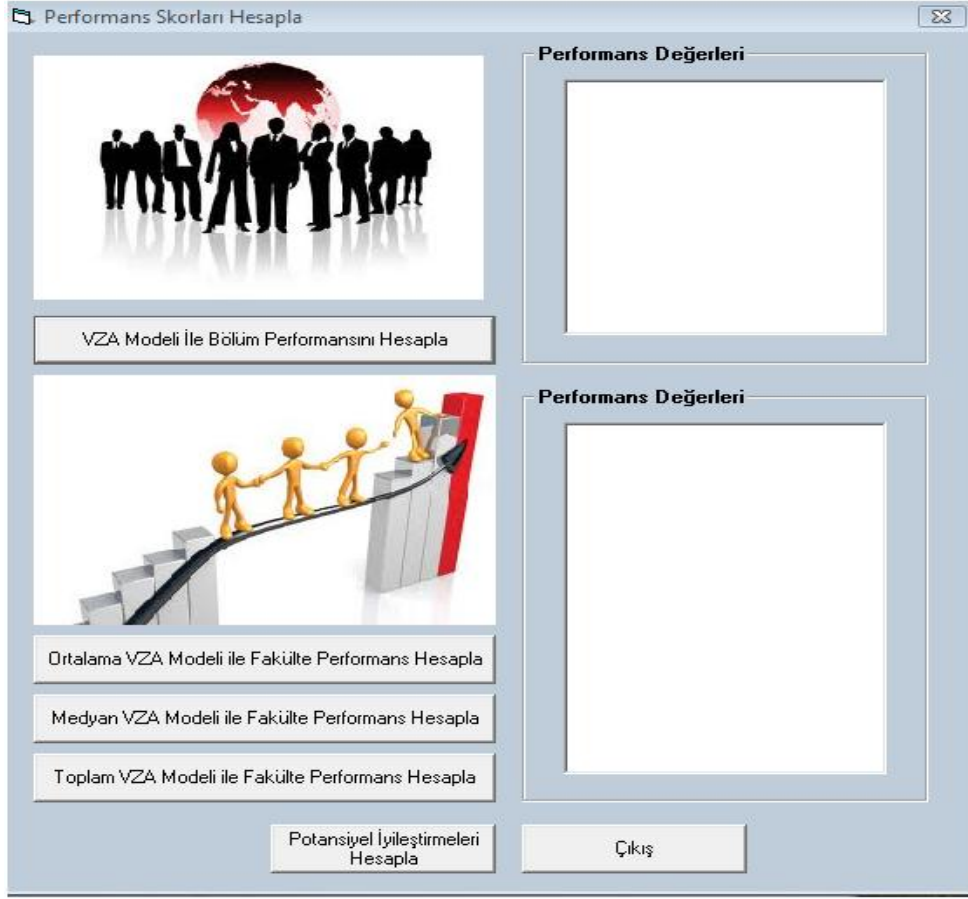
Diğer yandan 16, 10, 7 ve 8. Fakülteler 2011 yılında etkinlik sınırına uzaktır, ancak 2012 yılında bu fakültelerin etkinliklerini arttırdıkları gözlemlenmektedir.

2.2. Kırıkkale Üniversitesi Performans Bilgi Sistemi

Son yıllarda önem kazanan ‘Performans Değerlendirme’, günümüz piyasalarındaki gelişmeler, kalitenin ve memnuniyetin müşteriler için önem kazanması ayrıca işletmelerin kar odaklı çalışmaları nedeniyle uygulanması zorunlu faaliyetlerden biri haline gelmiştir (Ertuğrul, 2005). Bu sebeple varlığını sürdürmek ve geliştirmek isteyen işletmeler performans analizi çalışmaları yapmak durumundadırlar. İşletmeler performans analizi ve yapılacak iyileştirmeler hususunda kısa zamanda gerekli ve kolaylıkla anlaşılabilir bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Fakat mevcut yazılımların kullanılabilmesi için teknik bilgiye sahip kalifiye elemana ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan çalışmada işletmelerin bu konuda daha anlaşılır ve görsel bir yazılıma ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Bu nedenle arayüz tasarımı yapılmıştır.

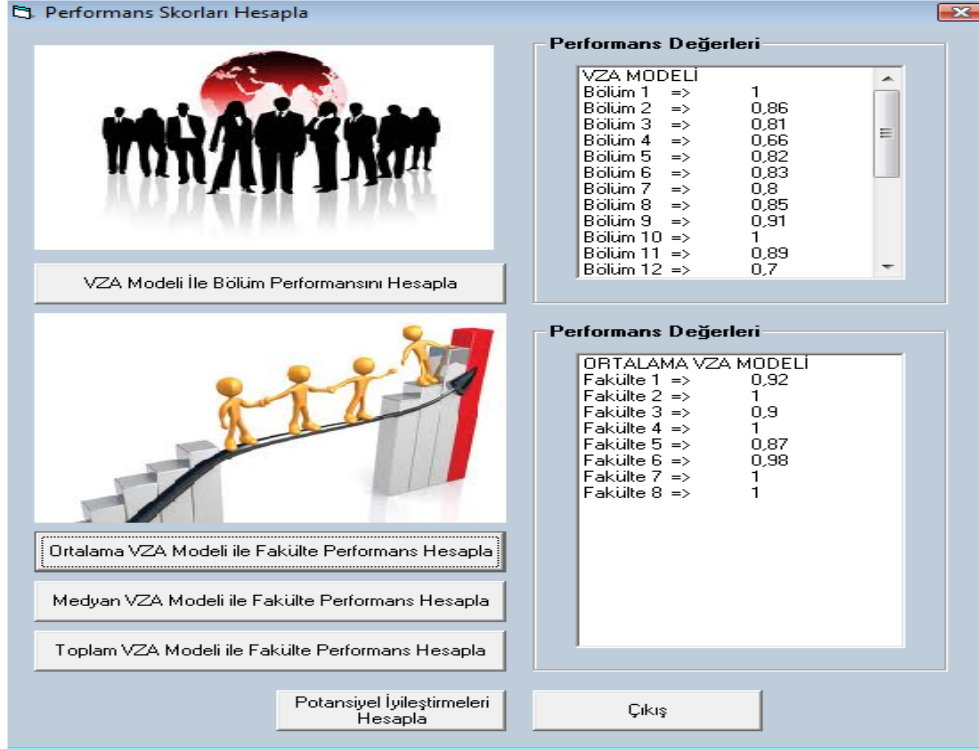
Arayüz Tasarımı

Programın amacı; kullanıcının ihtiyaç duyduğu performans değerlerini ve isteniliyor ise, potansiyel iyileştirme değerlerini kullanıcıya sunmaktır. Bunu gerçekleştirirken de gereksiz ve karmaşık bilgilerden kaçınarak kullanıcıyı meşgul etmemeye özen gösterilmiştir. Sadece istenen bilgi sunularak, görsel olarak zenginleştirerek geniş kitlelere hitap etmesi ve isteyen/ihtiyaç duyan bütün işletmelerin kolaylıkla kullanabilmesi, yorumlayabilmesi de programın yazılmasının temel hedeflerindedir. Program Visual Basic 6.0 da yazılmıştır. Yazılan programın ana ekranı Şekil-9’ da verilmiştir.

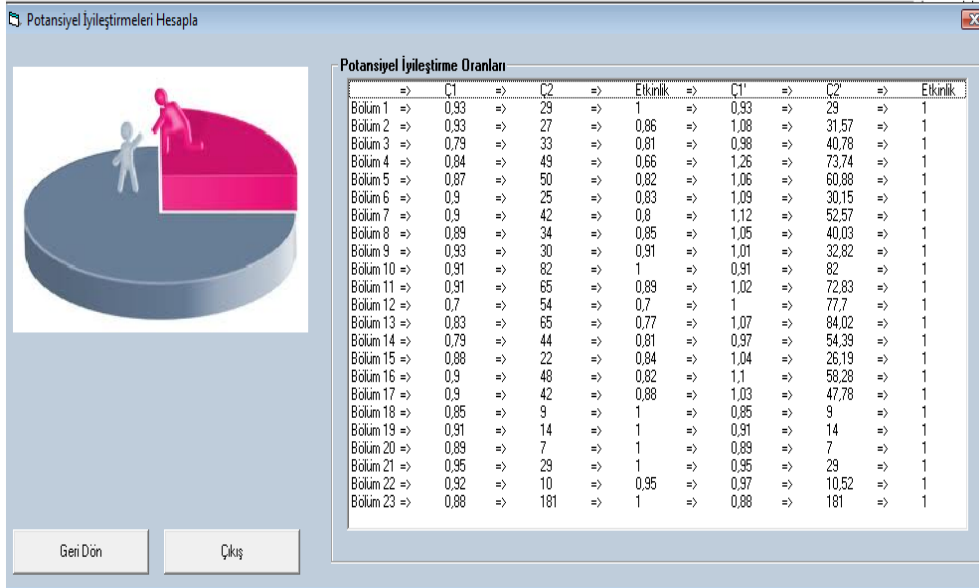


Şekil-9. Arayüz Ana Ekranı

Programın ekranında yer alan bütün butonlar aktiftir ve istenilen işlemi gerçekleştirmektedir. Örneğin; “VZA Modeli ile Bölüm Performansını Hesapla” ve “Ortalama VZA Modeli ile Fakülte Performans Hesapla” butonlarına basıldığında Şekil 10’ daki görüntü elde edilecektir. Yazılan programda ek olarak ikinci bir form tasarlanmış ve bu formda potansiyel iyileştirme değerleri hesaplanarak kullanıcıya yansıtılmıştır. Potansiyel iyileştirmelerin ayrı bir pencerede gösterilmesinin amacı kullanıcının her zaman bu bilgilere ihtiyaç duymaması ve bu bilgilerle karmaşa yaratılmak istenmemesidir. Programın ikincil ekranı da Şekil 11’ de görülmektedir.



