

## Çok Boyutlu Veri Görselleştirme Yöntemlerinden Chernoff Yüzleri Yöntemi Kullanılarak Üniversitelerin İstatistik Bölümlerinin Kpss Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Selahattin YAVUZ\*, Elanur KULAÇ

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Erzincan 24000, Türkiye.

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Lisansüstü Öğrencisi, Sivas 58000, Türkiye.

Geliş / Received: 31/10/2019, Kabul / Accepted: 20/02/2020

### Öz

Verilerin görselleştirme yöntemi olan grafik ve tablolar kullanılarak verilerin okuyucuya sunulması oldukça önemlidir. Okuyucu, metin içerisine gizlenmiş olan gizli ilişkileri grafik ve tablolar yardımıyla daha kolay anlayabilmektedir. Tek boyutlu ve çok boyutlu veri görselleştirme yöntemi bulunmaktadır. Bu çalışmada çok boyutlu veri görselleştirme yöntemlerinden Chernoff yüzleri yöntemi kullanılarak 20 devlet ve 2 özel olmak üzere 22 üniversitenin istatistik bölümlerinin KPSS başarı puanları bakımından karşılaştırılmıştır. Chernoff yüzleri grafiğini çizmek için SYSTAT programı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda söz konusu alanda hangi üniversite veya üniversitelerin daha başarılı olduğu ve hangi üniversite veya üniversitelerin daha başarısız bulunduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tablo ve Grafikler, Veri Görselleştirme, Chernoff Yüzleri, İstatistik Bölümü

### Comparison of Kpss Achievement Scores of University's Statistical Departments by Using Chernoff Faces Method, which is one of the Multidimensional Data Visualization Methods

### Abstract

It is very important to present the data to the reader by using graphics and tables, which are the visual methods of the data. The reader can more easily understand the hidden relationships in the text by means of graphics and tables. One-dimensional and multi-dimensional data visualization methods are available. In this study, using the Chernoff faces method, one of the multidimensional data visualization methods, 22 universities (20 public and 2 private universities), were compared in terms of their KPSS grades. SYSTAT program was used to plot the Chernoff faces. As a result of the study, it was determined which university or universities was/were more successful and unsuccessful.

**Keywords:** Tables and Graphics, Data Visualization, Faces of Chernoff, Department of Statistics

## 1. Giriş

Verilerin, okuyucuların anlayacağı biçimde sunulması oldukça önemlidir. Günümüzde derinleşen yani birçok değişkeni birlikte içinde barındıran bilginin daha kolay ve doğru anlaşılması için kullanılacak olan görselleştirme yönteminin seçilmesi oldukça önemli hale gelmiştir. Verilerin kolay ve anlaşılır bir biçimde sunulduğu yöntemlerden biri şüphesiz tablo ve grafik gibi görsel yöntemlerdir. Tablo ve grafikler, yapılan çalışmayı desteklemek amacıyla bazı gerçekleri veya ilişkileri kapsamlı ve açık biçimde göstermek için, rakamların, kelimelerin veya farklı türdeki unsurların belirli ve sıkıştırılmış yani özet biçimde düzenlenmesidir.

Tablolar ve grafikler insanlık tarihinde bilgi aktarımı için kullanılan ilk araçlar arasında ve bilimin gelişmesinde önemli role sahip olmuşlardır. Bilim dünyasında yüz yıllardan beri istatistik verilerin aktarılması için tablolar ve grafikler kullanılmaktadır (Bezerra, vd.,1998; Yıldız ve Yıldırım, 2012).

İnsanın algılama sistemi yalnızca 3 boyut ile sınırlı olduğu için daha fazla boyut içeren veriler insanın algılama sınırını aşmaktadır. Veri görselleştirme teknikleri çok boyutlu veriyi 2 veya 3 boyuta indirgeyerek görselleştirirken, diğer taraftan da veriler arasındaki ilişkiyi muhafaza edebilmektedir. Bu indirgeme sırasında bir miktar kayıp olması kaçınılmazdır. Görselleştirmede temel hedeflerden biri bu kaybı minimum düzeyde tutmaktır. Veri görselleştirmenin iki temel amacı bulunmaktadır. Birinci amaç; fikirlerin, kuralların ve kavramların daha iyi anlaşılmasıdır. Tüm bunlar bir bilgi olduğu için bu tür görselleştirmelere “bilgi görselleştirmesi” (knowledge visualization)

denir. Diğer amaç ise grafiklerin ve resimlerin yeni fikirler oluşturmak, yeni ilişkiler kurmak, bir hipotezin doğruluğunu sınamak, yeni yapılar keşfetmek veya bu yapıları düzenlemektir. Özetle, bu işlemler insanın görsel algılama sistemini mantıksal problemlerin çözümü için kullanmaktır (Bilgin ve Çamurcu, 2008).

