



**T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
SAYISAL YÖNTEMLER BİLİM DALI**

**KÜRESEL İNOVASYON PERFORMANSLARININ BÜTÜNLEŞİK ÇOK
KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ:
OECD ÜLKELERİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Dilara TEYMUR

BURSA – 2023



**T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
SAYISAL YÖNTEMLER BİLİM DALI**

**KÜRESEL İNOVASYON PERFORMANSLARININ
BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ: OECD ÜLKELERİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Dilara TEYMUR

**Danışman:
Dr. Öğr. Üyesi Burcu AVCI ÖZTÜRK**

BURSA – 2023

Yazar adı soyadı	Dilara TEYMUR
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim dalı	İşletme Anabilim Dalı
Bilim dalı	Sayısal Yöntemler Bilim Dalı
Tezin niteliği	<i>Yüksek lisans</i>
Mezuniyet tarihi	/...../20....
Tez danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Burcu AVCI ÖZTÜRK

Tezin Türkçe Başlığı Küresel İnovasyon Performanslarının Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi: OECD Ülkeleri
Küresel İnovasyon Endeksi (KİE), ülkelerin inovasyon performanslarını yıllık olarak değerlendiren bir rapordur. Bu çalışmada, OECD ülkelerinin inovasyon performansının ölçümü bütünleşik çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmiş ve gerçek KİE sıralaması ile aralarındaki ilişkiler açıklanmaya çalışılmıştır. 2021 KİE raporundaki girdi ve çıktı alt endeksleri hiyerarşik bir yapıda tanımlanarak en alt kriterlerden amaca doğru bütünleşik bir yol izlenmiştir. 38 OECD ülkesinin KİE kriter değerleri ve karar vericilerin değerlendirmeleri kullanılarak kriter ağırlıkları entropi, klasik AHS ve bulanık AHS ile bulunmuş, ülke sıralamaları ise bulunan ağırlıklar modele eklenerek TOPSIS ve GİA yöntemleri ile yapılmıştır. Yapılan sıralamalar KİE tarafından yapılan sıralama ile karşılaştırılmış ve sıralar arasında çok güçlü ve anlamlı ilişkiler bulunduğu tespit edilmiştir. Uygulanan tüm bütünleşik yöntemlerle yapılan sıralamada, KİE sıralaması ile paralel olarak İsviçre inovasyon performansı en yüksek ülke olarak belirlenmiştir.
Anahtar kelimeler: Gri İlişkisel Analiz, Küresel İnovasyon Endeksi, Analitik Hiyerarşi Prosesi, Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi, Entropi, TOPSIS

Name & surname	Dilara TEYMUR
University	Bursa Uludağ University
Institute	Institute of Social Sciences
Field	Master of Business Administration
Subfield	Numerical Methods
Degree awarded	<i>Master</i>
Date of degree awarded	/...../20....
Supervisor	Assist. Prof. Dr. Burcu AVCI ÖZTÜRK

The Title of Thesis in English

Evaluation of Global Innovation Performances with Integrated Multi-Criteria Decision Making Methods: OECD Countries

The Global Innovation Index (GII) is an annual report that evaluates the innovation performance of countries. In this study, the measurement of innovation performance of OECD countries is evaluated with integrated multi-criteria decision-making methods and the relationship between them and the actual GII ranking is explained. In the 2021 GII report, input and output sub-indices are defined in a hierarchical structure and an integrated path is followed from the lowest criteria to the objective. Using 38 OECD countries' BSI criteria values and decision makers' evaluations, criteria weights were found by entropy, classical AHP and fuzzy AHP, and country rankings were made by TOPSIS and GRA methods by adding the weights to the model. The rankings were compared with the rankings made by GII and it was found that there were very strong and significant relationships between the rankings. In the ranking made with all the integrated methods applied, Switzerland was determined as the country with the highest innovation performance in parallel with the GII ranking.

Keywords: Gray Relational Analysis, Global Innovation Index, Analytical Hierarchy Process, Fuzzy Analytical Hierarchy Process, Entropy, TOPSIS

ÖNSÖZ

Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü İşletme Anabilim dalı Sayısal Yöntemler bilim dalı yüksek lisans tezidir. Küresel inovasyon endeksi 2021 yılı verilerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri kullanılarak OECD ülkelerinin sıralaması yapılarak endekste yayınlanan verilerle karşılaştırılması yapılmıştır.

Öncelikli olarak kıymetli zamanını bizlere ayıran, her sorumuzda bizlerin yanında bulunan, bizleri destekleyen ve önerilerde bulunan, tez çalışmamın danışmanlığını yürüten Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burcu AVCI ÖZTÜRK' e sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Her anımda yanımda bulunan ve tüm stresimi benimle aşmaya çalışan, beni okutan, büyüten, üzerimde büyük emekleri olan canım annem Hülya TEYMUR, babam Atıf TEYMUR, abim Alper TEYMUR ve erkek kardeşim Ahmet Hakan TEYMUR' a sonsuz teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

Tez çalışmalarım için aldığım izinlerle bana destekte bulunan müdürüm Halil ERSÖZ' e teşekkür ve minnetimi özellikle sunmak isterim.

Dilara TEYMUR

Bursa 2023

İÇİNDEKİLER

1. BÖLÜM

İNOVASYON KAVRAMI

1.1. İnovasyon Kavramının Temeli.....	3
1.2. İnovasyonun Tanımı	3
1.3. İnovasyonun Önemi	4
1.3.1. İnovasyonun Gerekliliği.....	4
1.3.1.1. İşletme İçi Nedenler	4
1.3.1.2. İşletme Dışı Nedenler	4
1.3.1.3. Çevresel Etkenler	5
1.3.2. İşletmeler Açısından İnovasyonun Önemi.....	5
1.3.3. Ekonomi ve Toplum Açısından İnovasyonun Önemi.....	5
1.3.4. Ekonomik Büyüme Açısından İnovasyonun Önemi.....	5
1.4. İnovasyon Türleri.....	6
1.4.1. Ürün İnovasyonu.....	6
1.4.2. Süreç İnovasyonu	7
1.4.3. Organizasyonel İnovasyon	8
1.4.4. Pazarlama İnovasyonu.....	8
1.5. İnovasyon Kaynakları.....	9
1.6. İnovasyon Yaşam Döngüsü	9
1.7. İnovasyon Süreçleri.....	10
1.8. İnovasyon Süreç Göstergeleri	11
1.8.1. Ürün Tanımı	11
1.8.2. Ürün Konsepti.....	11
1.8.3. Doğrulama Aşaması.....	12
1.8.4. Üretim Aşaması	12
1.8.5. Pazar Lansmanı.....	13
1.8.6. İnovasyon Süreç Yönetimi	13
1.9. İnovasyonda Sistem Yaklaşımı	14
1.9.1. Bölgesel İnovasyon Sistemi.....	15
1.9.2. Ulusal İnovasyon Sistemi.....	15
1.10. İnovatif Fikirlerin Korunması	16
1.10.1. Telif Hakkı.....	16
1.10.2. Patent	17
1.10.3. Faydalı Model.....	18
1.10.4. Marka.....	18
1.11. İnovasyonun Finansmanı.....	20
1.11.1. Risk Sermayesi.....	20

1.11.2. İş Melekleri.....	21
1.11.3. Risk Sermayesi ve İş Melekleri Arasındaki Farklar	22
1.12. İnovasyon Yeteneğinin Ölçümü	22
1.12.1. İnovasyon Performansının Göstergeleri	23
1.12.2. İnovasyon Performansının Ölçümünde Yaşanan Evreler.....	23
1.12.3. İnovasyonu Ölçme Yöntemleri.....	24
1.12.3.1. OECD'nin İnovasyon Ölçümü	24
1.12.3.2. Avrupa Birliğinde İnovasyon Ölçümü.....	25
1.12.3.3. INSEAD' in İnovasyon Ölçüm Yöntemi	26
1.12.3.4. The Economist Intelligence Unit İnovasyon Ölçüm Yöntemi.....	26
1.12.3.5. Dünya Bankası Bilgi Ekonomisi Endeksi	26
1.12.4. İnovasyon Sürecinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri.....	27
1.12.4.1. Bilgi.....	27
1.12.4.2. Bilişim Teknolojileri.....	28
1.12.5. İnovasyon Aracı Olarak Araştırma ve Geliştirme.....	29
1.12.5.1. Araştırma – Geliştirmenin Önemi	29
1.12.5.2. Araştırma Geliştirmenin Yönetimi	30
1.12.6. Ekonomik Büyümede Ar-Ge ve İnovasyon Modelleri	31
1.12.7. Geleneksel Büyüme Modellerinde Ar-Ge ve İnovasyon	31
1.12.8. Modern (Çağdaş) Büyüme Modellerinde Ar-Ge ve İnovasyon	32
1.13. Küreselleşme ve Rekabet	32
1.13.1. Küreselleşme.....	32
1.13.2. Küreselleşme Çeşitleri	33
1.14. Küresel Rekabet	34
1.15. Küresel Yenilik Yönetiminin Boyutları.....	34
1.16. Küresel İnovasyon Endeksi (KİE)	36
1.16.1. Küresel İnovasyon Endeksi'nde İnovasyon Tanımı	37
1.16.2. Küresel İnovasyon Endeksi Kavramsal Çerçevesi	38
1.16.3. Küresel İnovasyon Endeksi'nin 2021 Yılı Veri Sınırlamaları.....	39
1.16.4. Küresel İnovasyon Endeksi 2021- Covid-19 Krizi Boyunca İnovasyonun Durumu.....	40
1.16.5. Küresel İnovasyon Endeksinde Türkiye'nin Yeri	41
1.17. Küresel İnovasyon Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri	43
1.17.1. İnovasyon Girdi Alt Kriterleri.....	43
1.17.2. İnovasyon Çıktı Alt Kriterleri.....	46

2.BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

2.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	48
2.1.1. Entropi Yöntemi	49
2.1.2. TOPSIS Yöntemi	50
2.1.3. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi	53
2.1.4. Analitik Hiyerarşi Süreci	56
2.1.5. Bulanık AHS	60
2.1.5.1. Genişletilmiş (Chang'in) Analiz Yöntemi	62
2.1.5.2. Liou ve Wang'ın Toplam İntegral Sıralama Yöntemi	65

3.BÖLÜM

KÜRESEL İNOVASYON PERFORMANSLARININ BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ: OECD ÜLKELERİ

3.1. Araştırmanın Amacı	67
3.2. Problem Cümlesi	67
3.3. Araştırma Yöntemi	67
3.3.1. Araştırmanın Modeli	71
3.3.2. Çalışma Grubu	71
3.3.3. Veri Toplama Aracı	71
3.3.4. Verilerin Analizi	72
3.4. Bulgular	72
3.4.1. Entropi Ağırlıklandırma Yönteminin Uygulanması	72
3.4.1.1. Girdi Alt Kriterlerinin Entropi Değerlerinin Hesaplanması	72
3.4.1.2. Çıktı Alt Kriterlerinin Entropi Değerlerinin Hesaplanması	82
3.4.2. AHS Ağırlıklandırma Yönteminin Uygulanması	87
3.4.2.1. Girdi Alt Kriterleri AHS Uygulaması 1. Karar Verici	87
3.4.2.2. Çıktı Alt Kriterleri AHS Uygulaması 1. Karar Verici	92
3.4.2.3. Girdi Alt Kriterleri AHS Uygulaması 2. Karar Verici	94
3.4.2.4. Çıktı Alt Kriterleri AHS Uygulaması 2. Karar Verici	99
3.4.2.5. AHS Uygulaması 1. Karar Verici ve 2. Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması	101
3.4.3. Bulanık AHS Yönteminin Uygulanması	104
3.4.3.1. Girdi Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 1. Karar Verici	105
3.4.3.2. Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 1. Karar Verici	109
3.4.3.3. Girdi Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 2. Karar Verici	110
3.4.3.4. Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 2. Karar Verici	115

3.4.3.5. Girdi Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması	117
3.4.3.6. Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması	118
3.5. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Uygulaması.....	119
3.5.1. Entropi, Klasik AHP ve Bulanık AHP Ağırlıkları Kullanılarak TOPSIS Yönteminin Uygulaması.....	119
3.5.2. Entropi, Klasik AHP ve Bulanık AHP Ağırlıkları Kullanılarak Gri İlişkisel Analiz Yönteminin Uygulaması.....	122
SONUÇ VE TARTIŞMA.....	125
KAYNAKÇA	134
EKLER.....	141

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1. Türkiye İçin Güçlü ve Zayıf Yönler.	41
Tablo 2. Türkiye'nin Yıllara Göre Küresel İnovasyon Endeksi Değerleri	42
Tablo 3. Analitik Hiyerarşi Süreci Önem Dereceleri Tablosu	59
Tablo 4. Rasgelelik Göstergeleri.....	60
Tablo 5. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Ölçüt Bulanık Karşılaştırma Dereceleri.....	64
Tablo 6. Küresel İnovasyon Endeksi Kurumlar Girdi Alt Kriterleri Karar Matrisi	72
Tablo 7. Kurumlar Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı	73
Tablo 8. Küresel İnovasyon Endeksi Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Karar Matrisi	74
Tablo 9. Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı.....	75
Tablo 10. Küresel İnovasyon Endeksi Altyapı Girdi Alt Kriteri Karar Matrisi.....	76
Tablo 11. Altyapı Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı	77
Tablo 12. Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Karar Matrisi	77
Tablo 13. Piyasanın Gelişmişliği Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı.....	78
Tablo 14. İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Karar Matrisi.....	79
Tablo 15. İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı	80
Tablo 16. Girdi Alt Kriterleri Entropi Karar Matrisi	81
Tablo 17. Girdi Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı	82
Tablo 18. Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri Karar Matrisi.....	82
Tablo 19. Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı.....	83
Tablo 20. Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Karar Matrisi.....	84
Tablo 21. Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı.....	85
Tablo 22. Çıktı Alt Kriterlerinin Karar Matrisi.....	86
Tablo 23. Çıktı Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı.....	87
Tablo 24. AHS Kurumlar Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	88
Tablo 25. AHS Kurumlar Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	88
Tablo 26. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi.....	88
Tablo 27. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı	89
Tablo 28. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi.....	89
Tablo 29. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	89
Tablo 30. AHS Altyapı Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi.....	90
Tablo 31. AHS Altyapı Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı	90
Tablo 32. AHS Piyasaların Gelişmişliği Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	90
Tablo 33. AHS Piyasaların Gelişmişliği Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	91
Tablo 34. AHS Girdi Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	91
Tablo 35. AHS Girdi Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı	92

Tablo 36. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi.....	92
Tablo 37. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	93
Tablo 38. AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	93
Tablo 39. AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	93
Tablo 40. AHS Çıktı Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	94
Tablo 41. AHS Çıktı Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları	94
Tablo 42. AHS Kurumlar Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	94
Tablo 43. AHS Kurumlar Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	95
Tablo 44. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi.....	95
Tablo 45. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı	95
Tablo 46. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi.....	96
Tablo 47. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	96
Tablo 48. AHS Altyapı Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi.....	96
Tablo 49. AHS Altyapı Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı	97
Tablo 50. AHS Piyasaların Gelişmişliği Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	97
Tablo 51. AHS Piyasaların Gelişmişliği Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	98
Tablo 52. AHS Girdi Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	98
Tablo 53. AHS Girdi Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı	99
Tablo 54. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi.....	99
Tablo 55. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	100
Tablo 56. AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	100
Tablo 57. AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı.....	100
Tablo 58. AHS Çıktı Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi	101
Tablo 59. AHS Çıktı Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları	101
Tablo 60. AHS Kurumlar 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması	101
Tablo 61. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması	102
Tablo 62. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması	102
Tablo 63. AHS Altyapı 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması.....	102

Tablo 64. AHS Piyasaların Gelişmişliği 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması	103
Tablo 65. AHS Girdi Alt Kriterleri 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması	103
Tablo 66. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması	103
Tablo 67. AHS Yaratıcı Çıktılar 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması	104
Tablo 68. AHS Çıktı Alt Kriterleri 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması	104
Tablo 69. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici.....	105
Tablo 70. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	105
Tablo 71. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici.....	105
Tablo 72. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	106
Tablo 73. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici	106
Tablo 74. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	106
Tablo 75. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici.....	107
Tablo 76. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	107
Tablo 77. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici	107
Tablo 78. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	108
Tablo 79. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici	108
Tablo 80. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	108
Tablo 81. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici	109
Tablo 82. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	109
Tablo 83. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici.....	109
Tablo 84. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	110
Tablo 85. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici	110
Tablo 86. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği– 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	110
Tablo 87. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici.....	110

Tablo 88. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	111
Tablo 89. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici.....	111
Tablo 90. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	111
Tablo 91. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici	112
Tablo 92. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	112
Tablo 93. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici.....	112
Tablo 94. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	113
Tablo 95. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici	113
Tablo 96. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	113
Tablo 97. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici	114
Tablo 98. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	114
Tablo 99. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici	115
Tablo 100. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	115
Tablo 101. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici.....	115
Tablo 102. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	116
Tablo 103. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici	116
Tablo 104. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları.....	116
Tablo 105. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması	117
Tablo 106. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması	117
Tablo 107. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması	117
Tablo 108. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması.....	117
Tablo 109. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması	118
Tablo 110. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması.....	118
Tablo 111. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Çıktı Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması	118

Tablo 112. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması	118
Tablo 113. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması.....	119
Tablo 114. Entropi Ağırlıkları ile TOPSIS Ülke Sıralaması	119
Tablo 115. Klasik AHP Ağırlıkları ile TOPSIS Ülke Sıralaması	120
Tablo 116. Bulanık AHP Ağırlıkları ile TOPSIS Ülke Sıralaması.....	121
Tablo 117. Entropi Ağırlıkları ile GİA Ülke Sıralaması.....	122
Tablo 118. Klasik AHP Ağırlıkları ile GİA Ülke Sıralaması	123
Tablo 119. Bulanık AHP Ağırlıkları ile GİA Ülke Sıralaması	124
Tablo 120. 2021 Yılı Küresel İnovasyon Endeksi Raporu OECD Ülkeleri Sıralaması	126
Tablo 121. AHS, Bulanık AHS, Entropi Uygulamaları Sonucu Ağırlıklar Tablosu	127

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Ürün Tanımı Süreci	11
Şekil 2. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Ürün Konsepti Süreci	11
Şekil 3. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Doğrulama Aşaması	12
Şekil 4. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Üretim Aşaması	12
Şekil 5. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Pazar Lansmanı	13
Şekil 6. İnovasyon Süreç Göstergeleri – İnovasyon Süreç Yönetimi	14
Şekil 7. Teknolojik Yenilik Süreci	30
Şekil 8. Küresel İnovasyon Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri	43
Şekil 9. İnovasyon Girdi Alt Kriterleri -1	44
Şekil 10. İnovasyon Girdi Alt Kriterleri -2	45
Şekil 11. İnovasyon Girdi Alt Kriterleri -3	46
Şekil 12. İnovasyon Çıktı Alt Kriterleri	47
Şekil 13. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Hiyerarşik Yapısı.	58
Şekil 14. M_1 ve M_2 ' nin Kesişimi	65
Şekil 15. Araştırmanın Modeli	71

KISALTMALAR

Simgeler

i	Alternatif
j	Öznitelik
C	Yakınlık katsayı
E	Entropi
k	Kriter
m	Nitelik sayısı
w	Ağırlık

Kısaltmalar

AAS	Analitik Ağ Süreci
AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci
AY	Altyapı
BSA	Beşeri Sermaye ve Araştırma
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi
DFMÖ	Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü
EAY	Entropi Ağırlık Yöntemi
IISI	Yenilik Girdi Alt Endeksi
INSEAD	Institut Européen d'Administration des Affaires European Institute of Business Administration
IOSI	Yenilik Çıktı Alt Endeksi
GİA	Gri İlişkisel Analiz
KİE	Küresel İnovasyon Endeksi
NOÇ	Negatif Optimal Çözüm
OECD	Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü
PG	Piyasanın Gelişmişliği
POÇ	Pozitif Optimal Çözüm
TOPSIS	İdeal Çözüme Benzerlik Yöntemiyle Tercih Sırası Tekniği
UİS	Ulusal İnovasyon Sistemi
VZA	Veri Zarflama Analizi
YÇ	Yaratıcı Çıktılar

GİRİŞ

Günümüzde işletmeler teknolojinin gelişme sürecinin hızına ayak uydurabilmek için rekabet etmek zorunda kalmaktadırlar. Bu rekabette öne çıkabilmeleri için inovasyon çalışmalarına ağırlık vermeleri gerekmektedir. Hızla değişen küresel durum işletmeleri Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) merkezleri kurmaya, bilimsel gelişmeleri takip etmeye, yüksek teknoloji içeren çalışmalara, eğitimi iyileştirmeye ve sanatsal çalışmaları ön planda tutmaya itmektedir.

Küresel İnovasyon Endeksi (KİE), dünyanın birçok ülkesinden veri alarak yayınlanan bir rapordur. Bu raporda ülkelerin inovasyon seviyeleri çeşitli kriterler çerçevesinde alınan verilerle hesaplanarak belirlenir. Bu kriterler girdi ve çıktı alt kriterleri olarak ikiye ayrılmıştır. Girdi ve çıktı kriterleri sırasıyla 5 girdi ve 2 çıktı alt kriteri olmak üzere toplamda 7 tanedir. Her bir kriter 3'er alt kritere sahiptir. 21 alt kriter kendi içlerinde alt kriterlere sahiptir. Raporda tüm alt kriterlerin değerleri tanımlı değildir. Yapılan çalışmada raporda tanımlı olan kriterler baz alınmıştır. Hesaplanan veriler yıllık olarak Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü tarafından yayınlanır. Tüm ülkelerde bu verilere ulaşamadığından verilerine ulaşabilen ülkelerin inovasyon seviyeleri paylaşılmaktadır.

KİE hiyerarşik yapıda tanımlanmış çok sayıda kriter ve alt kriterlerden oluşmaktadır. Endeks verileri doğası gereği hiyerarşik yapıda tanımlanmış olduğundan ve pek çok değerlendirme kriteri içerdiğinden çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemi olarak tanımlanabilir.

ÇKKV, karar sürecine yardımcı olmak için çok sayıda nicel ve nitel kriterlerin belirlenmesini sağlayarak farklı ağırlıklardaki kriterlere göre, farklı özelliklere sahip seçeneklerden bir ya da daha fazla seçeneği seçmek, sıralamak ya da sınıflandırmak için gerekli yöntemler topluluğudur. ÇKKV yöntemlerini kullanmaktaki temel amaç, çoklu ve genellikle birbiriyle çelişen kriterlerin olduğu durumlarda karar verme mekanizmasını kontrol altında tutabilmek ve karara mümkün olduğu kadar kolay ve çabuk ulaşabilmektir. Literatürde birçok farklı yöntem ile sıralama işlemi yapılabildiği görülebilmektedir.

Karar sürecinde kriterlerin farklı önem derecelerini elde ederken alanında uzman kişilerce değerlendirilerek yapılan ağırlık belirleme işlemleri subjektif ağırlıklandırma, kriterlerin

sahip olduğu niceliklerin değerleri üzerinden yapılan ağırlıklandırma işlemleri ise objektif ağırlıklandırma olarak tanımlanmaktadır (Yenilmezel ve Ertuğrul, 2022).

Yapılan çalışmada, kriter ve alt kriter ağırlıklarının belirlenmesi için objektif ağırlıklandırma yöntemlerinden Entropi, subjektif ağırlıklandırma yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Bulanık AHS kullanılmıştır. Kriter ağırlıklarını belirlerken kullanılan yöntemler KİE hiyerarşik bir yapıda tanımlandığı ve problemin yapısına uygun olduğu için seçilmiştir. OECD lkelerinin sıralanması ise ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS (Technique For Order Preference By Similarity To An Ideal Solution) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) ile yapılmıştır. Bu yöntemler ise, kriterlerin değerleri gerçek sayısal değerler olduğundan ve seçilen ağırlıklandırma yöntemleri ile bütünleşik olarak uygulanmaya uygun oldukları için seçilmiştir.

Yapılan çalışmada 2021 yılına ait WIPO (World Intellectual Property Organization) tarafından yıllık olarak yayınlanan KİE değerleri kullanılmıştır. Çalışmanın amacı, OECD lkeleri için KİE sıralaması ile bütünleşik ÇKKV yöntemleri sıralamalarının karşılaştırılması ve objektif-subjektif kriter ağırlıkları ile yapılan sıralamaların birbirleri ile paralellik gösterip göstermediğinin tespit edilmesidir.  ağırlıklandırma ve iki sıralama yöntemi kullanıldığından toplamda altı adet sıralama elde edilmiş ve söz konusu sıralamalar KİE sıralamasıyla sıra korelasyon katsayısı kullanılarak karşılaştırılmıştır.

1. BÖLÜM

İNOVASYON KAVRAMI

1.1. İnovasyon Kavramının Temeli

1990’lardan itibaren bilgi yönetimi, ekonomik açıdan zengin olmanın ve rakiplerle rekabet avantajının en önemli parçası haline gelmiştir. Bu durum bilgi ekonomisi olarak adlandırılır. Günümüz şartlarında oluşan rekabet ortamı ise inovasyon ekonomisini ortaya çıkarmıştır. İnovasyon ekonomisi de değer oluşturmak için organizasyonların gerekli yetenekleri yaratmasını sağlayan yeni yaklaşımların geliştirilmesine ihtiyaç duyar. İşletmelerin yaşamını sürdürebilmesi ve gelişimini sağlayabilmesi, yaratıcılık faaliyetlerine ve yeni fikirler üretip bu alanda üstünlük elde etmeleri ile mümkündür. Organizasyonların gelecek yıllardaki gelirlerinin %80’ inin yenilikçi ürünlere bağlı olacağı düşünülmektedir (Kılıç, 2021).

1.2. İnovasyonun Tanımı

İnovasyon kavramını ilk olarak Schumpeter (1934) “girişimciye kar getiren ve teknolojik gelişmeler sonucu ortaya çıkan her şey” olarak tanımlamıştır. (Karaöz ve Albeni, 2003). Oslo Kılavuzu inovasyonun tanımını “yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya sürecin, yeni bir pazarlama yöntemi veya iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni bir organizasyonel yöntem olarak uygulanması” olarak yapmıştır. Bu tanım aynı zamanda mevcuttaki düşüncelerin yeniden bir araya getirilmesinin yanında yeni fikirlerin yaratılmasını da içermektedir (OECD ve Eurostat, 2005).

Ulusal İnovasyon Sistemi (UİS) olarak adlandırılmış olan kurumsal yapılar, destek faaliyetleri ve altyapılar, inovasyon faaliyetlerini ve bunun sonucunda ekonomik büyümeyi teşvikte çok önemli bir rol oynamaktadır (Lundvall, 2007). Başarılı ekonomik kalkınma, bir ülkenin UİS’ inde somutlaşan bir kapasite olan modern teknolojileri edinme, özümseme, yayma ve uygulama kapasitesiyle yakından bağlantılıdır (Metcalf ve Ramlogan, 2008). UİS’ e göre yenilik, yalnızca işletmelerin kurumsal çalışmalarını değil, aynı anda bu işletmelerin çabalarını üniversiteler gibi diğer birimlerin eylemleriyle bir araya getiren bir etkileşim sistemidir (N. F. Crespo ve C. F. Crespo, 2016).

1.3. İnovasyonun Önemi

Hayatını devam ettirmek isteyen kurumların yaşam tarzı olan inovasyon makro düzeyde ekonominin büyüme hızını, mikro düzeyde ise firmaların kârlarını ve pazar paylarını arttırırken aynı zamanda bireylerin yaşamlarını kolaylaştırmakta ve toplumun refah düzeyini yükseltmektedir. İnovasyonun öneminin anlaşılabilmesi için öncelikli olarak inovasyonun gerekliliği açıklanacaktır.

İşletmelerin inovasyon yapmalarının altında yatan gereklilikler, işletme içi ve işletme dışı nedenler ile çevresel nedenler olmak üzere üç başlık altında toplanabilmektedir.

1.3.1. İnovasyonun Gerekliliği

1.3.1.1. İşletme İçi Nedenler

İşletmelerin piyasadaki konumlarını daha yüksek seviyelere taşıyabilmeleri için bünyelerinde inovasyon yapmaları gerekmektedir. İşletmeler piyasada yenilikçi bir firma olarak kendilerine yer belirleyebilmek istediklerinden tüketicilerin seçim yapabilecekleri geniş bir ürün yelpazesine sahip olmaları gerekmektedir. Kârı yükseltmek amacıyla işletmede çalışanların moralinin yüksek tutulmasıyla daha fazla inovasyon yapılabilmektedir. Yaratıcılığa fırsat veren örgütsel ortamlar oluşturabilmeli ve işinin ehli elemanları işletmeye çekebilmek ve işletmede çalışmakta olan elemanın başka firmalara kaçmasına engel olabilmek için işletmede çalışanlara işlerinden zevk almaları ve işlerine anlam kazandırma olanakları vererek onları motive edebilmek önemli bir etken olmaktadır.

1.3.1.2. İşletme Dışı Nedenler

İşletmelerin piyasadaki konumlarını iyileştirmek için bünyeleri dışında (işletme dışı) inovasyon yapmalarını gerektiren nedenler, pazarla ilgili ve sosyal nedenler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Pazarla ilgili nedenler piyasada öncü işletme konumuna sahip pozisyonunu sürdürmek, rekabet için teknik üstünlük sağlamak ve tüm pazara hâkim olmak gibi isteklere dayanmaktadır. Sosyal sebepler ise, tüketicilerin hayatlarını daha kolay hale getirebilecek yeni ürün beklentilerini karşılayabilmek, kamuya karşı işletmenin toplumsal yararlılığını ispatlamak, işletmenin sosyal sorumluluğunun bilincinde olduğu imajını yerine getirmek ve özellikle büyük işletmelere karşı kamunun ön yargıya dayalı olumsuzluklarını önlemeye çalışmaktır.

1.3.1.3. Çevresel Etkenler

İşletmelere yenilik yapma ihtiyacı hissettiren çevresel temelli etkenler arasında en dikkat çeken sebepler; rekabet, teknolojik değişim, sosyo-kültürel gelişmeler ve çok uluslu şirketler olarak söylenebilmektedir.

1.3.2. İşletmeler Açısından İnovasyonun Önemi

Yakın zamana kadar işletmeler arasında mevcut olan rekabet, maliyetin düşürülmesi ve kalitenin yükselmesine bağlıydı. Ancak günümüzde işletmeler için kalite avantajı ve düşük maliyet kaynaklı ucuz ürünlerin piyasaya sürülmesi, sürdürülebilir rekabet gücü için yeterli olmaktan çıkmıştır. Doğru, sağlıklı ve zamanında inovasyonu gerçekleştirebilen işletmeler, piyasada rekabet üstünlüğünü elde ederken, kâr paylarını ve gelirlerini artırma olanağı yakalayarak yeni pazarlara kolayca girecekleri gibi, var olan pazar paylarını da yükseltme şansı elde edebilmektedirler.

1.3.3. Ekonomi ve Toplum Açısından İnovasyonun Önemi

Globalleşen dünyada ülkelerin ekonomik büyümelerini sürdürebilmeleri ve rekabet edebilme yeteneklerini koruyabilmelerinde inovasyonun önemi geçmişe göre daha fazla ön plana çıkmaktadır. İnovasyon, ülkelerin ekonomik büyümelerinin sürekliliğinin sağlanmasıyla kalmamakta aynı zamanda toplumsal refahı da üst seviyelere taşımaktadır. İnovasyonla birlikte toplum, üretim faktörleriyle çok daha büyük getiri elde etmektedir. Başka bir ifadeyle, ülkedeki kaynaklar yeni ürün ve hizmete dönüştürülürken, ülkede yaşayanların hayatları kolaylaşmaktadır. İşletmelerin yeni, gelişmiş ve daha etkili yöntemleri kullanmaya başlamaları ya da yeni ürünlerin üretilip pazara sürülmesi ile yeni yaşam tarzlarının ortaya çıkarılmasını sağlayan inovasyonlar, aynı zamanda ülkelerin kalkınma süreçlerine önemli katkılarda bulunmaktadır.

1.3.4. Ekonomik Büyüme Açısından İnovasyonun Önemi

Bir ülkenin inovasyon yapabilme kabiliyetinin yüksek oluşu, ekonomik ve toplumsal kalkınma ve refah artışında önemli bir görev üstlenmekte ve söz konusu ülkenin rekabet gücünün yükselmesine etki ettiği bilinmektedir. Diğer taraftan etkin yenilik politikalarına ve sistemlerine sahip ülkeler gelişmişlik alanında oluşan rekabette aynı etkinliğe sahip olmayan ülkeleri geçebilmektedirler.

OECD tarafından yapılmış olan bir çalışmada 1970-1995 yılları arasındaki verilere bakıldığında gelişmiş ekonomilerdeki büyümenin yarısından fazlasının teknolojik

inovasyondan kaynaklandığı görülmüştür. Diğer taraftan teknolojik inovasyonun ülkelerin ekonomik yönden büyümesine ve gelişmesine son 50 yıldaki etkisinin ABD'de %50; Fransa'da %76; Almanya'da %78; İngiltere'de %73 ve Japonya %55 olduğu saptanmıştır (Sakaryalı, 2016).

1.4. İnovasyon Türleri

Bir işletme, çalışma yöntemlerinde, üretim faktörlerinin kullanımında ve üretkenliği ve/veya ticari performansını artıran çıktı türlerinde birçok değişiklik yapabilir. Oslo kılavuzu işletmelerin faaliyetlerinde çok çeşitli değişiklikleri kapsayan dört tür inovasyonu tanımlamaktadır. Bunlar, ürün inovasyonu, süreç inovasyonu, organizasyonel inovasyon ve pazarlama inovasyonudur.

1.4.1. Ürün İnovasyonu

Ürün inovasyonu bir metodoloji çerçevesinde uygulanmalıdır. Brandenburg (2002) bu metodolojiyi 9 aşamalı metodoloji olarak belirlemiştir. Bu metodolojinin maddeleri aşağıdaki gibidir (Eversheim, 2009):

- Net hedefler ortaya konulmalıdır. Bu hedeflerin belirlenerek sistemli bir şekilde takip edilmesi hem kurumun hem de karar veren kişinin hedeflerinin bilinerek takip edilebilirliğini mümkün kılar.
- Fikirlerin niteliği nicelikten daha kıymetlidir. Proje çalışmaları, başarılı ürün inovasyonunun genellikle bireysel, motivasyonu yüksek çalışanlardan gelen öneriler sonucunda olduğu görülmektedir. Bu durum, inovasyon çalışmalarının işin temelinde şans eseri gerçekleştiğini göstermektedir. İşletmeler bu gelişigüzel oluşturulmuş ürün fikirlerinin çoğuna sahiptir, ancak bunlardan işe yarar fikirlerin çıkma yüzdesi tahminden daha düşüktür.
- Gelecek için yenilik yapılmalıdır. (Yalnızca) gelecekteki ve/veya gizli müşteri gereksinimlerinin geleceğe yönelik veya en azından ileri düzey teknoloji ile karşılanabilmesi benzersiz bir durum oluşturur. Bir işletmenin sadece başarısının sürdürülebilmesi için değil, aynı zamanda müşteri isteklerinin sürekli ve kesin olarak yerine getirilmesi yoluyla iyileştirilmesi için önemli bir ön şart, sürekli olarak yeni veya gelişen trendleri tanıma ve hatta yaratma ve ardından ilgili ürünleri bir ağ aracılığıyla üretme kabiliyeti olacaktır.

- Halihazırda sahip olunan güçler kullanılmalıdır. Değerlendirme sonucu iyi olduğuna karar verilen fikirler hayata geçirilirse işletmeyi başarıya götürür. Bu durum, ancak işletme kendi güçlü taraflarına tutunmayı veya bunları kullanmayı başarır ise işletmeyi pozitif anlamda ileriye götürebilir.
- Şeffaf hale getirilmiş ve standart bir şekilde oluşturulmuş süreçler olmalıdır. Bir yandan bu şekilde karışık bir problemle teorik mücadelenin basite indirgenmesi ve sistematik bir şekilde yapılması gerekirken, diğer yandan yapılan ayrıntılı analizde bütüncül bir bakış açısıyla hareket edilmelidir.
- Nesnel ve geri izlenebilir fikirler tercih edilmelidir. Bir olguyu fiziksel şekilde hayal edebilmek ne kadar kolay oluyorsa, yani belirlenmiş bir alternatifle ilgili özelleştirilmiş bilgi ne kadar çoksa, o fikrin olumlu olarak değerlendirilebilme şansı o kadar yüksektir. Uygulamada bu durum, mevcuttaki iyi bilinen çözümlerin, yeni ve az bilinen teknolojilerden daha yüksek puan kazanılmasına sebep olabilir.
- Net olmayan durumlar kabul edilmelidir.
- Pazar senkronize edilmelidir. Erken dönemlerde geliştirilemeyen teknolojiler, bir pazar talebinin karşılanamamasına neden olur. Öte yandan, teknolojilerin çok erken geliştirilmesi, daha verimli şekilde kullanılabilecek olan mali kaynaklar ve insan kaynakları üzerinde yoğun bir baskı oluşturmaktadır. Bu nedenle, pazar ve teknoloji gelişmelerinin, gerekli teknolojilerin tam zamanında gerçekleştirilmesini sağlayan metotlu, sistemli bir destek sistemi vasıtasıyla senkronize edilmesi gerekmektedir.
- Açık fikirli olunabilmeli ve yenilikçilik teşvik edilmelidir. İdeal yol yoktur; başarılı ürün yenilikleri için sadece "en iyi" yaklaşım vardır. Süreç İnovasyonu

1.4.2. Süreç İnovasyonu

Süreç inovasyonunun kabullenilmesi ve yayılması, sosyoloji ve örgütsel davranışta çok yönlü bağlamlarda kullanılmaktadır. Bilgi teknolojisinin (BT) transferini, yenilikçi uygulamaların kabullenilmesini ve yenilikçi çalışma tarzlarını kuruluş üyelerine iletmek için değişim ajanlarının kullanımını inceleyebilmek için uygulanmaktadır. Örgütsel davranış literatüründe benimseme, başlatma ve uygulama yapabilmeye yönelirken;

yayma, örgütsel değişim ve dönüşüm aşamalarının bir parçası olarak idari ve teknolojik yeniliklerin yayılmasını detaylandırmaktadır (Sisaye ve Birnberg, 2012).

1.4.3. Organizasyonel İnovasyon

Bir işletmenin inovasyon yapabilme kabiliyetini kolaylaştırması için, organizasyonun değişime açık olması, değer barındırmayan iletişimi ve yeni veya alışkın olmadık düşünceleri teşvik etmesi, problemleri görmezden gelebilmesi ve temelinde motivasyonu yüksek personel yetiştirmesi gerekmektedir. Bu durum yetkililer tarafından ortak değerler olarak savunulurken, aynı zamanda organizasyonun geri kalan üyelerinin daha fazla yenilik ve yeni fikirler üretmeleri için zorlandığı ve güçlendirildiği bir aşamadır. Yenilikçiliği destekleyen lidere ihtiyaç duyulur. Yeniliğin altını çizen üç ana belirleyici bulunmaktadır (Tambago ve Espinoza, 2022):

- Düzenli olarak çalışırken kişilerin profesyonellik ve tecrübelerini oluşturan yapılandırılmış 'mekân';
- Yenilik yapma isteği ve başarısız olma riski olsa bile kişilerin fikirleri deneme eğilimi;
- Kişilerin yeni düşünceleri keşfetmeleri için özel olarak seçilmiş yetkili ve tahsis edilmiş 'alan'.

1.4.4. Pazarlama İnovasyonu

Yeni global ekonomik dönüşümler, işletmeler arasındaki kıyasıya rekabetin artmasına neden olmuştur ve pazarlama inovasyonu vasıtasıyla müşterileri elden kaçırmamak ve sadakatlerini artırabilmek önemlidir. Herhangi bir işletmenin en önemli amacı süreklilik sağlayabilmek ve hayatta kalmayı başarabilmektir. Müşteri kültürünün farklılaşması ve dönüşmesi müşteriye elde tutmayı güç hale getirmiştir. Müşterilerin her alandaki ihtiyaçlarının çoğalması, birçok işletmeyi müşterilerin gereksinim ve isteklerini karşılayabilmek ve bağlılık ilişkilerini oluşturmak için modern anlamda pazarlama faaliyetlerine daha fazla dikkat etmeye itmiştir.

Pazarlama inovasyonu mükemmelliğin en mühim kaynaklarından biri haline gelmiştir ve şirketin pazarda büyüme, hayatta kalma ve devamlılık için iyi performansının bir ölçüsü haline gelmiştir. Aynı zamanda, mükemmelliğin birçok kaynağı vardır ve inovasyon, mükemmelliğin en önemli kaynaklarından biridir. İnovasyonlarda, kurumun halihazırda

bulunan iş koşullarının gerektirdiği zorlukları göğüsleyebilmek için müşterileriyle tanışmasına ve sadakatlerini oluşturmaya izin verilmelidir.

Pazarlama inovasyonu, ürün tasarımında veya paketlemesinde, ürün konumlandırma ve pazarlayabilmede önemli değişiklikleri içeren yeni bir pazarlama yönteminin uygulanmasıdır (Azzam vd., 2021).

1.5. İnovasyon Kaynakları

Drucker (1985), inovasyon için en önemli öncülleri sağlayanın tam olarak, o organizasyondaki insanlar arasındaki ilişki kalıpları olduğunu savunur. Drucker, yenilikçi fırsatların veya süreksizliklerin yedi bağlamsal kaynağını tanımlar.

Drucker'ın belirlemiş olduğu yedi inovasyon kaynağı şunlardır (Hildreth ve Kimble, 2004):

- Beklenmeyenler
- Uyumsuzluklar
- Süreç ihtiyacı
- Sanayi ve Pazar yapılarındaki değişiklikler
- Demografideki değişiklikler
- Algıdaki değişiklikler
- Yeni bilgi / İyi fikir

1.6. İnovasyon Yaşam Döngüsü

Yaşam döngüsü, inovasyonu karakterize eden ve ortaya çıkışından sonuna kadar geçen süreyi içeren temel özdür. Bu döngü, yeniliğin yaşam süresinin bütünüyle tüketilmesini değil, daha iyi tekno-ekonomik göstergeler ve daha yüksek kazançla ortaya çıkarılan yeni inovatif çözümlerden kaynaklanan yenilik içeren bir yaşlanma olup yeniliğin ömrünün sona erdirilmesi konusunda karar vermeyi sağlar. Yeniliğin yaşam döngüsü ile bir ürünün yaşam döngüsü arasındaki ayrım yapılabilmelidir. Tek bir üründe birkaç yenilikçi çözüme sahip olunabilir. Ayrıca ürünün yaşam döngüsü, ürünün yaratılmasından pazarlamasına kadar olan aşamalarındaki satış ve kar değişimlerini ifade eden bir olgudur. Ancak, birçok ortak noktaları vardır. Örneğin, ürünlerdeki inovatif çözümler etkisini kaybettiğinde, kısmen rekabet gücünde oluşan kayıp neticesinde satışlarda düşüş oluşur.

Aslında bir ürünle ilgili birden fazla inovatif değişiklik olabilirken, bunların yaşam döngüleri genellikle ürünün yaşam döngüsüyle örtüşmemektedir. Ürün ayrıca eskimiş yeniliklere veya ürün yaşlanmasından sonra bile yaşam döngüsü hala yükselişte olan yeniliklere sahip olabilir, yani ürün pazarda düşüşte olabilir, ancak üründeki bazı yenilikler henüz başlangıç seviyesindedir ve hala aktifliğini korumaktadır (Damianov, 2019).

1.7. İnovasyon Süreçleri

Bir ürün için inovasyon süreci aşağıda verilen aşamalardan oluşmaktadır. (Dziallas ve Blind, 2019).

1. *Strateji*: Bu aşamada, ürün için eşsiz bir satış teklifi elde etmek amacıyla ürün için strateji tanımlanır.
2. *Ürün tanımı*: Bir sonraki adımda, ürünün kendisi tanımlanarak alıcıların beklenti ve isteklerini karşılayabilmek için pazar gereksinimleri araştırılır. Yenilikçi ürünler için fikirler üretilir ve bu fikirler değerlendirilmeye çalışılır.
3. *Ürün konsepti*: Ürün konsepti, ürünü doğrulama ve ürünün üretim aşamalarını organize etmek ve başlatmak için ürün tanımı temelinde oluşturulur. İnovasyon düşüncesinin iş gerekçesi hesaplamalarına göre potansiyel maliyetler ve gerekli kaynaklar dikkate alınır ve bu şekilde ürün geliştirme başlar.
4. *Doğrulama aşaması*: Prototipler, doğrulamak için geliştirilir ve test edilir ve çeşitli ihtiyaçları karşılayıp karşılamadığı doğrulanır.
5. *Üretim aşaması*: Yenilik küçük ölçekte üretilen ürünlerde onaylandığında bir (ön) serinin üretimi başlar ve akabinde yüksek sayılarda yeni ürünler üretilmeye başlanır.
6. *Pazar lansmanı ve ticarileştirme*: İnovasyonlar seri üretimlerde kullanılmaya artık hazırdır. Nihai ürünler, en yüksek satış rakamlarına ulaşmak için bir iletişim ve pazarlama stratejisi ile pazara sunulur. Pazar lansmanı için, araştırılan literatür içerisinde yenilikleri yansıtmak amacıyla farklı göstergeler (örneğin, piyasaya sürülmesi gereken ürün sayısı) bulunabilir.

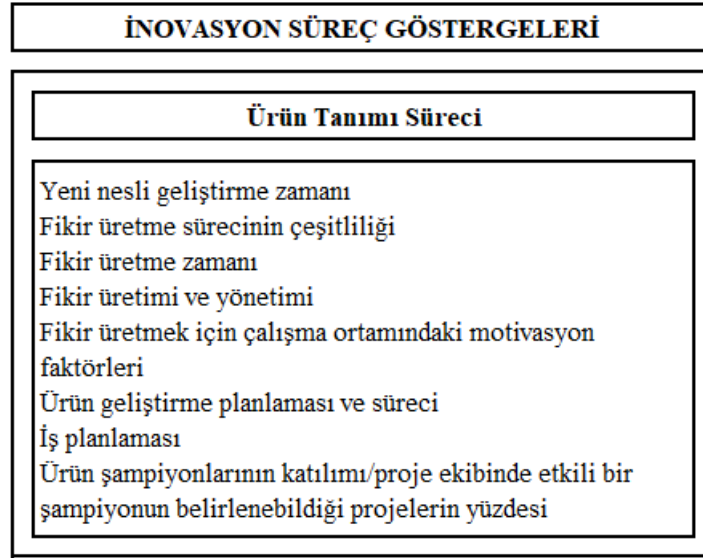
İnovasyon sürecinin kendisi bir başarı faktörü olarak kabul edilir; yani sürecin kalitesi yeni ürün geliştirmeyi etkiler.

1.8. İnovasyon Süreç Göstergeleri

İnovasyon süreçlerini tanımlayan süreç göstergeleri aşağıda açıklanmaktadır (Dziallas ve Blind, 2019):

1.8.1. Ürün Tanımı

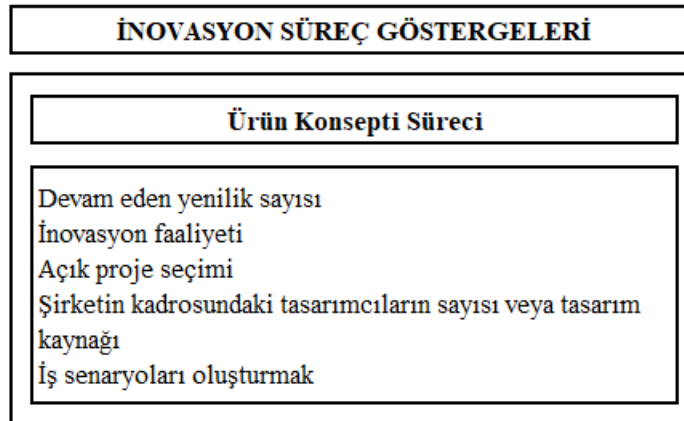
Ürün tanımı süresinde tanımlanan ve kategorize edilen inovasyon süreç göstergeleri ve faktörleri Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Ürün Tanımı Süreci (Dziallas ve Blind, 2019)

1.8.2. Ürün Konsepti

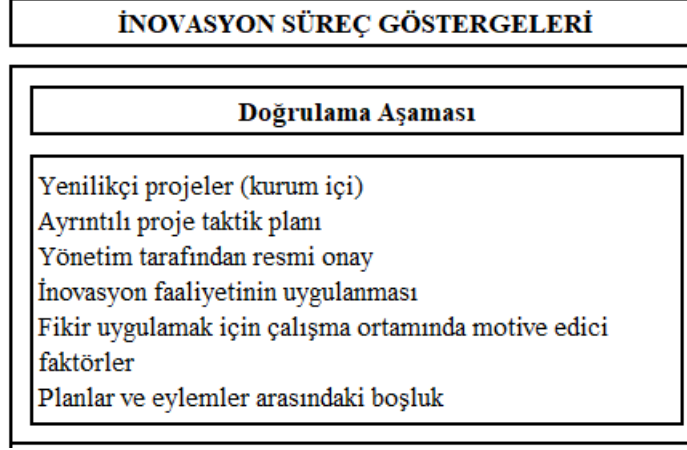
Ürün konsepti sürecinde tanımlanan ve kategorize edilen inovasyon süreç göstergeleri ve faktörleri Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Ürün Konsepti Süreci (Dziallas ve Blind, 2019)

1.8.3. Doğrulama Aşaması

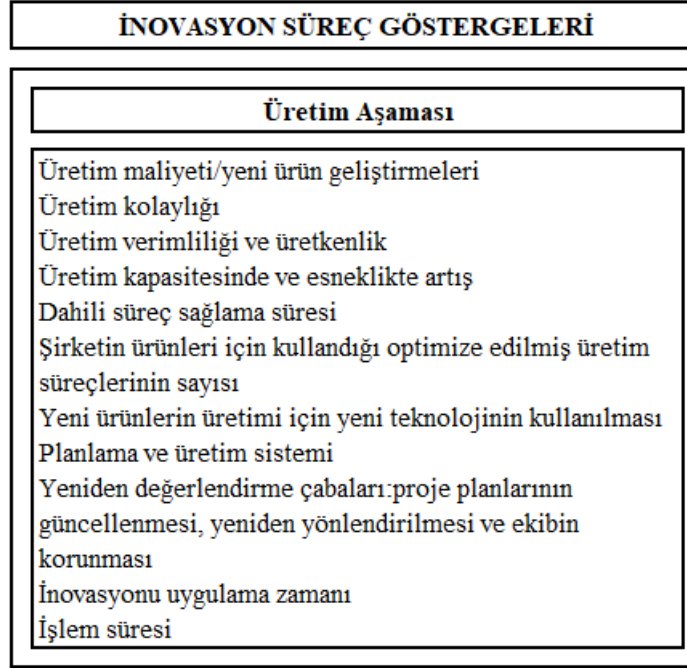
Doğrulama aşaması sürecinde tanımlanan ve kategorize edilen inovasyon süreç göstergeleri ve faktörleri Şekil 3’te gösterilmiştir.



Şekil 3. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Doğrulama Aşaması (Dziallas ve Blind, 2019)

1.8.4. Üretim Aşaması

Üretim aşaması sürecinde tanımlanan ve kategorize edilen inovasyon süreç göstergeleri ve faktörleri Şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 4. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Üretim Aşaması (Dziallas ve Blind, 2019)

1.8.5. Pazar Lansmanı

Pazar lansmanı sürecinde tanımlanan ve kategorize edilen inovasyon süreç göstergeleri ve faktörleri Şekil 5’te gösterilmiştir.

İNOVASYON SÜREÇ GÖSTERGELERİ
Pazar Lansmanı
Bir müşterinin ürün ihtiyacının belirlenmesinden satışın reklam başlangıcına kadar geçen süre Market zamanı İnşaat teslim süresi İşgücü verimliliği İyileştirilmiş süreç sayısı Yenilikçi süreç ve ürünlerin maliyetindeki azalma yüzdesi Ulaşılan proje kilometre taşlarının yüzdesi Ürünün tanıtılma süresi İyi planlanmış, yeterli kaynaklara sahip ve yetkin bir şekilde yürütülen lansman İnovasyonu uygulamak için ihtiyaç duyulan tesislerle ilgili belirleyiciler Ticari olarak başarılı olan tüm projelerin toplam maliyetinin ticari olarak başarılı olan projelerin sayısına bölümü

Şekil 5. İnovasyon Süreç Göstergeleri – Pazar Lansmanı (Dziallas ve Blind, 2019)

1.8.6. İnovasyon Süreç Yönetimi

İnovasyon süreç yönetimi sürecinde tanımlanan ve kategorize edilen inovasyon süreç göstergeleri ve faktörleri Şekil 6’ da gösterilmiştir.

İNOVASYON SÜREÇ GÖSTERGELERİ		
<table> <tr> <th>İnovasyon Süreç Yönetimi</th></tr> <tr> <td> Maliyet ve zamana bağlı olarak proje verimliliği Zaman ölçümü Proje gecikmesi Zamanında onay alma oranı İnovasyon sürecini oluşturan faaliyetlerin uygulama kalitesi Yüksek kaliteli yeni ürün süreci Zor karar noktaları veya kapılar gibi verimli süreçler Yeni ürün geliştirme süreci/süreç yönetiminin kendisi Ağır proje yönetimi Tanımlanmış bir projeden geçen toplam portföydeki projelerin yüzdesi tanımlanmış kilometre taşları ile yönetim sistemi Net hedefler ve kilometre taşı ölçümleri Hedeflerin beklenen kilometre taşı tarihinde tamamlanma yüzdesi İnovasyon sürecinin planlanması ve izlenmesi Yeni ürün geliştirme sürecinin resmileştirilme şekli Yeni ürün geliştirme sürecine ilişkin ortak anlayış Prosedürel netlik Proje sahipliği/güçlendirme (destek ve özgürlük) Karar alma sürecinin merkezileştirilmesi gibi esneklik ve çeviklik İnovasyon kararları arasındaki geri bildirim etkileri Sorumluluk Proje lideri Ayrılan personel için yedek personel İnovasyon sürecinin izlenmesi ve teknolojik görevler için özel becerilere sahip personelin işe alınması Toplantı sayısı </td></tr> </table>	İnovasyon Süreç Yönetimi	Maliyet ve zamana bağlı olarak proje verimliliği Zaman ölçümü Proje gecikmesi Zamanında onay alma oranı İnovasyon sürecini oluşturan faaliyetlerin uygulama kalitesi Yüksek kaliteli yeni ürün süreci Zor karar noktaları veya kapılar gibi verimli süreçler Yeni ürün geliştirme süreci/süreç yönetiminin kendisi Ağır proje yönetimi Tanımlanmış bir projeden geçen toplam portföydeki projelerin yüzdesi tanımlanmış kilometre taşları ile yönetim sistemi Net hedefler ve kilometre taşı ölçümleri Hedeflerin beklenen kilometre taşı tarihinde tamamlanma yüzdesi İnovasyon sürecinin planlanması ve izlenmesi Yeni ürün geliştirme sürecinin resmileştirilme şekli Yeni ürün geliştirme sürecine ilişkin ortak anlayış Prosedürel netlik Proje sahipliği/güçlendirme (destek ve özgürlük) Karar alma sürecinin merkezileştirilmesi gibi esneklik ve çeviklik İnovasyon kararları arasındaki geri bildirim etkileri Sorumluluk Proje lideri Ayrılan personel için yedek personel İnovasyon sürecinin izlenmesi ve teknolojik görevler için özel becerilere sahip personelin işe alınması Toplantı sayısı
İnovasyon Süreç Yönetimi		
Maliyet ve zamana bağlı olarak proje verimliliği Zaman ölçümü Proje gecikmesi Zamanında onay alma oranı İnovasyon sürecini oluşturan faaliyetlerin uygulama kalitesi Yüksek kaliteli yeni ürün süreci Zor karar noktaları veya kapılar gibi verimli süreçler Yeni ürün geliştirme süreci/süreç yönetiminin kendisi Ağır proje yönetimi Tanımlanmış bir projeden geçen toplam portföydeki projelerin yüzdesi tanımlanmış kilometre taşları ile yönetim sistemi Net hedefler ve kilometre taşı ölçümleri Hedeflerin beklenen kilometre taşı tarihinde tamamlanma yüzdesi İnovasyon sürecinin planlanması ve izlenmesi Yeni ürün geliştirme sürecinin resmileştirilme şekli Yeni ürün geliştirme sürecine ilişkin ortak anlayış Prosedürel netlik Proje sahipliği/güçlendirme (destek ve özgürlük) Karar alma sürecinin merkezileştirilmesi gibi esneklik ve çeviklik İnovasyon kararları arasındaki geri bildirim etkileri Sorumluluk Proje lideri Ayrılan personel için yedek personel İnovasyon sürecinin izlenmesi ve teknolojik görevler için özel becerilere sahip personelin işe alınması Toplantı sayısı		

Şekil 6. İnovasyon Süreç Göstergeleri – İnovasyon Süreç Yönetimi (Dziallas ve Blind, 2019)

1.9. İnovasyonda Sistem Yaklaşımı

İnovasyon süreçlerinin gelişme hızı ve etkinliği, inovasyon sisteminin uygulandığı ve inovasyon faaliyetlerinin bulunduğu ekonomik ortam tarafından belirlenmektedir. İnovasyon sistemleri yaklaşımı, yenilikçi gelişimde çeşitli yönetim (çok yanlı yönetme, birlikte ve etkileşerek ortaklaşa yönetme) seviyeleri arasındaki etkileşime odaklanır. İnovasyon sistemleri yaklaşımı çeşitli yönetim seviyelerinde önemli ölçüde değişmese

de hükümet inovasyon sistemi politikası ulusal, bölgesel, sektörel, kamu ve özel çıkarlar için planlandığından bu açıdan değişiklik gösterebilmektedir.