Şekil-10. Hesaplanan Etkinlikler

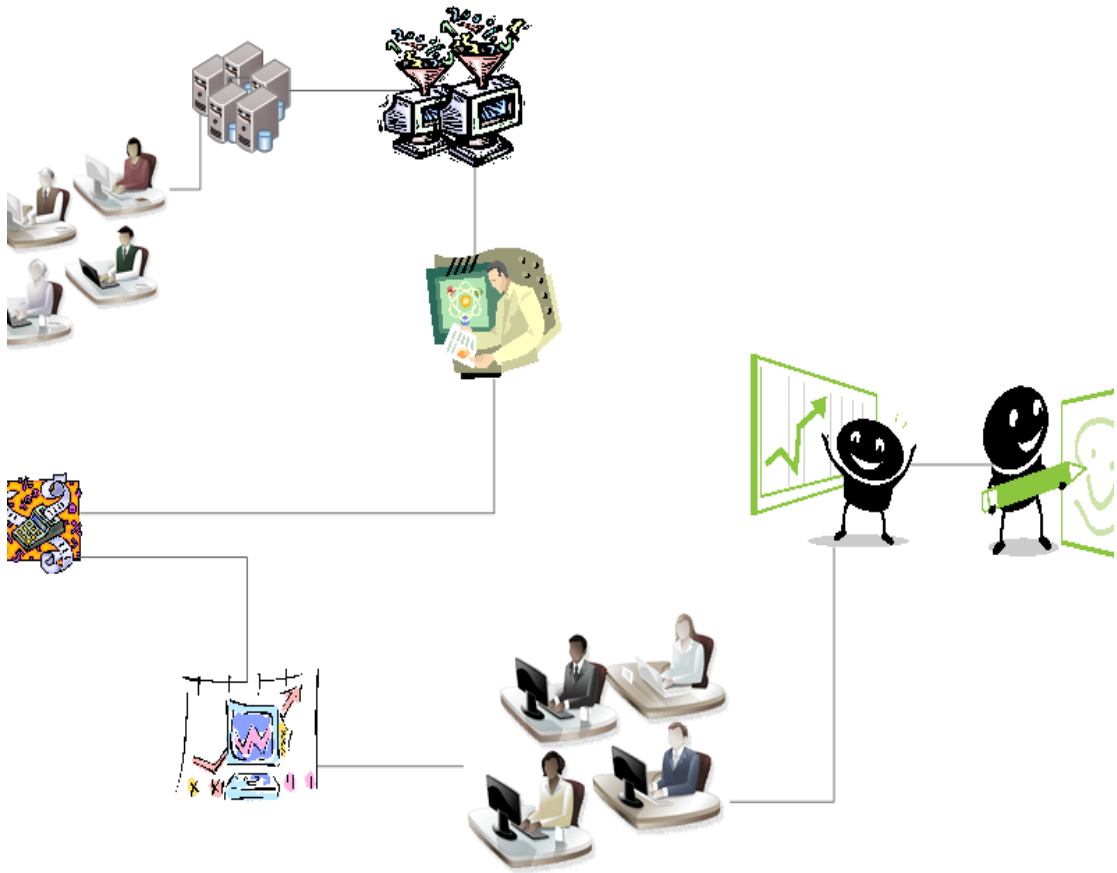


Şekil-11. Potansiyel İyileştirme Oranları

Visual Basic kullanılarak yazılan program; kullanıcılarına hızlı ve anlaşılabilir bilgi sunmaktadır ve performans analizi yapan bütün işletmelere entegre edilebilecek niteliktedir.

Bilgi Sistemi

Proje kapsamında günümüz ihtiyaçları doğrultusunda bir bilgi sistemi tasarlanmıştır. Kırıkkale Üniversitesi resmi sitesinde ana sayfada yer alması düşünülen bilgi sistemi aracılığı ile fakülte ve bölümlerin etkinlik skorları internet üzerinden irdelenebilecektir. Ayrıca bu bilgi sistemi etkinliği düşük olan fakülte ve bölümlerin etkinsizliklerinin sebeplerinin incelenebileceği bir yapıya sahiptir. Oluşturulacak bilgi sistemi Adobe Dreamweaver CS5 programı yardımı ile yazılmıştır. Veri tabanı olarak da MySQL kullanılmıştır. Bilgi sistemine ait işleyiş Şekil-12’ de görülmektedir.



Şekil-12. Performans Bilgi Sistemi Bilgi Akışı

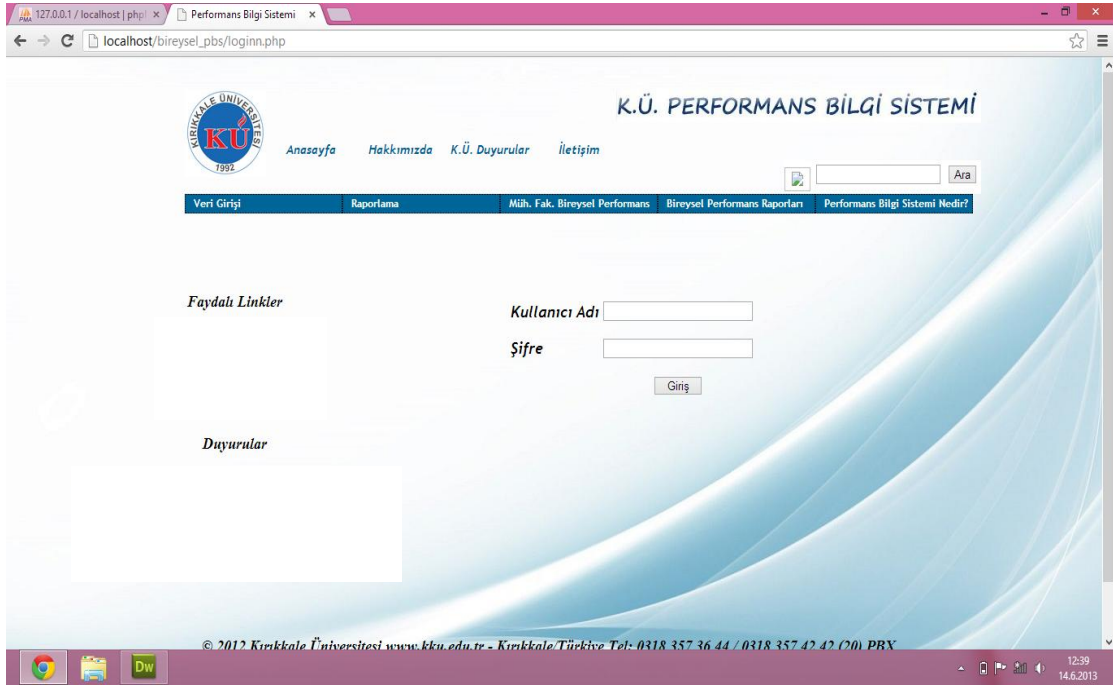
Yazılan bilgi sistemi ile fakülte ve bölümler için ihtiyaç duyulan tüm veriler ortak bir veri tabanında toplanmıştır. Daha sonra veri tabanında toplanan veriler bölümümüz “Yapay Zeka” laboratuvarına proje kapsamında alınan “Frontier Analyst” programına aktarılarak gerekli analizler yapılarak bilgi sistemi raporlama sayfalarına aktarılır. Bu çalışma sayesinde bölümlerin performansları yıllık olarak takip edilerek, etkinlik skoru düşük olan dönemlerde

etkinliğin düşük olmasının nedenleri ortaya konacak ve bu konuda düzeltici önlemlerin alınmasına ışık tutulacaktır. Bilgi sistemi sayesinde üniversitelerde "sürekli iyileştirme" kültürünün gelişmesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Bilgi sisteminin anasayfa görüntüsü Şekil-13' de görülmektedir.



Şekil-13. Performans Bilgi Sistemi Anasayfası

Oluşturulan bilgi sisteminde çeşitli erişim yetkileri verilmiştir. Kullanıcılar sayfaya girdiklerinde inceleme yapabilmek ve veri girişi yapabilmek için kullanıcı adı/şifrelerini girmelidirler. Kullanıcıların yönlendirildiği giriş sayfası Şekil-14' te görülmektedir. Kullanıcılar hatalı bir giriş yaptıklarında ise Şekil-15' e yönlendirilmektedir.



Şekil-14. Kullanıcı Giriş Sayfası



Şekil-15. Hatalı Giriş Sayfası

Bu doğrultuda fakülte ve bölüm sekreterlerine sadece veri girişleri için yetki tanımlanmıştır. Fakülte ve bölüm sekreterleri kendilerine ait kullanıcı adı ve şifreler ile sayfaya giriş yaptıklarında Şekil-16 sayfa görüntülenmektedir.

The screenshot shows the 'K.Ü. PERFORMANS BİLGİ SİSTEMİ' web application. The page title is 'Bölüm/Fakülte Sekreteri Bilgi Giriş Sayfası'. The page contains several sections for data entry:

- Fakülte/Bölüm Seçimi:** Dropdown menus for selecting the faculty and department.
- Dönem Seçimi:** A dropdown menu for selecting the semester (year).
- Öğrenci Sayıları:** Input fields for the number of students in the 4th semester, total students, and total graduates.
- Personel:** Input fields for the total number of teaching staff and total administrative staff.
- Bölüm Giderleri:** Input fields for departmental expenses, including total salary, equipment, and material costs.
- Yayın Bilgileri:** Input fields for the number of projects, articles, and publications, along with the total publication fee.
- Diğer İndekslerde yer alan yayın sayısı:** Input fields for the number of publications in other indices, national and international journals, and books.