Tek boyutlu ve çok boyutlu birçok veri görselleştirme yöntemi bulunmaktadır. Bu çalışmada çok boyutlu veri görselleştirme yöntemlerinden Chernoff yüzleri yöntemi kullanılarak üniversiteler (20 devlet ve 2 özel üniversite), istatistik bölümlerinin mezun öğrencilerin farklı alanlarda (İstatistik, Ekonometri, Genel Kültür, Genel Yetenek, İktisat, İşletme, Kamu Yönetimi, Maliye, Muhasebe, Çalışma Ekonomisi, Hukuk) almış oldukları kpss başarı puanlarına göre karşılaştırılmıştır. Üniversitelere göre ders müfredatları farklılık gösterdiğinden dolayı söz konusu derslerin bir kısmı bazı üniversitelerde seçmeli iken bazı üniversitelerde zorunlu ve bazı üniversitelerde ise olmayabilmektedir. Fakat istatistik bölümü mezunları atanmak istedikleri kadrolar için gerekli olan dersten soru cevaplamaları gerekmektedir. Dolayısıyla söz konusu dersler seçilirken bu durum dikkate alınmıştır.

## 2. Materyal

Çalışmanın materyalini 20 devlet ve 2 özel olmak üzere 22 üniversitenin istatistik bölümü mezunlarının KPSS sınavına katılıp İstatistik, Ekonometri, Genel Kültür, Genel Yetenek, İktisat, İşletme, Kamu Yönetimi, Maliye, Muhasebe, Çalışma Ekonomisi ve Hukuk olmak üzere 11 farklı alanda almış oldukları ortalama başarı puanları oluşturmaktadır. Başarı puanları için ÖSYM tarafından en son yayınlanan 5 yılın başarı ortalamaları dikkate alınmıştır. Üniversiteler

ve ilgili alanlarda alınan başarı ortalamaları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Üniversiteler ve alanlara göre başarı puanları

Üniversiteler	İstatistik	Ekonometri	Genel Kültür	Genel Yetenek	İktisat	İşletme	Kamu Yönetimi	Maliye	Muhasebe	Çalışma Ekonomisi	Hukuk
Orta Doğu Teknik Üniv.	13,222	4,974	22,168	43,458	6,074	7,300	3,112	3,202	3,048	1,434	4,364
Hacettepe Üniv.	11,680	2,766	20,104	38,762	4,984	6,244	2,768	3,192	3,042	2,512	4,084
Gazi Üniv.	9,978	2,178	19,398	34,994	4,092	5,534	2,962	3,162	2,932	2,654	4,086
Ankara Üniv.	9,768	2,358	19,622	36,174	4,388	5,280	3,012	3,416	3,046	2,178	4,514
Dokuz Eylül Üniv.	7,476	2,836	12,942	34,584	4,654	5,996	3,056	3,742	3,774	2,950	4,476
Anadolu Üniv.	6,242	3,386	18,422	33,400	4,138	5,824	3,334	3,396	3,056	3,256	4,354
Ege Üniv.	6,654	2,630	17,662	34,920	4,356	6,188	3,302	3,168	3,850	3,172	4,404
Yıldız Teknik Üniv.	5,680	3,868	16,712	36,668	4,726	6,232	3,456	4,034	3,646	3,162	4,450
Eskişehir Osmangazi Üniv.	5,678	1,968	16,908	31,232	3,744	5,796	3,094	2,930	2,628	3,268	4,162
Ufuk Üniversitesi	5,124	1,656	16,876	28,398	2,987	6,760	3,290	4,007	2,630	3,630	4,777
Mimar Sinan Güzel Üniv.	5,494	3,400	17,868	35,152	4,850	6,444	3,606	2,698	3,650	4,204	4,900
Sinop Üniv.	6,128	1,958	13,234	25,712	2,397	3,727	2,230	2,177	0,350	2,526	1,760
Marmara Üniv.	4,390	1,563	14,753	32,363	4,127	4,227	2,507	2,943	3,173	3,663	3,013
Çukurova Üniv.	5,184	1,912	17,378	31,636	4,278	4,772	3,470	3,280	2,672	3,250	4,748
Giresun Üniv.	4,192	1,836	13,382	26,304	1,953	3,600	2,480	2,627	1,097	2,782	1,185
Muğla S.Koçman Üniv.	5,204	2,182	15,886	30,702	4,040	4,508	3,010	3,488	3,180	2,678	4,330
Selçuk Üniv.	4,946	1,176	16,156	28,740	3,120	4,616	2,328	2,592	2,306	2,866	4,074
Kırıkkale Üniv.	5,710	1,896	16,278	29,556	3,134	4,152	2,946	2,886	2,746	2,752	4,118
Afyon Kocatepe Üniv.	4,530	2,124	14,824	28,862	2,858	4,556	2,652	1,992	1,932	3,048	3,572
Ondokuz Mayıs Üniv.	4,958	1,434	17,598	29,416	3,436	4,514	3,554	2,986	2,910	3,370	4,046
Fırat Üniv.	3,194	0,674	15,572	26,108	2,392	4,168	2,604	2,058	1,288	2,930	3,916
Yaşar Üniv.	4,434	1,534	15,614	30,452	3,170	6,020	2,884	2,193	2,330	3,233	3,870