İnovasyon sistemleri yaklaşımı, 1980'lerin ortalarında, evrimsel ekonomi ve sistem teorisi literatüründen önemli ölçüde faydalanan Schumpeterci bir bakış açısı olarak ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım, hızlı bir sanayileşme döneminde ortaya çıktığı için öncelikle sanayi ile bağlantılıdır.

İnovasyon sistemi, hem bölgesel boyutta, ulusal ve bölgesel düzeylerde hem de bireysel sistem öğelerine odaklanan yapısal boyutta araştırılabilir.

1980'lerin sonunda ve 1990'ların başında araştırmacılar B. Lundvall ve K. Freeman (2007), ülkeler arasındaki farklılıkları inceleyerek ulusal düzeyde yeniliğe odaklanmışlardır. Sonuç olarak, yeni teknolojilerin geliştirilmesine ve dağıtımına ortaklaşa veya bireysel olarak katkıda bulunan bir dizi kuruluş olarak açıklanan ulusal inovasyon sistemi terimini yaratmışlardır. Ulusal altyapı, beşeri sermaye ve kurumların çeşitliliği, ülkeler arasındaki uluslararası rekabet ve ekonomik büyüme farklılıklarını açıklayan bir ülke içindeki faktörlerdir. Tek bir endüstri veya belirli bir faktör değil, tüm ürünlerin yelpazesi söz konusudur (Pelse vd., 2017).

1.9.1. Bölgesel İnovasyon Sistemi

Bölgesel inovasyon sistemi, inovasyon ana gövdesi olarak işletmeler, teknoloji inovasyon kaynağı olarak bilim ve araştırma enstitüleri ve üniversiteler, iletişim aracı ve önemli destek olarak ajans ve hizmet organizasyonlarından oluşmaktadır. Bilgi akışı ve kurumsal yenilikler için dış ortam oluşturucusu hükümettir. İşletmeler bölgesel inovasyonun ana kurumlarıdır. Bilim ve araştırma enstitüleri ve üniversiteler bilgi inovasyonunun kaynağıdır. Ajans ve hizmet organizasyonları bölgesel inovasyonun ana unsurudur. Hükümetler bölgesel inovasyon faaliyetlerinin kurucuları ve yöneticileridir (Pablos vd., 2011).

1.9.2. Ulusal İnovasyon Sistemi

Ulusal yenilik sistemleri yaklaşımı, ekonomik kalkınmayı ve büyümeyi teşvik etmek için yenilik yapanlar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasına dayanmaktadır. Bu nedenle hem araştırmacıların hem de politika yapımcıların dikkatini çekmiştir. İnovasyon uygulayıcıları/aktörleri arasında üniversiteler, işletmeler, özel veya kamu araştırma enstitüleri ve hükümet yer almaktadır. Doğrusal inovasyon modelinden farklı olarak,

ulusal inovasyon sistemi çok karmaşık ve birbiriyle ilişkili bir sistemdir. Bilgiye dayalı toplumlarda, bu aktörler ülkelerin yenilik performans hedeflerine ulaşmalarında katkıda bulunur. Örneğin üniversiteler araştırma yapar, sonuçları ticarileştirir ve aynı zamanda insanları eğitir. Endüstrinin rolü fikirleri ve icatları dönüştürmektir. Son olarak, hükümetin rolü ise politikaları belirlemek ve yatırımlar için gerekli finansmanı sağlamaktır. Ulusal inovasyon sisteminin çekirdeği işletmelerden oluşmaktadır. Daha geniş bağlamda, işletmelerin performansı bir ülkedeki bu sosyoekonomik koşullara bağlı olduğundan, eğitim sistemi, işgücü piyasası, finansal piyasa, makroekonomik koşullar ve hükümet politikaları sisteme dahil edilmektedir.

İşletmeler ve kurumlar arasındaki ilişkileri anlamak için 4 adımlı bir yöntem önerilmektedir. İlk aşama, bir işletmedeki organizasyon yapısını ve insan kaynaklarını sektör uzmanlığı dikkate alınarak analiz etmeyi içerir. İkinci aşamada, işletmelerin birbirleriyle (hem ulusal hem de uluslararası düzeyde) ve bilgi altyapısıyla olan bağlantıları analiz edilir. Üçüncü aşamada millete özgü sosyoekonomik koşulların özellikleri belirlenir. Son ve dördüncü aşama ise işletme organizasyonuna ve küresel ağ konumlandırmasına dayalı olarak ulusal inovasyon sisteminin performansının belirlenmesini içermektedir (Karaman vd., 2021).

1.10. İnovatif Fikirlerin Korunması

İnsanların fikirlerinin bir sonucu olarak oluşan yeniliklerin sahiplerine verilen haklara ‘fikri mülkiyet hakları’ denir. Bu haklar, düşünce ya da buluş sahibinin, yasalar tarafından sahip olduğu tüm yetkilerin koruma altına alınmasını sağlamaktadır. Fikri haklar, bir diğer ismiyle telif hakları, bir eser üzerinde hak sahibi olunabilecek maddi ve manevi olmak üzere tüm hakları ifade etmektedir. Fikri haklar 1950’li yıllarda hazırlanan Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu, uluslararası anlaşmalar ve Avrupa Birliği tarafından hazırlanmış olan yönergeler sayesinde en son haline ulaşmıştır (Dam, 2017).

1.10.1. Telif Hakkı

İnovasyon, ekonomik olarak büyüme aşamasında en önemli olduğu düşünülen faktördür. İhlal edilmiş telif hakkı mevcut olan ve korunamayan eserlere bakıldığında, inovasyonu gözlemlemek çok zordur. Çünkü telif hakkı ihlal edilen bir eser, gidilmemiş yolun gidildiğini varsaymak gibidir. İnovasyoncular tarafından terk edilen veya yatırımcılar tarafından finanse edilmeyen teknolojilerin faydaları net olmaktan uzaktır. İnovasyon, iş

modelleri doğrudan saldırıya uğrayan telif hakkı sahiplerini de tehdit etmektedir. Kısacası inovasyon çok önemlidir, tehditkardır ve çoğunlukla koruma altına alınmadığı için ihmal edilmektedir (Carrier, 2012).

Telif hakkı yasalarının teknolojik ve ekonomik gelişmelerdeki etkin rolü tartışılmaktadır. Patent sistemini ekonomik ve teknolojik gelişmelerin temel kaynağı olarak düşünmek daha olası gelse de telif hakkı yasa ve düzenlemelerinden sanat, film, müzik ve edebiyat gibi kültürel endüstriler de etkilenmektedir. Bu endüstri kolları, gayri safi yurtiçi hasılanın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. İş olanakları ve gelir fırsatları kaynağıdır. Telif hakları, diğerlerinin yanı sıra basılmış olan ve internet ortamındaki yayınlar, yazılımlar ve veri tabanları gibi telif hakkı medyasında bulunan bilgilerin yayılması üzerindeki etkileri sayesinde eğitimi ve bilimsel araştırmaları da etkilemektedir. Bu nedenle telif hakkı sistemi, sermaye birikiminde hatırı sayılır bir etkiye sahip olabilmektedir.

Fikri mülkiyet hakları, teknolojik açıdan ileri seviyelere varabilmek ve ekonomik gelişmelerin ilerleyebilmesi için önemli unsurlar arasında bulunmaktadır. Bu zamana kadar yapılmış fikri mülkiyet hakları araştırmalarının büyük çoğunluğu, telif hakkı koruması gibi diğer fikri mülkiyet hakları türlerinden ziyade patent korumasının önemine odaklanmaya dikkat etmişlerdir. Endüstriyel icatlar yapan kişiler genellikle inovasyonlarını koruyabilmek için patent haklarına başvurumaktadırlar. Bunun yanında, telif hakkı endüstrilerinin oluşturulması teknolojik ve ekonomik olarak da oluşabilecek değişimi etkileyebilir. Telif haklarının, yaratıcı etkinlik üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkileri olabilmektedir (Park, 2010).

1.10.2. Patent

Patent haklarının korunması veya fikri mülkiyetin gerçekleştirilmesi, dünya çapında ekonomiyi geliştirmek için son derece önem arz etmektedir. Belirledikleri hedeflere ulaşabilmek için işletmeler, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri başlatmak için rekabet etmek zorundadır (Nie vd., 2023).

Ar-Ge' nin ekonomik analizindeki zorluk hem teknolojinin hem de pazar yapısının gelişimi, bireysel işletmelerin Ar-Ge kararları arasındaki etkileşimin sonucu olarak açıklanmaktadır. Bu etkileşimin işbirlikçi olmadığı ve işletmeler arasında giderek daha üstün teknolojilerin ve ürünlerin keşfedilmesi için rekabetin arttığı varsayılmaktadır.

Yenilikçilik sürecinde oluşan bu rekabetin kapitalist ekonomilerdeki temel rekabet olduğu ikna edici bir şekilde savunulmaktadır.

Gerçekte, yeni teknolojinin keşfedilmesi, geliştirilmesi ve benimsenmiş olmasına ilişkin inovasyon süreci, sadece rekabet amaçlı yapılan işler değildir. İşletmeler yalnızca üstün özelliklerdeki ürünleri ve üretim süreçlerini keşfetmeye çalışmak için rekabet etmekle kalmamakta, aynı zamanda genellikle lisans sözleşmeleri yoluyla bilgi ve üstün teknolojilerin kullanım haklarının ticaretini de yapmaktadırlar. İnovasyon süreci, araştırma ve yapılan bu araştırmadan elde edilen bilgileri paylaşmak için iş birliği anlaşmalarındaki rekabetin bir kombinasyonunu da içermektedir (Gallini ve Winter, 1985).

1.10.3. Faydalı Model

Küresel olarak bakıldığında ülkeden ülkeye temelde farklı kavramlar olduğu için "faydalı model" teriminin kalıp olarak küresel bir kabulü yoktur. Milli yasalar incelendiğinde, faydalı model korumasının Avustralya'da "inovasyon patenti", Malezya'da "faydalı inovasyon", Fransa'da "faydalı sertifika" ve Belçika'da "kısa vadeli patent" olarak kullanıldığı görülmektedir. Bazı sistemler, faydalı modellerin tanımlarını teknik kavramlar, buluşlar veya cihazlar gibi soyut konular olarak yaparken, diğer sistemler, gerçekte incelemesiz ve daha kısa süreli patent korumasına eşdeğer olan "faydalı model" koruması verdiğini iddia etmektedir. Bu sebeple, "faydalı model", patent yasası kapsamında korunabilen genel bir terimdir. Fikri mülkiyet paradigması içinde kabul edilmiş veya açık bir şekilde tanımı yapılmış hukuki bir kavram değildir.

Uluslararası arenada, çeşitli ulusal "faydalı model" kanunları kapsamındaki korumanın doğası ve kapsamının değerlendirilmesi çok az fikir birliği ortaya koymaktadır. Aslında faydalı model yasası birçok devletin fikri mülkiyet rejimi içinde standartlaşmış bir durum değildir. Küresel ölçekte faydalı model yasası olmayan ülkeler arasında Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Kanada yer almaktadır. Bununla birlikte, faydalı model kavramını benimseyen başlıca sanayi ülkeleri arasında Japonya, Kore Cumhuriyeti ve Almanya bulunmaktadır (Suthersanen, 2006).

1.10.4. Marka

Bir markanın, diğer markalarla karşılaştırıldığında benzersiz özellikler içeren inovatif ürünler sunarak müşterinin satın alma davranışı üzerinde etkisi olması muhtemel bir

durumdur. Çok fazla marka bulunan bir ortamda yenilik, örgütsel başarı için kilit bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Ürün inovasyonu, üretim esnasındaki inovatif tasarımlara dayanan gelişmiş ürün kalitesi ve özellikleri sağlamak için bir marka tarafından sunulan ürünün yeni tasarımını temsil etmektedir. Bir üründe yapılan inovasyon, yeni ürün geliştirme, belirli bir ürünün iyileştirilmiş tasarımı veya bu ürünün üretimi sırasında eklenen yeni özellikler gibi çeşitli unsurları içerir. Klasik olarak, ürün yeniliği, bir markanın ürün kalitesini iyileştirmek için pazara yeni bir şey sunma yeteneğinden kaynaklanmaktadır.

Marka inovasyonu tıpkı bir hikaye gibidir; marka insanların kalbinde yaşamaktadır. Marka inovasyonunun yerleşik bir markaya olumlu yeni kavramlar getirdiğini ve sekiz temel bileşen içerdiği öne sürülmüştür. Bu bileşenler şunlardır: Yeni gelenekler, inanç sistemi, zaman, sürü içgüdüleri, bağlanma ve kontrol, lüks ve kışkırtıcılık. Yeni gelenekler bileşeni, bir markanın, müşterilerin günlük rutin hayatlarına girerek onların tutum ve davranışlarına etki etmesi ve onlara arzulanabilecek yeni bir yaşam tarzı vadetmesidir. İnanç sistemleri bileşeni, uzman kişilere güvenen ve yeni ürünleri kullanmaktan memnuniyet duyan insanların marka özelliklerini algılamasını ifade ederken, zaman bileşeni kültürel bağlamda ele alınmaktadır. Sürü içgüdüleri bileşeni ise, markalar tarafından grup deneyimleriyle müşterilerle bir işletme arasındaki ilişkiyi güçlü hale getirmek için kullanılan, kişiler tarafından paylaşılan, kollektif biçimi ve kültürü temsil etmektedir. Bağlanma ve kontrol bileşeni, müşterilerin markayı belirli kişilerin özelliklerini çağrıştırmaları açısından ve bir kaldıraç etkisi ile sosyal ilişkileri tekrar inşa etme yeteneğine sahip olmasına dayanan marka-müşteri bağına ifade etmektedir. Etkili bir markanın, çok farklı görüşlere sahip insanları etkilemesi ve bu görüşleri kontrol etmesi muhtemel gözükmemektedir. Son olarak lüks ve kışkırtıcı bileşeni, çift gelire sahip ailelerin bulunduğu modern toplumlardan kaynaklanan kavramlardır. Bu tip insanların sorunları çözebilmek için yetebilecek zamanları yoktur, bu da ideal bir yaşam tarzı ve yaratıcı kavramlar arzusuna yol açar.

İnovasyon yapmak, güçlü markalar oluşturabilmek için önemli bir kuraldır. İnovasyon, müşteriler arasında olumlu bir imaj yaratabilmek için küresel olarak güvenilir markalara sahip büyük işletmelerin ortak bir uygulamasına dönüşmüştür. Gelişmekte olan

pazarlarda başarı daha fazla müşteri sadakati ile ilişkilidir (Gözükara ve Çolakoğlu, 2016).

1.11. İnovasyonun Finansmanı

İnovasyon süreci bitene kadar önemli finansal kaynakların Ar-Ge' ye yatırılması gerektiğinden ve bu sürecin oluşacak sonuçları ve getirileri belirsiz olduğundan, inovasyon süreci pahalı bir süreç olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle finansal kaynakların mevcudiyeti, bir kurumun Ar-Ge faaliyetlerini üstlenip üstlenemeyeceğinin belirlenmesini sağlamaktadır.

Mevcut kaynakların tamamen durağan bir döngüsel akışta kullanıldığı ve yeni ürün ve süreçlerin oluşturulmasının bu kaynakların yeniden tahsis edilmesini gerektirdiği, bu nedenle de inovasyonun yerleşik faaliyetlerin getirileriyle finanse edilemeyeceği varsayılmıştır. Girişimcilerin tasarruf, mevcut para veya ürün stoğu yerine banka kredisi (kredi yaratılması) yoluyla finanse edilen yenilikleri ortaya koyduğu fark edilmiştir. Ticari bankaların, girişimciler tarafından inovasyon yapılabilmesi için ön koşullar oluşturan bir talep merkezi olarak kullanılan yeni satın alma gücü üretmedeki rolüne dikkat çekilmiştir. Ayrıca, Ar-Ge' ye yatırım yapacak kaynaklara ve sermayeye sahip büyük işletmelerin rolü, inovasyonu yönlendiren araçlar olarak nitelendirilmiştir.

Ar-Ge faaliyetlerinin yoğunlukta olan bir işletmenin, daha az Ar-Ge yoğun olanlara göre sermaye yapılarında nispeten daha az borca sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, mali yönden yapılan kısıtlamaların Ar-Ge faaliyetlerini engellediği görülmüştür. Elde edilen tüm sonuçlar işletmeye nakit akışı ile yapılan Ar-Ge yatırımı arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu durum da Ar-Ge' nin serbest nakit akışıyla finanse edildiğini göstermektedir (Alsharkas, 2014).

1.11.1. Risk Sermayesi

Risk sermayesi, finansal piyasalarda önemli bir aracı olarak geliştirilmiştir ve inovasyon finansmanında güçlük çekebilecek işletmelere sermaye sağlamaktadır. Bu firmalar tipik olarak küçük ve genç olup, yüksek düzeyde oluşan belirsizliklerden ve girişimciler ile yatırımcıların bilgi alışverişleri arasındaki büyük farklılıklardan dolayı problem yaşamaktadırlar. Ayrıca, bu işletmelerin bir diğer ortak özelliği maddi varlıklarının yetersiz olması ve çok hızlı değişen pazarlarda faaliyet göstermeleridir. Risk sermayesi

kuruluşları, firmalar hala özel mülk olarak kayıtlıyken, bu yüksek riskli, potansiyel olarak yüksek kazançlı projeleri, öz sermaye veya öz sermaye bağlantılı hisseleri satın alarak finanse etmektedirler. Girişim sermayesi sektörü, yatırım sürecinin her aşamasında ortaya çıkan sorunların üstesinden gelebilmek için çeşitli yöntemler geliştirmiştir. Aynı zamanda risk sermayesi süreci de zaman zaman çeşitli sorunlarla karşılaşmakta ve bu durum yatırımcılar veya girişimciler için sorun yaratabilmektedir (Gompers ve Lerner, 2001).

Aktif bir risk sermayesi piyasası ekonomik büyümeyi olumlu yönde aktive edebilir. Ekonomik büyüme, ahlaki tehlike ve asimetrik bilgi nedeniyle zorlanan genç girişimci işletmelerin öncülüğünü yaptığı inovasyon tarafından yönlendirilir. Risk sermayedarları bu sorunları çözmek konusunda uzman hale gelebilmekte ve böylece fikir zengini girişimcileri nakit zengini yatırımcılarla buluşturabilmektedirler. İnovasyon öncüsü firmalar için finansman sağlamanın ekonomi üzerinde olumlu dışsal etkileri vardır, bu nedenle hükümetlerin aktif bir risk sermayesi piyasasını teşvik etmesi mantık çerçevesindedir.

Risk sermayesi piyasalarını destekleme argümanı, standart makroekonomik teori ile başlar: Çıktı üretmek için sermaye ve işgücünün mevcut olması gerekmektedir. Sermaye ve emeğin nasıl birleştirildiği, ne kadar çıktı üretildiğinin merkezinde yer alır. Girdiler verildiğinde alınabilecek çıktıyı artırmak için, yenilikler yoluyla verimliliğin artırılması gerekmektedir (Lerner ve Tag, 2013).

1.11.2. İş Melekleri

'İş melekleri' terimi Broadway'den gelmektedir. 19. yüzyılın sonlarında maddi durumu iyi olan varlıklı yatırımcılar, yeni müzikallerin ve oyunların yapımını maddi olarak desteklemeleri için yönetmenlere fon sağlamaya başlamıştır. Maddi faydaların yanı sıra, yatırımcıların tiyatroya olan sevgileri ve ünlü oyuncular, yazarlar ve yapımcılarla tanışma ve sosyalleşme imkanına sahip olma fırsatı motivasyonlarını artırmıştır. Bu yatırımcılar yüksek riskli sermayeyi güvence altına almışlardır. Yatırımcılar paradan daha büyük bir etken tarafından motive edilmişlerdir. Günümüzde bile yazarlar, aktörler, yapımcılar ve müzisyenler, yürüttükleri projelerini ve mevcut kariyerlerini ilerletmek için genellikle başkalarının fedakarlık yapmasına güvenmektedirler.

İş melekleri, Broadway'in ötesinde riskli ama gelecek vaat eden fikir ve projeleri finanse etmek için temelde kritik bir kaynak haline gelmiştir. Bu durumun en önemli örnekleri

şunlardır: 1874'te Alexander Graham Bell, Bell Telephone' u kurmak için iş meleklerinden gelen fonları kullanmıştır. 1903'te beş iş meleği, Henry Ford'a 40.000 \$ ile yardım etmiştir. 1977'de bir iş meleği Apple Computers' a 91.000 \$ yatırım yapmıştır. 1978'de bir iş meleği, Body Shop zinciri için ilk finansmanı sağlamıştır. Amazon, The Mining Company, Go2Net ve Firefly gibi işletmeler hayatta kalmalarını iş meleklerine, fonlarına, katkı olarak sağladıkları paralara, uzmanlıklarına ve deneyimlerine borçludur. Literatürde iş melekleri için birbirinden çok farklı olmayan birçok tanım bulunmaktadır. İş melekleri, uygun finansal imkanlara sahip ve girişimcilik fikirlerine yatırım yapmaya hazır kişilerdir (Ramadani, 2009).

1.11.3. Risk Sermayesi ve İş Melekleri Arasındaki Farklar

Melek yatırım yoluyla sağlanan finansman, uygulamada risk sermayesine benzetmekle birlikte aralarında önemli farklı detaylar bulunmaktadır. Risk sermayedarı kişiler daha profesyonel bir yatırımcı gibi görülmekte, yönettiği fon için uygun yatırım fırsatları yakalamaya çalışmaktadır. İş meleği ise genelde daha amatör bir ruha sahiptir ve kendi şahsı adına, uygun yatırım fırsatları aramaktadır. Diğer bir taraftan, risk sermayedarı ilgisini çeken kuruma ait endüstri ya da sektör hakkında deneyim sahibi olmayabilir, sadece işletmenin sağlayacağı geri bildirim odaklanmıştır. İş meleği ise sıklıkla deneyim sahibi olduğu alanları tercih etmekte ve yatırım yaptığı işletmeye bir taraftan katma değer sağlamaya çalışırken diğer taraftan da yatırımının büyümesini amaçlamaktadır. İş melekleri işletmelerin yönetim kuruluna katılmakta ancak risk sermayedarları kadar çok kontrol talep etmemektedir. Gerek melek yatırımcı gerekse de risk sermayedarı yüksek kazanca sahip olabilmeyi hedeflemektedir. Ancak iş melekleri risk sermayedarlarına oranla daha az gergindirler ve yatırımın geri bildirimi için daha uzun süre bekleyebilmeyi göze alabilmektedirler. Risk sermayedarları melek yatırımcılara oranla daha fazla teknolojik yatırımlara destek vermektedir (Özaydın, 2019).

1.12. İnovasyon Yeteneğinin Ölçümü

Yeterli ve uygun bir şekilde yapılan performans ölçümleri, inovasyonun önemli seviyede daha iyi anlaşılabilmesine destek olabilir ve katkıda bulunabilir. En uygun ve mümkün olan ölçüm çeşidi, inovatif hareketlere odaklanmayı sağlayan ölçütlerdir. Mevcut durumda inovasyon yeteneği ölçümlerinde bazı ortak özellikler bulunmaktadır. İnovasyon yetenek ölçümleri endüstriyel ve teknolojik yeniliklere odaklanırlar. Hizmet

yeniliklerinin uygun ölçümleri yoktur. Mevcut ölçümler de işletmelerin birbirinden farklı büyüklüklere sahip olduğunu ve çok farklı iş alanlarında faaliyet gösterdiklerini onaylamamaktadır. Halihazırdaki ölçümlerin en iyileri, inovasyonun girdi ve çıktılarına dikkat edenlerdir. İnovasyon yeteneğinin ölçülebilmesi için ölçümler öneren çok fazla çalışma bulunmamaktadır. İnovasyon kabiliyeti beş ögeyle ölçülmektedir: Bunlar, yeniliklerin sık olması, pazar ortamına giriş sırası, birden fazla pazara aynı anda giriş ve yenilik yeteneğinin farklı taraflarından yararlanabilmek için yeni pazarlara girme kabiliyetidir.

Yenilik yeteneği ölçümü ürün yenilikleri ile sınırlandırılmaktadır. Burada da üç tür ölçü kullanılmaktadır. İlki, işletmenin üç yıllık bir süre zarfında en az bir ürün yeniliği yapıp yapmadığını ölçmektedir. İkincisi alınan patent sayısıdır. Üçüncüsü, işletmenin üç yıllık süre zarfında yenilikçi çıktıların önemini gösteren bir endekstir.

İnovasyon yeteneğinin mevcut ölçümleri kabaca iki kategoriye ayrılabilir: Bunlar, girdi ölçümleri ve çıktı ölçümleridir (Minna ve Juhani, 2012).

1.12.1. İnovasyon Performansının Göstergeleri

İnovasyon performansının göstergeleri; Ar-Ge girdileri, patentler, patent alıntıları, yeni ürün duyuruları ve bunların istatistiksel ilişkisinden oluşmaktadır (Hagedorn ve Cloodt, 2003).

1.12.2. İnovasyon Performansının Ölçümünde Yaşanan Evreler

İnovasyon performansı göstergeleri inovasyonun ölçülmesinin neden bu kadar zor bir faaliyet olduğunu gözler önüne sermektedir. İnovasyon ölçümü karmaşık, doğrusal olmayan, çok boyutlu ve tahmin edilemezdir. İnovasyonu kendi bütünlüğü içinde yeterli bir biçimde karakterize edecek tek bir ölçü bulunmamaktadır. Bunun yanında, bilgi gibi inovasyonun önemli yönlerinin doğrudan ölçümü yapılamamaktadır.

Tüm bu zor kriterlere rağmen, araştırmacılar inovasyonun tek gerçek göstergesini aramakta ısrarcı davranmaktadırlar. Yenilik ölçütleri dört nesil boyunca aşağıdaki şekilde tasvir edilmiştir (Stone vd., 2008):

İlk nesil, Ar-Ge yatırımı ve benzeri gibi girdilere odaklanan doğrusal bir inovasyon anlayışını yansıtmaktadır.

İkinci nesil, bilgi ve teknoloji faaliyetlerinin ara çıktılarını hesaba katarak girdi göstergelerini tamamlamıştır.

Üçüncü nesil, anketlere ve kamuya açık verilerin entegrasyonuna dayalı daha zengin inovasyon göstergeleri ve indeksleri setine odaklanmıştır.

Bilgiye dayalı ağ ekonomisinin dördüncü nesil ölçütleri geçici olarak kalmış ve ölçüm konusu olmuştur.

1.12.3. İnovasyonu Ölçme Yöntemleri

1.12.3.1. OECD'nin İnovasyon Ölçümü

1980'lerin sonlarında, Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) himayesinde, inovasyonun ölçümüyle ilgilenen akademisyenler ve istatistikçiler, o andan itibaren iki revizyondan geçen Oslo el kitabını geliştirmişlerdir. Yeni bir anket türü olan inovasyon anketi üzerinde çalışmışlardır. Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde ortak bir çekirdek anket üzerinde anlaşmaya varılmış ve CIS (Community Innovation Surveys) kısaltması altında bu anketler başlatılmıştır. OECD üyesi olmayan ve gelişmekte olan ülkeler de dahil olmak üzere diğer birçok ülkede benzer anketler yapılmıştır. Toplamda, 50'den fazla ülke en az bir yenilik araştırması yürütmüştür.

Oslo el kitabı bazı maddelerden oluşmuştur. Bunlar; patent ve lisansların alınması, ürün tasarımı, personel eğitimi, deneme üretimi ve pazar analizi gibi Ar-Ge harcamalarından daha geniş bir yelpazedeki yenilik faaliyetleri, yeni ürün ve süreçlerin tanıtımı, organizasyonel değişiklikler ve pazarlama yenilikleri, yeni ürünlerin satış yüzdesi, endüstride yeni ürünler nedeniyle satış yüzdesi gibi patentler dışındaki yenilik çıktısına ilişkin göstergeler ve ürün hayat döngüsünün çeşitli aşamalarında ürünlerin payı, bilgi kaynakları, yenilik yapmanın sebepleri, yeniliğin önündeki bulunan engeller, çeşitli uygunluk mekanizmalarının düşünülen gücü ve araştırma işbirliğinin ortakları gibi yeniliğin ilerleme şekli hakkında bilgilerdir.

İnovasyon için yapılmış anketler, yenilikçiler ve yenilikçi olmayanlar hakkındaki mevcut verileri bir araya getirmektedir. Burada "yenilikçiler", son üç yılda yeni bir ürün veya yeni bir proses başlatmış, denemiş veya halen bunu yapma sürecinde olan işletmeler olarak tanımlanmaktadır. "Yeni", önemli ölçüde geliştirilmiş ve tamamen yeni olarak tanımlanmaktadır ve işletme için yeni olan (ancak pazar için yeni olması gerekmeyen)

ürünler ile işletme ve pazar için yeni olan ürünler arasında bir ayrım yapılmaktadır. Bu anketlerde firmalardan yenilikçi faaliyetlerinin girdileri, çıktıları ve davranışsal ve organizasyonel boyutlarıyla alakalı bilgiler vermeleri istenmektedir. Bu bilgilerin bazıları niceliksel, bazıları ikili (evet/hayır yanıtları) ve bazıları da çoklu, kategorik olarak sıralanmış, likert ölçeğinde ölçülen verilerdir (Mohnen, 2007).

1.12.3.2. Avrupa Birliğinde İnovasyon Ölçümü

AB’de inovasyon ölçümü için kullanılan değişkenler üç maddeden oluşmaktadır (Carvalho vd., 2015):

1. AB, işletmelerde yeniliği desteklemek için farklı politikalar geliştirmeye devam etmelidir. AB, yenilik arama alanında özel girişimleri teşvik etmek için yeni yollar bularak 'yenilik yapmalıdır'. Böylece patentlerin oluşturulmasına ana katkı sağlayanlardan biri olan yenilikçi girişimlerin sayısı arttırılmalıdır.
2. AB devam etmeli ve mümkünse inovasyon için kamu finansmanını arttırmalıdır, çünkü bu inovasyonun temel yapı taşlarından bir tanesidir.
3. Tekniğin bilinen durumuna göre, çalışmada mevcut olan değişkenlerin çoğu yeniliği olumlu yönde etkiler.

AB'nin yenilikçi performansı neredeyse tamamen yukarıda belirtilmiş olan üç farklı değişkenle açıklanmaktadır. Kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasılası (GSYİH) yüksek olan bir AB ülkesinin, patent alma eğilimi daha kuvvetli olan, teknolojik olarak daha gelişmiş bir ülke olduğunu söylemek muhtemelen güvenlidir. Örneğin, doğrudan yabancı yatırım akışlarında bir artış olursa, bu akışın bir kısmının Ar-Ge faaliyetlerine 'yönlendirileceğini' ve inovasyon faaliyetlerinde ticari iş birliği artarsa, bunun Ar-Ge yatırımlarını da arttıracak ve tüm bunların sonucunda, yenilikçi işletmelerin sayısının artacağını söylemek mümkündür. Bunun yanı sıra ülkeler ise ancak bu sektörde çalışacak nitelikli personel kaynağına sahip oldukları takdirde Ar-Ge yatırımlarını arttırabilmektedirler.

Bu nedenle, nihai model için, istatistiksel olarak önemli olmamasına rağmen, bu değişkenlerin birçoğu yine de AB'nin yenilikçi performansını arttırmak için kullanılmaktadır. Bu nedenle söz konusu değişkenlerin inovasyon çalışmaları üzerindeki

etkilerini daha iyi anlayabilmek için bu değişkenler incelenmeye devam edilmelidir. Çünkü birkaç bağımsız değişken arasında güçlü bir korelasyon bulunmaktadır.

Bu nedenle, kamu politikaları yalnızca doğrulanmış hipotezlere (girdi değişkenleri, ekonomik koşullar ve kurumsal koşullar) veya sadece Ar-Ge' ye odaklanamaz, aynı zamanda eğitim, girişimcilik ve bu çalışmada da bahsedilen diğer tüm değişkenleri teşvik etmelidir. Çünkü bunlar sadece sanayi sektöründe değil, tüm ekonomide inovasyonun gerçekleşmesini sağlayacak koşulların yaratılması için temel oluşturmaktadır.

1.12.3.3. INSEAD' in İnovasyon Ölçüm Yöntemi

KİE, uluslararası işletme okulu INSEAD tarafından dünya fikri mülkiyet organizasyonu ile iş birliği içinde ulusal ekonomilerdeki yenilikçi faaliyet düzeyini karakterize eden 80 gösterge temelinde derlenmektedir. KİE hesaplanırken, kaynakların sermayeye dönüştürülmesine katkıda bulunan yenilikçi yeteneklere ve bunun uygulanmasına yönelik kurumsal şartlara özel önem verilmektedir. Bu endeks, iki gösterge grubunun puanlarının ağırlıklı toplamı olarak hesaplanmaktadır. Bu gösterge grupları şunlardır; inovasyon faaliyetinin uygulanması için mevcut kaynaklar ve kurumsal koşullar (inovasyon girdisi) ve inovasyon faaliyetinden elde edilen sonuçlar (inovasyon çıktısı). (Kudryavtseva vd., 2016).

1.12.3.4. The Economist Intelligence Unit İnovasyon Ölçüm Yöntemi

Economist Intelligence Unit (Ekonomist İstihbarat Birimi), ülkeler arasında bir sıralama yapabilmek amacıyla inovasyon girdileriyle inovasyon çıktıları arasında farklılaştırmaya dayalı bir endekstir. İşletmelerin küresel iş stratejilerini bir formül haline dönüştürebilmek için kullanılan ana kriterleri yalnız tarihi koşullara göre değil ayrıca inceleme yapılan yılın sonrasındaki 5 yıl için geçerli olan beklentileri açıklamayı başaran bir modeldir. Model, 'Doğrudan İnovasyon Girdileri' ve 'İnovasyon Çevresi' olmak üzere iki temel başlıktan oluşmaktadır (Yıldız, 2018).

1.12.3.5. Dünya Bankası Bilgi Ekonomisi Endeksi

Dünya Bankası tarafından kullanılan küresel inovasyon endeksi ve bunun altında yatan değişken seçimi bir kıyaslama noktası olarak alınmaktadır. Bu endeks, ülke düzeyinde bilgi ekonomisini ölçmektedir. Bunun yanı sıra bilgi ekonomisini değerlendiren en yaygın bileşik göstergelerden biri durumundadır. Şu anda Dünya Bankası, dünyadaki 146 ülke için zaman içindeki bilgi ekonomisi düzeylerini ölçmek için 109 yapısal ve niteliksel

değişken belirlemektedir. Bu amaçla, bir ülkenin bilgi ekonomisini tanımlamak için dört ana sütun halinde düzenlenmiş bir dizi temsili değişken öneren Bilgi Değerlendirme Metodolojisi (Knowledge Assessment Methodology) kullanılır:

İlk olarak yeni bilginin verimli kullanımı ve girişimciliğin gelişmesi için uygun teşvikler sağlayan bir ekonomik ve kurumsal rejim gerekmektedir. Bu sütunu üç değişken temsil etmektedir: Bunlar, hukukun üstünlüğü, düzenleyici kalite ve tarife ve tarife dışı engellerdir. Bilgiyi paylaşmak, üretmek ve kullanmak için eğitilmiş ve yetenekli bir nüfus gerekmektedir.

İkinci olarak eğitim, orta, yüksek ve ilköğretim kayıt oranlarına göre belirlenir.

Üçüncü olarak bilginin etkin bir şekilde oluşturulmasını ve yayılmasını kolaylaştıracak ve yaygınlaştıracak bir bilgi ve iletişim altyapısı gerekmektedir. Bu boyut, bin kişi başına düşen internet kullanıcı sayısı, geniş bant internet abone sayısı ve kişi başına düşen telefon hattı sayısı gibi değişkenlerle temsil edilmektedir.

Dördüncü olarak bilgi yaratmayı ve bilgi yayılmasını teşvik etmek için araştırma merkezleri, işletmeler, üniversiteler ve diğer kamu kuruluşlarının verimli bir yenilik sistemi oluşturması beklenir. Patent başvuruları ve bilimsel dergi makaleleri, bu boyutu ölçmek için vekil değişkenler olarak kullanılır (Andres vd., 2021).

1.12.4. İnovasyon Sürecinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) işletmelerin iş proseslerini otomatikleştirmesine, yer ve zaman problemleri arasında iletişim kurmasına ve işbirlikçi çabaları yeniden tanımlamasına destek olmuştur. BİT' ler işletmelere yenilikçi projeler üstlenmek, diğer kuruluşlarla iş birliği yapmak, yeni fikirleri test etmek, kavramları ve bilgileri paylaşmak ve hatta yenilikleri piyasaya sürmek için yeni fırsatlar sağlayarak işletmelerin yenilik prosesleri üzerinde önemli bir etki yaratmıştır.

Fikir üretme ve geliştirme aşaması BİT' lerin katkısı ile başlamaktadır. Ardından fikirlerin ürün ve hizmetlere dönüştürülmesi, test edilmesi, rafine edilmesi ve son olarak da ticarileştirme prosesi gelmektedir (Awazu vd., 2009).

1.12.4.1. Bilgi

İnovasyon, bilgili ve yaratıcı kişi ve işletmelerin problemleri çerçevelendirdiği, anlayışlar ve cevaplar oluşturmak için bilgiyi seçtiği, bütünleştirdiği ve artırdığı bir süreçtir. Bilgi

teknolojisinin rolü sadece ürün veya proses inovasyonunun değil, aynı zamanda iş konsepti inovasyonu olarak adlandırdığı şeyin de kolaylaştırıcısı olarak vurgulanmaktadır. Şüphesiz, organize bilgi ve inovasyon sürecinin en değerli kaynakları olan zımni bilgi, anlayış ve öğrenmenin yerini alamaz ancak mevcut bilgi boşluklarını doldurmaya yardımcı olarak bunları önemli ölçüde geliştirebilir. Örgütsel bilgi boşlukları, bir işletmenin sahip olduğu bilgi ile belirli sorunların çözülebilmesi için gerekli duyduğu bilgi arasındaki eşitsizliğin sonucudur.

Bu boşlukları doldururken, bilgi teknolojisinin rolü sadece verileri yararlı bilgilere dönüştürmek değil, aynı zamanda bilgilerin organizasyonel bilgiye dönüştürülmesini desteklemektir. Dahası, inovasyon, çeşitli aktörleri içeren sosyal bir süreç olduğundan, ilgili aktörler ve eserler arasındaki bilgi akışını yeni bilginin yaratılmasını artıracak şekilde desteklemek için bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik zorunlu bir gereklilik vardır. Bilgi ve enformasyon akışları, başarılı yenilik ve yeni ürün geliştirme süreçlerinin temel belirleyicileri olduğundan, teknolojik desteklerin verimliliklerini, etkililiklerini ve sonuç olarak, performanslarını arttırabilmektedir. Bununla birlikte bilgi ve enformasyon, girdiye dayalı yeterlilikler ve rekabet avantajı kaynakları olarak da rol oynamaktadır (Adamides ve Karacapilidis, 2006).

1.12.4.2. Bilişim Teknolojileri

Bilgi sistemleri (BS) ve bilgi teknolojileri (BT) gelişmiş ülkelerde en hızlı büyüyen ve gelişen endüstrilerdir. Bu endüstrilere yüksek miktarlarda para yatırılmaya devam edilmektedir. Yeni ürünleri pazara sürüm süresi baskısı nedeniyle, üretkenliği artırmak için buna karşılık gelen başka bir baskı da bulunmaktadır. Günümüzün hızla değişen dünyasında rekabet avantajını korumak için bir işletmenin başarısı, BS' nin etkin bir şekilde geliştirmesi ve benimsenmesine bağlıdır (Hartman ve Ashrafi, 2002).

Ekonomik yönden yaratıcılığın önemli bir tezahürü, girişimciliktir. Girişimcilik; düşünceleri, yetenekleri ve sermayeyi, ürün ve hizmetler yaratmak ve bunları kullanılabilir hale getirmek için yenilikçi yollarla bir araya getirmektir. Çoğu zaman, bilgi teknolojisi ve biyoteknoloji gibi alanlarda, teknolojik inovasyon kurumları (örneğin, araştırma üniversiteleri) ile girişimcilik faaliyeti arasında yakın ittifaklar ortaya çıkmaktadır; her biri diğerinin olması gerektiği anlamına gelmekte ve birbirlerini motive etmektedirler (Mitchell vd., 2003).

1.12.5. İnovasyon Aracı Olarak Araştırma ve Geliştirme

Günümüzde ekonomik, sosyal, politik, teknolojik ve diğer çevre faktörlerinde meydana gelen hızlı değişimler hem ülke ekonomileri hem de işletmeler için Ar-Ge faaliyetlerinin önemini artırmıştır. Ülkeler ekonomik ve sosyal açıdan refaha kavuşmalarını gerçekleştirebilmek, gelişmiş ülkelerle aralarında oluşan teknoloji boşluğunu kapatabilmek, toplumun refah ve mutluluğunu artırabilmek için Ar-Ge faaliyetlerine gereken değeri ve önemi vererek, bu faaliyetlere ayrılan kaynakları arttırmaktadır.

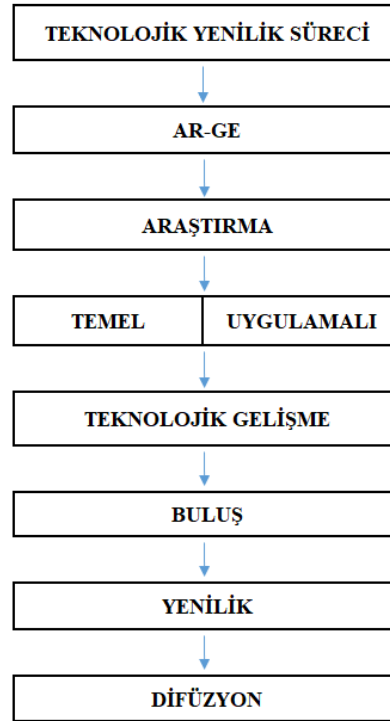
Sürdürülebilir büyüme ve rekabet gücü açısından inovasyonlar çok önemlilik arz etmektedir. İnovasyon faaliyetlerinin önemli bir girdisi Ar-Ge faaliyetleridir. İnovasyonların bir bölümü, özellikle köklü yeniliklerin ise büyük bir kısmı bu faaliyetler sonucu geliştirildiğinden Ar-Ge çalışmalarına yapılan harcamalar ve çalışan (bilim adamı, araştırmacı ve mühendis gibi) sayıları inovasyon faaliyetlerinin ölçülmesinde yaygın biçimde kullanılmaktadır. Ülkelerin ve kurumların Ar-Ge' ye ayırdıkları kaynaklar verdikleri önem derecesinin bir göstergesi olarak düşünülmektedir (Güleş ve Bülbül, 2020).

1.12.5.1. Araştırma – Geliştirmenin Önemi

Yüksek yoğunlukta küresel rekabet, hızlı teknolojik değişim ve tüketicilerin artan karmaşıklığı, işletmeleri sürekli olarak refahları için temel stratejik faktör olarak kabul edilen Ar-Ge ve inovasyona yatırım yapmaya zorlamaktadır. Etkin bir inovasyon prosesi için, araştırma ve teknolojik gelişmenin bir ön adım olarak inovasyondan önce geldiğine dikkat edilmesi büyük öneme sahiptir. Yenilikler, kurumlardaki proaktif Ar-Ge'nin sonucudur. Ar-Ge, uzun süredir "dünya standartlarında" olmayı ve pazar üstünlüğü elde etmeyi amaçlayan işletmeler için yenilik ve stratejik büyüme kaldıraçının bir ölçüsü olarak görülmüştür.

Ar-Ge harcamaları, bir işletmenin üretkenlik artışını etkileyen yenilikçi potansiyeli ile olumlu bir şekilde ilişkilendirilmektedir. Köklü bir yenilik elde etmek için, bir işletmenin genellikle daha düşük bir başarı olasılığı ancak daha yüksek performans dahil olmak üzere Ar-Ge' ye önemli bir yatırım yapması gerektiği öne sürülmüştür. Mevcut Ar-Ge yatırımı genellikle önceki Ar-Ge harcamalarının sonucu olduğundan, bazı araştırmacılar Ar-Ge' nin işletmenin yaratıcı potansiyelini ve yüksek performansını gösterebileceğini belirtmiştir.

Bu durumda, Ar-Ge' ye yapılan daha fazla yatırımın teknolojik inovasyonda daha yüksek başarı ihtimalini etkilediğini varsayarsak, bilgi ve yaratıcılık üretmenin en önemli girdisi Ar-Ge harcamalarıdır. Ar-Ge, ürün yeniliklerinin reddedilme veya verimsiz yeniliklerin uygulanma olasılığını azalttığı için teknolojinin yayılmasının önemli bir itici gücüdür. Teknolojik bağlamda yapılan yenilik, "teknolojik bilginin üretilmesi, uygulanması ve yayılması" prosesi ve yeniliklerin üretimi ile ilgili bir dizi Ar-Ge çalışması olarak kabul edilebilmektedir. Yapılan Ar-Ge sonucunda buluş, teknolojiye veya uygulamalı bilimden meydana gelen ilk bilimsel bilgi olarak kabul edilmektedir. Teknolojik yenilik süreci Şekil 7'de gösterilmiştir (Janjić vd., 2021).



Şekil 7. Teknolojik Yenilik Süreci (Janjić vd., 2021)

1.12.5.2. Araştırma Geliştirmenin Yönetimi

Bir araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) organizasyonunu yönetmek, büyük ölçüde, birçok katılımcının çabalarını bir araya getirme yeteneğidir. Bunun yanında, yönetici, düzen, amaç ve öngörü sağlayabilmeli ve bunu bir Ar-Ge girişiminin doğal düzeninde var olan belirsizlikle akıllı bir şekilde başa çıkarken yapabilmelidir. Ar-Ge' nin bir milletin ekonomik refahında oynamış olduğu önemli rol, bir ticari girişimin karlılığı, teknoloji tabanlı bir devlet kurumunun (örneğin, Savunma Bakanlığı) etkinliğidir.

Güçlü bir araştırma ve bilim politikasıyla birlikte etkili yönetim, bir ulusun ekonomik büyümeyi sürdürebilmesi, düşük bir maliyetle güçlü bir ulusal savunma sağlayabilmesi ve uluslararası toplumda liderlik konumunu sürdürebilmesi için gereklidir. Bu nedenle, Ar-Ge organizasyonlarının durumu ve bu organizasyonların toplumla ilişkilerini anlamak çok önemlidir. Ar-Ge organizasyonları, araştırmayı yürüten ve yönetenler için ve bunun yanında özellikle araştırma için fon desteği arayanlar ve bilim politikasını etkilemek için müttefikler geliştirmek isteyenler için faydalı olacaktır (Jain ve Triandis, 1997).

1.12.6. Ekonomik Büyümede Ar-Ge ve İnovasyon Modelleri

Bilim, teknoloji ve inovasyon (BTİ), herhangi bir toplumda servet yaratma ve dönüştürmede hayati roller oynar. Zenginlik, ancak endüstriyel gelişme için yeni teknolojinin uygulanması yoluyla ilk üretildiğinde toplumda dağıtılabilir.

Gelişmiş ülkelerde yaratılan zenginliğin %50'den fazlası, tipik olarak Ar-Ge' nin bir ürünü olan teknolojiden kaynaklanmıştır. Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Fransa, İngiltere, Hindistan ve Güney Kore gibi ülkelerde yaşanan teknolojik dönüşüm, bu ülkelerin dünyanın ilk 20 ekonomisi arasına girmelerinde kuşkusuz önemli katkılar sağlamıştır. Bu teknolojik dönüşümler, söz konusu ülkelerdeki üst düzey Ar-Ge faaliyetleri ve inovasyonla ilişkilendirilebilir. Yeni ürünlerin, yeni süreçlerin ve yeni bilginin yaratılmasına yol açan Ar-Ge, teknik değişimin ana kaynağıdır. Bu da mevcut üretim maliyetinde bir azalmaya ve ürünlerin kalitesinde bir iyileşmeye yol açmaktadır (Akinwale vd., 2012).

1.12.7. Geleneksel Büyüme Modellerinde Ar-Ge ve İnovasyon

Ekonomik büyümenin ne kadarının sermaye ve işgücündeki artışlarla açıklanabileceğini tahmin etmek için bir üretim fonksiyonu kullanılarak ve ardından kalanı teknolojiye atfedilerek teknolojinin rolü karakterize edilmiştir. Bununla birlikte, hem ekonomik bir varlık olarak teknolojinin doğası hem de teknik bilginin yaratıldığı yatırım süreci henüz belirlenememiştir. Teknolojinin gelişimi, ürün yapısının yanı sıra tüm girdilerin göreceli üretkenliklerini değiştirir ve bu nedenle optimal sermaye/emek oranını yönlendirir. Bu gerçek, karşılaştırmalı avantajları değiştirir ve teknoloji için ikinci bir rol yaratır. Bu rol, küresel bir ekonomide gelişip büyürken "uyarlanabilir verimliliği" sağlama rolüdür. Aslında, teknolojinin yaygın rolü, verimlilik avantajı yaratan benzersiz ve istikrarlı varlıklar nedeniyle bir ülke karşılaştırmalı üstünlük kavramını değiştirmiştir.

Uzun süre önce, karşılaştırmalı üstünlüğün bir kez tesis edildiğinde bir süre daha sürmesi beklenebilirdi. Ne de olsa, ülkelerin sabit varlıklara (ekilebilir arazi, maden yatakları, ulaşım elverişli su yolları ve iklim) sahip olmaları nispeten değişmemiştir. Dolayısıyla göreceli fiyatlar da aynı şekilde kalmıştır. Üretim, sanayileşen ekonomilerde daha büyük bir pay haline geldikçe, sermaye ve emeği konuşlandırmanın göreceli verimlilikleri daha önemli hale gelmiştir (Tassey, 2014).

1.12.8. Modern (Çağdaş) Büyüme Modellerinde Ar-Ge ve İnovasyon

Çağdaş ekonomilerin gelişimi, inovasyonla güçlü bir şekilde ilişkilidir. Yararlı olduğu kanıtlanmış yeni bir şey olarak anlaşılan yenilikler, üretkenliğe, katma değere ve ekonomik büyümeye neden olur. Yeniliğin nihai uygulayıcıları işletmelerdir. Ve Schumpeter (1960)'e göre yenilik, yeni çözümler arayan bir girişimcinin özerk bir özelliğidir ve onları pazara tanıtır. En önemli hedefi karı en yükseğe çıkarmaktır. Ancak inovasyon faaliyeti (özellikle yıkıcı inovasyon alanında) yüksek maliyet, risk ve belirsizlik içeren bir faaliyettir. Çünkü ödülü ve temel motivasyonu oluşturan karlardır.

Yenilikçi faaliyetlerde bulunan bir girişimci son derece belirsiz ve ertelenmiştir. Bu nedenle girişimci, yenilikçi faaliyeti her zaman çekici bulmaz. İşletmelerde yenilikçi faaliyeti uygulamaya koyma kararlarının bağımsız iş kararları olup olmadığı sorusu ortaya çıkar. Bir girişimci yüksek risk ve belirsizlikten kaçınıyorsa onu yenilikçi yapan devletin oynadığı büyük roldür. Devletin bu konudaki eylemleri iki yönlüdür: Birincisi işletmelerde yenilikçi faaliyeti mümkün kılan "piyasa kusurlarını" azaltır. İkincisi devlet pazarlar yaratır ve inovasyonun yayılmasını sağlar (Żołędowska, 2016).

1.13. Küreselleşme ve Rekabet

1.13.1. Küreselleşme

Küreselleşme kavramı 1980 yılından itibaren günümüzde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. 1980 yılında güncellenerek tekrar bastırılan “Oxford Advanced Dictionary of Current English” isimli İngilizce-İngilizce sözlükte “Globalize” ya da “Globalization” isimlerine rastlanmaktadır (Buckman, 2004).

Küreselleşme kavramı Tony Blair tarafından “karşı konulamaz ve geri döndürülemez” bir olgu olarak tanımlanmaktadır (Christensen ve Kowalczyk, 2017).

Bugün tüm dünyanın yaşamakta olduğu küreselleşme süreci, ekonomik, siyasi, sosyal, kültürel ve adli ilişkilerin ülkelerin sınırlarının ötesinde devam eden genişlemesini ve yoğunlaşmasını ifade etmektedir. Küreselleşme, ulaşım ve iletişim maliyetlerindeki düşüşler, internet gibi yeni bilgi teknolojilerinin yükselişi ve mal, hizmet, işgücü, sermaye ve teknoloji piyasalarındaki serbestleşmelerle daha da ilerlemektedir (Mooney, 2018).

Küreselleşme olgusu tüm insanlığın yaşam biçimini değiştirmektedir. Yeni ürünlere, fıkirlere ve maceralara kapı açmaktadır. Teknoloji, iletişim ve ulaşım da yaşanan tüm gelişmeler, insanları ve ürünleri dünyanın herhangi bir yerine göndermeyi mümkün kılmıştır. Küreselleşme ileriki zamanlarda da tüm hızıyla ilerlemeye devam edecek ve bununla birlikte asla yakın zamanda da yavaşlama belirtisi göstermeyecektir. Önümüzdeki yıllarda küreselleşme, dünyanın dört bir yanındaki insanlar ve uluslar için çeşitli yeni fırsatlar ve zorluklar getirecektir (Arslan, 2008).

1.13.2. Küreselleşme Çeşitleri

20. yüzyılın son çeyreği ve 21. yüzyılda dünyayı etkileyen neredeyse en önemli gelişme haline gelmiş olan küreselleşme, günümüz dünyasını çok değişik yönlerden etkilemektedir. Küreselleşme çeşitli anlamlar içermektedir. Küreselleşme biçimleri aşağıda verilmiştir (Pınar, 2019):

Ekonomik küreselleşme: Uluslararası işletmelerin dünyanın her yerinden anapara ve emek kullanan yeni küresel üretim düzenlerine geçmesi.

Siyasal küreselleşme: Serbest pazar ekonomisi, kamu masraflarının azaltılması, özelleştirme vb. öngören neo-liberal politikaların dünya çapında yaygınlaşması.

Sosyal küreselleşme: Dünya toplumu fikirlerinin yaygınlaşması, uluslararası sivil toplum örgütlerinin yaygınlaşması.

Teknolojik küreselleşme: Başta internet bağlantısı olmak üzere bilişim teknolojilerinin yaygın kullanılması.

Finansal küreselleşme: Dünya sermaye piyasalarının artan karşılıklı bağımlılıkları ve finansal olarak ortaklıklar oluşturmaları.

Coğrafi küreselleşme: Artan iletişim ve ulaşım olanaklarıyla meydana gelen sınırsız bir dünya fikrinin yaygınlaşması.

Kültürel küreselleşme: Öncelikle Amerikan kültürü olmak üzere tüm batılı kültürel değerlerin egemenliğinde tek boyutlu bir dünya kültürünün oluşması ve küresel kültür ürünlerinin tüketilmesi.

Ekolojik küreselleşme: Sınır tanımayan küresel ekolojik sorunların ortaya çıkışı ile bu sorunların ortak eylem planı hazırlığı yapılmasını gerektirmeleri.

1.14. Küresel Rekabet

Küresel koşullarda diğer kurumlarla rekabet üstünlüğüne giden yol, minimum girdi ile maksimum çıktı yani katma değeri yaratabilme yeteneğini geliştirmekten geçmektedir. Minimum girdiye ulaşabilmek için verimlilik arttırılmak zorundadır. Katma değeri arttırabilmenin en önemli basamağının inovasyon olduğu görülmektedir. İnovasyon, hem üründe ve üretim süreçlerinde yeniliği, hem de bir fikri, pazarlanabilir yeni bir ürüne dönüştürme sürecini ifade etmektedir (Dašić vd., 2020).

Rekabetin işletmeler için sağladığı üç yarardan bahsedilebilir (Aytekin vd., 2022):

- Dağınık kaynakların en iyi şekilde tahsisini sağlar.
- İnovasyonu ve girişimcilik ruhunu destekler.
- Rakipler arasındaki değiştirme işlem maliyetlerini minimuma indirmeyi amaçlar.

1.15. Küresel Yenilik Yönetiminin Boyutları

Küresel inovasyonun yönetimi beş boyutta açıklamak mümkündür. Bu boyutlar mevcut geleneksel inovasyon paradigması küresel inovasyonla karşılaştırılarak belirlenmiştir (Fallah ve Lechler, 2008):

1. İnovasyon stratejisi: Küresel inovasyon için kesin bir strateji, yeni paradigmada başarı için kritik bir unsurdur. İnovasyon stratejisi, teknolojiye ve pazar bilgisine etkili ve verimli erişim sağlamalı ve yenilik ve pazar başarısı potansiyeline dayalı olarak Ar-Ge merkezlerinin nerede konumlandırılması gerektiğine karar öncelikle karar verilmelidir. Strateji, diğer tüm yönetim boyutlarını yönlendirir. Rekabet avantajı için kaynakların verimli ve etkili paylaşılmasını sağlayabilmek için organizasyon yapısı strateji ile uyumlu hale getirilmelidir.

2. Organizasyon yapısı: Organizasyonların yapıları performansları için çok önemli bir yere sahiptir. Yerel özerkliğe sahip merkezi olmayan bir işletme, teknoloji ve pazar

bilgisini sentezleyemediği ve global başarı için kurumsal kaynakları yerel olarak kullanamadığı için küresel inovasyon etkinliğine ulaşmada da başarısız olabilmektedir.