The page also includes a search bar, navigation menu, and a footer with contact information for Kırıkkale University.

Şekil-16. Bölüm/Fakülte Sekreteri Bilgi Giriş Sayfası

Bölüm sekreterleri ile fakülte sekreterleri farklı yetkilere sahiptir. Bölüm sekreterleri sadece veri girişi yetkisine sahipken, fakülte sekreterleri veri girişi, güncelleme ve bölüm sekreterlerinin girdiği verileri kontrol/düzenleme yetkisine sahiptir. Fakülte ve bölüm sekreterleri yetkileri dahilindeki gerekli işlemleri yaptıktan sonra Şekil-17' deki sayfaya yönlendirilmektedirler.

The screenshot shows the 'K.Ü. PERFORMANS BİLGİ SİSTEMİ' web application. The page title is 'Bölüm/Fakülte Sekreteri Çıkış Sayfası'. The page displays a confirmation message and a thank you note:

Sisteme girdiğiniz bilgiler başarı ile kaydedilmiştir.
İlginiz için teşekkür ederiz..

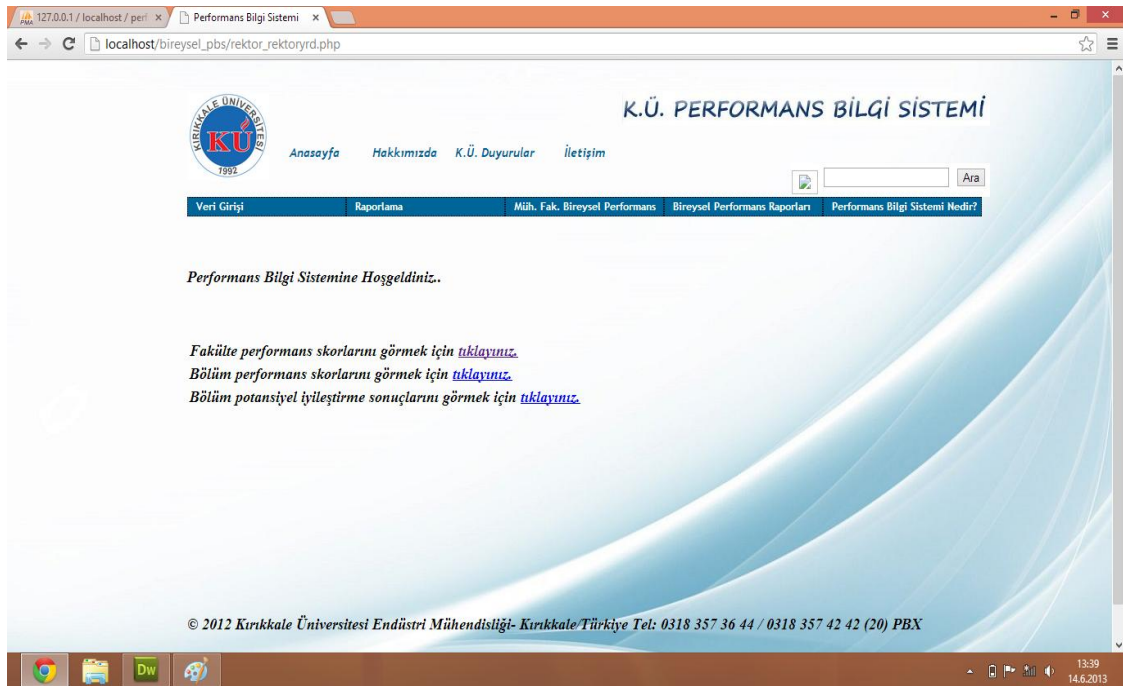
The page also includes a search bar, navigation menu, and a footer with contact information for Kırıkkale University.

Şekil-17. Bölüm/Fakülte Sekreteri Çıkış Sayfası

Performans ölçüm modelinde veriler yıllık olarak toplanır ve yıllık analizler yapılır. Bu nedenle yıl boyunca fakülte ve bölüm sekreterlerinin girdiği veriler dönem sonunda MySQL veri tabanından çekilir. Daha sonra veriler, proje desteği ile satın alınan Frontier Analyst programına aktarılır.

Aktarılan veriler Frontier Analyst programında BBC (ölçeğe göre sabit getiri) ve CCR (ölçeğe göre değişken getiri) metotlarına göre hem girdi hem de çıktı yönelimli olarak çözülmektedir. Ayrıca kullanılan program; bölümlere ilişkin potansiyel iyileştirme değerleri, etkinlik sınırları, sonuçlara ilişkin grafikler, girdi ve çıktılar arasındaki korelasyon vb. çeşitli analizler ve raporlarda vermektedir. Daha sonra elde edilen verilere yönelik raporlar performans bilgi sistemine aktarılır.

Fakülte/bölüm sekreterlerinde olduğu gibi raporlama sayfalarında da çeşitli yetkiler tanımlanmıştır. Raporlama sayfalarına erişim rektör, rektör yardımcısı, dekan ve bölüm başkanı tarafından sağlanabilmektedir. Yetkiye sahip kişiler kendilerine ait kullanıcı adı ve şifrelerini girerek rapor sayfalarına ulaşabilmektedirler. Her kullanıcının yetki alanı farklıdır. Rektör kullanıcısının kullanıcı adı ve şifresi ile giriş yaptığında karşılaştığı ekran Şekil-18’ de gösterilmektedir.



Şekil-18. Üst Yönetime Ait Rapor Sayfası

Rektör ve rektör yardımcıları yıllara göre;

- ✓ Fakülte etkinlik skorlarını,
- ✓ Bölüm etkinlik skorlarını,
- ✓ Bölümlere ait potansiyel iyileştirme değerlerini görebilmektedir.

Dekan ve bölüm başkanları yıllara göre;

- ✓ Bölüm etkinlik skorlarını,
- ✓ Bölümlere ait potansiyel iyileştirme değerlerini görebilmektedir.

Şekil-19, Şekil-20, Şekil-21, Şekil-22, Şekil-23 ve Şekil-24' te bilgi sisteminde rektör kullanıcısının gördüğü rapor sayfaları örnek olarak verilmiştir.



Şekil-19. Fakülte Etkinlik Skorları-1



Şekil-20. Fakülte Etkinlik Skorları-2



Şekil-21. Bölüm Performans Skorları



Şekil-22. Bölüm Potansiyel İyileştirme Değerleri (Girdilere Ait)



Şekil-23. Bölüm Potansiyel İyileştirme Değerleri (Çıktılara Ait)



Şekil-24. Girdi ve Çıktılara Ait İyileştirme Yüzdeleri

Böyle bir bilgi sisteminin oluşturulması, üniversiteye ait performans bilgilerinin dinamik bir şekilde takip edilebilmesini sağlamaktadır. Bunun yanı sıra oluşturulan bilgi sistemi ile üniversitemize ait kapsamlı bir veri ambarı oluşacaktır.

3.SONUÇ VE TARTIŞMA

Teknoloji ile rekabetin neredeyse eşanlı olarak kullanıldığı günümüzde, üretim ve hizmet sektöründe işlem yapan birimler, artan rekabet koşulları altında sürekli başarılı olabilmek için performanslarını geliştirmek durumundadırlar. Günümüz işletmelerinde yöneticiler, kurumlarının performansını geliştirme konusunda büyük çaba göstermektedirler. Performans geliştirme, üretilen ürünlere, ürünlerin satış ve pazarlamasına, sağlanan hizmetlere ilişkin işlemlerin veya süreçlerin değerlendirilmesini ve gerekli düzenlemelerin yapılmasını gerektirir.

Bu anlamda üniversitemizde bir performans değerlendirme modeli kurulması;

- ✓ Üniversitemizdeki süreçlerin geliştirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır,
- ✓ Projemiz sayesinde bölümlerin performansları yıllık olarak takip edilebilir,
- ✓ Etkinlik skoru düşük olan dönemlerde etkinliğin düşük olmasının nedenleri ortaya konmuş ve bu konuda düzeltici önlemlerin alınmasına ışık tutulmuştur,
- ✓ Üniversite personelinin bu amaçlara ulaşmayı sağlayacak becerileri kazanma sorumluluğunu almasını ve bunun gerçekleşmesini sağlanmıştır,
- ✓ Ortak ve bireysel hedeflere tüm çalışanların katılımı ile daha kolay ulaşılmasına ortam hazırlanmıştır,
- ✓ Tüm çalışanlar örgütün amaçlarına ulaşması için yapmaları gereken ve yaptıkları katkıyı görebilmektedir,
- ✓ Üniversitelerin gerçek potansiyeli karşısında gerçekleşen performansını ölçme olanağını sağlayacak; bunu performansın sürekli geliştirilmesi amacıyla, birimler ve özellikle çalışanlar için performans planlaması, ölçüm ve denetim sistemini uygulayarak sağlamaktadır,

- ✓ Üniversitemizde "sürekli iyileştirme" kültürünün gelişmesine katkıda bulunulacaktır,
- ✓ Üniversitemizin mevcut ve gelecek dönemleri için daha yüksek hedefler belirleyerek, fiziksel ve insan kaynaklarının daha verimli ve etkili kullanılması sağlanmaktadır.

