



Received: June 05, 2018
Accepted: November 09, 2018
Published Online: December 30, 2018

AJ ID: 2018.06.02.OR.04
DOI: 10.17093/alphanumeric.431034
Research Article

An Investigation of Turkey's Entrepreneurial and Innovative University Index for 2016 and 2017 via ORESTE and Factor Analysis

Fikret Er, Ph.D.



Assoc. Prof., Faculty of Open Education, Anadolu University, Eskişehir, Turkey, fer@anadolu.edu.tr

Ertuğrul Yıldız



Res. Assist., Department of Business Administration, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Anadolu University, Eskişehir, Turkey, ertugrulyildiz@hotmail.fr

* Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Yunus Emre Kampüsü, 26470, Eskişehir, Türkiye

ABSTRACT

Turkey Entrepreneurial and Innovative University Index is published every year by TÜBİTAK starting from 2012. There are 5 dimensions in the index. Using the index, scientific activities of universities as well as industry and other collaborations can be considered together in the same platform. Entrepreneurship is an umbrella term that helps to better understand the opportunities that may arise in the realization of the social and commercial activities of employees and individuals in daily life, working life and society. This arrangement of the universities under the term of Entrepreneurship leads the way to universities for better future planning. In this study, published for 2016 and 2017 by TUBITAK Turkey's Entrepreneurial and Innovative University Index values were examined via ORESTE and Factor Analysis. According to the related techniques, the changes in university rankings are explained.

Keywords:

Entrepreneurship, ORESTE, Factor Analysis, Decision Making

Türkiye Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi 2016 ve 2017 Sonuçlarının ORESTE ve Faktör Analizi ile İncelenmesi

ÖZ

Girişimcilik, insan hayatının her alanında karşısına çıkan fırsatları daha iyi anlamalarına yardımcı olan ve birçok disiplini içerisinde barındıran şemsiye bir kavramdır. Türkiye Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi 2012 yılından bugüne kadar yıllık olarak TÜBİTAK tarafından yayınlanmaktadır. Endeks içerisinde 5 boyut bulunmaktadır. Endeks yardımıyla hem üniversitelerin bilimsel etkinlikleri hem de sanayi ve diğer işbirlikleri bir arada ele alınabilmektedir. Bu endeks ülkemizde, üniversitelerin yenilikçilik ve girişimcilik kavramları üzerindeki başarısını ve yeni hedefler belirlemesini sağlayan ilk ve tek sonuçları yansıtmaktadır. Bu çalışmada Girişimcilik kavramı etrafında toplanarak üniversitelerin sıralamalarının yapılması üniversitelere geleceğe dönük planlamalarında yol gösterici olmaktadır. Bu çalışmada TÜBİTAK tarafından 2016 ve 2017 yılları için yayınlanan Türkiye Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi değerleri ORESTE ve Faktör analizi yardımıyla incelenmiştir. TÜBİTAK puanlamalarına göre farklı sıralama sonuçlarını ORESTE yöntemi ve sıralamada boyutların farklı ele alınması gerektiğini faktör analizi yöntemi göstermektedir. İlgili tekniklere göre üniversite sıralamalarında meydana gelen değişimler açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler:

Girişimcilik, ORESTE, Faktör Analizi, Karar Verme

Bu çalışma Ertuğrul Yıldız'ın Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sayısal Yöntemler Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezini geliştirilmesi ile oluşturulmuştur.



1. Giriş

Girişimcilik kavramı son yıllarda tüm işletmelerin ve işletmecilerin ajandasında birinci sırada yer almaktadır. Ürper vd. (2013) için girişimcilik, fikrin eyleme geçmesindeki bireyin yeteneğini ifade eden bir kavramdır. Bu kavram yaratıcılık, yenilik ve risk almanın yanı sıra hedeflere ulaşmakta projeleri planlama ve yönetme yeteneğini de kapsar (EU Commission Report 2008:10). Diğer bir anlatımla girişimcilik, günlük yaşamda, çalışma hayatında ve toplum içerisinde çalışanların ve bireylerin sosyal ve ticari faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde ortaya çıkabilecek fırsatları daha iyi anlamalarına yardımcı olan ve birçok disiplini içerisinde barındıran şemsiye bir kavramdır.

Girişimcinin yerine getirdiği bazı fonksiyonlara ilişkin bilgiler Schumpeter (2004) tarafından izleyen biçimde sıralanmaktadır;

- Girişimci, yeni ürünleri bulur ve bu ürünleri geliştirir.
- Girişimci, yeni süreçleri geliştirir veya geliştirilmesinde yardımcı olur.
- Girişimci, yeni ihracat pazarları bulur veya mevcut pazarları genişletir.
- Girişimci yeni bir organizasyon yapısı oluşturur.

Ülkemizde girişimcilik faaliyetlerinin artmasına yardımcı olunması amacıyla Türkiye'de üniversiteler için TÜBİTAK ilk endeks değerini 2012 yılında yayınlamıştır. Bu endeks Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 23. toplantısında alınan "Üniversitede yenilikçiliğin ve girişimciliğin tetiklenmesi amacıyla politika araçlarının geliştirilmesi" kararı kapsamında oluşturulmuş ve endekse "Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi" adı verilmiştir. Endekse ilişkin bilgiler çalışmanın ilerleyen kesimlerinde sunulacaktır.

Bu araştırmada TÜBİTAK tarafından açıklanan Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi yardımıyla oluşturulan üniversite sıralamaları ORESTE ve Faktör analizi teknikleri yardımıyla yeniden yapılandırılacaktır. TÜBİTAK ilgili endeksi oluştururken kullandığı kriterlere ağırlık ataması yapmaktadır. Özellikle girişimcilik kavramının ülkemiz yükseköğretiminde yeni bir kavram olması analiz sonuçlarına yansımaktadır. TÜBİTAK endeksin oluşturulmasında ele aldığı göstergeleri boyutlar altında toplayarak boyutlara ağırlık ataması yapıp, değerlendirme puanlarını da bu ağırlıkları göz önünde bulundurarak üniversiteleri sıralamaktadır. Her ne kadar bu yaklaşım sıralamanın gerçekleştirilmesinde bir problem değilse de, bu çalışmada TÜBİTAK'ın bakış açısından farklı olarak; hem boyutları, ağırlık atamak yerine birer kriter olarak değerlendirip, bu kriterleri öncelik sıralamasıyla üniversite değerlendirme puanlarını kullanarak GYÜE sıralaması fikri üzerine ORESTE yöntemi uygulanmış, hem de boyut içerikleri göz önünde bulundurulduğunda "TÜBİTAK'ın hesaplamada kullandığı değişkenlerin birbirleri ile etkileşimini ortaya çıkarmak ve boyut sayısında indirgeme yapıp yapılamayacağını tespit edebilmek amacıyla" Faktör Analizi tekniğine başvurulmuştur. ORESTE üniversitelerin sıralanması işlemi bir karar verme süreci olarak ele almaya olanak sağlamıştır. En iyi üniversite en iyi karar alternatifidir yaklaşımı ORESTE için benimsenmektedir. Faktör analizi TÜBİTAK'ın tartılı yöntemini değişkenlerin kendi içerisindeki değişkenliklerinin de ön plana çıkarılarak ilgili değişkenler arasındaki etkileşimleri de görme konusunda katkı sağlamaktadır. Özellikle endeks sıralamasında daha alt seviyelerde kalan üniversiteler hangi

konularda geliştirmeler yaparak üst sıralara yükselebileceklerini Faktör analizi sonuçlarından görebilmektedir. Ek olarak Faktör analizi Girişimcilik kavramının üniversitelerimiz için nasıl yeni bir kavram olduğunun görülmesi ve bu değişkenin diğer değişkenler ile bire bir etkileşime halen gelmediğini göstermek bakımından faydalı bir teknik olmuştur. Ek olarak Faktör analizi sonuçlarının daha da anlamlı olabilmesi için TÜBİTAK'ın sadece ilk 50 üniversite değerlerini değil diğer üniversitelerinde sıralama değerlerini açıklaması gerektiğine dair bir bilgi üretilmesine katkı sağlamıştır. Tüm sonuçların açıklanması ve Faktör Analizi yardımıyla üniversitelerin sıralamada ilerlemek için ortaya koyacakları planları planlama süreçlerinin daha rahat olacağını söylemekte mümkündür. Ek olarak GYÜE üzerinde yapılan herhangi bir çalışma olmamasından dolayı bu çalışmanın literatüre katkı sağlaması amaçlanmaktadır. Bu çalışmada asıl amacın TÜBİTAK tarafından oluşturulan endeksin sıralamasının farklı açılardan ele alınarak endeksten üretilen bilgi miktarının arttırılabiliyor arttırılamayacağını belirlemek olduğundan ilgili endeksin uluslararası endeksler ile karşılaştırılması bu çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümü araştırma yöntemine ilişkin bilgilere ayrılmıştır. Bu kısımda veri derleme, endekse ait bilgiler, ORESTE ve Faktör Analizi yöntemleri kısaca ele alınmıştır. İzleyen üçüncü bölümde araştırma sonuçlarına ilişkin bulgular sunulmuş ve dördüncü bölümde ise bulgular neticesinde endeksten farklılaşan sonuçlara yer verilmiştir.