3. *İnovasyon süreçleri:* İnovasyon için geleneksel ön süreç, tüm özgün düşüncelerin merkezi bir organizasyonda bir tarama adımına (huni) kanalize edildiği ve muhtemelen en iyi fikirlerin geliştirme için seçildiği bir "huni süreci" öngörmektedir. Kurumlar küresel pazarlara açıldıkça, fikir seçme süreci aksi bir şekilde önemli ölçüde değişmez ve yenilik fikirleri küresel pazardaki herhangi bir yerden gelebilir. Sürecin başlangıcı, gelecek vaat eden fikirlerin geliştirme yoluyla takip edilme konusunda eşit şansa sahip olacağı şekilde fikirlerin taranmasını kolaylaştırmalıdır.

Bu başlangıç süreci, küresel olarak Ar-Ge merkezlerinde bir tarama süreci hiyerarşisi oluşturarak dağıtılabilmektedir. İnovasyonun küresel yönetimi için bu terimsel süreci, en iyi inovasyon fırsatlarının elde edilmesinde Ar-Ge merkezleri arasında eşit şartlara vurgu yapan bir "elek" prosesi olarak adlandırılmaktadır.

4. *Kaynak tahsisi:* Sürekli sahip olunabilecek bir rekabet avantajı, küresel bir işletmenin pazara giriş hızı ve verimlilikte rekabetini yenme becerisine bağlıdır. Özellikle dağınık bir ağ yapısında Ar-Ge kaynaklarının tahsis edilmesi ve yönetimi büyük bir zorluktur. Küresel inovasyon performansının en üst düzeye çıkarılması için kaynakları Ar-Ge merkezleri arasında dağıtabilecek bir sürece ihtiyaç duymaktadır, böylece yeni küresel projelerin verimli ve etkin bir biçimde geliştirilmesini desteklemek için kaynakların ve küresel projelerin en iyi konumdaki merkezlere taşınmasına olanak tanınmaktadır.

5. *İnovasyon kültürü:* Son olarak, küresel firmaların bu dağınık yapıda bulunan çalışanlarının kültürel güçlerinden yararlanmaları gerekmektedir. Farklı durumda bulunan küresel pazarların ihtiyaç ve gereksinimlerini anlayabilmek ve bu ihtiyaçları en iyi şekilde karşılayabilmek için ürün ve hizmetler geliştirebilmek, kültürel olarak çeşitliliklere sahip, gücünü inovasyon sürecine uygulayabilen bir iş gücü gerektirmektedir. Küresel bir Ar-Ge organizasyonu içinde hareket eden inovasyon ekiplerinin birbirinden farklı kültürel geçmişlere sahip üyeleri içermesi muhtemeldir. Bu durumda çok kültürlü ekipler, karmaşık organizasyonel zorluklara yenilikçi yaklaşımlar yaratmak için muazzam bir malzeme zenginliğine ve çözümleri uygulamaya koymanın yeni yollarını geliştirmek için geniş yelpazede işletme modellerine sahiptir.

6. *Küresel bağlam:* Tartışılan beş stratejik boyutun yanı sıra, küresel ortamın karmaşıklığı ve çalkantısının küresel performansı etkilemesi muhtemeldir. Üç aylık finansal performans, küresel piyasadaki türbülansın önemli ölçüde etkilenebilir. Öte yandan, küresel inovasyona yapılan yatırımlardan kaynaklanan küresel performanstaki gelişmeler en az üç yıllık bir gecikmeye sahiptir. Firmalar, stratejik yönlerini değiştirmeden bu etkilere tepki olarak taktiksel bir şekilde ayarlamalar yapmak zorundadırlar. Ne yazık ki birçok işletme uzun vadeli stratejik planlarını sürdüremiyor gibi görünmekte ve küresel inovasyona erişimlerini azaltmaktadır. Bu nedenle rakiplerinin daha da gerisinden gelmektedirler.

1.16. Küresel İnovasyon Endeksi (KİE)

Küresel inovasyon endeksi (KİE), ülkelerin inovasyon ve yenilikçi faaliyetlerdeki kapasite ve başarılarını belli kriterlere göre değerlendirerek hazırlanan ve 2007'den beri yıllık olarak yayınlanan bir rapordur. 2007'de başlatılan bu yayınların amacı, toplumdaki inovasyonun mümkün olduğu kadar eksiksiz bir resmini yakalayabilecek ölçümleri ve yöntemleri bulmak ve belirlemektir. Bu hedefi belirlemek için çeşitli motivasyonlar mevcuttur. Bunlardan ilki, inovasyonun hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomilerde ekonomik açıdan ilerlemek ve rekabet gücünü artırmak için önemli olmasıdır. Birçok hükümet inovasyonu büyüme stratejilerinin merkezinde tutmaktadır. İkinci olarak ise, inovasyonun tanımının genişletilmesidir. İnovasyon artık Ar-Ge laboratuvarları ve yayınlanmış bilimsel makalelerle sınırlı tutulmamaktadır. İnovasyon doğası gereği daha genel ve yataydır. Sosyal, iş modeli ve teknik yönleri de içinde barındırmaktadır. Son olarak, gelişmekte olan pazarlarda inovasyonun tanınması insanlara, özellikle de yeni nesil girişimcilere ve yenilikçilere ilham vermek için kritik öneme sahiptir.

KİE projesi, Profesör Dr. Soumitra Dutta tarafından 2007 yılında INSEAD' deki görev süresi boyunca başlatılmıştır. WIPO, KİE ile ilişkisini 2011'de başlatmıştır ve 2012'de KİE' yi ortak yayınlamaya başlamışlardır. 2013'te Cornell Üniversitesi, Cornell Üniversitesi'nde KİE' yi temsil eden Profesör Dr. Dutta ve INSEAD' a Bruno Lanvin' de ortak yayıncı olarak katılmıştır. KİE, 2020 yılına kadar Cornell Üniversitesi, INSEAD ve WIPO tarafından ortak olarak yayımlanmaya devam etmiştir. 2021 itibarıyla KİE,

Portulans Enstitüsü, çeşitli kurumsal ve akademik ağ ortakları ve KİE Danışma Kurulu ile ortaklaşa WIPO tarafından yayımlanmaktadır.

14. baskısı olan 2021 yılı raporunda KİE, inovasyon faktörlerinin sürekli olarak değerlendirildiği bir ortam yaratılmasına yardımcı olmaktadır. Karar vericiler için önemli bir araç ve yenilik politikalarını geliştirmek için uygun olan ayrıntılı ölçümlerden oluşan zengin bir veri tabanı sağlamaktadır.

İnovasyon çıktılarını ve etkilerini ölçmek zorlu bir süreçtir. Bu nedenle inovasyon için iklim ve altyapının ölçülmesine ve ilgili sonuçların değerlendirilmesine büyük önem verilmektedir.

Nihai sonuçlar birkaç sıralama şekli alsa da KİE daha çok daha iyi ölçüm, inovasyonu anlama ve inovasyonu teşvik eden hedeflenen politikaları, iyi uygulamaları ve diğer kaldıraçları belirleme "yolculuğunu" iyileştirmekle ilgilenmektedir. Endeks, alt endeks veya gösterge düzeyindeki zengin veriler, zaman içindeki performansını izlemek ve aynı bölge veya gelir grubu sınıflandırmasındaki ekonomilerle karşılaştırmalı olarak değerlendirmek için kullanılabilir.

1.16.1. Küresel İnovasyon Endeksi'nde İnovasyon Tanımı

KİE, orijinal olarak Avrupa Toplulukları ve Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından geliştirilen Oslo El Kitabında detaylandırılan geniş bir yenilik kavramını benimsemektedir. Dördüncü baskısında, Oslo Kılavuzu (2018), inovasyonun daha genel bir tanımını sunar: İnovasyon, birimin önceki ürünlerinden veya süreçlerinden önemli ölçüde farklı olan ve potansiyel kullanıcılara (ürün) sunulan veya birim (süreç) tarafından kullanıma sunulan yeni veya geliştirilmiş bir ürün veya süreçtir (veya bunların birleşimidir).

Oslo El Kitabı'nın bu güncellemesi ayrıca ticari faaliyetlerde bulunan ve farklı türde inovasyon yapan işletmeler için inovasyonla ilgili bir dizi tanım sunmaktadır. Bu bağlamda inovasyon, yeni ürünler veya hizmetler veya bunların herhangi bir kombinasyonu şeklinde sonuçlarda yapılan iyileştirmeler olarak tercüme edilmektedir.

Ekonomistler ve politika yapıcılar daha önce, büyük ölçüde işletme içinde ve çoğunlukla imalat sanayilerinde üretilen Ar-Ge tabanlı teknolojik ürün yeniliğine odaklanmışlardır. Bu tür inovasyon, Ar-Ge yoğun işletmelerde yüksek eğitimli bir iş gücü tarafından

gerçekleştirilmiştir. Bu inovasyona yol açan süreç, kapalı, içsel ve yerelleştirilmiş olarak kavramsallaştırılmıştır. Teknolojik atılımlar zorunlu olarak "radikalleşmiş" ve "küresel bilgi sınırında" gerçekleşmiştir.

KİE, dünya çapında inovasyon ekosistemlerinin daha eksiksiz bir resmini sağlamak için inovasyon düzeninin ölçümünü iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

1.16.2. Küresel İnovasyon Endeksi Kavramsal Çerçevesi

Genel KİE sıralaması, her ikisi de inovasyonun eksiksiz bir resmini sunmada eşit derecede önemli olan iki alt endekse dayanmaktadır: Bunlar, Yenilik Girdi Alt Endeksi ve Yenilik Çıktı Alt Endeksidir.

- İnovasyon Girdi Alt Endeksi: Beş girdi ayağı, ekonominin yenilikçi faaliyetleri etkinleştiren ve kolaylaştıran unsurlarını yakalamaktadır.
- Yenilik Çıktısı Alt Endeksi: Yenilik çıktıları, ekonomideki yenilikçi faaliyetlerin sonucudur. Çıktı Alt Endeksi yalnızca iki sütun içermesine rağmen girdi ile aynı ağırlığı taşımaktadır.

Genel KİE puanı, daha sonra KİE ekonomi sıralamalarının üretildiği Girdi ve Çıktı Alt Endekslerinin ortalamasıdır.

İki alt endeks de gruplanan çok sayıda göstergeye dayalı olarak hesaplanmaktadır. Elde edilen alt endeks puanlarının basit ortalaması alınarak küresel inovasyon endeksinin son değeri bulunmaktadır.

Beş girdi ve iki çıktı sütununun her biri, 2021 yılında toplam 81 olmak üzere her biri ayrı göstergelerden oluşan üç alt sütuna ayrılmıştır. Alt sütunlar, münferit göstergelerinin ağırlıklı ortalaması kullanılarak hesaplanır ve 0 ile 100 arasındaki puanlar alacak şekilde normalleştirilir. Sütun puanları, alt sütun puanlarının ağırlıklı ortalaması kullanılarak hesaplanır.

KİE endeksi 2007 yılında INSEAD (Fransızca: Institut Européen d'Administration des Affaires European Institute of Business Administration) ve World Business (İngiliz dergisi) tarafından başlatılmıştır. Tüm raporlar bu metodoloji çerçevesinde yayınlanmıştır ve 2007, 2008-2009 ve 2009-2010, 2011'den 2019'a kadar olan raporlar Cornell Üniversitesi, INSEAD ve Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO) tarafından 0 ile 100 arasında hesaplanan KİE endeksi değerleri ile yayınlanmaktadır (Dutta vd., 2021).

KİE 2021 raporunda 132 ülkenin verisi kullanılmıştır. 81 adet göstergeye göre 132 ülke değerlendirilmiştir.

1.16.3. Küresel İnovasyon Endeksi'nin 2021 Yılı Veri Sınırlamaları

2021 yılı KİE modeli, mevcut uluslararası dolar satın alma gücü paritesine göre dünya nüfusunun %94,3' ünü ve dünya Gayri Safi Yurt içi Hasıla (GSYİH)'sının %99' unu temsil eden 132 ekonomiyi içermektedir.

KİE 2021 için mümkün olan en güncel göstergeler kullanılmıştır: eksik olmayan verilerden, %30'u 2020'den, %41,4'ü 2019'dan, %17,5'i 2018'den, %5,9'u 2017'den, %1,2'si 2016'dan ve kalan %4'lük küçük bir kısım ise daha önceki yıllardan alınmıştır.

KİE 2021 modeli, aşağıdaki 3 kategoriye giren 81 gösterge içerir:

- Nicel/nesnel/somut veriler (63 gösterge):
- Bileşik göstergeler/endeks verileri (15 gösterge) ve
- Anket/nitel/öznel/yumuşak veriler (3 gösterge).

2021 yılında bir ekonominin KİE 2021'de yer alması için minimum simetrik veri kapsamı İnovasyon Girdi Alt Endeksinde (%66) en az 36 gösterge ve İnovasyon Çıktı Alt Endeksinde (%66) 18 göstergedir. Sütun başına en az iki alt sütun için puanlama yapılmaktadır. KİE 2021'de 132 ekonominin Endekse dahil edilmesi için yeterli verisi mevcut bulunmuştur. Her ekonomi için yalnızca en son yıllık veriler dikkate alınmıştır. Kural olarak, KİE göstergeleri birkaç istisna dışında 2011 yılına kadar uzanan verileri dikkate almaktadır (Dutta vd., 2021).

KİE, verilerine ulaşabildiği ülkelerin genel inovasyon performansını ortaya koyarak gelişmekte olan ekonomilerin teknolojik gelişmeler yaparak diğer ülkelerin teknoloji seviyelerini yakalamasına yardımcı olmaktadır. Bu endeks, işletmelerin, araştırmacı kişilerin, kurumların ve bölgelerin inovasyon kabiliyetlerini özetleyen bir dizi sayısal göstergedir. Aynı zamanda, ulusal rekabet edebilirliği değerlendirmek için geçmiş, günümüz ve gelecek hakkında fikirler vererek değerlendirmeye yardımcı olan vizyoner süreçler geliştirmek için bir araç olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda KİE, inovasyonu daha iyi anlayabilmek için yeni yaklaşımlar geliştirmeye ve bu yaklaşımları benimsemeye odaklanmaktadır.

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yerel çözümler sunan yenilikçi gelişmeler, küresel çapta etki oluşturabilmekte ve diğer gelişmekte olan ülkelerin menfaatleri için kullanabileceği şekilde karşılıklı olarak paylaşma fırsatı sunabilmektedir.

İnovasyon faaliyetlerinin ülke ekonomisindeki en önemli unsurları kurumlar, insan kaynakları, altyapı, pazar ve iş dünyası gelişimi olduğu için inovasyon çıktıları bilgi ve teknolojik çıktılar ve yaratıcı çıktılardır. Raporda ortaya konulan üçüncü önemli performans kriteri inovasyon verimliliğidir ve bu gösterge, tüketilen girdi ile üretilen çıktı arasındaki oranı göstermektedir. İnovasyon, inovasyon performansı ve inovasyon verimliliği gibi faktörler, maliyet optimizasyonunda kilit bileşenler olarak görülmektedir (Wang vd., 2022).

2021 yılının KİE rapor teması “COVID-19 Krizi Boyunca İnovasyonu İzleme” olarak seçilmiştir.

1.16.4. Küresel İnovasyon Endeksi 2021- Covid-19 Krizi Boyunca İnovasyonun

Durumu

KİE 2021, COVID-19 salgını sırasında inovasyona yapılan yatırımın büyük bir sektöre girdiğini, salgından sonra yavaşça yukarı seviyelere ulaştığını, ancak bunun sektör ve bölgelere göre değişiklik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

İnovasyona yapılan yatırımlar, Ar-Ge çalışmaları ile pandemi döneminden önce tüm zamanların en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. Ar-Ge faaliyetleri, 2019’ da muhteşem bir şekilde %8,5 seviyelerinde büyümüştür.

Pandeminin başlamasıyla akıllarda oluşan asıl soru, bunun inovasyon üzerindeki etkisinin nasıl olacağıydı. Tarihte görülen diğer örneklerde, inovasyon yatırımlarında ciddi bir kesinti olduğu görülmüştür.

Tüm bu gelişmelerle birlikte, pandemiden kaynaklanan insani kayıplara ve oluşan ekonomik problemlere rağmen, bilimsel çıktı, Ar-Ge harcamaları, fikri mülkiyet başvuruları ve risk sermayesi anlaşmaları, kriz öncesi en yüksek performansı temel alarak 2020’ de büyümeye devam etmiştir. Bilimsel makalelerin dünya çapında yayınlanması %7 oranında artmıştır.

Verilerini paylaşmış olan ve Ar-Ge harcaması yapan işletmeler, 2020’de toplam Ar-Ge harcamalarını %60 civarında arttırmışlardır.

WIPO aracılığıyla yapılan uluslararası patent başvuruları 2020’de tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır. %3,5’lik artış tıbbi teknoloji, farmasötikler ve biyoteknolojiden kaynaklanmıştır.

1.16.5. Küresel İnovasyon Endeksine Türkiye’ nin Yeri

Küresel İnovasyon Endeksine göre Türkiye ile ilgili öne çıkan bulgular şöyledir:

Türkiye, KİE 2021 raporunda yer alan 132 ekonomi arasında 41. sırada yer alarak bir önceki yıla göre 10 sıra yükselmiştir.

KİE dünya ekonomilerini inovasyon yeteneklerine göre sıralamaktadır. İnovasyon girdileri ve çıktıları olarak gruplandırılmış yaklaşık 81 göstergeden oluşan KİE, inovasyonun çok boyutlu yönlerini yakalamayı amaçlar.

Türkiye 2021 yılı sıralamasında 34 üst orta gelir grubu ülke arasında 3. sırada yer almıştır. Kuzey Afrika ve Batı Asya’daki 19 ekonomi arasında 4. sırada yer almaktadır.

Türkiye KİE’ nin 7 alt kriterine göre yapılan sıralamalarda Beşeri Sermaye ve Araştırma kriterinde en iyi performansı gösterirken, en zayıf performansı Kurumlar kriterinde göstermiştir (Dutta vd., 2021).

Tablo 1. Türkiye İçin Güçlü ve Zayıf Yönler (Dutta vd., 2021).

TÜRKİYE İÇİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLER			
GÜÇLÜ		ZAYIF	
Gösterge adı	Sıralama	Gösterge adı	Sıralama
Okul yaşam beklentisi	11	Düzenleyici ortam	109
Üniversiteye kayıt	2	İşten çıkarma maliyeti	118
GSYİH/Enerji kullanımı birimi	19	İflas çözme kolaylığı	104
Ticaret, çeşitlendirme ve pazar ölçeği	10	Mikrofinans brüt krediler	77
Yerli sanayi çeşitlendirmesi	4	Yatırım	105
İç pazar ölçeği	13	Risk sermayesi yatırımcıları, anlaşmalar	85
Araştırma yeteneği	9	Risk sermayesi alıcıları, anlaşmalar	83
İşgücü verimliliği artışı	12	Ortak girişim/Stratejik ittifak anlaşmaları	115
Maddi olmayan duran varlıklar	18	Doğrudan yabancı yatırım net girişleri	100
Menşesine göre ticari markalar	6	Bilgi ve iletişim teknolojisi ve örgütsel model oluşturma	100
Menşesine göre endüstriyel tasarımlar	5	Eğlence ve medya pazarı	47
Yaratıcı ürün ihracatı	19	Yazdırma ve diğer ortamlar	75

Türkiye, 2021’de inovasyon çıktı alt endeksinde inovasyon girdi alt endeksine göre daha iyi performans göstermiştir. Türkiye, inovasyon girdi alt endeksinde hem 2020 hem de 2019’dan daha yüksek performans göstererek 45. sırada yer almıştır.

Tablo 2. Türkiye’nin Yıllara Göre Küresel İnovasyon Endeksi Değerleri (Bulut, 2022).

YILLARA GÖRE KÜRESEL İNOVASYON ENDEKSİ SIRALAMASI - TÜRKİYE			
YIL	KİE	İNOVASYON GİRDİ ENDEKSİ	İNOVASYON ÇIKTI ENDEKSİ
2021	41	45	41
2020	51	52	53
2019	49	56	49

GSYİH’ye kıyasla, Türkiye’nin performansı, gelişmişlik düzeyine göre beklentilerin altındadır. Türkiye, inovasyon yatırımlarının düzeyine göre daha fazla inovasyon çıktısı üretmektedir.

Türkiye, Türkiye kaynaklı marka başvuruları sıralamasında 132 ülke ekonomisi içerisinde bir önceki yıla göre 11 sıra yükseliş göstererek 6. sıraya, Türkiye kaynaklı endüstriyel tasarımlar sıralamasında ise 1 sıra yükseliş göstererek 5. sırada yer almıştır. Bu sıralama, sınai mülkiyet istatistikleri açısından Türkiye’nin başarısının önemli bir göstergesidir.

Türkiye, 1.2.3 kodlu işten çıkarma maliyeti göstergesinde en düşük performansı göstermiş olup, 132 ülke ekonomisi içerisinde 118. sırada yer almıştır. İşten çıkarma maliyeti göstergesini 5.2.4 kodlu ortak girişim/stratejik ittifak anlaşmaları takip etmiş olup, Türkiye 132 ülke ekonomisi içerisinde 115. sırada yer almıştır.

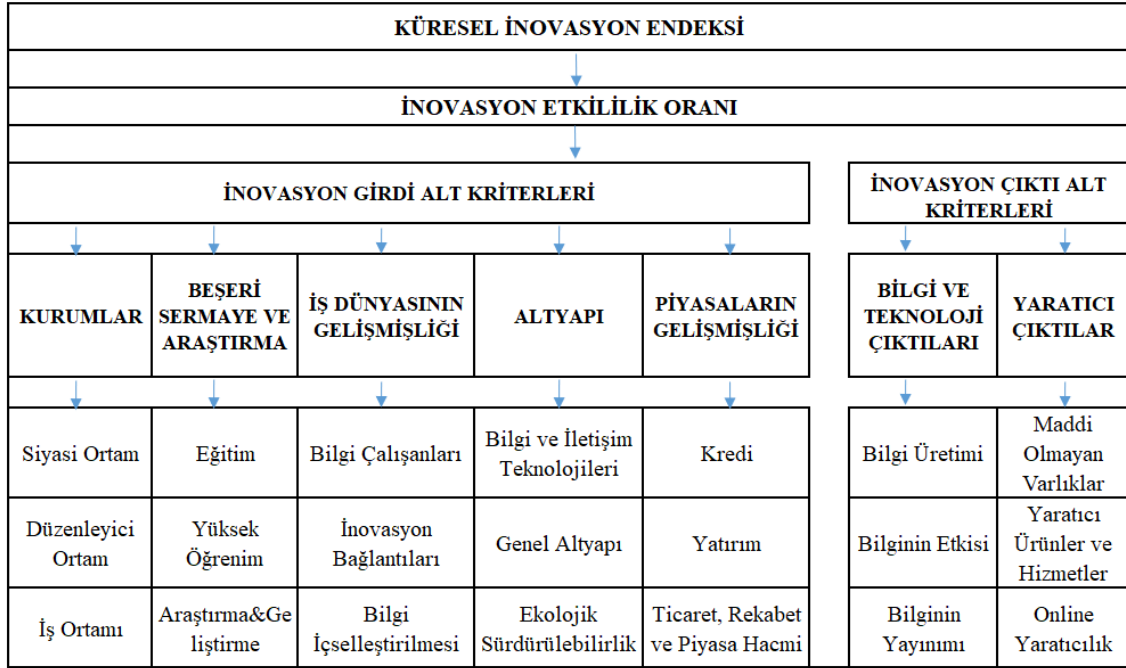
Raporun ana ve alt endeksler açısından detaylı bir şekilde incelenmesi, atılacak adımlar ve alınacak politika tedbirleri açısından yol gösterici olacaktır. Üretilen yeni bilgi ve

yöntemlerin sahada uygulanması anlamına gelen inovasyon ile inovasyon yetenek ve becerileri geliştiği ölçüde ülke ekonomileri gelişim göstereceği ve refah seviyelerinin artacağı aşıkardır. (Bulut, 2022).

1.17. Küresel İnovasyon Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri

KİE’de Ana kriterler girdi ve çıktı endeksleridir. Girdi ve çıktı endekslerinin alt endeksleri ve onların alt endeksleri de alt kriterler olarak tanımlanabilmektedir. KİE’de ülkeler belirli kriterler çerçevesinde değerlendirilmektedir. Bu kriterler girdi ve çıktı alt kriterleri olarak ikiye ayrılmıştır (Dutta vd., 2021).

Küresel inovasyon girdi ve çıktıların alt kriterleri Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Küresel İnovasyon Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri (Dutta vd., 2021)

1.17.1. İnovasyon Girdi Alt Kriterleri

WIPO 2021 raporunda yayınlanan verilere göre inovasyon girdi alt kriterleri Şekil 9, Şekil 10 ve Şekil 11’ de verilmiştir.

İNOVASYON GİRDİ ALT KRİTERLERİ-1	
KURUMLAR	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA
Politik Ortam	Eğitim Başlığı
Politik ve operasyonel istikrar Hükümet etkinliği	Eğitim harcamaları Devlet finansmanı/öğrenci Okul yaşam beklentisi, Okuma, matematik ve fen alanlarında PISA ölçekleri Öğrenci-öğretmen oranı
Düzenleyici Ortam	Yüksek Öğrenim
Düzenleyici kalite Hukuk kuralı İşten çıkarmanın maliyeti	Yüksek öğrenime kayıt Fen ve mühendislik mezunları Yüksek öğrenime gelen hareketlilik
İş Ortamı	Araştırma&Geliştirme
İş kurma kolaylığı İflası çözme kolaylığı	Araştırmacılar AR-GE için brüt harcama Küresel kurumsal AR-GE yatırımcıları QS üniversite sıralaması

Şekil 9. İnovasyon Girdi Alt Kriterleri -1 (Dutta vd., 2021)

Kurumlar kriteri: Bu kriter yasaları uygulama, düzenlemeleri yönetme ve vatandaşların endişelerini gidermede devletin etkililiğini, bir bütün olarak da ülkenin politik istikrarını incelemektedir. Bir ülkedeki kurumsal çerçeve inovasyonu destekleyebilir ya da inovasyona zarar verebilir. Kurumlar kriteri üç alt kriteri kapsamaktadır. Alt kriterler; Siyasi Ortam, Düzenleyici Ortam ve İş Ortamı' dır. Bu unsurlardaki istikrar inovasyon için önemlidir.

Beşeri Sermaye ve Araştırma kriteri: Bir ülkenin insan sermayesi, yeni fikirlerin geliştirilmesinde önemli bir faktördür. Beşeri sermaye, eğitim sistemine yetersiz yatırımla geliştirilemez. Bu nedenle, nitelikli eğitim kurumları ve Araştırma merkezlerine sahip olmak zorunludur. İnovasyon bireylerin hayaller kurduğu, sorular sorduğu, tartışmaların yapıldığı ortamlarda meydana gelebilir. Sadece bilginin aktarıldığı ortamlar yaşayan ortamlar değildir. Eğitime yapılan yatırım, insan kaynağını iyileştirme ve bir ulusun inovasyon kapasitesini geliştirmede uzun dönemde yararlar sağlamaktadır. Bir ülkedeki

eğitim standardı ve seviyesi ile birlikte araştırma faaliyeti, ulusun inovasyon kapasitesinin birincil belirleyicileridir. Beşeri sermaye ve inovasyon oranı birbirini tamamlayıcıdır. Bu kriterin üç alt kriteri; Eğitim, Yüksek Öğrenim, Araştırma ve Geliştirme.

İNOVASYON GİRDİ ALT KRİTERLERİ-2	
ALTYAPI	PAZAR GELİŞİMİ
Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT)	Kredi
BİT erişimi BİT kullanımı Devletin çevrimiçi hizmeti E-katılım	Kredi alma kolaylığı Özel sektöre yurtiçi kredi Mikrofinans brüt krediler
Genel Altyapı	Yatırım
Elektrik çıkışı Lojistik performansı Brüt sermaye oluşumu	Azınlık yatırımcılarını koruma kolaylığı Piyasa değeri Risk sermayesi yatırımcıları, anlaşmalar Risk sermayesi alıcıları, anlaşmalar
Ekolojik Sürdürülebilirlik	Ticaret, Çeşitlendirme ve Pazar Ölçeği
Birim enerji kullanımı Çevre performansı ISO 14001 çevre sertifikaları	Uygulanan tarife oranı, ağırlıklı ortalama Yerli sanayi çeşitlendirmesi Yurtiçi pazar ölçeği

Şekil 10. İnovasyon Girdi Alt Kriterleri -2 (Dutta vd., 2021)

Altyapı kriteri: Bu kriterin bileşenleri, inovasyonu kolaylaştıran genel altyapı ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kritik önemini vurgulamaktadır. Altyapının geniş ağ yapısı işlemleri kolaylaştırarak, ulaşım ve taşıma işlem maliyetlerini düşürerek, piyasalara erişilebilirliği arttırarak ekonominin belkemiğini oluşturur. Altyapı üç alt kriterden oluşmaktadır ve bu kriterler; Bilgi ve İletişim Teknolojileri, Genel Altyapı ve Ekolojik Sürdürülebilirliktir.

Piyasaların Gelişmişliği kriteri: Girişimcilik faaliyetleri ve iş büyütme desteklemede gönüllü yatırımcılara ve finans kurumlarına erişim, inovatif iş faaliyetleri için önemlidir.

Bu kriter, ekonomideki kredi kullanabilme durumu ile birlikte kredi verenler ve yatırımcıların içinde bulunduğu koşulları açıklamaya çalışmaktadır. Bu kriter üç alt kriteri içermektedir. Bu alt kriterler; Kredi, Yatırım, Ticaret, Rekabet ve Piyasa hacmidir.

İş Dünyasının Gelişmişliği kriteri: İş dünyasının gelişmişliği kriteri, işletmelerin uygulamaları, ürünleri ve hizmetlerindeki yeni teknolojileri geliştirme ve uygulamada nasıl uzmanlaştığına değinmektedir. Ayrıca, yerli üretim ve hizmetlerin genel kalitesini ve piyasadaki işletmelerin ne kadar esnek olduğunu yansıtmaktadır. Bu kriter üç alt kriteri kapsamakta ve bu alt kriterler; Bilgi Çalışanları, İnovasyon Bağlantıları ve Bilgi İçselleştirmesidir (Taş, 2017).

İNOVASYON GİRDİ ALT KRİTERLERİ-3
İŞ GELİŞMİŞLİĞİ
Bilgi Çalışanları
Bilgi yoğun istihdam Örgün eğitim veren firmalar İşletme tarafından gerçekleştirilen AR-GE'ye yönelik brüt harcama İşletme tarafından finanse edilen AR-GE'ye yönelik brüt harcama Yüksek oranlarda istihdam edilen kadınlar
İnovasyon Bağlantıları
Üniversite-sanayi Ar-Ge işbirliği Kümelenme gelişiminin durumu ve derinliği Yurtdışı tarafından finanse edilen Ar-Ge'ye yönelik brüt harcama Ortak girişim/stratejik ittifak anlaşmaları Patent aileleri
Bilgi Özümseme
Fikri mülkiyet ödemeleri, toplam ticaret yüzdesi Yüksek teknoloji ithalatı, toplam ticaret yüzdesi BİT hizmetleri ithalatı, toplam ticaret yüzdesi Doğrudan yabancı yatırım net girişleri Araştırma yeteneği

Şekil 11. İnovasyon Girdi Alt Kriterleri -3 (Dutta vd., 2021)

1.17.2. İnovasyon Çıktı Alt Kriterleri

WIPO 2021 raporunda yayınlanan verilere göre inovasyon çıktı alt kriterleri Şekil 12' de verilmiştir.

Bilgi ve Teknoloji Çıktıları kriteri: Bu kriter, ülkenin ürünleri ve hizmetlerinde katma değer yaratan unsurları arttırmada bilgilerin hangi derecede geliştirilip uygulanabildiğini yansıtmaktadır. Bu kriter üç alt kriteri kapsamaktadır. Bu alt kriterler; Bilgi Üretimi, Bilginin Etkisi ve Bilginin Yayınımı’dır.

Yaratıcı Çıktılar kriteri: İnovasyon için yaratıcı çıktıların rolü önemlidir. İnovasyonun ölçümü için yaratıcılıkta ölçülmelidir. Bu kriter üç alt kriteri kapsamaktadır. Bu alt kriterler; Maddi Olmayan Varlıklar, Yaratıcı Ürünler ve Hizmetler ve Online Yaratıcılık’tır (Taş, 2017).

İNOVASYON ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	YARATICI ÇIKTILAR
Bilgi Oluşturma	Maddi Olmayan Varlıklar
Menşee göre patentler Menşee göre PCT patentleri Menşeeine göre faydalı modeller Bilimsel ve teknik makaleler Atıf yapılabilir belgeler H-endeksi	Menşeeine göre ticari markalar Küresel marka değeri Menşeeine göre endüstriyel tasarımlar Bilgi ve teknoloji hizmetleri ve örgütsel model oluşturma
Bilgi Etkisi	Yaratıcı Ürünler ve Hizmetler
İşgücü verimliliği artışı Yeni işletmeler Yazılım harcamaları ISO 9001 kalite sertifikaları Yüksek teknoloji imalat	Kültürel ve yaratıcı hizmetler ihracatı Ulusal uzun metrajlı filmler Eğlence ve medya pazarı Baskı ve diğer medya Yaratıcı ürün ihracatı
Bilgi Yayılımı	Çevrimiçi Yaratıcılık
Fikri mülkiyet gelirleri Üretim ve ihracat karmaşıklığı Yüksek teknoloji ihracatı Bilgi ve teknoloji hizmetleri ihracatı	Genel üst düzey alanlar Ülke kodu Vikipedi düzenlemeleri Mobil uygulama oluşturma

Şekil 12. İnovasyon Çıktı Alt Kriterleri (Dutta vd., 2021)

2. BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Günümüzde pek çok karar problemi bir den çok ve birbiri ile çelişebilen kriterin bir arada değerlendirilmesini gerektirebilmektedir. Seçenekler veya alternatifler arasından seçim yapılırken aynı zamanda karar vericilerin fikirlerine de ihtiyaç duyulabilir. Gündelik hayatta verilecek kararlarda veya karmaşık ve çoklu kriter içeren problemlerde kullanılabilecek değerlendirme yöntemleri doğru kararların kolay bir şekilde verilmesine imkân sağlamaktadır.

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, çoklu kriterlerin problemi etkilediği durumlarda uygun çözümün planlanması, yapılandırılması ve çözümü için geliştirilen yaklaşımlardır. Bu problemler için sayısal bir optimal çözümün bulunamadığı durumlarda, çözümler arasında ayırım yapmak için karar verici kişi veya kişilerin değerlendirmelerini de karar sürecine dahil etmek gerekmektedir. ÇKKV yöntemleri, bir grup alternatif arasından "en iyi" alternatifi seçme ("en iyi" ve/veya "en çok tercih edilen alternatif), birkaç iyi alternatif seçme veya alternatifleri farklı tercih kümeleri halinde gruplandırma gibi amaçlarla uygulanmaktadır (Aruldos vd., 2013).

ÇKKV uygulaması, bir dizi olası eylem planının veya alternatiflerin değerlendirilmesi ile ilgilidir. Bu değerlendirme, tercih edilen bir alternatifi seçmek, alternatifleri en iyiden en kötüye doğru sıralamak, alternatifleri 'iyi' veya 'kötü' gibi sıralı sınıflara ayırmak gibi çeşitli şekillerde olabilir. Alternatifler kümesi, açıkça tanımlanmış ve sayıca farklı olabilir veya bir matematiksel programlama formülasyonundaki kısıtlamalar yoluyla dolaylı olarak tanımlanabilir (Durbach ve Stewart, 2012).

2.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

ÇKKV literatüründe yöntemler kriter ağırlıklandırma yöntemleri ve sıralama yöntemleri olarak iki grupta ele alınmaktadır. Problemin doğasına ve kriter yapısına uygun olmak şartıyla bir ÇKKV yönteminin hem ağırlıklandırmada hem de sıralamada kullanılması mümkündür. Bir ÇKKV probleminde eğer değerlendirme kriterleri birbirinden farklı önem derecelerine sahip ise mutlaka ağırlıklandırma yapılarak kriterlere özel ağırlıklar hesaplanmalıdır. Ağırlık hesaplamada kullanılan yöntemler objektif ve sübjektif

yöntemler olmak üzere iki türdür. Eğer alternatiflerin değerlendirme kriterleri açısından değerleri sayılar ile ifade edilebiliyorsa objektif yöntemlerin kullanılması mümkündür aksi halde karar vericinin değerlendirmelerine ihtiyaç duyulduğundan subjektif ağırlıklandırma yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Bu çalışmada kriterlerin değerleri sayılar ile ifade edildiğinden ve kesin olarak bilindiğinden objektif ağırlıklandırma yöntemleri ve konu ile ilgili uzman kişilere de ulaşılabildiğinden subjektif ağırlıklandırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde Entropi, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Bulanık AHS kullanılmıştır.

Alternatiflerin sıralanmasında da ağırlık belirlemede kullanılan yöntemlerin yanı sıra pek çok ÇKKV yöntemi bulunmaktadır. Yöntemler yine alternatiflerin sayısal değerlere sahip olup olmamasına göre kategorize edilmektedir. Sadece karar vericilerin yaptığı değerlendirmeler ile bir karar süreci yürütülecekse subjektif yöntemlerin kullanımı kaçınılmaz olmaktadır. Bu çalışmada kriterlerin değerleri sayılar ile ifade edildiğinden ve kesin olarak bilindiğinden objektif sıralama yöntemlerinin kullanımı tercih edilmiştir. Alternatiflerin kriter değerlerine göre sıralanmasında TOPSIS ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemleri uygulanmıştır.

Bu bölümde çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemleri ve algoritmalarından bahsedilecektir.

2.1.1. Entropi Yöntemi

Entropi ağırlık yöntemi, orijinal olarak Shannon tarafından geliştirilen Shannon entropisine dayanmaktadır. Shannon entropisi, bilgidaki belirsizliğin bir ölçüsü olarak sunulan olasılık teorisine dayalı olarak formüle edilmiş bir kavramdır ve kriterlerin ağırlığını hesaplamak için kullanılan ÇKKV yöntemlerinden biridir. Bu yöntemin ana fikri, bir özelliğin değerlerindeki dağılım ne kadar yüksekse, kriterin öneminin o kadar yüksek olduğunu işaret etmektedir.

Entropi yönteminin hesaplama adımları aşağıda verilmiştir:

Adım 1: $\{R\}_{m \times n}$ karar matrisi tanımlanır, burada r_{ij} , i ' inci alternatifin j ' inci kriter değerini, $i = 1, 2, \dots, m$ ve $j = 1, 2, \dots, n$ ifade etmektedir.

Adım 2: Denklem (1) kullanılarak karar matrisi normalleştirilir.

$$f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad (1)$$

Denklem (2) kullanılarak her kriterin entropi değeri tahmin edilir.

$$E_j = \frac{1}{\ln(m)} \sum_{i=1}^m f_{ij} \times \frac{1}{\ln(f_{ij})} \quad (2)$$

Burada E_j , j' inci kriterin entropi değeridir ve m, alternatiflerin sayısıdır.

Adım 3: Her bir kriterin ağırlığı ise denklem (3) kullanılarak hesaplanır.

$$w_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{i=1}^n (1 - E_j)} \left(0 \leq w_j \leq 1, \sum_{j=1}^m w_j = 1 \right) \quad (3)$$

Burada w_j , j' inci kriterin ağırlığıdır ve n, kriter sayısını göstermektedir. (Pasandideh ve Yaghoubi, 2022).

2.1.2. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), birçok kriter ve birçok seçenek içeren karmaşık seçim problemlerini çözmek için kullanılan ÇKKV yöntemlerinden biridir.

Hwang ve Yoon (2012)'un TOPSIS yöntemi, Çoklu kritere sahip karar verme problemlerini çözmek için popüler bir araçtır. TOPSIS' in ana içeriği, seçeneklerden pozitif ideal çözüme (PIS) ve negatif ideal çözüme (NIS) olan mesafeyi aynı anda ölçerek seçenekleri değerlendirmektir. Seçilen alternatif, PIS' e en yakın ve NIS' e en uzak mesafeye sahip olmalıdır (Wang vd., 2022).

TOPSIS yönteminin avantajları şunlardır (Roszkowska, 2011):

- Basit ve rasyoneldir, anlaşılması kolaydır.
- Hesaplaması kolaydır ve elde edilen sonuçlar verimlidir.

- Hem en iyi hem de en kötü alternatifleri açıklayan skaler bir değer, her bir alternatif için göreceli performansı basit bir matematiksel mantıkla ölçülebilir.
- Kriter sayısının fazla olduğu durumlarda dahi etkin sonuçlar verir.

TOPSIS yönteminin uygulama adımları aşağıda verilmiştir (Pasandideh ve Yaghoubi, 2022; Wang vd., 2022):

Adım 1: Alternatifler belirlenir.

Adım 2: Değerlendirme kriterleri belirlenir.

Adım 3: Değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları belirlenir.

Adım 4: Karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinin genel ifadesi aşağıdaki gibidir.

Değerlendirme için m tane alternatif ve n tane kriter olduğu varsayıldığında karar matrisi

$D = [r_{ij}]_{m \times n}$ aşağıdaki şekilde tanımlanır:

$$D = [r_{ij}]_{m \times n} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, n \end{matrix} \quad (4)$$

$A_1, A_2, \dots, A_m$ seçilecek alternatifler olduğunda, $C_1, C_2, \dots, C_n$ alternatif performansın ölçmeye yarayan kriterlerdir, x_{ij} , alternatif A_i 'nin her bir C_j kriteri için sahip olduğu net bir değerdir.

Adım 5: Veriler denklem (5) kullanılarak normleştirilir ve normalize edilmiş karar matrisi elde edilir. Normalize edilmiş değerler r_{ij} ile gösterilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Adım 6: Eğer kriter ağırlıkları eşit olarak belirlenmemişse yine bir ÇKKV yöntemi ile bulunan ağırlıklar kullanılarak ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi V bulunur.

$$V = [r_{ij}]_{m \times n} [w_j]_{n \times 1} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}_{n \times 1}$$

$$= [v_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, n \end{matrix} \quad (6)$$

$$v_{ij} = r_{ij} \cdot w_j \quad (7)$$

Adım 7: Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisinde her bir kriter için pozitif ve negatif ideal çözümler bulunur.

Fayda kriterleri için (8) ve (9), maliyet kriterleri için ise (10) ve (11) de verilen değerler kullanılmalıdır. Pozitif ideal çözüm (PIS) A^+ ve negatif ideal çözüm (NIS) A^- ile gösterilir.

Fayda kriterleri için:

$$A^+ = [\max_i(v_{i1}), \max_i(v_{i2}), \dots, \max_i(v_{in})] = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+) \quad (8)$$

$$A^- = [\min_i(v_{i1}), \min_i(v_{i2}), \dots, \min_i(v_{ik})] = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_k^-) \quad (9)$$

Maliyet kriterleri için:

$$A^+ = [\min_i(v_{i1}), \min_i(v_{i2}), \dots, \min_i(v_{in})] = (v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+) \quad (10)$$

$$A^- = [\max_i(v_{i1}), \max_i(v_{i2}), \dots, \max_i(v_{in})] = (v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-) \quad (11)$$

Adım 8: N boyutlu Öklid mesafesini kullanarak ayırma ölçüsünü pozitif ideal olan S_i^+ ve negatif ideal olan S_i^- olarak hesaplanır. Negatif ve pozitif ideal çözümden uzaklıklar denklem (12) ve (13) kullanılarak hesaplanır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

$$i = 1, 2, \dots, m \quad (12)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

$$i = 1, 2, \dots, m \quad (13)$$

Adım 9: İdeal çözüme göreli yakınlık katsayısı (C_i) hesaplanır.

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$0 \leq C_i \leq 1 \quad (14)$$

C_i 'nin azalan sırasına göre sıralama yapılır. Dolayısıyla, alternatifleri sıralamak için C_i değerlerine dayalı olarak, daha büyük bir C_i 'ye sahip alternatifin daha iyi performans gösterdiği söylenebilir.

2.1.3. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi

Gri sistem teorisi, sistemdeki belirsizlikleri hesaplamak için tercih edilen bir yöntemdir. Gri sistem teorisinde belirsizliği olmayan sistemler beyaz ile, tam tersi özellikler bulunan sistemler ise siyah ile gösterilir. Bilgi tam net olarak bilinmiyorsa bu sistemler gri sistemler olarak adlandırılır. Gri sistem teorisinin bir uzantısı olarak gri ilişkisel analiz (GİA), özellikle sınırlı veri ortamında oldukça işlevsel bir ölçüm aracıdır. İdeal bir referans (ideal hedef dizisi) serisinden yola çıkarak, diğer serilerin bu ideal seri ile olan belirsiz ilişkilerini meydana çıkarmak için geliştirildiği bilinen bir yöntemdir.

GİA derecesi ne kadar büyükse, seri ideale yani optimum duruma o kadar yakındır. GİA sürecinde takip edilen adımlar aşağıda verilmiştir (Canbulut vd., 2021):

Adım 1- Gri ilişki oluşturma: Analizde kullanılan her kriter farklı birimlere sahip olabilir. Bu durumda, tüm kriter değerlerinin bir karşılaştırılabilirlik düzeninde işlenmesi için ek olarak yapılması gereken bir hesaplamalar bulunur. Bu hesaplama işlemi normalizasyon işlemi olarak adlandırılır.

Karar probleminde m alternatif ve n kriter olduğunu varsayalım. i alternatifinin j kriterinin değeri y_{ij} olduğu yerde i' inci alternatif $Y_i = \{y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{in}\}$ olarak gösterilebilir. Fayda kriteri söz konusu olduğunda yani kriterlerin maksimum olması isteniyorsa, normalizasyon değerleri denklem (15) kullanılarak bulunabilir.

$$x_{ij} = \frac{y_{ij} - \text{Min}\{y_{ij}\}}{\text{Max}\{y_{ij}\} - \text{Min}\{y_{ij}\}} \text{ için } i = 1, 2, \dots, m \text{ Ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

Maliyet kriteri söz konusu olduğunda, yani kriterlerin minimum olması isteniyorsa, denklem (16) kullanılarak normalleştirme değerleri bulunabilir.

$$x_{ij} = \frac{\text{Max}\{y_{ij}\} - y_{ij}}{\text{Max}\{y_{ij}\} - \text{Min}\{y_{ij}\}} \text{ için } i = 1, 2, \dots, m \text{ Ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (16)$$

Denklem (15) ve (16) kullanılarak yapılan hesaplamadan sonra tüm kriter değerleri [0,1] aralığında değerler alacaktır. Eğer x_{ij} 'nin değeri 1'e eşitse veya herhangi bir alternatifin değerinden daha iyiye, bu i'nin performansının j kriteri için en iyisi olduğu anlamına gelmektedir.

Adım 2- Gri İlişkisel Katsayı Hesaplama: İkinci adımda, alternatifleri karşılaştırmak için her bir alternatifin gri ilişkisel katsayı değerleri hesaplanmalıdır. Aşağıdaki eşitlikler kabul edilmelidir.

$$\Delta_{ij} |x_{0j} - x_{ij}|.$$

$$\Delta_{\min} = \min \{ \Delta_{ij}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \}.$$

$$\Delta_{\max} = \max \{ \Delta_{ij}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \}.$$

Gri ilişkisel analiz katsayısı denklem (17)'deki gibi hesaplanabilir.

$$\gamma(x_{0j}, x_{ij}) = \frac{\Delta_{\min} + \phi \Delta_{\max}}{\Delta_{ij} + \phi \Delta_{\max}} \text{ için } i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (17)$$

Denklem (17)'deki $\phi \in [0,1]$ ayırt edici katsayıdır.

Ayırt edici katsayı, gri ilişkisel katsayının aralığını artırmak için kullanılmaktadır. Özellikle yeterli veri ve deneyimin olmadığı durumlarda bu katsayının 0,5 olarak alınması önerilmektedir.

Adım 3-Gri İlişkisel Derece Hesaplaması: Tüm alternatifler için gri ilişki katsayıları hesaplandıktan sonraki adım, gri ilişkisel derecelerin hesaplanmasıdır. Gri ilişki derecesi genellikle gri ilişki katsayılarının ortalama değeri alınarak hesaplanır. Denklem (18)'de gösterildiği gibi tanımlanmaktadır. Eğer kriterlere farklı ağırlıklar verilecekse denklem (19) kullanılmalıdır.

$$\delta(X_0, X_i) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \gamma(x_{0j}, x_{ij}) \quad (18)$$

$$\delta(X_0, X_i) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n w_j \gamma(x_{0j}, x_{ij}) \quad (19)$$

Denklem (19)'daki w_j , $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ formülündeki j kriterinin normalleştirilmiş ağırlığıdır.

Denklem (18) veya (19) ile hesaplanan gri ilişkisel derece katsayısı referans seri ile karşılaştırma serisi arasındaki korelasyon derecesini gösterir. Gri ilişkisel derece katsayısının artması söz konusu alternatifin ideal seriye yaklaştığını göstermektedir. Dolayısıyla gri ilişki derecesi en yüksek olan alternatif, amaca en çok hizmet eden alternatif olacaktır.

2.1.4. Analitik Hiyerarşi Süreci

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Saaty (1980) tarafından geliştirilen hiyerarşik yapıda tanımlanan ÇKKV problemlerinin çözümüne yardımcı bir yöntemdir. Karar vericinin yargısına dayalı olarak, belirli bir alternatifler kümesi için bir oran ölçeğinde göreceli öncelikleri nicelleştirmeyi amaçlar ve karşılaştırmanın tutarlılığının yanı sıra karar vericinin sezgisel yargılarının önemini vurgular. Bir karar verici, yargılarını bilgi ve deneyime dayandırıp buna göre karar verdiğinden, AHS yaklaşımı karar vericinin davranışlarına oldukça iyi uyum sağlar. Bu yaklaşımın gücü, somut ve somut olmayan faktörleri sistematik bir şekilde organize etmesi ve karar verme problemlerine yapılandırılmış ancak nispeten basit bir çözüm sunmasıdır. Ek olarak, bir problem mantıksal bir şekilde, hiyerarşik yapıda büyükten kademeli adımlarla azalan, daha küçük parçalara bölünerek, basit ikili karşılaştırma yargıları yoluyla genel amaca doğru bir bağlantı kurulabilir (Al Harbi, 1999).

AHS' nin güçlü yönleri aşağıdaki gibidir (Gavade, 2014):

- AHS' nin diğer ÇKKV yöntemlerine göre avantajları, esnekliği, karar vericiler için sezgisel çekiciliği ve tutarsızlıkları kontrol etme yeteneğidir. Genel olarak, kullanıcılar, veri girişinin ikili karşılaştırma biçimini basit ve uygun bulmaktadır.
- AHS, bireysel ikili karşılaştırmaların ortalamasını hesaplayarak fikir birliği yoluyla grup karar vermeyi destekler.

AHS' nin zayıf yönleri ise aşağıdaki gibidir (Gavade, 2014):

- AHS ile karar problemi içinde ve aralarında önemli sayıda ikili karşılaştırmaların tamamlanması gereken bir dizi alt sisteme ayrıştırılır. Bu yaklaşımın dezavantajı, yapılacak ikili karşılaştırmaların sayısının çok fazla olabilmesi ($n(n-1)/2$) ve dolayısıyla uzun bir görev haline gelmesidir.
- AHS sadece tutarlı karşılaştırmaların çözüme dahil edilmesini garanti ettiğinden çok fazla kritere sahip problemlerde uygulama güclüğü yaratabilmektedir.
- AHS' nin bir diğer önemli dezavantajı, 9 puanlık ölçeğin kullanımının yapay olarak sınırlandırılmasıdır. Bazen karar verici, aralarında ayırım yapmakta ve örneğin bir alternatifin diğerinden 6 mı yoksa 7 kat mı daha önemli olduğunu söylemekte zorlanabilmektedir.

AHS üç temel ilkeye dayanmaktadır. Bu ilkeler ayırıştırma, karşılaştırmalı yargılar ve önceliklerin sentezidir. Karmaşık karar problemleri çözüme ulaştırılırken öncelikle problem bileşenlerine ayrılarak hiyerarşik bir yapıda düzenlenmelidir. Karşılaştırmalı yargılar, hiyerarşideki bir düzeyde yer alan öğelerin görelî önemlerinin bir üst düzeyde yer alan öğe açısından ikili olarak karşılaştırılmasıdır. Bu karşılaştırmalarda Tablo 1’deki ölçek kullanılabilir. Önceliklerin sentezi ilkesi ise hiyerarşinin en alt düzeyinden başlayarak problemdeki genel amaç için önceliklerin belirlenmesidir.

AHS’ nin temel bazı aksiyomları bulunmaktadır (Başkaya ve Akar, 2005):

Aksiyom 1: $P_C(E_A, E_B)$, A ve B elemanının bir üst düzey olan C’ye göre ikili

karşılaştırma skoru olmak üzere $P_C(E_A, E_B) = \frac{1}{P_C(E_B, E_A)}$ eşitliği geçerlidir.

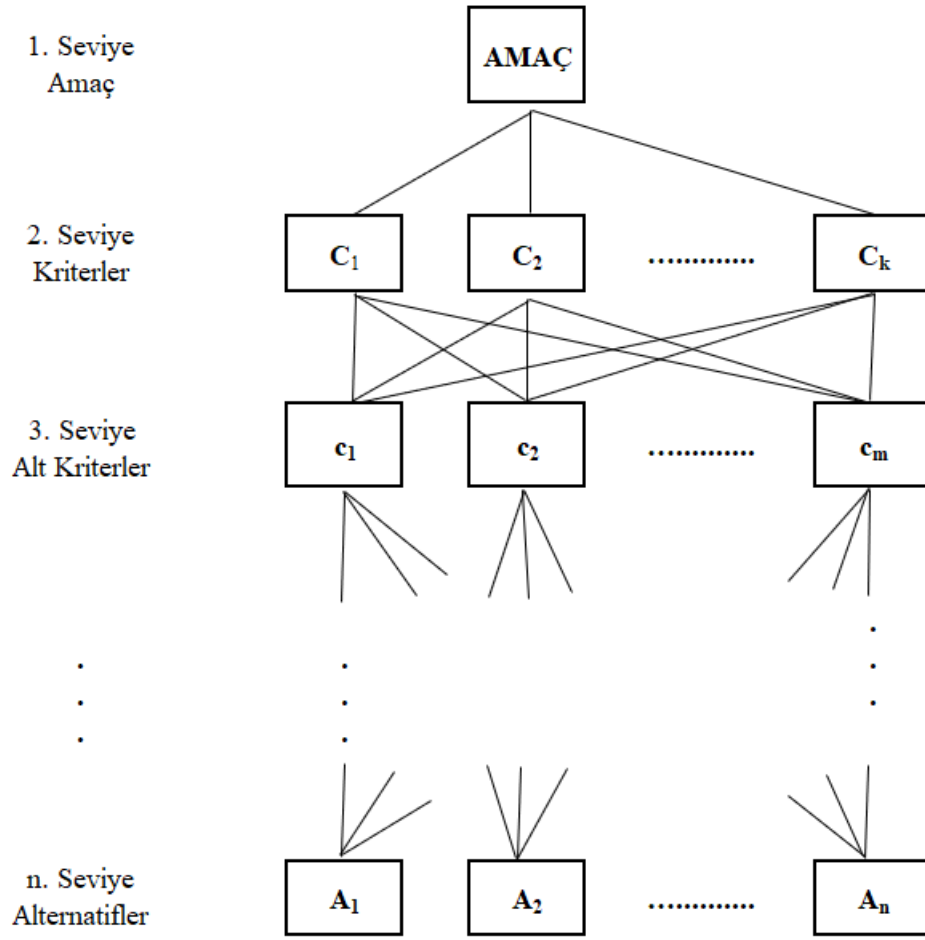
Aksiyom 2: Karşılaştırılan öğelerin birbirinden çok fazla farklılık göstermemesi gerekir. Bir başka deyişle öğeler homojen olmalıdır. Aksi takdirde öğelerin karşılaştırılmasında problemler yaşanacak bu da tutarsızlığı arttıracaktır.

Aksiyom 3: Hiyerarşide öğeler hakkındaki yargılar alt düzeydeki öğelere bağılı değildir. Bu aksiyom bağımsızlık özelliği olarak da adlandırılabilir.

Aksiyom 4: Kişilerin beklentilerini karşılayacak sonuçlar için fikirlerin yeterince hiyerarşi içinde temsil edilmesi gerekir. Yani kişilerin düşüncelerini ifade eden kriter ve alternatifler hiyerarşide bulunmalıdır. İkili karşılaştırmalar sonucu elde edilen veriler regresyon ya da öz değer yöntemiyle analiz edilebilir. Öz değer yönteminde ilk olarak ikili karşılaştırmalar matrisleri oluşturulur ve bu matrisler yardımıyla parametreler tahmin edilir.

AHS aşağıdaki adımlar takip edilerek uygulanmaktadır (Durdudiler, 2006; Oğuzlar, 2007; Avcı Öztürk, 2011; Yanık ve Eren, 2017):

Adım 1-Hiyerarşik Yapının Oluşturulması: AHS, karşılaşılan problem için amaç, kriter, varsa alt kriter ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik bir modellemeye imkân veren bir tekniktir. Hiyerarşinin en üstünde amaç, onun altında sırasıyla kriterler, alt kriterler ve alternatifler bulunmaktadır.



Şekil 13. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Hiyerarşik Yapısı (Avcı Öztürk, 2011).

Adım 2-İkili Karşılaştırma Matrislerinin Kurulması: AHS’ de yargılar, Tablo 3 ile gösterilen önem derecelerinden yararlanılarak bir matrise dönüştürülmektedir. a_{ij} , i. kriter veya alternatif ile j. kriter veya alternatife ikili karşılaştırma değerini göstermek üzere, genel olarak ikili karşılaştırma matrisi (20)’de gösterildiği biçimde oluşturulur.

$$A = \begin{pmatrix} A_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

(20)

Tablo 3. Analitik Hiyerarşi Süreci Önem Dereceleri Tablosu (Saaty, 1987).