4.TEŞEKKÜR

Proje kapsamında yapılan bütün çalışmaların çıktısı olarak makale ve proje yarışması finali gibi başarılar elde edilmiştir. Bütün çıktılarda Kırıkkale Üniversitesi BAP Birimi desteği belirtilmiştir. Proje ekibimiz adına Üniversitemiz Yönetimi, BAP birimi ve çalışanlarına, Endüstri Mühendisliği Bölümü öğrencilerine desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

5.KAYNAKLAR

Akal Z, (2005). İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri, MPM Yayınları, Ankara.

Argon T, (2004). İnsan Kaynakları Yönetimi, Nobel Basımevi, Ankara.

Avkıran N, (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through data envelopment analysis, Socio-Economic Planning Sciences, Vol.35.

Baysal M, Alçılar B, Çerçioğlu H, Toklu B, (2005). Türkiyedeki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması. SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt:9, Sayı:1.

Charnes A, Cooper W, Rhodes E (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. European Journal of Operational Research 2, p.429–444.

Coşkun A, (2006). Stratejik Performans Yönetimi ve Performans Karnesi, Literatür Yayıncılık, İstanbul.

Çağlar A, (2003). Veri Zarflama Analizi ile Belediyelerim Etkinlik Ölçümü, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.

Çalık T. (2003). Performans Yönetimi: Tanımlar Kavramlar İlkeler, Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Çelebi D, Bayraktar D, (2008). [An integrated neural network and data envelopment analysis for supplier evaluation under incomplete information](#), Expert Systems with Applications, Vol: 35, Issue: 4, p. 1698-1710.

Çeneli E, Günel F, (2008). Veri Zarflama Analizi ile Devlet Üniversitelerinin 2007-2008 Eğitim Öğretim Yılı Etkinliğinin Ölçülmesi, İstatistik Araştırmaları Sempozyumu'10.

Drucker F, (1993). Gelecek İçin Yönetim, (Çev. F. Üçcan), İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Ertürk M, Türüt S, (2011). Efficiency analysis of Turkish natural gas distribution companies by using data envelopment analysis method, Energy Policy, In Press.

Farrell M, (1957). The Measurement of Productivity Efficiency, Journal of Royal Statistical Society, A 120(3): p.253-290.

Kabadayı T, (2002). İşletmelerdeki Üretim Performans Ölçütlerinin Gelişimi, Özellikleri ve Sürekli İyileştirme ile İlişkisi, Doğu Üniversitesi Dergisi; 2002, Sayı:6, s.61-75.

Köksal C, Aksu A, (2007). [Efficiency evaluation of A-group travel agencies with data envelopment analysis \(DEA\): A case study in the Antalya region, Turkey](#), Tourism Management, Vol: 28, Issue 3, p. 830-834.

Kuah C, Wong H, (2011). Efficiency assessment of universities through data envelopment analysis, Procedia Computer Science, No:3, p. 499-506.

Kutlar A, Kartal M, (2004). Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 8/2, s.49-79.

Kutlar A, Babacan A, (2008). Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı:15, s148-172.

Lin L, Hong C, (2006). [Operational performance evaluation of international major airports: An application of](#) data envelopment analysis, Journal of Air Transport Management, Vol: 12, Issue: 6, p. 342-351.

Oruç K, (2008). Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.

Örücü E, Köseoğlu M, (2003). İşletmelerde İşgören Performansını Değerlendirme, Gazi Kitabevi, Ankara.

Özden Ü, (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt:37, No:2, s.167-185.

Prokopenko J, (2001). Verimlilik Yönetimi (Çev: O. Baykal, N. Atalay, E. Fidan), Ankara: MPM Yayını (No:476).

Schermerhorn J, Hunt G. Osborn R, (1985). Managing Organizational Behavior, New York: John & Sons Publishing.

Sözen A, Alp İ, Özdemir A, (2010). [Assessment of operational and environmental performance of the thermal power plants in Turkey by using](#) data envelopment analysis, Energy Policy, Vol: 38, Issue: 10, p. 6194-6203.

Wu T, Chen M, Yeh J, (2010). [Measuring the performance of police forces in Taiwan using](#) data envelopment analysis, Evaluation and Program Planning, Vol: 33, Issue: 3, p. 246-254.

Yeşilyurt C, (2009). Türkiye’deki İktisat Bölümlerinin Göreceli Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemleriyle Ölçülmesi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 23, Sayı: 4, s.135-148.

Yolalan R, (1991). Parametresiz Etkinlik Ölçütleri ve Veri Zarflama Yöntemi, I. Verimlilik Kongresi Bildirileri, MPM Yayınları, s.709-718.

Yolalan R, (1993). İşletmelerarası Göreceli Etkinlik Ölçümü, MPM Yayınları, Ankara.

Zerenler M (2005). Performans Ölçüm Sistemleri Tasarımı ve Üretim Sistemlerinin Performansının Ölçümüne Yönelik Bir Araştırma, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Sayı:1, s.1-36.

6.EKLER

a) Proje kapsamında alınan Makine ve Teçhizatın Konumu ve İlerideki Kullanımına Dair Açıklamalar

Proje kapsamında alınan bilgisayar ve Frontier Analyst Veri Zarflama Analizi paket programı Endüstri Mühendisliği Bölümü Endüstriyel Yapay Zeka Laboratuvarı'nda bulunmaktadır. Proje kapsamında alınan bu makine ve teçhizat bölümümüzde eğitim, öğretim, proje geliştirme, yazılım geliştirme ve bilimsel çalışmalarda kullanılmaktadır.

b) Sunumlar-bildiriler

b.1.Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiri Sunumu

Yapılan proje ile 27-29 Eylül 2012 tarihlerinde Gediz Üniversitesinde gerçekleştirilen ulusal çapta bir organizasyon olan 12. Üretim Araştırmaları Sempozyumuna (ÜAS) bildiri gönderilmiştir. Ve “Akademik Birimlerin Etkileşimli Performans Analizinde Bulanık AHP ve Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemlerinin Bütünleşik Kullanımı” adlı bildiri ile 2012 Üretim Araştırmaları Sempozyumunda yapılmıştır. ÜAS'12 de yayınlanan bildiri aşağıda EK-1' de sunulmaktadır. Bildiride Kırıkkale Üniversitesi B.A.P. desteği belirtilmiştir.

b.2.YAEM'12 Finalistlik Tecrübesi

İlki 1975'te Boğaziçi Üniversitesi'nde düzenlenen “Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Kongresi (YAEM)”; Endüstri Mühendisliği alanındaki en köklü ulusal kongrelerden biridir. Kongrenin temel amacı Endüstri Mühendisliği konularını, dünyadaki hızlı gelişime ayak uyduracak şekilde değerlendirmek ve bu bağlamda uygulanması gerekli yeni politikaları, yeni örgütlenme biçimlerini akademik bir platformda tartışabilmektir. Bu etkinlikte başarıyla finale kalınmış ve Bildiride Kırıkkale Üniversitesi B.A.P. desteği belirtilmiştir.

AKADEMİK BİRİMLERİN ETKİLEŞİMLİ PERFORMANS ANALİZİNDE BULANIK AHP VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA) YÖNTEMLERİNİN BÜTÜNLEŞİK KULLANIMI

Olca Özge ERSÖZ, Adnan AKTEPE, Süleyman ERSÖZ
Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 71450,
Yahşihan, KIRIKKALE
oo.ersoz@hotmail.com, aaktepe@gmail.com, ersoz40@hotmail.com

ÖZET

Önemi gittikçe artan hizmet işletmelerinin ayakta kalabilmeleri için kaliteli hizmet anlayışına sahip olmaları gerekmektedir. Bir hizmet işletmesi olan üniversitelerin de hizmet kalitelerini arttırabilmeleri için fakülte ve bölümlerinin etkinliklerinin takip edilmesi önem arz etmektedir. Bu amaçla literatürde bu konuda farklı performans ölçme ve değerlendirme sistemlerinin geliştirildiği görülmektedir. Literatürdeki çalışmalarda üniversitelerin, bir üniversitedeki fakültelerin ya da bir fakültedeki bölümlerin kendi aralarında karşılaştırmalı analizlerinin yapıldığı gözlenmektedir. Bu çalışmada ise fakülte ve bölüm performanslarının etkileşimli olarak ele alındığı bir model geliştirilmiştir. Bu sayede farklı fakültelerdeki bölümlerin de birbiriyle karşılaştırılabileceği bir performans modeli oluşturulmuştur. Çalışmada performans analizi VZA yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. VZA modelinin girdi ve çıktıların belirlenmesinde kıyaslama (benchmarking) ve beyin fırtınası yöntemi, girdi ve çıktı ana faktörlerinin altında yer alan alt faktörlerin belirlenmesi ve seçiminde ise Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yaklaşımı kullanılmıştır. Geliştirilen model ile fakülte ve bölüm bazında etkinlik başka bir deyişle performans skorları elde edilmektedir. Çalışma sonucunda fakülte ve bölümlerin performanslarının takip edilebileceği, performans skoru düşük olan dönemlerde performansın düşük olmasının nedenleri ortaya konduğu ve bu konuda düzeltici önlemlerin alınmasına ışık tutan bir model geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin uygulaması Kırıkkale Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Akademik Performans, Veri Zarflama Analizi, Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP).