2. Araştırmanın Yöntemi

2.1. Veri Derleme

Araştırmada TÜBİTAK tarafından 2016 ve 2017 yılları için açıklanan Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksinde (GYÜE) ilk 50 sırada yer alan üniversitelere ilişkin veri kullanılacaktır (TÜBİTAK). Bu yapısı ile araştırmada ikinci elden veri derleme işlemi gerçekleştirilmiştir. İlgili verinin TÜBİTAK tarafından doğru derlendiği ve tablolandığı varsayılmıştır. Çalışmada TÜBİTAK tarafından oluşturulan GYÜE üniversite sıralamalarının farklı boyutlar itibari ile incelenmesi ve sıralamada meydana gelebilecek farklılıkların tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 23. toplantısında alınan "Üniversitede yenilikçiliğin ve girişimciliğin tetiklenmesi amacıyla politika araçlarının geliştirilmesi" kararı kapsamında oluşturulan GYÜE, TÜBİTAK tarafından hesaplanarak her sene yayınlanmaktadır. Endeks kapsamında ülkemizin en girişimci ve yenilikçi 50 üniversitesi sıralanmaktadır. Endeks, üniversiteleri girişimcilik ve yenilikçilik performanslarına göre sıralayarak, üniversiteler arası girişimcilik ve yenilikçilik odaklı rekabetin artmasına ve girişimcilik ekosisteminin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Endeks içerisinde üniversitelerin sıralanması için kullanılan 23 adet gösterge bulunmaktadır. Sıralamanın yapıldığı bu endeks yardımıyla üniversitelerde yapılacak olan girişimcilik ve yenilikçilik faaliyetlerinin desteklenmesi amaçlanmaktadır. Veri toplama sürecinde birçok kurum ve kuruluş yer almaktadır. Endeksin hesaplanmasında yer alan 23 gösterge, 5 boyut altında bir araya getirilmektedir. Bu çalışmada endeks boyutlarını oluşturan, toplamda 23 adet olan göstergeler ile ilgili sunulan bir veri olmadığı için sadece boyut puanlamaları dikkate alınmıştır. Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksinin boyutları ve bileşenleri Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1'den de görülebileceği gibi TÜBİTAK endeksinin oluşturulmasında 5 ana boyut kullanılmaktadır. Bu ana boyutların genel endekse katkı düzeyleri farklılıklar göstermektedir. Bu katkı düzeyleri TÜBİTAK tarafından tespit edilmiştir. Her üniversite ilgili boyutun/değişkenin ağırlık puanına göre toplam bir puan elde etmektedir. Daha sonra ilgili toplam puanlara göre üniversitelerin sıralamaları gerçekleştirilmektedir.

Boyut	Bileşen
Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği (BTAY) (%20)	Bilimsel yayın sayısı Atıf sayısı AR-GE ve yenilik destek programlarından alınan proje sayısı AR-GE ve yenilik destek programlarından alınan fon tutarı Ulusal ve uluslararası bilim ödül sayısı Doktoralı mezun sayısı
Fikri Mülkiyet Havuzu (FMH) (%15)	Patent başvuru sayısı Patent belge sayısı Faydalı model/endüstriyel tasarım belge sayısı Uluslararası patent başvuru sayısı
İşbirliği ve Etkileşim (İE) (%25)	Üniversite-sanayi işbirliğinde yapılan Ar-Ge ve yenilik projeleri sayısı Üniversite-sanayi işbirliğinde yapılan Ar-Ge ve yenilik projelerinden alınan fon tutarı Uluslararası işbirliği ile yapılan Ar-Ge ve yenilik proje sayısı Uluslararası Ar-Ge ve yenilik işbirliklerinden elde edilen fon tutarı Dolaşımdaki öğretim elemanı/öğrenci sayısı
Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü (GYK) (%15)	Lisans ve lisansüstü seviyesinde girişimcilik, teknoloji yönetimi ve inovasyon yönetimi ders sayısı Teknoloji Transfer Ofisi, teknopark, kuluçka merkezleri ve TEKMER'lerin yönetiminde çalışan tam zaman kişi sayısı Teknoloji Transfer Ofisi yapılanmasının varlığı Üniversite dışına yönelik düzenlenen girişimcilik, teknoloji yönetimi ve inovasyon yönetimi eğitimi/sertifika programı sayısı
Ekonomik Katkı ve Ticarileşme (EKT) (%25)	Akademisyenlerin teknoparklarda, kuluçka merkezlerinde, TEKMER'lerde ortak veya sahip olduğu faal firma sayısı Üniversite öğrencilerinin ya da son beş yıl içinde mezun olanların teknoparklarda, kuluçka merkezlerinde, TEKMER'lerde ortak veya sahip olduğu faal firma sayısı Akademisyenlerin teknoparklarda, kuluçka merkezlerinde, TEKMER'lerde ortak veya sahip olduğu firmalarda istihdam edilen kişi sayısı Lisanslanan patent/faydalı model/endüstriyel tasarım sayısı

Tablo 1. Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi bileşenleri

Bu çalışmada iki farklı teknik yardımıyla sıralama işlemi yeniden ele alınmıştır. ORESTE tekniği yardımıyla problem bir karar verme problemi olarak ele alınmıştır. En iyi kararın en iyi üniversite tespiti olduğu hedefine göre işlemler ve sıralama gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ORESTE yöntemi kullanılmasının sebebi TÜBİTAK tarafından belirlenen GYÜE boyutlarının ağırlıklandırılması yerine endeksi oluşturan boyutların sadece önem sırasının belirlenerek sıralama yapma amacıdır. İkinci yaklaşımda ise ilgili veri setinin çok değişkenli bir veri seti olduğu ve ilgili beş ana boyut/değişken bakımından üniversitelerin doğal sıralaması Faktör analizi yardımıyla araştırılmıştır. Faktör analizinde boyutların/değişkenlerin ağırlık değerleri Asal Bileşenler Analizi yardımıyla ilgili yılın verisinin toplam değişkenliği göz önüne alınarak oluşturulmuştur. İstatistiksel analiz ve grafikler SPSS 24 ve R (Sürüm 3.4.3) yazılımları ile gerçekleştirilmiştir.

2.2. ORESTE

Karar verici, karar probleminin çözümü için belirlenen seçenekler arasından tercih yapan, karar verme sorumluluğunu yerine getiren kişi veya kişilerdir. Karar vermede ulaşılmak istenen amaçlar, amaçları gerçekleştirmek için en az iki seçenek, seçeneklerin uygulanması ile elde edilen birbirinden farklı sonuçlar ve bu sonuçlar

neticesinde hangi seçeneğin uygulanması konusunda nihai yargıya ulaşılmada yaşanan güçlükler bir problem olarak ifade edilir. Nihai yargıya ulaşmayı gerekli kılan tüm durumlar bir karar problemi olarak tanımlanır (Özdemir, 2016). Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemlerinde ise, hedefler ve hedeflere ulaşmayı sağlayacak olan kriterler önem taşır. Bu sebeple hedeflerin belirlenmesinde; karar verici açısından önemli olan konulara, ilgi ve endişelerine, hedeflerin tam açıkladığı unsurlara ve hedeflerin nicel ya da nitel olabilme özelliklerine dikkat edilmesi gerekmektedir (Hammond vd., 1999).

Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yaklaşımları arasında en verimlilerinden biri, ikili üstünlük yöntemleridir. Bu yöntemlerin başlıca özelliği, mümkün olan tüm alternatifleri veya eylemleri, bazı ikili ilişkileri netleştirerek veya bulanık hale getirerek karşılaştırmak ve daha sonra nihai önerileri elde etmek için bu ilişkileri uygun bir şekilde kullanmaktır (Figueira vd., 2005). İkili üstünlük algoritmaları veri çeşidine göre belirlenerek uyumluluk-uyumsuzluk analizine dayanan yöntemler, ikili kriter karşılaştırma yaklaşımına dayanan yöntemler ve stokastik veriye uygun olan yöntem olmak üzere üç kategoride ele alınmaktadır (Greco vd., 2016). Uyumluluk-uyumsuzluk analizine dayanan yöntemler, dikkate alınan ölçütlere ve bunların kapsamlı sıralamalarına göre alternatiflerin sıralamaları arasındaki uyum-uyumsuzluk analizine dayanmaktadır. Bu grupta yer alan ve yaygın olarak kullanılan yöntemler; ELECTRE, PROMETHEE, ORESTE, QUALIFLEX, REGIME, ARGUS, EVAMIX, TACTIC, MELCHIOR'dır. Bu çalışmada ORESTE yöntemi kullanılmıştır.

ORESTE (Organisation, Rangement Et Synthèse De Données Relationnelles) yöntemi, kriterlerin ağırlıklarının ortadan kaldırılmak istenmesi fikri üzerine ilk olarak Marc Roubens (1979) tarafından geliştirilmiştir. ORESTE karar vericilerin kriterleri ağırlıklandırmak istememesi, kesin sayısal değerlerin ve kriter ağırlıklarının bulunmaması veya yokluğu durumlarında çelişkili kararları desteklemek için de uygun bir yöntemdir (Dinçer, 2011). Kriterlerin ve alternatiflerin sadece sıralamasını dikkate aldığı için niteliksel, niceliksel veya karma veri türlerine de uygulanabilir. Yöntemin en temel faydası, karar vericilerin kriter ağırlıklarını belirleme zorluklarını ortadan kaldırması sayesinde karar verme sürecini hızlandırmasıdır (Chatterjee ve Chakraborty, 2013).

ORESTE yöntemi, kriterlerin kendi arasında önem sırasına ve tüm alternatiflerin her bir kriterde aldığı puanlara göre sıralanmasını sağlamaktadır (Greco vd., 2016). A kümesi a_i ($i = 1,2,3, \dots, m$) alternatiflerinden oluşan sonlu bir küme olmak üzere, alternatiflerin sonuçları n adet kriterin oluşturduğu Failesi ile analiz edilerek bulunur. Bir kriterin görece önem derecesi, F kümesini oluşturan kriterlerin tercih yapısı tarafından belirlenir. Bu görece önem derecelerini belirlemek için ağırlıklar yerine zayıf sıralama (tam ön sıralama) olarak tanımlanan tercih yapısı kullanılır. Kriterler arasındaki ilişki $S = (I \text{ ya da } P)$ tam ve geçişli olarak tanımlanır. I (farksızlık), bir kriter ile diğer kriter arasında fark bulunmamasını ifade eden simetrik bir ilişkiyi, P (tercih) ise kriterin diğer kriterlere tercih edilmesini ifade eden asimetric bir ilişkiyi tanımlar. Her bir kriter için A alternatif kümesindeki tercih yapısı göz önünde bulundurulur.

Yöntemin amacı, her bir kriter göre alternatiflerin değerlendirilmesini ve kriterler arasında tercih yapısını yansıtan, A alternatifler kümesi üzerinde global bir tercih yapısını bulmaktır. Yöntemin uygulamasında ORESTE I ve ORESTE II olmak üzere iki aşama bulunur. ORESTE I'de A üzerinde global bir zayıf sıralama elde edilirken ORESTE

II aşamasında alternatifler arasında farksızlık ve karşılaştırılmazlık analizi gerçekleştirilip A üzerinde tercih yapısı elde edilir. Global tercih yapısını bulmak için ORESTE I uygulamasında üç farklı evrede sonuca ulaşılır (Greco vd., 2016). Birinci evre; konum matrisinin projeksiyon uzaklıklarının hesaplanması, ikinci evre; projeksiyon uzaklıklarını sıralama, Üçüncü evre; global sıralamaları bütünleştirmedir.

Yöntemin üç evresinden önce, n adet kritere göre A alternatifler kümesindeki tüm alternatiflerin ön sıralaması yapılarak, kriterlerin tam sıralamalarına bağlı olarak tüm kriterlere de sıra verilir. Besson (1979)'ın önerdiği biçimde sıralar ortalaması alınır. Örneğin $g_1 P g_2 I g_3 P g_4$ biçiminde verilen bir kriter önem sıralamasında baskın olan kriter sıra değerini korur iken, farksız olan kriterlerin sıra değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak, $r_1=1$, $r_2=r_3=2.5$, $r_4=4$ olarak sıra değerleri verilir. Bu sıra değerleri Besson-sıra (rank) değerleri olarak ifade edilir. Burada $r_j(a)$ ifadesi a alternatifinin g_j kriterine göre Besson-sıra değeridir. Bu değerlere göre ORESTE yönteminde, verilen bir $\{r_j(a), r_j\}$ ikilisinde A kümesi üzerinde tanımlı bir $O = \{I, P, R\}$ tercih yapısı oluşturmak amaçlanır. Bu yapı oluşturulurken;

- Eğer $(O_{ii} = 1, O_{ii} = 0)$ yani a_i alternatifi a_l alternatifine tamamen tercih edilebilir ise $a_i P a_l$,
- Eğer $(O_{ii} = O_{li} = 1)$ yani a_i alternatifi a_l alternatifinden farksız ise $a_i I a_l$,
- Eğer $(O_{ii} = O_{li} = 0)$ yani a_i alternatifi a_l alternatifi ile karşılaştırılmaz ise $a_i R a_l$ olarak tanımlanır (Martel ve Matarazzo, 2016).

ORESTE yönteminin ilk evresinde, projeksiyon uzaklıkları hesaplanır. $a, b \in A$ olmak üzere $d_j(a)$ olarak gösterilen projeksiyon uzaklığı, kriter/alternatifin sıra değerine dayalı rastgele bir orijin noktasına göre alternatiflerin göreceli konumlarını belirlemeyi sağlar.

Eğer $a P_j b$ ise, o halde $d_j(a) < d_j(b)$

Eğer $r g_1(a) = r g_2(b)$ ve $g_1 P g_2$ ise o halde $d_1(a) < d_2(b)$ olarak belirlenir.

Projeksiyon uzaklığı kavramı, karar verme probleminin amacına göre en iyi değerden uzaklığı ifade eder. Dolayısıyla ORESTE yönteminde sıra değeri en küçük olan kriter (veya alternatif) en iyi kriterdir (alternatiftir) (Chatterjee ve Chakraborty, 2013). Projeksiyon uzaklıkları farklı şekillerde hesaplanabilir. ORESTE yönteminde, Pastijn ve Leysen (1989) tarafından önerilen genelleştirilmiş uzaklık kullanılır. Bu genelleştirilmiş uzaklık aşağıdaki formül ile hesaplanabilir.

$$d r_j(a) = [\alpha \cdot r(g_j)^R + (1 - \alpha) \cdot r g_j(a)^R]^{1/R}$$

Genelleştirilmiş uzaklık formülündeki α ($0 < \alpha < 1$) uygun ikame oranını gösterirken, R sembolü ise karar verici tarafından belirlenen bir parametredir. Belirlenecek olan R parametresi için farklı değer ve anlamları aşağıdaki biçimde belirlenmiştir;

R = 1 : ortalama sıra (aritmetik ortalama)

R = - 1 : harmonik ortalama sıra

R = 2 : kuadratik ortalama sıra

R = - ∞ : $\min(r(g_j), r g_j(a))$

$$R = + \infty : \text{maks} (r(g_j), r g_j(a))$$

Burada R değeri büyüdükçe, $r(g_j)$ ve $r g_j(a)$ terimlerinden büyük değerli olana daha çok ağırlık verilir (Delhaye vd., 1991).