TEMEL BİLGİLER		
MUTLAK ÖLÇEKTE ÖNEM YOĞUNLUĞU	TANIM	AÇIKLAMA
1	Eşit Önemli	İki faaliyet amaca eşit derecede katkıda bulunur.
3	Biri Diğetine Göre Orta Derecede Önemli	Tecrübe ve muhakeme göz önüne alındığında, bir faaliyet diğetine göre güçlü bir şekilde tercih edilir.
5	Temel ve Güçlü Önemli	Tecrübe ve muhakeme göz önüne alındığında, bir faaliyet diğetine göre daha güçlü bir şekilde tercih edilir.
7	Çok Güçlü Önemli	Bir faaliyet diğetine göre çok güçlü bir şekilde tercih edilir ve baskınlığı pratikte kanıtlanmıştır.
9	Aşırı Derecede Önemli	Bir faaliyeti diğetine tercih eden kanıt, mümkün olan en yüksek doğrulama mertebesine sahiptir.
2,4,6,8	İki Bitişik Yargı Arasındaki Ara Değerler	Karar verilemiyorsa iki değer arasında bir değer verilebilir.
Karşılıklı (Ters)	i etkinliği, j etkinliği ile karşılaştırıldığında kendisine atanmış yukarıdaki sayılardan birine sahipse, o zaman j, i ile karşılaştırıldığında karşılıklı-ters değere sahiptir. 3 tercih edilirse ters değeri 1/3 olacaktır.	

$$A = (a_{ij}), i, j = 1, 2, \dots, n \quad (21)$$

$$\text{Eğer } a_{ij} = \alpha \text{ ise } a_{ji} = 1/\alpha, \alpha \neq 0 \quad (22)$$

İkili karşılaştırma matrisinin birtakım özellikleri vardır. Bunlar;

- Matrisin tüm değerleri pozitif sayıdır ve matris bir kare matristir.
- Matris tam tutarlı ise $a_{ij} * a_{jn} = a_{in}$ eşitliği sağlanır.
- Matris tam tutarlıysa herhangi bir satırından matrisin diğer tüm faktörleri elde edilir.
- n sayısının 2'li kombinasyonu kadar açılım yapılabilir.
- Matrisin en büyük öz değerine karşılık gelen öz vektör, AHP matrisinde ağırlık veya göreceli önem vektörü olarak tanımlanır.
- A matrisinin köşegen elemanları 1'e eşittir.

Adım 3-Göreceli Öncelik Değerlerinin Bulunması: İkili karşılaştırma matrisine normalizasyon uygulanarak elde edilecek göreceli önem vektörü $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ ile gösterilir. Bu ifadedeki w_j değerleri öncelik veya öz vektör

olarak tanımlanır. Bu değerlerden (23) numaralı eşitlikte gösterilen W^* matrisi elde edilmektedir.

$$W^* = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & . & . & w_1/w_n \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ w_n/w_1 & . & . & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (23)$$

Adım 4-Tutarlılık Oranının Hesaplanması: Bu aşamada $A \times w = \lambda_{\max} \times w$ eşitliğini sağlayan $\lambda_{\max}$ öz vektörü elde edilmelidir. A karşılaştırma matrisini ifade ederken w ise elde edilen ağırlık matrisini ifade etmektedir. (24) ve (25)'deki formüller aracılığıyla tutarlılık oranı (CR) bulunur. CI, tutarlılık indeksini ve RI' da rasgelelik göstergesini ifade etmektedir. Rasgelelik göstergesi matrisin boyutuna göre farklı değerler alan sabit değerlerden oluşmaktadır. Tablo 4' de verilmiştir. $CR < 0,1$ olması ikili karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğunu göstermektedir.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (24)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (25)$$

Tablo 4. Rasgelelik Göstergeleri (Oğuzlar, 2007)

RASGELELİK MATRİS BOYUTU														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RASGELELİK GÖSTERGESİ														
0.0	0.0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Karar vericinin öğeleri karşılaştırırken mükemmel bir şekilde tutarlı olması neredeyse olanaksızdır. AHS yargıda tutarlılığı göz önünde bulundursa da tercihler arasındaki tutarsızlığa belirli ölçüde izin vermektedir. Genellikle ikili karşılaştırma matrislerinin tutarsızlık oranlarının %10' dan küçük olması istenmektedir.

2.1.5. Bulanık AHS

Bulanık mantık kavramı ilk olarak Zadeh (1965) tarafından kullanılmış ve literatüre kazandırılmıştır. Bulanık mantığa göre faktörler ve kriterler kesin sınırlamalar olmaksızın sınıflandırılabilir. Bulanık mantık, belirsizlik ve kesin olmayan gerçek hayat

problemlerinin tanımlanması ve çözülmesi için kullanışlı bir tekniktir. Bulanık mantık “evet” ya da “hayır”, “doğru” ya da “yanlış” gibi klasik değişkenler yerine “orta”, “yüksek”, “düşük” gibi ortalama değerleri kullanan çok değişkenli bir teoridir.

Bulanık kümeler üyelik fonksiyonları ile tanımlanır. $\tilde{A}$ bulanık kümesinin üyelik fonksiyonu $\mu_{\tilde{A}}(x)$ ile gösterilir ve bir faktörün bir kümeye üyeliği 0 ve 1 arasında bir sayı ile belirlenir. Bir x faktörü A kümesine kesinlikle ait ise üyelik derecesi $\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$, kesinlikle ait değil ise üyelik derecesi $\mu_{\tilde{A}}(x) = 0$ olur. Daha yüksek bir üyelik derecesi değeri, x faktörünün A kümesine ait olma derecesinin daha yüksek olduğunu gösterir. Bulanık kümelerde işlem kolaylığı sağlamak için bulanık sayılar kullanılır. Bu çalışmada üçgensel bulanık sayılar kullanılmıştır. Üçgensel bulanık sayılar bulanık sayıların özel bir sınıfıdır, üçgensel bir bulanık sayı ($\tilde{A}$) üç gerçel sayı ($1 \leq m \leq u$) ile ifade edilir ve üyelik fonksiyonu da bu sayılara bağlı olarak tanımlanır. $\tilde{A} = (l, m, u)$ üçgensel bulanık sayısının üyelik fonksiyonu aşağıdaki şekildedir:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} (x - l) / (m - l), & 1 \leq x \leq m \\ (u - x) / (u - m), & m \leq x \leq u \\ 0, & \text{Aksi halde} \end{cases} \quad (26)$$

(l, m, u) ile ifade edilen $\tilde{A}$ bulanık sayısında, m bulanık sayının en mümkün değerini, l ve u değerleri ise sırasıyla alt ve üst sınırları yani bulanıklığın kapsamını göstermektedir.

$\tilde{A} = (l_a, m_a, u_a)$ ve $\tilde{B} = (l_b, m_b, u_b)$ iki üçgensel bulanık sayı iken bulanık sayılar

üzerindeki temel bulanık operasyonlar şu şekilde tanımlanır (Dağdeviren, 2007):

- Toplama: $\tilde{A} \oplus \tilde{B} = (l_a + l_b, m_a + m_b, u_a + u_b)$
- Çıkarma: $\tilde{A} - \tilde{B} = (l_a - u_b, m_a - m_b, u_a - l_b)$
- Çarpma: $\tilde{A} \otimes \tilde{B} = (l_a l_b, m_a m_b, u_a u_b)$

- Bölme: $\frac{\tilde{A}}{\tilde{B}} = \left[\frac{l_a}{u_b}, \frac{m_a}{m_b}, \frac{u_a}{l_b} \right]$
- Tersini alma: $\tilde{A}^{-1} = \left[\frac{1}{u_a}, \frac{1}{m_a}, \frac{1}{l_a} \right]$
- α -kesme: $\tilde{A} = (l_a, m_a, u_a)$ bulanık sayısından farklı α değerleri için kapalı değerler kümesi elde etmek için kullanılır. A bulanık kümesinin α – kesmesi şu şekilde tanımlanır: $A_\alpha = \{x \in [0,1] \mid \mu_A(x) \geq \alpha\}$

Gerçek hayatta karşılaşılan pek çok karar verme probleminde, kesin verilere ulaşmak her zaman mümkün olmayabilir. Karar vericiler genellikle niteliksel değerlendirmelerde, niceliksel değerlendirmelere göre daha başarılıdırlar. Kesin olarak tanımlanamayan ve sözel değişkenler içeren veriler için ise bulanık küme teorisine dayanılarak oluşturulan bulanık sayılar kullanılabilir. Bulanık sayıların kullanımı, kesin olmayan bulanık bilgilerin karar modellerine entegre edilmesini kolaylaştırmaktadır. Dolayısı ile belirsizlik içeren ÇKKV problemlerinde kesin sayılar yerine bulanık sayıların kullanımı daha uygundur. Bulanık ÇKKV problemlerinin çözümünde kullanılan tekniklerden biri bulanık AHS’ dir.

Çok kriterli karar verme problemlerinde AHS hem niceliksel hem de niteliksel kriterleri ele almada etkili bir tekniktir. Bu nedenle klasik AHS yerine, AHS’ nin geliştirilmiş bir uzantısı olan ve bulanık AHS olarak tanımlanan yaklaşım tercih edilmektedir (Avcı Öztürk, 2011).

Çeşitli problem tiplerini çözmek için birçok Bulanık AHS metodu kullanılmaktadır. Bunlar (Denizhan vd., 2017);

1. Genişletilmiş (Chang’in) analiz yöntemi (1996)
2. Liou ve Wang’ın toplam integral yöntemi (1992)

2.1.5.1. Genişletilmiş (Chang’in) Analiz Yöntemi

Chang (1996)’ın geliştirdiği genişletilmiş analiz yönteminde bulanık sentetik derece değerleri hesaplanmakta ve bu hesaplamalarda bulanık aritmetik işlemleri kullanılmaktadır.

$X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ elemanlar kümesi ve $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ bir hedef kümesi olsun. Chang' ın genişletilmiş analiz yöntemine göre, her bir nesne ele alınarak her hedef için g_i değerleri oluşturulur. Böylece, her bir alternatif için m genişletilmiş analiz değerleri aşağıdaki şekilde elde edilebilir:

$$M^1g_i, M^2g_i, \dots, M^mg_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (27)$$

Burada tüm $M^jg_i (j = 1, 2, \dots, m)$ değerleri üçgen bulanık sayıdır. Chang' ın genişletilmiş analizinin adımları aşağıda verilmiştir (Durdudiler, 2006; Avcı Öztürk, 2011; Yüksel ve Dinçer, 2021).

Adım 1: Tablo 5' deki ölçek değerlerine göre ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Bulanık sayılar, aşağıda görülen matrisi oluşturmak için kullanılır.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \tilde{a}_{13} & \cdots & \tilde{a}_{1m} \\ \tilde{a}_{21} & 1 & \tilde{a}_{23} & \cdots & \tilde{a}_{2m} \\ \tilde{a}_{31} & \tilde{a}_{32} & 1 & \cdots & \tilde{a}_{3m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \tilde{a}_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (28)$$

Adım 2: Bulanık sentetik derece değerleri aşağıdaki formüller kullanılarak (S_i) hesaplanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{ij} \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij} \right]^{-1} \quad (29)$$

$$\sum_{j=1}^m M_{ij} = \left(\sum_{j=1}^m l_{ij}, \sum_{j=1}^m m_{ij}, \sum_{j=1}^m u_{ij} \right) \quad (30)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij} = \left(\sum_{i=1}^n l_{ij}, \sum_{i=1}^n m_{ij}, \sum_{i=1}^n u_{ij} \right) \quad (31)$$

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{ij} \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m l_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m m_{ij}}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m u_{ij}} \right) \quad (32)$$

Tablo 5. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Ölçüt Bulanık Karşılaştırma Dereceleri (Avcı Öztürk, 2011).

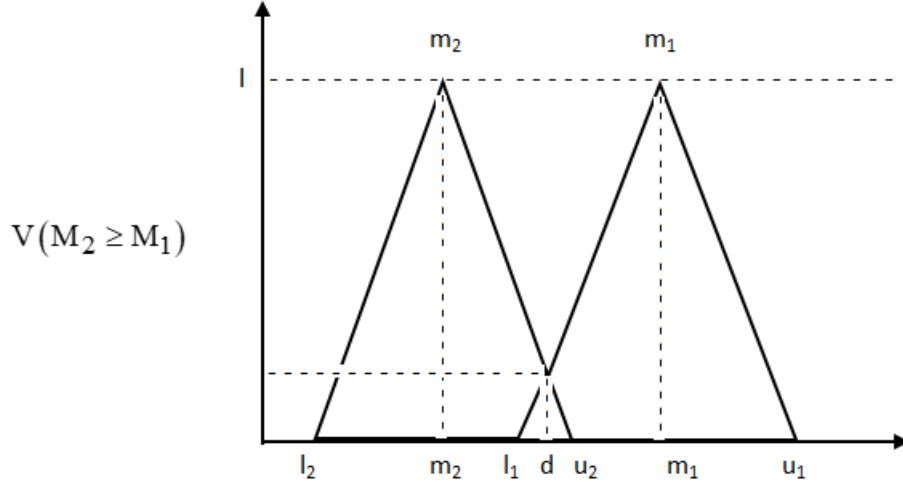
ÖLÇÜT BULANIK KARŞILAŞTIRMA DERECELERİ			
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA TERCİHLERİ	ÖNEM DERECE	ÖNEM DERECE	AÇIKLAMA
EŞİT DERECEDE ÖNEMLİ	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	İki elemanın katkısı eşittir.
ARA DEĞER	(1, 2, 3)	(1/3, 1/2, 1)	
BİRAZ DAHA FAZLA ÖNEMLİ	(2, 3, 4)	(1/4, 1/3, 1/2)	Bir eleman diğerinden biraz daha fazla katkıda bulunmaktadır.
ARA DEĞER	(3, 4, 5)	(1/5, 1/4, 1/3)	
GÜÇLÜ DERECEDE ÖNEMLİ	(4, 5, 6)	(1/6, 1/5, 1/4)	Bir eleman diğerinden daha güçlü derecede katkıda bulunmaktadır.
ARA DEĞER	(5, 6, 7)	(1/7, 1/6, 1/5)	
ÇOK GÜÇLÜ DERECEDE ÖNEMLİ	(6, 7, 8)	(1/8, 1/7, 1/6)	Bir eleman diğerinden çok daha güçlü derecede katkıda bulunmaktadır.
ARA DEĞER	(7, 8, 9)	(1/9, 1/8, 1/7)	
AŞIRI DERECEDE ÖNEMLİ	(8, 9, 10)	(1/10, 1/9, 1/8)	Bir eleman diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede katkıda bulunmaktadır.

Adım 3: $V(M_1 \geq M_2)$ ifadesinin olasılık derecesi şu şekilde tanımlanır:

$M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ konveks bulanık sayılar olmak üzere;

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & m_2 \geq m_1, \text{ise,} \\ 0, & l_1 \geq u_2, \text{ise,} \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{aksi halde} \end{cases} \quad (33)$$

ifadesi elde edilir. Burada da Şekil 14' te gösterildiği gibi en yüksek kesişim noktası olan D'nin ordinatıdır.



Şekil 14. M_1 ve M_2 ' nin Kesişimi (Durdudiler, 2006).

M_1 ve M_2 ' yi karşılaştırmak için, $k \neq j$ ve $V(M_2 \geq M_1)$ değerlerinin her ikisine de ihtiyaç duyulur.

Adım 4: Konveks bir bulanık sayının olasılık derecesinin k konveks bulanık sayıdan M_i $i = 1, 2, 3 \dots n$ daha büyük olması şu şekilde tanımlanabilir:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots (M \geq M_k)] = \min V(M \geq M_i) \quad (34)$$

$k = 1, 2, \dots, n$; $k \neq j$ için $d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ olduğu düşünülürse ağırlık vektörü şu şekilde bulunur:

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \text{ ve } W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad i = 1, 2, 3 \dots n \quad (35)$$

Adım 5: Normalize edilmiş ağırlık vektörleri (33) numaralı denklemdeki gibi bulunur. Burada, W ağırlık vektörü bulanık bir sayı değildir.

$$w = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (36)$$

2.1.5.2. Liou ve Wang'ın Toplam İntegral Sıralama Yöntemi

Liou ve Wang (1992)'in toplam entegral değer yönteminde; $\alpha \in [0, 1]$ iyimserlik endeksi olmak üzere; $\tilde{A} = (l, m, u)$ şeklinde verilen üçgen bulanık sayılar, toplam integral değer şu şekilde hesaplanır.

$$I_T^\alpha(\tilde{A}) = \frac{1}{2}\alpha(m+u) + \frac{1}{2}(1-\alpha)(1+m) = \frac{1}{2}[\alpha u + m + (1-\alpha)1] \quad (37)$$

Karar vericinin iyimserlik endeksi olarak tanımlanan α ; $0 \leq \alpha \leq 1$ 'dir. α büyüdükçe iyimser bir karar verici, küçüldükçe de karamsar bir karar verici söz konusudur. $\tilde{A}_i$ ve $\tilde{A}_j$ bulanık sayıları için eğer aşağıdaki durumlar geçerlidir (Avcı Öztürk, 2011; Organ ve Kenger, 2012):

$$\begin{aligned} I_T^\alpha(\tilde{A}_i) &< I_T^\alpha(\tilde{A}_j) & \text{ise} & \quad \tilde{A}_i < \tilde{A}_j \\ I_T^\alpha(\tilde{A}_i) &= I_T^\alpha(\tilde{A}_j) & \text{ise} & \quad \tilde{A}_i = \tilde{A}_j \\ I_T^\alpha(\tilde{A}_i) &> I_T^\alpha(\tilde{A}_j) & \text{ise} & \quad \tilde{A}_i > \tilde{A}_j \end{aligned}$$

3. BÖLÜM

KÜRESEL İNOVASYON PERFORMANSLARININ BÜTÜNLEŞİK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ: OECD ÜLKELERİ

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, KİE kriterlerine entropi, AHS ve Bulanık AHS gibi objektif ve subjektif yöntemlerle ağırlıklandırma yapılarak kriterlerin önem dereceleri belirlenmiş, TOPSIS ve GİA ile OECD ülkelerinin inovasyon performans değerlerinin sıralaması yapılmıştır.

Burada amaç, ÇKKV yöntemleri ile yapılan uygulamalar sonucunda değerlendirilen ülke performansları sıralaması ile KİE sıralaması arasında ne gibi benzerlik ve farklılıklar oluştuğunu göstermektir. Aynı zamanda objektif ve subjektif ağırlık belirleme yöntemlerinin sıralamayı nasıl değiştirdiğinin belirlenmesi de bu çalışmanın amaçlarından biridir. KİE 2021 yılı raporundan OECD ülkelerinin verileri alınmıştır.

3.2. Problem Cümlesi

ÇKKV yöntemleri ile değerlendirilen performans ile KİE raporunun sıralaması arasında benzerlik ve farklılıklar var mıdır? Objektif ve Subjektif ağırlık belirleme yöntemleri ile yapılan sıralamalar arasındaki ilişki nasıldır?

3.3. Araştırma Yöntemi

Bu bölümde literatür, model, örneklem ve veri toplama süreçleri aktararak araştırmanın yöntemi ortaya konmaya çalışılacaktır.

KİE performansların ölçümünde çeşitli yıllar için birçok yöntemle yapılmış çalışma bulunmaktadır. Söz konusu çalışmalara genellikle Türkçe literatürde rastlanmıştır. Yapılan literatür taramasında objektif ve subjektif ağırlıkları bir arada kullanarak gerçek KİE sıralamalarıyla karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Hancıoğlu (2016), OECD ülkelerinin 2011-2015 yıllarına ait KİE verilerini kullanarak inovasyon girdi ve çıktı alt endeksleri arasındaki ilişkiyi kanonik korelasyon analizi

kullanarak araştırmıştır. Kanonik korelasyon analizi sonucunda, iki değişken kümesi arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Mavi ve Standing (2016), OECD ülkelerinin eko-inovasyon performanslarının ölçümünü Veri Zarflama Analizi yöntemi ile yapmışlardır. Dünya Bankası verileri ve KİE raporu kullanılarak 2016 verileri ile yapılan göreceli etkinlik ölçümüne göre en yüksek etkinlik skoruna sahip ülkeler İzlanda, İrlanda ve Lüksemburg olarak bulunmuştur.

Hancıoğlu (2017), 33 OECD ülkesinin 2011-2015 yılları arasındaki KİE göstergelerini kullanarak çoklu regresyon analizi ile ülkelerin inovasyon performanslarının hangi göstergeler ile ne kadar açıklandığını tespit etmişlerdir. İnovasyon girdi alt endeksini oluşturan göstergelerin inovasyon girdi alt endeksindeki değişimin %98' ini açıkladığı ve söz konusu değişkenlerin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. İnovasyon çıktı alt endeksini oluşturan göstergelerin ise buradaki değişimin %100' ünü açıkladığı ve değişkenlerin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur.

Kaynak vd. (2017), dört AB aday ülkesinin (Makedonya, İzlanda, Sırbistan ve Türkiye) inovasyon performanslarını Küresel Rekabet Edebilirlik Endeksi, İnovasyon Birliği Puan Tablosu, Bilgi Değerlendirme Metodolojisi ve KİE değerlerini kullanarak Entropi tabanlı TOPSIS yöntemiyle ölçmüştür. En yüksek inovasyon performansına sahip ülke İzlanda olarak bulunmuştur.

Ayçin ve Çakın (2019), 2018 yılı AB üyesi ülkelerin Avrupa İnovasyon Karnesi göstergelerini kullanarak entropi tabanlı MABAC yöntemi ile ülkelerin inovasyon performanslarını ölçmüşlerdir. En önemli kriterlerin yenilikçilik, fikri varlıklar, finansman ve destekler olduğu performansı en yüksek olan ülkelerin de sırasıyla İsviçre, İsveç ve Danimarka olduğu sonucuna varılmıştır.

Altıntaş (2020), 2020 yılı KİE verilerini kullanarak G7 ülkelerinin inovasyon performanslarının ölçümünü Entropi tabanlı GİA yöntemi ile yapmıştır. Analizde girdi ve çıktı alt endeks ana kriterleri kullanılmıştır. Entropi yöntemi ile bulunan ağırlıklarda G7 ülkelerinin verileri için en önemli kriterin “Pazar gelişmişliği” ve en yüksek performansa sahip ülkelerin de ABD ve Birleşik Krallık olduğu tespit edilmiştir.

Gürtuna ve Polat (2020), 2018 yılı KİE raporunda yer alan alt kriterlerin değerlerini kullanarak 126 ülkeye ait verileri kümeleme analizi ile incelemiştir. Yüksek ve düşük

KİE değerine sahip ülkeler için benzerlikler ve endeks sıralamasının paralel olduğu fakat ara değerlerde yer alan ülkelerin endekse paralel olmayacak şekilde kümелendiği gözlemlenmiştir.

Murat (2020), 2019 yılı KİE verilerini kullanarak girdi çıktı alt endeksleri için OECD ülkelerinin inovasyon performanslarını Veri Zarflama Analizi yöntemi ile göreceli etkinlik ölçümü yaparak değerlendirmiştir. Analiz sonucunda en yüksek etkinlik skoruna sahip olan ülkeler İsviçre, Birleşik Krallık ve ABD olarak bulunmuştur.

Silva vd. (2020), Avrupa ülkelerinin inovasyon performanslarının 2015 yılı KİE verilerini kullanarak Entropi tabanlı TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. İkinci grup 7 alt kriter açısından yapılan analizde en önemli kriterin “bilgi ve teknoloji çıktıları” ve en yüksek performansa sahip olan ülkenin İsviçre olduğu sonucuna varılmıştır.

Altıntaş (2021), Karadeniz Ekonomik İş birliği Örgütü grubuna bağlı ülkelerin 2020 yılı KİE verileri üzerinden CRITIC tabanlı GİA yöntemi ile inovasyon performans ölçümünü gerçekleştirmiştir. En önemli inovasyon göstergesinin “sermaye ve araştırma” olduğu tespit edilmiş ve ülkeler sıralandığında ilk üç sırayı Rusya, Türkiye ve Ukrayna almıştır.

Bakır ve Çakır (2021), 2019 yılı Küresel Rekabet Endeksi, Küresel İnovasyon Endeksi ve Avrupa İnovasyon Karnesi göstergeleri kullanarak AB ve OECD’ ye üye 23 ülkenin inovasyon performanslarını ölçmüştür. KİE kriterleri bu çalışmada da ana kriterlerle sınırlıdır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde CRITIC, sıralama için EVAMIX yöntemleri kullanılmış, Borda sayım yöntemi ile üç endeks için ayrı ayrı yapılan sıralamalar birleştirilmiştir. Kriter ağırlıkları birbirine yakın olmakla birlikte en önemli kriter “insan kaynakları ve araştırma” olarak belirlenmiş ve KİE sıralamasında İsveç, Danimarka ve Finlandiya ilk 3 sırayı almıştır.

Doğruel ve Fırat (2021), 2016 yılına ait Ağ Yapılarına Hazır Olma (AYHO) Endeksi ve KİE verilerini kullanarak, denetimli makine öğrenmesi teknikleri (regresyon ağacı ve doğrusal regresyon), teknikleri ile AYHOE göstergelerinden hareketle KİE değerlerinin tahminini yapmışlardır. Analiz sonucunda KİE’ yi tahmin etmek için en etkili olan iki göstergenin “patent başvuruları” olduğu görülmüştür. Oluşturulan model kullanılarak KİE değerleri tahmin edilmiş ve gerçek KİE değerleri ile karşılaştırılmıştır. Sıra

korelasyon katsayısı 0,95 (alfa=0,01) bulunmuş ve sıralar arasındaki ilişkinin son derece yüksek ve anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Baykul (2022), 2021 KİE verilerini kullanarak 99 ülke için çoklu doğrusal regresyon uygulaması yapmıştır. KİE girdi alt endeksleri ve inovasyon performansları arasında ilişki olup olmadığının tespit edilmesi için Hipotez testleri yapılmış ve beş alt endeks ve inovasyon performansları arasında anlamlı ve pozitif ilişki tespit edilmiştir. Farklı gelir düzeyine sahip ülkeler arasında ise inovasyon performanslarının belirleyicilerinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Duran (2022), inovasyon performansının ölçümü için yeni sanayileşen 10 ülkeyi seçerek 2021 KİE raporunu ve değerlendirme için kritik tabanlı GİA yöntemini kullanmıştır. 7 ana gösterge kullanılmış ve bunlardan en önemlisi kurumlar kriteri olmuştur. En yüksek inovasyon performansına sahip olan ülke Çin olarak bulunmuştur.

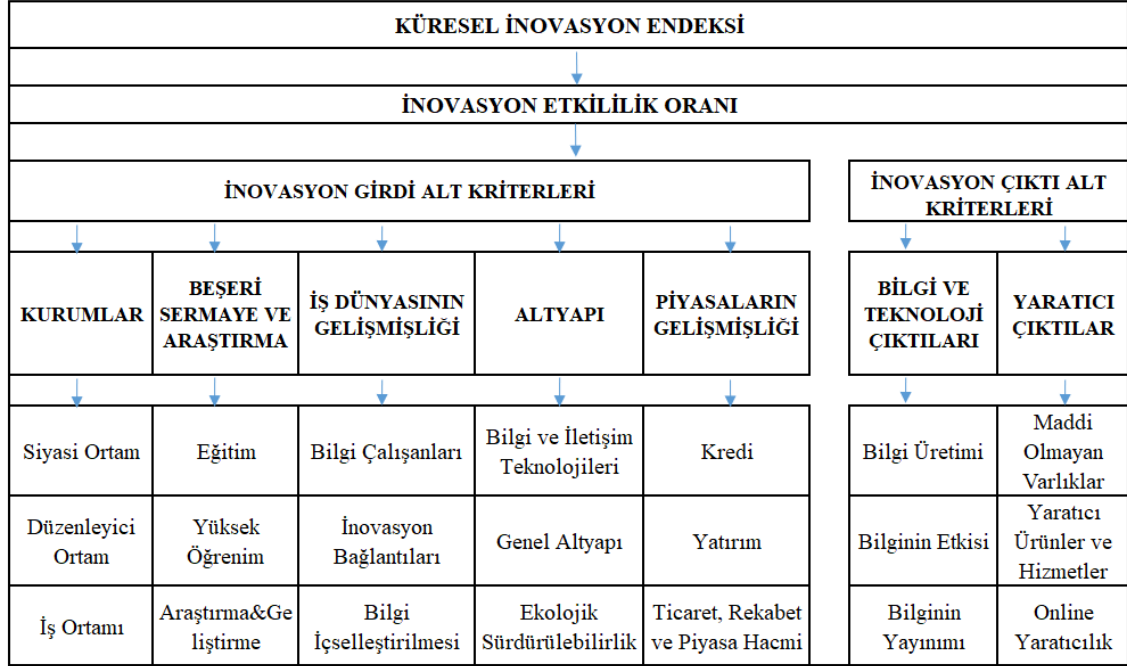
Ersoy (2022), 2021 yılı KİE girdi ve çıktı ana kriterlerini kullanarak MEREC-MARCOS bütünsel model ile OECD ve AB'ye üye 34 ülkenin inovasyon performans ölçümünü gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmaya göre en önemli kriterler yaratıcılık ve iş gelişmişliği olurken en yüksek inovasyon performansına sahip ülkenin İsviçre olduğu görülmüştür.

Stojanovic vd. (2022), Batı Balkan ülkelerinin 2019-2021 yılları arasındaki inovasyon performanslarını CRITIC tabanlı CRADIS yöntemi ile ölçmüşlerdir. KİE' deki 7 ana kriter kullanılmış ve 2021 yılı için “yaratıcı çıktılar” kriterinin en önemli olduğu ve en iyi inovasyon performansına sahip olan Balkan ülkesinin ise Karadağ olduğu sonucuna varılmıştır.

Karahan ve Duran (2023), 2020 KİE verilerini kullanarak Türk Devletleri Teşkilatına üye ülkelerin performanslarını 15 kriter kullanarak (hiyerarşik bir yapıda tanımlama yapmadan) Entropi tabanlı TOPSIS yöntemi ile sıralamıştır. Bu çalışmada alt kriterler dikkate alınmamış, ana kriterlerin skorları kullanılmıştır. Sonuçta Türkiye Cumhuriyetlerin inovasyon performanslarına en çok “yaratıcı çıktılar” kriterinin etki ettiği görülmüş ve ülke sıralamasında Türkiye ilk sırada yer almıştır.

3.3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada amaca uygun olarak model, hiyerarşik ve çok kriterli yapısı gereği bir ÇKKV modeli olarak tasarlanmıştır. Ana kriter ve alt kriterlerden oluşan model Şekil 15'te verilmiştir.



Şekil 15. Araştırmanın Modeli

3.3.2. Çalışma Grubu

Entropi, AHS, Bulanık AHS, TOPSIS ve GİA yöntemlerinin ülkelerin küresel inovasyon sıralaması sürecine uygulanabilmesi için objektif değerlendirmede 2021 yılı KİE raporundaki OECD ülkelerinin sayısal verileri ve subjektif değerlendirmede ise bir Ar-Ge uzmanı ve bir öğretim üyesi olmak üzere iki kişinin görüşleri ele alınmıştır.

Türkiye'nin de içinde bulunduğu 38 OECD ülkesinin verilerinin alındığı toplamda 132 ülkeye dair verilerin bulunduğu bu rapor WIPO tarafından yayınlanmaktadır.

3.3.3. Veri Toplama Aracı

2021 KİE verilerine WIPO' nun kendi internet sitesi üzerinden ulaşılmıştır. AHS ve bulanık AHS yöntemleri uygulanırken kriter ağırlıklarının belirlenmesi için iki karar vericiden değerlendirmeler alınmıştır. Karar vericilerden biri Bursa Uludağ Üniversitesi

mezunu bir Ar-Ge uzmanı ve diğeri de inovasyon üzerine çalışmalar yapmış olan bir öğretim üyesidir.

3.3.4. Verilerin Analizi

Uygulama 2021 KİE verileri baz alınarak yapılmıştır. Yayınlanan raporda mevcut olan ülkeler incelenmiş olup ülkemizin de içinde bulunduğu Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)' nin 38 tam üyesi ve ortak üyelerinin verileri alınmıştır. (Elaldı, 2022).

Hazırlanan uygulamada 38 tam üye verileri kullanılacaktır.

Yapılan uygulamada öncelikle ağırlıklandırma yöntemlerinden objektif ağırlıklandırma yöntemi olarak entropi, subjektif ağırlıklandırma yöntemi olarak AHS ve Bulanık AHS yöntemleri kullanılarak kriter ağırlıklandırma elde edilmiştir. Entropi, AHS ve Bulanık AHS yöntemleri yayınlanan raporda kullanılan tüm ana ve alt kriterlere uygulanmıştır. Elde edilen ağırlıklar kullanılarak ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS ve GİA ile OECD ülkelerinin sıralaması yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ülkelerin inovasyon seviyeleri tüm kriterler açısından değerlendirilmiş olup her yöntem için OECD ülkelerinin sıralamaları oluşturulmuştur. Hem objektif hem de subjektif açıdan tüm veriler değerlendirilmeye çalışılmıştır.

3.4. Bulgular

3.4.1. Entropi Ağırlıklandırma Yönteminin Uygulanması

3.4.1.1. Girdi Alt Kriterlerinin Entropi Değerlerinin Hesaplanması

Tablo 6. Küresel İnovasyon Endeksi Kurumlar Girdi Alt Kriterleri Karar Matrisi

KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	55,3	49,1	63,6
AVUSTURYA	83,8	94,5	80,3
BELÇİKA	75,8	78,4	88,2
KANADA	87,4	93,4	89,6
DANİMARKA	92,8	84,6	88,9
FRANSA	79,9	86,3	83,9
ALMANYA	85,2	81,1	86,7
YUNANİSTAN	63,6	69,5	74,6
İZLANDA	86	88,2	86,3
İRLANDA	80,1	85,9	86,8
İTALYA	63,8	80,6	82,1
LÜKSEMBURG	90,4	81,9	67,2
HOLLANDA	88,4	88,9	89,4
NORVEÇ	91,1	96,8	89,9

PORTEKİZ	78,2	77,5	85,5
İSPANYA	73	76,6	83,1
İSVEÇ	89,4	90,5	86,3
İSVİÇRE	92,4	93,9	75,5
İNGİLTERE	80	92,4	87,4
ABD	80,8	91	91
JAPONYA	87	91,4	88,2
FİNLANDİYA	90,9	95,9	93,1
AVUSTRALYA	85	92,3	87,7
YENİ ZELANDA	90,1	97,3	84,7
MEKSİKA	49,9	55	78,2
ÇEK C.	74,3	75,5	81,1
MACARİCTAN	69,1	74,4	71,6
POLONYA	68,3	71,5	79,7
GÜNEY KORE	82,1	68,2	88,1
SLOVAKYA	71,1	72,1	75,1
ŞİLİ	73,9	68,4	75,7
ESTONYA	79,1	86,5	77,7
SLOVENYA	76	83,9	88,7
İSRAİL	76,6	68,6	83,4
KOLOMBİYA	55,7	63,8	79,2
KOSTA RİKA	63,2	68,8	57,3
LETONYA	77,5	82,1	77
LİTVANYA	77,2	81,9	70

Tablo 7. Kurumlar Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı

ÖNEM AĞIRLIĞI HESAPLAMASI	KURUMLAR GİRDİ ALT KRİTERİ 1		
	K. Alt Kriter 1 (Siyasi Ortam)	K. Alt Kriter 2 (Düzenleyici Ortam)	K. Alt Kriter 3 (İş Ortamı)
ej - Entropi Değeri	0,997246668	0,997090558	0,998625962
dj - Farklılaşma Derecesi	0,002753332	0,002909442	0,001374038
wj - Kriterin Önem Ağırlığı	0,391275513	0,413460273	0,195264214

Girdi kriterlerinden kurumlar kriterinin alt kriterlerinin yapılan hesaplamalar sonucunda entropi yöntemi ile bulunan ağırlıkları Tablo 7’ de verilmiştir.

- Tablo 6’da karar matrisi hazırlanmıştır.
- EK 1’de normalizasyon işlemi yapılmıştır.
- EK 2’de tüm kriterlerin entropi değerleri belirlenmiştir.
- Tablo 7’de tüm kriterlerin ağırlıkları verilmiştir.

Bu durumda önem ağırlıkları kurumlar girdi alt kriterlerinden “siyasi ortam” için “0,391275513”, “düzenleyici ortam” için “0,413460273”, “iş ortamı” için “0,195264214” olarak hesaplanmıştır.

Tablo 8. Küresel İnovasyon Endeksi Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Karar Matrisi

KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
TÜRKİYE	73	44	28,4
AVUSTURYA	62,5	58,8	58,3
BELÇİKA	82	36,6	60,4
KANADA	58,9	42,1	56,2
DANİMARKA	74,2	43,3	69,5
FRANSA	60,5	42	63,7
ALMANYA	60,1	54,7	73,2
YUNANİSTAN	66,2	63,4	33,4
İZLANDA	72,2	35,4	41,6
İRLANDA	49,2	43,7	52,5
İTALYA	54,8	37,9	45,4
LÜKSEMBURG	48,3	35,8	36
HOLLANDA	62,4	40,1	65
NORVEÇ	75,3	39,7	55,5
PORTEKİZ	63,9	43,8	40,3
İSPANYA	56	42,1	44,1
İSVEÇ	74,3	43,9	74,1
İSVİÇRE	61,3	45,1	75,8
İNGİLTERE	59,7	47,4	67,7
ABD	57,6	38,6	78,3
JAPONYA	54,1	24,1	74,3
FİNLANDİYA	69,6	51,1	66,6
AVUSTRALYA	59,6	54,3	58,3
YENİ ZELANDA	66,9	47,9	47,6
MEKSİKA	43,6	30,4	25,6
ÇEK C.	55,1	44,5	29,5
MACARİCTAN	54,3	35,4	37,8
POLONYA	57	35,1	34,7
GÜNEY KORE	61,5	51	89,8
SLOVAKYA	49,5	31,5	17,5
ŞİLİ	53,5	38,8	13,4
ESTONYA	58,2	45,9	24,6
SLOVENYA	59,6	44,3	41,1
İSRAİL	58,1	28,6	68
KOLOMBİYA	42,4	32,7	10,2

KOSTA RİKA	62,5	28,2	6,6
LETONYA	57,6	43,5	12
LİTVANYA	52,4	43,4	20,2

Tablo 9. Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı

ÖNEM AĞIRLIĞI HESAPLAMASI	BEŞERİ SERMAYE ve ARAŞTIRMA GİRDİ ALT KRİTERİ 2		
	BSA Alt Kriter 1 (Eğitim)	BSA Alt Kriter 2 (Yüksek Öğretim)	BSA Alt Kriter 3 (Ar-Ge)
ej - Entropi Değeri	0,997161572	0,994598612	0,967362625
dj - Farklılaşma Derecesi	0,002838428	0,005401388	0,032637375
wj - Kriterin Önem Ağırlığı	0,069437936	0,13213696	0,798425104

Girdi kriterlerinden beşeri sermaye ve araştırma kriterinin alt kriterlerinin yapılan hesaplamalar sonucunda entropi yöntemi ile bulunan ağırlıkları Tablo 9’ da verilmiştir.

- Tablo 8’de karar matrisi hazırlanmıştır.
- EK 3’de normalizasyon işlemi yapılmıştır.
- EK 4’de tüm kriterlerin entropi değerleri belirlenmiştir.
- Tablo 9’ da tüm kriterlerin ağırlıkları verilmiştir.

Bu durumda önem ağırlıkları beşeri sermaye ve araştırma girdi alt kriterlerinden “**eğitim**” için “**0,069437936**”, “**yüksek öğretim**” için “**0,13213696**”, “**ar-ge**” için “**0,798425104**” olarak hesaplanmıştır.

Tablo 10. Küresel İnovasyon Endeksi Altyapı Girdi Alt Kriteri Karar Matrisi

KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	75,4	34,4	31,2
AVUSTURYA	89,5	46,8	43,8
BELÇİKA	74	45,8	36,2
KANADA	84,9	48,1	28,1
DANİMARKA	91	39,6	51,7
FRANSA	87,7	42,2	41,4
ALMANYA	80,2	44,2	42,3
YUNANİSTAN	77,4	22,5	45,4
İZLANDA	84,7	50,8	27,9
İRLANDA	81,1	44,8	60,4
İTALYA	78,3	32,3	52
LÜKSEMBURG	82,1	28,6	46,7
HOLLANDA	90,8	41,1	41,3
NORVEÇ	86	61,2	47,2
PORTEKİZ	81,2	33,8	42,8
İSPANYA	85,3	37,6	51,7
İSVEÇ	84,8	53,3	49,6
İSVİÇRE	87,8	42,1	58,1
İNGİLTERE	93,4	34,7	50,9
ABD	90,1	45,1	30,8
JAPONYA	90,1	46	43,2
FİNLANDİYA	86,8	48,8	42,9
AVUSTRALYA	88,3	42,4	36,4
YENİ ZELANDA	90,6	41,5	34,3
MEKSİKA	70	24,9	30,6
ÇEK C.	73,9	42,6	51,4
MACARİCTAN	72,6	37,4	47,6
POLONYA	82,7	31	36,5
GÜNEY KORE	94,8	49,4	33,4
SLOVAKYA	73,1	26,9	51,4
ŞİLİ	78,3	31,9	31,9
ESTONYA	90,7	39	49,7
SLOVENYA	82,1	34,6	45,1
İSRAİL	76,6	33,7	40,3
KOLOMBİYA	68,3	23	43,4
KOSTA RİKA	67,7	18,2	36,3
LETONYA	66,5	25,8	42,9
LİTVANYA	77,8	20	51,9

Tablo 11. Altyapı Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı

ÖNEM AĞIRLIĞI HESAPLAMASI	ALTYAPI GİRDİ ALT KRİTERİ 3		
	A.Y. Alt Kriter 1 (Bilgi ve İletişim Teknolojileri)	A.Y. Alt Kriter 2 (Genel Altyapı)	A.Y. Alt Kriter 3 (Ekolojik Sürdürülebilirlik)
ej - Entropi Değeri	0,998808142	0,990585421	0,9948491
dj - Farklılaşma Derecesi	0,001191858	0,009414579	0,0051509
wj - Kriterin Önem Ağırlığı	0,075638277	0,597472741	0,326888981

Girdi kriterlerinden altyapı kriterinin alt kriterlerinin yapılan hesaplamalar sonucunda entropi yöntemi ile bulunan ağırlıkları Tablo 11’ de verilmiştir.

- Tablo 10’da karar matrisi hazırlanmıştır.
- EK 5’de normalizasyon işlemi yapılmıştır.
- EK 6’da tüm kriterlerin entropi değerleri belirlenmiştir.
- Tablo 11’de tüm kriterlerin ağırlıkları verilmiştir.

Bu durumda önem ağırlıkları altyapı girdi alt kriterlerinden “bilgi ve iletişim teknolojileri” için “0,075638277”, “genel altyapı” için “0,597472741”, “ekolojik sürdürülebilirlik” için “0,326888981” olarak hesaplanmıştır.

Tablo 12. Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Karar Matrisi

KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	40,4	21,6	87
AVUSTURYA	44,9	28,5	82,2
BELÇİKA	46,5	35,4	80,3
KANADA	85	81,9	87,2
DANİMARKA	68,5	58,6	76,9
FRANSA	47,2	48,2	87,6
ALMANYA	51,2	32,5	89,8
YUNANİSTAN	38,5	21,7	75,4
İZLANDA	46	64,8	59,7

İRLANDA	41,8	43,7	63,5
İTALYA	37,4	26,2	88,6
LÜKSEMBURG	29,6	49	68,3
HOLLANDA	43	39,5	83
NORVEÇ	59,2	37,1	76,5
PORTEKİZ	41	23,9	81
İSPANYA	49,3	28	85,2
İSVEÇ	57,6	54,8	81,4
İSVİÇRE	69,2	70,6	74,6
İNGİLTERE	65,3	80	89,1
ABD	88	73,2	83,4
JAPONYA	64,2	34,3	87,9
FİNLANDİYA	49,4	48,2	78,5
AVUSTRALYA	75,8	38,2	85,2
YENİ ZELANDA	83,5	34,1	71,2
MEKSİKA	42,2	19,1	85,1
ÇEK C.	44,8	24,2	79,4
MACARİCTAN	43,5	17,7	78,5
POLONYA	38,3	20,8	85,7
GÜNEY KORE	64,2	31,5	84,2
SLOVAKYA	47,4	15,2	72
ŞİLİ	45,1	25,9	68,3
ESTONYA	46,6	80,6	71,9
SLOVENYA	30,5	30,5	74,4
İSRAİL	48	74,4	77,9
KOLOMBİYA	50,4	24,1	78
KOSTA RİKA	43,5	17	68,4
LETONYA	48,8	32,5	69
LİTVANYA	42,2	44,6	74,4

Tablo 13. Piyasanın Gelişmişliği Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı

ÖNEM AĞIRLIĞI HESAPLAMASI	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 4		
	P.G. Alt Kriter 1 (Kredi)	P.G. Alt Kriter 2 (Yatırım)	P.G. Alt Kriter 3 (Ticaret, Rekabet ve Piyasa Hacmi)
ej - Entropi Değeri	0,990140509	0,969410712	0,998726143
dj - Farklılaşma Derecesi	0,009859491	0,030589288	0,001273857
wj - Kriterin Önem Ağırlığı	0,236310365	0,733158078	0,030531557

Girdi kriterlerinden piyasanın gelişmişliği kriterinin alt kriterlerinin yapılan hesaplamalar sonucunda entropi yöntemi ile bulunan ağırlıkları Tablo 13’ de verilmiştir.

- Tablo 12’ de karar matrisi hazırlanmıştır.
- EK 7’ de normalizasyon işlemi yapılmıştır.
- EK 8’ de tüm kriterlerin entropi değerleri belirlenmiştir.
- Tablo 13’ de tüm kriterlerin ağırlıkları verilmiştir.

Bu durumda önem ağırlıkları piyasanın gelişmişliği girdi alt kriterlerinden **“kredi”** için **“0,236310365”**, **“yatırım”** için **“0,733158078”**, **“ticaret, rekabet ve piyasa hacmi”** için **“0,030531557”** olarak hesaplanmıştır.

Tablo 14. İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Karar Matrisi

KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	37,3	18,4	36,8
AVUSTURYA	60,4	54,7	41,9
BELÇİKA	69,3	47,1	38,7
KANADA	48	56,1	46,1
DANİMARKA	65,8	58,6	41,1
FRANSA	61	40,9	49,3
ALMANYA	65	54,2	44,3
YUNANİSTAN	35,7	20,1	21,8
İZLANDA	58,9	58,5	33,9
İRLANDA	55,8	42	56,7
İTALYA	38,9	35,4	35,8
LÜKSEMBURG	65,4	59,2	49
HOLLANDA	61,4	54,8	66,9
NORVEÇ	57,6	42,6	36,9
PORTEKİZ	42,5	25,1	33,3
İSPANYA	47,3	25	34,3
İSVEÇ	77,3	70,3	56,6
İSVİÇRE	71,4	63,9	52,4
İNGİLTERE	61,2	47	40,7
ABD	73,5	59,9	55,7
JAPONYA	65,2	46,4	60,3
FİNLANDİYA	66	70,1	46,7
AVUSTRALYA	52,2	44,6	32,2
YENİ ZELANDA	42,2	33,6	37,4
MEKSİKA	28,7	17,5	35,5

ÇEK C.	45,4	36,4	48,5
MACARİCTAN	44,7	24,4	43,5
POLONYA	45,1	20	37,4
GÜNEY KORE	78,1	48,3	54
SLOVAKYA	43,6	23,2	30,7
ŞİLİ	39,5	17,4	34,8
ESTONYA	52	32,9	34,8
SLOVENYA	59,2	32,6	36,6
İSRAİL	61,2	82,1	33
KOLOMBİYA	44,4	16,8	27
KOSTA RİKA	29,3	16,9	43,7
LETONYA	44,7	27,4	30,1
LİTVANYA	44,2	26,3	24,1

Tablo 15. İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı

ÖNEM AĞIRLIĞI HESAPLAMASI	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1 (Bilgi Çalışanları)	İ.D.G. Alt Kriter 2 (İnovasyon Bağlantıları)	İ.D.G. Alt Kriter 3 (Bilginin İçselleştirilmesi)
ej - Entropi Değeri	0,99192735	0,974436124	0,9917465
dj - Farklılaşma Derecesi	0,00807265	0,025563876	0,0082535
wj - Kriterin Önem Ağırlığı	0,192710555	0,610261644	0,197027802

Girdi kriterlerinden iş dünyasının gelişmişliği kriterinin alt kriterlerinin yapılan hesaplamalar sonucunda entropi yöntemi ile bulunan ağırlıkları Tablo 15’de verilmiştir.

- Tablo 14’ de karar matrisi hazırlanmıştır.
- EK 9’da normalizasyon işlemi yapılmıştır.
- EK 10’da tüm kriterlerin entropi değerleri belirlenmiştir.
- Tablo 15’ de tüm kriterlerin ağırlıkları verilmiştir.

Bu durumda önem ağırlıkları iş dünyasının gelişmişliği girdi alt kriterlerinden “**bilgi çalışanları**” için “**0,192710555**”, “**inovasyon bağlantıları**” için “**0,610261644**”, “**bilginin içselleştirilmesi**” için “**0,197027802**” olarak hesaplanmıştır.

Tablo 16. Girdi Alt Kriterleri Entropi Karar Matrisi

KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G. Alt Kriter 1	G. Alt Kriter 2	G. Alt Kriter 3	G. Alt Kriter 4	G. Alt Kriter 5
TÜRKİYE	56	48,5	47	49,7	30,8
AVUSTURYA	86,2	59,9	60	51,9	52,3
BELÇİKA	80,8	59,7	52	54,1	51,7
KANADA	90,1	52,4	53,7	84,7	50,1
DANİMARKA	88,8	62,3	60,8	68	55,2
FRANSA	83,4	55,4	57,1	61	50,4
ALMANYA	84,3	62,7	55,6	57,8	54,5
YUNANİSTAN	69,2	54,3	48,5	45,2	25,9
İZLANDA	86,8	49,7	54,5	56,8	50,4
İRLANDA	84,3	48,5	62,1	49,7	51,5
İTALYA	75,5	46	54,2	50,7	36,7
LÜKSEMBURG	79,8	40	52,5	49	57,8
HOLLANDA	88,9	55,9	57,7	55,2	61
NORVEÇ	92,6	56,8	64,8	57,6	45,7
PORTEKİZ	80,4	49,3	52,6	48,6	33,6
İSPANYA	77,5	47,4	58,2	54,2	35,5
İSVEÇ	88,8	64,1	62,6	64,6	68,1
İSVİÇRE	87,3	60,7	62,7	71,5	62,6
İNGİLTERE	86,6	58,2	59,7	78,1	49,7
ABD	87,6	58,1	55,3	81,5	63
JAPONYA	88,8	50,8	59,8	62,1	57,3
FİNLANDİYA	93,3	62,4	59,5	58,7	61
AVUSTRALYA	88,3	57,4	55,7	66,4	43
YENİ ZELANDA	90,7	54,2	55,5	63	37,7
MEKSİKA	61	33,2	41,8	48,8	27,2
ÇEK C.	76,9	43	56	49,5	43,5
MACARİCTAN	71,7	42,5	52,6	46,6	37,5
POLONYA	73,2	42,3	50,1	48,3	34,2
GÜNEY KORE	79,5	67,4	59,2	60	60,1
SLOVAKYA	72,8	32,8	50,5	44,9	32,5
ŞİLİ	72,7	35,2	47,4	46,4	30,6
ESTONYA	81,1	42,9	59,8	66,4	39,9
SLOVENYA	82,9	48,3	53,9	45,1	42,8
İSRAİL	76,2	51,6	50,2	66,8	58,7
KOLOMBİYA	66,2	28,4	44,9	50,8	29,4
KOSTA RİKA	63,1	32,4	40,7	43	30
LETONYA	78,9	37,7	45,1	50,1	34,1
LİTVANYA	76,4	38,7	49,9	53,7	31,5

Tablo 17. Girdi Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı

ÖNEM AĞIRLIĞI HESAPLAMASI	GİRDİ ALT KRİTERLERİ				
	G. Alt Kriter 1 (Kurumlar)	G. Alt Kriter 2 (Beşeri Sermaye ve Araştırma)	G. Alt Kriter 3 (Altyapı)	G. Alt Kriter 4 (Piyasanın Gelişmişliği)	G. Alt Kriter 5 (İş Dünyasının Gelişmişliği)
ej - Entropi Değeri	0,998226555	0,994213958	0,998371623	0,99568532	0,990282211
dj - Farklılaşma Derecesi	0,001773445	0,005786042	0,001628377	0,00431468	0,009717789
wj - Kriterin Önem Ağırlığı	0,076374671	0,249179983	0,070127198	0,185814714	0,418503434

Girdi alt kriterlerinin yapılan hesaplamalar sonucunda entropi yöntemi ile bulunan ağırlıkları Tablo 17’de verilmiştir.

- Tablo 16’ da karar matrisi hazırlanmıştır.
- EK 15 ve EK 16’da normalizasyon işlemi yapılmıştır.
- EK 17 ve EK 18’de tüm kriterlerin entropi değerleri belirlenmiştir.
- Tablo 17’ de tüm kriterlerin ağırlıkları verilmiştir.

Bu durumda önem ağırlıkları girdi alt kriterlerinden “kurumlar” için “0,076374671”, “beşeri sermaye ve araştırma” için “0,249179983”, “altyapı” için “0,070127198”, “piyasanın gelişmişliği” için “0,185814714”, “iş dünyasının gelişmişliği” için “0,418503434” olarak hesaplanmıştır.

3.4.1.2. Çıktı Alt Kriterlerinin Entropi Değerlerinin Hesaplanması

Tablo 18. Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri Karar Matrisi

KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1	B.T. Çıktı Alt Kriter 2	B.T. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	25,6	36	14,3
AVUSTURYA	46,5	38,5	36
BELÇİKA	50,5	37,1	39,2
KANADA	48,7	37,8	28,3
DANİMARKA	61,5	45,1	36,2

FRANSA	44,8	41,5	46,7
ALMANYA	69,5	43,8	46,5
YUNANİSTAN	23,7	36,3	15,5
İZLANDA	50,9	28,4	31,8
İRLANDA	23,3	46,8	72,6
İTALYA	41,8	54	29,3
LÜKSEMBURG	39,1	27	24,3
HOLLANDA	67,7	43,1	53,5
NORVEÇ	46,7	39,5	20,1
PORTEKİZ	31,2	43,3	21
İSPANYA	38,1	42,6	28
İSVEÇ	78,4	44,1	58,4
İSVİÇRE	86,6	55,4	49,7
İNGİLTERE	65	43,1	48,9
ABD	72,9	56,9	47,7
JAPONYA	58,3	35,1	51,5
FİNLANDİYA	62,5	39,2	67,9
AVUSTRALYA	42,9	31,6	12,8
YENİ ZELANDA	39,4	32,5	17,3
MEKSİKA	11,3	29,6	33,5
ÇEK C.	39,4	53,1	52,2
MACARİCTAN	23	49,8	45,7
POLONYA	27,2	35,3	29,3
GÜNEY KORE	66,1	40	57,2
SLOVAKYA	24,2	49,7	29
ŞİLİ	17,4	39,9	9,6
ESTONYA	30,9	48,1	36
SLOVENYA	33,9	38,5	26,5
İSRAİL	53,8	42,2	71,8
KOLOMBİYA	9,6	35,5	12,4
KOSTA RİKA	6,1	27,4	35,3
LETONYA	16,4	33,7	33,4
LİTVANYA	19,4	33,3	24,9

Tablo 19. Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı

ÖNEM AĞIRLIĞI HESAPLAMASI	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTI ALT KRİTERİ 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1 (Bilgi Üretimi)	B.T. Çıktı Alt Kriter 2 (Bilginin Etkisi)	B.T. Çıktı Alt Kriter 3 (Bilginin Yayılımı)
ej - Entropi Değeri	0,966124799	0,995179611	0,971605428
dj - Farklılaşma Derecesi	0,033875201	0,004820389	0,028394572
wj - Kriterin Önem Ağırlığı	0,504920548	0,071849418	0,423230034

Çıktı kriterlerinden bilgi ve teknoloji kriterinin alt kriterlerinin yapılan hesaplamalar sonucunda entropi yöntemi ile bulunan ağırlıkları Tablo 19’ da verilmiştir.

- Tablo 18’ de karar matrisi hazırlanmıştır.
- EK 11’de normalizasyon işlemi yapılmıştır.
- EK 12’de tüm kriterlerin entropi değerleri belirlenmiştir.
- Tablo 19’ da tüm kriterlerin ağırlıkları verilmiştir.

Bu durumda önem ağırlıkları bilgi ve teknoloji çıktı alt kriterlerinden “bilgi üretimi” için “0,504920548”, “bilginin etkisi” için “0,071849418”, “bilginin yayılımı” için “0,423230034” olarak hesaplanmıştır.

