**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sevim GÜLER**

# KÜRESEL İNOVASYON ENDEKSİ BAŞARILARI İLE ÜNİVERSİTE BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ADANA-2019**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# KÜRESEL İNOVASYON ENDEKSİ BAŞARILARI İLE ÜNİVERSİTE BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

**Sevim GÜLER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

Bu Tez …/…/2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

| | | |
|---|---|---|
| ……..……..…..…..… | ..... | ……..……..…..…..… |
| Doç. Dr. Oya Hacire YÜREGİR | Prof. Dr. Ali KOKANGÜL | Dr. Öğr. Üyesi Murat OTURAKÇI |
| DANIŞMAN | ÜYE | ÜYE |

Bu Tez Enstitümüz Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
**Kod No:**

**Prof. Dr. Mustafa GÖK**
**Enstitü Müdürü**

**Bu Çalışma Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Tarafından Desteklenmiştir.**
**Proje No: FYL-2018-10318**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

# ÖZ

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

## KÜRESEL İNOVASYON ENDEKSİ BAŞARILARI İLE ÜNİVERSİTE BAŞARILARI ARASINDAKİ İLİŞKİ

**Sevim GÜLER**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ**
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**
**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

Danışman : Doç. Dr. Oya Hacire YÜREGİR
Yıl 2019, Sayfa: 57
Jüri : Doç. Dr. Oya Hacire YÜREGİR
: Prof. Dr. Ali KOKANGÜL
: Dr. Öğr. Üyesi Murat OTURAKÇI

Bu çalışmada ülkelerin Küresel İnovasyon Endeksi başarıları ile sahip oldukları ünivresitelerin uluslararası başarıları arasındaki ilişkinin tespit edilmesine yönelik analizler yapılmıştır. Üniversite başarıları için dünya üniversitelerinin başarılarını ölçen HEEACT ve ARWU sıralamalarının verileri kullanılmıştır. Çalışmada önce ülkelerin Küresel İnovasyon Endeksi verileri ile ayrı ayrı HEEACT ve ARWU sıralamalarının verileri kullanılarak Ki-Kare testleri uygulanmış ve yapılan testlerin sonucunda anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişkinin yönü ve şiddeti için Korelasyon testleri yapılmış ve ülkelerin inovasyon ortamları ile üniversitelerinin başarıları arasında güçlü doğrusal bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak verilerin, ülkelerin bulundukları kıtalar ve ekonomik-siyasal gruplar da eklenerek K-Means Kümeleme Analizi yöntemi ile kümelemeleri yapılmış; Küresel İnovasyon Endeksi, HEEACT ve ARWU başarılarının bulundukları kıta ve ekonomik-siyasal gruplara göre değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel İnovasyon Endeksi, HEEACT, ARWU, Üniversite Başarısı, İnovasyon Ortamı

## ABSTRACT

## MS THESIS

**RELATIONSHIP BETWEEN ACHIEVEMENTS OF GLOBAL INNOVATION INDEX AND UNIVERSITY ACHIEVEMENT**

**Sevim GÜLER**

**ÇUKUROVA UNIVERSITY**
**INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**
**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING**

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Oya Hacire YÜREGİR
Year 2019, Pages: 57
Jury : Assoc. Prof. Dr. Oya Hacire YÜREGİR
: Prof. Dr. Ali KOKANGÜL
: Dr. Öğr. Üyesi Murat OTURAKÇI

In this study, analyses were conducted to determine the relationship between the countries' achievements on the Global Innovation Index and universities' international achievements. The data from HEEACT and ARWU rankings, which evaluate the world universities, were used for university successes. In the study, the Chi-Square tests were applied by using the data from the Global Innovation Index, HEEACT and ARWU rankings of the countries. The results of the tests revealed a significant relationship. Correlation tests were carried to discover the direction and the severity of this relationship. It has been concluded that there is a strong linear relationship between the innovation environments of the countries and the success of their universities. Finally, the data are clustered by the K-Means Clustering Analysis method with the addition of continents and economic-political groups. Global Innovation Index, HEEACT and ARWU achievements have been observed to vary according to the continents and economic-political groups.



**Key Words:** Global Innovation Index, HEEACT, ARWU, University success, Innovation environment

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

İyi eğitilmiş başarılı bireylerin, ülkelerini ileriye taşıdıkları, gelişmesinde önemli katkılarda bulundukları herkes tarafından gözlemlenip kabul edilen bir gerçektir. Bu sebeple her toplum daha fazla iyi eğitimli bireye sahip olmak ister. Ancak iyi bir eğitim ortamı sunmak ve iyi eğitilmiş bireylerin sayılarını artırmak konusunda ülkelerin üzerine düşen sorumluluk da yadsınamaz. Hem başarılı bireylerin sayısı, hem de başarılı bireyler üreten başarılı üniversitelerin sayısı ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Pek çok ülkenin kendi içinde başarılı kabul ettiği üniversiteler, uluslararası sıralamalarda gerilerde kalırken, bazı ülkelerin ise pek çok üniversitesi bu sıralamalarda önde gelmektedir. Burada aradaki farkı oluşturan koşulların, ülkelere düşen sorumlulukların ve daha fazla iyi eğitimli insan hedefine ulaştıracak adımların doğru tespit edilmesi ve tanımlanması ihtiyacı kendini göstermektedir. Bu ihtiyaçtan yola çıkarak; ülkelerin, bireylerin eğitimini ve üretkenliğini desteklemek için sunabilecekleri ortam şartları arasında özgür düşünce ve yaratıcı fikirleri desteklemenin, eğitim kalitesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi gerektiği düşünülmüştür.

Bu tez çalışmasının amacı ülkelerin sunduğu inovatif ortam ile üniversitelerin uluslararası başarıları arasında anlamlı bir ilişkinin varlığını araştırarak, inovasyona yaklaşımın eğitime olan etkisini tespit etmektir. Bu amaçtan yola çıkarak; çalışmada, ülkelerin inovasyon ortamları ile sahip oldukları üniversitelerin uluslararası başarıları arasındaki ilişkinin tespitine yönelik analizler yapılmıştır. İnovasyon ortamının değerlendirilmesi için Küresel İnovasyon Endeksi verilerinden, ülke başarılarının değerlendirilmesi için dünya üniversitelerinin başarılarını ölçen HEEACT ve ARWU sıralamalarının verilerinden yararlanılmıştır.

Öncelikle 152 ülkenin 2009-2018 yılları arasındaki 10 yıllık Küresel İnovasyon Endeksi, HEEACT ve ARWU verisi derlenerek ilgili test ve analizlerin yapılacağı veri seti oluşturulmuştur. Ardından ülkelerin Küresel İnovasyon

Endeksi, HEACT ve ARWU sıralamaları başarı düzeylerine göre sınıflandırılmıştır. Yapılan bu sınıflandırmalar kullanılarak, Küresel İnovasyon Endeksi ile HEEACT arasında ve Küresel İnovasyon Endeksi ile ARWU arasında Ki-Kare testleri uygulanmış, ülkelerin inovasyon ortamları ile üniversite başarıları arasında anlamlı bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir.

Tespit edilen ilişkinin yönü ve şiddetinin araştırılması amacıyla, ayrı ayrı, ülkelerin Küresel İnovasyon Endeksi sıralamaları ile üniversitelerinin HEEACT sıralamaları arasında ve Küresel İnovasyon Endeksi sıralamaları ile sahip oldukları üniverstelerin ARWU sıralamaları arasında Korelasyon testleri uygulanmıştır. Uygulanan testlerin sonucunda ülkelerin inovasyon ortamları ile üniversite başarıları arasında güçlü pozitif doğrusal bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Son olarak ülke verilerine, bulundukları kıtalar ve ekonomik-siyasal G7, G20 ve BRICS grupları da eklenerek, ülkelerin K-Means Kümeleme Algoritması yöntemi ile analizleri yapılmıştır. Kümeleme analizi sonucunda Küresel İnovasyon Endeksi, HEEACT ve ARWU başarılarının bulundukları kıta ve ekonomik-siyasal gruplara göre değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu bulgulara dayanarak, içerisinde bulunulan kültürün, yaratılan inovasyon ve eğitim ortamlarını etkilediği yorumu yapılabilir.

Elde edilen bulgulardan yola çıkılarak; ülkelerin inovasyon ortamları ile üniversite başarıları arasında güçlü ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu ve ait olunan kültürün, oluşturulan inovasyon ve eğitim ortamını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda; ülkelerin, araştırmayı destekleyici uygun inovasyon şartlarını sağlayarak yaratıcı düşünce ortamı oluşturabileceği ve üniversite başarılarını artırabileceği söylenebilir.

**TEŞEKKÜR**

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana daima yol gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Oya H. Yüreğir'e; eğitimimin her aşamasında olduğu gibi bu aşamasında da desteklerini esirgemeyen annem Fethiye Gürkaş ve babam Güray Gürkaş'a; çalışmalarım süresince maddi ve manevi tüm desteği ile yanımda olan, süreç boyunca sabır, anlayış ve özveri ile yaklaşan eşim Erinç Güler'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**İÇİNDEKİLER** **SAYFA**

ÖZ ..... I
ABSTRACT ..... II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET ..... III
TEŞEKKÜR ..... V
İÇİNDEKİLER ..... VI
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... X
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... XII
KISALTMALAR ..... XIV
1. GİRİŞ ..... 1
1.1. Çalışmanın Amacı ..... 1
1.2. Çalışmanın Önemi ..... 2
1.3. Çalışmanın Kapsamı ..... 3
1.4. Çalışmanın Adımları ..... 4
1.5. Çalışmanın Planı ..... 5
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR ..... 7
2.1. Küresel İnovasyon Endeksi ile İlgili Çalışmalar ..... 7
3. MATERYAL VE METOT ..... 13
3.1. Materyal ..... 13
3.2. Metot ..... 18
3.2.1. Ki-Kare Bağımsızlık Testi ..... 19
3.2.2. Korelasyon Analizi ..... 19
3.2.3. K-Means Kümeleme Algoritması: ..... 20
3.3. Metodoloji ..... 22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA ..... 23

4.1. İstatistiksel Analiz Yöntemi ile Hipotezlerin Testi ..... 23
4.1.1. Ki-Kare Analizi Bulguları ..... 23
4.1.1.1. KİE "İlk 10-20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testinin Sonuçları ..... 24
4.1.1.2. KİE "İlk 10-20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki Kare Testinin Sonuçları ..... 26
4.1.1.3. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki Kare Testinin Sonuçları ..... 28
4.1.1.4. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki Kare Testinin Sonuçları ..... 29
4.1.1.5. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testinin Sonuçları ..... 30
4.1.1.6. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki Kare Testinin Sonuçları ..... 32
4.1.1.7. Ki-Kare Testleri Sonucu ..... 33
4.1.2. Korelasyon Analizi Bulguları ..... 34
4.1.2.1. ARWU'da Üniversiteleri İlk 500'e Giren Ülkelerin Verileri Üzerinde KİE Sıralama ve ARWU Sıralamaları Arasında Yapılan Korelasyon Testinin Sonuçları ..... 34

4.1.2.2. HEEACT'ta Üniversiteleri İlk 500'e Giren Ülkelerin Verileri Üzerinde KİE Sıralama ve HEEACT Sıralamaları Arasında Yapılan Korelasyon Testinin Sonuçları ..... 35
4.1.2.3. Korelasyon Testleri Sonucu ..... 36
4.2. K-Means Algoritması ile Verilerin Kümelenmesi ..... 36
4.2.1. K-Means Kümeleme Analizi Bulguları ..... 36
4.2.1.1. K-Means Analizi 1. Test Sonuçları ..... 36
4.2.1.2. K-Means Analizi 2. Test Sonuçları ..... 39
4.2.1.3. K-Means Analizi 3. Test Sonuçları ..... 39
4.2.1.4. K-Means Analizi 4. Test Sonuçları ..... 39
4.2.1.5. K-Means Analizi 5. Test Sonuçları ..... 42
4.2.1.6. K-Means Analizi 7. Test Sonuçları ..... 44
4.2.1.7. K-Means Analizi 8. Test Sonuçları ..... 44
4.2.1.8. K-Means Analizi 9. Test Sonuçları ..... 44
4.2.1.9. K-Means Analizi 10. Test Sonuçları ..... 45
4.2.1.10. K-Means Analizi 11. Test Sonuçları ..... 45
4.2.1.11. K-Means Analizi 12. Test Sonuçları ..... 47
4.2.1.12. K-Means Analizi 13. Test Sonuçları ..... 47
4.2.1.13. K-Means Kümeleme Analizi Sonuçları ..... 47
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER ..... 50
5.1. Sonuçlar ..... 50
5.2. Öneriler ..... 52
KAYNAKLAR ..... 54
ÖZGEÇMİŞ ..... 57