INTEGRATED USE OF FUZZY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AND DATA ENVELOPMENT ANALYSIS FOR INTERACTIVE PERFORMANCE ANALYSIS OF ACADEMIC UNITS

ABSTRACT

The service institutions of which importance is increasing, must provide qualified services to remain standing. Measuring faculty and department performance of universities as service institutions is significant factor for service quality. For this reason, there are several performance studies on university, faculty and department performances in the literature. In this study, we develop an interactive performance model in which department and faculty performances are evaluated at the same time. Performance analysis is carried out with Data Envelopment Analysis (DEA) in the study. For determining inputs and outputs of DEA model, benchmarking and brainstorming techniques are used and for determining the factors Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) method is used. With the model developed faculty and department performances are calculated. With the help of study, with performance model developed, faculties and departments can track their performances, the reasons of low performance can be tracked in low performance periods and they can take measures for the next periods. The application of the developed model is carried out in Kırıkkale University.

Keywords: Academic performance, Data Envelopment Analysis, Fuzzy Analytic Hierarchy Process.

1. GİRİŞ

Performans kavramının net bir tanımı ortaya konulamamasına rağmen literatürde performans kavramı için yapılan tanımları incelediğimizde şu tanımlamalar karşımıza çıkmaktadır: Performans, örgütlerde yöneticiler açısından önemli bir konudur ve iş görenin çalışma davranışının bir sonucudur. Performans, bir iş görenin veya grubun, ilgili oldukları birimin ve örgütün amaçlarına, niteliksel ve niceliksel katkılarının toplam ölçüsü olarak tanımlanabilir. Performans, amacın gerçekleştirilme derecesidir. Bir işi yapan bireyin, grubun ya da örgütün o iş aracılığıyla, hedefe göre nereye ulaşabildiğini gösterir. Dolayısıyla performans, iş görenin görevinde ne yapması gerektiğine ilişkin beklentilerle, gerçekte ne yaptığı arasındaki ilişkinin bir fonksiyonudur. İş görenin görevini gerçekleştirmek için yaptığı her işlem ve eylem bir performans davranışıdır. Performans ya da başka bir deyişle etkinlik kavramının ortaya çıkmasını sağlayan verimlilik kavramı ise bir üretim ya da hizmet biriminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki ilişki anlamına gelmektedir. Yani verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan kaynakların etkin kullanımını diyebiliriz. Drucker (1993)'e göre ise verimlilik, "Bugün dünden iyi, yarın bugünden daha iyi olmalıdır." felsefesini ortaya koyan bir kavramdır. Verimlilik matematiksel olarak genel bir yaklaşımla çıktı/girdi şeklinde ifade edilebilir. Günümüzün rekabet koşullarında çalışanların verimliliğinin artırılması, yöneticilerin daha başarılı olmaları, örgütlerin daha etkin hizmet vermesi ve tüm bu iyileştirmelerin sürekliliği örgütler için büyük önem taşımaktadır. Performans değerlendirme, çalışanların etkinliğinin artırılması amacıyla bireyin elde ettiği başarıları belirleyen temel süreçleri içeren organizasyonel bir sistemdir. Belirli bir işi yapan bireyin, bir grubun ya da organizasyonun o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiği başka bir anlatımla, hedefe varma derecesinin belirlenmesi amacıyla yapılan değerlendirmeler, performans değerlendirmenin temelini oluşturur.

Performans (ya da etkinlik) ölçümü ve değerlendirilmesinde, performans göstergelerinde ki hedeflere ulaşabilmek için bir sistemdeki girdi ve çıktı etkileşiminin net bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Bir sistemin belirli girdi ve çıktılarla performansını ölçen yöntemler genel olarak etkinlik ölçüm yöntemleri olarak adlandırılabilir. Literatürü incelediğimizde en çok kullanılan etkinlik ölçüm yöntemlerini üç ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar (i) Oran analizi, (ii) Parametrik yöntemler ve (iii) Parametrik olmayan yöntemlerdir. Oran analizi, etkinlik ölçüm yöntemleri içerisinde en sık kullanılan ve en basit yöntemdir. Genellikle işletmelerin finansal durumlarını belirlemede analistler tarafından uygulanır. Bu yöntem bir tek girdi ile bir tek çıktının birbirlerine oranlanması ile elde edilen oranın zaman içinde izlenmesi şeklinde uygulanır. Parametrik yöntemlerde etkinliği incelenen endüstri dalının üretim fonksiyonuna ilişkin parametreler belirlenmeye çalışılır. Parametrik yöntemlerle etkinlik ölçümünde genellikle regresyon yöntemi ile tahminde üretim fonksiyonu tek çıktı ile birçok girdi ilişkilendirilerek tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra, çok girdili ve çok çıktılı parametrelili yöntemler de bulunmaktadır. Parametrik olmayan yöntemlerde genellikle girdi ve çıktılarının ölçü birimleri birbirinden farklı olabilmektedir. Bu nedenle, işletmelerin farklı boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesine olanak sağlamaktadır. Parametrik olmayan yöntemler içerisinde en yaygın kullanılanlardan biri Veri Zarflama Analizi (VZA)'dır. Bu proje kapsamında da VZA modelleri üniversitemiz bölümlerinin performans değerlendirmesi üzerine kullanılacaktır. Üniversitemizde faaliyet gösteren her bölüm birden çok girdi ve birden çok çıktı değerlerine sahip olan birer birimdir. Bu birimlerin birbirinden bağımsız olması özelliği de VZA modellerinin bu konuda kullanılmasını mümkün kılmaktadır.

VZA bütün birimlerin veya literatürdeki adıyla Karar Verme Birimlerinin (KVB) göreceli etkinliklerini (performanslarını) değerlendirmek için tasarlanmış doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir. VZA modelleri Farrel (1957)'in çalışmalarından yola çıkılarak ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilen ve etkinlik (performans) ölçümüne yönelik modellerdir.

Literatürde üretim ve hizmet sistemlerinde VZA modelleri kullanılarak performans değerlendirme modelleri oluşturulan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar içinde son yıllarda yapılan çalışmalardan bazıları şunlardır: Çağlar (2003) ülkemizdeki belediyeler için etkinlik ölçümünde, Lin ve Hong (2006) uluslararası havaalanları performans değerlendirmesinde, Köksal ve Aksu (2007) seyahat acentelerinin performans

değerlendirmesinde, Çelebi ve Bayraktar (2008) tedarikçi performans değerlendirmesinde, Wu vd. (2010) polis departmanlarının performans değerlendirmesinde, Sözen vd. (2010) Türkiye'deki termik santrallerin performans değerlendirmesinde ve Ertürk ve Aşık (2011) doğalgaz dağıtım şirketlerinin performans değerlendirmesinde VZA modelleri kullanmışlardır. Görüldüğü gibi VZA yöntemi farklı sektörlerde faaliyet gösteren pek çok kurumda KVB'lerin performans değerlendirmesinde uygulanabilmektedir. Bu çalışmada ele alınacak olan problem ile ilgili yapılan çalışmaları inceldiğimizde de üniversitelerin, fakültelerin ve bölümlerin performans değerlendirmesi üzerine VZA ile modellenen çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmalarda kullanılan VZA modellerinde farklı nitelikte ve sayıda girdiler ve çıktılar değerlendiren modellerin kullanıldığı görülmektedir. Son yıllarda üniversite birimlerinin etkinlik ölçümü için geliştirilen modellerden örnekler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Son Yıllarda Yapılan Çalışmalar

	GİRDİLER	ÇIKTILAR
Kuah ve Wong (2011)	DERSLİK SAYISI	ORTALAMA MEZUN
	ORTALAMA ÖĞRENCİ	MEZUNİYET ORANI
	ÜNİVERSİTE GİDERLERİ	MEZUNLARIN İSTİHDAM
	ÜNİVERSİTE	YAYINLARIN SAYISI
	ÖĞRETİM ÜYESİ SAYISI	ALINAN ÖDÜL SAYISI
	ÖĞRETİM ÜYESİ NİTELİĞİ	
	ÖĞRENCİLERİN YAPTIĞI	
Oruç vd. (2009)	ÖĞRETİM ÜYESİ SAYISI	ÖN LİSANS VE LİSANS
	ÖĞRETİM GÖREVLİSİ VE	PROJE SAYISI
	ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ	PROJE BÜTÇELERİ
	TOPLAM PERSONEL	ULUSLAR ARASI
	MAL VE HİZMET ALIM	ÖZ GELİRLER
	KAPALI KULLANIM ALANI	
Babacan ve Kutlar (2008)	GENEL BÜTÇE	İNDEKSLERE GİRMIŞ
	BÜTÇE DIŞI HARCAMA	ÜNİVERSİTE GELİRLERİ
	PROFESÖR SAYISI	LİSANS ÖĞRENCİ
	DOÇENT SAYISI	MEZUN ÖĞRENCİ
	YRD. DOÇENT SAYISI	LİSANSÜSTÜ ÖĞRENCİ
	ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ	MEZUN LİSANSÜSTÜ
	YARDIMCI ÖĞRETİM	
	İDARİ PERSONEL SAYISI	

Üniversite bölüm ve fakültelerinin etkinlik ölçümünde kullanılan modelde, literatürde yer alan çalışmalardan farklı olarak daha kapsamlı girdi/çıktı değerleri belirlenmiştir. Belirlenen girdi ve çıktıları AHP uygulanarak değişkenler ağırlıklandırıldıktan sonra Pareto Analizi uygulanarak en uygun girdi çıktı kombinasyonu tespit edilmiştir. Kullanılan girdi ve çıktıların alt kriterlerini belirlenmesi ve seçimi için Bulanık Analitik Hiyerarşik Proses (BAHP) kullanılmıştır. Bunun yanı sıra objektifliği sağlamak için fakülte ve bölüm performanslarının etkileşimli olarak değerlendirilmesi düşünülmüştür.