Tablo 20. Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Karar Matrisi

KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	50,2	16,7	23,9
AVUSTURYA	41,1	26,2	47,3
BELÇİKA	34,5	29	42,2
KANADA	46,3	24,1	50,8
DANİMARKA	47,2	32,1	64,3
FRANSA	68,9	27,5	45,3
ALMANYA	58,4	25,6	57,9
YUNANİSTAN	21,1	21,8	27,5
İZLANDA	51,3	27,6	72,5
İRLANDA	37,2	22,2	50
İTALYA	45,2	20,8	32
LÜKSEMBURG	52,2	42,8	70,1
HOLLANDA	51,4	36	70,1
NORVEÇ	37,4	27,1	55,5
PORTEKİZ	50,1	20,1	36,7
İSPANYA	44,6	21,2	34,3
İSVEÇ	57,3	33	63,7
İSVİÇRE	63,4	47,5	66,3
İNGİLTERE	56	44,8	59
ABD	48,8	43	50,4
JAPONYA	56,9	29,6	24,9
FİNLANDİYA	44,4	24,1	58,8
AVUSTRALYA	41,7	22,4	52,9
YENİ ZELANDA	45,6	20,1	47,9
MEKSİKA	32,8	36,9	11,6
ÇEK C.	36,2	46,7	42,1
MACARİCTAN	25,9	39	32,6
POLONYA	29,5	29,4	30,1
GÜNEY KORE	74,1	32,4	28,1

SLOVAKYA	32,7	38,9	27,7
ŞİLİ	36,5	8,1	20,2
ESTONYA	44,3	36,5	56,1
SLOVENYA	36,3	23,6	41,1
İSRAİL	27,5	31,2	59
KOLOMBİYA	27,1	7,7	17,2
KOSTA RİKA	38,5	31,3	17
LETONYA	29,9	42,7	32,8
LİTVANYA	31,3	19,2	52,6

Tablo 21. Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı

ÖNEM AĞIRLIĞI HESAPLAMASI	YARATICI ÇIKTILAR ÇIKTI ALT KRİTERİ 1		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1 (Maddi Olmayan Varlıklar)	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2 (Yaratıcı Ürün ve Hizmetler)	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3 (Online Yaratıcılık)
ej - Entropi Değeri	0,989533347	0,983883596	0,979383281
dj - Farklılaşma Derecesi	0,010466653	0,016116404	0,020616719
wj - Kriterin Önem Ağırlığı	0,221752183	0,341450854	0,436796963

Çıktı kriterlerinden yaratıcı çıktılar kriterinin alt kriterlerinin yapılan hesaplamalar sonucunda entropi yöntemi ile bulunan ağırlıkları Tablo 21’ de verilmiştir.

- Tablo 20’ de karar matrisi hazırlanmıştır.
- EK 13’de normalizasyon işlemi yapılmıştır.
- EK 14’de tüm kriterlerin entropi değerleri belirlenmiştir.
- Tablo 21’ de tüm kriterlerin ağırlıkları verilmiştir.

Bu durumda önem ağırlıkları yaratıcı çıktılar çıktı alt kriterlerinden “**maddi olmayan varlıklar**” için “**0,221752183**”, “**yaratıcı ürün ve hizmetler**” için “**0,341450854**”, “**online yaratıcılık**” için “**0,436796963**” olarak hesaplanmıştır.

Tablo 22. Çıktı Alt Kriterlerinin Karar Matrisi

KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	25,3	35,3
AVUSTURYA	40,3	39
BELÇİKA	42,3	35,1
KANADA	38,3	41,9
DANİMARKA	47,6	47,7
FRANSA	44,3	52,6
ALMANYA	53,3	50
YUNANİSTAN	25,2	22,9
İZLANDA	37	50,7
İRLANDA	47,6	36,7
İTALYA	41,7	35,8
LÜKSEMBURG	30,1	54,4
HOLLANDA	54,8	52,2
NORVEÇ	35,4	39,3
PORTEKİZ	31,9	39,3
İSPANYA	36,2	36,2
İSVEÇ	60,3	52,9
İSVİÇRE	63,9	60,2
İNGİLTERE	52,3	54
ABD	59,2	47,8
JAPONYA	48,3	42,1
FİNLANDİYA	56,5	42,9
AVUSTRALYA	29,1	39,6
YENİ ZELANDA	29,7	39,8
MEKSİKA	24,8	28,5
ÇEK C.	48,2	40,3
MACARİCTAN	39,5	30,9
POLONYA	30,6	29,6
GÜNEY KORE	54,5	52,1
SLOVAKYA	34,3	33
ŞİLİ	22,3	25,3
ESTONYA	38,4	45,3
SLOVENYA	33	34,3
İSRAİL	55,9	36,3
KOLOMBİYA	19,2	19,8
KOSTA RİKA	22,9	31,3
LETONYA	27,8	33,8
LİTVANYA	25,8	33,6

Tablo 23. Çıktı Alt Kriterlerinin Önem Ağırlığı

ÖNEM AĞIRLIĞI HESAPLAMASI	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	Çıktı Alt Kriter 1 (Bilgi ve Teknoloji)	Çıktı Alt Kriter 2 (Yaratıcı Çıktılar)
ej - Entropi Değeri	0,987124137	0,992217711
dj - Farklılaşma Derecesi	0,012875863	0,007782289
wj - Kriterin Önem Ağırlığı	0,623282414	0,376717586

Çıktı alt kriterlerinin yapılan hesaplamalar sonucunda entropi yöntemi ile bulunan ağırlıkları Tablo 23’ de verilmiştir.

- Tablo 22’ de karar matrisi hazırlanmıştır.
- EK 19’da normalizasyon işlemi yapılmıştır.
- EK 20’de tüm kriterlerin entropi değerleri belirlenmiştir.
- Tablo 23’ de tüm kriterlerin ağırlıkları verilmiştir.

Bu durumda önem ağırlıkları çıktı alt kriterlerinden “**bilgi ve teknoloji**” için “**0,623282414**”, “**yaratıcı çıktılar**” için “**0,376717586**” olarak hesaplanmıştır.

3.4.2. AHS Ağırlıklandırma Yönteminin Uygulaması

Karşılaştırma matrisinin öz vektöründen bulunan satır ağırlığı yetkinlik temelli performans değerlendirme ölçütlerinin görelî önem düzeylerini vermektedir. Ana kriterlerin tutarlılık oranları hesaplanmıştır. Tüm ana kriterlerin tutarlılık oranları 0,1’den küçük olduğu için değerlendirmelerin tutarlı olduğu söylenebilir.

3.4.2.1. Girdi Alt Kriterleri AHS Uygulaması 1. Karar Verici

AHS uygulaması için karar vericilerden alınan değerlendirmelerin ayrı ayrı ağırlıkları hesaplanıp, hesaplanan ağırlıkların aritmetik ortalamaları alınarak kriter ağırlıkları bulunmuştur.

Tablo 24. AHS Kurumlar Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	KURUMLAR 1. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	SİYASİ ORTAM	DÜZENLEYİCİ ORTAM	İŞ ORTAMI
SİYASİ ORTAM	1	0,25	0,166666667
DÜZENLEYİCİ ORTAM	4	1	0,25
İŞ ORTAMI	6	4	1
SÜTUN TOPLAMI	11	5,25	1,416666667

Tablo 25. AHS Kurumlar Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	KURUMLAR 1. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	SİYASİ ORTAM	DÜZENLEYİCİ ORTAM	İŞ ORTAMI	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
SİYASİ ORTAM	0,090909091	0,047619048	0,117647059	0,085391732
DÜZENLEYİCİ ORTAM	0,363636364	0,19047619	0,176470588	0,243527714
İŞ ORTAMI	0,545454545	0,761904762	0,705882353	0,671080553
TUTARLILIK ORANI	0,094626966			

Tablo 26. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA 1. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	EĞİTİM	YÜKSEK ÖĞRENİM	ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME
EĞİTİM	1	0,25	0,125
YÜKSEK ÖĞRENİM	4	1	0,25
ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	8	4	1
SÜTUN TOPLAMI	13	5,25	1,375

Tablo 27. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA 1. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	EĞİTİM	YÜKSEK ÖĞRENİM	ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
EĞİTİM	0,076923077	0,047619048	0,090909091	0,071817072
YÜKSEK ÖĞRENİM	0,307692308	0,19047619	0,181818182	0,226662227
ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	0,615384615	0,761904762	0,727272727	0,701520702
TUTARLILIK ORANI	0,046716929			

Tablo 28. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ 1. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ ÇALIŞANLARI	İNOVASYON BAĞLANTILARI	BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ
BİLGİ ÇALIŞANLARI	1	0,142857143	0,142857143
İNOVASYON BAĞLANTILARI	7	1	1
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	7	1	1
SÜTUN TOPLAMI	15	2,142857143	2,142857143

Tablo 29. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ 1. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	BİLGİ ÇALIŞANLARI	İNOVASYON BAĞLANTILARI	BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ ÇALIŞANLARI	0,066666667	0,066666667	0,066666667	0,066666667
İNOVASYON BAĞLANTILARI	0,466666667	0,466666667	0,466666667	0,466666667
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	0,466666667	0,466666667	0,466666667	0,466666667
TUTARLILIK ORANI	0			

Tablo 30. AHS Altyapı Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	ALTYAPI 1. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	GENEL ALTYAPI	EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	1	0,5	0,333333333
GENEL ALTYAPI	2	1	0,5
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	3	2	1
SÜTUN TOPLAMI	6	3,5	1,833333333

Tablo 31. AHS Altyapı Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	ALTYAPI 1. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	GENEL ALTYAPI	EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	0,166666667	0,142857143	0,181818182	0,163780664
GENEL ALTYAPI	0,333333333	0,285714286	0,272727273	0,297258297
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	0,5	0,571428571	0,545454545	0,538961039
TUTARLILIK ORANI	0,007938506			

Tablo 32. AHS Piyasaların Gelişmişliği Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ 1. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	KREDİ	YATIRIM	TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ
KREDİ	1	0,333333333	0,2
YATIRIM	3	1	0,25
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	5	4	1
SÜTUN TOPLAMI	9	5,333333333	1,45

Tablo 33. AHS Piyasaların Gelişmişliği Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ 1. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	KREDİ	YATIRIM	TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
KREDİ	0,111111111	0,0625	0,137931034	0,103847382
YATIRIM	0,333333333	0,1875	0,172413793	0,231082375
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	0,555555556	0,75	0,689655172	0,665070243
TUTARLILIK ORANI	0,074956387			

Tablo 34. AHS Girdi Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ 1. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ				
	KURUMLAR	BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	ALTYAPI	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ
KURUMLAR	1	0,25	0,25	0,25	0,2
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	4	1	0,5	0,5	0,166666667
ALTYAPI	4	2	1	0,333333333	0,2
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	4	2	3	1	0,333333333
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	5	6	5	3	1
SÜTUN TOPLAMI	18	11,25	9,75	5,083333333	1,9

Tablo 35. AHS Girdi Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ 1. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI					
	KURUMLAR	BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	ALTYAPI	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
KURUMLAR	0,055556	0,022222	0,025641	0,049180	0,105263	0,051572
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	0,222222	0,088889	0,051282	0,098361	0,087719	0,109695
ALTYAPI	0,222222	0,177778	0,102564	0,065574	0,105263	0,134680
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	0,222222	0,177778	0,307692	0,196721	0,175439	0,215970
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	0,277778	0,533333	0,512821	0,590164	0,526316	0,488082
TUTARLILIK ORANI	0,086780723					

3.4.2.2. Çıktı Alt Kriterleri AHS Uygulaması 1. Karar Verici

Tablo 36. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	BİLGİ VE TEKNOLOJİLERİ ÇIKTILARI 1. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ ÜRETİMİ	BİLGİNİN ETKİSİ	BİLGİNİN YAYINIMI
BİLGİ ÜRETİMİ	1	0,5	0,2
BİLGİNİN ETKİSİ	2	1	0,25
BİLGİNİN YAYINIMI	5	4	1
SÜTUN TOPLAMI	8	5,5	1,45

Tablo 37. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	BİLGİ VE TEKNOLOJİLERİ ÇIKTILARI 1. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	BİLGİ ÜRETİMİ	BİLGİNİN ETKİSİ	BİLGİNİN YAYINIMI	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ ÜRETİMİ	0,125	0,090909091	0,137931034	0,117946708
BİLGİNİN ETKİSİ	0,25	0,181818182	0,172413793	0,201410658
BİLGİNİN YAYINIMI	0,625	0,727272727	0,689655172	0,680642633
TUTARLILIK ORANI	0,021296081			

Tablo 38. AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	YARATICI ÇIKTILAR 1. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	ONLİNE YARATICILIK
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	1	0,2	0,25
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	5	1	1
ONLİNE YARATICILIK	4	1	1
SÜTUN TOPLAMI	10	2,2	2,25

Tablo 39. AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	YARATICI ÇIKTILAR 1. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	ONLİNE YARATICILIK	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	0,1	0,090909091	0,111111111	0,100673401
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	0,5	0,454545455	0,444444444	0,466329966
ONLİNE YARATICILIK	0,4	0,454545455	0,444444444	0,432996633
TUTARLILIK ORANI	0,004773829			

Tablo 40. AHS Çıktı Alt Kriterleri 1. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ 1. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ	
	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	YARATICI ÇIKTILAR
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	1	0,2
YARATICI ÇIKTILAR	5	1
SÜTUN TOPLAMI	6	1,2

Tablo 41. AHS Çıktı Alt Kriterleri 1. Karar Verici Kriter Ağırlıkları

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ 1. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI		
	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	YARATICI ÇIKTILAR	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	0,166666667	0,166666667	0,166666667
YARATICI ÇIKTILAR	0,833333333	0,833333333	0,833333333

3.4.2.3. Girdi Alt Kriterleri AHS Uygulaması 2. Karar Verici

Tablo 42. AHS Kurumlar Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	KURUMLAR 2. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	SİYASİ ORTAM	DÜZENLEYİCİ ORTAM	İŞ ORTAMI
SİYASİ ORTAM	1	0,333333333	0,2
DÜZENLEYİCİ ORTAM	3	1	0,333333333
İŞ ORTAMI	5	3	1
SÜTUN TOPLAMI	9	4,333333333	1,533333333

Tablo 43. AHS Kurumlar Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	KURUMLAR 2. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	SİYASİ ORTAM	DÜZENLEYİCİ ORTAM	İŞ ORTAMI	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
SİYASİ ORTAM	0,111111111	0,076923077	0,130434783	0,106156324
DÜZENLEYİCİ ORTAM	0,333333333	0,230769231	0,217391304	0,260497956
İŞ ORTAMI	0,555555556	0,692307692	0,652173913	0,63334572
TUTARLILIK ORANI	0,033374725			

Tablo 44. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA 2. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	EĞİTİM	YÜKSEK ÖĞRENİM	ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME
EĞİTİM	1	0,333333333	0,166666667
YÜKSEK ÖĞRENİM	3	1	0,25
ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	6	4	1
SÜTUN TOPLAMI	10	5,333333333	1,416666667

Tablo 45. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA 2. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	EĞİTİM	YÜKSEK ÖĞRENİM	AR-GE	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
EĞİTİM	0,1	0,0625	0,117647059	0,093382353
YÜKSEK ÖĞRENİM	0,3	0,1875	0,176470588	0,221323529
AR-GE	0,6	0,75	0,705882353	0,685294118
TUTARLILIK ORANI	0,046676014			

Tablo 46. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ 2. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ ÇALIŞANLARI	İNOVASYON BAĞLANTILARI	BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ
BİLGİ ÇALIŞANLARI	1	0,333333333	0,5
İNOVASYON BAĞLANTILARI	3	1	1
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	2	1	1
SÜTUN TOPLAMI	6	2,333333333	2,5

Tablo 47. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ 2. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	BİLGİ ÇALIŞANLARI	İNOVASYON BAĞLANTILARI	BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ ÇALIŞANLARI	0,166666667	0,142857143	0,2	0,16984127
İNOVASYON BAĞLANTILARI	0,5	0,428571429	0,4	0,442857143
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	0,333333333	0,428571429	0,4	0,387301587
TUTARLILIK ORANI	0,015783679			

Tablo 48. AHS Altyapı Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	ALTYAPI 2. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	GENEL ALTYAPI	EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	1	0,333333333	0,333333333
GENEL ALTYAPI	3	1	0,5
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	3	2	1
SÜTUN TOPLAMI	7	3,333333333	1,833333333

Tablo 49. AHS Altyapı Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	ALTYAPI 2. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	GENEL ALTYAPI	EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	0,142857143	0,1	0,181818182	0,141558442
GENEL ALTYAPI	0,428571429	0,3	0,272727273	0,333766234
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	0,428571429	0,6	0,545454545	0,524675325
TUTARLILIK ORANI	0,046395303			

Tablo 50. AHS Piyasaların Gelişmişliği Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ 2. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	KREDİ	YATIRIM	TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ
KREDİ	1	0,5	0,25
YATIRIM	2	1	0,5
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	4	2	1
SÜTUN TOPLAMI	7	3,5	1,75

Tablo 51. AHS Piyasaların Gelişmişliği Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ 2. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	KREDİ	YATIRIM	TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
KREDİ	0,142857143	0,142857143	0,142857143	0,142857143
YATIRIM	0,285714286	0,285714286	0,285714286	0,285714286
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	0,571428571	0,571428571	0,571428571	0,571428571
TUTARLILIK ORANI	0			

Tablo 52. AHS Girdi Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ 2. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ				
	KURUMLAR	BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	ALTYAPI	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ
KURUMLAR	1	0,333333333	0,333333333	0,25	0,25
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	3	1	0,5	0,333333333	0,2
ALTYAPI	3	2	1	0,333333333	0,25
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	4	3	3	1	0,5
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	4	5	4	2	1
SÜTUN TOPLAMI	15	11,333333333	8,833333333	3,916666667	2,2

Tablo 53. AHS Girdi Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ 2. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI					
	KURUMLAR	BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	ALTYAPI	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
KURUMLAR	0,066667	0,029412	0,037736	0,063830	0,113636	0,062256
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	0,200000	0,088235	0,056604	0,085106	0,090909	0,104171
ALTYAPI	0,200000	0,176471	0,113208	0,085106	0,113636	0,137684
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	0,266667	0,264706	0,339623	0,255319	0,227273	0,270717
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	0,266667	0,441176	0,452830	0,510638	0,454545	0,425171
TUTARLILIK ORANI	0,057484019					

3.4.2.4. Çıktı Alt Kriterleri AHS Uygulaması 2. Karar Verici

Tablo 54. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	BİLGİ VE TEKNOLOJİLERİ ÇIKTILARI 2. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ ÜRETİMİ	BİLGİNİN ETKİSİ	BİLGİNİN YAYINIMI
BİLGİ ÜRETİMİ	1	0,25	0,25
BİLGİNİN ETKİSİ	4	1	1
BİLGİNİN YAYINIMI	4	1	1
SÜTUN TOPLAMI	9	2,25	2,25

Tablo 55. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	BİLGİ VE TEKNOLOJİLERİ ÇIKTILARI 2. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	BİLGİ ÜRETİMİ	BİLGİNİN ETKİSİ	BİLGİNİN YAYINIMI	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ ÜRETİMİ	0,111111111	0,111111111	0,111111111	0,111111111
BİLGİNİN ETKİSİ	0,444444444	0,444444444	0,444444444	0,444444444
BİLGİNİN YAYINIMI	0,444444444	0,444444444	0,444444444	0,444444444
TUTARLILIK ORANI	0			

Tablo 56. AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	YARATICI ÇIKTILAR 2. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	ONLİNE YARATICILIK
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	1	0,25	0,333333333
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	4	1	1
ONLİNE YARATICILIK	3	1	1
SÜTUN TOPLAMI	8	2,25	2,333333333

Tablo 57. AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranı

	YARATICI ÇIKTILAR 2. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI			
	MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	ONLİNE YARATICILIK	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	0,125	0,111111111	0,142857143	0,126322751
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	0,5	0,444444444	0,428571429	0,457671958
ONLİNE YARATICILIK	0,375	0,444444444	0,428571429	0,416005291
TUTARLILIK ORANI	0,007938206			

Tablo 58. AHS Çıktı Alt Kriterleri 2. Karar Verici İkili Karşılaştırma Matrisi

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ 2. KARAR VERİCİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ	
	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	YARATICI ÇIKTILAR
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	1	0,333333333
YARATICI ÇIKTILAR	3	1
SÜTUN TOPLAMI	4	1,333333333

Tablo 59. AHS Çıktı Alt Kriterleri 2. Karar Verici Kriter Ağırlıkları

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ 2. KARAR VERİCİ KRİTER AĞIRLIKLARI VE TUTARLILIK ORANI		
	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	YARATICI ÇIKTILAR	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	0,25	0,25	0,25
YARATICI ÇIKTILAR	0,75	0,75	0,75

3.4.2.5. *AHS Uygulaması 1. Karar Verici ve 2. Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması*

Tablo 60. AHS Kurumlar 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması

	KURUMLAR GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
SİYASİ ORTAM	0,095774028
DÜZENLEYİCİ ORTAM	0,252012835
İŞ ORTAMI	0,652213137

Tablo 61. AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
EĞİTİM	0,082599712
YÜKSEK ÖĞRENİM	0,223992878
ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	0,69340741

Tablo 62. AHS İş Dünyasının Gelişmişliği 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ ÇALIŞANLARI	0,118253968
İNOVASYON BAĞLANTILARI	0,454761905
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	0,426984127

Tablo 63. AHS Altyapı 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması

	ALTYAPI GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	0,152669553
GENEL ALTYAPI	0,315512266
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	0,531818182

Tablo 64. AHS Piyasaların Gelişmişliği 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
KREDİ	0,123352262
YATIRIM	0,258398331
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	0,618249407

Tablo 65. AHS Girdi Alt Kriterleri 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
KURUMLAR	0,056914272
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	0,106932766
ALTYAPI	0,136182191
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	0,243343928
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	0,456626843

Tablo 66. AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması

	BİLGİ VE TEKNOLOJİLERİ ÇIKTILARI ÇIKTI ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ ÜRETİMİ	0,11452891
BİLGİNİN ETKİSİ	0,322927551
BİLGİNİN YAYINIMI	0,562543539

Tablo 67. AHS Yaratıcı Çıktılar 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması

	YARATICI ÇIKTILAR ÇIKTI ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	0,113498076
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	0,462000962
ONLİNE YARATICILIK	0,424500962

Tablo 68. AHS Çıktı Alt Kriterleri 2 Karar Verici Kriter Ağırlıkları Aritmetik Ortalaması

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
	GÖRELİ ÖNEM VEKTÖRÜ
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	0,208333333
YARATICI ÇIKTILAR	0,791666667

3.4.3. Bulanık AHS Yönteminin Uygulaması

Bulanık AHS uygulaması için karar vericilerden alınan değerlendirmelerin ayrı ayrı kriter ağırlıkları hesaplanıp bu ağırlıkların aritmetik ortalaması alınarak nihai kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Kriter ağırlıkları belirlenirken Chang'ın genişletilmiş analiz yöntemi ve Liou ve Wang' ın toplam integral tekniği birlikte kullanılmıştır (Liou ve Wang, 1992). Chang'ın yönteminde olasılık derecesi hesaplama aşamasında kriter ağırlıkları genellikle 1 ve 0 çıktığından bu yöntemin etkinliği tartışılmaktadır. Bu nedenle Chang yöntemi ile sentetik derece değerlerinin hesaplanmasının ardından Liou ve Wang' ın toplam integral yöntemi ile öncelik ağırlıkları belirlenmiştir (Avcı Öztürk, 2011).

3.4.3.1. Girdi Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 1. Karar Verici

Tablo 69. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici

	KURUMLAR GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	SİYASİ ORTAM	DÜZENLEYİCİ ORTAM	İŞ ORTAMI
SİYASİ ORTAM	(1, 1, 1)	(1/5, 1/4, 1/3)	(1/7, 1/6, 1/5)
DÜZENLEYİCİ ORTAM	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/4, 1/3)
İŞ ORTAMI	(5, 6, 7)	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)

Tablo 70. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	KURUMLAR ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
SİYASİ ORTAM	0,087676922
DÜZENLEYİCİ ORTAM	0,337055063
İŞ ORTAMI	0,700450603

Tablo 71. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	EĞİTİM	YÜKSEK ÖĞRENİM	ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME
EĞİTİM	(1, 1, 1)	(1/5, 1/4, 1/3)	(1/9, 1/8, 1/7)
YÜKSEK ÖĞRENİM	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/4, 1/3)
ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	(7, 8, 9)	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)

Tablo 72. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
EĞİTİM	0,075744161
YÜKSEK ÖĞRENİM	0,300617194
ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	0,732171705

Tablo 73. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ ÇALIŞANLARI	İNOVASYON BAĞLANTILARI	BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ
BİLGİ ÇALIŞANLARI	(1, 1, 1)	(1/8, 1/7, 1/6)	(1/8, 1/7, 1/6)
İNOVASYON BAĞLANTILARI	(6, 7, 8)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	(6, 7, 8)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tablo 74. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
BİLGİ ÇALIŞANLARI	0,069643059
İNOVASYON BAĞLANTILARI	0,497599638
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	0,497599638

Tablo 75. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici

	ALTYAPI GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	GENEL ALTYAPI	EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	(1, 1, 1)	(1/3, 1/2, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)
GENEL ALTYAPI	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)	(1/3, 1/2, 1)
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	(2, 3, 4)	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)

Tablo 76. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	ALTYAPI LİOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	0,212072223
GENEL ALTYAPI	0,410071074
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	0,675911315

Tablo 77. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	KREDİ	YATIRIM	TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ
KREDİ	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/6, 1/5, 1/4)
YATIRIM	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	(4, 5, 6)	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)

Tablo 78. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
KREDİ	0,109868453
YATIRIM	0,314116866
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	0,725862679

Tablo 79. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ				
	KURUMLAR	BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	ALTYAPI	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ
KURUMLAR	(1, 1, 1)	(1/5, 1/4, 1/3)	(1/5, 1/4, 1/3)	(1/5, 1/4, 1/3)	(1/6, 1/5, 1/4)
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)	(1/3, 1/2, 1)	(1/3, 1/2, 1)	(1/7, 1/6, 1/5)
ALTYAPI	(3, 4, 5)	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/6, 1/5, 1/4)
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	(3, 4, 5)	(1, 2, 3)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	(4, 5, 6)	(5, 6, 7)	(4, 5, 6)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)

Tablo 80. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
KURUMLAR	0,048971624
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	0,164724249
ALTYAPI	0,19739271
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	0,271711919
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	0,507503039

3.4.3.2. Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 1. Karar Verici

Tablo 81. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici

	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI ÇIKTI ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ ÜRETİMİ	BİLGİNİN ETKİSİ	BİLGİNİN YAYINIMI
BİLGİ ÜRETİMİ	(1, 1, 1)	(1/3, 1/2, 1)	(1/6, 1/5, 1/4)
BİLGİNİN ETKİSİ	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
BİLGİNİN YAYINIMI	(4, 5, 6)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)

Tablo 82. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI LİOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
BİLGİ ÜRETİMİ	0,150450547
BİLGİNİN ETKİSİ	0,283996425
BİLGİNİN YAYINIMI	0,757857697

Tablo 83. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici

	YARATICI ÇIKTILAR ÇIKTI ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	ONLİNE YARATICILIK
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	(1, 1, 1)	(1/6, 1/5, 1/4)	(1/5, 1/4, 1/3)
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
ONLİNE YARATICILIK	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tablo 84. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	YARATICI ÇIKTILAR LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	0,108486647
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	0,530028265
ONLİNE YARATICILIK	0,45756505

Tablo 85. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 1. Karar Verici

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ	
	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	YARATICI ÇIKTILAR
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	(1, 1, 1)	(1/6, 1/5, 1/4)
YARATICI ÇIKTILAR	(4, 5, 6)	(1, 1, 1)

Tablo 86. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği– 1. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	0,177023615
YARATICI ÇIKTILAR	0,918099918

3.4.3.3. Girdi Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 2. Karar Verici

Tablo 87. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici

	KURUMLAR GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	SİYASİ ORTAM	DÜZENLEYİCİ ORTAM	İŞ ORTAMI
SİYASİ ORTAM	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/6, 1/5, 1/4)
DÜZENLEYİCİ ORTAM	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)
İŞ ORTAMI	(4, 5, 6)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)

Tablo 88. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	KURUMLAR GİRDİ ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
SİYASİ ORTAM	0,117522703
DÜZENLEYİCİ ORTAM	0,344785899
İŞ ORTAMI	0,704207217

Tablo 89. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	EĞİTİM	YÜKSEK ÖĞRENİM	ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME
EĞİTİM	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/7, 1/6, 1/5)
YÜKSEK ÖĞRENİM	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1/5, 1/4, 1/3)
ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	(5, 6, 7)	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)

Tablo 90. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA GİRDİ ALT KRİTERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
EĞİTİM	0,100366624
YÜKSEK ÖĞRENİM	0,293968495
ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	0,743158861

Tablo 91. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ ÇALIŞANLARI	İNOVASYON BAĞLANTILARI	BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ
BİLGİ ÇALIŞANLARI	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/3, 1/2, 1)
İNOVASYON BAĞLANTILARI	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tablo 92. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERLERİ LIOU WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
BİLGİ ÇALIŞANLARI	0,208499179
İNOVASYON BAĞLANTILARI	0,52994219
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	0,430839764

Tablo 93. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici

	ALTYAPI GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	GENEL ALTYAPI	EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/4, 1/3, 1/2)
GENEL ALTYAPI	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1/3, 1/2, 1)
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	(2, 3, 4)	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)

Tablo 94. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	ALTYAPI GİRDİ ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	0,165117561
GENEL ALTYAPI	0,465690155
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	0,617447984

Tablo 95. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	KREDİ	YATIRIM	TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ
KREDİ	(1, 1, 1)	(1/3, 1/2, 1)	(1/5, 1/4, 1/3)
YATIRIM	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)	(1/3, 1/2, 1)
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	(3, 4, 5)	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)

Tablo 96. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
KREDİ	0,181847476
YATIRIM	0,372180451
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	0,70461869

Tablo 97. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ				
	KURUMLAR	BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	ALTYAPI	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ
KURUMLAR	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/5, 1/4, 1/3)	(1/5, 1/4, 1/3)
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1/3, 1/2, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/6, 1/5, 1/4)
ALTYAPI	(2, 3, 4)	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)	(1/5, 1/4, 1/3)
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	(3, 4, 5)	(2, 3, 4)	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1/3, 1/2, 1)
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	(3, 4, 5)	(4, 5, 6)	(3, 4, 5)	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)

Tablo 98. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ LIOU WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
KURUMLAR	0,063560223
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	0,15293726
ALTYAPI	0,199024027
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	0,343673434
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	0,468392123

3.4.3.4. Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 2. Karar Verici

Tablo 99. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici

	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI ÇIKTI ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	BİLGİ ÜRETİMİ	BİLGİNİN ETKİSİ	BİLGİNİN YAYINIMI
BİLGİ ÜRETİMİ	(1, 1, 1)	(1/5, 1/4, 1/3)	(1/5, 1/4, 1/3)
BİLGİNİN ETKİSİ	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
BİLGİNİN YAYINIMI	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tablo 100. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
BİLGİ ÜRETİMİ	0,12155033
BİLGİNİN ETKİSİ	0,492378997
BİLGİNİN YAYINIMI	0,492378997

Tablo 101. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici

	YARATICI ÇIKTILAR ÇIKTI ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ		
	MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	ONLİNE YARATICILIK
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	(1, 1, 1)	(1/5, 1/4, 1/3)	(1/4, 1/3, 1/2)
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	(3, 4, 5)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
ONLİNE YARATICILIK	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)

Tablo 102. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	YARATICI ÇIKTILAR ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	0,140922482
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	0,5317416
ONLİNE YARATICILIK	0,447694367

Tablo 103. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri İkili Karşılaştırma Matrisi – 2. Karar Verici

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ İKİLİ KARŞILAŞTIRMA MATRİSİ	
	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	YARATICI ÇIKTILAR
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	(1, 1, 1)	(1/4, 1/3, 1/2)
YARATICI ÇIKTILAR	(2, 3, 4)	(1, 1, 1)

Tablo 104. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri Toplam İntegral Tekniği – 2. Karar Verici – Liou ve Wang Yöntemi ile Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ LIOU VE WANG TOPLAM İNTEGRAL TEKNİĞİ İLE AĞIRLIK HESAPLANMASI
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	0,281391403
YARATICI ÇIKTILAR	0,873868778

3.4.3.5. Girdi Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 2 Karar Verici

Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

Tablo 105. Bulanık AHS Kurumlar Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici
Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

	KURUMLAR GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
SİYASİ ORTAM	0,089540414
DÜZENLEYİCİ ORTAM	0,297526481
İŞ ORTAMI	0,612933105

Tablo 106. Bulanık AHS Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici
Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
EĞİTİM	0,078409913
YÜKSEK ÖĞRENİM	0,264727752
ARAŞTIRMA&GELİŞTİRME	0,656862335

Tablo 107. Bulanık AHS İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici
Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
BİLGİ ÇALIŞANLARI	0,124497255
İNOVASYON BAĞLANTILARI	0,459930636
BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	0,415572109

Tablo 108. Bulanık AHS Altyapı Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici
Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

	ALTYAPI GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	0,1481319
GENEL ALTYAPI	0,343933426
EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	0,507934674

Tablo 109. Bulanık AHS Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
KREDİ	0,12111961
YATIRIM	0,284948662
TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	0,593931728

Tablo 110. Bulanık AHS Girdi Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

	GİRDİ ALT KRİTERLERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
KURUMLAR	0,046541331
BEŞERİ SERMAYE VE ALTYAPI	0,131379603
ALTYAPI	0,163951477
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	0,254513315
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	0,403614274

3.4.3.6. Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Uygulaması – 2 Karar Verici

Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

Tablo 111. Bulanık AHS Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Çıktı Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
BİLGİ ÜRETİMİ	0,118332611
BİLGİNİN ETKİSİ	0,337758215
BİLGİNİN YAYINIMI	0,543909174

Tablo 112. Bulanık AHS Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

	YARATICI ÇIKTILAR ALT KRİTERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	0,11096235
YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	0,529803259
ONLİNE YARATICILIK	0,457377545

Tablo 113. Bulanık AHS Çıktı Alt Kriterleri – 2 Karar Verici Değerlendirmeleri Sonucu Ağırlıkların Aritmetik Ortalaması

	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ 2 KARAR VERİCİ DEĞERLENDİRMELERİ SONUCU AĞIRLIKLARIN ARİTMETİK ORTALAMASI
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	0,203705268
YARATICI ÇIKTILAR	0,796294732

3.5. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Uygulaması

3.5.1. Entropi, Klasik AHP ve Bulanık AHP Ağırlıkları Kullanılarak TOPSIS

Yönteminin Uygulaması

Tablo 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 ve 22’ de verilen karar matrislerindeki veriler ve Entropi, klasik AHP ve bulanık AHP ile hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılarak TOPSIS yöntemi uygulanmış ve Tablo 114, 115 ve 116’ daki sıralamalar elde edilmiştir. Hesaplama süreci eklerde verilmiştir.

Tablo 114. Entropi Ağırlıkları ile TOPSIS Ülke Sıralaması

TOPSIS SONUCU ÜLKE SIRALAMASI		
1	0,240116755	İSVİÇRE
2	0,232394145	İSVEÇ
3	0,222957381	ABD
4	0,216575315	İSRAİL
5	0,213905501	FİNLANDİYA
6	0,209446123	BİRLEŞİK KRALLIK
7	0,208157017	HOLLANDA
8	0,203332146	GÜNEY KORE
9	0,198605672	DANİMARKA
10	0,197962735	ALMANYA
11	0,184203121	JAPONYA
12	0,179178071	KANADA
13	0,178361417	İZLANDA
14	0,176108646	FRANSA
15	0,170032513	İRLANDA
16	0,167160609	AVUSTURYA
17	0,166857208	LÜKSEMBURG
18	0,166848011	BELÇİKA
19	0,157016151	NORVEÇ
20	0,156354718	ÇEK C.
21	0,154043485	ESTONYA
22	0,148381767	AVUSTRALYA
23	0,137526719	Y. ZELANDA
24	0,134961258	İTALYA
25	0,131267385	SLOVENYA
26	0,129448905	İSPANYA
27	0,128840283	MACARİSTAN
28	0,119177302	PORTEKİZ

29	0,113904297	LETONYA
30	0,112861988	POLONYA
31	0,112088564	LİTVANYA
32	0,109202329	SLOVAKYA
33	0,09690503	TÜRKİYE
34	0,096196734	YUNANİSTAN
35	0,094208861	MEKSİKA
36	0,087569656	KOSTA RİKA
37	0,080231644	ŞİLİ
38	0,070819142	KOLOMBİYA

Tablo 115. Klasik AHP Ağırlıkları ile TOPSIS Ülke Sıralaması

TOPSIS SONUCU ÜLKE SIRALAMASI		
1	0,220259663	İSVİÇRE
2	0,208452017	BİRLEŞİK KRALLIK
3	0,202280954	İSVEÇ
4	0,202142076	ABD
5	0,196033112	HOLLANDA
6	0,189141258	DANİMARKA
7	0,187526439	İSRAİL
8	0,182325426	FİNLANDİYA
9	0,181748086	LÜKSEMBURG
10	0,178487415	ALMANYA
11	0,178124482	ESTONYA
12	0,175795415	ÇEK C.
13	0,17286045	GÜNEY KORE
14	0,172716739	KANADA
15	0,172621419	FRANSA
16	0,171653031	İZLANDA
17	0,166739024	İRLANDA
18	0,164397888	NORVEÇ
19	0,16369927	JAPONYA
20	0,161144882	AVUSTURYA
21	0,157467224	BELÇİKA
22	0,154799763	AVUSTRALYA
23	0,152604758	MACARİCTAN
24	0,145763245	LETONYA
25	0,143861917	Y. ZELANDA
26	0,141367569	İSPANYA
27	0,141337913	İTALYA
28	0,140319049	SLOVENYA
29	0,139640063	SLOVAKYA
30	0,137708588	LİTVANYA
31	0,134523209	PORTEKİZ
32	0,134116855	POLONYA
33	0,124760824	MEKSİKA
34	0,117072276	YUNANİSTAN
35	0,116434717	KOSTA RİKA
36	0,115802336	TÜRKİYE
37	0,095775099	ŞİLİ
38	0,094074172	KOLOMBİYA

Tablo 116. Bulanık AHP Ağırlıkları ile TOPSIS Ülke Sıralaması

TOPSIS SONUCU ÜLKE SIRALAMASI		
1	0,221859723	İSVİÇRE
2	0,208303905	BİRLEŞİK KRALLIK
3	0,203516471	İSVEÇ
4	0,203094906	ABD
5	0,196601244	HOLLANDA
6	0,189539217	DANİMARKA
7	0,187539265	İSRAİL
8	0,182946133	FİNLANDİYA
9	0,18267019	LÜKSEMBURG
10	0,178772337	ALMANYA
11	0,177597596	ESTONYA
12	0,176160907	ÇEK C.
13	0,174525818	GÜNEY KORE
14	0,172578065	FRANSA
15	0,172167137	KANADA
16	0,172081675	İZLANDA
17	0,167095467	İRLANDA
18	0,164769137	NORVEÇ
19	0,164153863	JAPONYA
20	0,162024808	AVUSTURYA
21	0,157865729	BELÇİKA
22	0,154393209	AVUSTRALYA
23	0,152524777	MACARİSTAN
24	0,145388132	LETONYA
25	0,143401682	Y. ZELANDA
26	0,140498067	İTALYA
27	0,140414758	İSPANYA
28	0,140175516	SLOVENYA
29	0,139103048	SLOVAKYA
30	0,135807202	LİTVANYA
31	0,133699973	PORTEKİZ
32	0,133114691	POLONYA
33	0,123746558	MEKSİKA
34	0,116521134	YUNANİSTAN
35	0,115575251	KOSTA RİKA
36	0,11482095	TÜRKİYE
37	0,094633648	ŞİLİ
38	0,091852531	KOLOMBİYA

3.5.2. Entropi, Klasik AHP ve Bulanık AHP Ağırlıkları Kullanılarak Gri İlişkisel Analiz Yönteminin Uygulanması

Tablo 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 ve 22’ de verilen karar matrislerindeki veriler ve Entropi, klasik AHP ve bulanık AHP ile hesaplanan kriter ağırlıkları kullanılarak GİA yöntemi uygulanmış ve Tablo 117, 118 ve 119’daki sıralamalar elde edilmiştir. Hesaplama süreci eklerde verilmiştir.

Tablo 117. Entropi Ağırlıkları ile GİA Ülke Sıralaması

GİA SONUCU ÜLKE SIRALAMASI		
1	0,822154858	İSVİÇRE
2	0,736601785	İSRAİL
3	0,715892379	İSVEÇ
4	0,561642612	ABD
5	0,560311713	GÜNEY KORE
6	0,53353232	FİNLANDİYA
7	0,47829476	HOLLANDA
8	0,471841841	KANADA
9	0,469071551	BİRLEŞİK KRALLIK
10	0,442447163	DANİMARKA
11	0,432114053	ALMANYA
12	0,423476055	JAPONYA
13	0,418781346	LÜKSEMBURG
14	0,413440615	İRLANDA
15	0,41202286	NORVEÇ
16	0,411754224	İZLANDA
17	0,394335726	AVUSTURYA
18	0,392415759	FRANSA
19	0,389552949	ESTONYA
20	0,386073812	BELÇİKA
21	0,379374166	ÇEK CUMHURİYETİ
22	0,378224598	AVUSTRALYA
23	0,374015096	YENİ ZELANDA
24	0,357533555	SLOVENYA
25	0,357061263	İTALYA
26	0,355834022	MACARİSTAN
27	0,354304094	İSPANYA
28	0,350390454	LETONYA
29	0,35037492	PORTEKİZ
30	0,347835883	LİTVANYA
31	0,346817671	SLOVAKYA
32	0,345620647	POLONYA
33	0,342725534	YUNANİSTAN
34	0,340547848	TÜRKİYE
35	0,339452803	MEKSİKA
36	0,33818022	KOSTA RİKA
37	0,336823486	ŞİLİ
38	0,334013516	KOLOMBİYA

Tablo 118. Klasik AHP Ağırlıkları ile GİA Ülke Sıralaması

GİA SONUCU ÜLKE SIRALAMASI		
1	0,802372729	İSVİÇRE
2	0,719705031	İSVEÇ
3	0,693933099	HOLLANDA
4	0,557364149	AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ
5	0,549514466	BİRLEŞİK KRALLIK
6	0,521155753	İSRAİL
7	0,485155044	LÜKSEMBURG
8	0,481357499	GÜNEY KORE
9	0,47697891	FİNLANDİYA
10	0,472616765	KANADA
11	0,461318711	JAPONYA
12	0,454465814	İRLANDA
13	0,441709231	ALMANYA
14	0,43063926	DANİMARKA
15	0,421287757	ÇEK CUMHURİYETİ
16	0,409334479	İZLANDA
17	0,408918111	FRANSA
18	0,395367387	NORVEÇ
19	0,390928089	AVUSTURYA
20	0,388911184	ESTONYA
21	0,381695032	AVUSTRALYA
22	0,378047248	BELÇİKA
23	0,37771972	İTALYA
24	0,369466642	MACARİCTAN
25	0,365091685	İSPANYA
26	0,361416622	LETONYA
27	0,360488419	YENİ ZELANDA
28	0,358001852	SLOVENYA
29	0,357529991	SLOVAKYA
30	0,356878596	POLONYA
31	0,353602093	PORTEKİZ
32	0,352840807	MEKSİKA
33	0,351419923	TÜRKİYE
34	0,350903423	LİTVANYA
35	0,342138966	YUNANİSTAN
36	0,341926132	KOSTA RİKA
37	0,335686805	KOLOMBİYA
38	0,334371507	ŞİLİ

Tablo 119. Bulanık AHP Ağırlıkları ile GİA Ülke Sıralaması

GİA SONUCU ÜLKE SIRALAMASI		
1	0,816757132	İSVİÇRE
2	0,717798891	İSVEÇ
3	0,640041491	HOLLANDA
4	0,569333279	BİRLEŞİK KRALLIK
5	0,560631105	ABD
6	0,516453917	İSRAİL
7	0,496106632	GÜNEY KORE
8	0,484859434	KANADA
9	0,478190369	LÜKSEMBURG
10	0,474219498	FİNLANDİYA
11	0,462612779	İRLANDA
12	0,458224888	JAPONYA
13	0,445000732	ALMANYA
14	0,433571162	DANİMARKA
15	0,42430011	ÇEK CUMHURİYETİ
16	0,410663651	FRANSA
17	0,406463179	İZLANDA
18	0,404769708	NORVEÇ
19	0,3950505	AVUSTURYA
20	0,392784702	ESTONYA
21	0,384201205	AVUSTRALYA
22	0,379867527	İTALYA
23	0,378962717	BELÇİKA
24	0,370798114	MACARİSTAN
25	0,367866855	İSPANYA
26	0,362404138	LETONYA
27	0,361842329	YENİ ZELANDA
28	0,358949217	SLOVAKYA
29	0,358597917	SLOVENYA
30	0,357497541	POLONYA
31	0,354617184	PORTEKİZ
32	0,353227441	MEKSİKA
33	0,352390159	TÜRKİYE
34	0,352106265	LİTVANYA
35	0,34503525	YUNANİSTAN
36	0,341750134	KOSTA RİKA
37	0,336173535	KOLOMBİYA
38	0,334681867	ŞİLİ

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada OECD'ye tam üye 38 ülkenin inovasyon performanslarının ölçümü amacıyla ÇKKV yöntemlerinden entropi, klasik AHS ve bulanık AHS tabanlı TOPSIS ve GİA yöntemleri uygulanmıştır. WIPO tarafından yayımlanan KİE 2021 yılı verileri kullanılarak Türkiye'nin de aralarında bulunduğu OECD üyesi ülkelerin inovasyon performanslarını etkileyen her bir kriterin ağırlığı objektif ve sübjektif ağırlıklandırma yöntemleri ile hesaplanmıştır. Elde edilen ağırlıklar TOPSIS ve GİA yöntemlerinin uygulanmasında kullanılmış, ÇKKV yöntemleri ile bütünleşik olarak ülkelerin inovasyon performansları ölçülmüştür. Ölçüm sonucu elde edilen sıralamalar KİE tarafından yapılan sıralama ile sıra korelasyon katsayısı kullanılarak karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. KİE verileri en iyiyi en yüksek skor ile tanımladığından yapılan çalışmada sadece fayda kriterleri bulunmaktadır.

KİE, ülkelerin inovasyon performanslarının ölçümü için hiyerarşik bir yapı kullanmaktadır. Bu yapı amaç olarak en üst basamakta inovasyon performanslarının ölçümü olmak üzere ikiye ayrılarak ikinci basamakta girdi ve çıktı alt endeksleri ile tanımlanmıştır. Girdi performans göstergeleri; kurumlar, beşeri sermaye, iş dünyasının gelişmişliği, altyapı ve piyasaların gelişmişliği, çıktı performans göstergeleri ise bilgi ve teknoloji çıktıları ile yaratıcı çıktılardan oluşmaktadır. Söz konusu olan 7 göstergenin altında bunları tanımlayan 3'er alt gösterge daha bulunmaktadır. En alt basamaklarda bulunan alt gösterge sayısı 21'dir. KİE inovasyon performans göstergeleri çoklu kriter ve hiyerarşik yapısı nedeniyle bir ÇKKV problemi olarak ifade edilmeye uygundur. Hiyerarşik yapıda tanımlanan ÇKKV problemleri için en uygun model AHS' nin hiyerarşik modelidir. Bu nedenle yapılan çalışmanın modeli en alt basamaklardan bağlanarak amaca doğru giden bir yapıda tanımlanmış, inovasyon performans ölçümü her bir alt basamakta ayrı ayrı yapılarak birleştirilmiş ve nihai sonuç olan KİE performans skorlarına ulaşılmıştır. Hiyerarşik yapısı gereği bu biçimde tanımlanmasının daha uygun olduğu düşünülen problemi literatürde bu şekilde ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatürdeki çalışmalar 21 alt endeks veya bir üst basamaktaki 7 alt endeks değerinin kullanımına yöneliktir. Bu çalışmada, KİE inovasyon performans ölçüm problemi bütünleşik olarak hiyerarşik bir yapıda tanımlanıp, bu mantıkla çözülmüş olduğu için literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada ana kriterlerin ve alt kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi için objektif ve sübjektif yöntemler kullanılmıştır. Literatürde yapılan çalışmalar arasında sadece objektif yöntemlerin kullanıldığı görülmüş ve karar vericilerin sürece katılımını sağlayan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle de literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Objektif ve sübjektif ağırlık belirleme yöntemleri (entropi, klasik AHS ve bulanık AHS) ile birlikte hiyerarşik yapıda tanımlanan problemin bütünleşik olarak çözümüne uygun iki sıralama yöntemi (TOPSIS ve GİA) kullanılmıştır. Analiz sonucunda, bütünleşik olarak uygulanan entropi-TOPSIS, entropi-GİA, AHS-TOPSIS, AHS-GİA, bulanık AHS-TOPSIS, bulanık AHS-GİA yöntemleri ile 6 farklı sıralama elde edilmiştir. Bu sıralamalar ile KİE raporunda verilen sıralamalar arasındaki sıra korelasyon katsayıları hesaplanmış ve sıralar arasındaki ilişki gözlemlenmiştir. KİE raporunda yer alan inovasyon performans sıralaması Tablo 120’de verilmiştir.

Tablo 120. 2021 Yılı Küresel İnovasyon Endeksi Raporu OECD Ülkeleri Sıralaması

KÜRESEL İNOVASYON ENDEKSİ RAPORU SIRALAMASI	OECD ÜLKELERİ
1	İSVİÇRE
2	İSVEÇ
3	ABD
4	BİRLEŞİK KRALLIK
5	GÜNEY KORE
6	HOLLANDA
7	FİNLANDİYA
8	DANİMARKA
9	ALMANYA
10	FRANSA
11	JAPONYA
12	İSRAİL
13	KANADA
14	İZLANDA
15	AVUSTURYA
16	İRLANDA
17	NORVEÇ
18	ESTONYA
19	BELÇİKA
20	LÜKSEMBURG

21	ÇEK CUMHURİYETİ
22	AVUSTRALYA
23	YENİ ZELANDA
24	İTALYA
25	İSPANYA
26	PORTEKİZ
27	SLOVENYA
28	MACARİSTAN
29	SLOVAKYA
30	LETONYA
31	LİTVANYA
32	POLONYA
33	TÜRKİYE
34	YUNANİSTAN
35	ŞİLİ
36	MEKSİKA
37	KOSTA RİKA
38	KOLOMBİYA

Kriter ve alt kriter önem derecelerini gösteren ağırlıklandırma sonuçları özet olarak Tablo 121’de gösterilmiştir.

Tablo 121. AHS, Bulanık AHS, Entropi Uygulamaları Sonucu Ağırlıklar Tablosu

KRİTERLER		AĞIRLIKLAR		
		ENTROPİ	KLASİK AHS	BULANIK AHS
KURUMLAR	SİYASİ ORTAM	0,391275513	0,095774028	0,089540414
	DÜZENLEYİCİ ORTAM	0,413460273	0,252012835	0,297526481
	İŞ ORTAMI	0,195264214	0,652213137	0,612933105
BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA	EĞİTİM	0,069437936	0,082599712	0,078409913
	YÜKSEK ÖĞRENİM	0,13213696	0,223992878	0,264727752
	AR-GE	0,798425104	0,69340741	0,656862335
İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	BİLGİ ÇALIŞANLARI	0,192710555	0,118253968	0,124497255
	İNOVASYON BAĞLANTILARI	0,610261644	0,454761905	0,459930636

	BİLGİ İÇSELLEŞTİRİLMESİ	0,197027802	0,426984127	0,415572109
ALTYAPI	BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ	0,075638277	0,152669553	0,1481319
	GENEL ALTYAPI	0,597472741	0,315512266	0,343933426
	EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	0,326888981	0,531818182	0,507934674
PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	KREDİ	0,236310365	0,123352262	0,12111961
	YATIRIM	0,733158078	0,258398331	0,284948662
	TİCARET, REKABET VE PİYASA HACMİ	0,030531557	0,618249407	0,593931728
BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	BİLGİ ÜRETİMİ	0,504920548	0,11452891	0,118332611
	BİLGİNİN ETKİSİ	0,071849418	0,322927551	0,337758215
	BİLGİNİN YAYINIMI	0,423230034	0,562543539	0,543909174
YARATICI ÇIKTILAR	MADDİ OLMAYAN VARLIKLAR	0,221752183	0,113498076	0,114547675
	YARATICI ÜRÜNLER VE HİZMETLER	0,341450854	0,462000962	0,477950409
	ONLİNE YARATICILIK	0,436796963	0,424500962	0,407501915
GİRDİ ALT KRİTERLERİ	KURUMLAR	0,076374671	0,056914272	0,046541331
	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA	0,249179983	0,106932766	0,131379603
	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ	0,070127198	0,136182191	0,163951477
	ALTYAPI	0,185814714	0,243343928	0,254513315
	PİYASALARIN GELİŞMİŞLİĞİ	0,418503434	0,456626843	0,403614274
ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	0,623282414	0,208333333	0,203705268
	YARATICI ÇIKTILAR	0,376717586	0,791666667	0,796294732

Bu sonuçlara bakıldığında karar vericilerin değerlendirmeleri kullanılarak yapılan ağırlıklandırmaların birbirlerine oldukça yakın değerler aldığı, fakat objektif yöntem olan ve gerçek KİE verilerini kullanan entropi ile belirlenen ağırlıkların sübjektif yöntemlerden oldukça farklı önem derecelerine sahip olduğu görülmektedir. Entropi miktarlar üzerinden uygulandığı için bu durum kaçınılmazdır. Sübjektif yöntemlerde farklı karar vericilerin yapacağı değerlendirmeler çok farklı sıralamalarla sonuçlanabilmektedir.

Entropi yöntemi ile bulunan en alt derecedeki kriterlerin ağırlıkları incelendiğinde kurumlar girdi alt endeksi kapsamında hesaplanan önem derecesi en yüksek kriterin 0,41 değeri ile ‘düzenleyici ortam’ olduğu görülmektedir. Klasik AHS (0,67) ve bulanık AHS (0,61) uygulaması sonucunda en yüksek ağırlığa sahip olan kriter ‘iş ortamı’ olarak belirlenmiştir. Karar vericilerin değerlendirmelerinden iş ortamının düzenleyici ortamdan daha önemli olduğunu düşündükleri sonucu çıkarılmaktadır.

Beşeri sermaye kriteri için entropi yöntemi uygulandığında en önemli alt kriterin 0,80 ile ‘Ar-Ge’ yine karar vericilerin değerlendirmelerine bakıldığında en önemli kriterin AHS (0,69) ve bulanık AHS (0,66) yöntemlerinde de ‘Ar-Ge’ olduğu görülmüştür. Burada, objektif yöntemle bulunan ağırlık sübjektif yöntemlerle bulunan ağırlıklarla paralellik göstermektedir.

İş dünyasının gelişmişliği girdi alt kriteri için yapılan hesaplamada entropi yönteminde (0,61), Klasik AHS (0,47) ve Bulanık AHS (0,46) ile yapılan ağırlıklandırmalarda en önemli kriter “inovasyon bağlantıları” olmuştur. Bu girdi alt kriteri için de objektif ve sübjektif değerlendirmeler paralellik göstermektedir.

Altyapı girdi alt kriteri açısından yapılan hesaplamada entropi (0,60) ağırlıklarından en yüksek önem derecesine sahip kriter “Genel altyapı” olurken, klasik AHS (0,54) ve bulanık AHS (0,51)’ de en önemli kriterin “ekolojik sürdürülebilirlik” olduğu görülmektedir. Bu durum karar vericilerin günümüz koşullarında önemi artan ekolojik sürdürülebilirlik konusunda hassas olduklarını göstermektedir.

Piyasaların gelişmişliği girdi alt kriteri için yapılan hesaplamada entropi (0,73) yöntemiyle yapılan ağırlıklandırmada en yüksek önem derecesine sahip kriter yüksek bir oranla “Yatırım” olurken klasik AHS (0,62) ve bulanık AHS (0,60) yöntemleri ile yapılan değerlendirmelerde yine yüksek oranlarla “ticaret, rekabet ve piyasa hacmi” önemli

bulunmuştur. Yatırım miktarı çok fazla olmasına rağmen karar vericiler piyasaların gelişmişliği açısından ticaret, rekabet ve piyasa hacminin çok daha önemli olduğunu düşünmektedirler.

Bilgi ve teknoloji çıktıları alt kriteri açısından yapılan hesaplamada entropi (0,50) ağırlıklarında en önemli kriter “bilginin üretimi” olurken, klasik AHS (0,56) ve bulanık AHS (0,54) ile yapılan değerlendirmede en önemli kriter “bilginin yayılımı” olmuştur. Bu durum karar vericilerin fikri mülkiyet gelirlerine, yüksek teknoloji, bilgi ve teknoloji hizmetleri ihracatına daha büyük önem verdiğini göstermektedir.

Yaratıcı çıktılar çıktı alt kriteri için yapılan ağırlık hesaplamasında entropi (0,44) ağırlıklarında en yüksek öneme sahip kriter “online yaratıcılık” olurken, klasik AHS (0,46) ve bulanık AHS (0,48) önem ağırlıklarında en yüksek olan “yaratıcı ürünler ve hizmetler” olarak belirlenmiştir. Burada da karar vericiler miktardan bağımsız olarak yaratıcı bir ürün ve hizmet üretiminin daha önemli olduğu görüşüne sahiptirler.

Bir üst aşamada yer alan girdi alt kriterlerinin önem ağırlıkları incelendiğinde entropi (0,42) ile yapılan değerlendirmede en yüksek önem ağırlığına sahip kriter “iş dünyasının gelişmişliği” olmuştur ve klasik AHS (0,46) ve bulanık AHS (0,40) ile yapılan değerlendirmelerde bu üst aşamadaki kriter için karar vericilerin görüşleri objektif ağırlıklar ile paralellik göstermektedir.

Çıktı alt kriterlerin bir üst aşama önem ağırlıkları incelendiğinde entropi (0,62) ile yapılan ağırlık belirlemede en yüksek ağırlığa sahip kriter “bilgi ve teknoloji çıktıları” olurken, klasik AHS (0,79) ve bulanık AHS (0,80) ile bulunan önem derecelerinde en yüksek ağırlığa sahip olan kriter “yaratıcı çıktılar” olarak belirlenmiştir. Burada, karar vericilerin bilgi ve teknoloji çıktılarından çok yaratıcı çıktıların önemli olduğunu düşündükleri sonucu çıkarılabilir.

