

## Öğretim Kalitesi Değerlendirmesine Yeni Bir Yaklaşım: Bartın Üniversitesi Örneği\*

Mükerrem Bahar BAŞKIR, Yrd.Doç.Dr., Bartın Üniversitesi Fen Fakültesi, mbaskir@bartin.edu.tr

Hande KÜÇÜKÖNDER, Yrd.Doç.Dr., Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, hkucukonder@bartin.edu.tr

Nuri ÇELİK, Yrd.Doç.Dr., Bartın Üniversitesi Fen Fakültesi, ncelik@bartin.edu.tr

Mehmet Serdar GÜZEL, Yrd.Doç.Dr., Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, mguzel@ankara.edu.tr

**Öz:** Yükseköğretim kurumları mevcut öğretim kalitelerini yükseltecek hedefleri belirlemede çeşitli değerlendirme sistemlerinden yararlanmaktadır. Bu sistemlerle, akademik hizmetlerin yeterliliği araştırılmakta ve öğretim kalitesini artırıcı düzenlemeler yapılmaktadır. Bu çalışmada, Bartın Üniversitesi öğretim kalitesi için öğrenci algısına ve öğretim üyesi akademik deneyim-faaliyetlerine dayalı değerlendirmelerin birlikte incelendiği ve raporlandığı bir yaklaşım önerilmektedir. Önerilen yaklaşım üç aşamadan oluşmaktadır: i) Öğretim kalitesi veritabanını oluşturma, ii) Bu veritabanı ile kümeleme çalışması, iii) Sonuçların MySQL-tabanlı sunucu ile raporlanması. İlk aşamada, Bartın Üniversitesi öğretim üyeleri ve öğrencilerinden elde edilen değerlendirmeler ile veritabanı oluşturulmaktadır. İkincide ise, bu veritabanı *k*-ortalama algoritması ve Silhouette indeksi kullanılarak sınıflandırılmaktadır. Buna göre, öğretim kalitesi veritabanı üç kümeye ayrılmaktadır. Bu kümelere ilişkin kitle ortalamaları istatistiksel olarak farklıdır. Diskriminant analizine göre, bu kümelene %100,0 geçerlilik-oranına sahiptir. Son aşamada, kümeleme sonuçları MySQL veritabanı yönetim sistemi ile raporlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** öğretim kalitesi, öğrenci algısı, akademik performans, MySQL veritabanı, kümeleme, diskriminant

## A New Approach to Teaching Quality-Evaluation: Bartın University Example

**Abstract:** Higher education institutions benefit from various evaluation systems for the purpose of raising their teaching qualities. The sufficiency of academic service is investigated and arrangements for improving teaching quality are made using these systems. In this study, an approach is proposed to investigate and report student perception-based evaluations together with academic knowledge-activities of instructors for teaching quality in Bartın University. This approach has three phases: i) Constituting teaching quality database, ii) Clustering study for this database, iii) Reporting the results using MySQL-based server. In the first phase, database is constituted from evaluations of instructors and their students in Bartın University. In the second, this database is classified using *k*-means algorithm and Silhouette index. Therewith, the database is separated into three clusters. Population means of these clusters are significantly different. By discriminant analysis, the clustering has 100.0% validity-rate. In the last phase, clustering results are reported through MySQL database management system.

**Key Words:** teaching quality, student perception, academic performance, MySQL database, clustering, discriminant

\* Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. (Proje No: 2013.2.111)

## 1. GİRİŞ

Yükseköğretim kurumlarının başlıca odaklarından bir tanesi bünyelerinde vermiş oldukları öğretim kalitesinin (verimliliğinin, etkinliğinin) artırılması yönündeki çalışmalarıdır. Bu çalışmaların önemli bir parçası öğrencilerin görüşleri ile belirlenen ders ve öğretim üyesi değerlendirmeleridir. İlgili yükseköğretim kurumu uzmanlarınca hazırlanan ders ve öğretim üyesi değerlendirme formlarının belirli dönemlerde uygulanması sonucu elde edilen veriden ders işleniş ve kapsamı, öğretim üyesinin öğrenciye bilgiyi ne derece etkili aktarabildiği, teknik donanım yeterliliği vb. hususlar değerlendirilebilmektedir. Nitel araştırma yaklaşımı olarak öğrenci algısına dayalı ders ve öğretim elemanı değerlendirme formuna ilişkin bilinen ilk bilimsel çalışma 1926 yılında Washington Üniversitesi'nde yapılmıştır (bkz. D'Apollonia ve Abrami, 1997; Yıldırım ve Bayrak, 2008). Bu değerlendirmelerin yanı sıra nicel araştırma yaklaşımı kapsamında akademik deneyim ve faaliyet değerlendirmeleri de önemli bir yere sahiptir. Özellikle eğitim ve sosyal bilimlere özgü çalışmalarda nitel ve nicel yaklaşımların birlikte kullanıldığı yöntemler ile daha anlaşılır ve güçlü araştırma bulgularına ulaşılmaktadır (bkz. Tashakkori ve Teddlie, 1998; Creswell, 2006). Bu kapsamda, bu çalışmada önerilen öğretim kalitesi değerlendirme sistemi nitel ve nicel yaklaşımların birlikte ele alınması temeline dayanmaktadır.

Bu çalışmada, öğrenci algısı ile akademik deneyim ve faaliyet değerlendirmelerinin etkileşimini içeren bir yaklaşım ele alınmaktadır. Bu yaklaşım ile Bartın Üniversitesi öğretim kalitesinin tespiti ve geliştirilmesine katkı sağlanması hedeflenmektedir. Hedeflenen katkı öğretim kalitesinin öğrenci algısı ve akademik performans etkileşimli değerlendirme sistemi ile geliştirilmesini ve bulguların MySQL-tabanlı sunucu üzerinden paylaşılmasını içermektedir. Bu kapsamda hazırlanan akademik deneyim-faaliyet anketi ve öğretim üyesi-ders değerlendirme formu Bartın Üniversitesi'nde 2015-2016 eğitim öğretim yılında tam zamanlı olarak çalışan öğretim üyeleri ve öğrencilerine uygulanmaktadır. Böylece, toplanan veri çalışmaya cevaplayıcı olarak katılan her bir öğretim üyesi için öğrenci ve akademik değerlendirme puanlarına çevrilmiştir. Bu nihai puanların yer aldığı öğretim kalitesi veritabanının birimleri bakımından benzerlik/farklılıkları kümeleme analizi ile incelenmektedir. Bu veritabanı küme yapıları kümeleme çalışmalarında sıklıkla tercih edilen *k*-ortalama algoritması (MacQueen, 1967) ile incelenmektedir. Algoritma sonucu ortaya çıkan kümelerin kalitesi Silhouette indeksi (Rousseeuw, 1987) ile değerlendirilmektedir. Bartın Üniversitesi öğretim kalitesi veritabanında yer alan birimlerin küme atamalarındaki geçerlilik diskriminant analizi ile incelenmektedir. Son olarak, bu çalışma kapsamında elde edilen üniversite ve fakülteleri/yüksekokulları için kümeleme sonuçları MySQL-tabanlı sunucu üzerinden sunulmaktadır. Öğretim kalitesi değerlendirmelerine ilişkin anket kitlesinde yer alan üniversite akademik personelinin sadece kendi bulgularına ulaşabilecekleri bir iletişim-portalı oluşturulmaktadır.

### 1.1. Literatür Taraması

Öğretim verimliliği (kalitesi) değerlendirmeleri kapsamında literatürde yer alan bazı dikkat çekici çalışmalar amaç ve kullanılan yöntemler bakımından aşağıda özetlenmektedir:

Pamuk (2005) çalışmasında, öğrencilerin bakış açısına göre öğretim üyesi verimliliği değerlendirmeleri için faktör analizinden yararlanmıştır. 2003-2004 öğretim yılında İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi'nin 193 lisans öğrencisine ait "Öğretim Üyesi Değerlendirme Anketi" cevaplarına göre öğrencilerin öğretim üyesi hakkındaki düşünceleri altında yatan etkenlerin türü ve sayısı faktör analizi ile belirlenmeye çalışılmıştır.