### 3.Yöntem

Bu başlık altında veri görselleştirme yöntemi ve veri görselleştirme yöntemlerinden Chernoff’un yüzleri yöntemi üzerinde durulacaktır.

#### 3.1.Verİ Görselleştirme Yöntemi

Veri görselleştirme, ham verilerin hızlı ve etkili karar almada kolayca anlaşılır

görüntülere yani fotoğraflara dönüştürülme sürecidir ([www.verigazeteciligi.com](http://www.verigazeteciligi.com) › veri-gorselleştirme-nedir).

Veriler tablo ve grafikler yardımıyla görsel hale getirilerek verilerin ve değişkenlerin daha doğru anlaşılması kolaylaşır. Tablo ve grafiklerin kullanımı gelişen bilgi teknolojileriyle birlikte artmış ve standart hale gelmiştir. Grafik ve tablo kullanımının

sağladığı faydaları şöyle sıralayabiliriz (Fienberg, 1975; Wainer, 1992; Yıldız ve Yıldırım, 2012):

- ✓ Grafikler ve tablolar yazıya göre okuyucunun ilgisini daha fazla çeker,
- ✓ İyi hazırlanmış grafik ve tablolar soyut gerçekleri somut (görünür) hale getirdiğinden daha kolay anlaşılır ve hatırlanması daha kolaydır,
- ✓ Grafik ve tablo kullanımıyla verilerin görünür hale gelmesi, anlama süresini kısaltarak, zaman tasarrufu sağlar,
- ✓ Grafik ve tablolar ele alınan konudaki problemleri bir bütün olarak sergiler. Böylece bütünlüğü bozulmayan bağlam içinde, problemler daha doğru tespit edilir,
- ✓ Grafik ve tablolar istatistik veriler arasındaki gizli ilişkileri fark etmeyi sağlar. Bundan dolayı grafik ve tablolar birer keşif aracıdır,
- ✓ Grafik ve tablolar binlerce kelimeyle anlatılamayacak bilgilerin kolayca sunulmasını sağlar.

Tablo ve grafikler araştırma sonucunda elde edilen verilerin sayısal olarak anlaşılabilir bir şekilde sunulmasını sağlayan araçlardır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin görsel olarak da anlaşılmasına hizmet ederler. Verilerin analizini ve yorumlanmasını kolaylaştırırlar. Karmaşık sonuçların “okunabilir” biçimde sunulmasına yardım ederler ([www.halksagligi.hacettepe.edu.tr](http://www.halksagligi.hacettepe.edu.tr) › sunumlar\_ve\_seminerler › epidemiyoloji).

Veri görselleştirme, soyut bilgilerin analiz sonuçlarının grafikler, diyagramlar, tablolar, resimler veya animasyonlar oluşturarak sunulmasıdır. Görselleştirmede amaç,

istatistiksel ve değişken bilgilerinin klasik formatta sunulan kompleks verileri, kolay algılanabilecek grafik arayüzler ile rahat anlaşılır hale getirmektir. İnsan algılama sistemi 3 boyut ile kısıtlanmakta ve daha yüksek boyutlu veri yapıları, insanın algılama sınırlarının dışına çıkmaktadır. Görselleştirme sayesinde çok boyutlu veriler boyut indirgemesi yapılarak 2 ya da 3 boyuta indirgenerek daha anlaşılır hale getirilir (Bilgin vd., 2008). Yapılan araştırmalar insanların görsellere diğer herhangi bir uyarandan daha iyi tepki verdiğini göstermektedir. İnsan beyni görsel bilgiyi metinden 60.000 kat daha hızlı işler (Çelik ve Akdamar, 2018).