Yöntemin ikinci evresinde, hesaplanan projeksiyon uzaklıkları kriterin amacı minimum ise küçükten büyüğe doğru, kriter amacı maksimum ise büyükten küçüğe doğru sıralanır ve buldukları konuma göre tekrar Besson sıra değeri verilir. Projeksiyon uzaklıklarını sıralama işlemi, bir ortalama sıra olan $r_j(a)$ 'ı bir uzaklık $dr_j(a)$ 'a atamak anlamı taşır. Eğer $dr_1(a) < dr_2(b)$ ise $r_1(a) \leq r_2(b)$ 'dir. Bu sıralar, global sıra değeri olarak adlandırılır ve $[1, mn]$ kapalı aralığında değer alır. (m; alternatif sayısı ve n; kriter sayısıdır.)

Yöntemin üçüncü evresinde ise her bir alternatif için kriter kümesi üzerindeki kapsamlı sıra değerlerinin toplamı hesaplanır. Diğer bir ifade ile her alternatifin her bir kriter rank değerlerinin toplamını ifade eder. Bu hesaplama aşağıdaki formüle göre yapılır.

$$r(a) = \sum_j r(a_j)$$

Hesaplanan global sıra değerlerinin toplamına bakılarak küçükten büyüğe doğru sıralanır. Bu sıralama ile ORESTE I aşaması tamamlanır ve alternatiflerin global zayıf sıralaması elde edilir. Nihai olarak oluşan sıralama ÇKKV problemlerindeki tercih sırasını karar vericiye sunar.

ORESTE I aşamasında bazı alternatifler arasında farksızlık veya karşılaştırılmazlık durumlarının olabileceğinden dolayı ORESTE II aşamasında alternatiflerin birbirlerine farksızlık ya da karşılaştırılmazlık durumları incelenir. Öncelikle a, b alternatifleri için $C(a, b) = \sum_{aP,b} [r_j(b) - r_j(a)]$ tercih yoğunlukları hesaplanarak, $O = \{I, P, R\}$ farksızlık, tercih edilebilirlik veya karşılaştırılmazlık sonucuna ulaşılır. Bu sonucu belirlemek için aşağıdaki iki durum incelenir (Delhaye vd., 1991).

$|C(a, b) - C(b, a)| \leq \beta$ durumu söz konusu olduğunda $C(a, b)$ ve $C(b, a) < C^*$ ise aIb denir; değil ise aRb denir.

$|C(a, b) - C(b, a)| \geq \beta$ durumu söz konusu ise, $\frac{C(b,a)}{|C(a,b)-C(b,a)|}$ incelenir.

$\frac{C(b,a)}{|C(a,b)-C(b,a)|} \geq \gamma$ ise aRb denir; aksi halde $C(a, b) > C(b, a)$ ise aPb veya $C(a, b) < C(b, a)$ bPa denir.

Burada β ve γ sembolleri farksızlık ve karşılaştırılmazlık eşik değerleri olup C^* sembolü de farksızlık ve karşılaştırılmazlık durumlarını ayıran ayrı bir eşik değeridir. Bu eşik değerleri rassal değerler olmayıp $\beta < \mathcal{N}(m-1)n$, $\gamma > (n-2)/4$ ve $C^* < \mathcal{N}[2(m-1)]$ eşitsizlikleri ile sınırlamalara sahip değerlerdir.

ORESTE yönteminin kullanıldığı ulaşılan geçmiş çalışmalar; nükleer atık yönetimi problemi (Delhaye vd., 1991), kara mayını tespit stratejileri seçim problemi (De Leeneer ve Pastijn, 2002), İran bilgi ve iletişim teknoloji araştırma merkezlerinin sıralanması problemi (Fasanghari vd., 2009), askeri teçhizat satın alma problemi (Pastijn ve Leysen, 2009), Türk imalat sanayisi sıralaması problemi (Dinçer, 2011), tarımsal karar problemleri (Matejcek ve Brozova, 2011), materyal seçimi problemi (Chatterjee ve Chakraborty, 2012), liman sıralama problemi (Jafari vd., 2013), tahıl boşaltma işlemleri risklerinin tanımlanması ve önceliklendirilmesi problemi (Jafari, 2013), belirli bir üretim işletmesi için en iyi ileri imalat sistemi seçimi problemi

(Chatterjee ve Chakraborty, 2013), personel seçimi problemi (Eroğlu vd., 2014), esnek imalat sistemi seçimi problemi (Chatterjee ve Chakraborty, 2014) ve sigorta şirketi seçim problemi (Tuş Işık, 2016), KOBİ desteklerinin performans etkileri sıralaması problemi (Yerlikaya ve Arıkan, 2016), BİST aracı kurumlarının performans sıralaması problemi (Günay ve Kaya, 2017), otel işletmeleri için güneş enerjisi sistemi belirleme problemi (Arslan, 2018) gibi karar problemlerinin çözümünde kullanılmıştır.

2.3. Faktör Analizi

Çok değişkenli istatistiksel analiz birçok bilim alanında önemli bir yere sahiptir. Bu araştırmada Faktör Analizi yardımıyla endeks hesabında kullanılan 5 boyut ele alınmış ve bu boyutların bir araya gelerek bir faktör yapısı oluşturup oluşturmadıkları incelenmiştir. Faktör Analizi çok değişkenli istatistiksel analizin bilinen tekniklerinden olduğu için tekniğin teorik alt yapısı burada açıklanmamıştır. Endeksin 5 boyutu için Faktör Analizi araştırmasında başlangıç faktör yüklerini tespit etmek amacıyla asal bileşenler analizi kullanılmıştır. Asal bileşenler analizi ilgili boyutların toplam değişkenliği açıklama derecelerine göre sıralanmalarına olanak vermektedir. Bu yaklaşım biçiminde endekste yer alan 5 boyut TÜBİTAK tarafından verilen ağırlıklandırılmalara göre değil çok değişkenli yapıya sahip olan bu veri setinin kendi toplam değişkenliğinin gösterdiği bir önem sıralaması ile boyutların ağırlıkları tespit edilebilmektedir. Faktör Analizine ilişkin teknik bilgiler Mardia vd (1979)'dan incelenebilir. Bu araştırmada Faktör Analizinin en büyük katkısı endekste yer alan Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü değişkeninin diğer değişkenler ile doğrudan bağlantılı olmadığı ve hala tek başına bir değişken olarak ortaya çıktığının gösterilmesidir.

3. Bulgular

ORESTE yöntemine göre bu çalışmada Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi (GYÜE) boyutları birer karar kriteri ve üniversiteler de birer karar alternatifi olarak ele alınarak bir karar problemi olarak gerçekleştirilmiştir. GYÜE'de üniversiteler boyutlara göre aldıkları puanlar açısından en yüksekte en düşüğe göre sıralanırken ORESTE yöntemine göre analizde ana amaç kriter önem sıralamasına göre en iyi değerden en kötü değere doğru sıralamak olduğu için analiz adımlarındaki tablolarda sunulan sayısal değerler en küçük değerler en iyi sıralamayı göstermektedir.