Kriter ve alt kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra her bir ağırlık kullanılarak TOPSIS ve GİA yöntemleriyle 38 OECD ülkesinin KİE skorları analiz edilmiş ve 6 farklı sıralama elde edilmiştir. Söz konusu sıralamalar ile KİE sıralamaları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Spearman sıra korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Entropi tabanlı TOPSIS yöntemi kullanılarak yapılan sıralama sonucunda inovasyon performansları açısından ilk 3 sırayı İsviçre, İsveç ve ABD almıştır. En düşük performans gösteren ülke ise Kolombiya olmuştur.

KİE sıralaması ile Entropi-TOPSIS ülke sıralaması birebir aynı sıralamaya sahiptir, dolayısıyla sıra korelasyon katsayısı 1 olarak bulunmuştur.

Klasik AHS tabanlı TOPSIS yöntemi kullanılarak yapılan sıralamada ise İsviçre, Birleşik Krallık ve İsveç ilk 3 sırada yer almıştır. En düşük inovasyon performansına sahip ülke yine Kolombiya olmuştur. KİE sıralaması ile AHS-TOPSIS ile bulunan sıralama arasındaki sıra korelasyon katsayısı 0,933' tür. Bu durum tam uyuşmasa da sıralar arasında çok büyük bir yakınlık olduğunu göstermektedir.

Bulanık AHS tabanlı TOPSIS yöntemi kullanılarak yapılan sıralamada ilk 3 sırayı İsviçre, Birleşik Krallık ve İsveç almıştır. Kolombiya son sırada yer almıştır. KİE sıralaması ile bulanık AHS-TOPSIS sıralaması arasındaki sıra korelasyon katsayısı 0,935' tir. Bu durumda sıralar arasında çok büyük bir yakınlık olduğunu göstermektedir.

TOPSIS yöntemi ile yapılan sıralamalarda Türkiye Entropi ağırlıkları kullanıldığında 33. sırada, Klasik AHS 'de ve Bulanık AHS ile yapılan sıralamalarda ise 36. sıradadır.

Entropi tabanlı GİA yöntemi ile yapılan sıralamada ilk 3 sırayı İsviçre, İsrail ve İsveç almıştır. Son sırada Kolombiya yer almaktadır. KİE sıralaması ile Entropi-GİA sıralaması arasındaki sıra korelasyon katsayısı 0,963' tür ve bu durum sıralar arasında çok yüksek bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Klasik AHS tabanlı GİA kullanılarak yapılan sıralamada İsviçre, Hollanda ve İsveç ilk 3 sırada yer almıştır. Son sırada Şili bulunmaktadır. KİE' nin yaptığı sıralama ve AHS-GİA sıralaması arasındaki sıra korelasyon katsayısı 0,941 olduğundan, sıralar arasındaki ilişkinin çok yüksek olduğu söylenebilir.

Bulanık AHS tabanlı GİA yöntemi ile yapılan sıralamada ilk 3 sırada İsviçre, İsveç ve Hollanda yer almaktadır. Son sırada Şili bulunmaktadır. KİE sıralaması ve bulanık AHS -GİA sıralaması arasındaki sıra korelasyon katsayısı 0,942'dir. Sıralamalar arasında çok yüksek bir ilişki bulunmaktadır.

Yöntemler ile yapılan tüm sıralamalara bakıldığında İsviçre'nin ilk sırada yer aldığı ve İsveç'in de ilk 3 içerisinde bulunduğu görülmektedir. Son sıralarda ise Kolombiya ve Şili en düşük inovasyon performansı gösteren ülkelerdir.

GİA ile yapılan sıralamalarda Türkiye entropi ağırlıkları kullanıldığında 34., klasik ve bulanık AHS ağırlıkları kullanıldığında 33. sırada yer almaktadır.

KİE tarafından yapılan bir ülke sıralamasına birebir uyan sıralamaya sahip yöntem kombinasyonu entropi tabanlı TOPSIS' tir. Yöntemler arasında sıralamalar açısından küçük farklılıklar bulunsa da sıra korelasyon katsayıları 0,90'ın üzerinde hesaplandığından tüm yöntemlerin kullanımının etkili sonuçlar vereceği söylenebilir. Karar vericilerin değerlendirmeleri de sürece katılmak isteniyorsa subjektif ağırlıklandırma yöntemlerinin de inovasyon performansının ölçümünde kullanılmasının etkin sonuçlar verdiği görülmektedir.

KİE sıralamasında ve bütünleşik ÇKKV yöntemleri açısından yapılan sıralamada İsviçre en yüksek inovasyon performansına sahip ülkedir. Barışçıl ortamı, dünyanın en güvenilir ve zengin ülkelerinden biri olması nedeniyle bu sonuç çok da şaşırtıcı değildir. İlaç sanayi, biyoteknoloji, medikal teknoloji, makine ve ekipman gibi inovasyon yoğun sektörlerde oldukça güçlü bir performans göstermektedir. Ayrıca etkili eğitim sistemi sayesinde oldukça nitelikli eleman yetiştirmektedir. Yüksek donanıma sahip olan öğrenciler son teknolojik düzeydeki ihtiyaca göre uyarlanmış ve yüksek düzeyde inovasyon yapma potansiyeline sahip halde mezun olmaktadır. İsviçre'nin yüksek seviyelerdeki Ar-Ge ve inovasyon performansı istikrarlı yönetim ve yüksek standartlara sahip kaliteli eğitim sistemi nedeniyle dünyada en üst sıralardadır. (Hancıoğlu ve Atay, 2018; Köleoğlu ve Seyyar, 2022).

KİE 2007 yılında rapor olarak yayımlanmaya başlanmıştır fakat inovasyon performansının matematiksel yöntemlerle ölçümü çalışmalara literatürde 2015 yılından itibaren rastlanmaktadır. Yapılan çalışma ile karşılaştırılabilir olan yayınlarla ilgili karşılaştırmalar aşağıda verilmiştir.

Literatürde 2021 yılı KİE verileriyle OECD ülkelerinin inovasyon performanslarını değerlendiren Ersoy (2022) tarafından yapılan bir yayın bulunmaktadır. Fakat Ersoy (2022) inovasyon performanslarını girdi ve çıktı alt kriterleri altındaki 7 kriteri kullanarak ve objektif bir ağırlıklandırma yöntemi kullanarak MEREC-MARCOS bütünleşik modeli

ile çözmüştür. Bu çalışmada ise 21 alt kriter ve üst basamaktaki 7 kriter birlikte değerlendirilmiştir. Yöntem farklı olmasına ve araştırmanın modeli farklı kurgulanmasına karşın en yüksek inovasyon performansına sahip olan ülkenin her iki çalışmada da İsviçre olduğu görülmüştür. 7 kriterin ağırlıkları belirlenirken hiyerarşik yapı ve girdi-çıktı alt kriterleri göz ardı edilmiş ve kriterler birlikte değerlendirilmiş olsa da ‘iş dünyasının gelişmişliği’ kriteri Ersoy (2022) tarafından da en önemli kriter olarak belirlenmiştir.

OECD ülkeleri için yapılan araştırmalara bakıldığında, Murat (2020), KİE verilerini kullanarak OECD ülkelerinin Veri Zarflama Analizi yöntemi ile göreceli etkinlik ölçümü yaparak değerlendirmiştir. Analiz sonucu yıl ve yöntem farklı olsa da yapılan çalışma ile paralel olarak en yüksek inovasyon performansına sahip ülkenin İsviçre olduğu görülmüştür.

Silva vd. (2020), Avrupa ülkelerinin inovasyon performanslarını 2015 KİE verilerini kullanarak entropi tabanlı TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri ile değerlendirilmiştir. İkinci grup 7 kriter açısından yapılan değerlendirmede en önemli girdi alt kriterinin ‘beşeri sermaye’ olduğu görülmüştür. En önemli çıktı alt kriteri ise ‘bilgi ve teknoloji çıktıları’ olarak belirlenmiştir. Bu kriter bu çalışmada 2021 yılı verileri için yapılan entropi ağırlıklandırması ile benzer sonuç vermiş ve değerlendirme sonucunda en yüksek inovasyon performansı gösteren ülke de İsviçre olmuştur.

KİE verileri kullanılarak gelecekte yapılacak çalışmalar için farklı yöntemlerle, problem hiyerarşik yapıda modellenerek raporun yayınlandığı ilk yıldan itibaren karşılaştırmalar yapılması önerilebilir. Ayrıca farklı meslek gruplarına mensup karar vericilerin değerlendirmeleri kullanılarak sübjektif ağırlıklandırma yöntemleri ile ilgili farklı analizler de yapılması mümkün olabilir.

KAYNAKÇA

- Adamides, E. D. ve Karacapilidis, N. (2006). Information technology support for the knowledge and social processes of innovation management. *Technovation*, 26(1), 50-59. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.07.019>.
- Akinwale, Y. O., Dada, A. D., Oluwadare, A. J., Jesuleye, O. A. ve Siyanbola W. O. (2012). Understanding the nexus of R&D, innovation and economic growth in Nigeria. *International Business Research*, 5(11), 187-196. doi:10.5539/ibr.v5n11p187.
- Al-Harbi, K. M. A. (2001). Application of the AHP in project management. *International Journal of Project Management*, 19(1), 19-27. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(99\)00038-1](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(99)00038-1).
- Alsharkas, Z. (2015). Firm size, competition, financing and innovation. *International Journal of Management and Economics*, (44), 51-73. DOI: 10.1515/ijme-2015-0009.
- Altıntaş, F. F. (2020). İnovasyon performanslarının entropi tabanlı gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi: G7 grubu ülkeleri örneği. *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 151-172.
- Altıntaş, F. F. (2021). Karadeniz ekonomik iş birliği örgütü'ne üye ülkelerin inovasyon performanslarının CRITIC tabanlı gri ilişkisel analiz yöntemi ile incelenmesi. *Karadeniz Araştırmaları*, 18(71), 547-570.
- Andres, A. R., Otero, A. ve Amavilah V. H. (2021). Using deep learning neural networks to predict the knowledge economy index for developing and emerging economies. *Expert Systems with Applications*, 184, 1-28. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115514>.
- Arslan, K. (2008). *Küresel rekabet baskısı altında tekstil ve hazır giyim sektörünün dönüşüm stratejileri ve yeni yol haritası*. MÜSİAD. İmak Yayınevi. https://www.musiad.org.tr/uploads/yayinlar/arastirma-raporlari/pdf/tekstil_ve_hazir_giyim_sektorunun_yeni_yol_haritasi.pdf.
- Aruldoss, M, Lakshmi, T. M. ve Venkatesan, V. P. (2013). A survey on multi criteria decision making methods and its applications. *American Journal of Information Systems*, 1(1), 31-43. DOI:10.12691/ajis-1-1-5
- Awazu, Y., Baloh, P., Desouza, K. C., Wecht, C. H., Kim, J. ve Jha, S. (2009). Information-communication technologies open up innovation. *Research Technology Management*, 52(1), 51-58. DOI: 10.1080/08956308.2009.11657548
- Ayçin, E. ve Çakın, E. (2019). Ülkelerin inovasyon performanslarının ölçümünde Entropi ve MABAC çok kriterli karar verme yöntemlerinin bütünleşik olarak kullanılması. *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(2), 326-351.
- Aytekin, A., Ecer, F., Korucuk, S. ve Karamaşa, Ç. (2022). Global innovation efficiency assessment of EU member and candidate countries via DEA-EATWIOS multi-criteria methodology. *Technology in Society*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101896>.
- Azzam, Z., Fuqaha'a, E. A., Khrais, I., Almubaydeen, T. ve Ismai, A. R. (2021). Impact of marketing innovation on building customer loyalty: (A field study on customers of pioneers paper and carton industries in Jordan). *International Arab Conference on Information Technology (ACIT), Umman*. DOI: 10.1109/ACIT53391.2021.9677318.

- Bakır, S. ve Çakır, S. (2021). Seçilmiş ülkelerin yenilik performanslarının bütünleşik CRITIC-EVAMIX yöntemleriyle ölçümü. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 17(4), 971-992. <http://dx.doi.org/10.17130/ijmeb.810999>.
- Başkaya, Z. ve Akar, C. (2005). Üretim alternatifi seçiminde analitik hiyerarşi süreci: Tekstil işletmesi örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 273-286.
- Baykul, A. (2022). İnovasyonun belirleyicileri: küresel inovasyon endeksi üzerinde bir araştırma. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 52-66. DOI: 10.29106/fesa.1052116.
- Buckman, G. (2004). *Globalization: Time it or Scrap it?* (1. baskı). Global Issues.
- Canbulut, G., Köse, E. ve Arik, O. A. (2021). Public transportation vehicle selection by the grey relational analysis method. *Public Transport*, 14(2). DOI:10.1007/s12469-021-00271-3.
- Carvalho, N., Carvalho, L. ve Nunes, S. (2015). A methodology to measure innovation in European Union through the national innovation system. *International Journal of Innovation and Regional Development*, 6(2), 159-180. DOI: 10.1504/IJIRD.2015.069703.
- Christensen, B. J. ve Kowalczyk, C. (2017). *Globalization: Strategies and effects* (1. Baskı). Springer. DOI 10.1007/978-3-662-49502-5.
- Crespo, N. F. ve Crespo C. F. (2016). Global innovation index: Moving beyond the absolute value of ranking with a fuzzy-set analysis. *Journal of Business Research*, 69(11), 5265-5271.
- Dağdeviren, M. (2007). Bulanık analitik hiyerarşi prosesi ile personel seçimi ve bir uygulama. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(4), 791-799.
- Dam, M. (2017). *Ar&Ge, İnovasyon ve Ekonomik Büyüme* (1. baskı). Ekin Yayınevi.
- Damianov, D. (2019). Lifecycle of innovation and life cycle of an innovative product. *2019 International Conference on Creative Business for Smart and Sustainable Growth (CREBUS), Bulgaristan*. DOI: 10.1109/CREBUS.2019.8840060.
- Dašić, P., Dašić, J., Antanasković, D. ve Pavićević, N. (2020). Statistical analysis and modeling of global innovation index (GII) of Serbia, *New Technologies, Development and Application III* (1. Baskı) içinde (s. 515-521). DOI: 10.1007/978-3-030-46817-0_59.
- Denizhan, B., Yalçiner, Y. A. ve Berber, Ş. (2017). Analitik hiyerarşi proses ve bulanık analitik hiyerarşi proses yöntemleri kullanılarak yeşil tedarikçi seçimi uygulaması. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(1), 63-78.
- Duran, Z. (2022). Yeni sanayileşen ülkelerde inovasyon performansının CRITIC tabanlı GİA yöntemiyle değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 5(1), 150-162.
- Durbach, I. N. ve Stewart, T. J. (2012). Modeling uncertainty in multi-criteria decision analysis. *European Journal of Operational Research*, 223(1), 1-14, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2012.04.038>.
- Durdudiler, M. (2006). *Perakende sektöründe tedarikçi performans değerlemesinde AHP ve bulanık AHP uygulaması* (Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi). <http://dspace.yildiz.edu.tr/>.

- Dutta, S., Lanvin, B., Leon, L. R. ve Vincent, S. W. (2021). Global innovation index 2021: Tracking innovation through the COVID-19 crisis. WIPO (World Intellectual Property Organization), https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf.
- Dziallas, M. ve Blind, K. (2019). Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. *Technovation*, 80-81, 3-29. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.05.005>.
- Elaldı, E. (2022). OECD ülkeleri içinde eğitime yapılan yatırımda Türkiye kaçınıcı sırada?. <https://tr.euronews.com/2022/10/03/oecd-ulkeleri-icinde-egitime-yapilan-yatirimda-turkiye-kacinci-sirada>
- Ersoy, N. (2022). OECD ve AB üyesi ülkelerin inovasyon performanslarının MEREC-MARCOS bütünleşik modeli ile ölçümü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(3), 1039-1063. DOI: <https://dx.doi.org/10.16953/deusosbil.1106249>.
- Eversheim, W. (2009). Innovation management for technical products: Systematic and integrated product development and production planning. *The Innovation RoadMap Methodology* (1. Baskı) içinde (s. 25-117). Springer. DOI 10.1007/978-3-540-85727-3.
- Fallah, M. H. ve Lechler, T. G. (2008). Global innovation performance strategic challenges for multinational corporations. *Journal of Engineering and Technology Management*, 25(1-2), 58-74. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2008.01.008>.
- Fırat, S. Ü. ve Doğruel, M. (2021). Veri madenciliği karar ağaçları kullanarak ülkelerin inovasyon değerlerinin tahmini ve doğrusal regresyon modeli ile karşılaştırmalı bir uygulama. *İstanbul Business Research*, 50(2), 465-493. DOI: 10.26650/ibr.2021.50.015019.
- Gallini, N. T. ve Winter, R. A. (1985). Licensing in the theory of innovation. *The RAND Journal of Economics*, 16(2), 237-252. <https://doi.org/10.2307/2555412>.
- Gavade, R. K. (2014). Multi-criteria decision making: An overview of different selection problems and methods. *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 5(4), 5643-5646.
- Gompers, P. ve Lerner, J. (2001). The venture capital revolution. *Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 145-168. <https://www.jstor.org/stable/2696596>.
- Gözükara, İ. ve Çolakoğlu, N. (2016). A research on generation y students: Brand innovation, brand trust and brand loyalty. *International Journal of Business Management and Economic Research(IJBMER)*, 7(2), 603-611.
- Güleş, H. K. ve Bülbül, H. (2020). *Stratejik Yenilik Yönetimi* (2. baskı). Gazi Kitabevi.
- Gürtuna, F. ve Polat, U. (2020). Küresel inovasyon endeksi verilerinin kümeleme analizi ile değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 35(2), 551-565.
- Hagedoorn, J. ve Cloudt, M. (2003). Measuring innovative performance: Is there an advantage in using multiple indicators?. *Research Policy*, 32(8), 1365-1379.

- Hancioğlu, Y. (2016). Küresel inovasyon endeksini oluşturan inovasyon girdi ve çıktı göstergeleri arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon analizi ile incelenmesi: OECD örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(4), 131-157.
- Hancioğlu, Y. (2017). Küresel inovasyon endeksi göstergeleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 352-265.
- Hancioğlu, Y. ve Atay, Ö. (2018). Dünya inovasyon lideri İsviçre ve Türkiye ulusal inovasyon sistemlerinin karşılaştırmalı bir değerlendirmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(1), 51-88.
- Hartman, F. ve Ashrafi, R. A. (2002). Project management in the information systems and information technologies industries. *Project Management Journal*, 33(3), 5-15. <https://doi.org/10.1177/875697280203300303>.
- Hildreth, P. M. ve Kimble, C. (2004). Knowledge networks: Innovation through communities of practice. Justesen, S., *Innoversity in Communities of Practice* (s. 79-96). Idea Group Publishing. https://books.google.com.tr/books?id=4ANHY1c6b6YC&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- Jain, R. K. ve Triandis, H. C. (1997). *Management of Research and Development Organizations – Managing the Unmanageable* (2. Baskı). John Wiley & Sons.
- Janjic, I., Jovanovic, M. ve Simonovic Z. (2021). The importance of research and development for innovative activity: The overview of the top countries in europe and worldwide. *Economics of Sustainable Development*, 5(2), 19-28. <https://www.ekonomika.org.rs/esd/PDF/ekonomika/2021/EOR-21-2.pdf>.
- Karaatlı, M. (2016). Entropi-Gri İlişkisel Analiz yöntemleri ile bütünsel bir yaklaşım: turizm sektöründe uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 63-77.
- Karahan, M. ve Duran, S. (2023). Küresel inovasyon endeksi verilerine göre Türk devletleri teşkilatına üye ülkelerin inovasyon performanslarının analizi. *Beykoz Akademi Dergisi*, 11(1), 51-70.
- Karaman, F. N. K., Senses, C. ve Turkyilmaz, B. (2021). National innovation systems: Comparison of Turkey and South Korea, *Innovation Management and Growth in Emerging Economies* içinde (s. 106-132). IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-7998-4195-1.ch006.
- Karaöz, M. ve Albeni, M. (2003). Ekonomik kalkınma ve modern yenilik teorisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 8(3), 27-48.
- Kaynak, S., Altuntaş, S. ve Dereli, T. (2017). Comparing the innovation performance of EU candidate countries: an entropy-based TOPSIS approach. *Economic Research*, 30(1), 31-54. DOI: 10.1080/1331677X.2016.1265895.
- Kılıç, S. (2021). *İnovasyon ve inovasyon yönetimi* (3. baskı). Seçkin Yayıncılık. <https://ws1.turcademy.com/ww/webviewer.php?doc=81108>.
- Kudryavtseva, S. S., Shinkevich, A. I., Ostanina, S. S., Vodolazhskaya, E. L., Chikisheva, N. M., Lushchik, I. V., Shirokova, L. V. ve Khairullina, E. R. (2016). The methods of

national innovation systems assessing. *International Review of Management and Marketing*, 6(2), 225-230.

Lerner, J. ve Tag, J. (2013). Institutions and venture capital. *Industrial and Corporate Change*, 22(1), 153-182. doi:10.1093/icc/dts050.

Liou, T. S. ve Wang, M. J. J. (1992). Ranking fuzzy numbers with integral value, *Fuzzy Sets and Systems*, 50(3), 247-255. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(92\)90223-Q](https://doi.org/10.1016/0165-0114(92)90223-Q).

Lundvall, B. (2007). National innovation systems – Analytical concept and development tool. *Industry and Innovation*, 14(1), 95-119. <https://doi.org/10.1080/13662710601130863>.

Mairesse, J. ve Mohnen, P. (2007). A survey of innovation surveys: Taking stock of a growing literature. *CEPR-Banque de France Conference on Innovation*.

Mavi, K. R. ve Standing, C. (2016). Evaluating eco-innovation of OECD countries with data envelopment analysis. *International Association for Development of the Information Society*

Metcalf, S. ve Ramlogan, R. (2008). Innovation systems and the competitive process in developing economies. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 48(2), 433–446. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2006.12.021>.

Minna, S. ve Juhani, U. (2012). A conceptual framework for the measurement of innovation capability and its effects. *Baltic Journal of Management*, 7(4), 355-375. DOI: 10.1108/17465261211272139.

Mitchell, W. J., Inouye, A. S. ve Blumenthal, M. S. (2003). *Beyond Productivity: Information, Technology, Innovation, and Creativity*. The National Academies Press. <http://www.nap.edu/catalog/10671.html>.

Mooney, C. (2018). *Globalization: Why we care about faraway events* (1. Baskı). Nomad Press.

Murat, D. (2020). The measurement of innovation performance in OECD countries. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(4), 209-226. DOI: <http://dx.doi.org/10.11611/yead.822303>.

Nie, P., Wen, H. ve Wang, C. (2023). R & D competition and patent values. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100308>.

OECD ve Eurostat. (2005). *Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. OECD Yayınları.

Oğuzlar, A. (2007). Analitik hiyerarşi süreci ile müşteri şikayetlerinin analizi. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 7(14), 122-134.

Organ, A. ve Kenger, M. D. (2012). Bulanık analitik hiyerarşi süreci ve mortgage banka kredisi seçim problemine uygulanması. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 119-135.

Özaydın, A. (2019). *Rekabette Üstünlük İçin Yenilik Ekonomisi* (4. baskı). Seçkin Yayıncılık.

- Öztürk, B. (2011). *Çok kriterli karar verme tekniklerinden bulanık TOPSIS ve bulanık analitik hiyerarşi süreci* (Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi). <https://acikerisim.uludag.edu.tr/>.
- Pablos, P. O., Lee, W. B. ve Zhao, J. (2011). *Regional Innovation Systems and Sustainable Development: Emerging Technologies*. Information Science Reference. <http://www.igi-global.com>.
- Park, W. G. (2010). The copyright dilemma: Copyright systems, innovation and economic development. *Journal of International Affairs*, 64(1), 53-68. <http://www.jstor.org/stable/24385185>.
- Pasandideh, I. ve Yaghoubi, B. (2022). Optimal reservoir operation using new shoa and choa-pso algorithms based on the entropy weight and TOPSIS methods. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering*, <https://doi.org/10.1007/s40996-022-00931-9>.
- Pelse, M., Aleksejeva, L. ve Rivza, S. Z. (2017, Nisan). *Innovation systems approach and support elements for innovation in agriculture* (Sözel bildiri özeti). Economic Science for Rural Development. Jelgava. https://llufb.llu.lv/conference/economic_science_rural/2017/Latvia_ESRD_44_2017-274-280.pdf.
- Pınar, H. A. (2019). *İnovasyon odaklı küresel rekabetçilik stratejisi: Girişimci organizasyonlar, takım organizasyonları ve yeni yöneticilik tarzları* (1. Baskı). Gazi Kitabevi.
- Ramadani, V. (2009). Business angels: Who they really are. *Wiley InterScience*, 18(7-8), 249-258. DOI: 10.1002/jsc.852.
- Roszkowska, E. (2011). Multi-criteria decision making models by applying the TOPSIS method to crisp and interval data. *Multiple criteria decision making '10-11* içinde (s. 200-230). Publisher of The University of Economics in Katowice.
- Saaty, R. W. (1987), The analytic hierarchy process – what it is and how it is used. *Matheemathical Modelling*, 9(3-5), 161-176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8).
- Sakaryalı, A. (2016). *İnovasyon* (1. Baskı). Ekin Yayınevi. <https://ws1.turcademy.com/ww/webviewer.php?doc=77598>.
- Seyyar, A. ve Köleoğlu, Y. (2022). Devlet destekli inovasyon politikası ve sonuçları: İsviçre örneği. *Karatahta İş Yazıları Dergisi*, (24), 27-52.
- Silva, M. C., Gavião, L. O., Gomes, C. F. S. ve Lima, G. B. A. (2020). Global innovation indicators analysed by multicriteria decision. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 17(4), 1-17. <https://doi.org/10.14488/BJOPM.2020.040>.
- Sisaye, S. ve Birnberg, J. G. (2012). An organizational learning approach to process innovations: The extent and scope of diffusion and adoption in management accounting systems. *Adoption and diffusion of process innovations in management accounting systems* (1. Baskı) içinde (s. 19-41). Emerald Group.
- Söyler, H. ve Yaraş, E. (2016). Küresel pazara giriş kararının bulanık AHP ve bulanık TOPSIS yaklaşımıyla analizi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 5(4), 77-96.

- Stojanovic, I, Puska, A. ve Selakovic, M. (2022). A multi-criteria approach to the comparative analysis of the global innovation index on the example of the western balkan countries. *Economics-Sciend*, 10(2), 9-26. Doi: 10.2478/eoik-2022-0019.
- Stone, A., Rose, S., Lal, B. ve Shipp, S. (2008). Measuring innovation and intangibles: A business perspective. *Institute for Defense Analyses, Science & Technology Policy Institute*.
- Suthersanen, U. (2006). *Utility models and innovation in developing countries* (13. baskı). UNCTAD-ICTSD Project on IPRs and Sustainable Development.
- Tambago, R. D. ve Espinoza, E. B. (2022). Organizational innovation and innovation adoption among philippine food processing micro, small, and medium enterprises. *International Journal of Organizational Innovation*, 14(3), 95-112.
- Tassej, G. (2014). Competing in advanced manufacturing: The need for improved growth models and policies. *Journal of Economic Perspectives*, 28(1), 27-48. doi=10.1257/jep.28.1.27.
- Tektaş, B. S. ve Ünal, E. (2018). AHP grup karar verme yöntemi ile bilgi işlem çalışanlarının yetkinlik temelli performanslarının değerlendirilmesi, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 0, 501-514. DOI:10.18092/ulikidince.433996.
- Toksarı, M. ve Toksarı, M. D. (2011). Bulanık analitik hiyerarşi prosesi (AHP) yaklaşımı kullanılarak hedef pazarın belirlenmesi. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 38(1), 51-70.
- Wang, T. C., Nguyen, T. T. T., ve Phan, B. (2022). Analyzing higher education performance by entropy - TOPSIS method: A case study in Viet Nam private universities. *Measurement and Control*, 55(5-6), 385-410. DOI:10.1177/00202940221089504.
- Yanık, L. ve Eren, T. (2017). Borsa İstanbul'da işlem gören otomotiv imalat sektörü firmalarının finansal performanslarının AHP, TOPSIS, ELECTRE ve VIKOR yöntemleri ile analizi. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(13), 165-188. <https://doi.org/10.17828/yalovasosbil.333899>.
- Yenilmez, S. ve Ertuğrul, İ. (2022). Çok kriterli karar verme yöntemleri ile bir mermer fabrikası için kesintisiz güç kaynağı seçimi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 251-266.
- Yıldız, Y. K. (2018). İnovasyon endekslerine göre Türkiye'nin durumu ve sağlık sektörüne etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2), 107-117.
- Yüksel, S. ve Dinçer, H. (2021). Examining the competitiveness in european banking industry with fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS approaches. *Uluslararası Hukuk ve Sosyal Bilim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 47-68. <https://doi.org/10.51524/uhsbad.843949>.
- Zoledowska, E. P. (2016). Innovation in contemporary economies. *Oeconomia Copernicana*, 7(3), 451-466. DOI: <http://dx.doi.org/10.12775/OeC.2016.026>.

EKLER

EK 1: Küresel İnovasyon Endeksi Kurumlar Girdi Alt Kriterleri Entropi Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,018654702	0,01594829	0,020497615
AVUSTURYA	0,02826879	0,030694774	0,02587985
BELÇİKA	0,025570099	0,025465294	0,028425938
KANADA	0,029483201	0,03033748	0,028877143
DANİMARKA	0,031304817	0,027479131	0,028651541
FRANSA	0,026953178	0,028031312	0,027040093
ALMANYA	0,028741061	0,026342287	0,027942504
YUNANİSTAN	0,021454595	0,022574463	0,0240428
İZLANDA	0,02901093	0,028648456	0,027813588
İRLANDA	0,027020645	0,027901387	0,027974732
İTALYA	0,021522062	0,026179881	0,026459972
LÜKSEMBURG	0,03049521	0,026602137	0,021657857
HOLLANDA	0,029820537	0,028875824	0,028812685
NORVEÇ	0,030731345	0,031441842	0,02897383
PORTEKİZ	0,026379706	0,025172963	0,027555756
İSPANYA	0,024625557	0,024880631	0,026782261
İSVEÇ	0,030157873	0,029395524	0,027813588
İSVİÇRE	0,031169883	0,030499886	0,024332861
İNGİLTERE	0,026986911	0,030012668	0,028168106
ABD	0,02725678	0,02955793	0,029328349
JAPONYA	0,029348266	0,029687855	0,028425938
FİNLANDİYA	0,030663878	0,031149511	0,030005157
AVUSTRALYA	0,028673593	0,029980186	0,028264793
YENİ ZELANDA	0,030394009	0,031604249	0,027297924
MEKSİKA	0,016833086	0,017864683	0,025203042
ÇEK C.	0,025064094	0,024523338	0,026137682
MACARİSTAN	0,023309945	0,024166044	0,023075931
POLONYA	0,023040076	0,023224088	0,025686477
GÜNEY KORE	0,027695318	0,022152207	0,028393709
SLOVAKYA	0,023984617	0,023418976	0,024203945
ŞİLİ	0,024929159	0,02221717	0,024397319
ESTONYA	0,026683309	0,028096274	0,025041898
SLOVENYA	0,025637566	0,027251762	0,028587083
İSRAİL	0,025839968	0,022282132	0,026878948
KOLOMBİYA	0,018789637	0,020723032	0,025525332
KOSTA RİKA	0,02131966	0,022347095	0,018467191
LETONYA	0,02614357	0,0266671	0,024816295
LİTVANYA	0,026042369	0,026602137	0,022560268

EK 2: Küresel İnovasyon Endeksi Kurumlar Girdi Alt Kriterlerine İlişkin Entropi Değerleri

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	-0,074276627	-0,066000461	-0,079683387
AVUSTURYA	-0,100806417	-0,106930244	-0,094572494
BELÇİKA	-0,093748461	-0,093468802	-0,101209223
KANADA	-0,103896872	-0,106040759	-0,102360951
DANİMARKA	-0,108439364	-0,098769021	-0,101785975
FRANSA	-0,097399461	-0,100196049	-0,097626487
ALMANYA	-0,102014339	-0,095795829	-0,099967277
YUNANİSTAN	-0,082424614	-0,085578344	-0,089629628
İZLANDA	-0,102701088	-0,1017781	-0,099634685
İRLANDA	-0,097575712	-0,099861265	-0,100050332
İTALYA	-0,082616238	-0,09536713	-0,09610585
LÜKSEMBURG	-0,106433944	-0,096479666	-0,08300129
HOLLANDA	-0,104746365	-0,102357594	-0,102196852
NORVEÇ	-0,107021053	-0,108776692	-0,102606829
PORTEKİZ	-0,095894459	-0,092686465	-0,098967706
İSPANYA	-0,091212335	-0,091900733	-0,096952201
İSVEÇ	-0,105592041	-0,103675452	-0,099634685
İSVİÇRE	-0,108106596	-0,106445589	-0,090419147
İNGİLTERE	-0,097487607	-0,105228487	-0,100547884
ABD	-0,09819127	-0,10408539	-0,103505628
JAPONYA	-0,103555997	-0,104412698	-0,101209223
FİNLANDİYA	-0,106853494	-0,108056306	-0,105209662
AVUSTRALYA	-0,101842257	-0,105147067	-0,100796161
YENİ ZELANDA	-0,106181767	-0,10917573	-0,098298314
MEKSİKA	-0,068753207	-0,071904091	-0,092767121
ÇEK C.	-0,092394245	-0,090935726	-0,095255574
MACARİSTAN	-0,087619173	-0,089965513	-0,086972381
POLONYA	-0,086873069	-0,087382147	-0,0940585
GÜNEY KORE	-0,099329033	-0,084395881	-0,101126684
SLOVAKYA	-0,08947084	-0,087919721	-0,090068679
ŞİLİ	-0,092031404	-0,084578318	-0,090594125
ESTONYA	-0,09669276	-0,100363216	-0,092334609
SLOVENYA	-0,093928262	-0,098178209	-0,10162137
İSRAİL	-0,094466603	-0,084760566	-0,097205348
KOLOMBİYA	-0,074678469	-0,080333033	-0,093629059
KOSTA RİKA	-0,08204073	-0,084942624	-0,073716586
LETONYA	-0,095271144	-0,096650228	-0,091727349
LİTVANYA	-0,095003357	-0,096479666	-0,085538722

EK 3: Küresel İnovasyon Endeksi Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Entropi Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,031906989	0,027688629	0,015802359
AVUSTURYA	0,027317628	0,037002077	0,03243935
BELÇİKA	0,035840727	0,023031905	0,033607834
KANADA	0,025744132	0,026492983	0,031270866
DANİMARKA	0,032431487	0,027248128	0,038671266
FRANSA	0,026443463	0,026430055	0,035444024
ALMANYA	0,026268631	0,034422	0,040730024
YUNANİSTAN	0,028934831	0,039896797	0,018584465
İZLANDA	0,031557323	0,02227676	0,023147118
İRLANDA	0,021504436	0,027499843	0,029212108
İTALYA	0,023952096	0,023849978	0,025261518
LÜKSEMBURG	0,021111063	0,022528475	0,02003116
HOLLANDA	0,027273919	0,025234409	0,036167371
NORVEÇ	0,032912278	0,024982695	0,030881371
PORTEKİZ	0,027929542	0,027562771	0,02242377
İSPANYA	0,024476594	0,026492983	0,02453817
İSVEÇ	0,032475196	0,0276257	0,041230803
İSVİÇRE	0,026793129	0,028380845	0,042176719
İNGİLTERE	0,026093798	0,029828205	0,037669708
ABD	0,025175926	0,024290479	0,043567772
JAPONYA	0,023646138	0,015165817	0,041342088
FİNLANDİYA	0,03042091	0,032156567	0,037057645
AVUSTRALYA	0,02605009	0,034170285	0,03243935
YENİ ZELANDA	0,029240788	0,030142848	0,026485644
MEKSİKA	0,019056777	0,019130325	0,01424438
ÇEK C.	0,02408322	0,028003272	0,016414422
MACARİCTAN	0,023733555	0,02227676	0,021032718
POLONYA	0,024913676	0,022087974	0,019307812
GÜNEY KORE	0,026880545	0,032093638	0,049966615
SLOVAKYA	0,021635561	0,019822541	0,009737369
ŞİLİ	0,023383889	0,024416336	0,007456043
ESTONYA	0,025438175	0,028884274	0,013687959
SLOVENYA	0,02605009	0,027877415	0,022868907
İSRAİL	0,025394467	0,017997609	0,037836635
KOLOMBİYA	0,018532279	0,020577685	0,005675495
KOSTA RİKA	0,027317628	0,017745894	0,003672379
LETONYA	0,025175926	0,027373985	0,006677053
LİTVANYA	0,022903099	0,027311057	0,011239706

EK 4: Küresel İnovasyon Endeksi Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterlerine İlişkin Entropi Değerleri

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
TÜRKİYE	-0,10991735	-0,099311731	-0,065541802
AVUSTURYA	-0,098349553	-0,121987752	-0,111214519
BELÇİKA	-0,119301968	-0,086850431	-0,11403125
KANADA	-0,094211902	-0,096192721	-0,10835569
DANİMARKA	-0,111195425	-0,09816875	-0,12578442
FRANSA	-0,096062393	-0,096027088	-0,118375973
ALMANYA	-0,095601524	-0,115969762	-0,130368245
YUNANİSTAN	-0,102507692	-0,128525905	-0,07406707
İZLANDA	-0,109060519	-0,084745503	-0,087169384
İRLANDA	-0,082566198	-0,098822747	-0,103211401
İTALYA	-0,089382023	-0,08910285	-0,092923813
LÜKSEMBURG	-0,081445594	-0,085449948	-0,078331173
HOLLANDA	-0,098235867	-0,092851189	-0,120061131
NORVEÇ	-0,112359538	-0,092175448	-0,107393122
PORTEKİZ	-0,099933866	-0,098985885	-0,085157266
İSPANYA	-0,090809094	-0,096192721	-0,09097589
İSVEÇ	-0,111301546	-0,09914888	-0,131467288
İSVİÇRE	-0,096980673	-0,101093727	-0,133526723
İNGİLTERE	-0,09513949	-0,104765629	-0,123515169
ABD	-0,092694411	-0,090304005	-0,136516894
JAPONYA	-0,088544277	-0,063525229	-0,131710692
FİNLANDİYA	-0,106248833	-0,110526576	-0,122115339
AVUSTRALYA	-0,095023799	-0,115372512	-0,111214519
YENİ ZELANDA	-0,103284041	-0,105554455	-0,096173411
MEKSİKA	-0,075471173	-0,075688759	-0,060558456
ÇEK C.	-0,089739858	-0,100123849	-0,067456627
MACARİCTAN	-0,088784034	-0,084745503	-0,081221542
POLONYA	-0,091989723	-0,084215305	-0,076212674
GÜNEY KORE	-0,097209527	-0,110373149	-0,149719974
SLOVAKYA	-0,082938127	-0,077722906	-0,045101394
ŞİLİ	-0,087823059	-0,090645718	-0,036525144
ESTONYA	-0,093396368	-0,102379096	-0,0587383
SLOVENYA	-0,095023799	-0,099799429	-0,086398207
İSRAİL	-0,093279563	-0,072305688	-0,123895208
KOLOMBİYA	-0,073911198	-0,07991443	-0,029351377
KOSTA RİKA	-0,098349553	-0,071544366	-0,02059072
LETONYA	-0,092694411	-0,098496038	-0,033445884
LİTVANYA	-0,086493165	-0,098332467	-0,050447202

EK 5: Küresel İnovasyon Endeksi Altyapı Girdi Alt Kriteri Entropi Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,024193031	0,02378812	0,019156382
AVUSTURYA	0,028717192	0,032362907	0,026892614
BELÇİKA	0,023743823	0,031671392	0,022226315
KANADA	0,027241224	0,033261877	0,017253024
DANİMARKA	0,029198486	0,027383998	0,031743108
FRANSA	0,028139639	0,029181938	0,025419046
ALMANYA	0,025733171	0,030564968	0,025971634
YUNANİSTAN	0,024834756	0,01555909	0,027874992
İZLANDA	0,027177052	0,035128968	0,017130227
İRLANDA	0,026021947	0,030979877	0,037084792
İTALYA	0,025123532	0,022335938	0,031927304
LÜKSEMBURG	0,026342809	0,019777332	0,028673175
HOLLANDA	0,029134313	0,028421271	0,025357647
NORVEÇ	0,027594173	0,042320725	0,028980168
PORTEKİZ	0,026054033	0,023373211	0,026278627
İSPANYA	0,027369569	0,026000968	0,031743108
İSVEÇ	0,027209138	0,036857755	0,030453736
İSVİÇRE	0,028171726	0,029112786	0,035672622
İNGİLTERE	0,029968555	0,023995574	0,031251919
ABD	0,028909709	0,031187331	0,018910788
JAPONYA	0,028909709	0,031809695	0,026524222
FİNLANDİYA	0,027850863	0,033745937	0,026340026
AVUSTRALYA	0,028332157	0,029320241	0,022349113
YENİ ZELANDA	0,029070141	0,028697877	0,021059741
MEKSİKA	0,022460373	0,017218726	0,01878799
ÇEK C.	0,023711737	0,029458544	0,031558912
MACARİCTAN	0,023294616	0,025862665	0,029225763
POLONYA	0,026535327	0,021436968	0,022410511
GÜNEY KORE	0,030417763	0,034160846	0,020507153
SLOVAKYA	0,023455047	0,018601756	0,031558912
ŞİLİ	0,025123532	0,022059332	0,019586173
ESTONYA	0,029102227	0,026969089	0,030515135
SLOVENYA	0,026342809	0,023926423	0,027690796
İSRAİL	0,024578066	0,023304059	0,024743661
KOLOMBİYA	0,021914907	0,015904848	0,026647019
KOSTA RİKA	0,02172239	0,012585575	0,022287714
LETONYA	0,021337355	0,01784109	0,026340026
LİTVANYA	0,024963101	0,013830302	0,031865905

EK 6: Küresel İnovasyon Endeksi Altyapı Girdi Alt Kriterleri İlişkin Entropi Değerleri

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	-0,090038977	-0,088933527	-0,075765778
AVUSTURYA	-0,101953478	-0,111028796	-0,097241099
BELÇİKA	-0,088812177	-0,10934046	-0,084603988
KANADA	-0,098150781	-0,113201588	-0,070043272
DANİMARKA	-0,103176891	-0,098522052	-0,109516251
FRANSA	-0,100474722	-0,10313496	-0,093345258
ALMANYA	-0,094182747	-0,106607575	-0,094815951
YUNANİSTAN	-0,091777117	-0,064774207	-0,099793178
İZLANDA	-0,097983663	-0,1176374	-0,069667102
İRLANDA	-0,09494927	-0,107637024	-0,122177638
İTALYA	-0,092553844	-0,084911371	-0,109967012
LÜKSEMBURG	-0,095797205	-0,077590802	-0,10184119
HOLLANDA	-0,10301423	-0,101197273	-0,09318111
NORVEÇ	-0,099067239	-0,133838376	-0,102622935
PORTEKİZ	-0,095034241	-0,08779363	-0,095627906
İSPANYA	-0,098484564	-0,094893692	-0,109516251
İSVEÇ	-0,098067241	-0,121655996	-0,106330639
İSVİÇRE	-0,100557184	-0,102959634	-0,118910112
İNGİLTERE	-0,105117903	-0,089500754	-0,108308978
ABD	-0,102443803	-0,10814966	-0,075038436
JAPONYA	-0,102443803	-0,109679325	-0,096274886
FİNLANDİYA	-0,099730914	-0,114361447	-0,095789866
AVUSTRALYA	-0,100968946	-0,103485121	-0,084948277
YENİ ZELANDA	-0,102851428	-0,101904214	-0,081298857
MEKSİKA	-0,085259638	-0,069938295	-0,074673571
ÇEK C.	-0,088724225	-0,103834629	-0,109064421
MACARİCTAN	-0,087576878	-0,094526873	-0,103245989
POLONYA	-0,096304087	-0,082374517	-0,085120169
GÜNEY KORE	-0,106240989	-0,115350081	-0,079710925
SLOVAKYA	-0,088019042	-0,074118685	-0,109064421
ŞİLİ	-0,092553844	-0,084134723	-0,077031075
ESTONYA	-0,102932847	-0,097441043	-0,106483554
SLOVENYA	-0,095797205	-0,089311878	-0,099317338
İSRAİL	-0,091083875	-0,087602935	-0,091531402
KOLOMBİYA	-0,083727836	-0,065864063	-0,096597522
KOSTA RİKA	-0,083183975	-0,055064458	-0,084776217
LETONYA	-0,08209112	-0,071832707	-0,095789866
LİTVANYA	-0,092122742	-0,059206048	-0,109816877

EK 7: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,020633299	0,014098296	0,02909018
AVUSTURYA	0,022931563	0,018601919	0,027485204
BELÇİKA	0,023748723	0,023105541	0,026849901
KANADA	0,043411645	0,053456041	0,029157054
DANİMARKA	0,034984678	0,038248156	0,025713044
FRANSA	0,024106231	0,031460087	0,029290801
ALMANYA	0,026149132	0,021212715	0,030026415
YUNANİSTAN	0,019662921	0,014163566	0,025211489
İZLANDA	0,023493361	0,042294889	0,019961882
İRLANDA	0,021348315	0,028522942	0,021232487
İTALYA	0,019101124	0,017100711	0,029625171
LÜKSEMBURG	0,015117467	0,031982247	0,022837463
HOLLANDA	0,021961185	0,025781607	0,0277527
NORVEÇ	0,030234934	0,02421513	0,025579296
PORTEKİZ	0,020939734	0,015599504	0,02708396
İSPANYA	0,025178754	0,018275569	0,028488314
İSVEÇ	0,029417773	0,0357679	0,027217708
İSVİÇRE	0,035342186	0,046080543	0,024943993
İNGİLTERE	0,033350358	0,052215913	0,029792356
ABD	0,04494382	0,04777756	0,027886448
JAPONYA	0,03278856	0,022387573	0,029391112
FİNLANDİYA	0,025229826	0,031460087	0,026248036
AVUSTRALYA	0,038712972	0,024933098	0,028488314
YENİ ZELANDA	0,042645557	0,022257033	0,023807135
MEKSİKA	0,021552605	0,012466549	0,028454877
ÇEK C.	0,02288049	0,015795314	0,026548968
MACARİSTAN	0,022216547	0,011552771	0,026248036
POLONYA	0,019560776	0,013576137	0,028655499
GÜNEY KORE	0,03278856	0,020560016	0,028153944
SLOVAKYA	0,024208376	0,009921023	0,024074631
ŞİLİ	0,023033708	0,016904902	0,022837463
ESTONYA	0,023799796	0,052607532	0,024041194
SLOVENYA	0,01557712	0,019907317	0,024877119
İSRAİL	0,024514811	0,048560799	0,026047414
KOLOMBİYA	0,025740552	0,015730044	0,026080851
KOSTA RİKA	0,022216547	0,011095881	0,0228709
LETONYA	0,024923391	0,021212715	0,023071522
LİTVANYA	0,021552605	0,029110371	0,024877119

EK 8: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriterlerine İlişkin Entropi Değerleri

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	-0,08007472	-0,060082728	-0,102902281
AVUSTURYA	-0,086572177	-0,07411917	-0,098784777
BELÇİKA	-0,088825604	-0,087054351	-0,097129334
KANADA	-0,136183526	-0,156567164	-0,103071888
DANİMARKA	-0,117298206	-0,124828974	-0,094129202
FRANSA	-0,089802579	-0,108821563	-0,10341064
ALMANYA	-0,095285849	-0,081735867	-0,105262937
YUNANİSTAN	-0,077256023	-0,060295468	-0,092789763
İZLANDA	-0,088124475	-0,1337825	-0,078129423
İRLANDA	-0,082122323	-0,101457433	-0,081792273
İTALYA	-0,075602402	-0,069576557	-0,104254856
LÜKSEMBURG	-0,063370977	-0,110101261	-0,086310833
HOLLANDA	-0,083858317	-0,09431154	-0,099477393
NORVEÇ	-0,105784694	-0,090099113	-0,093772983
PORTEKİZ	-0,080955249	-0,064901988	-0,097740964
İSPANYA	-0,092701996	-0,073142303	-0,101368865
İSVEÇ	-0,103731665	-0,119132304	-0,098089558
İSVİÇRE	-0,118137546	-0,141806626	-0,092071328
İNGİLTERE	-0,11341412	-0,154160589	-0,104675546
ABD	-0,139431102	-0,145301078	-0,099822732
JAPONYA	-0,112060661	-0,085055969	-0,103664304
FİNLANDİYA	-0,092838909	-0,108821563	-0,095547158
AVUSTRALYA	-0,125878347	-0,092042006	-0,101368865
YENİ ZELANDA	-0,134539575	-0,084690174	-0,088985595
MEKSİKA	-0,082702918	-0,054662157	-0,101283305
ÇEK C.	-0,086430381	-0,065519624	-0,096339951
MACARİCTAN	-0,084576572	-0,051534946	-0,095547158
POLONYA	-0,076956572	-0,05836981	-0,101796078
GÜNEY KORE	-0,112060661	-0,07986347	-0,100511489
SLOVAKYA	-0,090080737	-0,045766665	-0,08971644
ŞİLİ	-0,086855427	-0,068974563	-0,086310833
ESTONYA	-0,088965499	-0,15492371	-0,089625248
SLOVENYA	-0,064831226	-0,077970349	-0,091891272
İSRAİL	-0,090912633	-0,146893439	-0,095016714
KOLOMBİYA	-0,094202379	-0,065314017	-0,095105228
KOSTA RİKA	-0,084576572	-0,049944574	-0,086403742
LETONYA	-0,092015877	-0,081735867	-0,08696017
LİTVANYA	-0,082702918	-0,102953508	-0,091891272

EK 9: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,018289693	0,011865609	0,023552
AVUSTURYA	0,029616554	0,035274392	0,026816
BELÇİKA	0,033980583	0,03037338	0,024768
KANADA	0,023536334	0,03617721	0,029504
DANİMARKA	0,032264391	0,037789385	0,026304
FRANSA	0,029910758	0,026375185	0,031552
ALMANYA	0,031872119	0,034951957	0,028352
YUNANİSTAN	0,017505149	0,012961888	0,013952
İZLANDA	0,028881043	0,037724898	0,021696
İRLANDA	0,027360989	0,027084542	0,036288
İTALYA	0,019074238	0,0228284	0,022912
LÜKSEMBURG	0,032068255	0,038176307	0,03136
HOLLANDA	0,030106894	0,035338879	0,042816
NORVEÇ	0,028243601	0,027471464	0,023616
PORTEKİZ	0,020839463	0,016186238	0,021312
İSPANYA	0,023193096	0,016121751	0,021952
İSVEÇ	0,037903305	0,045334365	0,036224
İSVİÇRE	0,035010297	0,041207197	0,033536
İNGİLTERE	0,030008826	0,030308893	0,026048
ABD	0,036040012	0,038627717	0,035648
JAPONYA	0,031970187	0,029921971	0,038592
FİNLANDİYA	0,03236246	0,045205391	0,029888
AVUSTRALYA	0,025595763	0,028761205	0,020608
YENİ ZELANDA	0,02069236	0,021667634	0,023936
MEKSİKA	0,014072766	0,011285226	0,02272
ÇEK C.	0,022261449	0,02347327	0,03104
MACARİCTAN	0,021918211	0,015734829	0,02784
POLONYA	0,022114347	0,012897401	0,023936
GÜNEY KORE	0,038295577	0,031147224	0,03456
SLOVAKYA	0,021378837	0,014960985	0,019648
ŞİLİ	0,019368442	0,011220739	0,022272
ESTONYA	0,025497695	0,021216225	0,022272
SLOVENYA	0,029028146	0,021022764	0,023424
İSRAİL	0,030008826	0,052943832	0,02112
KOLOMBİYA	0,021771109	0,010833817	0,01728
KOSTA RİKA	0,014366971	0,010898304	0,027968
LETONYA	0,021918211	0,01766944	0,019264
LİTVANYA	0,021673041	0,016960083	0,015424

EK 10: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterlerine İlişkin Entropi Değerleri

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	-0,0731847	-0,052613428	-0,088285721
AVUSTURYA	-0,104233146	-0,117978662	-0,097040576
BELÇİKA	-0,114921175	-0,106130321	-0,091597086
KANADA	-0,088242658	-0,120083951	-0,103949361
DANİMARKA	-0,11078918	-0,123787711	-0,095694853
FRANSA	-0,104972914	-0,095882546	-0,109047445
ALMANYA	-0,109832077	-0,117221203	-0,101019812
YUNANİSTAN	-0,070812881	-0,056329021	-0,059604791
İZLANDA	-0,102370875	-0,123640901	-0,083109291
İRLANDA	-0,098462267	-0,097742483	-0,120340739
İTALYA	-0,075522854	-0,086285643	-0,086517877
LÜKSEMBURG	-0,110311228	-0,124666266	-0,108575285
HOLLANDA	-0,105464483	-0,118129799	-0,134906512
NORVEÇ	-0,100741772	-0,098749131	-0,088461541
PORTEKİZ	-0,080667618	-0,066745474	-0,082018912
İSPANYA	-0,087296509	-0,066543914	-0,083832428
İSVEÇ	-0,124046789	-0,140250469	-0,120192442
İSVİÇRE	-0,117358474	-0,131415617	-0,113859274
İNGİLTERE	-0,105218859	-0,10596941	-0,095018267
ABD	-0,119765483	-0,125686293	-0,118852651
JAPONYA	-0,110071803	-0,10500105	-0,125605779
FİNLANDİYA	-0,111027708	-0,139980253	-0,104915793
AVUSTRALYA	-0,09381688	-0,102065688	-0,080001821
YENİ ZELANDA	-0,080244782	-0,083028979	-0,089338048
MEKSİKA	-0,059999434	-0,050605897	-0,08598406
ÇEK C.	-0,084702563	-0,088069197	-0,107785735
MACARİSTAN	-0,083737154	-0,065329101	-0,099702875
POLONYA	-0,084289469	-0,056113103	-0,089338048
GÜNEY KORE	-0,12493629	-0,108050659	-0,116296416
SLOVAKYA	-0,082209191	-0,06287069	-0,077212312
ŞİLİ	-0,07639127	-0,050381023	-0,084732153
ESTONYA	-0,093555308	-0,081745883	-0,084732153
SLOVENYA	-0,102744813	-0,081193056	-0,087933559
İSRAİL	-0,105218859	-0,155576705	-0,081471135
KOLOMBİYA	-0,083321768	-0,049023919	-0,070125791
KOSTA RİKA	-0,06095652	-0,04925105	-0,100032986
LETONYA	-0,083737154	-0,071312422	-0,0760835
LİTVANYA	-0,083044291	-0,069144438	-0,064346314

EK 11: Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri Entropi Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1	B.T. Çıktı Alt Kriter 2	B.T. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,016057204	0,023455825	0,010256042
AVUSTURYA	0,029166405	0,025084702	0,025819408
BELÇİKA	0,031675343	0,024172531	0,028114466
KANADA	0,030546321	0,024628616	0,020296923
DANİMARKA	0,038574923	0,029384936	0,025962849
FRANSA	0,028100107	0,027039354	0,033493509
ALMANYA	0,043592799	0,02853792	0,033350068
YUNANİSTAN	0,014865458	0,02365129	0,011116689
İZLANDA	0,031926237	0,01850404	0,022807143
İRLANDA	0,014614564	0,030492572	0,052069139
İTALYA	0,026218403	0,035183737	0,021014129
LÜKSEMBURG	0,02452487	0,017591869	0,0174281
HOLLANDA	0,042463777	0,028081835	0,038370508
NORVEÇ	0,029291852	0,025736252	0,014415836
PORTEKİZ	0,019569717	0,028212145	0,015061321
İSPANYA	0,023897635	0,027756059	0,020081761
İSVEÇ	0,049175187	0,028733385	0,041884817
İSVİÇRE	0,05431851	0,036095908	0,035645127
İNGİLTERE	0,040770244	0,028081835	0,035071362
ABD	0,045725397	0,037073234	0,034210715
JAPONYA	0,036567773	0,022869429	0,036936097
FİNLANDİYA	0,039202158	0,025540787	0,048698272
AVUSTRALYA	0,026908361	0,020589002	0,009180234
YENİ ZELANDA	0,02471304	0,021175397	0,01240766
MEKSİKA	0,00708775	0,0192859	0,024026393
ÇEK C.	0,02471304	0,034597342	0,037438141
MACARİSTAN	0,014426394	0,032447224	0,032776304
POLONYA	0,017060779	0,022999739	0,021014129
GÜNEY KORE	0,041460202	0,026062028	0,04102417
SLOVAKYA	0,015179075	0,032382069	0,020798967
ŞİLİ	0,010913881	0,025996873	0,006885175
ESTONYA	0,019381547	0,031339588	0,025819408
SLOVENYA	0,02126325	0,025084702	0,019005953
İSRAİL	0,033745217	0,027495439	0,051495374
KOLOMBİYA	0,006021451	0,02313005	0,008893352
KOSTA RİKA	0,003826131	0,017852489	0,025317364
LETONYA	0,010286646	0,021957258	0,023954673
LİTVANYA	0,01216835	0,021696638	0,017858424

EK 12: Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriterlerinin Entropi Değerleri