Yıldırım ve Bayrak (2008) çalışmalarında, bir endüstri mühendisliği lisans programında okutulan bazı derslere ilişkin ders ve öğretim elemanı değerlendirme formunu faktör analizi

çalışması sonucu soru dağılımı skorlarına göre yeniden yapılandırmışlardır. Ayrıca, dersler ve ilgili öğretim elemanlarının performansını istatistiksel olarak incelemişlerdir.

Venkatesan ve Fragomeni (2008) çalışmalarında, bulanık mantık yöntemleri ile problem tabanlı öğrenim çıktılarının değerlendirilmesini ele almışlardır. Buna göre, problem çözmeye dayalı derslerde, öğrencilerin grup çalışması, sınavlar, sunum vb. kriterlerden belirlenen ders başarı seviyeleri ile öğrenim çıktılarının sağlanma durumunun gösterilemeyebileceğini ifade etmişlerdir.

Chatterjee ve Mukerjee (2010) çalışmalarında, Hindistan'daki üç teknik yükseköğretim kurumunu verdikleri teknik eğitimin kalitesi yönüyle karşılaştırmışlardır. Bu sayede, paydaşların kariyer gelişimlerinde fayda görebilecekleri en kaliteli kurumu seçmelerinde yol göstermeyi hedeflemişlerdir. Bu kapsamda, Hindistan Milli Akreditasyon Kurulu ve uzman görüşlerine bağlı olarak yaptıkları değerlendirmelerde bulanık AHP kullanmışlardır.

Ünal vd. (2011) çalışmalarında, 2009-2010 öğretim yılında Selçuk Üniversitesi'nin üç fakülte ve bir yüksekokulunda okuyan öğrencilerin ortak zorunlu derslerdeki başarılarını *k*-ortalama algoritması ile incelemişlerdir. Öğrenci notları, ORACLE veritabanından alınmış, SQL Server 2005 programının "Analysis Services" paketinde bulunan veri madenciliği modülleri, Visual Studio 2005 programı üzerinde çalıştırılarak analizleri yapılmıştır.

Kumar ve Ramaswami (2011) çalışmalarında, öğrenci ve öğretim elemanlarının ders esnasında karşılaştıkları problemleri çözmelerine ilişkin çeşitli eğitsel özelliklerin değerlendirilerek kurumsal kalite düzeyinin belirlenmesinde veri madenciliği teknikleri içerisinde bulanık *k*-ortalama algoritması ile karar ağaçları tekniğinin birleşiminden oluşan entegre bir yöntem kullanmışlardır.

Lupo (2013) çalışmasında, servis performans değerlendirmesinde paydaş yargısı kaynaklı belirsizliklerin giderilmesi için bulanık küme teorisi ve stratejik servis niteliklerinin önem ağırlıkları tahmini için AHP yönteminin birleşiminden oluşan bir yaklaşımı ele almıştır. Bu yaklaşım ile İtalya'da bir üniversitenin yönetim mühendisliği programında servis değer ağacının stratejik analizi uygulaması sonucu en etkili etkeni belirlemiştir.

Wang vd. (2013) çalışmalarında, Tayvan'daki bir üniversitenin akreditasyon değerlendirmesinde bilgi ve kural tabanlı bilgisayar destekli bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sistemin bilgi tabanlı kısmı ile üniversite hedefinin değerlendirilmesi için bulanık değişkenler tanımlanmış, kural tabanlı kısmı ile üniversite hedeflerinin yeterliliği için bulanık çıkarım modeli oluşturulmuştur.

Başkır vd. (2015) çalışmalarında, bir mühendislik programında MÜDEK kapsamında program çıktı kriterlerinin değerlendirilmesi sürecinde anket ölçme-değerlendirme sistemi kaynaklı belirsizlikleri iyileştirmek amacı ile entegre bir bulanık değerlendirme sistemi önermişlerdir. Bu entegre sistem ile, ilgili mühendislik programında okutulan her bir dersin program yeterlilikleri bakımından katkısı ele alınmıştır. Klasik ve bulanık yaklaşımlarla elde edilen bulguların karşılaştırması yapılmıştır.

İmtiyaz ve Singhal (2015) çalışmalarında, tüm yükseköğretim kurumlarının öğretim kalitesine ilişkin öğrenci görüşlerine dayalı değerlendirmelerde kullandıkları formlardan edinilen sonuçların çoğunlukla güvenilir olmayacağı ya da yanlış cevaplardan ortaya çıkan bulgular olabileceğini ifade etmişlerdir. Burada bahsedilen cevaplayıcı (öğrenci) yanlılığı kaynaklı belirsizliklerin giderilmesinde yapay zeka ile öğrenme teknikleri kullanımı ele alınmıştır. Set-pair analizi ve bulanık teknikler ile etkili bir değerlendirme modeli ortaya koymuşlardır.

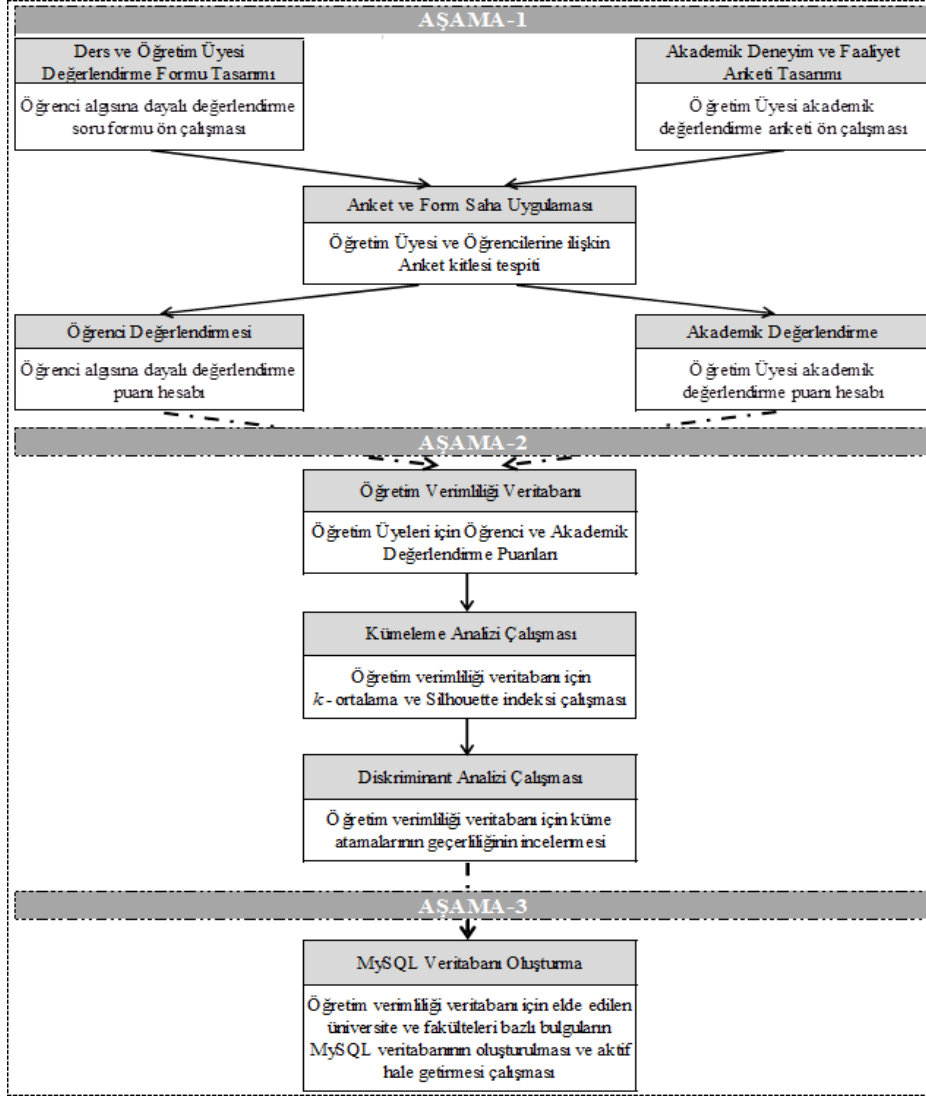
Huang ve Feng (2015) çalışmalarında, üniversite beden eğitimi dersleri için öğretim kalitesi değerlendirmelerinde AHP ve TOPSIS birleşimi RAHPTOPSIS yönteminin kullanımını önermişlerdir. Bu yöntem ile dört üniversitede verilen beden eğitim dersine ilişkin öğretim kalitesi değerlendirmesi yapılarak sıralama ortaya konulmuştur.