**ÇİZELGELER DİZİNİ** **SAYFA**

Çizelge 4.1. KİE "İlk 10-20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu ..... 24
Çizelge 4.2. KİE "İlk 10-20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi ..... 25
Çizelge 4.3. KİE "İlk 10-20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu ..... 26
Çizelge 4.4. KİE İlk 10-20 ve HEEACT İlk 100-200 Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi ..... 27
Çizelge 4.5. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu ..... 28
Çizelge 4.6. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi ..... 28
Çizelge 4.7. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu ..... 29
Çizelge 4.8. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi ..... 30
Çizelge 4.9. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu ..... 30
Çizelge 4.10. KİE İlk 20 ve ARWU İlk 200 Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi ..... 31
Çizelge 4.11. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu ..... 32
Çizelge 4.12. KİE İlk 20 ve HEEACT İlk 200 Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi ..... 33
Çizelge 4.13. KİE Sıralamaları ile ARWU Sıralamaları Arasında Yapılan Korelasyon Testi Sonucu ..... 34

Çizelge 4.14. KİE Sıralamaları ile HEEACT Sıralamaları Arasında Yapılan Korelasyon Testi Sonucu ..... 35
Çizelge 4.15. K-Means Analizi Test 1 - 2 Sonuçları ..... 38
Çizelge 4.16. K-Means Analizi Test 3 - 5 Sonuçları ..... 41
Çizelge 4.17. K-Means Analizi Test 6 - 9 Sonuçları ..... 43
Çizelge 5.1. Hipotez Özet Tablosu ..... 51

**ŞEKİLLER DİZİNİ** **SAYFA**

Şekil 3.1. Dünya Üniversitelerinin Başarılarını Ölçen Kurumlar ..... 13
Şekil 3.2. Çalışmanın Modeli ..... 22

**KISALTMALAR**

| | |
|---|---|
| KİE | : Küresel İnovasyon Endeksi |
| ARWU | : Academic Ranking of World Universities |
| HEEACT | : Higher Education Evaluation and Accreditation Council of Taiwan |
| QS | : Quacquarelli Symonds |
| THE | : Times Higher Education |
| URAP | : University Ranking by Academic Performance |
| BRICS | : Brazil, Russia, India, China and South Africa |
| G7 | : The Group of Seven |
| G20 | : The Group of Twenty |

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Çalışmanın Amacı

Ülkemizde başarısına inandığımız pek çok üniversite bulunmaktadır. Her yıl birçok yeni üniversite açılıyorken, pek çok da araştırma üniversitesi seçilmektedir. Sadece Türkiye değil pek çok ülke, kendi içinde başı çeken ve öğrencilerinin girmek için yarıştığı üniversitelere sahiptir. Dünya'nın en iyi üniversiteleri arasında belli başlı üniversiteler yerlerini korurken, kendi ülkelerinde başarılı pek çok üniversitenin neden bu sıralamalarda gerilerde kaldığı, çalışmamızın başlangıç noktası olmuştur. Üniversitelerin uluslararası başarılarının ülkeden ülkeye değişimine neden olabilecek etkenlerin neler olduğunu ortaya koymamız, bu üniversitelerin başarılarını artırmaları için önemli bir rehber olacaktır.

Bu noktadan yola çıkarak çalışmanın temelinde üniversite-ülke ekonomisi arasındaki ilişki incelenmiştir. Saka ve Yaman'ın da çalışmalarında belirttiği gibi üniversite kalitesi ülkenin gelişmişliği ile yakından ilgilidir (Saka ve Yaman, 2011). Üniversiteler yaptıkları bilimsel araştırmalar ile yeni bilgiler üretirler; bu, üniversitelerin araştırma bacağını oluşturur. Üniversitelerin eğitim bacağında bu bilgiler daha önce üretilen bilgilerle birlikte öğrencilere aktarılır. Böylece ülkenin geleceğini şekillendirecek olan bireyler eğitilir. En yeni bilgiler ile yetişen bireylerin ise ülke ekonomisine yapacakları katkı artar (Akbulut, 2014). Üniversitelerin ülke ekonomisi üzerine katkısı bu şekildeyken, ülkelerin, üniversitelere karşı sorumluluğu, üniversitelerin başarısında ülkelerin rolünün nasıl değerlendirilmesi gerektiği önem kazanmaktadır.

Küresel inovasyon endeksi ve üniversite başarıları üzerine yapılan önceki çalışmaların incelenmesi sonucunda ülkelerin inovasyon ortamının üniversite başarıları ile ilişkisini inceleyen bir çalışmanın eksikliği farkedilmiştir. Bu doğrultuda çalışmamızın amacı, ülkelerin Küresel İnovasyon Endeksi (KİE)

bazında elde ettikleri başarı ile, üniversitelerin uluslararası başarıları arasındaki ilişkiyi araştırarak, inovasyona yaklaşımın eğitime olan etkisini tespit etmektir.

### 1.2. Çalışmanın Önemi

Çalışmayı doğru analiz edebilmek için önce Küresel İnovasyon Endeksinden bahsetmek gerekir. Küresel İnovasyon Endeksi Raporunun temeli, dünya ekonomilerinin inovasyon yetenekleri ve sonuçlarının sıralamasını içerir. İnovasyonun çok boyutlu yönlerini yakalamayı, uzun vadeli çıktı büyümesini sağlamayı, verimliliği artırmayı ve iş büyümesini teşvik etmeyi amaçlar. Bu amaçları gerçekleştirecek politikaları uyarlamada yardımcı araçları sağlamak için çalışır. İnovasyon faktörlerinin sürekli olarak değerlendirildiği bir ortam yaratılmasına yardımcı olur. 2018'de dünya nüfusunun %90.8'ini ve küresel Gayri safi yurtiçi hasıla'nın% 96.3'ünü temsil eden 126 ekonomiyi kapsayan, ekonomilere yönelik ayrıntılı ölçümler için önemli bir araç ve zengin bir veri tabanı sağlar (GII, 2019).

Son on yılda, KIE kendini yeniliğe ilişkin öncü referans olarak belirlemiştir. Küresel inovasyon endeksi, yeniliğin ardındaki insani yönlerin daha ayrıntılı olarak anlaşılması, ekonomik kalkınmayı ve daha zengin inovasyon eğilimli ortamları yerel olarak desteklemeye yardımcı olan politikaların tasarlanması için gereklidir. Küresel inovasyon endeksi, ekonomik büyümenin ve refahın bir unsuru olarak inovasyonun kilit rolünü ve uygulanacak geniş bir vizyona duyulan ihtiyacı kabul ederek, araştırma düzeyi gibi geleneksel inovasyon önlemlerinin ötesine geçen göstergeleri içerir.(GII, 2019)

Bahsedilen yönleri ile incelendiğinde aslında Küresel İnovasyon Endeksi'nin yaratmayı amaçladığı ortamın, üniversitelerin başarılarını destekleyici inovatif, özgür düşünce ortamı olduğu görülmektedir. Bu çıkarım da, Küresel İnovasyon Endeksinin, ülkelerin üniversite başarıları üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Bu bakış açısıyla çalışmamızda ülke başarı incelemeleri için Küresel İnovasyon Endeksi'nin verileri referans alınmıştır.

Yaratıcılığın teşvik edildiği ortamlarda araştırma ve üretkenliğin arttığı bilinen bir gerçektir. Üniversitelerin başarıları söz konusu olduğunda, bulundukları ülkelerin inovasyon ve yaratıcılık ortamları ve bu ortam ile ilişkileri de önem kazanmaktadır. Bu ilişkinin etkisini ortaya koymak, daha başarılı üniversiteler için yapılacak çalışmalara bir temel oluşturacağı için önemlidir.

### 1.3. Çalışmanın Kapsamı

Yapılacak araştırmalar için verilerinden yararlanmak üzere Küresel İnovasyon Endeksi ile dünya üniversitelerinin başarılarını ölçen HEEACT ve ARWU sıralamaları seçilmiştir. Çalışmada 152 ülkenin 2009-2018 yılları arasındaki 10 yıllık verileri derlenerek araştırmaların yapılacağı veri seti oluşturulmuştur.

Belirlenen amaç doğrultusunda veri seti üzerinde yapılacak analizler için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

1. **Hipotez** - H0: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamalarının, bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları ile ilişkisi yoktur.
2. **Hipotez** - H0: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamaları ile bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları arasında pozitif yönlü bir ilişki yoktur.
3. **Hipotez** - H0: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık göstermez.
4. **Hipotez** - H0: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık göstermez.
5. **Hipotez** - H0: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık göstermez.
6. **Hipotez** - H0: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık göstermez.

Hipotezlerin testi için Ki-Kare testi, korelasyon analizi ve K-Means kümeleme algoritması yöntemleri uygulanmıştır.

### 1.4. Çalışmanın Adımları

Tez çalışmasında aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

1. Çalışma ile ilgili literatürün araştırılması ve incelenmesi
2. Küresel İnovasyon Endeksi raporlarının incelenmesi
3. Üniversite başarılarını ölçen kurumların araştırılması
4. Çalışmanın amacına yönelik hipotezlerin kurulması
5. Hipotezlerin sınanması için gerekli istatistik testleri ve analizlerin(Ki-Kare Testi, Korelasyon Testi, K-Means Kümeleme Analizi) seçilmesi
6. Üniversite başarılarını ölçen kurumlar arasında çalışmamıza uygun verileri içeren kurumların belirlenmesi
7. Yapılacak test ve analizler için gerekli programların(SPSS ve WEKA) seçilerek kurulumlarının yapılması
8. 152 ülke için Küresel İnovasyon Endeksi ve seçilen üniversite başarı sıralamalarının(ARWU ve HEEACT) 2009-2018 yılları arasındaki 10 yıllık verilerinin derlenerek yapılacak çalışmalar için uygun formatlarda hazırlanması
9. SPSS üzerinde Ki-Kare ve Korelasyon testlerinin uygulanması
10. WEKA üzerinde K-Means Kümeleme analizinin uygulanması
11. Test ve analizlerden elde edilen bulguların derlenerek sonuçlarının yorumlanması
12. Tezin yazılması

### 1.5. Çalışmanın Planı

"Önceki Çalışmalar" bölümünde Küresel İnovasyon Endeksi, üniversite başarı ölçüt ve sıralamaları ile ilgili literatür incelenerek yapılan çalışmanın önemi ve tarihsel gelişimi hakkında bilgiler verilmiştir.

"Materyal ve Metot" bölümünde, çalışmada kullanılan veriler, istatistiksel analiz yöntemleri, yazılımlar, kurulan hipotezler ve izlenen metodoloji anlatılmıştır.

"Bulgular ve Tartışma" bölümünde yapılan test ve analizlerin sonuçları ve destekledikleri hipotezler tartışılmıştır.

"Sonuçlar ve Öneriler" bölümünde elde edilen bulgularla ulaşılan sonuçlar yorumlanmış, önerilerde bulunulmuştur.

# 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

## 2.1. Küresel İnovasyon Endeksi ile İlgili Çalışmalar

Jin-Li ve ark. (2011), "R&D Efficency And The National Innovation System: An International Comparison Using The Distance Function Approach" başlıklı çalışmasında 1998-2005 yılları arasında 24 ülkede yapılmış AR-GE (Araştırma ve geliştirme) verimliliğini karşılaştırmak ve inovasyon sistemi ile incelemektir. Ulusal Ar-ge verimliliğini değerlendirmek için yeni bir yöntem sunmaktadır. Bu çalışma, stokastik sınır yaklaşımına çoklu Ar-Ge çıktılarının eklenmesiyle ulusal Ar-Ge verimliliğini tahmin etmek için mesafe fonksiyonu yaklaşımını uygulamaktadır. İş dünyasında teknolojik işbirliği ve yüksek öğretim kurumları ile iş dünyası arasındaki bilgi transferi, ulusal Ar-Ge verimliliği ile olumlu yönde ilişkilidir.

Hajek ve ark. (2014), "Visualising components of regional innovation systems using self-organizing maps—Evidence from European regions" başlıklı çalışmalarında bölgesel inovasyon sistemlerinin yapısını araştırmış ve bu öğrenme sürecinden kaynaklanan kendi kendini düzenleyen harita yardımını kullanmışlardır. Bulguları arasında, bireysel bölgesel inovasyon sistemlerinin bileşenlerinde güçlü ilişkilerinden dolayı benzer bir çeşitlilik olduğunu göstermektedirler. Bilgi yoğun bölgelerin inovasyon üzerinde olumlu etkilerini göstermişlerdir. Çalışmalarında Avrupa bölgelerinin ekonomik büyümesi, ülke yenilikçiliği ve girişimci faaliyet düzeyi ile ilişkili görünmektedir. Çalışmanın amacı bölgesel inovasyon sistemi bileşenleri arasındaki potansiyel ilişkileri değerlendirmek ve ayrıca bölgesel inovasyon sistemi bileşenleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Çalışmalarının sonucunda Avrupa bölgelerinin 2003–2009 izlenen döneminde ekonomik büyümesi, Avrupa ekonomik entegrasyonu ve yenilikçi faaliyet düzeyi ve girişimcilik etkinliği ile doğrudan ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Şimşit ve ark. (2014), "Bilgi ve İletişim Teknolojileri Çerçevesinden Küresel İnovasyon Endeksinin Analizi ve Veri Madenciliği Kullanılarak Ülkelerin Kümelenmesi" başlıklı çalışmalarında inovasyonun küresel iş stratejilerinin belirlenmesinde kilit bir role sahip olduğu görülmektedir. Ülkeler artan rekabet şartlarında ekonomik büyüme elde etmek, sosyal değişimleri yönlendirmek ve gelecek için yatırım yapabilmek adına inovasyon rolüne inanmaktadır. Yapılan çalışmada 2013 yılında yayınlanan KİE (Küresel İnovasyon Endeksi)'nde BİT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) kapsamında belirlenen göstergeler doğrultusunda temel bileşen analizi kullanılması ile kavramsal faktörler elde edilmiştir. Bu kavramsal faktörlerin kullanılması ile yapılan kümeleme analizi sonucunda elde edilen 4 kümeli çözüm çerçevesinde ülkeler değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda ülkelerin BİT alanında kendi performanslarını değerlendirmek, küresel anlamda konumlarını görebilmek ve stratejilerini belirleyebilmek adına, yapılan çalışma ile yeni bir bakış açısı kazandırılmıştır.