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1	B.T. Çıktı Alt Kriter 2	B.T. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	-0,066341906	-0,088021183	-0,046971528
AVUSTURYA	-0,103095593	-0,092449595	-0,09441199
BELÇİKA	-0,10935015	-0,089983173	-0,100410001
KANADA	-0,106561178	-0,091220608	-0,079102914
DANİMARKA	-0,125567272	-0,103648695	-0,094792663
FRANSA	-0,100373072	-0,097624557	-0,113757476
ALMANYA	-0,136570281	-0,101495728	-0,113413425
YUNANİSTAN	-0,062564477	-0,088558415	-0,050017407
İZLANDA	-0,109964405	-0,073826792	-0,086226545
İRLANDA	-0,061757301	-0,106427376	-0,153873826
İTALYA	-0,095468906	-0,117765996	-0,081168339
LÜKSEMBURG	-0,090939875	-0,071076752	-0,070578079
HOLLANDA	-0,134147483	-0,100326072	-0,125105743
NORVEÇ	-0,103413299	-0,094190944	-0,061114898
PORTEKİZ	-0,076982804	-0,10066101	-0,06319166
İSPANYA	-0,089233191	-0,099486074	-0,078478384
İSVEÇ	-0,148133666	-0,101994771	-0,132893482
İSVİÇRE	-0,158223856	-0,119895294	-0,118845944
İNGİLTERE	-0,13045674	-0,100326072	-0,117502052
ABD	-0,141067486	-0,122151117	-0,115468566
JAPONYA	-0,120987692	-0,086399657	-0,121836152
FİNLANDİYA	-0,12697671	-0,09367029	-0,147171618
AVUSTRALYA	-0,097282288	-0,079947058	-0,043061747
YENİ ZELANDA	-0,091448733	-0,081629363	-0,054462694
MEKSİKA	-0,035080021	-0,076148083	-0,089584866
ÇEK C.	-0,091448733	-0,116384711	-0,122986737
MACARİCTAN	-0,061149096	-0,11123364	-0,112031027
POLONYA	-0,069453972	-0,086761282	-0,081168339
GÜNEY KORE	-0,131968706	-0,095055405	-0,131014538
SLOVAKYA	-0,0635675	-0,111075369	-0,080551321
ŞİLİ	-0,049305855	-0,09488284	-0,034277051
ESTONYA	-0,076429848	-0,10852502	-0,09441199
SLOVENYA	-0,081879993	-0,092449595	-0,075320649
İSRAİL	-0,114359727	-0,098811326	-0,152748838
KOLOMBİYA	-0,030784231	-0,087122169	-0,041998419
KOSTA RİKA	-0,021295865	-0,0718672	-0,093073333
LETONYA	-0,047081041	-0,083847249	-0,089389062
LİTVANYA	-0,053649244	-0,083111097	-0,071885155

EK 13: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Entropi Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,030354335	0,015059969	0,014289985
AVUSTURYA	0,024851856	0,023627018	0,028281016
BELÇİKA	0,020861047	0,026152043	0,025231689
KANADA	0,02799613	0,021733249	0,030373692
DANİMARKA	0,028540331	0,028947606	0,038445441
FRANSA	0,041661628	0,024799351	0,027085202
ALMANYA	0,035312613	0,023085941	0,034618834
YUNANİSTAN	0,012758496	0,019659122	0,016442451
İZLANDA	0,03101947	0,02488953	0,043348281
İRLANDA	0,022493651	0,020019839	0,029895366
İTALYA	0,027330995	0,018757327	0,019133034
LÜKSEMBURG	0,031563672	0,038596808	0,041913303
HOLLANDA	0,031079937	0,032464605	0,041913303
NORVEÇ	0,022614585	0,024438633	0,033183857
PORTEKİZ	0,030293869	0,018126071	0,021943199
İSPANYA	0,026968194	0,019118045	0,020508221
İSVEÇ	0,034647479	0,029759221	0,038086697
İSVİÇRE	0,038335954	0,042835242	0,039641256
İNGİLTERE	0,03386141	0,040400397	0,035276532
ABD	0,0295078	0,038777167	0,030134529
JAPONYA	0,034405611	0,026693119	0,014887892
FİNLANDİYA	0,026847261	0,021733249	0,035156951
AVUSTRALYA	0,025214657	0,020200198	0,031629297
YENİ ZELANDA	0,027572862	0,018126071	0,028639761
MEKSİKA	0,019833112	0,03327622	0,006935725
ÇEK C.	0,021888983	0,042113806	0,025171898
MACARİSTAN	0,015660902	0,035169988	0,019491779
POLONYA	0,017837707	0,02651276	0,01799701
GÜNEY KORE	0,044805902	0,029218144	0,016801196
SLOVAKYA	0,019772645	0,035079809	0,016562033
ŞİLİ	0,022070383	0,007304536	0,012077728
ESTONYA	0,026786794	0,032915502	0,033542601
SLOVENYA	0,02194945	0,021282352	0,024573991
İSRAİL	0,016628371	0,028135991	0,035276532
KOLOMBİYA	0,016386504	0,006943818	0,010284006
KOSTA RİKA	0,023279719	0,02822617	0,010164425
LETONYA	0,018079574	0,038506628	0,01961136
LİTVANYA	0,01892611	0,017314456	0,031449925

EK 14: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriterlerinin Entropi Değerleri

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	-0,106082815	-0,063187341	-0,060706662
AVUSTURYA	-0,091823206	-0,088491791	-0,100837788
BELÇİKA	-0,080729575	-0,095293544	-0,0928439
KANADA	-0,100105454	-0,083214698	-0,1061311
DANİMARKA	-0,101501892	-0,102540171	-0,125275052
FRANSA	-0,132407934	-0,091681657	-0,097744203
ALMANYA	-0,118068255	-0,087000095	-0,116435512
YUNANİSTAN	-0,055646917	-0,077244893	-0,067543762
İZLANDA	-0,107734969	-0,091924702	-0,13604807
İRLANDA	-0,085352658	-0,078298223	-0,104934284
İTALYA	-0,098384309	-0,074582337	-0,075696768
LÜKSEMBURG	-0,109076109	-0,125616619	-0,132955369
HOLLANDA	-0,107884453	-0,111275837	-0,132955369
NORVEÇ	-0,085690285	-0,090706187	-0,113013987
PORTEKİZ	-0,105931901	-0,072692867	-0,083807616
İSPANYA	-0,097438705	-0,075652448	-0,079714009
İSVEÇ	-0,116503197	-0,104592241	-0,124463144
İSVİÇRE	-0,125027617	-0,134947894	-0,12795741
İNGİLTERE	-0,114637102	-0,129641466	-0,117983679
ABD	-0,10395895	-0,126022832	-0,105533641
JAPONYA	-0,115930932	-0,096718499	-0,062636445
FİNLANDİYA	-0,097122422	-0,083214698	-0,117703113
AVUSTRALYA	-0,092798255	-0,078822444	-0,109237202
YENİ ZELANDA	-0,099012033	-0,072692867	-0,101755904
MEKSİKA	-0,077753779	-0,113236056	-0,034477972
ÇEK C.	-0,083654698	-0,133390413	-0,092683611
MACARİSTAN	-0,065095918	-0,117733722	-0,076753996
POLONYA	-0,07182247	-0,096244744	-0,072303883
GÜNEY KORE	-0,139140937	-0,103226692	-0,068654814
SLOVAKYA	-0,077577099	-0,117521905	-0,067914974
ŞİLİ	-0,084165819	-0,03593291	-0,053339983
ESTONYA	-0,096964077	-0,11236732	-0,113875083
SLOVENYA	-0,083825239	-0,081934439	-0,091072849
İSRAİL	-0,068120532	-0,100465343	-0,117983679
KOLOMBİYA	-0,067369788	-0,034510106	-0,047071596
KOSTA RİKA	-0,087535766	-0,100697023	-0,046643136
LETONYA	-0,072552834	-0,125413196	-0,077104931
LİTVANYA	-0,075083905	-0,07023113	-0,108796572

EK 15: Girdi Alt Kriterleri Entropi Normalize Karar Matrisi-1

NORMALİZE KARAR MATRİSİ -1			
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri		
	G. Alt Kriter 1	G. Alt Kriter 2	G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,018369087	0,025646449	0,022769112
AVUSTURYA	0,028275274	0,031674687	0,029066951
BELÇİKA	0,026503969	0,031568928	0,025191357
KANADA	0,02955455	0,027708741	0,026014921
DANİMARKA	0,029128124	0,032943789	0,02945451
FRANSA	0,02735682	0,029295119	0,027662048
ALMANYA	0,027652037	0,033155306	0,026935374
YUNANİSTAN	0,022698944	0,028713447	0,023495785
İZLANDA	0,028472086	0,026281	0,02640248
İRLANDA	0,027652037	0,025646449	0,030084294
İTALYA	0,024765466	0,024324467	0,026257146
LÜKSEMBURG	0,02617595	0,021151711	0,025433582
HOLLANDA	0,029160926	0,029559516	0,027952718
NORVEÇ	0,030374598	0,030035429	0,031392307
PORTEKİZ	0,026372761	0,026069483	0,025482027
İSPANYA	0,025421505	0,025064777	0,028194942
İSVEÇ	0,029128124	0,033895616	0,030326519
İSVİÇRE	0,028636095	0,032097721	0,030374964
İNGİLTERE	0,028406482	0,030775739	0,028921616
ABD	0,028734501	0,03072286	0,02679004
JAPONYA	0,029128124	0,026862673	0,028970061
FİNLANDİYA	0,030604212	0,032996669	0,028824726
AVUSTRALYA	0,028964115	0,030352705	0,026983819
YENİ ZELANDA	0,029751361	0,028660568	0,02688693
MEKSİKA	0,020009185	0,01755592	0,020249976
ÇEK C.	0,025224693	0,022738089	0,027129154
MACARİCTAN	0,023518992	0,022473693	0,025482027
POLONYA	0,024011021	0,022367934	0,024270904
GÜNEY KORE	0,026077544	0,035640632	0,028679392
SLOVAKYA	0,023879814	0,017344403	0,024464684
ŞİLİ	0,023847012	0,018613505	0,022962891
ESTONYA	0,026602375	0,02268521	0,028970061
SLOVENYA	0,02719281	0,025540691	0,026111811
İSRAİL	0,02499508	0,027285707	0,024319349
KOLOMBİYA	0,021714886	0,015017715	0,021751768
KOSTA RİKA	0,020698025	0,017132886	0,019717082
LETONYA	0,025880732	0,019935487	0,021848658
LİTVANYA	0,025060684	0,02046428	0,024174014

EK 16: Girdi Alt Kriterleri Entropi Normalize Karar Matrisi-2

NORMALİZE KARAR MATRİSİ -2		
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri	
	G. Alt Kriter 4	G. Alt Kriter 5
TÜRKİYE	0,023003934	0,017933042
AVUSTURYA	0,024022217	0,030451237
BELÇİKA	0,0250405	0,030101892
KANADA	0,039203888	0,029170306
DANİMARKA	0,031474196	0,032139738
FRANSA	0,028234205	0,029344978
ALMANYA	0,026753066	0,031732169
YUNANİSTAN	0,020921083	0,015080058
İZLANDA	0,026290211	0,029344978
İRLANDA	0,023003934	0,029985444
İTALYA	0,02346679	0,021368268
LÜKSEMBURG	0,022679935	0,033653566
HOLLANDA	0,025549641	0,035516739
NORVEÇ	0,026660495	0,026608443
PORTEKİZ	0,022494793	0,019563319
İSPANYA	0,025086785	0,020669578
İSVEÇ	0,029900486	0,039650655
İSVİÇRE	0,033094191	0,036448326
İNGİLTERE	0,03614904	0,028937409
ABD	0,037722749	0,036681223
JAPONYA	0,028743346	0,033362445
FİNLANDİYA	0,027169637	0,035516739
AVUSTRALYA	0,030733626	0,02503639
YENİ ZELANDA	0,029159917	0,021950509
MEKSİKA	0,022587364	0,015836972
ÇEK C.	0,022911363	0,025327511
MACARİCTAN	0,021569081	0,021834061
POLONYA	0,022355936	0,019912664
GÜNEY KORE	0,027771349	0,034992722
SLOVAKYA	0,020782226	0,018922853
ŞİLİ	0,02147651	0,017816594
ESTONYA	0,030733626	0,023231441
SLOVENYA	0,020874798	0,024919942
İSRAİL	0,030918769	0,034177584
KOLOMBİYA	0,023513076	0,017117904
KOSTA RİKA	0,0199028	0,017467249
LETONYA	0,023189077	0,01985444
LİTVANYA	0,024855358	0,018340611

EK 17: Girdi Alt Kriterlerinin Entropi Değerleri -1

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ -1			
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri		
	G. A. Kriter1	G. A. Kriter2	G. A. Kriter3
TÜRKİYE	-0,073422823	-0,093951923	-0,086120759
AVUSTURYA	-0,100823055	-0,109348539	-0,102843333
BELÇİKA	-0,09622162	-0,109089018	-0,092735793
KANADA	-0,104076866	-0,099363749	-0,094930659
DANİMARKA	-0,102998536	-0,112435589	-0,103824446
FRANSA	-0,098451433	-0,103421566	-0,099242962
ALMANYA	-0,099217054	-0,112945292	-0,097352923
YUNANİSTAN	-0,085925419	-0,101943928	-0,088131145
İZLANDA	-0,101327344	-0,09563417	-0,095954464
İRLANDA	-0,099217054	-0,093951923	-0,105407907
İTALYA	-0,091590249	-0,09039635	-0,095571208
LÜKSEMBURG	-0,09535674	-0,081561726	-0,093384098
HOLLANDA	-0,103081705	-0,104089388	-0,099993604
NORVEÇ	-0,10613336	-0,105285521	-0,108654815
PORTEKİZ	-0,095876158	-0,095075142	-0,093513481
İSPANYA	-0,093351829	-0,09239608	-0,100616828
İSVEÇ	-0,102998536	-0,114718682	-0,106013405
İSVİÇRE	-0,101746546	-0,110383107	-0,106134271
İNGİLTERE	-0,101159399	-0,107131227	-0,102474087
ABD	-0,101997616	-0,106999987	-0,09697258
JAPONYA	-0,102998536	-0,097162759	-0,10259725
FİNLANDİYA	-0,106705185	-0,112563142	-0,102227518
AVUSTRALYA	-0,102582137	-0,106078747	-0,09747953
Y. ZELANDA	-0,104572476	-0,101809016	-0,097226229
MEKSİKA	-0,078267204	-0,07096742	-0,07896684
ÇEK C.	-0,092825153	-0,086034422	-0,097858829
MACARİCTAN	-0,088194975	-0,085296875	-0,093513481
POLONYA	-0,089542918	-0,085000987	-0,090250799
GÜNEY KORE	-0,095096476	-0,118835453	-0,101857052
SLOVAKYA	-0,089184461	-0,070322628	-0,090776813
ŞİLİ	-0,089094734	-0,074153746	-0,086659099
ESTONYA	-0,09648029	-0,085887159	-0,10259725
SLOVENYA	-0,098024714	-0,093670033	-0,095187148
İSRAİL	-0,092208756	-0,098266533	-0,090382447
KOLOMBİYA	-0,083162741	-0,063052247	-0,083267079
KOSTA RİKA	-0,080261084	-0,069675257	-0,077414585
LETONYA	-0,094574834	-0,078052493	-0,083540874
LİTVANYA	-0,092385084	-0,079587107	-0,089987212

EK 18: Girdi Alt Kriterlerinin Entropi Değerleri -2

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ -2		
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri	
	G. A. Kriter4	G. A. Kriter5
TÜRKİYE	-0,086772911	-0,072110741
AVUSTURYA	-0,08957347	-0,106324413
BELÇİKA	-0,092330853	-0,105451963
KANADA	-0,126980584	-0,10310548
DANİMARKA	-0,108856252	-0,110485558
FRANSA	-0,100717652	-0,103547683
ALMANYA	-0,096875694	-0,109489447
YUNANİSTAN	-0,080901784	-0,063251526
İZLANDA	-0,095658473	-0,103547683
İRLANDA	-0,086772911	-0,105160248
İTALYA	-0,088051363	-0,082179116
LÜKSEMBURG	-0,085872464	-0,114140655
HOLLANDA	-0,093693907	-0,118546038
NORVEÇ	-0,096632895	-0,096496228
PORTEKİZ	-0,085355849	-0,076964032
İSPANYA	-0,092455192	-0,080179201
İSVEÇ	-0,104947134	-0,12797835
İSVİÇRE	-0,112798159	-0,120711744
İNGİLTERE	-0,120018603	-0,102514247
ABD	-0,123636007	-0,121249426
JAPONYA	-0,102020167	-0,113443137
FİNLANDİYA	-0,097964342	-0,118546038
AVUSTRALYA	-0,107026716	-0,092319808
Y. ZELANDA	-0,103079146	-0,083828226
MEKSİKA	-0,085614346	-0,065650713
ÇEK C.	-0,086516109	-0,093100488
MACARİCTAN	-0,08274966	-0,083499653
POLONYA	-0,084967388	-0,077985944
GÜNEY KORE	-0,099525584	-0,117317131
SLOVAKYA	-0,08050322	-0,075074242
ŞİLİ	-0,082486883	-0,071758559
ESTONYA	-0,107026716	-0,087402459
SLOVENYA	-0,080769032	-0,092006591
İSRAİL	-0,107485757	-0,115389856
KOLOMBİYA	-0,088178704	-0,069629306
KOSTA RİKA	-0,077957176	-0,070697426
LETONYA	-0,087285399	-0,077816054
LİTVANYA	-0,091832641	-0,073337456

EK 19: Çıktı Alt Kriterlerinin Entropi Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	0,016779414	0,02318555
AVUSTURYA	0,026727683	0,025615764
BELÇİKA	0,028054119	0,023054187
KANADA	0,025401247	0,027520525
DANİMARKA	0,031569174	0,031330049
FRANSA	0,029380554	0,03454844
ALMANYA	0,035349516	0,032840722
YUNANİSTAN	0,016713092	0,015041051
İZLANDA	0,024539064	0,033300493
İRLANDA	0,031569174	0,02410509
İTALYA	0,027656188	0,023513957
LÜKSEMBURG	0,01996286	0,035730706
HOLLANDA	0,036344343	0,034285714
NORVEÇ	0,023477915	0,025812808
PORTEKİZ	0,021156652	0,025812808
İSPANYA	0,024008489	0,023776683
İSVEÇ	0,039992041	0,034745484
İSVİÇRE	0,042379626	0,03954023
İNGİLTERE	0,034686298	0,03546798
ABD	0,039262502	0,031395731
JAPONYA	0,032033426	0,027651888
FİNLANDİYA	0,037471813	0,02817734
AVUSTRALYA	0,019299642	0,026009852
YENİ ZELANDA	0,019697573	0,026141215
MEKSİKA	0,016447805	0,018719212
ÇEK C.	0,031967104	0,026469622
MACARİCTAN	0,026197108	0,020295567
POLONYA	0,020294469	0,019441708
GÜNEY KORE	0,036145377	0,034220033
SLOVAKYA	0,022748375	0,021674877
ŞİLİ	0,01478976	0,016617406
ESTONYA	0,025467569	0,029753695
SLOVENYA	0,021886192	0,022528736
İSRAİL	0,037073882	0,023842365
KOLOMBİYA	0,012733784	0,013004926
KOSTA RİKA	0,015187691	0,020558292
LETONYA	0,018437459	0,022200328
LİTVANYA	0,017111023	0,022068966

EK 20: Çıktı Alt Kriterlerinin Entropi Değerleri

KRİTERLERE İLİŞKİN ENTROPİ DEĞERLERİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	-0,068587574	-0,087275651
AVUSTURYA	-0,096809149	-0,093870179
BELÇİKA	-0,100254754	-0,086912162
KANADA	-0,093297688	-0,098876382
DANİMARKA	-0,10908962	-0,108501525
FRANSA	-0,103637621	-0,116269074
ALMANYA	-0,118154717	-0,112186732
YUNANİSTAN	-0,068382667	-0,063126871
İZLANDA	-0,090978308	-0,113294373
İRLANDA	-0,10908962	-0,08979947
İTALYA	-0,099227796	-0,088181128
LÜKSEMBURG	-0,078132272	-0,119045596
HOLLANDA	-0,120471201	-0,115646623
NORVEÇ	-0,088081978	-0,094394457
PORTEKİZ	-0,081575838	-0,094394457
İSPANYA	-0,089536006	-0,088902204
İSVEÇ	-0,128737373	-0,116734601
İSVİÇRE	-0,133965708	-0,127732208
İNGİLTERE	-0,116594888	-0,118432018
ABD	-0,127111775	-0,108663241
JAPONYA	-0,11022623	-0,099216669
FİNLANDİYA	-0,123063665	-0,100571609
AVUSTRALYA	-0,076188593	-0,09491723
YENİ ZELANDA	-0,077357486	-0,095264916
MEKSİKA	-0,067560399	-0,07446886
ÇEK C.	-0,110064271	-0,09613125
MACARİCTAN	-0,095412652	-0,079098983
POLONYA	-0,079095803	-0,076606834
GÜNEY KORE	-0,120010106	-0,115490696
SLOVAKYA	-0,086063053	-0,083049489
ŞİLİ	-0,06232139	-0,068086572
ESTONYA	-0,093474877	-0,104578344
SLOVENYA	-0,083646822	-0,085450675
İSRAİL	-0,122152605	-0,089082018
KOLOMBİYA	-0,055563825	-0,056472943
KOSTA RİKA	-0,063594962	-0,079858499
LETONYA	-0,07362761	-0,08453104
LİTVANYA	-0,069608195	-0,08416183

EK 21: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,113910212	0,097332405	0,125754107
AVUSTURYA	0,172616199	0,187330189	0,158774446
BELÇİKA	0,156137325	0,155414675	0,174394846
KANADA	0,180031692	0,185149626	0,177163018
DANİMARKA	0,191154931	0,167705121	0,175778932
FRANSA	0,164582748	0,171075082	0,165892603
ALMANYA	0,175500001	0,160766966	0,171428948
YUNANİSTAN	0,131007043	0,137771938	0,147504031
İZLANDA	0,177147889	0,17484151	0,170638041
İRLANDA	0,16499472	0,17028215	0,171626674
İTALYA	0,131419015	0,159775801	0,162333525
LÜKSEMBURG	0,186211269	0,16235283	0,132872264
HOLLANDA	0,182091551	0,176229141	0,176767565
NORVEÇ	0,187653171	0,191889548	0,177756198
PORTEKİZ	0,161080987	0,153630578	0,169056229
İSPANYA	0,15036972	0,151846481	0,164310791
İSVEÇ	0,18415141	0,179400869	0,170638041
İSVİÇRE	0,190330987	0,186140791	0,14928357
İNGİLTERE	0,164788734	0,183167296	0,172813034
ABD	0,166436621	0,180392034	0,179931191
JAPONYA	0,179207748	0,181184966	0,174394846
FİNLANDİYA	0,187241199	0,190105451	0,184083449
AVUSTRALYA	0,17508803	0,182969063	0,173406213
YENİ ZELANDA	0,185593311	0,192880713	0,167474416
MEKSİKA	0,102786973	0,109028152	0,154622188
ÇEK C.	0,153047536	0,149665918	0,160356259
MACARİCTAN	0,142336269	0,147485355	0,141572234
POLONYA	0,140688381	0,141736598	0,157588087
GÜNEY KORE	0,169114438	0,135194909	0,17419712
SLOVAKYA	0,146455987	0,142925996	0,148492664
ŞİLİ	0,152223593	0,135591375	0,149679023
ESTONYA	0,16293486	0,171471548	0,153633555
SLOVENYA	0,156549297	0,16631749	0,175383479
İSRAİL	0,157785213	0,135987841	0,16490397
KOLOMBİYA	0,114734156	0,126472657	0,156599454
KOSTA RİKA	0,1301831	0,136384307	0,113297332
LETONYA	0,159639086	0,162749296	0,152249469
LİTVANYA	0,159021128	0,16235283	0,138408608

**EK 22: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış
Normalize Karar Matrisi**

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,044570277	0,040243083	0,024555277
AVUSTURYA	0,067540492	0,077453591	0,031002967
BELÇİKA	0,061092712	0,064257794	0,034053073
KANADA	0,070441993	0,076552015	0,034593598
DANİMARKA	0,074794244	0,069339405	0,034323335
FRANSA	0,064397199	0,07073275	0,032392889
ALMANYA	0,068668853	0,066470754	0,033473939
YUNANİSTAN	0,051259848	0,056963223	0,028802259
İZLANDA	0,069313631	0,072290018	0,033319503
İRLANDA	0,064558394	0,070404904	0,033512548
İTALYA	0,051421043	0,066060946	0,031697928
LÜKSEMBURG	0,07285991	0,067126446	0,025945198
HOLLANDA	0,071247965	0,072863749	0,03451638
NORVEÇ	0,073424091	0,079338705	0,034709424
PORTEKİZ	0,063027046	0,063520141	0,033010632
İSPANYA	0,058835989	0,062782488	0,032084017
İSVEÇ	0,072053937	0,074175132	0,033319503
İSVİÇRE	0,074471855	0,076961822	0,029149739
İNGİLTERE	0,064477796	0,0757324	0,033744201
ABD	0,065122574	0,074584939	0,035134122
JAPONYA	0,070119604	0,074912785	0,034053073
FİNLANDİYA	0,073262896	0,078601052	0,03594491
AVUSTRALYA	0,068507659	0,075650439	0,033860028
YENİ ZELANDA	0,072618118	0,079748512	0,03270176
MEKSİKA	0,040218025	0,04507881	0,03019218
ÇEK C.	0,059883753	0,061880911	0,031311839
MACARİSTAN	0,055692697	0,060979335	0,027643991
POLONYA	0,055047919	0,058602452	0,030771314
GÜNEY KORE	0,066170339	0,055897724	0,034014464
SLOVAKYA	0,057304642	0,059094221	0,028995303
ŞİLİ	0,059561364	0,056061647	0,029226957
ESTONYA	0,063752421	0,070896673	0,029999135
SLOVENYA	0,061253907	0,068765675	0,034246117
İSRAİL	0,06173749	0,05622557	0,032199844
KOLOMBİYA	0,044892666	0,052291419	0,030578269
KOSTA RİKA	0,050937459	0,056389493	0,022122914
LETONYA	0,062462865	0,067290368	0,029728873
LİTVANYA	0,062221073	0,067126446	0,027026248

**EK 23: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS
Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,194675811	0,167431714	0,088495578
AVUSTURYA	0,166674495	0,223749654	0,181665218
BELÇİKA	0,218676938	0,139272744	0,188208905
KANADA	0,157074044	0,160201708	0,175121531
DANİMARKA	0,197875961	0,164768028	0,216564883
FRANSA	0,161340912	0,159821181	0,198491842
ALMANYA	0,160274195	0,208148063	0,228094236
YUNANİSTAN	0,176541625	0,241253879	0,104075785
İZLANDA	0,192542377	0,134706424	0,129627325
İRLANDA	0,131206163	0,166290134	0,163592178
İTALYA	0,146140198	0,14421959	0,141468283
LÜKSEMBURG	0,12880605	0,136228531	0,112177493
HOLLANDA	0,166407816	0,152591176	0,202542696
NORVEÇ	0,200809432	0,151069069	0,172940302
PORTEKİZ	0,170408004	0,166670661	0,125576472
İSPANYA	0,149340348	0,160201708	0,137417429
İSVEÇ	0,19814264	0,167051187	0,230898674
İSVİÇRE	0,163474345	0,171617507	0,236195944
İNGİLTERE	0,159207478	0,180369619	0,210956008
ABD	0,153607215	0,146883276	0,243986048
JAPONYA	0,144273443	0,091706916	0,231521882
FİNLANDİYA	0,185608718	0,194449104	0,207528362
AVUSTRALYA	0,158940799	0,206625956	0,181665218
YENİ ZELANDA	0,17840838	0,182272252	0,148323574
MEKSİKA	0,116272128	0,115680093	0,079770662
ÇEK C.	0,146940235	0,169334347	0,091923224
MACARİCTAN	0,144806802	0,134706424	0,117786368
POLONYA	0,15200714	0,133564845	0,108126639
GÜNEY KORE	0,164007703	0,194068578	0,279820525
SLOVAKYA	0,1320062	0,119865886	0,054530726
ŞİLİ	0,142673368	0,14764433	0,041754956
ESTONYA	0,15520729	0,17466172	0,07665462
SLOVENYA	0,158940799	0,168573294	0,128069305
İSRAİL	0,154940611	0,108830614	0,21189082
KOLOMBİYA	0,113071978	0,124432206	0,031783623
KOSTA RİKA	0,166674495	0,107308508	0,020565874
LETONYA	0,153607215	0,165529081	0,037392498
LİTVANYA	0,139739897	0,165148554	0,062944038

**EK 24: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi**

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,013517887	0,022123918	0,070657091
AVUSTURYA	0,011573533	0,029565599	0,145046071
BELÇİKA	0,015184475	0,018403077	0,150270715
KANADA	0,010906897	0,021168567	0,139821427
DANİMARKA	0,013740098	0,021771946	0,172910839
FRANSA	0,01120318	0,021118285	0,15848087
ALMANYA	0,011129109	0,027504052	0,182116164
YUNANİSTAN	0,012258686	0,031878554	0,08309672
İZLANDA	0,013369745	0,017799697	0,103497711
İRLANDA	0,009110685	0,021973073	0,130616101
İTALYA	0,010147674	0,019056738	0,112951829
LÜKSEMBURG	0,008944026	0,018000824	0,089565327
HOLLANDA	0,011555015	0,020162934	0,161715173
NORVEÇ	0,013943793	0,019961808	0,138079879
PORTEKİZ	0,01183278	0,022023354	0,100263407
İSPANYA	0,010369886	0,021168567	0,109717525
İSVEÇ	0,013758616	0,022073636	0,184355297
İSVİÇRE	0,011351321	0,022677016	0,188584771
İNGİLTERE	0,011055039	0,023833493	0,168432573
ABD	0,010666168	0,01940871	0,194804585
JAPONYA	0,01001805	0,012117873	0,184852882
FİNLANDİYA	0,012888286	0,025693913	0,165695854
AVUSTRALYA	0,011036521	0,027302926	0,145046071
YENİ ZELANDA	0,01238831	0,024084901	0,118425265
MEKSİKA	0,008073697	0,015285616	0,063690899
ÇEK C.	0,010203227	0,022375326	0,073393809
MACARİCTAN	0,010055085	0,017799697	0,094043593
POLONYA	0,010555062	0,017648853	0,086331023
GÜNEY KORE	0,011388356	0,025643632	0,223415731
SLOVAKYA	0,009166238	0,015838714	0,0435387
ŞİLİ	0,009906944	0,019509273	0,033338205
ESTONYA	0,010777274	0,023079269	0,061202973
SLOVENYA	0,011036521	0,022274763	0,102253748
İSRAİL	0,010758756	0,014380546	0,16917895
KOLOMBİYA	0,007851485	0,016442093	0,025376843
KOSTA RİKA	0,011573533	0,01417942	0,01642031
LETONYA	0,010666168	0,02187251	0,029855109
LİTVANYA	0,00970325	0,021822228	0,0502561

EK 25: Altyapı Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,148502108	0,142034563	0,115972157
AVUSTURYA	0,176272396	0,193233068	0,162807067
BELÇİKA	0,145744774	0,189104157	0,134557439
KANADA	0,167212586	0,198600654	0,104449282
DANİMARKA	0,179226682	0,163504904	0,192171812
FRANSA	0,172727253	0,174240074	0,153886131
ALMANYA	0,157955823	0,182497898	0,157231482
YUNANİSTAN	0,152441156	0,092900514	0,168754357
İZLANDA	0,166818681	0,209748715	0,103705871
İRLANDA	0,159728395	0,184975245	0,224510202
İTALYA	0,154213728	0,133363848	0,193286928
LÜKSEMBURG	0,161697919	0,118086875	0,17358653
HOLLANDA	0,178832777	0,169698272	0,153514426
NORVEÇ	0,169379062	0,252689397	0,175445058
PORTEKİZ	0,159925347	0,139557216	0,15909001
İSPANYA	0,168000395	0,155247081	0,192171812
İSVEÇ	0,167015633	0,220070994	0,184365993
İSVİÇRE	0,172924205	0,173827183	0,215960972
İNGİLTERE	0,18395354	0,143273237	0,189198167
ABD	0,17745411	0,186213918	0,114485335
JAPONYA	0,17745411	0,189929939	0,160576833
FİNLANDİYA	0,170954681	0,201490892	0,159461716
AVUSTRALYA	0,173908967	0,175065857	0,13530085
YENİ ZELANDA	0,178438872	0,171349836	0,127495032
MEKSİKA	0,137866678	0,102809902	0,113741923
ÇEK C.	0,145547822	0,175891639	0,191056695
MACARİCTAN	0,142987441	0,154421298	0,176931881
POLONYA	0,162879633	0,127996263	0,135672556
GÜNEY KORE	0,186710873	0,203968239	0,124149681
SLOVAKYA	0,143972203	0,111067725	0,191056695
ŞİLİ	0,154213728	0,131712284	0,118574096
ESTONYA	0,178635825	0,161027557	0,184737699
SLOVENYA	0,161697919	0,142860345	0,16763924
İSRAİL	0,150865537	0,139144325	0,14979737
KOLOMBİYA	0,134518488	0,094964969	0,161320244
KOSTA RİKA	0,133336773	0,075146193	0,134929144
LETONYA	0,130973345	0,106525922	0,159461716
LİTVANYA	0,153228966	0,082578234	0,192915223

EK 26: Altyapı Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,011232444	0,08486178	0,03791002
AVUSTURYA	0,01333294	0,115451491	0,053219836
BELÇİKA	0,011023884	0,112984579	0,043985344
KANADA	0,012647672	0,118658477	0,03414332
DANİMARKA	0,013556397	0,097689723	0,062818848
FRANSA	0,013064792	0,104103695	0,050303681
ALMANYA	0,011947506	0,109037519	0,051397239
YUNANİSTAN	0,011530386	0,055505525	0,05516394
İZLANDA	0,012617878	0,12531914	0,033900307
İRLANDA	0,012081581	0,110517667	0,073389911
İTALYA	0,011664461	0,079681264	0,063183367
LÜKSEMBURG	0,012230552	0,070553689	0,056743524
HOLLANDA	0,013526603	0,101390092	0,050182174
NORVEÇ	0,01281154	0,150975027	0,057351056
PORTEKİZ	0,012096478	0,083381632	0,052004771
İSPANYA	0,01270726	0,092755899	0,062818848
İSVEÇ	0,012632775	0,13148642	0,060267212
İSVİÇRE	0,013079689	0,103857004	0,070595262
İNGİLTERE	0,013913929	0,085601853	0,061846796
ABD	0,013422323	0,11125774	0,037423994
JAPONYA	0,013422323	0,113477961	0,052490797
FİNLANDİYA	0,012930718	0,120385315	0,052126278
AVUSTRALYA	0,013154175	0,104597077	0,044228357
YENİ ZELANDA	0,013496809	0,102376856	0,041676721
MEKSİKA	0,010427998	0,061426114	0,037180981
ÇEK C.	0,011008987	0,10509046	0,062454328
MACARİCTAN	0,010815324	0,092262516	0,057837082
POLONYA	0,012319935	0,076474278	0,044349863
GÜNEY KORE	0,014122489	0,121865463	0,040583163
SLOVAKYA	0,010889809	0,066359938	0,062454328
ŞİLİ	0,011664461	0,078694499	0,038760566
ESTONYA	0,013511706	0,096209576	0,060388718
SLOVENYA	0,012230552	0,085355162	0,05479942
İSRAİL	0,011411209	0,083134941	0,04896711
KOLOMBİYA	0,010174747	0,056738981	0,05273381
KOSTA RİKA	0,010085364	0,044897802	0,044106851
LETONYA	0,009906598	0,063646335	0,052126278
LİTVANYA	0,011589975	0,049338244	0,063061861

EK 27: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Normalize
Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,122589382	0,078173152	0,178515201
AVUSTURYA	0,13624414	0,10314513	0,168666087
BELÇİKA	0,141099165	0,128117109	0,164767479
KANADA	0,257923205	0,296406533	0,178925581
DANİMARKA	0,207855759	0,212080865	0,157791023
FRANSA	0,143223239	0,17444194	0,17974634
ALMANYA	0,155360801	0,11762164	0,184260518
YUNANİSTAN	0,11682404	0,078535064	0,154713174
İZLANDA	0,13958197	0,234519455	0,122498362
İRLANDA	0,126837529	0,158155867	0,130295578
İTALYA	0,11348621	0,094821137	0,181798239
LÜKSEMBURG	0,089817963	0,177337242	0,140144692
HOLLANDA	0,130478798	0,142955532	0,170307606
NORVEÇ	0,179635926	0,134269626	0,156970263
PORTEKİZ	0,124410017	0,086497145	0,166203808
İSPANYA	0,149595459	0,101335567	0,174821783
İSVEÇ	0,174780901	0,198328181	0,167024567
İSVİÇRE	0,209979833	0,255510393	0,153071655
İNGİLTERE	0,198145709	0,289530191	0,182824189
ABD	0,267026377	0,264920125	0,171128365
JAPONYA	0,19480788	0,124136069	0,18036191
FİNLANDİYA	0,149898898	0,17444194	0,161074061
AVUSTRALYA	0,230006811	0,138250666	0,174821783
YENİ ZELANDA	0,253371619	0,123412244	0,146095199
MEKSİKA	0,128051285	0,069125333	0,174616593
ÇEK C.	0,135940701	0,087582883	0,16292077
MACARİCTAN	0,131995993	0,064058555	0,161074061
POLONYA	0,116217162	0,07527785	0,175847733
GÜNEY KORE	0,19480788	0,114002513	0,172769884
SLOVAKYA	0,143830117	0,055010736	0,147736718
ŞİLİ	0,136851018	0,093735399	0,140144692
ESTONYA	0,141402604	0,291701667	0,147531528
SLOVENYA	0,092548915	0,110383385	0,152661275
İSRAİL	0,145650751	0,269263077	0,159842921
KOLOMBİYA	0,152933289	0,08722097	0,160048111
KOSTA RİKA	0,131995993	0,061525166	0,140349882
LETONYA	0,148078264	0,11762164	0,141581022
LİTVANYA	0,128051285	0,161413081	0,152661275

EK 28: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,028969142	0,057313277	0,005450347
AVUSTURYA	0,032195903	0,075621686	0,005149638
BELÇİKA	0,033343195	0,093930094	0,005030608
KANADA	0,060949927	0,217312844	0,005462877
DANİMARKA	0,04911847	0,155488799	0,004817606
FRANSA	0,033845136	0,127893517	0,005487936
ALMANYA	0,036713368	0,086235255	0,005625761
YUNANİSTAN	0,027606732	0,057578617	0,004723634
İZLANDA	0,032984666	0,171939832	0,003740066
İRLANDA	0,029973023	0,115953251	0,003978127
İTALYA	0,026817968	0,069518883	0,005550583
LÜKSEMBURG	0,021224916	0,130016231	0,004278836
HOLLANDA	0,030833492	0,104809003	0,005199756
NORVEÇ	0,042449831	0,098440861	0,004792547
PORTEKİZ	0,029399376	0,06341608	0,005074461
İSPANYA	0,035350958	0,074294989	0,005337581
İSVEÇ	0,041302539	0,145405908	0,00509952
İSVİÇRE	0,049620411	0,187329509	0,004673516
İNGİLTERE	0,046823885	0,212271398	0,005581907
ABD	0,063101101	0,194228329	0,005224815
JAPONYA	0,046035121	0,091011362	0,00550673
FİNLANDİYA	0,035422663	0,127893517	0,004917842
AVUSTRALYA	0,054352994	0,101359593	0,005337581
YENİ ZELANDA	0,05987434	0,090480683	0,004460514
MEKSİKA	0,030259846	0,050679796	0,005331316
ÇEK C.	0,032124197	0,064212098	0,004974225
MACARİCTAN	0,031192021	0,046965047	0,004917842
POLONYA	0,02746332	0,055190564	0,005368905
GÜNEY KORE	0,046035121	0,083581863	0,005274934
SLOVAKYA	0,033988547	0,040331566	0,004510632
ŞİLİ	0,032339314	0,068722865	0,004278836
ESTONYA	0,033414901	0,213863434	0,004504367
SLOVENYA	0,021870268	0,080928471	0,004660986
İSRAİL	0,034418782	0,1974124	0,004880253
KOLOMBİYA	0,036139721	0,063946759	0,004886518
KOSTA RİKA	0,031192021	0,045107672	0,0042851
LETONYA	0,034992429	0,086235255	0,004322689
LİTVANYA	0,030259846	0,118341304	0,004660986

EK 29: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,109635893	0,06724772	0,140957324
AVUSTURYA	0,177533725	0,199915778	0,160492171
BELÇİKA	0,203693496	0,172139545	0,148235012
KANADA	0,141086404	0,205032452	0,176579692
DANİMARKA	0,193405946	0,214169371	0,157427881
FRANSA	0,179297305	0,149479987	0,18883685
ALMANYA	0,191054506	0,198088394	0,16968504
YUNANİSTAN	0,104933013	0,073460825	0,083501893
İZLANDA	0,173124775	0,213803894	0,129849274
İRLANDA	0,164012945	0,153500231	0,21718153
İTALYA	0,114338773	0,129378767	0,137126962
LÜKSEMBURG	0,192230226	0,216362231	0,187687742
HOLLANDA	0,180473025	0,200281254	0,256251223
NORVEÇ	0,169303685	0,155693092	0,141340361
PORTEKİZ	0,124920254	0,091734662	0,127551057
İSPANYA	0,139028894	0,091369185	0,131381419
İSVEÇ	0,227207897	0,256930149	0,216798493
İSVİÇRE	0,209866026	0,233539638	0,200710973
İNGİLTERE	0,179885165	0,171774069	0,155895736
ABD	0,216038556	0,218920568	0,213351168
JAPONYA	0,191642366	0,169581208	0,230970833
FİNLANDİYA	0,193993806	0,256199196	0,178877909
AVUSTRALYA	0,153431465	0,163002627	0,123337659
YENİ ZELANDA	0,124038464	0,122800185	0,143255542
MEKSİKA	0,084357913	0,06395843	0,135977854
ÇEK C.	0,133444224	0,133033534	0,185772561
MACARİCTAN	0,131386714	0,089176325	0,16662075
POLONYA	0,132562434	0,073095348	0,143255542
GÜNEY KORE	0,229559337	0,176525266	0,206839552
SLOVAKYA	0,128153484	0,084790604	0,117592116
ŞİLİ	0,116102353	0,063592953	0,1332966
ESTONYA	0,152843605	0,120241848	0,1332966
SLOVENYA	0,174006565	0,119145418	0,140191252
İSRAİL	0,179885165	0,300056405	0,126401948
KOLOMBİYA	0,130504924	0,061400093	0,103419776
KOSTA RİKA	0,086121493	0,061765569	0,167386823
LETONYA	0,131386714	0,100140627	0,115293898
LİTVANYA	0,129917064	0,096120383	0,092311726

**EK 30: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi**

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,021127994	0,041038704	0,027772512
AVUSTURYA	0,034212623	0,122000931	0,03162142
BELÇİKA	0,039253887	0,105050162	0,029206419
KANADA	0,027188839	0,125123441	0,034791108
DANİMARKA	0,037271367	0,130699352	0,031017669
FRANSA	0,034552483	0,091221903	0,03720611
ALMANYA	0,03681822	0,120885749	0,03343267
YUNANİSTAN	0,020221699	0,044830324	0,016452194
İZLANDA	0,033362971	0,130476316	0,025583917
İRLANDA	0,031607026	0,093675304	0,042790799
İTALYA	0,022034288	0,078954899	0,027017824
LÜKSEMBURG	0,037044793	0,132037571	0,036979703
HOLLANDA	0,034779057	0,122223968	0,050488615
NORVEÇ	0,032626607	0,095013522	0,027847981
PORTEKİZ	0,024073451	0,055982146	0,025131104
İSPANYA	0,026792335	0,055759109	0,025885792
İSVEÇ	0,04378536	0,156794615	0,042715331
İSVİÇRE	0,040443398	0,142520283	0,039545642
İNGİLTERE	0,03466577	0,104827125	0,030715794
ABD	0,04163291	0,133598826	0,042036112
JAPONYA	0,036931507	0,103488907	0,045507676
FİNLANDİYA	0,037384654	0,156348542	0,035243921
AVUSTRALYA	0,029567863	0,099474251	0,024300948
YENİ ZELANDA	0,023903521	0,074940243	0,028225324
MEKSİKA	0,01625666	0,039031376	0,026791418
ÇEK C.	0,02571611	0,081185263	0,036602359
MACARİCTAN	0,025319607	0,054420891	0,03282892
POLONYA	0,02554618	0,044607287	0,028225324
GÜNEY KORE	0,044238507	0,107726599	0,040753142
SLOVAKYA	0,024696529	0,051744453	0,023168916
ŞİLİ	0,022374149	0,03880834	0,026263136
ESTONYA	0,029454576	0,073378988	0,026263136
SLOVENYA	0,033532902	0,072709878	0,027621574
İSRAİL	0,03466577	0,183112915	0,024904698
KOLOMBİYA	0,025149676	0,037470121	0,020376571
KOSTA RİKA	0,016596521	0,037693158	0,032979858
LETONYA	0,025319607	0,061111984	0,022716103
LİTVANYA	0,025036389	0,058658583	0,018187976

EK 31: Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1	B.T. Çıktı Alt Kriter 2	B.T. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,089191108	0,142109291	0,05765613
AVUSTURYA	0,162007286	0,151977992	0,145148299
BELÇİKA	0,175943397	0,146451519	0,15805037
KANADA	0,169672147	0,149214755	0,114102691
DANİMARKA	0,214267701	0,178031362	0,145954679
FRANSA	0,156084439	0,163820432	0,188289599
ALMANYA	0,242139922	0,172899637	0,18748322
YUNANİSTAN	0,082571455	0,143293535	0,062494407
İZLANDA	0,177337008	0,112108441	0,128214331
İRLANDA	0,081177844	0,184742078	0,292715737
İTALYA	0,145632356	0,213163936	0,118134588
LÜKSEMBURG	0,136225481	0,106581968	0,097975102
HOLLANDA	0,235868672	0,170136401	0,2157065
NORVEÇ	0,162704092	0,155925472	0,081041134
PORTEKİZ	0,108701663	0,170925897	0,084669841
İSPANYA	0,132741454	0,168162661	0,112893122
İSVEÇ	0,273147768	0,174083881	0,235462796
İSVİÇRE	0,301716795	0,218690409	0,200385291
İNGİLTERE	0,226461798	0,170136401	0,197159773
ABD	0,253985616	0,224611629	0,192321496
JAPONYA	0,203118812	0,138556559	0,207642706
FİNLANDİYA	0,217751729	0,154741228	0,27376582
AVUSTRALYA	0,149464787	0,124740377	0,051608284
YENİ ZELANDA	0,13727069	0,12829311	0,069751822
MEKSİKA	0,039369513	0,116845417	0,135068556
ÇEK C.	0,13727069	0,209611204	0,210465034
MACARİCTAN	0,080132636	0,196584519	0,184257702
POLONYA	0,094765552	0,139346055	0,118134588
GÜNEY KORE	0,230294228	0,157899212	0,23062452
SLOVAKYA	0,084313469	0,196189771	0,116925019
ŞİLİ	0,060622081	0,157504464	0,038706213
ESTONYA	0,107656455	0,189873802	0,145148299
SLOVENYA	0,118108538	0,151977992	0,106845276
İSRAİL	0,187440688	0,166583669	0,289490219
KOLOMBİYA	0,033446666	0,140135551	0,049995525
KOSTA RİKA	0,021252569	0,10816096	0,142325971
LETONYA	0,057138054	0,133030086	0,134665366
LİTVANYA	0,067590137	0,131451094	0,10039424

EK 32: Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. ÇıktıAltKrtr1	B.T. ÇıktıAltKrtr2	B.T. ÇıktıAltKrtr3
TÜRKİYE	0,045034423	0,01021047	0,024401806
AVUSTURYA	0,081800808	0,01091953	0,06143112
BELÇİKA	0,088837436	0,010522456	0,066891664
KANADA	0,085670953	0,010720993	0,048291686
DANİMARKA	0,108188165	0,01279145	0,061772404
FRANSA	0,078810241	0,011770403	0,079689813
ALMANYA	0,122261422	0,012422738	0,079348529
YUNANİSTAN	0,041692025	0,010295557	0,02644951
İZLANDA	0,089541099	0,008054926	0,054264156
İRLANDA	0,040988362	0,013273611	0,123886091
İTALYA	0,073532769	0,015315705	0,049998106
LÜKSEMBURG	0,068783045	0,007657852	0,041466006
HOLLANDA	0,119094939	0,012224201	0,091293469
NORVEÇ	0,082152639	0,011203154	0,034299042
PORTEKİZ	0,054885703	0,012280926	0,03583482
İSPANYA	0,067023888	0,012082389	0,04777976
İSVEÇ	0,137917921	0,012507826	0,099654927
İSVİÇRE	0,15234301	0,015712779	0,084809073
İNGİLTERE	0,114345215	0,012224201	0,083443937
ABD	0,128242557	0,016138215	0,081396233
JAPONYA	0,102558862	0,009955208	0,087880629
FİNLANDİYA	0,109947322	0,011118067	0,115865917
AVUSTRALYA	0,075467842	0,008962524	0,021842176
Y. ZELANDA	0,069310792	0,009217785	0,029521066
MEKSİKA	0,019878476	0,008395275	0,05716507
ÇEK C.	0,069310792	0,015060443	0,089075123
MACARİCTAN	0,040460615	0,014124483	0,077983393
POLONYA	0,047849075	0,010011933	0,049998106
GÜNEY KORE	0,116280288	0,011344967	0,097607223
SLOVAKYA	0,042571603	0,014096121	0,04948618
ŞİLİ	0,030609334	0,011316604	0,016381632
ESTONYA	0,054357956	0,013642322	0,06143112
SLOVENYA	0,059635428	0,01091953	0,04522013
İSRAİL	0,094642655	0,01196894	0,122520955
KOLOMBİYA	0,016887909	0,010068658	0,021159608
KOSTA RİKA	0,010730859	0,007771302	0,060236626
LETONYA	0,028850177	0,009558134	0,056994428
LİTVANYA	0,034127649	0,009444685	0,042489858

EK 33: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 2		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,180333845	0,088113008	0,08250829
AVUSTURYA	0,147643846	0,138237174	0,163290466
BELÇİKA	0,123934615	0,153010612	0,145684094
KANADA	0,166323846	0,127157095	0,17537327
DANİMARKA	0,169556922	0,169366919	0,221978371
FRANSA	0,247509999	0,14509627	0,156386006
ALMANYA	0,209790768	0,135071437	0,199884101
YUNANİSTAN	0,075797692	0,11502177	0,094936317
İZLANDA	0,184285384	0,145623893	0,250286655
İRLANDA	0,133633846	0,117132262	0,172611486
İTALYA	0,162372307	0,109745542	0,110471351
LÜKSEMBURG	0,187518461	0,225822558	0,242001303
HOLLANDA	0,184644615	0,189944208	0,242001303
NORVEÇ	0,134352307	0,142985779	0,191598749
PORTEKİZ	0,179974615	0,106052183	0,126696831
İSPANYA	0,160216922	0,111856034	0,118411479
İSVEÇ	0,20583923	0,174115524	0,219907033
İSVİÇRE	0,227752307	0,25062083	0,22888283
İNGİLTERE	0,20116923	0,236375014	0,203681553
ABD	0,175304615	0,226877804	0,173992378
JAPONYA	0,204402307	0,156176349	0,08596052
FİNLANDİYA	0,159498461	0,127157095	0,202991107
AVUSTRALYA	0,14979923	0,118187507	0,182622952
YENİ ZELANDA	0,16380923	0,106052183	0,165361804
MEKSİKA	0,117827692	0,194692813	0,040045865
ÇEK C.	0,130041538	0,246399847	0,145338871
MACARİCTAN	0,093040769	0,205772892	0,112542689
POLONYA	0,105973077	0,155121103	0,103912115
GÜNEY KORE	0,266189999	0,170949787	0,097007655
SLOVAKYA	0,117468461	0,205245269	0,095626763
ŞİLİ	0,13111923	0,042737447	0,06973504
ESTONYA	0,15913923	0,192582322	0,193670087
SLOVENYA	0,130400769	0,124518981	0,141886641
İSRAİL	0,098788461	0,164618314	0,203681553
KOLOMBİYA	0,097351538	0,040626956	0,059378351
KOSTA RİKA	0,138303846	0,165145936	0,058687905
LETONYA	0,10741	0,225294935	0,113233135
LİTVANYA	0,11243923	0,101303578	0,181587283

EK 34: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Entropi Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 2		
	Y.Ç. Alt Kriter1	Y.Ç. Alt Kriter2	Y.Ç. Alt Kriter3
TÜRKİYE	0,039989424	0,030086262	0,036039371
AVUSTURYA	0,032740345	0,047201201	0,07132478
BELÇİKA	0,027482771	0,052245604	0,06363437
KANADA	0,036882676	0,043417899	0,076602512
DANİMARKA	0,037599618	0,057830479	0,096959478
FRANSA	0,054885883	0,049543245	0,068308933
ALMANYA	0,046521561	0,046120257	0,087308768
YUNANİSTAN	0,016808304	0,039274282	0,041467895
İZLANDA	0,040865686	0,049723402	0,109324451
İRLANDA	0,029633597	0,039994911	0,075396173
İTALYA	0,036006414	0,037472709	0,048253551
LÜKSEMBURG	0,041582628	0,077107305	0,105705434
HOLLANDA	0,040945346	0,064856612	0,105705434
NORVEÇ	0,029792917	0,048822616	0,083689752
PORTEKİZ	0,039909764	0,036211608	0,055340791
İSPANYA	0,035528452	0,038193338	0,051721775
İSVEÇ	0,045645299	0,059451894	0,096054724
İSVİÇRE	0,050504571	0,085574696	0,099975325
İNGİLTERE	0,044609716	0,08071045	0,088967484
ABD	0,038874181	0,07746762	0,075999342
JAPONYA	0,045326658	0,053326548	0,037547294
FİNLANDİYA	0,035369132	0,043417899	0,088665899
AVUSTRALYA	0,033218306	0,040355225	0,079769151
Y. ZELANDA	0,036325054	0,036211608	0,072229534
MEKSİKA	0,026128548	0,066478027	0,017491912
ÇEK C.	0,028836995	0,084133438	0,063483578
MACARİCTAN	0,020631994	0,07026133	0,049158305
POLONYA	0,023499761	0,052966233	0,045388496
GÜNEY KORE	0,059028213	0,058370951	0,042372649
SLOVAKYA	0,026048888	0,070081172	0,04176948
ŞİLİ	0,029075976	0,014592738	0,030460054
ESTONYA	0,035289472	0,065757398	0,084594506
SLOVENYA	0,028916655	0,042517112	0,061975654
İSRAİL	0,021906557	0,056209064	0,088967484
KOLOMBİYA	0,021587916	0,013872109	0,025936283
KOSTA RİKA	0,03066918	0,056389221	0,025634699
LETONYA	0,023818402	0,076927148	0,049459889
LİTVANYA	0,024933645	0,034590193	0,079316774

EK 35: Girdi Alt Kriterleri Entropi Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G. Alt Kriter 1	G. Alt Kriter 2	G. Alt Kriter 3	G. Alt Kriter 4	G. Alt Kriter 5
TÜRKİYE	0,10954112	0,107792165	0,135579942	0,093219553	0,090989038
AVUSTURYA	0,176274612	0,188800702	0,184144378	0,114798177	0,190027503
BELÇİKA	0,159654972	0,186441078	0,169969174	0,134448252	0,175535792
KANADA	0,181873984	0,174311671	0,167394918	0,288324216	0,189287379
DANİMARKA	0,178738426	0,211350775	0,176111724	0,212819192	0,201311108
FRANSA	0,167787036	0,193482695	0,169441401	0,169936964	0,164882908
ALMANYA	0,168879463	0,223850377	0,174409234	0,130658292	0,193367708
YUNANİSTAN	0,13724143	0,129021322	0,123636747	0,091366209	0,082455587
İZLANDA	0,175199021	0,136558936	0,173857886	0,212046558	0,191634273
İRLANDA	0,168741546	0,163971393	0,198293711	0,152334022	0,170034985
İTALYA	0,149415186	0,144153228	0,156346134	0,103538805	0,129501191
LÜKSEMBURG	0,166193242	0,118146893	0,141168412	0,15804062	0,208467355
HOLLANDA	0,178909805	0,19615044	0,167040196	0,143124995	0,209913614
NORVEÇ	0,187767879	0,174401503	0,223737887	0,148044444	0,157303066
PORTEKİZ	0,159809454	0,136003632	0,14921707	0,099476498	0,106414508
İSPANYA	0,153944896	0,143240319	0,170260763	0,116847158	0,109702986
İSVEÇ	0,179831736	0,223280709	0,2067897	0,194916752	0,246135204
İSVİÇRE	0,180868211	0,225740341	0,189737063	0,24553962	0,225106594
İNGİLTERE	0,174228738	0,206177327	0,163259972	0,268967026	0,172195474
ABD	0,175117376	0,228038534	0,16401017	0,266809672	0,219803937
JAPONYA	0,179367894	0,209896551	0,181500465	0,144863687	0,18809836
FİNLANDİYA	0,188105048	0,207147719	0,187622848	0,170960726	0,231649885
AVUSTRALYA	0,178298875	0,185961688	0,163884258	0,163660437	0,15513298
YENİ ZELANDA	0,185360259	0,157074465	0,159402954	0,157324757	0,12855232
MEKSİKA	0,115671151	0,088273079	0,110317191	0,087669221	0,083037538
ÇEK C.	0,153317918	0,107461045	0,180653312	0,10295254	0,1451788
MACARİCTAN	0,144543621	0,123610785	0,162807052	0,084421372	0,113883399
POLONYA	0,14464945	0,116143906	0,134709661	0,089449444	0,099527132
GÜNEY KORE	0,156328681	0,264106447	0,178647339	0,137078219	0,194967779
SLOVAKYA	0,145623465	0,069506543	0,141346797	0,080108418	0,100772609
ŞİLİ	0,145078409	0,063635986	0,130637787	0,107048361	0,088466346
ESTONYA	0,164907894	0,096394897	0,172110251	0,255863546	0,130603599
SLOVENYA	0,16452476	0,137469427	0,154176966	0,109201411	0,135426905
İSRAİL	0,150399724	0,197048005	0,145200771	0,240548008	0,245516138
KOLOMBİYA	0,127963846	0,050368183	0,121054422	0,10667438	0,083965155
KOSTA RİKA	0,12965402	0,042765706	0,100255174	0,081890896	0,088288202
LETONYA	0,159733623	0,063270284	0,127157019	0,127585269	0,110421735
LİTVANYA	0,156620382	0,082930432	0,125448026	0,155746179	0,103072192