Analizde ORESTE yönteminin adımları 2016 ve 2017 verilerine göre ayrı ayrı yapılmıştır. GYÜE'deki boyutlar, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği (BTAY), Fikri Mülkiyet Havuzu (FMH), İşbirliği ve Etkileşim (İE), Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü (GYK) ve Ekonomik Katkı ve Ticarileşme (EKT) kısaltmaları ile ORESTE yönteminde birer kriter olarak; üniversiteler ise alternatifler olarak ele alınmış olup bu aşamadan sonra bu biçimde ifade edilecektir. Öncelikle her bir kriter için alternatiflerin aldıkları değerler ön önem rank (sıralama) olarak sıralanmıştır. Bu sıralama her bir kriterde yüksek puan alan alternatife göre 1'den başlanarak sıralanmıştır. Daha sonra GYÜE boyutlarının ağırlık değerleri olan BTAY=0,20, FMH=0,15, İE=0,25, GYK=0,15 ve EKT=0,25 oranları göz önünde bulundurularak ORESTE yönteminde kriter önem sıralaması (İE) I (EKT) P (BTAY) P (FMH) I (GYK) olarak belirlenmiştir. Burada P gösterimi kriterler arasında baskınlık, yani tercih önceliği olduğunu ve I sembolü kriterler arası farksızlık olduğunu gösterir.

Kriter önem sıralaması belirlendikten sonra tablodaki tüm değerler küçükten büyüğe doğru sıralanarak tekrar rank oluşturularak tablodaki eski değerler yerine yeni rank değerleri eklenmiştir. İzleyen adımda kriterlerin önem sıralamasına rank değerleri de (İE)=(EKT)=1,5, (BTAY)=3, ve (FMH)=(GYK)=4,5 olarak belirlenerek alternatiflerin kriterlere göre aldığı rank değerleri ile aritmetik ortalama değerleri Besson Rank değerleri elde edilmiştir. Daha sonra Besson rank değerleri her kritere göre en küçükten büyüğe doğru sıralanarak tekrar rank değerleri elde edilerek tablo güncellenmiştir. Bu nihai değerler her bir alternatifin tüm kriter değerlerinden elde ettiği rank değerleri toplamı alternatiflerin global değerleri olarak adlandırılır.

Global değerlere göre elde edilen sıralama; ORESTE yöntemine göre GYÜE'de en başarılı üniversite sıralamasını oluşturur. Global sıralamada en düşük değere sahip olan alternatif en iyi sonuç olmak üzere GYÜE'e göre en başarılı üniversite olarak yorumlanır. ORESTE yöntemi ile 2016 ve 2017 verileri kullanılarak elde edilen sıralamalar, ilerleyen kısımda anlatılan faktör analizi sonuçları ile beraber Tablo 6 ve Tablo 7'de sunulmuştur.

2016 yılı için yayınlanan değerlere göre Faktör analizi uygulandığında örneklem büyüklüğünün yeterliliği için incelenen KMO istatistiği 0,793 değerine eşittir. Bu değer örneklem büyüklüğünün Faktör analizi için yeterli olduğunu göstermektedir. Bartlett'in küresellik testi sonucu da verinin Faktör analizi ile çözümlenmesinde bir problem olmadığını göstermektedir. Faktör döndürme işlemi için gözlem birimleri ile değişkenler arasında bir denge gözetildiği için Equamax tekniği kullanılmıştır. Kaç adet faktörün kullanılacağı kararı verilirken klasik yöntem olan özdeğeri 1'den büyük faktörler incelenmiş ancak ek olarak faktör sayısı belirleme de paralel analizi de yapılmıştır. Raubenheimer (2004) faktör sayısı belirlenirken dikkat edilmesi gereken noktalardan birisinin faktör içerisinde kaç değişken olduğu değil toplam değişkenliği en iyi açıklayacak orana ulaştıracak sayıda faktörün kullanılmasını önermektedir. 2016 yılına ilişkin açıklanan toplam varyans tablosu Tablo 2'de yer almaktadır.

Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Yük Kareler Toplamı		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans%	Kümülatif %
1	2.944	58.885	58.885	2.752	55.031	55.031
2	0.889	17.78	76.665	1.082	21.635	76.665
3	0.573	11.465	88.13			
4	0.384	7.677	95.807			
5	0.21	4.193	100			

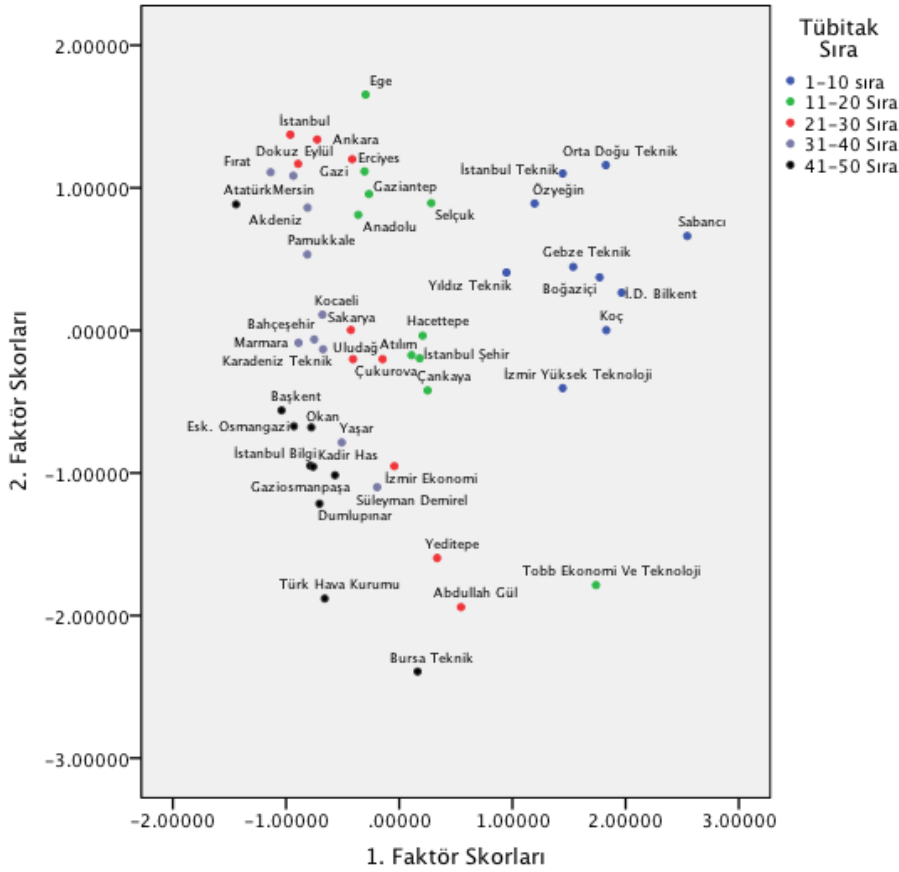
Tablo 2. 2016 yılı Faktör Analizi Açıklanan Toplam Varyans

Tablo 2'den de görüldüğü üzere, araştırmada 2016 verisi için 2 faktör kullanıldığında açıklanan toplam değişkenlik miktarı %76.67'ye ulaşmaktadır. Faktör analizi sonucuna göre analize dahil edilen ikinci faktör toplam değişkenliğin %17.78'ini açıklayabilmektedir. Faktörleri belirleyen boyutların katsayılarının tespiti için Equamax döndürme tekniği uygulanmış ve döndürülmüş faktör matrisi ve bileşenleri Tablo 3'te verilmiştir.

	Bileşen	
	Faktör 1	Faktör 2
Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği	0.873	
İşbirliği ve Etkileşim	0.872	
Fikri Mülkiyet Havuzu	0.822	
Ekonomik Katkı ve Ticarileşme	0.730	
Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü		.978

Tablo 3. 2016 yılı için döndürülmüş faktör yükleri

Tablo 3'e göre modelde yer alan iki faktörün bileşenlere göre dağılımı 4 boyut birinci faktörde ve Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü ise sadece bir tek faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Raubenheimer (2004)'ün de belirttiği gibi bu faktörün toplam değişkenliğe katkısı %17.78 gibi büyük bir değerdir. Dolayısıyla faktör analizi sonucunda iki faktörün uygun olduğu karara varılmıştır. Üniversitelerin faktör yükleri bakımından saçılımı Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. 2016 yılı için faktör skorları saçılım grafiği

Şekil 1'den görülebileceği gibi TÜBİTAK sıralamasında 11-20 sıra aralığında yer alan Ege Üniversitesi birinci faktör skoru bakımından ortalarda yer alırken ikinci faktör skor bakımından en üstte yer almaktadır. TÜBİTAK sıralamasında ilk 10 içerisinde yer alan üniversiteler saçılım grafiğinin sağ üst köşesinde kümelenmektedir. Birinci faktöre göre ilk üç sırada Sabancı, İ.D. Bilkent ve Koç üniversiteleri yer almaktadır. İkinci faktöre göre ise ilk üç sırada Ege, İstanbul ve Ankara Üniversiteleri yer almaktadır. İki faktörlü bu model üniversitelerin Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü bakımından bakış açıları ile geleneksel bakış açıları arasındaki ilişkilerini gözleme olanağı sağlamaktadır. Üniversitelerin ilgili faktörlere göre sıralamaları Tablo 6'da yer almaktadır.