Xian vd. (2016) çalışmalarında, yükseköğretim kurumlarındaki öğretimin öğrenci gözü ile değerlendirmelerini temel bileşene dayalı kümeleme ve diskriminant analizleri ile incelemişlerdir. Öğrencilerin öğretim kalitesi form değerlendirmelerinden elde ettikleri veri ile kümeleme analizi sonucu değerlendirme indeks tanımlamalarını belirlemişlerdir.

Bu çalışmada, yükseköğretim kurumlarının öğretim kalitesi çalışmalarındaki etkinliğin öğrenci algısı ile akademik performans etkileşimine dayalı değerlendirmeler ve bulguların interaktif paylaşımı ile artırılması amaçlanmaktadır. Çalışmada önerilen yaklaşım Bartın Üniversitesi'nde gerçekleştirilmektedir.

## 2. YÖNTEM

Bu çalışmada öğretim verimliliği (kalitesi) değerlendirmesi için önerilen yaklaşımın aşamaları Şekil 1'de verilmektedir. Bu yaklaşımın ilk aşaması öğrenci algısı ve akademik performans puanlarını belirlemek amacı ile kullanılan veri toplama araçlarının hazırlanma süreci, çalışma grubunun (anket kitlesinin, örneklemin) tespiti ve saha uygulaması sonucu toplanan verinin puana dönüştürülmesi ile öğretim kalitesi veritabanının oluşturulmasıdır. İkinci aşamada, öğretim kalitesi veritabanı çok değişkenli istatistiksel tekniklerle çözümlenmektedir. Üçüncü aşama, elde edilen bulguların MySQL-tabanlı sunucudan raporlanmasıdır.

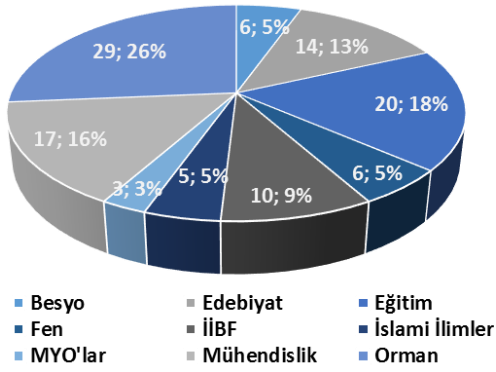


Şekil 1. Öğretim kalitesi veritabanı ve değerlendirme adımları

### 2.1. Çalışma Grubu

Bartın Üniversitesi'nde gerçekleştirilen öğretim kalitesi çalışmasında, i) öğretim üyesinin akademik deneyim ve faaliyetleri, ii) lisans programına kayıtlı ve ilgili öğretim üyesinin dersini alan öğrencilerin algısına dayalı ders ve öğretim üyesi değerlendirmesi bakış açıları ile ilgilenilmektedir.

Çalışmanın anket kitlesi (örneklem) Bartın Üniversitesi'nde 2015-2016 eğitim-öğretim yılında tam zamanlı olarak çalışan 196 öğretim üyesi içerisinde 110 tanesinin gönüllülük esasına göre seçimi ile belirlenmiştir. Hedef kitledeki birey sayısı bilindiği duruma göre örneklemin büyüklüğü (bkz. Baş, 2005, s. 45) ve Bartın Üniversitesi'nde tabakalara dağılımı Şekil 2'deki gibidir:



Şekil 2. Fakülte/Yüksekokul için öğretim üyesi dağılımı

Çalışmanın öğrenci algısına dayalı değerlendirmeler kısmında 110 öğretim üyesinin her biri için eşit sayıda olacak şekilde toplamda 1100 öğrenci rastgele olarak seçilmiştir.

## 2.2. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın birincil kaynak veri toplama araçları: i) Öğrenci algısına dayalı ders ve öğretim üyesi değerlendirme formu, ii) Öğretim üyesi akademik deneyim ve faaliyetlerine ilişkin anketlerdir.

Öğrencilere cevaplatılacak form, başta Bartın Üniversitesi olmak üzere çeşitli yükseköğretim kurumlarınca düzenlenen ders ve öğretim üyesi değerlendirme formları göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. İlgili formda 5'li Likert tipine (Katılma Derecesi: Hiç→1, Az→2, Orta→3, Çok→4, Tam→5) göre hazırlanmış 20 adet soru bulunmaktadır. Anket kitlesindeki öğrencilerin formda verdiği cevaplar ile değerlendirilen öğretim üyesi için (her bir soru eşit puana sahip olmak üzere) 5 puan × 20 soru = 100 puan üzerinden öğrenci değerlendirme puanı belirlenmektedir. Ön değerlendirme amacı ile rastgele olarak seçilen 240 öğrenciye ilgili form cevaplatılmış ve Cronbach- $\alpha$  katsayısı %87,36 bulunmuştur. Bu formun saha uygulaması rastgele belirlenen 1100 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

Akademik deneyim ve faaliyetlere ilişkin anketin hazırlanmasında ve puanlama sisteminin belirlenmesinde uzmanlarca hazırlanmış Bartın Üniversitesi Öğretim Üyeliğine Yükseltme ve Atama kriterleri ve puanlama sisteminden yararlanılmıştır (bkz. URL-1). İlgili anket, *Tam araştırma makaleleri, Kongre/Sempozyum, Lisansüstü tez danışmanlığı, Ödül, Patent/Faydalı Model, Ulusal ve uluslararası projeler, Kitap, Eğitim-öğretim faaliyetleri, Diğer bilimsel faaliyetler (Editörlük, Hakemlik, Bilimsel organizasyon çalışmaları, Alandaki bilimsel dernek faaliyetleri, Bölüm yazarlığı, atıf vb)* dokuz ana başlık altında toplanmış, her biri farklı sayıda açık uçlu soru içeren toplamda 25 adet sorudan oluşmaktadır. Her bir sorunun taban puanları ile çalışmanın anket kitlesinde yer alan öğretim üyelerinin akademik puanları belirlenmektedir. Bu puanlar ilgili öğretim üyelerinin kendi içlerindeki değerlendirmeyi ortaya koyan (1) ile 100'lük sisteme dönüştürülmektedir. Burada,  $j=1,2,\dots,n$ ;  $n$ : öğretim üyesi sayısı olmak üzere,  $TP_{j,j}$ : öğretim üyesinin hesaplanan akademik puanı;  $x_j$ :  $j$ . öğretim üyesine ait (100 üzerinden) akademik puandır.

$$x_j = \frac{TP_{j,j}}{\max(TP_j)} \times 100 \quad (1)$$

Böylece, Bartın Üniversitesi'nin 110 öğretim üyesine ait akademik ve öğrenci değerlendirme puanlarından oluşan öğretim kalitesi veritabanı (110×2'lik matris) oluşturulmuştur.