2.YÖNTEM

Bu bölümde VZA, AHP ve BAHP yöntemleri açıklanmıştır.

2.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)

VZA doğrusal programlama prensiplerine dayalı bir tekniktir. Yöntem ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından, kamu kuruluşlarının teknik verimliliğini ölçmek ve karşılaştırmak amacıyla geliştirilmiştir. VZA, aynı girdileri kullanarak aynı çıktıları üreten aynı tip üreticilerin verimliliğini değerlendirmek üzere kullanılmaktadır.

2.2. Analitik Hiyerarşi Proses (AHP)

İnsan yargıları kişiden kişiye değişebilir. Aynı karar problemi ve aynı değerlendirme kriterleri için, farklı değerlendirmeler yapmak mümkündür. Bu da ortaya birçok farklı sonuç çıkarmaktadır. Karar verme problemlerinde ortaya tek bir karar çıkması önem arz eder. Bu nedenle karar verme aşamasında çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biri olan AHP yaygın olarak kullanılmaktadır.

Analitik Hiyerarşi Proses (AHP), 1968 yılında Myers ve Alpert tarafından ortaya konmuştur. İlk olarak 1977’ de Saaty tarafından bir algoritma olarak geliştirilerek karar verme problemlerinde kullanılabilecek bir model haline dönüştürülmüştür. Karar verme tekniklerinde ve yönetim bilimlerinde karar vermenin temel noktası, amaca ve kriterlere göre karar seçeneklerinin nasıl ölçüleceği ve sıralanacağıdır (Saaty, 1996).

2.3. Bulanık Analitik Hiyerarşi Proses (BAHP)

Zadeh (1965) gerçek dünya sorunları ne kadar yakından incelenmeye alınırsa çözümün daha da bulanık hale geleceğini ifade etmiştir. Çünkü çok fazla olan bilgi kaynaklarının tümünü insan aynı anda ve etkileşimli olarak kavrayamaz ve bunlardan kesin sonuçlar çıkaramaz. Burada bilgi kaynaklarının temel ve kesin bilgilere ilave olarak, özellikle sözel bilgileri de ihtiva ettiği vurgulanmalıdır. İnsan sözel düşünebildiğine ve bildiklerini başkalarına sözel ifadelerle aktarabildiğine göre bu ifadelerin kesin olması beklenemez (Şen, 2004).

Bulanık mantık uygulanarak, sözel olarak sunulmuş olan bilgiler sayısal karşılıkları elde edilerek çözüme dâhil edilmektedirler. Uygulamamızda da olduğu gibi uzman görüşleri ve anket sonuçları gibi kişisel görüşlerin modele dahil edilmesi, en iyi çözümün cevaplayıcı grubundaki değişime göre farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu durumda optimal kabul edilen karar, bir sonraki uygulamada değişebilecektir, ya da karar verici aynı kalsa bile görüşleri alınan uzmanların yargılarını değiştirmesi optimal kararı etkileyebilecektir.

Çok kriterli karar verme problemlerinde sıkça kullanılan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Chang (1996) tarafından bulanık matematiksel bir algoritma ile modellenmiştir. Chang (1996) BAHP’nin ikili karşılaştırma skalasında üçgensel bulanık sayıları kullanarak ve ikili karşılaştırmaların sentetik mertebe değerleri için mertebe analizi metodunu kullanarak bulanık AHP için yeni bir yaklaşım getirmiştir. 1996’daki çalışmasında Chang, donanmada kullanılan taktik füze sistemlerinin değerlendirilmesi için üyelik fonksiyonunun sınıf değerine dayanan bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu çalışmada da ikili karşılaştırma matrislerinden yüzde önem derecesi hesaplama aşamasında mertebe analizi yönteminin ilk aşamasında hesaplanan sentetik değerler kullanılmış fakat durulaştırma işlemi mertebe analizinde olduğu gibi değil Liou ve Wang (1992) tarafından önerilen entegral değer ile yapılmıştır.

3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME MODELİ

Fakülte ve bölümlerin etkileşimli modeli oluşturulurken girdi ve çıktıların tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bunun için yapılacak olan çalışmada kullanılacak girdi ve çıktılar tek tek irdelenmiş, anlamlı, önemli, tatminkar, geçerli, güvenilir, açık ve doğru girdi-çıkıtı etkileşiminden doğan bir model ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra karar verme birimleri de bu aşamada belirlenmiştir.

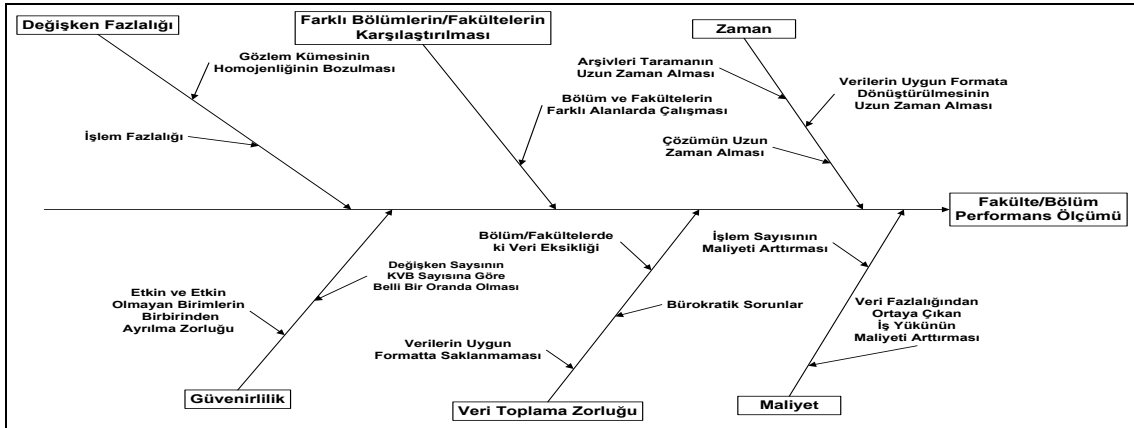
Girdi ve çıktı değişkenleri belirlendikten sonra beyin fırtınası ile modelin daha güvenilir çalışması hedeflenerek bu amaç doğrultusunda sebep-sonuç diyagramı oluşturulmuş ve değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda çok fazla girdi ve çıktının olmasının etkinlik

skorlarını negatif yönde etkilediği tespit edildiği için AHP ve Pareto Analizi kullanılmıştır. Ön çalışmada belirlenen girdi-çıktılar çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biri olan AHP ile ağırlıklandırılmıştır. AHP sonucu elde edilen girdi-çıkta ağırlıkları Pareto Analizi ile sınıflandırılmıştır. Bunun temel sebebi sorunların %80'inin, sebeplerin %20'sinden oluştuğu varsayımdır. Pareto Analizi yapılarak fakülte/bölüm etkinlik puanlarına en çok tesir eden girdi-çıktılar tercih edilmiştir. Girdi-çıktılar ve karar verme birimleri belirlendikten sonra ki aşama olan veri toplama aşamasında tüm karar verme birimlerinin gerekli verileri toplanmıştır. Belirlenen girdi-çıktıların alt kriterleri bulunmaktadır. Alt kriterlerin değerlendirilmesi aşamasında farklılıkları ortaya çıkarabilmek için bazı alt kriterler arasında BAHP uygulanmıştır. Toplanan veriler uygun formatta düzenlendikten sonra bölümler için VZA modeli uygulanarak etkinlik değerleri tespit edilmiştir. Bütünleşik fakülte/bölüm modelinde ise etkinlik değeri tespit edilirken öncelikle bölümler için öngörülen VZA uygulanmıştır. Daha sonra ise fakülteler için yeni oluşturulan modele veriler yerleştirilerek fakülte etkinlik skorları tespit edilmiştir.

4.UYGULAMA

4.1. Sebep-Sonuç Diyagramı

Balık-kılıçığı (Ishikawa) diyagramı belli bir sonuca neden olan temel faktörleri bulmaya ve bunların etkilerini belirlemeye yönelik analiz ve karar verme birimidir. Uygulamada ilk olarak sağlıklı bir fakülte/bölüm performans ölçüm modelinin sorunları bu yöntemle ele alınmıştır.



Şekil 1. Balık Kılıçığı Analizi

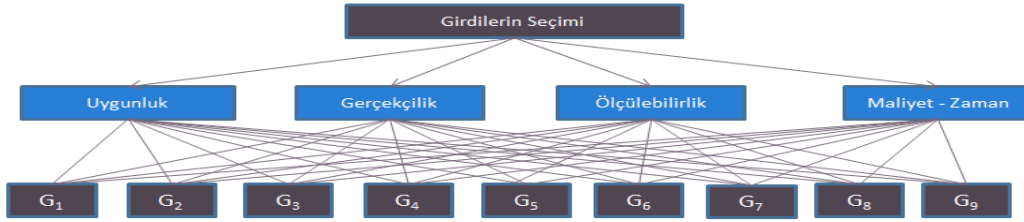
Balık kılıçığı analizi (Şekil 1) sonuçlarına göre VZA çalışmasına dahil edilecek girdi ve çıktı sayısı olabildiğince az olmalı ve çalışmada incelenen karar verme birimlerinin gerçekleştirdiği performansı da doğru olarak yansıtabilmelidir. Uygulamada hangi girdi-çıkta kombinasyonunun performansı en iyi şekilde temsil ettiği AHP ve Pareto analizi yöntemleriyle bulunması gerektiği tespit edilmiştir. Beyin fırtınası ile oluşturulan balık-kılıçığı diyagramına göre fakülte ve bölüm performans ölçümünde kullanılan değişken sayısının fazlalığı analizi olumsuz yönden etkilediği sonucuna varılmıştır.. Bu nedenle bu değişkenlerin sayısının azaltılması gerekmektedir.