Çok boyutlu veri görselleştirme araçları, birçok çalışmaları ile tanınan Kriegel ve Keim tarafından altı temel sınıfa ayrılmıştır. Bunlar, geometrik izdüşüm teknikleri, ikon tabanlı teknikler, piksel tabanlı teknikler, hiyerarşik teknikler, graf tabanlı teknikler ve karma teknikler olarak literatüre girmiştir (Bilgin ve Çamurcu, 2008). İkon tabanlı teknikler çok boyutlu bilgi dokümanlarını ikon şeklinde sembolleştirir. Bu ikonların görselliği sembolize ettiği bilginin içeriğinde ele aldığı konuların muhtevasına göre değişir. Bu tekniğin ilk çalışmaları Chernoff yüzleri tekniğidir. Bu teknikte her veri nesnesi için ayrı ayrı insan yüzü çizilir. Nesneye ait ilk iki boyut yüz resminin 2 boyutlu düzlemdeki konumu belirtir. Diğer boyutların aldığı değerler ile orantılı olarak insan yüzünün burun, ağız, kulak, göz ve yüz şekli değiştirilir (Gürler vd., 2018)

Bu çalışmada 20 devlet ve 2 özel olmak üzere 22 üniversitenin istatistik bölümü mezunlarının KPSS sınavına katılıp İstatistik, Ekonometri, Genel Kültür, Genel Yetenek, İktisat, İşletme, Kamu Yönetimi, Maliye, Muhasebe, Çalışma Ekonomisi ve Hukuk

olmak üzere 11 farklı alanda almış oldukları ortalama başarı puanlarına göre üniversiteleri karşılaştırmak için veri görselleştirme yöntemlerinden Chernoff'un yüzleri grafiği yöntemi kullanılmıştır.

### 3.1.1. Chernoff'un Yüzleri

Chernoff yüzleri çok değişkenli ve karmaşık verileri görsel olarak görüntüleyip yorumlamak için insan yüz karikatürü çizimlerdir. Burada insan yüzündeki ağız, burun, kulak, göz, çene, kaş gibi özellikleri ve bunlarda meydana gelen farklılıklar kullanılır (Spinelli ve Zhou, 2004).

Chernoff yüzlerinin amacı, bir veri setindeki sayılara dayanarak, kulaklar, saçlar, gözler ve burun gibi insan yüzünün kısımlarını konumlandırarak bir kerede birden fazla değişken göstermektir. Gerçek hayatta İnsanların yüzleri kolayca okunabildiği düşünüldüğü bu yüzler verileri temsil ettiklerinde küçük farklılıklar belirlenebilir (<https://flowingdata.com/2010/08/31/how-to-visualize-data-with-cartoonish-faces/>).

Bu grafik yönteminde her bir veri nesnesi için bir yüz çizilir ve yüzlerdeki ağız, burun, kulak, göz, çene, kaş gibi organlara veriler atanır. Atanan verilere göre yüzdeki organların boyutları oranlanır. Böylece farklı yüz tipleri ortaya çıkar (Kulaç, 2019).

Chernoff yüzleri yöntemi oldukça kullanışlı bir veri görselleştirme yöntemi olmasına rağmen insan yüzündeki bazı organların diğerlerine göre daha dikkat çekmesi bu yöntemin dezavantajıdır. Örneğin gözler kulaklara göre daha çabuk ve dikkatli algılandığından karşılaştırmalar yapılırken daha dikkatli davranmak gerekir (Bilgin ve Çamurcu, 2008; Kulaç, 2019).

İkon tabanlı teknikler birçok boyutlu veri nesnesini bir ikon şeklinde sembolize ederler. İkonun her bir görsel özelliği verinin içerdiği değerlere göre değişir. Bu türün ilk örneklerinden biri Chernoff yüzleri tekniğidir. Her veri nesnesi için bir insan yüzü çizilir. Nesneye ait ilk iki boyut yüz resminin 2 boyutlu düzlemdeki konumu belirtir. Diğer boyutların aldığı değerler ile orantılı olarak insan yüzünün burun, ağız, kulak, göz ve yüz şekli değiştirilir (Bilgin ve Çamurcu, 2008).