### 2.3. Veri Çözümleme Araçları

Öğretim kalitesi veritabanının birimleri bakımından benzerlikleri veya farklılıkları kümeleme analizi ile incelenmektedir. Kümeleme çalışmalarında, ilgilenilen değişkenlere ait birimler benzerlik/farklılık yönlerine göre kendi içinde homojen, birbirleri arasında heterojen gruplar oluşturmaktadır. Burada benzerlik/farklılıkları belirlemek amacı ile uzaklık ölçüleri ya da benzerlik ölçüleri kullanılmaktadır. Değişkenler oransal veya aralıklı ölçekle ölçülmüş ise öklid uzaklık ölçüleri kullanılmaktadır. Kümeleme analizi uygulamalarında Normal dağılım varsayımı prensipte kalmakta, uzaklık değerlerinin normalliği yeterli görülmektedir (bkz. Tatlıdil, 2002). Bu yöntemde kovaryans matrisine ilişkin herhangi bir varsayım bulunmamaktadır. Ayrıca, çoklu doğrusal bağlantı gösteren değişkenler üstü kapalı olarak daha fazla ağırlıklandırılarak değişkenlerin gerçek etkilerinin ayırt edilme zorluğu ortadan kaldırılmaktadır (bkz. Hair vd., 1998). Kümeleme analizinde, uzaklık matrisi ile birimleri uygun kümelere atamada iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar, aşamalı ve bölümleyici (aşamalı olmayan) kümeleme yöntemleridir.

Bu çalışmada, öğretim kalitesi veritabanının yapısı ve boyutu göz önünde bulundurularak bölümleyici kümeleme yöntemlerinden  $k$ -ortalama algoritması (MacQueen, 1967) kullanılmıştır. Bu algoritmada amaç, değişkenlere ait birimlerin ( $n$  adet gözlemin) niteliklerine göre sınıflandırılması ( $k$  parçaya ayrılması) dır. Bu sınıflandırma yaklaşımında birimler sadece bir kümeye atanabilmektedir. Her bir kümenin içerisindeki toplam değişimi en küçüklemeyi hedefleyen bu algoritmanın amaç fonksiyonu,  $x_j : X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  'deki  $j$ . gözlem değeri;  $v_i : V = [v_1, v_2, \dots, v_k]$  merkezler vektörünün  $i$ . öbek merkezi olmak üzere, (2)'deki gibidir:

$$J^* = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n \|x_j - v_i\|^2 \quad (2)$$

Kümeleme analizi yöntemleri ile oluşturulan küme sayısının uygunluğu küme kalitesinin bir göstergesidir. Denetlenememe özelliğine sahip  $k$ -ortalama algoritması (bkz. Hand vd., 2001, s. 303) ile yapılan öğretim kalitesi kümeleme çalışmasında uygun küme sayısı Silhouette geçerlilik indeksinden yararlanılarak belirlenmiştir. Veritabanında yer alan  $sil(i)$ :  $i$ . birim için Silhouette indeksi (3) ile hesaplanmaktadır. Burada,  $a(i)$ :  $i$ . birimin atandığı kümedeki diğer birimlere ortalama uzaklıkları (farklılıkları) ve  $b(i)$ :  $i$ . birimin diğer kümelerdeki tüm birimlere ortalama uzaklıkların minimumudur. -1 ile 1 arasında değer alan  $sil(i)$  için  $sil(i) \cong 1$  ise  $i$ . birim doğru sınıflandırılmıştır;  $sil(i) \cong 0$  ise  $i$ . birim iki küme arasındadır;  $sil(i) \cong -1$  ise  $i$ . birim yanlış sınıflandırılmıştır.

$$sil(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))} \quad (3)$$

Tüm kümelemenin kalitesini ölçmede kullanılan ortalama Silhouette değeri (4) ile hesaplanmaktadır. Buna göre, maksimum ortalama Silhouette değerine karşılık gelen küme sayısı uygun küme sayısı olarak alınmaktadır (Rousseeuw, 1987). Genel olarak, ortalama Silhouette değeri 0,50'nin üzerinde ise uygun küme sayısına ulaşıldığı kabul edilmektedir.

$$sil(C) = \frac{1}{n} \sum sil(i) \quad (4)$$

Kümeleme analizi sonucu atamaların (sınıflandırma yapısının) geçerliliği çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinden Diskriminant (Ayrırma) Analizi ile incelenmektedir. Diskriminant analizinin en genel anlatımla amacı, bilinen (orijinal) gruplara (kümelere) ayrılmış birimlerin doğru bir şekilde atanmasını en az hata ile gerçekleştirmektir. Bu analizi yapabilmek

için öncelikle kümeleme ile oluşan grupların (örneklemelerin) alındığı kitlelerin birbirinden farklı olduğu istatistiksel olarak ispatlanmalıdır. Örneklemelerin alındığı kitleler çok değişkenli normal ise, kitle varyans kovaryans matrislerinin eşit olması durumunda doğrusal, eşit olmaması durumunda karesel diskriminant fonksiyonları ile analizler yapılmaktadır. Diskriminant analizi kullanılarak önceden belirlenen küme yapılarının (sınıflandırmaların, atamaların) geçerliliği sınıflandırma oranı değerlendirmesi ile incelenmektedir. Bunun için, ilgili birimlerin her biri, hesaplanan kümelere atanma olasılıkları içerisinde en yüksek olasılık değerine sahip olduğu kümeye atanmaktadır (bkz. Albayrak, 2006).

#### 2.4. MySQL Veritabanı Yönetim Sistemi ve Raporlama

Gelişen teknoloji bilgi ağı, bireylerin ve kurumların web sayfası aracılığı ile bilgi ve kaynak paylaşımını hızlandırıcı ve artırıcı bir hal almıştır. Dünyanın birçok büyük ve hızlı büyüyen kurumları yüksek kaliteli web sayfaları, iş-kritik sistemleri ve paket yazılımı gücü ile zaman ve para tasarrufunda MySQL'e güvenmektedir (bkz. URL-2). MySQL, çok kullanıcı, hızlı, güvenilir ve kullanımı kolay bir veritabanı yönetim sistemidir. MySQL işlemleri veritabanlarına erişmek için kullanılan en yaygın ve standart dil olan SQL (Structured Query Language) ile gerçekleştirilmektedir. MySQL, Tables (tablolar), Views (görüntü(leme)ler), Procedures (prosedürler), Triggers (tetikler), Cursors (imleçler) veritabanı nesnelerini desteklemektedir (bkz. URL-3).

Bu çalışmada, Bartın Üniversitesi öğretim kalitesi (verimliliği) değerlendirme sonuçlarının raporlanmasına ilişkin MySQL destekli veritabanı çalışması adımları şöyledir:

- Ubuntu 16.04-Server, 64 bit İşletim Sistemi teknik özellikli sunucunun MySQL kurulumu ve gerekli konfigürasyonlar yapılarak hazır hale getirilmesi,
- Üniversite öğretim verimliliği (kalitesi) sonuçlarının MySQL tabanlı sunucuda aktif hale getirilip yayımlanması,
- Çalışmaya katılan öğretim üyelerinin talep ettiklerinde sadece kendi sonuçlarını öğrenebilecekleri bir mail-iletişim portalının oluşturulması.

### 3. BULGULAR

Bu kısımda, çalışmada önerilen yaklaşımın Bartın Üniversitesi'nde uygulanma aşamaları bulgular ile aktarılmaktadır.