Hancıoğlu (2016), "Küresel İnovasyon Endeksini Oluşturan İnovasyon Girdi ve Çıktı Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi: OECD Örneği" başlıklı çalışmasında, Ulusal anlamda araştırma ve geliştirme harcamalarının arttırılabilmesi için hükümetin, ulusal inovasyon sistemi bağlamında kamu araştırma ve geliştirme harcamalarının payını arttırmalıdır. Ekonomide merkezi bir rol üstlenerek hukuksal düzenlemelerle birlikte etkin politikalar oluşturarak özel sektörün araştırma ve geliştirme yatırımlarını teşvik etmelidir. Analiz sonucuna göre, her iki değişken kümesi arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Eğitim-öğretim reformlarında geleneksel yapının ötesine geçilmeli ve öğrenen toplum yaratmanın yolları araştırılmalıdır.

Yıldız (2017), "Teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye-AB (15) ülkeleri örneği" başlıklı çalışmasının amacı 1998-2013 döneminde Türkiye ve AB-15 ülkelerinin teknolojik inovasyon performansının ekonomik büyüme düzeyleri üzerindeki etkisini ölçmeye yöneliktir. Ülkelerin teknolojik inovasyon performanslarını değerlendirirken tek bir gösterge kullanmak

yerine çalışmada uluslararası literatürde yer alan Teknoloji Başarı Endeksi (TAI) ve Archibugi-CoCo (Ar-Co) endeks değerlerinden yola çıkarak teknolojik inovasyon endeks (TİE) değerleri hesaplanmıştır. Çalışmasında Türkiye'nin teknolojik inovasyon performansının ekonomik büyüme düzeyi üzerinde kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğuna ilişkin kuvvetli bir bulgu edilememiştir. Türkiye'nin bilim ve teknolojiye yapılan yatırımların sınırlı kalmasından dolayı yüksek inovasyon performansına sahip olamamasını açıklamaktadır.

## 2.1. Üniversite Başarıları ile İlgili Çalışmalar

Aghion (2008), "Higher Education and Innovation" başlıklı çalışmasında Yükseköğretim yatırımlarının ve mülkiyet yapısının üniversitelerin büyümesine olan etkisini incelemek amacıyla ABD ile AB ülkeleri arasında eğitimsel kazanım karşılaştırmaları yapmıştır. GSYİH'nın ne kadarını yükseköğretime ayırdığını incelemiş ve bu eğitim yatırımları ile ülke büyüme oranlarını Nelson Phelps modeli ile karşılaştırmıştır. Ayrıca Amerika ve Avrupa üniversiteleri'nin mülkiyet yapısı ve yönetimi arasındaki farklılıkları incelemiş ve araştırma performansı ve büyümesi arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Yaptığı çalışmada Avrupa üniversitelerinin performansını arttırması için Avrupa'da yükseköğretime daha fazla yatırım yapılması gerektiği sonucuna varmıştır.

H.Goodall (2008), "Highly Cited Leaders and the Performance of Research Universities" başlıklı çalışmasında üniversite verimliliğinin ve üniversite araştırma kalitesinin, üniversiteye atanacak başarılı bir başkan ile artabileceğine dair kanıt sunma amacındadır. Hipotezinde, bağımsız değişken olarak üniversite performansıyla çoklu başkanlık analizi ve başkanların başarısının kilit bağımsız değişken olarak bilimsel başarısı kullanarak test etmiştir. Üniversite geliri, başkanlık yaşı ve disiplin için kontrol değişkenleri de kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda alanında teknik uzman olan liderlere sahip olmanın doğrudan üniversitelerin performanslarını arttırıcı etki olduğu anlaşılmaktadır.

Taylor (2010), "The Assessment of Research Quality in UK Universities: Peer Review or Metrics?" başlıklı çalışmasının temel amacı, İngiltere'nin 2008 Araştırma Değerlendirme Tatbikatı'nın deneyimlerine dayanarak, nicel göstergelerin araştırma değerlendirme sürecinde oynayacağı rolü araştırmaktır. 2008 RAE sonuçları ve bir dergi kalite puanı da dahil olmak üzere bir dizi nicel gösterge arasındaki istatistiksel ilişkiyi araştırmak için regresyon yöntemleri kullanmıştır. İşletme ve yönetim, ekonomi ve ekonometri ve muhasebe ve finans: üç ortak değerlendirme birimini kapsayan veriler üzerinden istatistiksel analiz yapmıştır.

Aguillo ve ark. (2010), "Comparing university rankings" başlıklı çalışmalarında farklı üniversite sıralamalarını karşılaştırmıştır. Bazı üniversite sıralamalarının güçlü bir şekilde birbirine benzer sonuçlara (ARWU, HEEACT) dayandığını fakat bazılarının (THE, QS, Webometrics) diğer hususları da göz önünde bulundurduğu ve farklı sıralama sonuçları elde ettiğini tespit etmişlerdir. The-QS, sonuçların belirli ülkelere karşı önyargılı olduğu anlamına gelen yeterince büyük ve temsili bir ankete dayanmamaktadır. CWTS'nin çok gelişmiş bir birleşme politikası vardır ve düşük yayın performansına sahip kuruluşları dışlar. Öte yandan, THE-QS, yalnızca biyotıp kullanan kurumları (İlk 500'de 30 civarında) global sıralamalarından çıkarmaktadır.

Akkucuk (2011), "A Study on the Competitive Positions of Countries Using Cluster Analysis and Multidimensional Scaling" başlıklı çalışmasında Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayımlanan rekabet gücü verilerini kullanarak dünya ekonomilerinin göreceli konumlarını araştırmak amacıyla iki değişkenli teknik olan Küme Analizi ve Çok Boyutlu Ölçeklendirme kullanmıştır. Makro iktisadi veriler üzerinde iki değişkenli tekniğin uygulandığını göstermeye çalışmıştır. Makale ayrıca farklı kümelenme programlarından elde edilen çözümleri veya aynı sayıda farklı kümeleri içeren aynı programdan elde edilen çözümleri karşılaştırmak için bazı genel analitik metodolojileri sunmuştur. Çalışmanın sonucunda yeni makroekonomik veriler kamuya duyurulduğunda rekabetçiliği

ölçmek için daha fazla değişken içeren konunun daha fazla çalışılmasını önermektedir.

Huang (2011), "A Comparison of Three Major Academic Rankings for World Universities: From a Research Evaluation Perspective" başlıklı çalışmasında mevcut üç büyük üniversite sıralama sistemini tanıtmaktadır. Tayvan'daki Yüksek Öğrenim Değerlendirme ve Akreditasyon Konseyi (HEEACT Sıralaması) ile Dünya Üniversiteleri için Bilimsel Bildirilerin Performans Sıralaması, araştırmanın niteliğini ve miktarını ve mevcut araştırma performansını vurgulamaktadır. Makalenin amacı üç sıralama sisteminden 2009 sıralama sonuçlarını karşılaştırmaktır. İncelemeleri sonucunda farklı kriterler ve göstergeler benimseyen üç sıralama sistemi (HEEACT, ARWU ve The QS) farklı sıralama sonuçları ortaya koymaktadır. HEEACT araştırma performanslarına vurgu yaparak ARWU ve The QS'dan daha uzun geçmişe sahip üniversiteleri tercih etmekten daha adil bir sıralama yapmaktadır. ARWU olağanüstü başarı ile araştırmada üniversitenin performansına odaklanmaktadır. Bu nedenle okuyucuların sıralama sonuçlarını doğru yorumlaması için sıralama sisteminde kullanılan farklı kriterleri ve göstergeleri iyi tanımaları gerektiğine vurgu yapmaktadır.

Saka ve Yaman (2011), "Üniversite Sıralama Sistemleri; Kriterler ve Yapılan Eleştiriler" başlıklı çalışmalarında dünyada fazla bilinen ve takip edilen üniversite sıralama sistemleri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Sıralamaların kriter ve ağırlıkları incelenmiş ve sisteme yapılan eleştirilere makale de yer verilmiştir. Dört büyük (Webometrics, ARWU, HEEACT, THES-QS) sıralama sisteminin karşılaştırılması yapılmıştır. Sıralamalarda karşılaşılan farklılıklar, sıralama sistemlerinin kriterlerinin farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yüzden farklı sistemlerin sıralamaları değerlendirilirken, temel aldıkları sıralama kriterleri göz önüne alınmalıdır. Türkiye'de YÖK birimleri tarafından hazırlanan raporlarda temel ölçütün yayın kriteri olduğu görülmektedir. Ölçülebilir verilerin YÖK tarafından işleme katılmasıyla, üniversitelerimizin yerinin çok yönlü olarak sıralamalarda üst sıralara doğru yükseleceği görülmektedir.

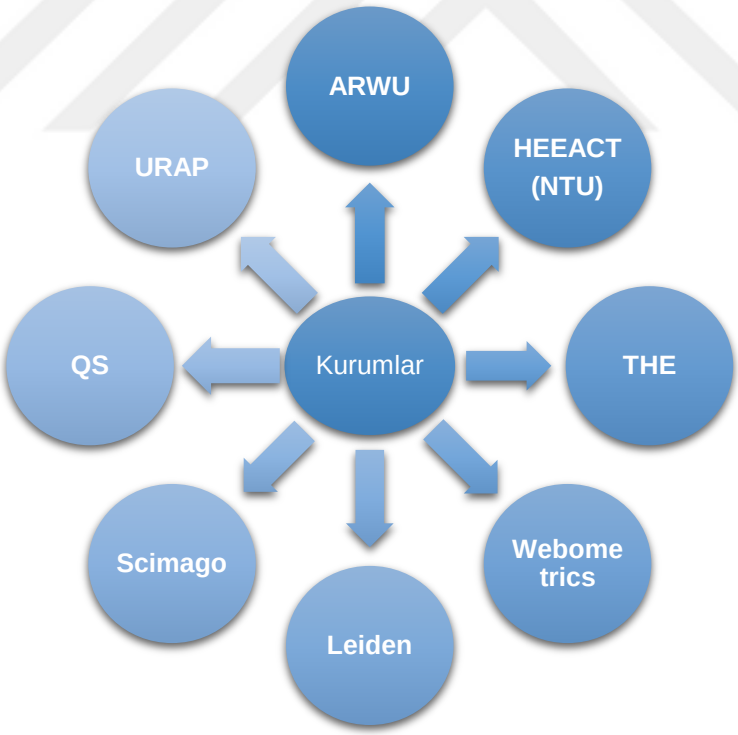
Bhise ve ark. (2013) “Importance of Data Mining in Higher Education System” başlıklı çalışmalarında, veri madenciliği ile anlamlı bilgileri ortaya çıkarmak ve veri ambarında depolanan değişkenler arasındaki anlamlı ilişkiyi geliştirmektir. Araştırmanın amacı, K-means (Kümeleme Analizi) tekniğini kullanarak adım adım süreci tanımlayarak, eğitimsel veri madenciliğini tanıtmaktır. K-means yöntemi (Kümeleme Analizi) kullanarak, farklı öğrencilerin bir eğitim kurumundaki akademik kariyerlerinin, davranış ve performansını etkilemesini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışma sonucunda veri madenciliği tekniğinin uygulanmasından sonra üretilen bilgilerin, öğretim görevlileri ve öğrenciler için yarar sağlayabileceğini düşünmüşlerdir.

Goodall, Amanda H.; McDowell, John M.; Singell, Larry D. (2014), “Leadership and the Research Productivity of University Departments” başlıklı çalışmalarında 15 yıl boyunca 58 A.B.D üniversitesindeki bölüm başkanlarına ilişkin uzunlamasına verileri toplamışlardır. Universiteye gelen bir başkanın özelliklerinin, üniversite departmanının sonraki araştırma üretimi üzerinde etkili olabileceği hipotezini kanıtlamaya çalışmışlardır. Çalışmalarının amacı Granger nedensellik testini kullanarak, üniversite yönetim kademesine gelen insanların özellikleri ile üniversite bölümlerinin bilimsel üretkenlikleri arasındaki istatistiksel bağlantılarını incelemektir. Araştırmanın sonucunda üniversite başkanlarının atıfları ile müteakip bölüm performansı arasında içbükey bir ilişki olduğunu göstermektedir.