2017 yılı için yayınlanan değerlere göre Faktör analizi uygulandığında örneklem büyüklüğünün yeterliliği için incelenen KMO istatistiği 0,777 değerine eşittir. Bu değer örneklem büyüklüğünün Faktör analizi için yeterli olduğunu göstermektedir. Bartlett'in küresellik testi sonucu da verinin Faktör analizi ile çözümlenmesinde bir problem olmadığını göstermektedir. Faktör döndürme işlemi için yine Equamax

teknikçi kullanılmıştır. 2017 yılına ilişkin açıklanan toplam varyans tablosu Tablo 4'te yer almaktadır.

Bileşen	Başlangıç Özdeğerleri			Döndürülmüş Yük Kareler Toplamı		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans%	Kümülatif %
1	2.992	59.844	59.844	2.849	56.989	56.989
2	0.95	18.992	78.837	1.092	21.848	78.837
3	0.499	9.982	88.818			
4	0.433	8.655	97.474			
5	0.126	2.526	100			

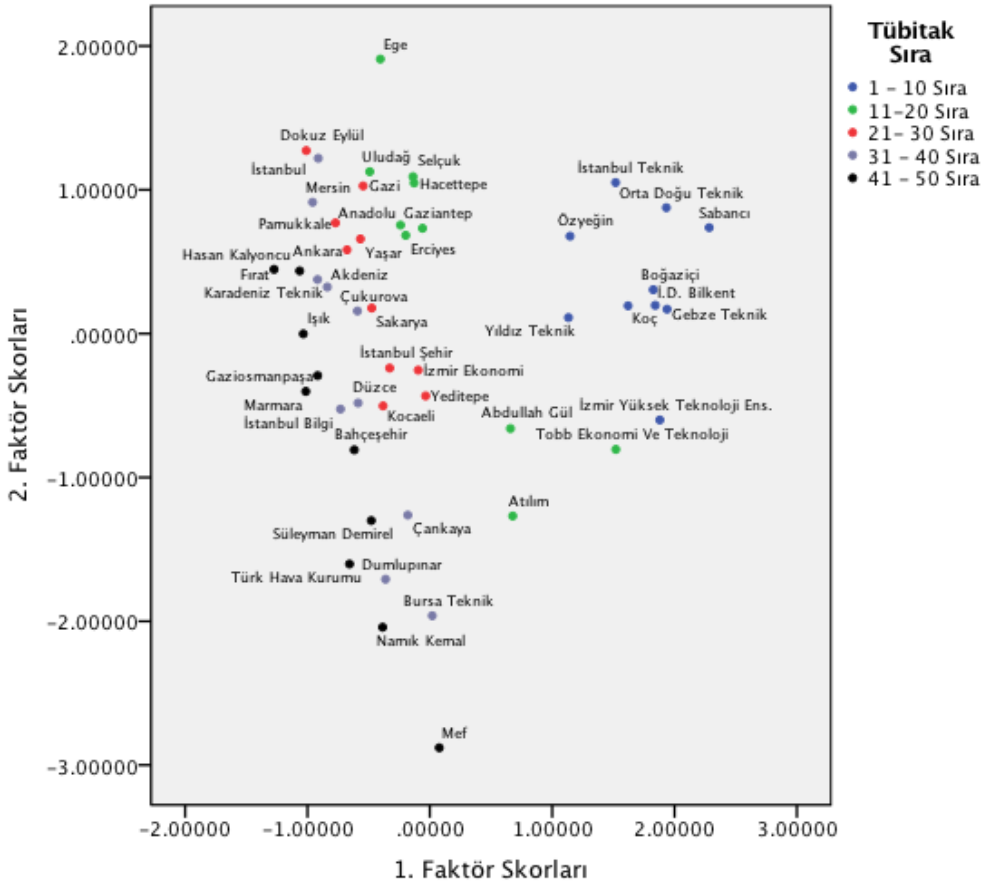
Tablo 4. 2017 yılı Faktör Analizi Açıklanan Toplam Varyans

Tablo 4'ten de görüldüğü araştırmada 2017 verisi için 2 faktör kullanıldığında açıklanan toplam değişkenlik miktarı %78.837'ye ulaşmaktadır. Faktör analizi sonucuna göre analize dahil edilen ikinci faktör toplam değişkenliğin %18.992'sini açıklayabilmektedir. Faktörleri belirleyen boyutların katsayılarının tespiti için Equamax döndürme teknikçi uygulanmış ve döndürülmüş faktör matrisi ve bileşenleri Tablo 5'de verilmiştir.

	Bileşen	
	Faktör 1	Faktör 2
Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Yetkinliği	0.898	
İşbirliği ve Etkileşim	0.86	
Ekonomik Katkı ve Ticarileşme	0.827	
Fikri Mülkiyet Havuzu	0.78	
Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü		0.979

Tablo 5. 2017 yılı için döndürülmüş faktör yükleri

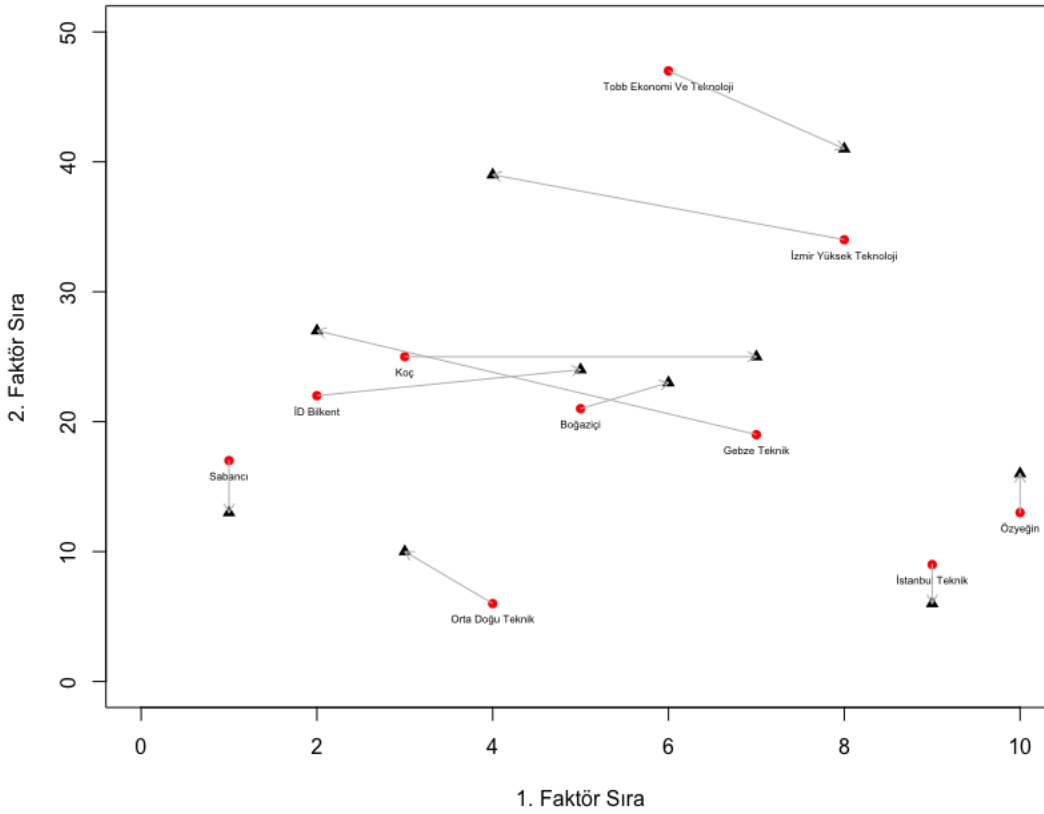
Tablo 5'e göre modelde yer alan iki faktörün bileşenlere göre dağılımı 4 boyut birinci faktörde ve Girişimcilik ve Yenilikçilik kültürü ise sadece bir tek faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Raubenheimer (2004)'ün de belirttiği gibi bu faktörün toplam değişkenliğe katkısı %18.992 gibi büyük bir değerdir. Dolayısıyla faktör analizi sonucunda iki faktörün uygun olduğu karara varılmıştır. Üniversitelerin faktör yükleri bakımından saçılımı Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. 2017 yılı için faktör skorları saçılım grafiği