4.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) Uygulaması

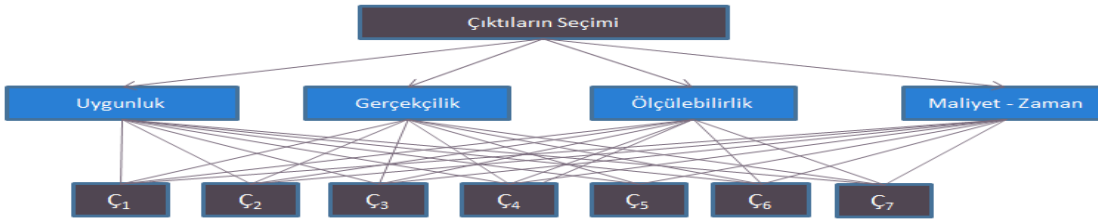
Yapılan çalışmada beyin fırtınası yoluyla, literatürde yer alan çalışmalardan farklı olarak daha kapsamlı girdi/çıktılar belirlenmiştir. Performans ölçümünde zorluklara yol açan nedenleri bulmak amacıyla sebep-sonuç diyagramı uygulanmıştır. Bunun sonucunda, performans değerlendirme modellerinde kullanılan girdi ve çıktı sayısının fazlalığı, karar verme birimlerinin etkinlik skorlarını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle girdi ve çıktılar arasından en uygun olanları seçim yapmak için belli kriterler göz önünde

bulundurularak çok ölçütlü karar verme yöntemi olan AHP uygulanmıştır. Karar verme süreci, belirli bir problem için geliştirilmiş çeşitli çözüm yollarından birisini seçerek uygulamaktan oluşur. Bir karar verilebilmesi için açıkça tanımlanabilen birden fazla çözüm yolunun geliştirilmiş, değerlendirilmiş olması gereklidir. Alternatifler karar noktalarını temsil etmektedir. Ana kriterler ise karar noktalarının önem derecelerini etkileyen faktörlerdir (Aktepe, 2011). Çalışmanın ilk aşamasında oluşturulan ve alternatif olarak nitelendirilen girdi ve çıktıların arasından seçim yapmak için, bu girdi ve çıktıları ağırlıklandırmak hedeflenmiştir. Girdi ve çıktıların, birbiri arasında değerlendirilmesini ve ağırlıklandırılmasını sağlayacak olan ana kriterler, ön çalışmada yapılan sebep-sonuç diyagramından elde edilmiştir. Bu ana kriterlerin seçiminde öncelikli olarak, verilerin performans değerlendirme sonuçlarına etkileri göz önünde bulundurulmuştur.

Alternatiflerin önem derecelerini belirlemede kullanılan ana kriterler aşağıda görülmektedir; *Uygunluk*: Problemin oluşturulması aşamasında elde edilen alternatiflerin, Veri Zarflama Analizi modellerine uygunlukları değerlendirilmiştir. *Gerçekçilik*: Girdi ve çıktı verilerinin gerçekliğini ve buna bağlı olarak tutarlılığını yansıtırma oranını ifade etmektedir. *Ölçülebilirlik*: Performans değerlendirme esnasında soyut değil somut kavramlarla hareket edildiğinden, girdi ve çıktılardan elde edilen verilerin ölçülebilir olması önem arz etmektedir. *Maliyet-zaman*: Girdi ve çıktılardan elde edilen verilerin, belli bir maliyet içermekte ve zaman almaktadır. Bu nedenle girdi ve çıktı değerleri arasında verimli bir çalışma ortaya koymak için kriterler arasında maliyet ve zaman kriteri yer alması uygun bulunmuştur. Bu bağlamda girdi seçimi için oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 2’de, çıktı seçimi için oluşturulan hiyerarşik yapı ise Şekil 3’te görülmektedir.



Şekil 2. Girdi Seçimi İçin Oluşturulan Hiyerarşik Yapı

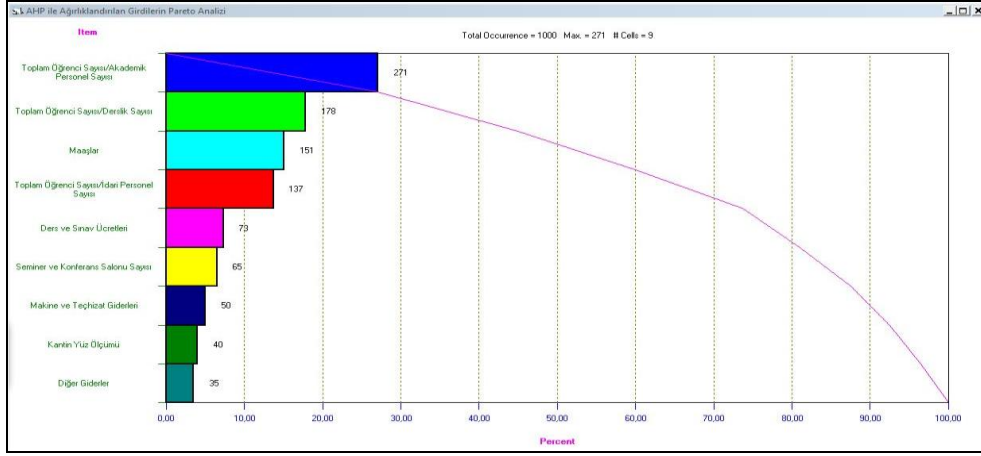


Şekil 3. Çıktı Seçimi İçin Oluşturulan Hiyerarşik Yapı

4.3. Girdi ve Çıktıların Seçimi İçin Pareto Analizi

Karar almak genellikle zordur. Pareto analizi verileri tasnif ederek karar alma işini kolaylaştırır. Söz konusu tasnif için Pareto grafikleri kullanılır. 19. yüzyılda yaşamış olan İtalyan iktisatçı ve sosyolog Vilfredo Pareto tarafından bulunmuştur (QCC, 1984). Yapılan ön çalışmada çok fazla girdi ve çıktı olmasının projenin uygulanabilirliği ve güvenilirliği açısından engeller teşkil ettiği tespit edilmiştir. Bu nedenle uygulamaya geçilmeden önce, kullanılacak olan girdi ve çıktılar ilk olarak bulanık bulanık AHP ile ağırlıklandırılmıştır. Pareto analizinde olaylar sıklık ve önem sırasına göre grafik üzerinde sıralanmıştır.

Girdi ve çıktılarının sıklık sırasına göre sıralanması, hangi girdi ve çıktılarının ele alınması gerektiği hususunda yardımcı olur. Girdi ve çıktı ağırlıklarının önem ve öncelik sırasına göre belirlenmesi daha rasyonel bir davranış olup, Pareto analizi (Şekil 4) bize bu imkânı verecektir.



Şekil 4. Girdi Ağırlıklarının Pareto Analizi

Pareto analizi, dikkatin önemli olan girdi ve çıktılar üzerine yöneltilmesinde yardımcı olur. Pareto analizi; problemlerin büyük bir kısmının genellikle birbiri ile bağlantılı az sayıdaki ancak baskın (dominant) nedenden kaynaklandığını ifade eder. Girdilere uygulanan Pareto analizinde kümülatif ağırlık toplamına bakılarak ilk üç girdi, çıktılara uygulanan Pareto analizinde kümülatif ağırlık toplamına bakılarak ilk iki çıktı değerlendirmeye alınmalıdır. Bu analizlere göre belirlenen girdi ve çıktılar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Pareto Analizi İle Belirlenen Girdi ve Çıktılar

GİRDİLER	ÇIKTILAR
Toplam Öğrenci Sayısı/Akademik Personel Sayısı	Mezun Olan Öğrenci Sayısı/Son Sınıf Öğrenci Sayısı
Toplam Öğrenci Sayısı/Derslik Sayısı	Uluslar Arası Bildiri Sayısı
Maaşlar	

4.4.VZA Modeli

Yapılan çalışmada bölüm ve fakülte performansları bütünlük değerlendirilerek kapsamlı bir model ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Kurulan modellerin genel formülasyonu ve değişken tanımları aşağıda gösterilmektedir. i: Fakülte Sayısı, j: Girdi, k: Fakülteye Bağlı Olan Bölüm Sayısı, n: Bölüm (KVB) Sayısını göstermektedir. X ve Y bölüm girdi ve çıktı değerlerini, G ve Ç ise fakülte girdi ve çıktı değerlerini göstermektedir (Tablo 3). Uygulama Kırıkkale Üniversitesinin 8 fakültesi ve bu fakültele bağlı 23 bölüm için uygulanmıştır. Uygulama sonucu elde edilen etkinlik skorları incelediğinde ortaya çıkarılan etkileşimli modellerin aynı sonuçları verdiği ve fakülte skorları elde edilirken bölüm etkinlik skorlarından pay alarak bu doğrultuda değerler elde edildiği görülmüştür.

5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmamızda bölüm ve fakülte performanslarının bir arada değerlendirilebileceği bir performans modeli oluşturulmuştur. Uygulama sonuçları aşağıda Tablo 3'te görülmektedir. Üniversitelerde bir performans değerlendirme modeli kurulması üniversitelerdeki süreçlerin geliştirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu çalışma sayesinde bölümlerin performansları yıllık olarak takip edilebilecek, etkinlik skoru düşük olan dönemlerde etkinliğin düşük olmasının nedenleri ortaya konacak ve bu konuda düzeltici önlemlerin alınmasına ışık tutulacaktır.