# 3. MATERYAL VE METOT

## 3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini 152 ülkenin 10 yıllık verileri oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri ülke inovasyon başarıları ve ülkelerin üniversitelerinin uluslararası başarıları olmak üzere iki şekilde sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada ülke başarılarının değerlendirmesi için Küresel İnovasyon Endeksi'nin başlangıç yılı olan 2009 yılı ile 2018 yılları arası 10 yılı kapsayan verileri kullanılmıştır. Araştırmamızda temel aldığımız bir diğer referans ise Dünya üniversitelerinin başarılarını ölçen kurumlardır. Üniversite başarı sıralamalarında Dünya'da öncü belli başlı kurumlar vardır. Bu kurumlar ve sıralama kriterleri ile ilgili bilgiler aşağıda anlatılmıştır.




Şekil 3.1. Dünya Üniversitelerinin Başarılarını Ölçen Kurumlar

- **ARWU (Academic Ranking of World Universities) :**

Shanghai Jiao Tong Üniversitesi, ARWU sıralamalarını 2003 yılından beri Dünya üniversiteleri için gerçekleştirmektedir. Dünyanın ilk 500 üniversitesini belirlediği kriterler aşağıdaki gibidir:

- Nobel veya Fields Medal ödülü kazanan mezun (%10) ve mensup (%20) sayısı,
- Dünyada en çok atıf alanlar listesindeki mensup (%20) sayısı,
- Nature ve Science dergilerinde çıkan makale sayıları (%20),
- SCI[1] ve SSCI[2] tarafından taranan makale sayısı (%20),
- Yukarıdaki kriterlerden alınan puanların ilgili üniversitenin öğretim üyesi sayısına oranı (%10) (ARWU, 2018).

- **HEEACT (Higher Education Evaluation and Accreditation Council of Taiwan) (2014 yılından itibaren NTU (National Taiwan University) tarafından yapılmaktadır.) :**

Tayvan Yüksek Öğretim Değerlendirme ve Akreditasyon Kurumu 2007 yılından bu yana sıralama yapmaktadır. Kurumun, ilk 500 üniversiteyi belirlediği kriterler aşağıda sıralanmıştır.

- Son 11 yıl (%10) ve son bir yıllık (%15) makale sayılarına dayalı araştırma üretkenliği kriteri (%25),
- Son 11 yıl (%15) ve son 2 yılda (%10) alınan atıf sayısı ve son 11 yılın ortalama atıf sayısına (%10) dayanan araştırma etkisi kriteri (%35),
- Son 2 yılın H-Endeksi (%10), en çok atıf alan makale sayısı (%15) ve etki değeri en yüksek dergilerde yayınlanan makale sayısına (%15) dayanan araştırma mükemmelliği (%40) (NTU Ranking, 2018).

- **THE (Times Higher Education)**

İngiltere'de yayınlanan Times dergisi 2004'ten beri öğrenciler ve aileleri, üniversite akademisyenleri, üniversite liderleri, hükümetler ve endüstri için üniversiteler hakkında güvenilir performans verileri sağlamaktadır. Üniversitelerden alınan verilere ek olarak anket verileri de kullanması ile diğer kurumlardan ayrılır. Sıralama kriterleri aşağıda maddelenmiştir.

- Anketlerden elde edilen eğitim ortamı kriteri (%30),
- Anket ve üniversitelerden alınan verilere dayanan araştırma kriteri (%30),
- Normalize edilmiş yayın başına düşen ortalama atıf kriteri (%30),
- Anket ve üniversitelerden verilerden elde edilen sanayi destekli projeler kriteri (%2,5),
- Uluslarası öğretim üyesi, öğrenci ve araştırma kriteri (%7,5) (THE, 2019).

- **WEBOMETRICS**

İspanya'da Cybermetrics Laboratuvarı 2004 yılından beri dünya üniversitelerini sıralamaktadır. Yaptığı sıralamalarda alan adları ile ilgili verilerini kullanmaktadır. Sıralamalarını aşağıdaki değerlendirme kriterlerini baz alarak gerçekleştirmektedir.

- 4 arama motorundan elde edilen tarama sonucuna dayanan boyut kriteri (%20),
- İlgili üniversitenin sitesine verilen tekil bağlantı (link) sayısına dayanan görünürlük kriteri (%50),
- İlgili üniversitenin sitesinde bulunan akademik dosya sayısına dayanan dosya zenginliği kriteri (%15),

- Akademik dosyalarda ilgili üniversiteye verilen referans sayısını belirleyen Google Scholar tarama kriteri (%15) (URAP, 2012).

- **LEIDEN**

Hollanda'da Leiden Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Çalışmaları Merkezi 2008 yılından beri yaptığı sıralamalarında diğer kurumlardan farklı olarak her kriter için farklı sıralama listesi oluşturmaktadır. Sıralamalarında aşağıdaki değerlendirme kriterlerini kullanmaktadır. Son 5 yıla ait;

- SCI ve SSCI tarafından taranan yayın sayısı (P) kriteri,
- Yayın başına düşen atıf sayısı (MCS) kriteri,
- Normalize edilmiş yayın başına düşen atıf sayısı (MNCS) kriteri,
- Dünyada en çok atıf alan %10'luk dilime giren yayın oranı (pptop 10%) kriteri,
- Diğer üniversitelerle üretilen ortak yayınların oranı (ppcollab) kriteri (URAP, 2012).

- **SCIMAGO**

İspanya'da Scimago Araştırma Kurumu 2009 yılında sıralama yayınlarına başlamıştır. Tüm kriterleri içeren tek bir liste yapmayıp her kriter için ayrı ayrı sıralama oluşturmaktadır. Sıralama kriterleri aşağıda maddelenmiştir.

Scopus veri tabanını kullanarak son 5 yıla ait;

- Yayın sayısı (O) kriteri,
- Uluslararası (IC) kriteri,
- Normalize edilmiş yayın başına atıf (IN) kriteri,
- Etki değeri en yüksek %25'lik dilime giren dergilerdeki makale oranı (Q1) kriteri,
- Yayınlarda uzmanlaşma/yaygınlık (SI) kriteri,

- Alanında en çok atıf alan %10'luk dilime giren makale oranı (ER) kriteri (URAP, 2012).

▪ **QS**

İngiltere'nin QS (Quacquarelli Symonds) firması TIMES dergisi ile işbirliğine son verdiği 2010 yılından beri Dünya üniversitelerini sıralamaktadır. Bu sıralamalarda aşağıdaki kriterleri kullanmaktadır.

- Anketlerden elde edilen akademik saygınlık kriteri (%40),
- Anketlerden elde edilen işveren görüş kriteri (%10),
- Öğretim üyesi başına düşen atıf sayısı kritieri (%20),
- Öğretim üyesi – öğrenci oranı kriteri (%20),
- Yabancı öğrenci oranı kriteri (%5) ,
- Yabancı öğretim üyesi oranı kriteri (%5) (URAP, 2012).

▪ **URAP (University Ranking by Academic Performance)**

Türkiye'de ODTÜ'nün URAP Araştırma Laboratuvarı 2010 yılı itibariyle sıralama yapmaya başlamıştır. Sıralamalarında aşağıda maddelenen değerlendirme kriterlerini kullanmaktadır.

- Son 1 yılda SCI, SSCI ve AHCI tarafından taranan makale sayısı (%21),
- Son 5 yılda yayınlanan makalelere son yıl verilen atıf sayısı (%21),
- Son 5 yılda yayınlanan makale sayılarının basıldıkları dergilerin etki faktörleri ile çarpımlarının toplamı (%18),
- Son 5 yılda yayınlanan makalelere son yılda gelen atıf sayılarının atıf yapan makalelerin dergilerinin etki faktörleri ile çarpımlarının toplamı (%15),
- Son 5 yılda ülkeler arası ortak yayın sayısı (%15) (URAP, 2012).

Bu çalışmada üniversite başarılarının değerlendirilmesi için Tayvan Yüksek Öğretim Değerlendirme ve Akreditasyon Kurumu (HEEACT) ve Shanghai Jiao Tong Üniversitesi'nin çalışması olan Dünya Üniversitelerinin Akademik Sıralaması (ARWU)'nın 2009-2018 arası 10 yılı kapsayan verileri kullanılmıştır. Dünya üniversitelerinin başarılarını ölçen kurumlar arasından, uygulanacak test ve analizlere uygun verilere eksiksiz sahip olduğu için HEEACT ve ARWU sıralamaları seçilmiştir.

Araştırmada ülkelerin Küresel inovasyon endeksi puanlarına karşılık, ARWU ve HEEACT sıralamalarında ilk 20, ilk 100, ilk 200, ilk 300, ilk 400 ve ilk 500'e giren üniversite sayıları kullanılmıştır. Aynı şekilde ülkelerin Küresel İnovasyon Endeksi sıralamalarına karşılık ARWU ve HEEACT sıralamalarındaki üniversite sayılarına göre oluşturulmuş ülke sıralamaları kullanılmıştır.

### 3.2. Metot

Verilerin analizi için istatistiksel analiz ve non parametrik tekniklerden yararlanılmıştır. Veriler üzerinde Ki-Kare Bağımsızlık testi, Korelasyon analizi ve K-Means Kümeleme Algoritması analizi uygulanarak KİE başarıları ile Üniversite başarıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Verilerin analizi için IBM SPSS Statistics 23 ve WEKA 3.8 kullanılmıştır.

H0 hipotezleri şu şekilde kurulmuştur:

1. **Hipotez** - H0: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamalarının, bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları ile ilişkisi yoktur.
2. **Hipotez** - H0: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamaları ile bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları arasında pozitif yönlü bir ilişki yoktur.
3. **Hipotez** - H0: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık göstermez.

4. **Hipotez -** H0: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık göstermez.
5. **Hipotez -** H0: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık göstermez.
6. **Hipotez -** H0: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık göstermez.

### 3.2.1. Ki-Kare Bağımsızlık Testi

Ki–Kare Bağımsızlık Testi iki değişken arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılır. Bu testte diğer ilişkisel analizlerden farklı olarak ilişki kurulan değişkenlerin her ikisi de Nominal (Sınıflama) ya da Ordinal (Sıralama) ölçeklidir. Daha açık bir ifade "gelir düzeyi ile siyasi parti seçimi", "eğitim düzeyi ile okunan gazete", "iş tatmini düzeyi (evet, kısmen, hayır) ile ücret" değişkenleri arasındaki ilişkiler Ki–Kare Bağımsızlık Testi ile incelenebilir.

Bu çalışmada ayrı ayrı, ülkelerin Küresel İnovasyon Endeksi sıralamaları ile HEEACT sıralamaları arasında ve Küresel İnovasyon Endeksi sıralamaları ile ARWU sıralamaları arasında Ki-Kare Bağımsızlık testleri yapılmıştır.

### 3.2.2. Korelasyon Analizi

Korelasyon analizinde iki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve şiddeti hesaplanır. Fakat bu ilişki bir neden-sonuç ilişkisi olmak zorunda değildir. Örneğin, horozların sabah ötmeleriyle, güneşin doğması arasında kusursuz doğrusal pozitif korelasyon ilişki vardır. Ancak bu ilişki güneşin doğuşunu horozların sağladığını göstermez.

Bu çalışmada ayrı ayrı, ülkelerin Küresel İnovasyon Endeksi puanları ile HEEACT'ta sıralamaya giren üniversite sayıları arasında ve Küresel İnovasyon Endeksi puanları ile ARWU'da sıralamaya giren üniversite sayıları arasında korelasyon testleri yapılmıştır.

### 3.2.3. K-Means Kümeleme Algoritması:

En eski kümeleme algoritmalarından olan k-means, 1967 yılında J.B. MacQueen tarafından geliştirilmiştir (MacQueen, 1967). En yaygın kullanılan gözetimsiz öğrenme yöntemlerindenbirisi olan K-means'in atama mekanizması, her verinin sadece bir kümeye ait olabilmesine izin verir. Bu nedenle, keskin bir kümeleme algoritmasıdır. Merkez noktanın kümeyi temsil etmesi ana fikrine dayalı bir metottur (Han ve Kamber, 2001). Eşit büyüklükte küresel kümeleri bulmaya eğilimlidir.(6)

K-means kümeleme yönteminin değerlendirilmesinde en yaygın olarak karesel hata kriteri SSE kullanılır. En düşük SSE değerine sahip kümeleme sonucu en iyi sonucu verir. Nesnelerin bulundukları kümenin merkez noktalarına olan uzaklıklarının karelerinin toplamı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmaktadır (Pang-Ning vd., 2006).