Chernoff yüzleri çizmek için her bir veri grubu için bir renk belirlenir. Veri grubu az olduğunda birbirinden kolay bir şekilde ayırt edilebilen renkler tercih edilir. Veri grubu fazla olduğunda ana renklerin farklı tonları da kullanılır. Bu çalışmada veri grubu (22 üniversite) fazla olduğundan ana renkler ve bu ana renklerin farklı tonları da kullanılmıştır.

Bu çalışmada Chernoff yüzleri çizmek için materyal kısmında verilmiş olan veri seti için SYSTAT programı kullanılmıştır. İlgili programda verilerin yüz ikonlarına atanma sıralaması aşağıdaki gibidir:

1. Ağız eğriliği: Ağız kenarlarının yukarı doğru, düz, aşağı doğru oluşunu ifade eder. İSTATİSTİK
2. Kaş açısı: Kaşların yukarı doğru çatık oluşu, normal oluşu, aşağı doğru çatık oluşunu ifade eder. EKONOMETRİ
3. Burun genişliği: Burunun geniş bir üçgen şeklinden dar bir üçgen şekline doğru şekil almasını ifade eder. GENEL KÜLTÜR
4. Burun uzunluğu: Burunun dik uzunluğunun uzundan kısaya doğru şekil almasını ifade eder. GENEL YETENEK

5. Ağız uzunluğu: Ağız boyunun uzundan kısaya doğru şekil almasını ifade eder. İKTİSAT
6. Ağızın buruna olan yakınlığı: Ağız ile burun arasındaki mesafenin uzak mesafeden yakın mesafeye doğru şekil almasını ifade eder. İŞLETME
7. Gözlerin ayrıklığı: Gözlerin birbirine uzak oluşundan yakın oluşuna doğru şekil almasını ifade eder. KAMU YÖNETİMİ
8. Gözlerin yüzdeki yüksekliği: Gözlerin, suratın üst tarafından alt tarafına doğru konumlanmasını ifade eder. MALİYE
9. Gözlerin eğikliği: Gözlerin yukarı ve aşağı doğru çekik olmasını ifade eder. MUHASEBE
10. Gözlerin eksantrikliği: ÇALIŞMA EKONOMİSİ
11. Gözlerin yatay uzunluğu: Göz uzunluğunun uzun veya kısa olarak şekillenmesini ifade eder. HUKUK
3. Burun genişliği: Burunun geniş bir üçgen şeklinden dar bir üçgen şekline doğru şekil almasını ifade eder. GENEL KÜLTÜR
4. Burun uzunluğu: Burunun dik uzunluğunun uzundan kısaya doğru şekil almasını ifade eder. GENEL YETENEK
5. Ağız uzunluğu: Ağız boyunun uzundan kısaya doğru şekil almasını ifade eder. İKTİSAT
6. Ağızın buruna olan yakınlığı: Ağız ile burun arasındaki mesafenin uzak mesafeden yakın mesafeye doğru şekil almasını ifade eder. İŞLETME
7. Gözlerin ayrıklığı: Gözlerin birbirine uzak oluşundan yakın oluşuna doğru şekil almasını ifade eder. KAMU YÖNETİMİ
8. Gözlerin yüzdeki yüksekliği: Gözlerin, suratın üst tarafından alt tarafına doğru konumlanmasını ifade eder. MALİYE
9. Gözlerin eğikliği: Gözlerin yukarı ve aşağı doğru çekik olmasını ifade eder. MUHASEBE

#### 4. VERİLERİN ANALİZİ VE BULGULAR

Chernoff grafiği çizmek için SYSTAT programı kullanılmıştır. Bu programda verilerin yüz ikonlarına atanma sıralaması aşağıdaki gibidir:

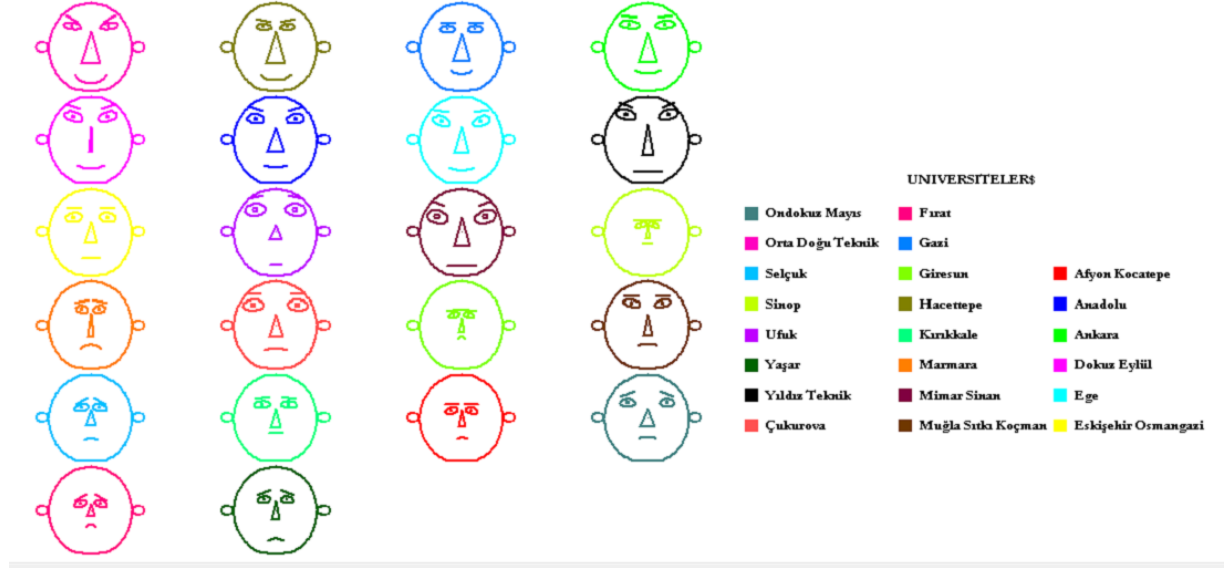
1. Ağız eğriliği: Ağız kenarlarının yukarı doğru, düz, aşağı doğru oluşunu ifade eder. İSTATİSTİK
2. Kaş açısı: Kaşların yukarı doğru çatık oluşu, normal oluşu, aşağı doğru çatık oluşunu ifade eder. EKONOMETRİ

10. Gözlerin eksantrikliği: ÇALIŞMA EKONOMİSİ
11. Gözlerin yatay uzunluğu: Göz uzunluğunun uzun veya kısa olarak şekillenmesini ifade eder. HUKUK

#### 4. 1. BULGULAR

Çalışmada kullanılan veri seti için SYSTAT programı kullanılarak çizilen Chernoff yüzleri ekran görüntüsü Şekil-1'de verilmiştir.

Şekil 1. Chernoff Yüzleri Ekran Görüntüsü



Şekil 1 incelendiğinde Üniversitelerin İstatistik bölümlerinin söz konusu alanlara göre KPSS başarı puanlarına göre karşılaştırmaları aşağıdaki gibi yapılabilir:

- KPSS İstatistik başarı ortalaması en yüksek olan ilk üç üniversite sırasıyla; Orta Doğu Teknik, Hacettepe, Gazi Üniversitesidir. Ağız kenarları yukarı doğru en kıvrık olanlar sırasıyla bu üç üniversitedir. KPSS istatistik başarı ortalaması en düşük olan üniversite, ağız kenarları en aşağıda olan Fırat Üniversitesidir.
- KPSS Ekonometri başarı ortalaması en yüksek olan ilk üç üniversite sırasıyla; Orta Doğu Teknik, Yıldız Teknik ve Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesidir. En çatık kaşlar sırasıyla bu üç üniversiteye aittir. Kaşlarının dış kenarları en aşağıda olan üniversite ise

ekonometride KPSS başarı ortalaması en düşük olan Fırat Üniversitesidir.

- KPSS Genel Kültür başarı ortalaması en yüksek olan üniversiteler sırasıyla en geniş buruna sahip olan Orta Doğu Teknik, Hacettepe, Ankara Üniversitesidir. En dar burun sahibi olan Dokuz Eylül Üniversitesi KPSS genel kültür başarı ortalaması en düşük olan üniversitedir.
- KPSS Genel Yetenek en yüksek başarı ortalaması sırasıyla en uzun buruna sahip olan Orta Doğu Teknik, Hacettepe, Yıldız Teknik Üniversitesi iken; en düşük başarı ortalamasına sahip olan en kısa burunlu olan Sinop Üniversitesidir.
- KPSS İktisat en yüksek başarı ortalaması sırasıyla en geniş ağza sahip olan Orta Doğu Teknik, Ufuk, Yıldız Teknik Üniversitesidir. En dar ağza sahip olan

Giresun Üniversitesi' nin KPSS iktisat başarı ortalaması en düşüktür.