#### 3.1. Bartın Üniversitesi Öğretim Kalitesi Veritabanı için Bazı İstatistikler

Bartın Üniversitesi öğretim kalitesi veritabanı (bkz. Bölüm 2) için bazı betimleyici istatistikler Tablo 1-2'de verilmektedir. Tablo 1'e göre, fakülteler bakımından ortalama akademik puanlar için büyüklük sıralaması Mühendislik, Besyo, Orman, Eğitim, Fen, İİBF, Edebiyat, MYO'lar, İslami İlimlerdir. Akademik puanlar bakımından en yüksek değişkenliğe (standart sapma değerine) sahip olan Mühendislik Fakültesidir. Bu fakülteye ait akademik puan aralığındaki değişim [min;maks]=[4,32;100,00] diğerlerine göre oldukça geniştir. Bu durum, Mühendislik Fakültesi'ne ait akademik puanların standart sapmasının (yayılmının) diğer fakültelere göre daha büyük olduğunun bir göstergesidir. Tablo 2'ye göre ortalama öğrenci değerlendirme puanları için fakültelerin büyüklük sıralamaları, Orman, MYO'lar, Edebiyat, Fen, Mühendislik, Besyo, Eğitim, İİBF, İslami İlimlerdir. Öğrenci değerlendirme puanları bakımından en yüksek değişkenliğe (standart sapmaya) sahip olan İslami İlimler Fakültesi'dir. Bu fakülte'deki öğrenci değerlendirme puan aralığı değişimi [min;maks]=[29,2;80,00] diğerlerine göre oldukça geniştir. Bu durum, İslami İlimler Fakültesi'ne ait öğrenci değerlendirme puanlarının standart sapmasının (yayılmının) diğerlerine göre daha büyük olduğunun bir göstergesidir.



Tablo 1

*Akademik Değerlendirmelere İlişkin Bazı İstatistikler*

Fakülte	Ortalama	Std Sapma	Minimum	Maksimum
Besyo	34,77	23,24	13,66	80,05
Edebiyat	13,93	9,74	5,07	33,98
Eğitim	23,54	10,84	8,91	52,75
Fen	21,14	11,75	7,18	37,78
İİBF	18,27	12,30	3,48	44,15
İslami İlimler	6,97	9,72	1,59	21,54
Mühendislik	40,29	25,37	4,32	100,00
MYO'lar	7,14	2,38	5,45	8,83
Orman	30,19	19,42	5,83	82,19

Tablo 2

*Öğrenci Değerlendirmelerine İlişkin Bazı İstatistikler*

Fakülte	Ortalama	Std Sapma	Minimum	Maksimum
Besyo	67,51	10,87	51,00	79,83
Edebiyat	79,88	10,73	60,60	92,90
Eğitim	65,68	6,89	55,90	79,20
Fen	77,50	11,36	64,90	95,50
İİBF	63,52	9,55	53,60	81,40
İslami İlimler	62,4	22,9	29,2	80,0
Mühendislik	70,51	11,34	51,80	88,40
MYO'lar	81,00	1,41	80,00	82,00
Orman	86,85	6,42	69,30	99,50

**3.2. Öğretim Kalitesi Veritabanı Kümeleme Sonuçları**

Bartın Üniversitesi öğretim kalitesi veritabanına ilişkin  $k$ -ortalama algoritması ve Silhouette indeksi ile kümeleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Farklı küme sayıları ( $k=2;3;4;5;6;7;8$ ) için hesaplanan Silhouette indeksi sonuçları Tablo 3'deki gibi bulunmuştur. Tablo 3'e göre Silhouette indeks değerleri içerisinde en yüksek değere karşılık gelen küme sayısı üç ( $k=3$ ) dir.

Tablo 3

*Silhouette İndeksi Sonuçları*

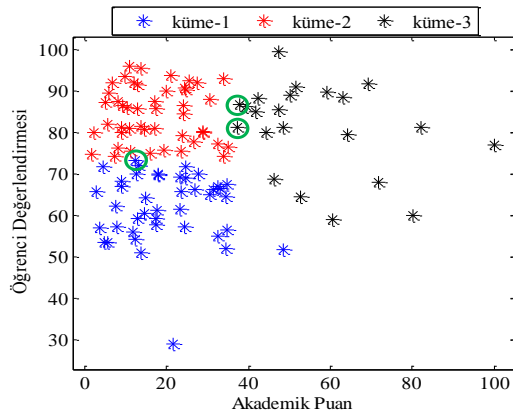
küme	2	3	4	5	6	7	8
İndeks	0,36	<b>0,54</b>	0,38	0,48	0,47	0,44	0,45

Kümelenme yapılarının geçerliliği diskriminant analizi ile incelenmiştir. Akademik ve öğrenci değerlendirme için çok değişkenli normallik varsayımı Mardia (1970) testi sonuçlarına (çok değişkenli çarpıklık ve basıklık testleri için  $p$ -değerleri $>0,01$ ) göre sağlanmaktadır. Veritabanı ile oluşturulan her üç kümeye ilişkin kitle ortalamalarının birbirinden farklı olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir ( $p$ -değerleri $=0,000<0,01$ ). Buna göre, üç küme öğretim kalitesi veritabanı bakımından birbirlerinden farklıdır. Ayrıca, Wilks' Lambda değerleri akademik puan için 0,362 (F-test istatistiği değeri=94,30; hesaplanan  $p$ -değeri $=0,000<0,01$ ); öğrenci değerlendirme için 0,380 (F-test istatistiği değeri=87,35;  $p$ -değeri  $=0,000<0,01$ ) bulunmuştur. Bu değerlerin küçük olması kitle ortalamalarının farklılığını göstermektedir. Box-M test istatistiği (Box-M test=16,265) için  $p$ -değeri= 0,015 ( $<0,05$ ) bulunduğundan, heterojen-kovaryans yapısına göre analizlere devam edilmiştir. Minitab paket programı ile yapılan diskriminant analizi sonucunda (çapraz doğrulama ile) orijinal gruplardaki (kümelerdeki) atamaların geçerlilik kontrolüne ilişkin sonuçlar Tablo 4'de verilmektedir. Tablo 4'e göre orijinal gruplara %97,3 doğru atama gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.  
Grup Atamalarının Geçerlilik Sonucu

		Orijinal Grup		
		Küme-1	Küme-2	Küme-3
Tahmini Grup	Küme-1	41	1	0
	Küme-2	0	46	0
	Küme-3	0	2	20
Kümelere İçin Atama Oranları		%100	%93,9	%100
N = 110, N (Doğru Atama) = 107, Geçerlilik Oranı: %97,3				

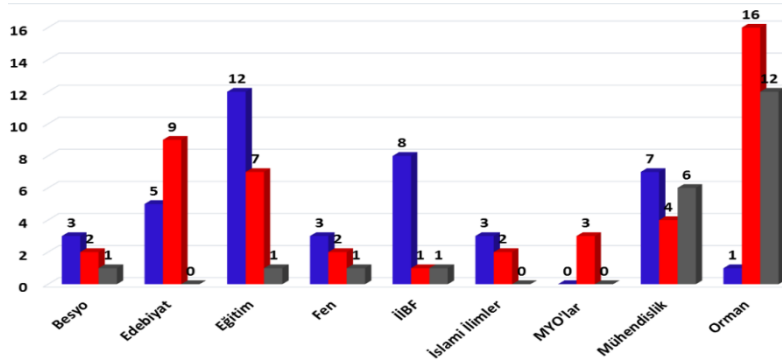
Tablo 4’de Küme-2’de yer alan üç adet öğretim üyesinden birinin Küme-1’de, diğer ikisinin Küme-3’de bulunması gerektiği görülmüştür. Buna göre, Küme-2’deki 45, 59 ve 69 no.lu öğretim üyeleri, sırasıyla, 1., 3. ve 3. kümelere atanmıştır. Böylece oluşturulan yeni küme yapıları Şekil 3’deki gibidir (yeşil renkli gösterimler kümesi değişen öğretim üyeleridir):



Şekil 3. %100 doğru sınıflandırma ile yeni küme yapıları

Silhouette indeks değerleri hesabı ve *k*-ortalama algoritması grafiği için Matlab program kodları kullanılmıştır. Şekil 3 ile verilen yeni küme yapıları için diskriminant analizi uygulandığında çapraz doğrulama ile kümelere atamalardaki başarının %100,0 olduğu ve oluşturulan yeni kümeler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu görülmüştür (*p*-değerleri=0,000 < 0,01).