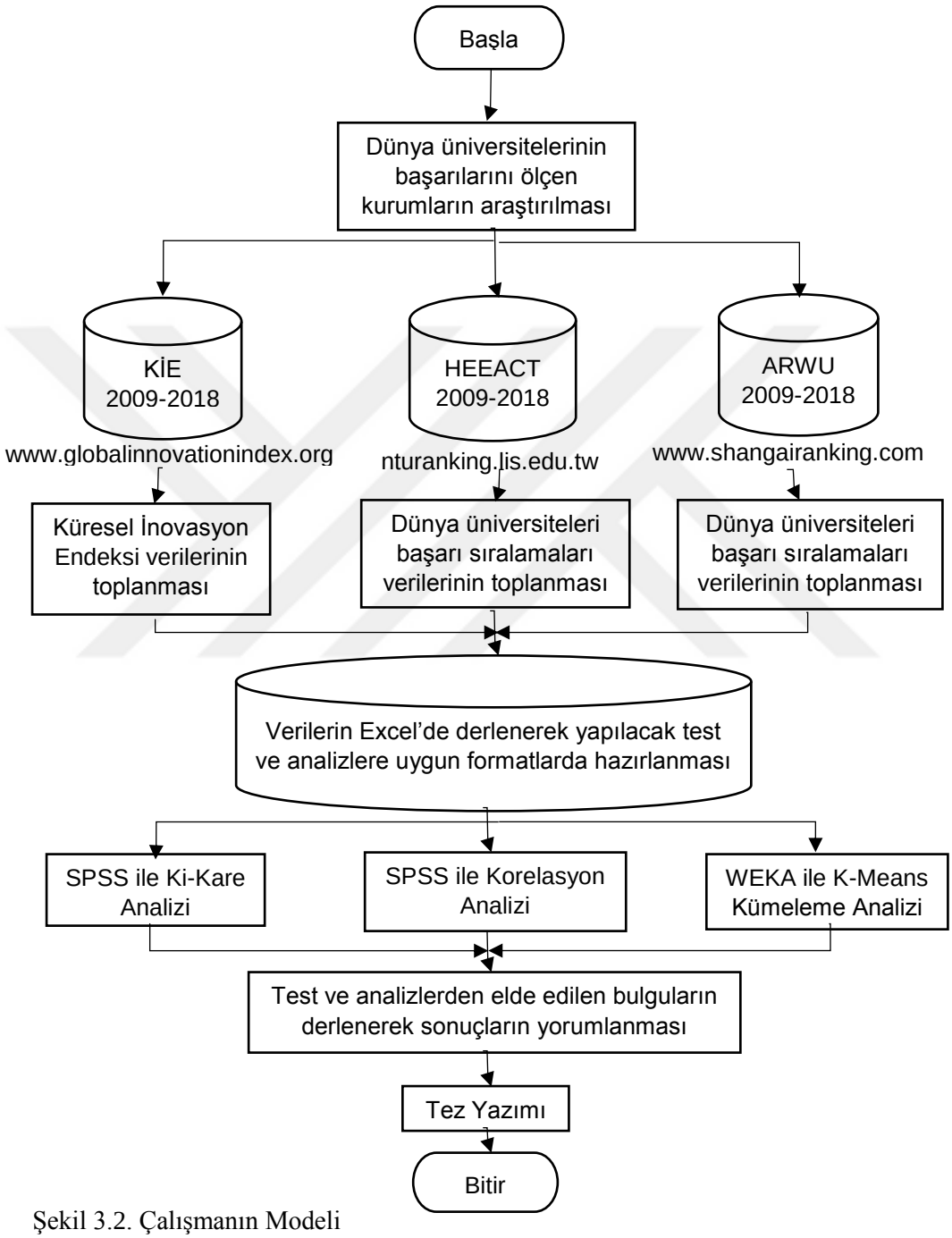
$$SSE = \sum_{i=1}^{k} \sum_{x \in C_i} dis^2(m_i, x)$$

Bu kriterleme sonucu, k tane kümenin olabildiğince yoğun ve birbirinden ayrı sonuçlanması hedeflenmeye çalışılır. Algoritma, karesel-hata fonksiyonunu azaltacak k parçayı belirlemeye gayret eder. K-means algoritması, algoritmaya kullanıcı tarafından verilen k parametresi ile n tane veriden oluşan veri setini k adet kümeye böler. Küme benzerliği kümedeki nesnelerin ortalama değeri ile ölçülür, bu da kümenin ağırlık merkezidir (Xu veWunsch, 2005).

Küme sayısı az ise büyük veri setlerinde hiyerarşik kümelemeye göre daha hızlıdır. Eğer veri seti özellikle küresel ise hiyerarşik kümelemeye göre daha sıkı kümeler oluşturur.

Bu çalışmada ülkelerin kıtaları, G7, G20 ve BRICS üyelikleri, KİE sıralamaları, ARWU sıralamaları ve HEEACT sıralamaları kullanılarak K-Means Kümeleme Analizleri uygulanmıştır.

### 3.3. Metodoloji




Şekil 3.2. Çalışmanın Modeli

# 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

## 4.1. İstatistiksel Analiz Yöntemi ile Hipotezlerin Testi

### 4.1.1. Ki-Kare Analizi Bulguları

Ki-Kare testleri farklı sınıflandırma grupları arasında uygulanmıştır. Ki-Kare testleri uygulanacak için sınıflandırma grupları şu şekilde belirlenmiştir:

- KİE'de ilk 10'a giren ülkeler ilk 10, ilk 20'ye giren ülkeler ilk 20 ve ilk 20 dışında kalan ülkeler KİE Diğer şeklinde sınıflandırılmıştır.
- ARWU ve HEEACT'ta üniversiteleri ilk 100'a giren ülkeler Top100, ilk 200'ye giren ülkeler Top200 ve ilk 200 dışında kalan ülkeler ARWU Diğer ve HEEACT Diğer şeklinde sınıflandırılmıştır.

#### 4.1.1.1. KİE "İlk 10-20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testinin Sonuçları

Çizelge 4.1. KİE "İlk 10-20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu

| KIE İlk 10, 20 ve Üstü * ARWU İlk100, 200 ve Üstü Crosstabulation | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ARWU İlk 100, 200 ve Üstü | | | |
| | | | İlk 100 | İlk 200 | İlk 200 Üstü | Total |
| KIE İlk 10, 20 ve Üstü | İlk 10 | Count | 31 | 7 | 5 | 43 |
| | | Expected Count | 4,3 | 3,1 | 35,6 | 43,0 |
| | | % within KIE_İlk10_20 | 72,1% | 16,3% | 11,6% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk100_200 veÜstü | 20,3% | 6,5% | 0,4% | 2,8% |
| | İlk 20 | Count | 25 | 10 | 8 | 43 |
| | | Expected Count | 4,3 | 3,1 | 35,6 | 43,0 |
| | | % within KIE_İlk10_20 | 58,1% | 23,3% | 18,6% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk100_200 veÜstü | 16,3% | 9,3% | 0,6% | 2,8% |
| | İlk 20 Üstü | Count | 97 | 91 | 1246 | 1434 |
| | | Expected Count | 144,3 | 101,9 | 1187,8 | 1434,0 |
| | | % within KIE_İlk10_20 | 6,8% | 6,3% | 86,9% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk100_200 veÜstü | 63,4% | 84,3% | 99,0% | 94,3% |
| Total | | Count | 153 | 108 | 1259 | 1520 |
| | | Expected Count | 153,0 | 108,0 | 1259,0 | 1520,0 |
| | | % within KIE_İlk10_20 | 10,1% | 7,1% | 82,8% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk100_200 veÜstü | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tablodaki değerlerden KIE Sıralamasında ilk 10'a giren ülkelerin üniversitelerinin ARWU sıralamasında ağırlıklı olarak ilk 100'e girdikleri, KIE sıralamasında ilk 20'ye giren ülkelerin ARWU sıralamalasında yine ilk 100'e giren

üniversite sayısı daha çok olmakla beraber ilk 100'e soktuğu üniversite sayısı azalırken ilk 200'e giren ve ilk 200 dışı kalan üniversite sayılarının anlamlı bir şekilde arttığı, KIE sıralamasında ilk 20'nin dışında kalan ülkelerin üniversitelerinin ise ağırlıklı olarak ARWU sıralamasında ilk 200'ün dışında kaldığı gözlemlenmektedir.

Çizelge 4.2. KİE "İlk 10-20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi

**Chi-Square Tests**

| | Value | df | Asymptotic Significance (2-sided) |
|---|---|---|---|
| Pearson Chi-Square | 351,241[a] | 4 | ,000 |
| Likelihood Ratio | 223,137 | 4 | ,000 |
| N of Valid Cases | 1520 | | |

a. 4 cells (44,4%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,06.

Tablonun Assymp.Sig. sütunun en üstündeki anlamlılık değerinin p = 0,00 olduğu görülmektedir. Bu değer p < 0,05 şartını karşıladığından KİE ilk 10-20 başarı düzeyi ile ARWU ilk 100-200 başarı düzeyi arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu söylenebilir.

Buradan, ülkelerin KİE başarıları ile ARWU başarıları arasında bir ilişki olduğu, KİE'de başarılı olan ülkelerin üniversitelerinin büyük çoğunlukla ARWU'da başarılı oldukları sonucuna ulaşabiliriz.

### 4.1.1.2. KİE "İlk 10-20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki Kare Testinin Sonuçları

Çizelge 4.3. KİE "İlk 10-20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu

| KIE İlk 10, 20 ve Üstü * HEEACT İlk 100, 200 ve Üstü Crosstabulation | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | HEEACT İlk 100, 200 ve Üstü | | | |
| | | | İlk 100 | İlk 200 | İlk 200 Üstü | Total |
| KIE İlk 10, 20 ve Üstü | İlk 10 | Count | 35 | 3 | 5 | 43 |
| | | Expected Count | 5,3 | 1,6 | 36,1 | 43,0 |
| | | % within KIE_İlk10_20 | 81,4% | 7,0% | 11,6% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk100_200ve Üstü | 18,5% | 5,5% | 0,4% | 2,8% |
| | İlk 20 | Count | 25 | 7 | 11 | 43 |
| | | Expected Count | 5,3 | 1,6 | 36,1 | 43,0 |
| | | % within KIE_İlk10_20 | 58,1% | 16,3% | 25,6% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk100_200ve Üstü | 13,2% | 12,7% | 0,9% | 2,8% |
| | İlk 20 Üstü | Count | 129 | 45 | 1260 | 1434 |
| | | Expected Count | 178,3 | 51,9 | 1203,8 | 1434,0 |
| | | % within KIE_İlk10_20 | 9,0% | 3,1% | 87,9% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk100_200ve Üstü | 68,3% | 81,8% | 98,7% | 94,3% |
| Total | | Count | 189 | 55 | 1276 | 1520 |
| | | Expected Count | 189,0 | 55,0 | 1276,0 | 1520,0 |
| | | % within KIE_İlk10_20 | 12,4% | 3,6% | 83,9% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk100_200ve Üstü | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tablodaki değerlerden KIE Sıralamasında ilk 10'a giren ülkelerin üniversitelerinin HEEACT sıralamasında ağırlıklı olarak ilk 100'e girdikleri, KIE Sıralamasında ilk 20'ye giren ülkelerin HEEACT sıralamalasında yine ilk 100'e giren üniversite sayısı daha çok olmakla beraber ilk 100'e soktuğu üniversite sayısı azalırken ilk 200'e giren ve ilk 200 dışı kalan üniversite sayılarının anlamlı bir

şekilde arttığı, KIE sıralamasında ilk 20'nin dışında kalan ülkelerin üniversitelerinin ise ağırlıklı olarak HEEACT sıralamasında ilk 200'ün dışında kaldığı gözlemlenmektedir.

Çizelge 4.4. KİE İlk 10-20 ve HEEACT İlk 100-200 Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi

| Chi-Square Tests | | | |
|---|---|---|---|
| | Value | df | Asymptotic Significance (2-sided) |
| Pearson Chi-Square | 318,501[a] | 4 | ,000 |
| Likelihood Ratio | 206,364 | 4 | ,000 |
| N of Valid Cases | 1520 | | |

a. 2 cells (22,2%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,56.

Tablonun Assymp.Sig. sütunun en üstündeki anlamlılık değerinin $p = 0,00$ olduğu görülmektedir. Bu değer $p < 0,05$ şartını karşıladığından KİE ilk 10-20 başarı düzeyi ile HEEACT ilk 100-200 başarı düzeyi arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu söylenebilir.

Buradan ülkelerin KİE başarıları ile HEEACT başarıları arasında bir ilişki olduğu, KİE'de başarılı olan ülkelerin üniversitelerinin büyük çoğunlukla HEEACT'ta başarılı oldukları sonucuna ulaşabiliriz.