- KPSS İşletme en yüksek başarı ortalaması, sırasıyla ağız ile burun arasındaki en geniş mesafeye sahip olan Orta Doğu Teknik, Ufuk, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesidir. Ağız ile burun arasındaki en dar mesafeye sahip olan Giresun Üniversitesi ise KPSS işletme başarı ortalaması en düşük olan üniversitedir.
- KPSS Kamu Yönetimi en yüksek başarı ortalaması sırasıyla en ayrı gözlemlere sahip olan Mimar Sinan Güzel Sanatlar, Çukurova, Yıldız Teknik Üniversitesidir. En düşük KPSS kamu maliyesi başarı ortalaması ise en bitişik gözlemlere sahip olan Sinop Üniversitesidir.
- KPSS Maliye başarı ortalaması en yüksek olan üniversiteler sırasıyla, gözleri yüzde en yukarıda olan Yıldız Teknik, Ufuk, Dokuz Eylül Üniversitesidir. Gözleri en aşağıda olan Afyon Üniversitesi'nin KPSS maliye başarı ortalaması düşüktür.
- KPSS Muhasebe başarı ortalaması en yüksek olan üniversiteler sırasıyla, yukarı doğru en çekik gözlemlere sahip olan Ege, Dokuz Eylül, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesidir. Aşağı doğru en çekik gözlemlere sahip olan Afyon Üniversitesinin KPSS Muhasebe başarı ortalaması oldukça düşüktür.
- KPSS Çalışma Ekonomisi başarı ortalaması en yüksek olan üniversiteler sırasıyla en farklı göz çeperine sahip olan Mimar Sinan Güzel Sanatlar, Marmara ve Ufuk Üniversitesidir. Çalışma Ekonomisi başarı ortalaması en

düşük olan üniversite ise Orta Doğu Teknik Üniversitesidir.

- KPSS Hukuk başarı ortalaması en yüksek olan üniversiteler sırasıyla, en uzun göz yapısına sahip olan Mimar Sinan Güzel Sanatlar, Ufuk ve Ankara Üniversitesidir. En düşük KPSS hukuk başarı ortalaması ise en kısa göz yapısına sahip Giresun Üniversitesidir.

## 5. Sonuç

Verilerde boyut sayısı arttıkça algılama ve yorumlama güçleşmektedir. Bu durumda veri görselleştirilerek algılama ve anlama kolaylaşmakta ve süresi kısalmaktadır. Ayrıca veriler ve değişkenler arasındaki gizli ilişkiler, görselleştirme tekniği ile açığa çıkabilmektedir. Birçok veri görselleştirme yöntemi vardır. Bunlardan biri Chernoff yüzleri grafiğidir. Bu çalışmada Chernoff yüzleri yöntemi kullanılarak üniversitelerin istatistik bölümlerinin kpss başarı puanları bakımından karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma neticesinde hangi üniversitelerin hangi alanlarda daha başarılı (sırasıyla en başarılı 3 üniversite) ve başarısız (en başarısız 1 üniversite) olduğu aşağıdaki Tablo-2'de özetlenmiştir.



**Tablo 2.** En Başarılı ve En Başarısız Üniversiteler

Üniversiteler	İstatistik	Ekonometri	Genel Kültür	Genel Yetenek	İktisat	İşletme	Kamu Yönetimi	Maliye	Muhasebe	Çalışma Ekonomisi	Hukuk
Orta Doğu Teknik Üniv.	1	1	1	1	1	1				22	
Hacettepe Üniv.	2		2	2							
Gazi Üniv.	3										
Ankara Üniv.			3								3
Dokuz Eylül Üniv.			22					3	2		
Ege Üniv.									1		
Yıldız Teknik Üniv.		2		3	3		3	1			
Ufuk Üniversitesi					2	2		2		3	2
Mimar Sinan Güzel Üniv.		3				3	1		3	1	1
Sinop Üniv.				22			22				
Marmara Üniv.										2	
Çukurova Üniv.							2				
Giresun Üniv.					22	22					22
Afyon Kocatepe Üniv.								22	22		
Fırat Üniv.	22	22									

Tablo-2 başarı bakımından incelendiğinde İstatistik, Ekonometri, Genel Kültür, Genel Yetenek, İktisat ve İşletme alanlarında en başarılı üniversitenin Orta Doğu Teknik Üniversitesi olduğu; Kamu Yönetimi, Çalışma Ekonomisi ve Hukuk alanlarında en başarılı üniversitenin Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi olduğu; Maliye alanında en başarılı üniversitenin Yıldız Teknik Üniversitesi olduğu; Muhasebe alanında en başarılı üniversitenin Ege Üniversitesi olduğu görülmektedir. İstatistik, Genel Kültür ve Genel Yetenek alanlarında ikinci sırada en başarılı üniversitenin Hacettepe Üniversitesi olduğu; Ekonometri alanında ikinci sırada en başarılı