Şekil 2'den görüldüğü üzere TÜBİTAK sıralamasında 11-20 sıra aralığında yer alan Ege Üniversitesi birinci faktör skoru bakımından ortalarda yer alırken ikinci faktör skor bakımından en üstte yer almaktadır. TÜBİTAK sıralamasında ilk 10 içerisinde yer alan üniversiteler saçılım grafiğinin sağ üst köşesinde kümelenmektedir. Birinci faktöre göre ilk üç sırada Sabancı, Gebze Teknik ve Orta Doğu Teknik üniversiteleri yer almaktadır. İkinci faktöre göre ise ilk üç sırada Ege, Dokuz Eylül ve İstanbul üniversiteleri yer almaktadır. Üniversitelerin ilgili faktörlere göre sıralamaları Tablo 7'de yer almaktadır.

İki faktörlü yaklaşımın bir diğer üstünlüğü de üniversitelerin yıllara göre sıralamalardaki kaymalarının yönünün de görülebilmesine olanak tanımasıdır. Şekil 3'te 2016 yılında ilk 10 içinde yer alan üniversitelerin 2017 yılı içinde meydana gelen kaymaları gösterilmiştir. Üniversiteler Şekil 3 yardımıyla bir önceki yıla göre hangi özellikleri bakımından (faktörlerin temsil ettiği) sapma yaşadıklarını tespit edebilmektedirler. Örneğin Sabancı Üniversitesi düşey bir sapma yaşamaktadır. Bu düşey sapma sadece ikinci faktör bakımından meydana gelmiş ve birinci faktör bakımından bir sapma olmamıştır. Bir başka örnek olarak İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü incelenirse birinci faktör sırası bakımından bir iyileşme söz konusu iken ikinci faktör bakımından sıralamada biraz daha aşağıya inilmiştir.



Şekil 3. 2016 ve 2017 yılları için ilk 10 değişim

Üniversite (2016)	TÜBİTAK	ORESTE	Faktör 1	Faktör 2
Sabancı Üniversitesi	1	1	1	17
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	2	2	4	6
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	3	4	2	22
İstanbul Teknik Üniversitesi	4	3	9	9
Boğaziçi Üniversitesi	5	5	5	21
Koç Üniversitesi	6	6	3	25
Gebze Teknik Üniversitesi	7	9	7	19
Özyeğin Üniversitesi	8	7	10	13
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	9	10	8	34
Yıldız Teknik Üniversitesi	10	8	11	20
TOBB Ekonomi Ve Teknoloji Üniversitesi	11	12	6	47
Selçuk Üniversitesi	12	11	14	12
Ege Üniversitesi	13	13	24	1
Erciyes Üniversitesi	14	14	25	7
İstanbul Şehir Üniversitesi	15	17	17	31
Gaziantep Üniversitesi	16	18	23	11
Hacettepe Üniversitesi	17	15	16	26
Çankaya Üniversitesi	18	20	15	35
Atılım Üniversitesi	19	19	19	30
Anadolu Üniversitesi	20	22	26	16

Üniversite (2016)	TÜBİTAK	ORESTE	Faktör 1	Faktör 2
Gazi Üniversitesi	21	16	28	4
Ankara Üniversitesi	22	23	36	3
Abdullah Gül Üniversitesi	23	21	12	49
Uludağ Üniversitesi	24	24	21	32
Sakarya Üniversitesi	25	28	29	24
Dokuz Eylül Üniversitesi	26	30	44	5
Yeditepe Üniversitesi	27	27	13	46
Çukurova Üniversitesi	28	33	27	33
İzmir Ekonomi Üniversitesi	29	29	20	41
İstanbul Üniversitesi	30	25	47	2
Akdeniz Üniversitesi	31	32	41	15
Mersin Üniversitesi	32	26	46	10
Kocaeli Üniversitesi	33	36	34	23
Pamukkale Üniversitesi	34	35	42	18
Süleyman Demirel Üniversitesi	35	34	22	44
Bahçeşehir Üniversitesi	36	39	37	27
Fırat Üniversitesi	37	37	49	8
Karadeniz Teknik Üniversitesi	38	40	33	29
Yaşar Üniversitesi	39	38	30	39
Marmara Üniversitesi	40	42	43	28
Bursa Teknik Üniversitesi	41	31	18	50
Gaziosmanpaşa Üniversitesi	42	41	31	43
Okan Üniversitesi	43	43	39	38
İstanbul Bilgi Üniversitesi	44	47	40	40
Kadir Has Üniversitesi	45	46	38	42
Dumlupınar Üniversitesi	46	45	35	45
Türk Hava Kurumu Üniversitesi	47	50	32	48
Atatürk Üniversitesi	48	44	50	14
Başkent Üniversitesi	49	48	48	36
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	50	49	45	37

Tablo 6. 2016 yılı için TÜBİTAK, ORESTE ve Faktör Analizi Sıralamaları

Üniversite (2017)	TÜBİTAK	ORESTE	Faktör 1	Faktör 2
Sabancı Üniversitesi	1	1	1	13
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	2	2	3	10
Gebze Teknik Üniversitesi	3	5	2	27
İstanbul Teknik Üniversitesi	4	3	9	6
Boğaziçi Üniversitesi	5	4	6	23
İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi	6	6	5	24
Koç Üniversitesi	7	7	7	25
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	8	10	4	39
Özyeğin Üniversitesi	9	9	10	16
Yıldız Teknik Üniversitesi	10	8	11	29
TOBB Ekonomi Ve Teknoloji Üniversitesi	11	11	8	41
Abdullah Gül Üniversitesi	12	15	13	40
Atılım Üniversitesi	13	18	12	44

Üniversite (2017)	TÜBİTAK	ORESTE	Faktör 1	Faktör 2
Ege Üniversitesi	14	14	28	1
Gaziantep Üniversitesi	15	13	17	14
Hacettepe Üniversitesi	16	16	19	7
Selçuk Üniversitesi	17	12	20	5
Erciyes Üniversitesi	18	17	22	15
Anadolu Üniversitesi	19	20	23	12
Uludağ Üniversitesi	20	19	31	4
Gazi Üniversitesi	21	21	32	8
İzmir Ekonomi Üniversitesi	22	24	18	32
Yeditepe Üniversitesi	23	23	16	35
Kocaeli Üniversitesi	24	35	26	37
Sakarya Üniversitesi	25	29	29	26
İstanbul Şehir Üniversitesi	26	25	24	31
Pamukkale Üniversitesi	27	30	40	11
Ankara Üniversitesi	28	31	38	18
Yaşar Üniversitesi	29	22	33	17
Dokuz Eylül Üniversitesi	30	26	46	2
Çukurova Üniversitesi	31	33	35	28
İstanbul Üniversitesi	32	27	42	3
Mersin Üniversitesi	33	34	45	9
Çankaya Üniversitesi	34	36	21	43
Düzce Üniversitesi	35	39	34	36
Akdeniz Üniversitesi	36	38	41	22
Karadeniz Teknik Üniversitesi	37	41	44	21
İstanbul Bilgi Üniversitesi	38	42	39	38
Dumlupınar Üniversitesi	39	43	25	47
Bursa Teknik Üniversitesi	40	32	15	48
Hasan Kalyoncu Üniversitesi	41	28	49	20
Mef Üniversitesi	42	37	14	50
Bahçeşehir Üniversitesi	43	45	36	42
Işık Üniversitesi	44	44	48	30
Süleyman Demirel Üniversitesi	45	40	30	45
Gaziosmanpaşa Üniversitesi	46	48	43	33
Türk Hava Kurumu Üniversitesi	47	47	37	46
Namık Kemal Üniversitesi	48	46	27	49
Fırat Üniversitesi	49	49	50	19
Marmara Üniversitesi	50	50	47	34