### 4.1.1.3. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki Kare Testinin Sonuçları

Çizelge 4.5. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu

| KIE İlk 20 ve Üstü * ARWU İlk 100, 200 ve Üstü Crosstabulation | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ARWU_İlk100_200veÜstü | | | |
| | | | İlk 100 | İlk 200 | İlk 200 Üstü | Total |
| KIE İlk 20 ve Üstü | İlk 20 | Count | 56 | 17 | 13 | 86 |
| | | Expected Count | 8,7 | 6,1 | 71,2 | 86,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 65,1% | 19,8% | 15,1% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk100_200veÜstü | 36,6% | 15,7% | 1,0% | 5,7% |
| | İlk 20 Üstü | Count | 97 | 91 | 1246 | 1434 |
| | | Expected Count | 144,3 | 101,9 | 1187,8 | 1434,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 6,8% | 6,3% | 86,9% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk100_200veÜstü | 63,4% | 84,3% | 99,0% | 94,3% |
| Total | | Count | 153 | 108 | 1259 | 1520 |
| | | Expected Count | 153,0 | 108,0 | 1259,0 | 1520,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 10,1% | 7,1% | 82,8% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk100_200veÜstü | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tablodaki değerlerden KIE Sıralamasında ilk 20'a giren ülkelerin üniversitelerinin ARWU sıralamasında ağırlıklı olarak ilk 100'e girdikleri, KIE sıralamasında ilk 20'nin dışında kalan ülkelerin üniversitelerinin ise ağırlıklı olarak ARWU sıralamasında ilk 200'ün dışında kaldığı, ilk 200'e soktukları üniversite sayılarının ise KIE sıralaması ile arttığı gözlemlenmektedir.

Çizelge 4.6. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi

| Chi-Square Tests | | | |
|---|---|---|---|
| | Value | df | Asymptotic Significance (2-sided) |
| Pearson Chi-Square | 345,483[a] | 2 | ,000 |
| Likelihood Ratio | 221,262 | 2 | ,000 |
| N of Valid Cases | 1520 | | |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,11.

Tablonun Assymp.Sig. sütunun en üstündeki anlamlılık değerinin p = 0,00 olduğu görülmektedir. Bu değer p < 0,05 şartını karşıladığından KİE ilk 20 başarı düzeyi ile ARWU ilk 100-200 başarı düzeyi arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu söylenebilir.

Buradan ülkelerin KİE başarıları ile ARWU başarıları arasında bir ilişki olduğu, KİE'de başarılı olan ülkelerin üniversitelerinin büyük çoğunlukla ARWU'da başarılı oldukları sonucuna ulaşabiliriz.

### 4.1.1.4. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki Kare Testinin Sonuçları

Çizelge 4.7. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu

**KIE İlk 20 ve Üstü * HEEACT İlk 100, 200 ve Üstü Crosstabulation**

| | | | HEEACT İlk 100, 200 ve Üstü | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | İlk 100 | İlk 200 | İlk 200 Üstü | Total |
| KIE İlk 20 ve Üstü | İlk 20 | Count | 60 | 10 | 16 | 86 |
| | | Expected Count | 10,7 | 3,1 | 72,2 | 86,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 69,8% | 11,6% | 18,6% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk100_200veÜstü | 31,7% | 18,2% | 1,3% | 5,7% |
| | İlk 20 Üstü | Count | 129 | 45 | 1260 | 1434 |
| | | Expected Count | 178,3 | 51,9 | 1203,8 | 1434,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 9,0% | 3,1% | 87,9% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk100_200veÜstü | 68,3% | 81,8% | 98,7% | 94,3% |
| Total | | Count | 189 | 55 | 1276 | 1520 |
| | | Expected Count | 189,0 | 55,0 | 1276,0 | 1520,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 12,4% | 3,6% | 83,9% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk100_200veÜstü | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tablodaki değerlerden KIE Sıralamasında ilk 20'a giren ülkelerin üniversitelerinin HEEACT sıralamasında ağırlıklı olarak ilk 100'e girdikleri, KIE sıralamasında ilk 20'nin dışında kalan ülkelerin üniversitelerinin ise ağırlıklı olarak HEEACT sıralamasında ilk 200'ün dışında kaldığı gözlemlenmektedir.

Çizelge 4.8. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 100-200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi

| Chi-Square Tests | | | |
|---|---|---|---|
| | Value | df | Asymptotic Significance (2-sided) |
| Pearson Chi-Square | 303,509[a] | 2 | ,000 |
| Likelihood Ratio | 200,738 | 2 | ,000 |
| N of Valid Cases | 1520 | | |

a. 1 cells (16,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,11.

Tablonun Assymp.Sig. sütunun en üstündeki anlamlılık değerinin p = 0,00 olduğu görülmektedir. Bu değer p < 0,05 şartını karşıladığından KİE ilk 20 başarı düzeyi ile HEEACT ilk 100-200 başarı düzeyi arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu söylenebilir.

Buradan ülkelerin KİE başarıları ile HEEACT başarıları arasında bir ilişki olduğu, KİE'de başarılı olan ülkelerin üniversitelerinin büyük çoğunlukla HEEACT'ta başarılı oldukları sonucuna ulaşabiliriz.

### 4.1.1.5. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testinin Sonuçları

Çizelge 4.9. KİE "İlk 20" ve ARWU "İlk 200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu

| KIE İlk 20 ve Üstü * ARWU İlk 200 ve Üstü Crosstabulation | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ARWU İlk 200 ve Üstü | | |
| | | | İlk 200 | İlk 200 Üstü | Total |
| KIE İlk 20 ve Üstü | İlk 20 | Count | 73 | 13 | 86 |
| | | Expected Count | 14,8 | 71,2 | 86,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 84,9% | 15,1% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk200veÜstü | 28,0% | 1,0% | 5,7% |
| | İlk 20 Üstü | Count | 188 | 1246 | 1434 |
| | | Expected Count | 246,2 | 1187,8 | 1434,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 13,1% | 86,9% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk200veÜstü | 72,0% | 99,0% | 94,3% |
| Total | | Count | 261 | 1259 | 1520 |
| | | Expected Count | 261,0 | 1259,0 | 1520,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 17,2% | 82,8% | 100,0% |
| | | % within ARWU_İlk200veÜstü | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tablodaki değerlerden KIE Sıralamasında ilk 20'a giren ülkelerin üniversitelerinin ARWU sıralamasında ağırlıklı olarak ilk 200'e girdikleri, KIE sıralamasında ilk 20'nin dışında kalan ülkelerin üniversitelerinin ise ağırlıklı olarak ARWU sıralamasında ilk 200'ün dışında kaldığı gözlemlenmektedir.

Çizelge 4.10. KİE İlk 20 ve ARWU İlk 200 Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi

**Chi-Square Tests**

| | Value | df | Asymptotic Significance (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
|---|---|---|---|---|---|
| Pearson Chi-Square | 293,869[a] | 1 | ,000 | | |
| Continuity Correction[b] | 288,844 | 1 | ,000 | | |
| Likelihood Ratio | 206,907 | 1 | ,000 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,000 | ,000 |
| N of Valid Cases | 1520 | | | | |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,77.
b. Computed only for a 2x2 table

Tablonun Assymp.Sig. sütunun en üstündeki anlamlılık değerinin p = 0,00 olduğu görülmektedir. Bu değer p < 0,05 şartını karşıladığından KİE ilk 20 Başarı düzeyi ile ARWU ilk 200 başarı düzeyi arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu söylenebilir.

Buradan ülkelerin KİE başarıları ile ARWU başarıları arasında bir ilişki olduğu, KİE'de başarılı olan ülkelerin üniversitelerinin büyük çoğunlukla ARWU'da başarılı oldukları sonucuna ulaşabiliriz.

### 4.1.1.6. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 200" Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki Kare Testinin Sonuçları

Çizelge 4.11. KİE "İlk 20" ve HEEACT "İlk 200" Sınıflandırmaları Çapraz Tablosu

| KIE İlk 20 ve Üstü * HEEACT İlk 200 ve Üstü Crosstabulation | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | HEEACT İlk 200 ve Üstü | | |
| | | | İlk 200 | İlk 200 Üstü | Total |
| KIE İlk 20 ve Üstü | İlk 20 | Count | 70 | 16 | 86 |
| | | Expected Count | 13,8 | 72,2 | 86,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 81,4% | 18,6% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk200veÜstü | 28,7% | 1,3% | 5,7% |
| | İlk 20 Üstü | Count | 174 | 1260 | 1434 |
| | | Expected Count | 230,2 | 1203,8 | 1434,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 12,1% | 87,9% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk200veÜstü | 71,3% | 98,7% | 94,3% |
| Total | | Count | 244 | 1276 | 1520 |
| | | Expected Count | 244,0 | 1276,0 | 1520,0 |
| | | % within KIE_İlk20veÜstü | 16,1% | 83,9% | 100,0% |
| | | % within HEEACT_İlk200veÜstü | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

Tablodaki değerlerden KIE Sıralamasında ilk 20'a giren ülkelerin üniversitelerinin HEEACT sıralamasında ağırlıklı olarak ilk 200'e girdikleri, KIE sıralamasında ilk 20'nin dışında kalan ülkelerin üniversitelerinin ise ağırlıklı olarak HEEACT sıralamasında ilk 200'ün dışında kaldığı gözlemlenmektedir.

Çizelge 4.12. KİE İlk 20 ve HEEACT İlk 200 Sınıflandırmaları Arasında Yapılan Ki-Kare Testi

| Chi-Square Tests | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Value | df | Asymptotic Significance (2-sided) | Exact Sig. (2-sided) | Exact Sig. (1-sided) |
| Pearson Chi-Square | 288,824[a] | 1 | ,000 | | |
| Continuity Correction[b] | 283,708 | 1 | ,000 | | |
| Likelihood Ratio | 196,643 | 1 | ,000 | | |
| Fisher's Exact Test | | | | ,000 | ,000 |
| N of Valid Cases | 1520 | | | | |

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 13,81.
b. Computed only for a 2x2 table

Tablonun Assymp.Sig. sütunun en üstündeki anlamlılık değerinin p = 0,00 olduğu görülmektedir. Bu değer p < 0,05 şartını karşıladığından KİE ilk 20 başarı düzeyi ile HEEACT ilk 200 başarı düzeyi arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu söylenebilir.

Buradan ülkelerin KİE başarıları ile HEEACT başarıları arasında bir ilişki olduğu, KİE'de başarılı olan ülkelerin üniversitelerinin büyük çoğunlukla HEEACT'ta başarılı oldukları sonucuna ulaşabiliriz.

#### 4.1.1.7. Ki-Kare Testleri Sonucu

Yapılan çok yönlü testler sonucunda ülkelerin hem KİE-HEACT başarıları arasında hem de KİE-ARWU başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca bakıldığında; 1. hipotez "H0: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamalarının, bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları ile ilişkisi yoktur." reddedilerek "H1: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamalarının, bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları ile ilişkisi vardır." hipotezi kabul edilir.

Ki-Kare testlerinin sonuçları, KİE'de başarılı olan ülkelerin üniversitelerinin genel olarak, dünya üniversitelerinin başarılarını ölçen HEEACT ve ARWU kurumlarının yaptığı sıralamalarda başarılı sonuçlar elde ettikleri şeklinde yorumlanabilir. Bu bulgu Saka ve Yaman'ın (2011) çalışmasında yaptığı "Üniversite kalitesi ülkenin gelişmişliği ile yakından ilgilidir." yorumu ile de paralellik göstermektedir.

### 4.1.2. Korelasyon Analizi Bulguları

#### 4.1.2.1. ARWU'da Üniversiteleri İlk 500'e Giren Ülkelerin Verileri Üzerinde KİE Sıralama ve ARWU Sıralamaları Arasında Yapılan Korelasyon Testinin Sonuçları

Çizelge 4.13. KİE Sıralamaları ile ARWU Sıralamaları Arasında Yapılan Korelasyon Testi Sonucu

**Correlations**

| | | KIE Sıralama | ARWU Sıralama |
|---|---|---|---|
| KIE Sıralama | Pearson Correlation | 1 | ,650** |
| | Sig. (2-tailed) | | ,000 |
| | N | 417 | 417 |
| ARWU Sıralama | Pearson Correlation | ,650** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | |
| | N | 417 | 417 |

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Pearson Correlation ifadesinin karşısındaki 0,650 değeri "r" ile ifade edilir ve – 1 ile + 1 arasında bir değer alır. Burada ilişkinin yönünü "r"nin işareti, derecesini ise katsayının büyüklüğü belirler. Eksi değerler bir değişken artarken diğerinin azaldığının, artı değerler ise her iki değişkenin aldığı değerlerin birlikte artış ve azalış gösterdiğinin göstergesidir. Tablodaki 0,650 değeri KİE sıralamaları ile ARWU sıralamaları arasında orta güçlü pozitif doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Korelasyon testlerinin, iki değişken arasında bir neden sonuç ilişkisi aramadığı göz önünde bulundurularak; testin sonucunda Küresel İnovasyon Endeksi'nde başarılı olan ülkelerin üniversiteleri için uygun inovasyon ortamı sağladıkları ve bu ortam ile üniversite başarılarının artmasına da etki ettiği yorumu yapılabilir.