Kümeleme analizi sonucu oluşturulan üç adet kümedeki öğretim üyesi sayılarının dağılımı Şekil 4’de gösterilmektedir:



Şekil 4. Kümeleme analizine göre öğretim üyesi sayılarının dağılımları (Küme-1→mavi, Küme-2→kırmızı, Küme-3→siyah)

Öğretim kalitesi veritabanı küme yapılarına ilişkin bazı betimleyici istatistikler Tablo 5’de verilmektedir. Tablo 5’deki üç kümeye göre ortalama akademik puanlar için büyüklük

sıralaması Küme-3, Küme-1, Küme-2'dir. Öğrenci değerlendirme puanları için ortalamaların büyüklük sıralaması Küme-2, Küme-3, Küme-1'dir.

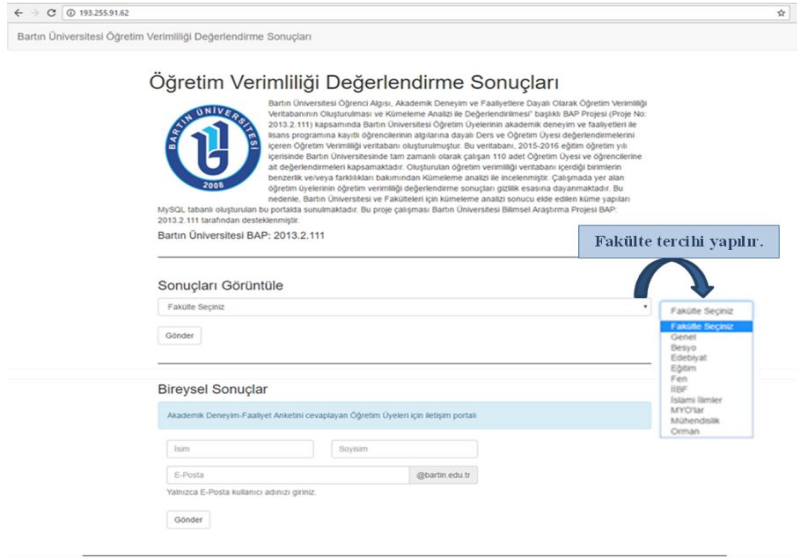
Tablo 5

Akademik ve Öğrenci Değerlendirmeleri Küme Yapıları için Bazı İstatistikler

		N	Ort	Std Sapma	Minimum	Maksimum
Akademik Puan	Küme-1	42	19,66	10,86	2,65	48,53
	Küme-2	46	17,08	9,33	1,59	34,99
	Küme-3	22	56,22	16,37	37,37	100,00
	Genel	110	25,89	19,12	1,59	100,00
Öğrenci Değerlendirmesi	Küme-1	42	62,05	8,29	29,18	73,20
	Küme-2	46	84,23	6,64	74,11	96,00
	Küme-3	22	80,95	10,77	59,10	99,50
	Genel	110	75,11	13,19	29,18	99,50

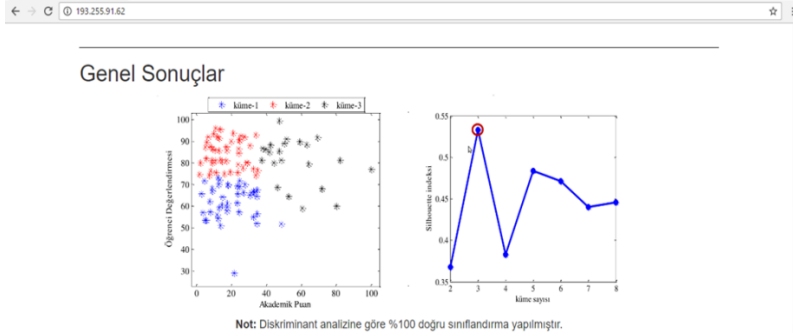
### 3.3. Kümeleme Sonuçlarının MySQL-Tabanlı Sunucuda Yayımlanması

Bu çalışmasının son aşaması olan, MySQL veritabanı yönetim sistemi temelli sunucu üzerinden Bartın Üniversitesi öğretim kalitesi (verimliliği) sonuçlarının raporlanması gerçekleştirilmiştir. Sunucu üzerinden yayımlanan (bkz. <http://193.255.91.62/>) Bartın Üniversitesi Öğretim Kalitesi çalışmasına ilişkin ana sayfa ekran görüntüsü Şekil 5'deki gibidir:

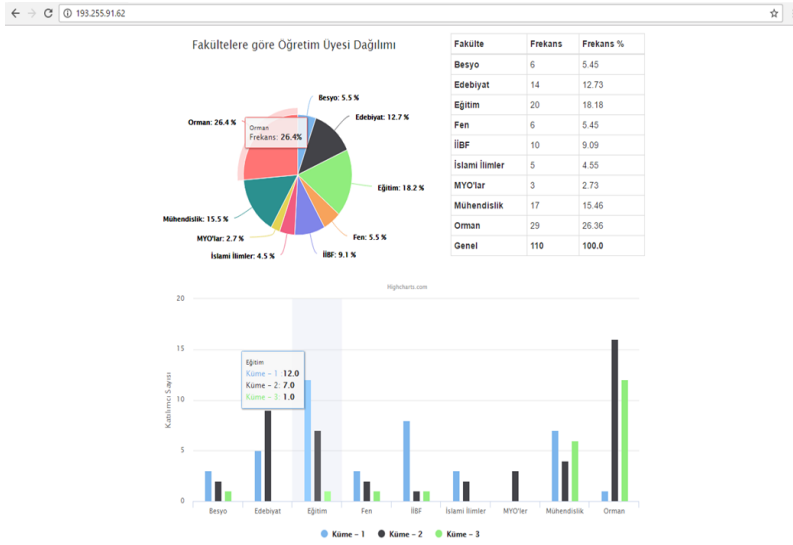


Şekil 5. MySQL-tabanlı sunucudan yayımlanan ana sayfa ekran görüntüsü

MySQL-tabanlı sunucu üzerinden ana sayfa devamında yayımlanan Bartın Üniversitesi öğretim kalitesi kümeleme sonuçlarının ekran görüntüsü Şekil 6 (a)-(b)'deki gibidir:



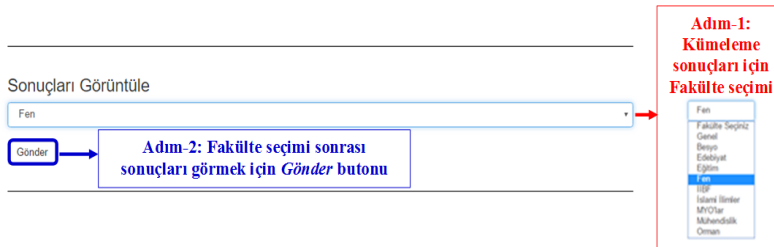
(a)



(b)

Şekil 6. MySQL-tabanlı sunucudan yayımlanan Bartın Üniversitesi (a) kümeleme analizi, (b) genel sonuçları için ekran görüntüsü

Fakülteler bazında öğretim kalitesi kümeleme sonucunu görüntülemek için fakülte seçimi Şekil 7 (a)'da; çalışmada değerlendirilen bir öğretim üyesinin kümeleme sonucu durumunu öğrenebilmesi için hazırlanmış mail-iletişim portalı kullanımı Şekil 7 (b)'de açıklanmalı olarak gösterilmektedir. Bu portal, @bartin.edu.tr uzantılı mail adresleri ile iletişim kurulacak şekilde tasarlanmıştır.



(a)

**Adım-1: Anket kitlesindeki  
Öğretim Üyesi için  
İsim-Soyisim girişi**

**Bireysel Sonuçlar**

Akademik Deneyim-Faaliyet Anketini cevaplayan Öğretim Üyeleri için iletişim portalı

İsim  Soyisim

E-Posta  @bartin.edu.tr **Adım-2: @bartin.edu.tr  
uzantılı mail adresi girişi**

Yalnızca E-Posta kullanıcı adınızı giriniz.