Üniversite personelinin bu amaçlara ulaşmayı sağlayacak becerileri kazanma sorumluluğunu almasını ve bunun gerçekleşmesini sağlayacaktır. Ortak ve bireysel hedeflere tüm çalışanların katılımı ile daha kolay ulaşılmasına ortam hazırlayarak, tüm çalışanlar örgütün amaçlarına ulaşması için yapmaları gereken ve yaptıkları katkıyı görebileceklerdir. Üniversitelerin gerçek potansiyeli karşısında gerçekleşen performansını ölçme olanağını sağlanacak, bunu performansın sürekli geliştirilmesi amacıyla, birimler ve özellikle çalışanlar için performans planlaması, ölçüm ve denetim sistemini uygulayarak sağlayacaklardır. Çalışmamız ile üniversitelerde "sürekli iyileştirme" kültürünün gelişmesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır. Üniversitelerin mevcut ve gelecek dönemleri için daha yüksek hedefler belirleyerek, fiziksel ve insan kaynaklarının daha verimli ve etkili kullanılması sağlanacaktır.

VZA Modeli	VZA (Toplam) Modeli
<p>Minimize $\sum_{i=1}^m V_i * X_i$</p> <p>$\sum_{r=1}^n U_r * Y_r = 1 \quad \forall r=1,2,\dots,n$</p> <p>$\sum_{i=1}^m V_i * X_i - \sum_{r=1}^n U_r * Y_r \geq 0$</p> <p>$X_i \geq 0 \quad \forall i = 1,2,\dots,n$</p> <p>$Y_i \geq 0 \quad \forall i = 1,2,\dots,n$</p>	<p>Minimize $\sum_{j=1}^n (\sum_{k=1}^b G_{ijk}) * A_{ij}$</p> <p>$\sum_{j=1}^n (\sum_{k=1}^b G_{ijk}) * A_{ij} - \sum_{j=1}^n (\sum_{k=1}^b C_{ijk}) * B_{ij} \geq 0$</p> <p>$\forall i=1,2,\dots,n$</p> <p>$\sum_{j=1}^n (\sum_{k=1}^b C_{ijk}) * B_{ij} = 1$</p> <p>$C_{ijk} \geq 0 \quad \forall i,j=1,2,\dots,n, \quad \forall k=1,2,\dots,b$</p> <p>$G_{ijk} \geq 0 \quad \forall i,j=1,2,\dots,n, \quad \forall k=1,2,\dots,b$</p>
VZA (Ortalama) Modeli	VZA (Medyan) Modeli
<p>Minimize $\sum_{j=1}^n ((\sum_{k=1}^b G_{ijk}) / k) * A_{ij}$</p> <p>$\sum_{j=1}^n ((\sum_{k=1}^b G_{ijk}) / k) * A_{ij} - \sum_{j=1}^n ((\sum_{k=1}^b C_{ijk}) / k) * B_{ij} \geq 0 \quad \forall i=1,2,\dots,n$</p> <p>$\sum_{j=1}^n ((\sum_{k=1}^b C_{ijk}) / k) * B_{ij} = 1$</p> <p>$C_{ijk} \geq 0 \quad \forall i,j=1,2,\dots,n, \quad \forall k=1,2,\dots,b$</p> <p>$G_{ijk} \geq 0 \quad \forall i,j=1,2,\dots,n, \quad \forall k=1,2,\dots,b$</p>	<p>M = Fakülteye Bağlı Bölümlerin Girdi-Çıktı Değerlerinin Medyanı</p> <p>Minimize $\sum_{j=1}^n MG_{ij} * A_{ij}$</p> <p>$\sum_{j=1}^n MG_{ij} * A_{ij} - \sum_{j=1}^n MC_{ij} * B_{ij} \geq 0$</p> <p>$\forall i=1,2,\dots,n$</p> <p>$\sum_{j=1}^n MC_{ij} * B_{ij} = 1$</p> <p>$MC_{ij} \geq 0 \quad \forall i=1,2,\dots,n, \quad \forall j=1,2,\dots,n,$</p> <p>$MG_{ij} \geq 0 \quad \forall i=1,2,\dots,n, \quad \forall j=1,2,\dots,n,$</p>

Şekil 5. VZA Modelleri

Tablo 3. Fakülte ve Bölüm Etkinlikleri

VZA Modeli		VZA (Toplam) Modeli		VZA (Ort.) Modeli		VZA (Medyan) Modeli	
Bölüm	Etkinlik	Fakülte	Etkinlik	Fakülte	Etkinlik	Fakülte	Etkinlik
B1	1	F1	0,917289	F1	0,917289	F1	0,941361
B2	0,855281						
B3	0,80914						
B4	0,664531						
B5	0,82133	F2	1	F2	1	F2	1
B6	0,82925	F3	0,899426	F3	0,899426	F3	0,909729
B7	0,798919						
B8	0,84941						
B9	0,913952	F4	1	F4	1	F4	1
B10	1						
B11	0,892514	F5	0,866365	F5	0,866365	F5	0,853113
B12	0,695022						
B13	0,773585						
B14	0,808905						
B15	0,839924	F6	0,980344	F6	0,980344	F6	0,960813
B16	0,823563						
B17	0,878972						
B18	1						
B19	1	F7	1	F7	1	F7	1
B20	1						
B21	1						
B22	0,950375						
B23	1	F8	1	F8	1	F8	1

KAYNAKLAR

Aktepe A., (2011) "Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleriyle Bir Toplam Performans Ölçüm Modelinin Kurulması ve Uygulanması" Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bousofiane, A., R. Dyson, E. Rhodes (1991), "Applied Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research, Vol. 2, No. 6 ss.1-15.

Bowlin, W. F., (1999), "An Analysis of the Financial Performance of Defense Business Segments Using Data Envelopment Analysis", Journal of Accounting and Public Policy, 18(4/5), 287-310.

Chang, D., Y., Applications of the Extent Analysis on Fuzzy AHP, European Journal of Operational Research, 95 (3): 649-655, 1996.

Charnes A, Cooper W, Rhodes E (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. European Journal of Operational Research 2, p.429-444.

Çağlar A, (2003). Veri Zarflama Analizi ile Belediyelerim Etkinlik Ölçümü, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.

- Çelebi D, Bayraktar D, (2008). [An integrated neural network and data envelopment analysis for supplier evaluation under incomplete information](#), Expert Systems with Applications, Vol: 35, Issue: 4, p. 1698-1710.
- Ertürk M, Türüt S, (2011). [Efficiency analysis of Turkish natural gas distribution companies by using](#) data envelopment analysis method, Energy Policy, In Press, Corrected Proof.
- Farrell M, (1957). The Measurement of Productivity Efficiency, Journal of Royal Statistical Society, A 120(3): p.253-290.
- Gökay SÜRSAL, Yönetim/İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Dergisi, 1976,1,4,s.111-114- 425.
- Köksal C, Aksu A, (2007). [Efficiency evaluation of A-group travel agencies with data envelopment analysis \(DEA\): A case study in the Antalya region, Turkey](#), Tourism Management, Vol: 28, Issue 3, p. 830-834.
- Kuah C, Wong H, (2011). Efficiency assessment of universities through data envelopment analysis, Procedia Computer Science, No:3, p. 499-506.
- Kutlar A, Babacan A, (2008). Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı:15, s148-172.
- Lin L, Hong C, (2006). [Operational performance evaluation of international major airports: An application of](#) data envelopment analysis, Journal of Air Transport Management, Vol: 12, Issue: 6, p. 342-351.
- Liou, T., S., Wang, M., J., (1992) Ranking Fuzzy Numbers with Integral Value, Fuzzy Sets and Systems, 50 (3): 247-255.
- Norman, M., and Stoker, B., (1991), "Data Envelopment Analysis : The Assesment of Performance", Waley, New York, 7, 29-35.
- Oruç K, (2009). Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.
- Özcan Selami, "İstatistiksel Proses Kontrol Tekniklerinden Pareto Analizi Ve Çimento Sanayiinde Bir Uygulama", C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 2, Sayı 2.
- QCC, (1984) "Yönetim Geliştirme Merkezi Seminer Notları", İstanbul.
- Saaty, T., L. (1996), Thoughts on Decision Making, OR/MS TODAY, April, p.8-9.
- Sherman, H. D., (1984), "Data Envelopment Analysis as a New Managerial Audit Mothodology-Test And Evaluation", A Journal Of Practice and Teory, 4(1), 35-52.
- Sözen A, Alp İ, Özdemir A, (2010). [Assessment of operational and environmental performance of the thermal power plants in Turkey by using](#) data envelopment analysis,Energy Policy, Vol: 38, Issue: 10, p. 6194-6203.

Şen, Z., (2004) Mühendislikte Bulanık (Fuzzy) Mantık İle Modelleme Prensipleri, Su Vakfı Yayınları, İstanbul.

Vassiloglou, M, and Giokas, D., (1990), "A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: an Application of Data Envelopment Analysis", Journal of the Operational Research Society, 41(7), 591-7.

Wu T, Chen M, Yeh J, (2010). [Measuring the performance of police forces in Taiwan using data envelopment analysis](#), Evaluation and Program Planning, Vol: 33, Issue: 3, p. 246-254.

Zadeh, L., A., (1965), Fuzzy Sets, Information and Control, 8 (3): 338-353.

Teşekkür

Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi (BAP) tarafından 2011/74 numaralı proje desteği ile desteklenmektedir.