### 4.1.2.2. HEEACT'ta Üniversiteleri İlk 500'e Giren Ülkelerin Verileri Üzerinde KİE Sıralama ve HEEACT Sıralamaları Arasında Yapılan Korelasyon Testinin Sonuçları

Çizelge 4.14. KİE Sıralamaları ile HEEACT Sıralamaları Arasında Yapılan Korelasyon Testi Sonucu

**Correlations**

| | | KIE Sıralama | HEEACT Sıralama |
|---|---|---|---|
| KIE Sıralama | Pearson Correlation | 1 | ,646** |
| | Sig. (2-tailed) | | ,000 |
| | N | 398 | 398 |
| HEEACT Sıralama | Pearson Correlation | ,646** | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | |
| | N | 398 | 398 |

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablodaki 0,646 değeri KİE puanları ile HEEACT sıralamasında ilk 500'e giren üniversite sayıları arasında orta güçlü pozitif doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Korelasyon testlerinin, iki değişken arasında bir neden sonuç ilişkisi aramadığı göz önünde bulundurularak; testin sonucunda Küresel İnovasyon Endeksi'nde başarılı olan ülkelerin üniversiteleri için uygun inovasyon ortamı sağladıkları ve bu ortam ile üniversite başarılarının artmasına da etki ettiği yorumu yapılabilir.

#### 4.1.2.3. Korelasyon Testleri Sonucu

Yapılan korelasyon testleri sonucunda; 2. hipotez "H0: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamaları ile bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları arasında pozitif yönlü bir ilişki yoktur." reddedilerek, "H1: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamaları ile bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır." hipotezi kabul edilir.

Testin sonucunda Küresel İnovasyon Endeksi'nde başarılı olan ülkelerin üniversiteleri için uygun inovasyon ortamı sağladıkları ve bu ortam ile üniversite başarılarının artmasına da etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucu, Özerbaş'ın (2011) ulaştığı "Yaratıcı düşünme öğrenme ortamında öğrenmelerini gerçekleştiren öğrencilerin akademik başarılarının, öğretmen merkezli öğrenme ortamında gerçekleştiren öğrencilere göre daha başarılı oldukları" sonucu da desteklemektedir.

## 4.2. K-Means Algoritması ile Verilerin Kümelenmesi

### 4.2.1. K-Means Kümeleme Analizi Bulguları

K-Means Kümeleme algoritması 152 ülkenin 10 yıllık 1520 verisi ile farklı kriterler gruplandırılarak 13 test uygulanmıştır. Uygulanan testlerin sonuçları Çizelge 4.15, Çizelge 4.16, Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'te özet tablolar ile gösterilmiştir. Sonuçları her test için sırasıyla aşağıdaki gibi yorumlayabiliriz.

Sonuçları çizelge 4.15.'de görülen Test 1 ve Test 2, gruplandırmalara kıta kriterleri eklenmeden yapılmıştır.

#### 4.2.1.1. K-Means Analizi 1. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a ve HEEACT'ta ilk 200'e girdiklerini görmekteyiz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; G7 ve G20

ülkesi olduklarını, BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve HEEACT'ta ilk 100'e girdiklerini gözlemlemekteyiz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve HEEACT'ta ilk 200'e giremediklerini görmekteyiz.

Çizelge 4.15. K-Means Analizi Test 1 - 2 Sonuçları

| Test No | Hatalı Kümelenen İçerik Oranı(%) | Seed Number | Cluster no | Kıta | G7 | G20 | BRICS | KIE | ARWU | HEEACT | Kapsam Adedi | Kapsam Oranı (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,6447 | 9 | 0 | - | Hayır | Hayır | Hayır | İlk10 | - | İlk200 | 133 | 9 |
| 1 | 11,6447 | 9 | 1 | - | Evet | Evet | Hayır | İlk20 | - | İlk100 | 85 | 6 |
| 1 | 11,6447 | 9 | 2 | - | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | - | İlk200+ | 1302 | 86 |
| 2 | 12,4342 | 6 | 0 | - | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | İlk200+ | - | 1337 | 88 |
| 2 | 12,4342 | 6 | 1 | - | Hayır | Evet | Evet | İlk20 | İlk200 | - | 84 | 6 |
| 2 | 12,4342 | 6 | 2 | - | Hayır | Hayır | Hayır | İlk10 | İlk100 | - | 99 | 7 |

#### 4.2.1.2. K-Means Analizi 2. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e giremediklerini görmekteyiz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; BRICS ve G20 ülkesi olduklarını, G7 ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e girdiklerini gözlemlemekteyiz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a ve ARWU'da ilk 100'e girdiklerini görmekteyiz.

Sonuçları Çizelge 4.16.'de görülen Test 3, Test 4 ve Test 5, gruplandırmalara G7, G20 ve BRICS kriterleri eklenmeden yapılmıştır.

#### 4.2.1.3. K-Means Analizi 3. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; North America ülkelerinin KİE'de ilk 10'a ve ARWU'da ilk 100'e girdiklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Afrika ülkelerinin KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e giremediklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Asya ülkelerinin KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

#### 4.2.1.4. K-Means Analizi 4. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Afrika ülkelerinin KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e giremediklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Avrupa ülkelerinin KİE'de ilk 10'a ve ARWU'da ilk 100'e girdiklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait

verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Asya ülkelerinin KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

Çizelge 4.16. K-Means Analizi Test 3 - 5 Sonuçları

| Test No | Hatalı Kümelenen İçerik Oranı (%) | Seed Number | Cluster no | Kıta | G7 | G20 | BRICS | KIE | ARWU | HEEACT | Kapsam Adedi | Kapsam Oranı (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 20,3289 | 14 | 0 | North America | - | - | - | İlk10 | İlk100 | - | 274 | 18 |
| 3 | 20,3289 | 14 | 1 | Africa | - | - | - | İlk20+ | İlk200+ | - | 1144 | 75 |
| 3 | 20,3289 | 14 | 2 | Asia | - | - | - | İlk20 | İlk200 | - | 102 | 7 |
| 4 | 11,9079 | 8 | 0 | Africa | - | - | - | İlk20+ | İlk200+ | - | 1320 | 87 |
| 4 | 11,9079 | 8 | 1 | Europe | - | - | - | İlk10 | İlk100 | - | 151 | 10 |
| 4 | 11,9079 | 8 | 2 | Asia | - | - | - | İlk20 | İlk200 | - | 49 | 3 |
| 5 | 11,1184 | 8 | 0 | Africa | - | - | - | İlk20+ | - | İlk200+ | 1320 | 87 |
| 5 | 11,1184 | 8 | 1 | Europe | - | - | - | İlk10 | - | İlk100 | 151 | 10 |
| 5 | 11,1184 | 8 | 2 | Asia | - | - | - | İlk20 | - | İlk200 | 49 | 3 |

#### 4.2.1.5. K-Means Analizi 5. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Afrika ülkelerinin KİE'de ilk 20'ye ve HEEACT'ta ilk 200'e giremediklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Avrupa ülkelerinin KİE'de ilk 10'a ve HEEACT'ta ilk 100'e girdiklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Asya ülkelerinin KİE'de ilk 20'ye ve HEEACT'ta ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

Sonuçları Çizelge 4.17. ve Çizelge 4.17.'te görülen Test 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve 13, gruplandırmalara tüm kriterler dahil edilerek yapılmıştır.

#### 4.2.1.1. K-Means Analizi 6. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Avrupa ülkesi ve G20 ülkesi olup G7 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a ve ARWU'da ilk 100'e girdiklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Afrika ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e giremediklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Asya ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

Çizelge 4.17. K-Means Analizi Test 6 - 9 Sonuçları

| Test No | Hatalı Kümelenen İçerik Oranı (%) | Seed Num. | Cluster no | Kıta | G7 | G20 | BRICS | KIE | ARWU | HEEACT | Kapsam Adedi | Kapsam Oranı (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 15,9211 | 14 | 0 | Europe | Hayır | Evet | Hayır | İlk10 | İlk100 | - | 227 | 15 |
| 6 | 15,9211 | 14 | 1 | Africa | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | İlk200+ | - | 1206 | 79 |
| 6 | 15,9211 | 14 | 2 | Asia | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20 | İlk200 | - | 87 | 6 |
| 7 | 15,8553 | 50 | 0 | Africa | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | İlk200+ | - | 1216 | 80 |
| 7 | 15,8553 | 50 | 1 | Europe | Hayır | Hayır | Hayır | İlk10 | İlk100 | - | 164 | 11 |
| 7 | 15,8553 | 50 | 2 | Asia | Hayır | Evet | Hayır | İlk20 | İlk200 | - | 140 | 9 |
| 8 | 12,3026 | 8 | 0 | Africa | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | İlk200+ | - | 1226 | 81 |
| 8 | 12,3026 | 8 | 1 | Europe | Hayır | Hayır | Hayır | İlk10 | İlk100 | - | 149 | 10 |
| 8 | 12,3026 | 8 | 2 | Asia | Hayır | Evet | Hayır | İlk20+ | İlk200 | - | 145 | 10 |
| 9 | 15,5921 | 29 | 0 | Europe | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | İlk200+ | - | 1374 | 90 |
| 9 | 15,5921 | 29 | 1 | Asia | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20 | İlk200 | - | 76 | 5 |
| 9 | 15,5921 | 29 | 2 | America | Hayır | Evet | Hayır | İlk10 | İlk200 | - | 70 | 5 |

#### 4.2.1.6. K-Means Analizi 7. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Afrika ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e giremediklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Avrupa ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a ve ARWU'da ilk 100'e girdiklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Asya ve G20 ülkesi olup G7 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

#### 4.2.1.7. K-Means Analizi 8. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Afrika ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e giremediklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Avrupa ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a ve ARWU'da ilk 100'e girdiklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Asya ve G20 ülkesi olup G7 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye giremeyip, ARWU'da ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

#### 4.2.1.8. K-Means Analizi 9. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Avrupa ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e giremediklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Asya ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e girdiklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel

özelliklerine bakacak olursak; Amerika ve G20 ülkesi olup G7 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a ve ARWU'da ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

#### 4.2.1.9. K-Means Analizi 10. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Amerika, G7 ve G20 ülkesi olup, BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 100'e girdiklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Africa ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve ARWU'da ilk 200'e giremediklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Asya ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a ve ARWU'da ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

#### 4.2.1.10. K-Means Analizi 11. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Afrika ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve HEEACT'ta ilk 200'e giremediklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Avrupa ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a ve HEEACT'ta ilk 100'e girdiklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Asya ve G20 ülkesi olup G7 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye giremeyip HEEACT'ta ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

Çizelge 4.18. K-Means Analizi Test 10 - 13 Sonuçları

| Test No | Hatalı Kümelenen İçerik Oranı(%) | Seed Num. | Cluster no | Kıta | G7 | G20 | BRICS | KIE | ARWU | HEEACT | Kapsam Adedi | Kapsam Oranı (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 15,5921 | 14 | 0 | America | Evet | Evet | Hayır | İlk20 | İlk100 | - | 113 | 7 |
| 10 | 15,5921 | 14 | 1 | Africa | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | İlk200+ | - | 1320 | 87 |
| 10 | 15,5921 | 14 | 2 | Asia | Hayır | Hayır | Hayır | İlk10 | İlk200 | - | 87 | 6 |
| 11 | 15,4605 | 8 | 0 | Africa | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | - | İlk200+ | 1226 | 81 |
| 11 | 15,4605 | 8 | 1 | Europe | Hayır | Hayır | Hayır | İlk10 | - | İlk100 | 149 | 10 |
| 11 | 15,4605 | 8 | 2 | Asia | Hayır | Evet | Hayır | İlk20+ | - | İlk200 | 145 | 10 |
| 12 | 12,0395 | 14 | 0 | Europe | Evet | Evet | Hayır | İlk20 | - | İlk100 | 85 | 6 |
| 12 | 12,0395 | 14 | 1 | Africa | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | - | İlk200+ | 1320 | 87 |
| 12 | 12,0395 | 14 | 2 | Europe | Hayır | Hayır | Hayır | İlk10 | - | İlk200 | 115 | 8 |
| 13 | 17,0395 | 8 | 0 | Europe | Hayır | Evet | Hayır | İlk10 | - | İlk100 | 245 | 16 |
| 13 | 17,0395 | 8 | 1 | Africa | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20+ | - | İlk200+ | 1210 | 80 |
| 13 | 17,0395 | 8 | 2 | Asia | Hayır | Hayır | Hayır | İlk20 | - | İlk200 | 65 | 4 |

#### 4.2.1.11. K-Means Analizi 12. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Avrupa, G7, G20 ülkesi olup BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve HEEACT'ta ilk 100'e girdiklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Afrika ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve HEEACT'ta ilk 200'e giremediklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Avrupa ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a HEEACT'ta ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

#### 4.2.1.12. K-Means Analizi 13. Test Sonuçları

K-Means Algoritması, verileri 3 gruba ayırdı. Birbirinden farklı bu 3 gruptan birincisine(Cluster 0) ait verilerin genel özelliklerine baktığımızda; Avrupa ve G20 ülkesi olup G7 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 10'a ve HEEACT'ta ilk 100'e girdiklerini görüyoruz. İkinci grubu(Cluster 1) incelediğimizde; Afrika ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve HEEACT'ta ilk 200'e giremediklerini gözlemliyoruz. Üçüncü gruba(Cluster 2) ait verilerin genel özelliklerine bakacak olursak; Asya ülkesi olup G7, G20 ve BRICS ülkesi olmadıklarını, KİE'de ilk 20'ye ve HEEACT'ta ilk 200'e girdiklerini görüyoruz.