üniversitenin Yıldız Teknik Üniversitesi olduğu; İktisat, İşletme, Maliye ve Hukuk alanlarında ikinci sırada en başarılı üniversitenin Ufuk Üniversitesi olduğu; Çalışma Ekonomisi alanında ikinci sırada en başarılı üniversitenin Marmara Üniversitesi olduğu; Kamu Yönetimi alanında ikinci sırada en başarılı üniversitenin Çukurova Üniversitesi olduğu görülmektedir. İstatistik alanında üçüncü sırada en başarılı üniversitenin Gazi Üniversitesi olduğu; Genel Kültür ve Hukuk alanlarında üçüncü sırada en başarılı üniversitenin Ankara Üniversitesi olduğu; Maliye alanında üçüncü sırada en başarılı üniversitenin Dokuz Eylül Üniversitesi olduğu; Genel Yetenek, İktisat

ve Kamu Yönetimi alanlarında üçüncü sırada en başarılı üniversitenin Yıldız Teknik Üniversitesi olduğu; Çalışma Ekonomisi alanında üçüncü sırada en başarılı üniversitenin Ufuk Üniversitesi olduğu; Ekonometri, İşletme ve Muhasebe alanlarında üçüncü sırada en başarılı üniversitenin Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi olduğu görülmektedir.

Tablo-2 başarısızlık bakımından incelendiğinde İstatistik ve Ekonometri alanında en başarısız üniversitenin Fırat Üniversitesi olduğu; Genel Kültür alanında en başarısız üniversitenin Dokuz Eylül Üniversitesi olduğu; Genel Yetenek ve Kamu Yönetimi alanında en başarısız üniversitenin Sinop Üniversitesi olduğu; İktisat, İşletme ve Hukuk alanında en başarısız üniversitenin Sinop Üniversitesi olduğu; Maliye ve Muhasebe alanında en başarısız üniversitenin Afyon Kocatepe Üniversitesi olduğu; Çalışma Ekonomisi alanında en başarısız üniversitenin Orta Doğu Teknik Üniversitesi olduğu görülmektedir.

## 6. Kaynaklar

Bezerra, R.F., Jalloh, S. ve Stevenson, J. 1998. "Formulating Hypotheses Graphically in Social Research", *Quality&Quantity*, 32 (1), 327-353.

Bilgin, T.T. ve Çamurcu, A.Y. 2008. "Çok Boyutlu Veri Görselleştirme Teknikleri", Akademik Bilişim 2008 Konferansı, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 2008.

Çelik, S., Akdamar, E. 2018. "Büyük Veri ve Veri Görselleştirme", *Akademik Bakış Dergisi*, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, 65, 253-264.

Fienberg, S.E. 1979. "Graphical Methods in Statistics", *The American Statistician*, 33(4), 165-178.

Gürler, A., Yılmaz, A. S. ve Tekerek, M. 2018. "Veri Görselleştirme ve İnfografikler", *KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(2), 131-148.

Keim, D.A. 1997. "Visual Database Exploration Techniques", *Proc. Tutorial KDD '97 Intl. Conf. Knowledge Discovery and Data Mining*, California, USA.

Kulaç, E. 2019. "Çok Değişkenli Verilerin Görsel Sunumu", *Basılmamış Yüksek Lisans Tezi*, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.

Wainer, H. 1992. "Understanding Graphs and Tables", *Educational Researcher*, 21(1), 14-23.

Yıldız, R. ve Yıldırım, E. 2012. "Tez Yazma, Makale Hazırlama ve Yayınlama Kılavuzu", Detay Yayıncılık, Ankara.

[www.verigazeteciligi.com](http://www.verigazeteciligi.com) > veri-gorsellestirme-nedir, Son Erişim Tarihi: 20/10/2019

[www.halksagligi.hacettepe.edu.tr](http://www.halksagligi.hacettepe.edu.tr) > sunumlar\_ve\_seminerler > epidemiyoloji, Son Erişim Tarihi: 20/10/2019

<https://flowingdata.com/2010/08/31/how-to-visualize-data-with-cartoonish-faces/>, Son Erişim Tarihi: 01/10/2019