Gönder **Adım-3: Geribildirim talebi  
için Gönder butonu**

**(b)**

Şekil 7. MySQL-tabanlı sunucu üzerinden yayımlanan (a) fakülte sonuç görüntüleme butonu, (b) öğretim üyesi mail-iletişim portalı kullanımı

Geribildirim talebinde bulunan öğretim üyesinin adresine talebin ilgiliye ulaştığına dair bir mail gönderilmektedir. Bu talebin cevabı için genel bir gösterim Şekil 8'deki gibidir. Cevap, ilgili öğretim üyesinin sadece kendisine ait öğretim kalitesi (verimliliği) sonuçlarını göreceği şekilde düzenlenip gönderilmektedir.

Öğretim verimliliği kümeleme analizi geribildirim talebiniz hakkında.

.....@bartin.edu.tr

Öğretim verimliliği kümeleme analizi geribildirim talebiniz hakkında.

Sayın Prof.Dr./Doc.Dr./Yrd.Doc.Dr. ....

Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi BAP: 2013.2.111 tarafından desteklenen proje çalışmasına anket kitlesi katılımcısı olarak katkıda bulunduğunuz için teşekkürlerimizi sunarız. Bu proje kapsamında yapılan kümeleme analizi çalışmasının size ait sonuçları aşağıda yer almaktadır.

İlgili Öğretim Üyesine ait öğretim verimliliği kümeleme analizi sonuçları:	
Akademik Puan:	→ Öğretim üyesinin akademik deneyim-faaliyet puanı verilmektedir.
Öğrenci Değerlendirmesi:	→ Öğretim üyesinin öğrenci değerlendirme puanı verilmektedir.
Dahil olunan küme için [Min,Maks] Akademik Puan:	→ Kümeleme analizi sonucuna göre dahil olunan küme için minimum ve maksimum akademik puanlar verilmektedir.
Dahil olunan küme için [Min,Maks] Öğrenci Değerlendirmesi:	→ Kümeleme analizi sonucuna göre dahil olunan küme için minimum ve maksimum öğrenci değerlendirmeleri verilmektedir.
Fakülte Sıralaması:	→ Kümeleme analizine göre öğretim üyesinin fakülte sıralaması verilmektedir.
Üniversite Sıralaması:	→ Kümeleme analizine göre öğretim üyesinin üniversite sıralaması verilmektedir.

Gönder Kaydedildi

Şekil 8. MySQL-tabanlı sunucu üzerinden yayımlanan öğretim üyesi geribildirim talebi cevaplandırılmasına ilişkin açıklama bir gösterim

#### 4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yükseköğretim kurumları mevcut öğretim kalitelerini ders ve öğretim üyesi değerlendirme çalışmaları ile gerçekleştirmektedir. Bu yaklaşım ile yapılan değerlendirmelerde öğrenci algısı ön plana çıkmaktadır. Öğretim kalitesi çalışmalarının diğer bir kısmı akademik performans değerlendirmeleridir.

Bartın Üniversitesi'nde gerçekleştirilen bu çalışmada öğrenci algısı ve akademik performans değerlendirmelerinin etkileşimini içeren bir değerlendirme ve raporlama yaklaşımı geliştirilmiştir. Bu yaklaşımın raporlama kısmı bulguların MySQL-destekli sunucu üzerinden yayımlanması ile gerçekleştirilmiştir. Böylece, Bartın Üniversitesi öğretim verimliliğini geliştirici tespitlerin yapılabilmesi için önerilen yaklaşımın diğer yükseköğretim kurumlarına da kendi iç değerlendirme sistemlerini geliştirmelerinde yol gösterebileceği düşünülmektedir. Öğrenci ve Akademik değerlendirmeler sonucu elde edilen puanların oluşturduğu öğretim kalitesi veritabanı ile kümeleme analizi çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, Bartın Üniversitesi

öğretim kalitesi veritabanı için  $k$ -ortalama ve Silhouette indeksi sonuçlarına göre çalışmaya katılan öğretim üyeleri öğrenci ve akademik değerlendirme puanları bakımından üç adet kümeye ayrılmıştır. Oluşturulan küme yapılarının uygunluğu diskriminant analizi ile incelenmiştir. Bu analize göre, ilk kümeleme sonuçlarında yanlış kümeye atandığı tespit edilen üç adet öğretim üyesi değerlendirmeleri bakımından benzerlik gösterdikleri kümelerle atanmıştır. Yeni küme yapılarına ilişkin diskriminant analizi sonucuna göre orijinal kümelerdeki atamaların %100,0 geçerli olduğu görülmüştür. Üç kümeye ilişkin kitle ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Bu çalışmaya katılan öğretim üyeleri içerisinde akademik ve öğrenci değerlendirme puanlarına göre ilk sırada yer alanların, sırasıyla, Mühendislik Fakültesi'nde ve Orman Fakültesi'nde olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra, ilgili veritabanı için ortaya çıkan küme yapıları üniversite geneli ve fakülteleri için MySQL-tabanlı sunucu üzerinden bu bilimsel alan ile ilgilenen araştırmacılara sunulmuştur (bkz. <http://193.255.91.62/> bu adres *ogretimverimliliği* domaini ile kısa bir süre içerisinde aktif hale getirilecektir.). Çalışmanın anket kitlesindeki öğretim üyesinin talep ettiği sadece kendi bilgilerine ulaşabileceği bir mail-iletişim portalı oluşturulmuştur.

Bu çalışmada önerilen yaklaşımın, yükseköğretim kurumlarındaki akreditasyon değerlendirmeleri, işletmelerin personel ve müşteri beklentisi değerlendirmeleri, tedarikçi seçim ve değerlendirmeleri, sağlık alanında doktor ve hastalarına ilişkin değerlendirmeler gibi çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Ayrıca, ileride bu çalışmada yer alan algıya dayalı ölçüm ve değerlendirme belirsizlikleri bulanık yaklaşımlarla incelenecektir.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2013.2.111). Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca, sunucunun aktif hale getirilmesinde verdikleri teknik destekten dolayı Bartın Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'na, Ankara Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğrencisi Emir Cem GEZER'e teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

- Albayrak, A.S. (2006). *Uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Bartın Üniversitesi BAP: 2013.2.111 web-adresi. <http://193.255.91.62/> (Erişim Tarihi: 2016, 28 Aralık)
- Baş, T. (2005). *Anket nasıl hazırlanır, uygulanır, değerlendirilir?*. 3. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Başkır, M.B., Yıldırım, G. and Yıldırım, F. (2015). Improving evaluation system of program educational objectives and outcomes based on mudek criteria using fuzzy approach. *The 4th International Fuzzy Systems Symposium (FUZZYSS'15) Proceedings*. Yıldız Teknik University, 5-6 November 2015, İstanbul. p. 362-368.
- Chatterjee, D., Mukherjee, B. (2010). Study of fuzzy-ahp model to search the criterion in the evaluation of the best technical institutions: a case study. *International Journal of Engineering Science and Technology*. 2(7), 2499-2510.
- Creswell, J.W. (2006). *Understanding Mixed Methods Research, (Chapter 1)*. Açık-erişim: [http://www.sagepub.com/upm-data/10981\\_Chapter\\_1.pdf](http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf) (Erişim Tarihi: 2017, 2 Nisan)
- D'Apollonia, S. and Abrami, P.C. (1997). Navigating student ratings of instruction. *American Psychologist*. 52(11), 1198-1208.