#### 4.2.1.13. K-Means Kümeleme Analizi Sonuçları

K-Means Algoritması kullanılarak yapılan kümeleme analizleri, kıtalara göre ülke ve üniversite başarıları açısından incelendiğinde;

- Avrupa kıtası ülkelerinin çoğunlukla KİE sıralamasında ilk 10 ve bu ülkelerin üniversitelerinin ARWU ve HEEACT başarı sıralamalarında ilk 100 ile kümelendiği gözlemlenmiştir. Bu sonuç, Ünlükaplan'ın

(2009) çalışmasında vardığı "Avrupa Birliğine üye ülkelerde iktisadi kalkınma, rekabetçilik ve inovasyon arasında yüksek bir ilişki olduğu" sonucu ile de paralellik göstermektedir.

- Asya kıtası ülkelerinin çoğunlukla KİE sıralamasında ilk 20 ve bu ülkelerin üniversitelerinin ARWU ve HEEACT başarı sıralamalarında ilk 200 ile kümelendiği gözlemlenmiştir.
- Amerika kıtası ülkelerinin çoğunlukla KİE sıralamasında ilk 10 ve bu ülkelerin üniversitelerinin ARWU başarı sıralamalarında ilk 100 ile kümelendiği gözlemlenmiştir.
- Afrika kıtası ülkelerinin çoğunlukla KİE sıralamasında ilk 20'ye giremeyen ve bu ülkelerin üniversitelerinin ARWU ve HEEACT başarı sıralamalarında ilk 200'e giremeyen ülkeler olarak kümelendiği gözlemlenmiştir.

Kıtalar ile ilgili elde edilen bu sonuçlara bakıldığında;

3. hipotez "H0: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık göstermez." reddedilerek "H1: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık gösterir." hipotezi kabul edilir.

4. hipotez "H0: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık göstermez." reddedilerek "H1: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık gösterir." hipotezi kabul edilir.

K-Means Algoritması kullanılarak yapılan kümeleme analizleri, içerisinde bulunulan ekonomik-siyasal gruba göre ülke ve üniversite başarıları açısından incelendiğinde;

- G7 üyesi ülkelerin çoğunlukla KİE sıralamasında ilk 20 ve bu ülkelerin üniversitelerinin ARWU ve HEEACT başarı sıralamalarında ilk 100 ile kümelendiği gözlemlenmiştir.

- G20 üyesi ülkelerin çoğunlukla KİE sıralamasında ilk 20 ve bu ülkelerin üniversitelerinin ARWU ve HEEACT başarı sıralamalarında ilk 100 ve ilk 200 ile kümelendiği gözlemlenmiştir.
- BRICS üyesi ülkelerin yaptığımız kümeleme analizleri içerisinden sadece birinde yer aldığı, KİE sıralamasında ilk 20 ve bu ülkelerin üniversitelerinin ARWU başarı sıralamalarında ilk 200 ile kümelendiği gözlemlenmiştir.

G7, G20 ve BRICS grupları ile ilgili elde edilen bu sonuçlara bakıldığında;

5. hipotez "H0: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık göstermez." reddedilerek "H1: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık gösterir." hipotezi kabul edilir.

6. hipotez "H0: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık göstermez." reddedilerek "H1: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık gösterir." hipotezi kabul edilir.

# 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

## 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, ülkelerin Küresel İnovasyon Endeksi başarıları ile sahip oldukları üniversitelerin başarıları arasındaki ilişkileri analiz edebilmek için Ki-Kare, korelasyon testleri ve K-Means kümeleme analizi uygulanmıştır. Yapılan test ve analizlerden elde edilen sonuçlar bu başlık altında maddelenmiştir.

- Yapılan çok yönlü Ki-Kare testleri sonucunda ülkelerin hem KİE-HEACT başarıları arasında hem de KİE-ARWU başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde ettiğimiz bulgular ile KİE'de başarılı olan ülkelerin üniversitelerinin genel olarak, dünya üniversitelerinin başarılarını ölçen HEEACT ve ARWU kurumlarının yaptığı sıralamalarda başarılı oldukları sonucuna ulaşılır.
- Yapılan korelasyon testleri sonucunda KİE sıralamaları ile ARWU ve HEEACT sıralamaları arasında güçlü pozitif doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu bulgulara dayanarak Küresel İnovasyon Endeksi'nde başarılı olan ülkelerin üniversiteleri için uygun inovasyon ortamı sağladıkları ve bu ortam ile üniversite başarılarının artmasına da pozitif etki ettiği yorumu yapılabilir.
- Kıtaları da kapsayan K-Means Analizlerinin sonucunda, ülkelerin KİE başarılarının ve üniversite başrılarının dağılımının, bulundukları kıtalara göre farklılık gösterdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Avrupa ve Amerika ülkeleri daha üst sıralarda iken, Asya ülkelerinin onları bir adım geriden takip ettiğini, Afrika'nın ise gerilerde kaldığı gözlemlenmiştir.
- İçerisinde bulunulan ekonomik-siyasal grupları da kapsayan K-Means Analizlerinin sonucunda, ülkelerin KİE ve üniversite başarıları

dağılımının, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. G7 ve G20 ülkelerinin bu sıralamalarda başarılı sıralamalar elde ettiği, BRICS ülkelerinin başarılı olmakla birlikte G7 ve G20 ülkelerinin gerisinde kaldığı görülmektedir. Bununla birlikte 3 ekonomik-siyasal grubun da başarılı sonuçlar elde ettiği göz önünde bulundurularak, ekonomik düzeyi yüksek ülkelerin inovasyon ortamı ve üniversite başarılarının yüksek olduğu yorumu yapılabilir.

Elde edilen sonuçlara dayanarak; ülkelerin, inovasyon için gerekli ortam şartlarını sağlayarak bir araştırma toplumu oluşmasına öncülük edebileceği ve üniversite başarılarını artırabileceği söylenebilir.

Çizelge 5.1. Hipotez Özet Tablosu

| Hipotez | Metot | Sonuç |
|---|---|---|
| **1**.**Hipotez -** H0: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamalarının, bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları ile ilişkisi yoktur. | Ki-Kare Testi | Ret |
| **2**.**Hipotez -** H0: Üniversitelerin HEEACT ve ARWU başarı sıralamaları ile bulundukları ülkelerin KİE başarı sıralamaları arasında pozitif yönlü bir ilişki yoktur. | Korelasyon Testi | Ret |
| **3**.**Hipotez -** H0: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık göstermez. | K-Means Kümeleme Analizi | Ret |
| **4**.**Hipotez -** H0: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, bulundukları kıtalara göre farklılık göstermez. | K-Means Kümeleme Analizi | Ret |
| **5.Hipotez -** H0: Ülkelerin KİE başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık göstermez. | K-Means Kümeleme Analizi | Ret |
| **6**.**Hipotez -** H0: Ülkelerin üniversite başarılarının dağılımı, içerisinde bulundukları ekonomik-siyasal gruplara göre farklılık göstermez. | K-Means Kümeleme Analizi | Ret |

### 5.2. Öneriler

Bu çalışma sonucunda ülkelerin KİE başarısı ile üniversite başarıları arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit yeni araştırmalara da ön fikir olmaktadır; KİE başarısı mı üniversite başarılarını etkiler yoksa üniversite başarıları mı ülkeyi KİE sıralamalarında yukarılara taşır? Bu soruya iki yönlü ilişkiyi de ele alarak cevap vermek gerekir. İnovasyon girdileri ülkelerin politikaları ile şekillenebilir. Oysa inovasyon çıktıları ancak bu politikaların başarıya ulaşması ile şekillendirilebilir. İnovasyon girdilerindeki iyileştirmeler ile yaratılan inovasyon ortamı, üniversitelerin başarılarını destekleyecek, daha başarılı üniversiteler ise ürettikleri çıktılar ile ülkelerin inovasyon çıktılarını artıracaklardır. Bu soru tezimizde sayısal olarak cevaplandırılmamış olup gelecekteki çalışmalara açıktır. Araştırmacılar bu konuda detaylı araştırmalara girebilirler. Ayrıca farklı kümeleme algoritmaları kullanılarak konu üzerinde yeni çalışmalar yapılabilir. Ancak şu aşikardır ki eğer dünyanın önde giden üniversiteleri ile yarışan üniversiteler istiyorsak, mutlaka üretkenliği destekleyecek bir inovasyon kültürü oluşturmalıyız.

## KAYNAKLAR


Aghion, P., (2008). Higher Education and Innovation. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, *9*(Supplement), 28-45.

Aguillo, I.F., Bar-Ilan, J., Levene, M. & Ortega, J.L., 2010. Comparing University Rankings. *Scientometrics*, *85*(1), 243-256.

Akbulut, U., (2014, 10 Şubat). Üniversite Siralamalari ve Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyi. www.hurriyet.com.tr

Akkucuk, U. (2011). A Study on the Competitive Positions of Countries Using Cluster Analysis and Multidimensional Scaling. *European Journal of Economics Finance and Administrative Sciences*, *37*, 17-26.

Goodall, A. H., McDowell, J. M., & Singell, L. D., 2014. Leadership and the research productivity of university departments.

Hajek, P., Henriques, R. & Hajkova, V., 2014. Visualising components of regional innovation systems using self-organizing maps—Evidence from European regions. *Technological Forecasting and Social Change*, *84*, 197-214.

Hancıoğlu, Y, 2017. Küresel İnovasyon Endeksi Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *9*(20), 352-365.

Hancıoğlu, Y., 2016. Küresel İnovasyon Endeksini Oluşturan İnovasyon Girdi ve Çıktı Göstergeleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi: OECD Örneği. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(4), 131-157.

Hu, J.L., Yang, C. & Chen, C., 2014. R&D Efficiency and The National Innovation System: An International Comparison Using The Distance Function Approach. *Bulletin of Economic Research*, *66*(1), 55-71.

Huang, M., 2011. A Comparison of Three Major Academic Rankings for World Universities: From a Research Evaluation Perspective. *圖書資訊學刊*, *9*(1), 1-25.

Işık, N., & Kılınç, E.C., 2012, İnovasyon-Güdümlü Kalkınma: Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye Üzerine Bir İnceleme. *Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi*, 1(1), 31-68.

Karaata, E.S., 2012. İnovasyonun Ölçümünde Yeni Arayışlar. *TÜSİAD-Sabancı Üniversitesi Rekabet Forumu*, (2012-1)

NTU Ranking, 2018. NTU Ranking Performans Ranking of Scientific Papers for World Universities. nturanking.lis.ntu.edu.tw/ranking/OverallRanking

Özerbaş, M.A., 2011. Yaratıcı Düşünme Öğrenme Ortamının Akademik Başarı ve Bilgilerin Kalıcılığa Etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 675-705

Saka, Y. & Yaman, S., 2011. Üniversite Sıralama Sistemleri; Kriterler ve Yapılan Eleştiriler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 1(2), 72-79.

Şimşit, Z. T., Fırat, S. Ü. O., Es, H. A., Erdem, M., Topgül, M., & Günay, N. S., 2014. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Çerçevesinden Küresel İnovasyon Endeksinin Analizi ve Veri Madenciliği Kullanılarak Ülkelerin Kümelenmesi. *researchgate.net*.

Taylor, J., 2010. The Assessment of Research Quality in UK Universities: Peer Review or Metrics?. *British Journal of Management*, *22*(2), 202-217.

The Academic Ranking of World Universities, 2018. The Academic Ranking of World Universities. http://www.shanghairanking.com

The Global Innovation Index. About The Global Innovation Index. https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#history

THE, 2019. Times Higher Education World University Rankings. www.timeshighereducation.com

University Ranking by Academic Performance, 2012. Türk Üniversitelerinin Dünya Sıralamalarındaki Yeri. http://tr.urapcenter.org/etkilesimlirapor/

Ünlükaplan, İ., 2009. Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde İktisadi Kalkınma, Rekabetçilik ve İnovasyon İlişkilerinin Kanonik Korelasyon Analizi ile Belirlenmesi. *Maliye Dergisi*, (157), 235-250.

Yıldız, G., 2018. Teknolojik Inovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye-AB (15) Ülkeleri Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 41-58.

## ÖZGEÇMİŞ

02/02/1991 yılında Adana'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 2009 yılında başladığı Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden 2014 yılında mezun oldu. 2014 yılından bu yana Temsa'da Bilgi Teknolojileri Uzmanı olarak çalışıyor. 2016 yılında Çukurova Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde yüksek lisans çalışmasına başladı. Evli ve bir çocuk annesidir.