Tablo 7. 2016 yılı için TÜBİTAK, ORESTE ve Faktör Analizi Sıralamaları

4. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada son yıllarda büyük ilgi çeken Girişimcilik kavramının üniversiteler bakımından ele alınmasını sağlayan Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi verileri incelenmiştir. TÜBİTAK tarafından ilgili endeksin ilk 50 sırasında yer alan üniversite isimleri yayınlanmaktadır. TÜBİTAK endeksi oluşturmak için endeksi içeren 5 boyuta verdiği ağırlıklandırma yardımıyla toplam puan hesaplanmaktadır. Yayınlanan bu veri

seti, yapısı itibari ile çok değişkenli bir veri olarak ortaya çıkmaktadır. Bu araştırmada bu çok değişkenli verinin farklı istatistiksel teknikler yardımıyla analizi yapılmıştır. Özellikle üzerinde durulan konu TÜBİTAK'ın ilgili endeks boyutları için ağırlık değerlerinin önceden kendilerinin ilan etmiş olması durumudur. Bu çalışmada ise ağırlık değerlerini hesaplanabilmesi için verinin kendi toplam değişkenliğinin ön plana çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaç ile hem ORESTE yöntemi hem de Faktör Analizi tekniği kullanılmıştır.

ORESTE yönteminde TÜBİTAK elindeki istatistiklere göre en iyi üniversiteyi bulmaya çalışan bir karar verici ve her bir üniversite de bir karar alternatifi olarak ele alınmıştır. Klasik karar verme problemi yaklaşımından yola çıkılarak endeks boyutları karar kriterleri olarak değerlendirilmiştir. 2016 ve 2017 yılı için yapılan analizler sonucunda yeni sıralamalar elde edilmiştir. Kimi üniversiteler sıralamada daha üst noktalara giderken kimi üniversiteler daha alt sıralara inmiştir. 2016 yılında en büyük sıra değişikliği 10 sıra yükselen Bursa Teknik üniversitesidir. Ek olarak en büyük sıra düşmesi ise 5 sıra ile Çukurova Üniversitesi için gerçekleşmiştir. 2017 yılında en büyük sıra değişikliği 13 sıra yükselen Hasan Kalyoncu Üniversitesi'dir. Ek olarak en büyük sıra düşmesi ise 11 sıra ile Kocaeli Üniversitesi için gerçekleşmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında ilgili veri setleri çok değişkenli bir veri seti olarak ele alınmış ve endeksin her bir boyutu bir değişken olarak ele alınmıştır. Bu yapısı ile ilgili değişkenler hem önem sıralarına göre sıralanmış hem de açıkladıkları kavram bakımından bir ayrışma olmasını sağlamıştır. Her iki yıl içinde iki faktörlü modeller anlamlı olarak bulunmuştur. İki faktörlü modeller üniversitelerin geleneksel yapıları ile Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürüne bakış açılarını karşılaştırma şansı tanımıştır. Bu yapıları ile üniversiteler sıralamalarda daha yukarı çıkabilmek için hangi noktalara dikkat etmeleri gerektiğini daha kolay görebilmektedir. TÜBİTAK Girişimcilik ve Yenilikçilik Kültürü boyutunu toplam puan için %15 katkılı bir boyut olarak ele almaktadır. Ancak iki faktörlü model ilgili boyutun tek başına da bir gösterge olarak ele alınabilmesine rağmen sadece bu boyut ile üniversitelerin sıralanabilmeleri mantıklı değildir. Bu aşamada faktör analizi üniversitelere daha iyi puan almak için hangi boyutları öncelik alanlarına alarak ilerleme yapmaları gerektiği konusunda ön bilgiler vermektedir.

TÜBİTAK ilgili endeks değerini açıklarken sadece ilk 50 üniversite değerini açıklamaktadır. Bu çalışmadaki Faktör analizi uygulaması sonucuna göre GYÜE sıralaması belirlenirken boyutların yeniden değerlendirilmesi gerektiğini göstermekte ve ilan edilen üniversite sayısının ya tüm üniversite sıralaması ya da en azından ilk 100 üniversite sıralamasının yayınlanmasında fayda vardır. Ayrıca bu çalışmadaki ORESTE yöntemine göre yapılan uygulamada TÜBİTAK'ın verilerine göre farklılıklar gözlemlenmesi, girişimcilik analizlerin daha da başarılı olabilmesi ve diğer üniversitelerinde ait oldukları yeri daha iyi görebilmeleri adına hem daha nesnel sorgulamalar, araştırmalar geliştirilebilmesine fikir vermesi amaçlanmıştır.

Kaynakça

- Bouyssou, D. (2009). Outranking methods. In C. A. Floudas & P. M. Pardalos (Eds.), *Encyclopedia of Optimization* (pp. 2887–2893). Boston, MA: Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-74759-0_495
- Chatterjee, P. ve Chakraborty, S. (2013). Advanced Manufacturing Systems Selection Using ORESTE Method. *Int. J. Advanced Operations Management*, 5(4), 337–361. <https://doi.org/10.1504/IJAOM.2013.058896>
- Delhaye, C., Teghem, J. ve Kunsch, P. (1991). Application of the ORESTE method to a nuclear waste management problem. *International Journal of Production Economics*, 24, 29–39. [https://doi.org/10.1016/0925-5273\(91\)90150-R](https://doi.org/10.1016/0925-5273(91)90150-R)
- Diğer, S. E. (2011). The Structural Analysis of Key Indicators of Turkish Manufacturing Industry: ORESTE and MAPPAC Applications. *European Journal of Scientific Research*, 60(1), 6–18.
- EU Commission Final Report of Export Group (2008). *Entrepreneurship In Higher Education, Especially In Non-Business Studies*. http://europa.eu.int/comm/enterprise/entrepreneurship/support_measures/index.htm
- Figueira, J., Greco, S. ve Ehrgott, M. (2005). Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys. *Multiple Criteria Decision Analysis State of the Art Surveys*, 78, 859–890. <https://doi.org/10.1007/b100605>
- Greco, S., Ehrgott, M. ve Figueira, J. R. (2016). *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer (Vol. 1 e 2). <https://doi.org/10.1007/b100605>
- Hammond, J. S., Keeney, R. L. ve Raiffa, H. (1999). *Smart Choices : A Practical Guide to Making Better Decisions*. Harvard Business School Press.
- Jafari, H. (2013). Identification and Prioritization of Grain Discharging Operations Risks by Using ORESTE Method. *American Journal of Public Health Research*, 1(8), 214–220. <https://doi.org/10.12691/ajphr-1-8-4>
- Mardia, K.V., Kent, J.T. ve Bibby J.M. (1979). *Multivariate Analysis*. Academic Press
- Martel, J.-M. ve Matarazzo, B. (2016). Other Outranking Approaches. In *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (pp. 221–282).
- Özdemir, A. (2016). Karar Süreci. Ş. Lezki (Ed.), *Karar Modelleri* (ss. 2–17). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Basımevi.
- Pastijn, H. ve Leysen, J. (1989). Constructing an outranking relation with ORESTE. *Mathematical and Computer Modelling*, 12(10–11), 1255–1268. [https://doi.org/10.1016/0895-7177\(89\)90367-1](https://doi.org/10.1016/0895-7177(89)90367-1)
- R Core Team (2017). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Raubenheimer, J. (2004). An item selection procedure to maximize scale reliability and validity. *SA Journal of Industrial Psychology*, 30(4), 59–64.
- SPSS Inc. Released 2016. *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0*. Armonk, NY: IBM Corp
- TÜBİTAK. (n.d.). Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi. Retrieved from <https://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-girisimci-ve-yenilikci-universite-endeksi>
- Ürper, Y. (2013). *Girişimcilik*, Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1955, Eskişehir.