- Hair, Jr. J. F., Anderson, R. E. et.al. (1998). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Hand, D., Mannila H. et.al. (2001). *Principles of data mining*, USA: Massachusetts Institute of Technology.
- Huang, X. and Feng, S. (2015). Research on the teaching quality evaluation for the physical education in colleges based on the AHPTOPSIS. *Chemical Engineering Transactions*. 46, 487-492.
- İmtiyaz, M. and Singhal, A. (2015). Evaluating the quality of teaching in higher education institutes using clustering approach and set pair analysis. *1st International Conference on Next Generation Computing Technologies (NGCT) Proceedings*. University of Petroleum and Energy Studies, 4-5 September 2015, India. p. 588-592.
- Kumar, S.P. and Ramaswami, K.S. (2011). Efficient quality assessment technique with integrated cluster validation and decision trees. *International Journal of Computer Applications*. 21(9), 30-36.
- Lupo, T. (2013). A fuzzy servqual based method for reliable measurements of education quality in Italian higher education area. *Expert Systems with Applications*. 40, 7096-7110.
- MacQueen, J.B. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. *Proceedings of the 5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability Volume 1*. University of California Press, June 21-July 18 1965 and December 27-January 7, 1966, California, p. 281-297.
- Mardia, K.V. (1970). Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika*. 57, 519-530.
- Pamuk, M. (2005). Öğrencilerin öğretim üyesini değerlendirmesine ait bir uygulama. *Ekonometri ve İstatistik*. 1, 41-49.
- Rousseeuw, P.J. (1987). Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*. 20, 53-65.
- Tashakkori, A. and Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel analiz*. Ankara: Akademi Matbaası.
- URL-1: Bartın Üniversitesi Öğretim Üyeliğine Yükseltme ve Atama Ölçütleri Yönergesi: <http://www.bartın.edu.tr/Files/iykbewzvxu23vmtoddpezkgj5201561113411iykbewzvxu23vmtoddpezkgj5201561113411.pdf> (Erişim Tarihi: 2016, 20 Aralık)
- URL-2: MySQL Resmi Web Sitesi: <http://www.mysql.com> (Erişim Tarihi: 2016, 20 Aralık)
- URL-3: MySQL-Wikipedia TR web sayfası: <https://tr.wikipedia.org/wiki/MySQL> (Erişim Tarihi: 2016, 20 Aralık)
- Ünal, Y., Ekim, U. vd. (2011). Üniversite öğrencilerin ortak zorunlu derslerdeki başarılarının k-means algoritması ile incelenmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy Engineering Sciences*. 6(1), 342-347.
- Venkatesan, S. and Fragomeni, S. (2008). Evaluating learning outcomes in PBL using fuzzy logic techniques. *Proceedings of the 2008 AAEE Conference*. 9-12 July 2008, Yelloon, p. 1-7.

- Wang, M. H., Lee, C. S. et.al. (2013). Applying fml-based fuzzy ontology to university assessment. *On the Power of Fuzzy Markup Language içinde* (s. 133-147). Berlin Heidelberg: Springer.
- Xian, S., Xia, H. et.al. (2016). Principal component clustering approach to teaching quality discriminant analysis, *Journal Cogent Education*. 3(1), 1-11.
- Yıldırım, F., Bayrak, Ö.T. (2008). Ders değerlendirme verilerinin istatistiksel analizi. 1. *Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu Bildirileri*. Çankaya Üniversitesi, 24-25 Nisan 2008, Ankara, s. 248-256.



SUMMARY

Higher education institutions place a great emphasis on raising their teaching qualities. Thus, they use various evaluation systems in order to identify and improve the current problems in their academic services. An important part of teaching quality studies is lesson and instructor assessment based on student perception. Besides, academic knowledge and activities of an instructor are other determinative factors for teaching quality studies. In this paper, teaching quality is investigated by combining two evaluation procedures: i) Student perception – based evaluations, ii) Academic knowledge – activities of instructors. Therefore, a new approach to teaching quality evaluation is discussed in this paper. This approach is applied to teaching quality study in Bartın University. Student perception – based evaluation system is combined with academic knowledge and activities of instructors in this approach.

The proposed approach has three phases: i) Creating teaching quality database, ii) Clustering analysis of this database, iii) Reporting the clustering results using MySQL – based server for researchers concerning teaching quality studies. Teaching quality database includes student perception – based and academic evaluation scores of 110 out of 196 instructors in Bartın University. These scores are calculated using the responses collected from questionnaires. Totally 1,100 students were participated in student – perception based evaluation studies. Classification structure of this database was investigated using the well – known clustering technique *k*-means algorithm (MacQueen, 1967). Because of the unsupervised feature of this algorithm, Silhouette validity index (Rousseeuw, 1987) was used to determine the optimal number of cluster. According to *k*-means and Silhouette index results, the database is separated into three clusters as illustrated in Figure 1. Silhouette index results are given in Table 1.

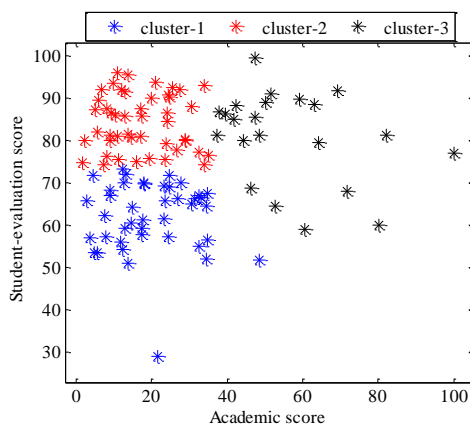


Figure 1. Clustering of teaching quality database

Table 1  
Silhouette Index Results

cluster	2	<b>3</b>	4	5	6	7	8
index	0,36	<b>0,54</b>	0,38	0,48	0,47	0,44	0,45

Some descriptive statistics for clustering results in Figure 1 are given in Table 2.

Table 2  
Descriptive Statistics for Clustering Structures of Academic and Student Evaluations

		N	Mean	Std Deviation	Minimum	Maximum
Academic score	Cluster-1	42	19,66	10,86	2,65	48,53
	Cluster-2	46	17,08	9,33	1,59	34,99
	Cluster-3	22	56,22	16,37	37,37	100,00
	General	110	25,89	19,12	1,59	100,00
Student evaluation	Cluster-1	42	62,05	8,29	29,18	73,20
	Cluster-2	46	84,23	6,64	74,11	96,00
	Cluster-3	22	80,95	10,77	59,10	99,50

General 110 75,11 13,19 29,18 99,50

According to clustering results, the frequencies of instructors are illustrated in Figure 2.

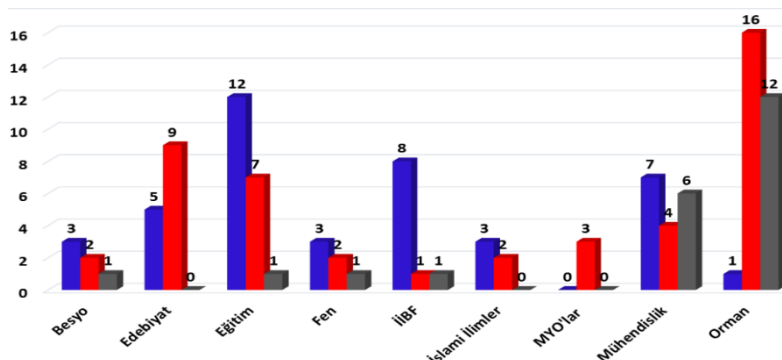


Figure 2. The frequencies of instructors for clustering results (Cluster-1→blue, Cluster-2→red, Cluster-3→black).

The accuracy of clustering results was investigated using discriminant analysis. Population means of these clusters are significantly different ( $p$ -values = 0,000 < 0,01). According to discriminant analysis, the clustering structure of the database has 100.0% validity – rate.

Finally, clustering results for Bartın University and its faculties were reported using MySQL database management system (see <http://193.255.91.62/>). Besides, a communication – portal is created for the instructors participated in this study as respondent.

The proposed approach in this study can be designed for various real – life problems, such as, accreditation studies of higher education institutions, supplier selection and evaluation systems, customer satisfaction studies, patient satisfaction studies in hospitals. Student perception – based uncertainties in this study will be investigated using fuzzy approaches.