EK 36: Girdi Alt Kriterleri Entropi Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G.AltKriter1	G.AltKriter2	G.AltKriter3	G.AltKriter4	G.AltKriter5
TÜRKİYE	0,008366167	0,02685965	0,009507841	0,017321565	0,038079225
AVUSTURYA	0,013462916	0,047045356	0,012913529	0,02133119	0,079527163
BELÇİKA	0,012193596	0,046457385	0,011919462	0,024982463	0,073462332
KANADA	0,013890566	0,043434979	0,011738937	0,053574882	0,079217418
DANİMARKA	0,013651089	0,052664382	0,012350222	0,039544937	0,08424939
FRANSA	0,01281468	0,048212015	0,011882451	0,031576788	0,069004063
ALMANYA	0,012898114	0,055779033	0,012230831	0,024278233	0,08092505
YUNANİSTAN	0,010481769	0,032149531	0,008670299	0,016977186	0,034507946
İZLANDA	0,013380768	0,034027753	0,012192166	0,039401371	0,080199601
İRLANDA	0,01288758	0,040858389	0,013905782	0,028305903	0,071160225
İTALYA	0,011411536	0,035920099	0,010964116	0,019239033	0,054196693
LÜKSEMBURG	0,012692954	0,029439841	0,009899745	0,029366273	0,087244304
HOLLANDA	0,013664178	0,048876763	0,011714061	0,02659473	0,087849568
NORVEÇ	0,01434071	0,043457364	0,015690111	0,027508836	0,065831873
PORTEKİZ	0,012205395	0,033889383	0,010464175	0,018484197	0,044534837
İSPANYA	0,011757491	0,03569262	0,01193991	0,021711921	0,045911076
İSVEÇ	0,01373459	0,055637083	0,014501582	0,0362184	0,103008428
İSVİÇRE	0,01381375	0,056249974	0,013305729	0,045624874	0,094207883
İNGİLTERE	0,013306663	0,051375263	0,011448964	0,049978031	0,072064397
ABD	0,013374532	0,056822638	0,011501574	0,049577163	0,091988702
JAPONYA	0,013699164	0,052302019	0,012728119	0,026917805	0,07871981
FİNLANDİYA	0,014366461	0,051617065	0,013157465	0,031767018	0,096946272
AVUSTRALYA	0,013617518	0,04633793	0,011492744	0,030410517	0,064923685
Y. ZELANDA	0,014156829	0,039139813	0,011178482	0,029233255	0,053799587
MEKSİKA	0,008834346	0,021995884	0,007736235	0,016290231	0,034751495
ÇEK C.	0,011709606	0,026777141	0,012668711	0,019130097	0,060757826
MACARİCTAN	0,011039472	0,030801333	0,011417202	0,015686733	0,047660594
POLONYA	0,011047554	0,028940737	0,009446811	0,016621023	0,041652447
GÜNEY KORE	0,011939552	0,06581004	0,012528037	0,02547115	0,081594685
SLOVAKYA	0,011121944	0,017319639	0,009912255	0,014885323	0,042173683
ŞİLİ	0,011080316	0,015856814	0,009161262	0,019891161	0,03702347
ESTONYA	0,012594786	0,024019679	0,01206961	0,047543212	0,054658055
SLOVENYA	0,012565524	0,03425463	0,010811999	0,020291229	0,056676625
İSRAİL	0,011486729	0,049100418	0,010182523	0,044697359	0,102749347
KOLOMBİYA	0,009773197	0,012550743	0,008489207	0,019821669	0,035139706
KOSTA RİKA	0,009902283	0,010656358	0,007030614	0,015216533	0,036948916
LETONYA	0,012199603	0,015765688	0,008917165	0,02370722	0,046211875
LİTVANYA	0,01196183	0,020664604	0,008797319	0,028939932	0,043136066

EK 37: Çıktı Alt Kriterleri Entropi Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	0,081541395	0,108601438
AVUSTURYA	0,157818529	0,154810646
BELÇİKA	0,170206475	0,146721878
KANADA	0,148125477	0,160579482
DANİMARKA	0,187099462	0,196897455
FRANSA	0,17432098	0,176785486
ALMANYA	0,219124262	0,184167008
YUNANİSTAN	0,080303013	0,099836186
İZLANDA	0,155472746	0,204597713
İRLANDA	0,182385985	0,148422754
İTALYA	0,142149567	0,124584991
LÜKSEMBURG	0,120711762	0,229653175
HOLLANDA	0,227908288	0,216463222
NORVEÇ	0,130691585	0,16610826
PORTEKİZ	0,105451726	0,134542453
İSPANYA	0,129904498	0,128382833
İSVEÇ	0,256029783	0,205865107
İSVİÇRE	0,258880203	0,241585587
İNGİLTERE	0,215009311	0,219308624
ABD	0,23114796	0,196847888
JAPONYA	0,205161841	0,139391813
FİNLANDİYA	0,242567608	0,171376519
AVUSTRALYA	0,108800633	0,156935654
Y. ZELANDA	0,11062001	0,148158213
MEKSİKA	0,087471304	0,112678205
ÇEK C.	0,177572432	0,180588504
MACARİSTAN	0,135722131	0,143333177
POLONYA	0,110424948	0,124709663
GÜNEY KORE	0,230590479	0,163515426
SLOVAKYA	0,108679173	0,141130664
ŞİLİ	0,059694635	0,075865678
ESTONYA	0,13251041	0,189991139
SLOVENYA	0,118529233	0,136535337
İSRAİL	0,234583329	0,170998028
KOLOMBİYA	0,049260798	0,062834885
KOSTA RİKA	0,080611884	0,115333611
LETONYA	0,097672252	0,153724903
LİTVANYA	0,088109504	0,142093786

EK 38: Çıktı Alt Kriterleri Entropi Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	0,050823318	0,040912072
AVUSTURYA	0,098365514	0,058319893
BELÇİKA	0,106086702	0,055272712
KANADA	0,092324005	0,060493115
DANİMARKA	0,116615804	0,074174734
FRANSA	0,108651201	0,066598201
ALMANYA	0,136576299	0,069378951
YUNANİSTAN	0,050051456	0,037610047
İZLANDA	0,096903429	0,077075557
İRLANDA	0,113677977	0,055913461
İTALYA	0,088599325	0,046933357
LÜKSEMBURG	0,075237518	0,08651439
HOLLANDA	0,142051228	0,081545502
NORVEÇ	0,081457767	0,062575903
PORTEKİZ	0,065726206	0,050684508
İSPANYA	0,080967189	0,048364071
İSVEÇ	0,159578861	0,077553006
İSVİÇRE	0,161355478	0,091009539
İNGİLTERE	0,134011522	0,082617415
ABD	0,144070458	0,074156061
JAPONYA	0,127873767	0,052511347
FİNLANDİYA	0,151188124	0,064560549
AVUSTRALYA	0,067813521	0,059120421
Y. ZELANDA	0,068947507	0,055813804
MEKSİKA	0,054519326	0,042447861
ÇEK C.	0,110677774	0,068030865
MACARİCTAN	0,084593218	0,053996129
POLONYA	0,068825928	0,046980323
GÜNEY KORE	0,14372299	0,061599137
SLOVAKYA	0,067737818	0,053166403
ŞİLİ	0,037206616	0,028579935
ESTONYA	0,082591408	0,071573003
SLOVENYA	0,073877187	0,051435263
İSRAİL	0,146211663	0,064417964
KOLOMBİYA	0,030703389	0,023671006
KOSTA RİKA	0,05024397	0,0434482
LETONYA	0,060877397	0,057910874
LİTVANYA	0,054917104	0,053529228

EK 39: Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri Entropi Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri	
	Girdi	Çıktı
TÜRKİYE	0,101420484	0,092389576
AVUSTURYA	0,176518451	0,157802767
BELÇİKA	0,171185917	0,162510106
KANADA	0,204449248	0,153906894
DANİMARKA	0,205060234	0,19215111
FRANSA	0,175718146	0,176499147
ALMANYA	0,188501506	0,207423965
YUNANİSTAN	0,104106831	0,088286637
İZLANDA	0,181503164	0,17521967
İRLANDA	0,169264191	0,170800835
İTALYA	0,133423318	0,136499198
LÜKSEMBURG	0,170809017	0,162905399
HOLLANDA	0,191122784	0,225191251
NORVEÇ	0,168971494	0,145060808
PORTEKİZ	0,121113738	0,117240866
İSPANYA	0,128644259	0,130253552
İSVEÇ	0,22596538	0,23882291
İSVİÇRE	0,226068818	0,254164691
İNGİLTERE	0,200718477	0,21817377
ABD	0,226132018	0,219782744
JAPONYA	0,186734759	0,181671483
FİNLANDİYA	0,210523775	0,217287227
AVUSTRALYA	0,168924396	0,127839138
Y. ZELANDA	0,149402425	0,125651013
MEKSİKA	0,090759039	0,097658683
ÇEK C.	0,132726384	0,179983053
MACARİCTAN	0,118102908	0,139577659
POLONYA	0,109091883	0,116632093
GÜNEY KORE	0,199877966	0,206786327
SLOVAKYA	0,09663824	0,121766417
ŞİLİ	0,094207597	0,066255691
ESTONYA	0,152823176	0,155263794
SLOVENYA	0,136328687	0,126206082
İSRAİL	0,221018952	0,212131677
KOLOMBİYA	0,086876133	0,054762152
KOSTA RİKA	0,080779002	0,09436031
LETONYA	0,108173215	0,119635378
LİTVANYA	0,114957439	0,109219688

EK 40: Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri Entropi Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri	
ÜLKELER	Girdi	Çıktı
TÜRKİYE	0,050710242	0,046194788
AVUSTURYA	0,088259225	0,078901384
BELÇİKA	0,085592959	0,081255053
KANADA	0,102224624	0,076953447
DANİMARKA	0,102530117	0,096075555
FRANSA	0,087859073	0,088249573
ALMANYA	0,094250753	0,103711983
YUNANİSTAN	0,052053415	0,044143319
İZLANDA	0,090751582	0,087609835
İRLANDA	0,084632095	0,085400417
İTALYA	0,066711659	0,068249599
LÜKSEMBURG	0,085404509	0,081452699
HOLLANDA	0,095561392	0,112595626
NORVEÇ	0,084485747	0,072530404
PORTEKİZ	0,060556869	0,058620433
İSPANYA	0,06432213	0,065126776
İSVEÇ	0,11298269	0,119411455
İSVİÇRE	0,113034409	0,127082346
İNGİLTERE	0,100359239	0,109086885
ABD	0,113066009	0,109891372
JAPONYA	0,093367379	0,090835742
FİNLANDİYA	0,105261887	0,108643614
AVUSTRALYA	0,084462198	0,063919569
Y. ZELANDA	0,074701213	0,062825507
MEKSİKA	0,045379519	0,048829341
ÇEK C.	0,066363192	0,089991526
MACARİCTAN	0,059051454	0,06978883
POLONYA	0,054545942	0,058316046
GÜNEY KORE	0,099938983	0,103393164
SLOVAKYA	0,04831912	0,060883208
ŞİLİ	0,047103799	0,033127845
ESTONYA	0,076411588	0,077631897
SLOVENYA	0,068164344	0,063103041
İSRAİL	0,110509476	0,106065839
KOLOMBİYA	0,043438066	0,027381076
KOSTA RİKA	0,040389501	0,047180155
LETONYA	0,054086608	0,059817689
LİTVANYA	0,057478719	0,054609844

EK 41: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,113910212	0,097332405	0,125754107
AVUSTURYA	0,172616199	0,187330189	0,158774446
BELÇİKA	0,156137325	0,155414675	0,174394846
KANADA	0,180031692	0,185149626	0,177163018
DANİMARKA	0,191154931	0,167705121	0,175778932
FRANSA	0,164582748	0,171075082	0,165892603
ALMANYA	0,175500001	0,160766966	0,171428948
YUNANİSTAN	0,131007043	0,137771938	0,147504031
İZLANDA	0,177147889	0,17484151	0,170638041
İRLANDA	0,16499472	0,17028215	0,171626674
İTALYA	0,131419015	0,159775801	0,162333525
LÜKSEMBURG	0,186211269	0,16235283	0,132872264
HOLLANDA	0,182091551	0,176229141	0,176767565
NORVEÇ	0,187653171	0,191889548	0,177756198
PORTEKİZ	0,161080987	0,153630578	0,169056229
İSPANYA	0,15036972	0,151846481	0,164310791
İSVEÇ	0,18415141	0,179400869	0,170638041
İSVİÇRE	0,190330987	0,186140791	0,14928357
İNGİLTERE	0,164788734	0,183167296	0,172813034
ABD	0,166436621	0,180392034	0,179931191
JAPONYA	0,179207748	0,181184966	0,174394846
FİNLANDİYA	0,187241199	0,190105451	0,184083449
AVUSTRALYA	0,17508803	0,182969063	0,173406213
YENİ ZELANDA	0,185593311	0,192880713	0,167474416
MEKSİKA	0,102786973	0,109028152	0,154622188
ÇEK C.	0,153047536	0,149665918	0,160356259
MACARİCTAN	0,142336269	0,147485355	0,141572234
POLONYA	0,140688381	0,141736598	0,157588087
GÜNEY KORE	0,169114438	0,135194909	0,17419712
SLOVAKYA	0,146455987	0,142925996	0,148492664
ŞİLİ	0,152223593	0,135591375	0,149679023
ESTONYA	0,16293486	0,171471548	0,153633555
SLOVENYA	0,156549297	0,16631749	0,175383479
İSRAİL	0,157785213	0,135987841	0,16490397
KOLOMBİYA	0,114734156	0,126472657	0,156599454
KOSTA RİKA	0,1301831	0,136384307	0,113297332
LETONYA	0,159639086	0,162749296	0,152249469
LİTVANYA	0,159021128	0,16235283	0,138408608

EK 42: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,01090964	0,024529015	0,082018481
AVUSTURYA	0,016532149	0,047209612	0,10355478
BELÇİKA	0,014953901	0,039166493	0,11374261
KANADA	0,01724236	0,046660082	0,115548048
DANİMARKA	0,018307678	0,042263843	0,114645329
FRANSA	0,015762753	0,043113117	0,108197335
ALMANYA	0,016808342	0,040515339	0,111808212
YUNANİSTAN	0,012547072	0,034720297	0,096204067
İZLANDA	0,016966167	0,044062305	0,111292372
İRLANDA	0,015802209	0,042913288	0,111937172
İTALYA	0,012586528	0,040265553	0,105876057
LÜKSEMBURG	0,017834203	0,040914997	0,086661036
HOLLANDA	0,017439641	0,044412005	0,115290128
NORVEÇ	0,0179723	0,048358629	0,115934928
PORTEKİZ	0,015427375	0,038716878	0,110260693
İSPANYA	0,014401514	0,038267262	0,107165656
İSVEÇ	0,017636922	0,045211322	0,111292372
İSVİÇRE	0,018228765	0,046909868	0,097364706
İNGİLTERE	0,015782481	0,046160509	0,112710931
ABD	0,015940306	0,045461108	0,117353486
JAPONYA	0,017163448	0,045660937	0,11374261
FİNLANDİYA	0,017932844	0,047909014	0,120061644
AVUSTRALYA	0,016768886	0,046110552	0,11309781
YENİ ZELANDA	0,017775019	0,048608415	0,109229014
MEKSİKA	0,009844322	0,027476494	0,100846622
ÇEK C.	0,014657979	0,037717732	0,104586459
MACARİCTAN	0,013632118	0,037168202	0,092335271
POLONYA	0,013474293	0,035719442	0,10278102
GÜNEY KORE	0,016196771	0,034070852	0,11361365
SLOVAKYA	0,01402668	0,036019185	0,096848866
ŞİLİ	0,014579067	0,034170767	0,097622625
ESTONYA	0,015604928	0,043213031	0,100201823
SLOVENYA	0,014993357	0,041914142	0,114387409
İSRAİL	0,015111725	0,034270681	0,107552536
KOLOMBİYA	0,010988552	0,031872733	0,102136221
KOSTA RİKA	0,01246816	0,034370596	0,073894008
LETONYA	0,015289278	0,041014912	0,099299104
LİTVANYA	0,015230094	0,040914997	0,090271913

**EK 43: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS
Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye Ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,194675811	0,167431714	0,088495578
AVUSTURYA	0,166674495	0,223749654	0,181665218
BELÇİKA	0,218676938	0,139272744	0,188208905
KANADA	0,157074044	0,160201708	0,175121531
DANİMARKA	0,197875961	0,164768028	0,216564883
FRANSA	0,161340912	0,159821181	0,198491842
ALMANYA	0,160274195	0,208148063	0,228094236
YUNANİSTAN	0,176541625	0,241253879	0,104075785
İZLANDA	0,192542377	0,134706424	0,129627325
İRLANDA	0,131206163	0,166290134	0,163592178
İTALYA	0,146140198	0,14421959	0,141468283
LÜKSEMBURG	0,12880605	0,136228531	0,112177493
HOLLANDA	0,166407816	0,152591176	0,202542696
NORVEÇ	0,200809432	0,151069069	0,172940302
PORTEKİZ	0,170408004	0,166670661	0,125576472
İSPANYA	0,149340348	0,160201708	0,137417429
İSVEÇ	0,19814264	0,167051187	0,230898674
İSVİÇRE	0,163474345	0,171617507	0,236195944
İNGİLTERE	0,159207478	0,180369619	0,210956008
ABD	0,153607215	0,146883276	0,243986048
JAPONYA	0,144273443	0,091706916	0,231521882
FİNLANDİYA	0,185608718	0,194449104	0,207528362
AVUSTRALYA	0,158940799	0,206625956	0,181665218
YENİ ZELANDA	0,17840838	0,182272252	0,148323574
MEKSİKA	0,116272128	0,115680093	0,079770662
ÇEK C.	0,146940235	0,169334347	0,091923224
MACARİCTAN	0,144806802	0,134706424	0,117786368
POLONYA	0,15200714	0,133564845	0,108126639
GÜNEY KORE	0,164007703	0,194068578	0,279820525
SLOVAKYA	0,1320062	0,119865886	0,054530726
ŞİLİ	0,142673368	0,14764433	0,041754956
ESTONYA	0,15520729	0,17466172	0,07665462
SLOVENYA	0,158940799	0,168573294	0,128069305
İSRAİL	0,154940611	0,108830614	0,21189082
KOLOMBİYA	0,113071978	0,124432206	0,031783623
KOSTA RİKA	0,166674495	0,107308508	0,020565874
LETONYA	0,153607215	0,165529081	0,037392498
LİTVANYA	0,139739897	0,165148554	0,062944038

**EK 44: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi**

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,016080166	0,037503511	0,061363489
AVUSTURYA	0,013767265	0,050118329	0,125968008
BELÇİKA	0,018062652	0,031196103	0,130505449
KANADA	0,012974271	0,035884042	0,121430567
DANİMARKA	0,016344497	0,036906865	0,150167694
FRANSA	0,013326713	0,035798806	0,137635714
ALMANYA	0,013238602	0,046623684	0,158162233
YUNANİSTAN	0,014582287	0,054039151	0,072166921
İZLANDA	0,015903945	0,03017328	0,089884548
İRLANDA	0,010837591	0,037247806	0,113436028
İTALYA	0,012071138	0,032304161	0,098095156
LÜKSEMBURG	0,010639343	0,030514221	0,077784705
HOLLANDA	0,013745238	0,034179337	0,140444606
NORVEÇ	0,016586801	0,033838396	0,119918087
PORTEKİZ	0,014075652	0,037333041	0,087075656
İSPANYA	0,01233547	0,035884042	0,095286264
İSVEÇ	0,016366525	0,037418276	0,160106851
İSVİÇRE	0,013502934	0,038441099	0,163780018
İNGİLTERE	0,013150492	0,04040151	0,146278459
ABD	0,012687912	0,032900808	0,169181733
JAPONYA	0,011916945	0,020541696	0,160538988
FİNLANDİYA	0,015331227	0,043555214	0,143901704
AVUSTRALYA	0,013128464	0,046282743	0,125968008
YENİ ZELANDA	0,014736481	0,040827686	0,102848665
MEKSİKA	0,009604044	0,025911517	0,055313568
ÇEK C.	0,012137221	0,037929688	0,063740244
MACARİCTAN	0,011961	0,03017328	0,08167394
POLONYA	0,012555746	0,029917574	0,074975813
GÜNEY KORE	0,013546989	0,043469979	0,194029625
SLOVAKYA	0,010903674	0,026849105	0,037812009
ŞİLİ	0,011784779	0,033071278	0,028953196
ESTONYA	0,012820078	0,039122981	0,053152882
SLOVENYA	0,013128464	0,037759217	0,088804205
İSRAİL	0,01279805	0,024377282	0,146926665
KOLOMBİYA	0,009339713	0,027871928	0,022039
KOSTA RİKA	0,013767265	0,024036341	0,014260529
LETONYA	0,012687912	0,037077335	0,025928235
LİTVANYA	0,011542475	0,0369921	0,043645862

**EK 45: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS
Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,109635893	0,06724772	0,140957324
AVUSTURYA	0,177533725	0,199915778	0,160492171
BELÇİKA	0,203693496	0,172139545	0,148235012
KANADA	0,141086404	0,205032452	0,176579692
DANİMARKA	0,193405946	0,214169371	0,157427881
FRANSA	0,179297305	0,149479987	0,18883685
ALMANYA	0,191054506	0,198088394	0,16968504
YUNANİSTAN	0,104933013	0,073460825	0,083501893
İZLANDA	0,173124775	0,213803894	0,129849274
İRLANDA	0,164012945	0,153500231	0,21718153
İTALYA	0,114338773	0,129378767	0,137126962
LÜKSEMBURG	0,192230226	0,216362231	0,187687742
HOLLANDA	0,180473025	0,200281254	0,256251223
NORVEÇ	0,169303685	0,155693092	0,141340361
PORTEKİZ	0,124920254	0,091734662	0,127551057
İSPANYA	0,139028894	0,091369185	0,131381419
İSVEÇ	0,227207897	0,256930149	0,216798493
İSVİÇRE	0,209866026	0,233539638	0,200710973
İNGİLTERE	0,179885165	0,171774069	0,155895736
ABD	0,216038556	0,218920568	0,213351168
JAPONYA	0,191642366	0,169581208	0,230970833
FİNLANDİYA	0,193993806	0,256199196	0,178877909
AVUSTRALYA	0,153431465	0,163002627	0,123337659
YENİ ZELANDA	0,124038464	0,122800185	0,143255542
MEKSİKA	0,084357913	0,06395843	0,135977854
ÇEK C.	0,133444224	0,133033534	0,185772561
MACARİCTAN	0,131386714	0,089176325	0,16662075
POLONYA	0,132562434	0,073095348	0,143255542
GÜNEY KORE	0,229559337	0,176525266	0,206839552
SLOVAKYA	0,128153484	0,084790604	0,117592116
ŞİLİ	0,116102353	0,063592953	0,1332966
ESTONYA	0,152843605	0,120241848	0,1332966
SLOVENYA	0,174006565	0,119145418	0,140191252
İSRAİL	0,179885165	0,300056405	0,126401948
KOLOMBİYA	0,130504924	0,061400093	0,103419776
KOSTA RİKA	0,086121493	0,061765569	0,167386823
LETONYA	0,131386714	0,100140627	0,115293898
LİTVANYA	0,129917064	0,096120383	0,092311726

EK 46: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlaştırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,012964879	0,030581701	0,06018654
AVUSTURYA	0,020994068	0,09091408	0,068527609
BELÇİKA	0,024087564	0,078282508	0,063293997
KANADA	0,016684027	0,093240948	0,075396725
DANİMARKA	0,022871021	0,097396071	0,067219206
FRANSA	0,021202618	0,067977804	0,080630338
ALMANYA	0,022592953	0,090083055	0,072452819
YUNANİSTAN	0,012408745	0,033407185	0,035653983
İZLANDA	0,020472692	0,097229866	0,055443579
İRLANDA	0,019395182	0,069806058	0,092733066
İTALYA	0,013521014	0,058836534	0,058551036
LÜKSEMBURG	0,022731987	0,0983933	0,080139687
HOLLANDA	0,021341651	0,091080285	0,109415205
NORVEÇ	0,020020833	0,070803287	0,06035009
PORTEKİZ	0,014772316	0,04171743	0,054462277
İSPANYA	0,016440718	0,041551225	0,056097781
İSVEÇ	0,026868235	0,116842044	0,092569515
İSVİÇRE	0,02481749	0,106204931	0,085700399
İNGİLTERE	0,021272135	0,078116303	0,066565005
ABD	0,025547417	0,099556735	0,091097562
JAPONYA	0,02266247	0,077119073	0,09862088
FİNLANDİYA	0,022940537	0,116509634	0,076378028
AVUSTRALYA	0,01814388	0,074127385	0,052663223
YENİ ZELANDA	0,014668041	0,055844846	0,061167842
MEKSİKA	0,009975658	0,029085857	0,058060385
ÇEK C.	0,015780309	0,060498583	0,079321935
MACARİCTAN	0,015537	0,040553995	0,071144416
POLONYA	0,015676034	0,03324098	0,061167842
GÜNEY KORE	0,027146303	0,080276966	0,088317206
SLOVAKYA	0,015154658	0,038559537	0,050209967
ŞİLİ	0,013729564	0,028919652	0,056915532
ESTONYA	0,018074363	0,054681412	0,056915532
SLOVENYA	0,020576967	0,054182797	0,059859439
İSRAİL	0,021272135	0,136454222	0,053971626
KOLOMBİYA	0,015432725	0,027922423	0,044158603
KOSTA RİKA	0,010184208	0,028088628	0,071471516
LETONYA	0,015537	0,045540142	0,049228665
LİTVANYA	0,015363208	0,043711888	0,039415642

EK 47: Altyapı Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,148502108	0,142034563	0,115972157
AVUSTURYA	0,176272396	0,193233068	0,162807067
BELÇİKA	0,145744774	0,189104157	0,134557439
KANADA	0,167212586	0,198600654	0,104449282
DANİMARKA	0,179226682	0,163504904	0,192171812
FRANSA	0,172727253	0,174240074	0,153886131
ALMANYA	0,157955823	0,182497898	0,157231482
YUNANİSTAN	0,152441156	0,092900514	0,168754357
İZLANDA	0,166818681	0,209748715	0,103705871
İRLANDA	0,159728395	0,184975245	0,224510202
İTALYA	0,154213728	0,133363848	0,193286928
LÜKSEMBURG	0,161697919	0,118086875	0,17358653
HOLLANDA	0,178832777	0,169698272	0,153514426
NORVEÇ	0,169379062	0,252689397	0,175445058
PORTEKİZ	0,159925347	0,139557216	0,15909001
İSPANYA	0,168000395	0,155247081	0,192171812
İSVEÇ	0,167015633	0,220070994	0,184365993
İSVİÇRE	0,172924205	0,173827183	0,215960972
İNGİLTERE	0,18395354	0,143273237	0,189198167
ABD	0,17745411	0,186213918	0,114485335
JAPONYA	0,17745411	0,189929939	0,160576833
FİNLANDİYA	0,170954681	0,201490892	0,159461716
AVUSTRALYA	0,173908967	0,175065857	0,13530085
YENİ ZELANDA	0,178438872	0,171349836	0,127495032
MEKSİKA	0,137866678	0,102809902	0,113741923
ÇEK C.	0,145547822	0,175891639	0,191056695
MACARİCTAN	0,142987441	0,154421298	0,176931881
POLONYA	0,162879633	0,127996263	0,135672556
GÜNEY KORE	0,186710873	0,203968239	0,124149681
SLOVAKYA	0,143972203	0,111067725	0,191056695
ŞİLİ	0,154213728	0,131712284	0,118574096
ESTONYA	0,178635825	0,161027557	0,184737699
SLOVENYA	0,161697919	0,142860345	0,16763924
İSRAİL	0,150865537	0,139144325	0,14979737
KOLOMBİYA	0,134518488	0,094964969	0,161320244
KOSTA RİKA	0,133336773	0,075146193	0,134929144
LETONYA	0,130973345	0,106525922	0,159461716
LİTVANYA	0,153228966	0,082578234	0,192915223

**EK 48: Altyapı Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış
Normalize Karar Matrisi**

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,02267175	0,044813647	0,061676102
AVUSTURYA	0,026911428	0,060967403	0,086583758
BELÇİKA	0,02225079	0,059664681	0,071560092
KANADA	0,025528271	0,062660942	0,055548028
DANİMARKA	0,027362457	0,051587803	0,102200463
FRANSA	0,026370192	0,054974881	0,081839443
ALMANYA	0,024115045	0,057580325	0,083618561
YUNANİSTAN	0,023273123	0,029311252	0,089746635
İZLANDA	0,025468133	0,066178292	0,055152668
İRLANDA	0,024385663	0,058361959	0,119398607
İTALYA	0,023543741	0,04207793	0,102793503
LÜKSEMBURG	0,024686349	0,037257857	0,092316473
HOLLANDA	0,02730232	0,053541886	0,081641763
NORVEÇ	0,025859026	0,079726604	0,093304872
PORTEKİZ	0,024415731	0,044032013	0,08460696
İSPANYA	0,025648545	0,048982358	0,102200463
İSVEÇ	0,025498202	0,069435098	0,098049187
İSVİÇRE	0,026400261	0,054844608	0,114851971
İNGİLTERE	0,028084105	0,045204463	0,100619025
ABD	0,02709184	0,058752775	0,060885382
JAPONYA	0,02709184	0,059925225	0,085397679
FİNLANDİYA	0,026099575	0,063572848	0,08480464
AVUSTRALYA	0,026550604	0,055235425	0,071955452
YENİ ZELANDA	0,027242183	0,054062975	0,067804176
MEKSİKA	0,021048044	0,032437785	0,060490023
ÇEK C.	0,022220721	0,05549597	0,101607424
MACARİCTAN	0,021829829	0,048721814	0,094095591
POLONYA	0,024866761	0,040384391	0,072153132
GÜNEY KORE	0,028505065	0,064354481	0,066025058
SLOVAKYA	0,021980172	0,03504323	0,101607424
ŞİLİ	0,023543741	0,041556841	0,06305986
ESTONYA	0,027272251	0,050806169	0,098246867
SLOVENYA	0,024686349	0,045074191	0,089153596
İSRAİL	0,023032574	0,043901741	0,079664965
KOLOMBİYA	0,020536877	0,029962613	0,085793039
KOSTA RİKA	0,020356466	0,023709546	0,071757772
LETONYA	0,019995642	0,033610235	0,08480464
LİTVANYA	0,023393398	0,026054446	0,102595823

**EK 49: Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS
Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,122589382	0,078173152	0,178515201
AVUSTURYA	0,13624414	0,10314513	0,168666087
BELÇİKA	0,141099165	0,128117109	0,164767479
KANADA	0,257923205	0,296406533	0,178925581
DANİMARKA	0,207855759	0,212080865	0,157791023
FRANSA	0,143223239	0,17444194	0,17974634
ALMANYA	0,155360801	0,11762164	0,184260518
YUNANİSTAN	0,11682404	0,078535064	0,154713174
İZLANDA	0,13958197	0,234519455	0,122498362
İRLANDA	0,126837529	0,158155867	0,130295578
İTALYA	0,11348621	0,094821137	0,181798239
LÜKSEMBURG	0,089817963	0,177337242	0,140144692
HOLLANDA	0,130478798	0,142955532	0,170307606
NORVEÇ	0,179635926	0,134269626	0,156970263
PORTEKİZ	0,124410017	0,086497145	0,166203808
İSPANYA	0,149595459	0,101335567	0,174821783
İSVEÇ	0,174780901	0,198328181	0,167024567
İSVİÇRE	0,209979833	0,255510393	0,153071655
İNGİLTERE	0,198145709	0,289530191	0,182824189
ABD	0,267026377	0,264920125	0,171128365
JAPONYA	0,19480788	0,124136069	0,18036191
FİNLANDİYA	0,149898898	0,17444194	0,161074061
AVUSTRALYA	0,230006811	0,138250666	0,174821783
YENİ ZELANDA	0,253371619	0,123412244	0,146095199
MEKSİKA	0,128051285	0,069125333	0,174616593
ÇEK C.	0,135940701	0,087582883	0,16292077
MACARİCTAN	0,131995993	0,064058555	0,161074061
POLONYA	0,116217162	0,07527785	0,175847733
GÜNEY KORE	0,19480788	0,114002513	0,172769884
SLOVAKYA	0,143830117	0,055010736	0,147736718
ŞİLİ	0,136851018	0,093735399	0,140144692
ESTONYA	0,141402604	0,291701667	0,147531528
SLOVENYA	0,092548915	0,110383385	0,152661275
İSRAİL	0,145650751	0,269263077	0,159842921
KOLOMBİYA	0,152933289	0,08722097	0,160048111
KOSTA RİKA	0,131995993	0,061525166	0,140349882
LETONYA	0,148078264	0,11762164	0,141581022
LİTVANYA	0,128051285	0,161413081	0,152661275

**EK 50: Piyasaların Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi**

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,015121678	0,020199812	0,110366917
AVUSTURYA	0,016806023	0,02665253	0,104277708
BELÇİKA	0,017404901	0,033105247	0,101867396
KANADA	0,031815411	0,076590953	0,110620634
DANİMARKA	0,025639478	0,054801341	0,097554206
FRANSA	0,01766691	0,045075506	0,111128068
ALMANYA	0,019164106	0,030393235	0,113918956
YUNANİSTAN	0,01441051	0,020293329	0,095651328
İZLANDA	0,017217752	0,060599436	0,07573454
İRLANDA	0,015645696	0,040867212	0,080555164
İTALYA	0,013998781	0,024501624	0,112396654
LÜKSEMBURG	0,011079249	0,045823647	0,086644373
HOLLANDA	0,016094855	0,036939471	0,105292576
NORVEÇ	0,022158498	0,034695047	0,097046772
PORTEKİZ	0,015346257	0,022350718	0,102755406
İSPANYA	0,018452938	0,026184941	0,108083464
İSVEÇ	0,02155962	0,051247671	0,10326284
İSVİÇRE	0,025901487	0,066023459	0,09463646
İNGİLTERE	0,024441722	0,074814118	0,113030946
ABD	0,032938308	0,068454918	0,10580001
JAPONYA	0,024029993	0,032076553	0,111508644
FİNLANDİYA	0,018490368	0,045075506	0,099583943
AVUSTRALYA	0,028371861	0,035723741	0,108083464
YENİ ZELANDA	0,031253962	0,031889518	0,09032327
MEKSİKA	0,015795416	0,017861871	0,107956605
ÇEK C.	0,016768593	0,022631271	0,100725669
MACARİCTAN	0,016282004	0,016552624	0,099583943
POLONYA	0,01433565	0,019451671	0,108717756
GÜNEY KORE	0,024029993	0,029458059	0,106814879
SLOVAKYA	0,01774177	0,014214682	0,091338138
ŞİLİ	0,016880883	0,024221071	0,086644373
ESTONYA	0,017442331	0,075375224	0,09121128
SLOVENYA	0,011416118	0,028522882	0,094382743
İSRAİL	0,01796635	0,06957713	0,098822791
KOLOMBİYA	0,018864667	0,022537753	0,09894965
KOSTA RİKA	0,016282004	0,015898	0,086771231
LETONYA	0,018265789	0,030393235	0,087532383
LİTVANYA	0,015795416	0,041708871	0,094382743

EK 51: Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1	B.T. Çıktı Alt Kriter 2	B.T. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,089191108	0,142109291	0,05765613
AVUSTURYA	0,162007286	0,151977992	0,145148299
BELÇİKA	0,175943397	0,146451519	0,15805037
KANADA	0,169672147	0,149214755	0,114102691
DANİMARKA	0,214267701	0,178031362	0,145954679
FRANSA	0,156084439	0,163820432	0,188289599
ALMANYA	0,242139922	0,172899637	0,18748322
YUNANİSTAN	0,082571455	0,143293535	0,062494407
İZLANDA	0,177337008	0,112108441	0,128214331
İRLANDA	0,081177844	0,184742078	0,292715737
İTALYA	0,145632356	0,213163936	0,118134588
LÜKSEMBURG	0,136225481	0,106581968	0,097975102
HOLLANDA	0,235868672	0,170136401	0,2157065
NORVEÇ	0,162704092	0,155925472	0,081041134
PORTEKİZ	0,108701663	0,170925897	0,084669841
İSPANYA	0,132741454	0,168162661	0,112893122
İSVEÇ	0,273147768	0,174083881	0,235462796
İSVİÇRE	0,301716795	0,218690409	0,200385291
İNGİLTERE	0,226461798	0,170136401	0,197159773
ABD	0,253985616	0,224611629	0,192321496
JAPONYA	0,203118812	0,138556559	0,207642706
FİNLANDİYA	0,217751729	0,154741228	0,27376582
AVUSTRALYA	0,149464787	0,124740377	0,051608284
YENİ ZELANDA	0,13727069	0,12829311	0,069751822
MEKSİKA	0,039369513	0,116845417	0,135068556
ÇEK C.	0,13727069	0,209611204	0,210465034
MACARİCTAN	0,080132636	0,196584519	0,184257702
POLONYA	0,094765552	0,139346055	0,118134588
GÜNEY KORE	0,230294228	0,157899212	0,23062452
SLOVAKYA	0,084313469	0,196189771	0,116925019
ŞİLİ	0,060622081	0,157504464	0,038706213
ESTONYA	0,107656455	0,189873802	0,145148299
SLOVENYA	0,118108538	0,151977992	0,106845276
İSRAİL	0,187440688	0,166583669	0,289490219
KOLOMBİYA	0,033446666	0,140135551	0,049995525
KOSTA RİKA	0,021252569	0,10816096	0,142325971
LETONYA	0,057138054	0,133030086	0,134665366
LİTVANYA	0,067590137	0,131451094	0,10039424

EK 52: Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter1	B.T. Çıktı Alt Kriter2	B.T. Çıktı Alt Kriter3
TÜRKİYE	0,01021496	0,045891005	0,032434083
AVUSTURYA	0,018554518	0,049077881	0,081652238
BELÇİKA	0,020150605	0,04729323	0,088910215
KANADA	0,019432366	0,048185556	0,064187731
DANİMARKA	0,024539846	0,057491232	0,082105861
FRANSA	0,017876181	0,052902131	0,105921097
ALMANYA	0,027732021	0,055834056	0,105467474
YUNANİSTAN	0,009456819	0,04627343	0,035155825
İZLANDA	0,020310214	0,036202904	0,072126143
İRLANDA	0,00929721	0,059658307	0,164665346
İTALYA	0,016679115	0,068836508	0,066455849
LÜKSEMBURG	0,015601756	0,034418254	0,055115261
HOLLANDA	0,027013782	0,054941731	0,121344298
NORVEÇ	0,018634322	0,050352631	0,045589166
PORTEKİZ	0,012449483	0,055196681	0,047630472
İSPANYA	0,015202734	0,054304356	0,063507296
İSVEÇ	0,031283316	0,056216481	0,132458075
İSVİÇRE	0,034555296	0,070621158	0,112725451
İNGİLTERE	0,025936423	0,054941731	0,110910956
ABD	0,029088696	0,072533283	0,108189215
JAPONYA	0,023262976	0,04474373	0,116808063
FİNLANDİYA	0,024938868	0,049970206	0,154005193
AVUSTRALYA	0,017118039	0,040282105	0,029031907
Y. ZELANDA	0,015721462	0,04142938	0,039238437
MEKSİKA	0,004508947	0,037732604	0,075981944
ÇEK C.	0,015721462	0,067689233	0,118395745
MACARİCTAN	0,009177503	0,063482557	0,10365298
POLONYA	0,010853395	0,04499868	0,066455849
GÜNEY KORE	0,026375347	0,050990006	0,129736334
SLOVAKYA	0,00965633	0,063355082	0,065775414
ŞİLİ	0,006942981	0,050862531	0,02177393
ESTONYA	0,012329776	0,061315482	0,081652238
SLOVENYA	0,013526842	0,049077881	0,06010512
İSRAİL	0,021467378	0,053794456	0,162850852
KOLOMBİYA	0,00383061	0,04525363	0,02812466
KOSTA RİKA	0,002434034	0,034928154	0,080064555
LETONYA	0,006543959	0,04295908	0,075755132
LİTVANYA	0,007741025	0,04244918	0,056476131

EK 53: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,180333845	0,088113008	0,08250829
AVUSTURYA	0,147643846	0,138237174	0,163290466
BELÇİKA	0,123934615	0,153010612	0,145684094
KANADA	0,166323846	0,127157095	0,17537327
DANİMARKA	0,169556922	0,169366919	0,221978371
FRANSA	0,247509999	0,14509627	0,156386006
ALMANYA	0,209790768	0,135071437	0,199884101
YUNANİSTAN	0,075797692	0,11502177	0,094936317
İZLANDA	0,184285384	0,145623893	0,250286655
İRLANDA	0,133633846	0,117132262	0,172611486
İTALYA	0,162372307	0,109745542	0,110471351
LÜKSEMBURG	0,187518461	0,225822558	0,242001303
HOLLANDA	0,184644615	0,189944208	0,242001303
NORVEÇ	0,134352307	0,142985779	0,191598749
PORTEKİZ	0,179974615	0,106052183	0,126696831
İSPANYA	0,160216922	0,111856034	0,118411479
İSVEÇ	0,20583923	0,174115524	0,219907033
İSVİÇRE	0,227752307	0,25062083	0,22888283
İNGİLTERE	0,20116923	0,236375014	0,203681553
ABD	0,175304615	0,226877804	0,173992378
JAPONYA	0,204402307	0,156176349	0,08596052
FİNLANDİYA	0,159498461	0,127157095	0,202991107
AVUSTRALYA	0,14979923	0,118187507	0,182622952
YENİ ZELANDA	0,16380923	0,106052183	0,165361804
MEKSİKA	0,117827692	0,194692813	0,040045865
ÇEK C.	0,130041538	0,246399847	0,145338871
MACARİCTAN	0,093040769	0,205772892	0,112542689
POLONYA	0,105973077	0,155121103	0,103912115
GÜNEY KORE	0,266189999	0,170949787	0,097007655
SLOVAKYA	0,117468461	0,205245269	0,095626763
ŞİLİ	0,13111923	0,042737447	0,06973504
ESTONYA	0,15913923	0,192582322	0,193670087
SLOVENYA	0,130400769	0,124518981	0,141886641
İSRAİL	0,098788461	0,164618314	0,203681553
KOLOMBİYA	0,097351538	0,040626956	0,059378351
KOSTA RİKA	0,138303846	0,165145936	0,058687905
LETONYA	0,10741	0,225294935	0,113233135
LİTVANYA	0,11243923	0,101303578	0,181587283

EK 54: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Alt Kriter1	Y.Ç. Alt Kriter2	Y.Ç. Alt Kriter3
TÜRKİYE	0,020467544	0,040708294	0,035024849
AVUSTURYA	0,016757292	0,063865707	0,06931696
BELÇİKA	0,01406634	0,07069105	0,061843038
KANADA	0,018877436	0,0587467	0,074446122
DANİMARKA	0,019244384	0,078247679	0,094230032
FRANSA	0,028091909	0,067034616	0,06638601
ALMANYA	0,023810849	0,062403134	0,084850993
YUNANİSTAN	0,008602892	0,053140169	0,040300558
İZLANDA	0,020916037	0,067278379	0,106246926
İRLANDA	0,015167184	0,054115218	0,073273742
İTALYA	0,018428944	0,050702546	0,046895195
LÜKSEMBURG	0,021282985	0,104330239	0,102729786
HOLLANDA	0,020956809	0,087754407	0,102729786
NORVEÇ	0,015248728	0,066059567	0,081333853
PORTEKİZ	0,020426772	0,04899621	0,053782926
İSPANYA	0,018184312	0,051677595	0,050265787
İSVEÇ	0,023362357	0,08044154	0,093350747
İSVİÇRE	0,025849449	0,115787065	0,097160982
İNGİLTERE	0,022832321	0,109205484	0,086463015
ABD	0,019896736	0,104817764	0,073859932
JAPONYA	0,023199269	0,072153623	0,036490323
FİNLANDİYA	0,018102768	0,0587467	0,08616992
AVUSTRALYA	0,017001924	0,054602742	0,077523619
Y. ZELANDA	0,018592032	0,04899621	0,070196245
MEKSİKA	0,013373216	0,089948267	0,016999508
ÇEK C.	0,014759464	0,113836967	0,061696491
MACARİCTAN	0,010559948	0,095067274	0,04777448
POLONYA	0,01202774	0,071666099	0,044110793
GÜNEY KORE	0,030212053	0,078978966	0,041179843
SLOVAKYA	0,013332444	0,094823512	0,040593653
ŞİLİ	0,01488178	0,019744742	0,029602592
ESTONYA	0,018061996	0,088973218	0,082213138
SLOVENYA	0,014800236	0,057527889	0,060231016
İSRAİL	0,0112123	0,076053819	0,086463015
KOLOMBİYA	0,011049212	0,018769693	0,025206167
KOSTA RİKA	0,01569722	0,076297581	0,024913072
LETONYA	0,012190828	0,104086477	0,048067575
LİTVANYA	0,012761636	0,04680235	0,077083976

EK 55: Girdi Alt Kriterleri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G. Alt Kriter 1	G. Alt Kriter 2	G. Alt Kriter 3	G. Alt Kriter 4	G. Alt Kriter 5
TÜRKİYE	0,117650586	0,11713092	0,105227748	0,130661383	0,14900446
AVUSTURYA	0,167572076	0,193460419	0,183035545	0,176488531	0,151098925
BELÇİKA	0,168139472	0,183179344	0,168051021	0,155257793	0,155845851
KANADA	0,179746043	0,173524008	0,187991888	0,145406385	0,224012331
DANİMARKA	0,17550543	0,207283588	0,190187673	0,183254331	0,182046419
FRANSA	0,167348372	0,190309301	0,172257459	0,165079491	0,177827998
ALMANYA	0,169410451	0,222166524	0,187796236	0,167233634	0,167197226
YUNANİSTAN	0,143707732	0,14346304	0,082643763	0,143983824	0,133322217
İZLANDA	0,172604654	0,138544758	0,175640894	0,148503794	0,15704676
İRLANDA	0,170933731	0,16458999	0,184555685	0,204493645	0,140187915
İTALYA	0,158989562	0,145177092	0,132794766	0,17037089	0,154331667
LÜKSEMBURG	0,145649725	0,121197844	0,204164878	0,156052027	0,146814587
HOLLANDA	0,177433525	0,191947796	0,225033457	0,164372832	0,161930623
NORVEÇ	0,182566047	0,173579446	0,153352387	0,201200112	0,157403284
PORTEKİZ	0,164675719	0,141115258	0,112550662	0,154832048	0,143649255
İSPANYA	0,160097678	0,146232081	0,115733573	0,178884816	0,156197475
İSVEÇ	0,174427424	0,217955141	0,239684206	0,195223491	0,18007771
İSVİÇRE	0,162770981	0,219822351	0,219845447	0,19837401	0,190807781
İNGİLTERE	0,174941574	0,203626817	0,168344564	0,17592709	0,217118703
ABD	0,179049307	0,218850637	0,219316832	0,148433895	0,211909217
JAPONYA	0,176857798	0,196664176	0,201261082	0,174416905	0,171430324
FİNLANDİYA	0,186209682	0,206640691	0,218937936	0,176503172	0,166863314
AVUSTRALYA	0,176267081	0,188901028	0,14702276	0,1555268	0,17609808
YENİ ZELANDA	0,17590168	0,161422341	0,133578036	0,150840861	0,156959849
MEKSİKA	0,138394999	0,092554691	0,098521271	0,115299393	0,144837204
ÇEK C.	0,157220685	0,115969248	0,157842784	0,18140651	0,143314968
MACARİCTAN	0,143371334	0,126160314	0,129068669	0,166559194	0,135432585
POLONYA	0,152225056	0,119680418	0,111671001	0,138999887	0,145748674
GÜNEY KORE	0,164151184	0,255815947	0,198560779	0,160729647	0,163951629
SLOVAKYA	0,147136665	0,077000359	0,105421541	0,160472921	0,126100933
ŞİLİ	0,146613533	0,075211473	0,100999317	0,129648702	0,130653995
ESTONYA	0,159281686	0,107092541	0,131539662	0,17837286	0,188217565
SLOVENYA	0,171577029	0,142345736	0,136558849	0,160759521	0,137379077
İSRAİL	0,157193413	0,187599546	0,214748209	0,14830166	0,190608204
KOLOMBİYA	0,145236315	0,060376277	0,088774683	0,137875222	0,143546662
KOSTA RİKA	0,12093161	0,053053244	0,111325592	0,117168784	0,121658717
LETONYA	0,155859571	0,077131498	0,111895136	0,140017805	0,139291296
LİTVANYA	0,146658151	0,093931671	0,099909831	0,153809269	0,155344171

EK 56: Girdi Alt Kriterleri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G.AltKriter1	G.AltKriter2	G.AltKriter3	G.AltKriter4	G.AltKriter5
TÜRKİYE	0,006695997	0,012525133	0,014330145	0,031795654	0,068039436
AVUSTURYA	0,009537243	0,020687258	0,024926182	0,042947412	0,068995825
BELÇİKA	0,009569536	0,019587874	0,022885556	0,037781041	0,071163399
KANADA	0,010230115	0,018555402	0,025601147	0,035383761	0,102290044
DANİMARKA	0,009988764	0,022165407	0,025900174	0,044593829	0,083127281
FRANSA	0,009524511	0,0203503	0,023458398	0,040171092	0,081201037
ALMANYA	0,009641872	0,023756881	0,025574503	0,040695289	0,076346741
YUNANİSTAN	0,008179021	0,0153409	0,011254609	0,035037589	0,060878503
İZLANDA	0,009823668	0,014814974	0,023919162	0,036137497	0,071711766
İRLANDA	0,009728569	0,017600063	0,025133198	0,049762287	0,064013565
İTALYA	0,009048775	0,015524188	0,018084282	0,041458722	0,070471982
LÜKSEMBURG	0,008289548	0,012960021	0,02780362	0,037974313	0,067039482
HOLLANDA	0,0100985	0,020525509	0,030645549	0,039999131	0,073941869
NORVEÇ	0,010390614	0,01856133	0,020883864	0,048960826	0,071874565
PORTEKİZ	0,009372399	0,015089845	0,015327396	0,037677439	0,065594106
İSPANYA	0,009111843	0,015637001	0,015760852	0,043530534	0,07132396
İSVEÇ	0,00992741	0,023306546	0,03264072	0,047506451	0,082228316
İSVİÇRE	0,009263992	0,023506212	0,029939035	0,048273111	0,087127955
İNGİLTERE	0,009956672	0,021774379	0,022925532	0,042810789	0,099142228
ABD	0,010190461	0,023402304	0,029867047	0,036120487	0,096763437
JAPONYA	0,010065733	0,021029844	0,027408175	0,042443295	0,078279688
FİNLANDİYA	0,010597989	0,022096661	0,029815448	0,042950975	0,076194268
AVUSTRALYA	0,010032113	0,020199709	0,020021882	0,037846502	0,08041111
Y. ZELANDA	0,010011316	0,017261337	0,01819095	0,036706208	0,07167208
MEKSİKA	0,007876651	0,009897129	0,013416843	0,028057407	0,066136555
ÇEK C.	0,008948101	0,012400912	0,021495376	0,044144173	0,065441461
MACARİCTAN	0,008159875	0,013490671	0,017576854	0,040531169	0,061842154
POLONYA	0,008663778	0,012797758	0,015207602	0,033824778	0,066552757
GÜNEY KORE	0,009342545	0,027355107	0,027040442	0,039112584	0,074864714
SLOVAKYA	0,008374176	0,008233861	0,014356536	0,039050111	0,057581071
ŞİLİ	0,008344402	0,008042571	0,013754308	0,031549224	0,059660121
ESTONYA	0,009065401	0,011451702	0,017913359	0,043405952	0,085945192
SLOVENYA	0,009765182	0,015221423	0,018596883	0,039119853	0,062730974
İSRAİL	0,008946549	0,020060538	0,029244882	0,036088308	0,087036822
KOLOMBİYA	0,008266019	0,006456202	0,012089531	0,033551098	0,065547259
KOSTA RİKA	0,006882735	0,00567313	0,015160563	0,028512312	0,055552636
LETONYA	0,008870634	0,008247884	0,015238125	0,034072483	0,063604145
LİTVANYA	0,008346942	0,010044373	0,01360594	0,037428552	0,070934318

EK 57: Çıktı Alt Kriterleri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	0,090520202	0,098338705
AVUSTURYA	0,152623312	0,153272308
BELÇİKA	0,15985083	0,149858557
KANADA	0,13475342	0,155449952
DANİMARKA	0,167807779	0,195983034
FRANSA	0,180651202	0,165102079
ALMANYA	0,193261191	0,174866818
YUNANİSTAN	0,092918695	0,104311492
İZLANDA	0,131516214	0,198762712
İRLANDA	0,238845675	0,14572439
İTALYA	0,155370237	0,118605326
LÜKSEMBURG	0,107486567	0,233417831
HOLLANDA	0,207846508	0,216140183
NORVEÇ	0,117138556	0,166256798
PORTEKİZ	0,11785474	0,125944106
İSPANYA	0,135989186	0,122797479
İSVEÇ	0,224877119	0,201536317
İSVİÇRE	0,22277517	0,244104662
İNGİLTERE	0,196078377	0,223356903
ABD	0,214503515	0,20298766
JAPONYA	0,188948057	0,134773372
FİNLANDİYA	0,234033818	0,166642422
AVUSTRALYA	0,088365059	0,152442595
Y. ZELANDA	0,098544976	0,140846686
MEKSİKA	0,120867504	0,122995071
ÇEK C.	0,206319739	0,194522096
MACARİCTAN	0,180256192	0,156810986
POLONYA	0,125043279	0,130645032
GÜNEY KORE	0,21173341	0,153712787
SLOVAKYA	0,141890723	0,152055502
ŞİLİ	0,081359196	0,065656577
ESTONYA	0,158770646	0,193454313
SLOVENYA	0,125454186	0,135505209
İSRAİL	0,243437956	0,177590187
KOLOMBİYA	0,078935638	0,05624798
KOSTA RİKA	0,120052933	0,119506099
LETONYA	0,128059506	0,167997371
LİTVANYA	0,109051874	0,139684903

EK 58: Çıktı Alt Kriterleri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	0,018858375	0,077851474
AVUSTURYA	0,031796523	0,121340577
BELÇİKA	0,033302256	0,118638024
KANADA	0,028073629	0,123064545
DANİMARKA	0,034959954	0,155153235
FRANSA	0,037635667	0,130705812
ALMANYA	0,040262748	0,138436231
YUNANİSTAN	0,019358061	0,082579932
İZLANDA	0,027399211	0,157353814
İRLANDA	0,049759516	0,115365142
İTALYA	0,032368799	0,093895883
LÜKSEMBURG	0,022393035	0,184789116
HOLLANDA	0,043301356	0,171110978
NORVEÇ	0,024403866	0,131619965
PORTEKİZ	0,024553071	0,09970575
İSPANYA	0,02833108	0,097214671
İSVEÇ	0,0468494	0,159549584
İSVİÇRE	0,046411494	0,193249524
İNGİLTERE	0,040849662	0,176824215
ABD	0,044688232	0,160698564
JAPONYA	0,039364179	0,106695586
FİNLANDİYA	0,048757046	0,131925251
AVUSTRALYA	0,018409387	0,120683721
Y. ZELANDA	0,020530203	0,111503626
MEKSİKA	0,02518073	0,097371098
ÇEK C.	0,042983279	0,15399666
MACARİCTAN	0,037553373	0,124142031
POLONYA	0,026050683	0,103427317
GÜNEY KORE	0,044111127	0,12168929
SLOVAKYA	0,029560567	0,120377273
ŞİLİ	0,016949832	0,051978123
ESTONYA	0,033077218	0,153151331
SLOVENYA	0,026136289	0,107274957
İSRAİL	0,050716241	0,140592231
KOLOMBİYA	0,016444925	0,044529651
KOSTA RİKA	0,025011028	0,094608995
LETONYA	0,026679064	0,132997919
LİTVANYA	0,02271914	0,110583881

EK 59: Girdi ve Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri	
	Girdi	Çıktı
TÜRKİYE	0,134383605	0,097221067
AVUSTURYA	0,168343166	0,153946597
BELÇİKA	0,162190998	0,152743451
KANADA	0,193496373	0,151937104
DANİMARKA	0,187164371	0,191118144
FRANSA	0,17601149	0,169231348
ALMANYA	0,177331232	0,179643598
YUNANİSTAN	0,131667706	0,102476846
İZLANDA	0,157576415	0,185729646
İRLANDA	0,167480526	0,165997522
İTALYA	0,155743697	0,126932129
LÜKSEMBURG	0,155218837	0,208277335
HOLLANDA	0,176520487	0,215545737
NORVEÇ	0,171947189	0,156848587
PORTEKİZ	0,144130754	0,124915665
İSPANYA	0,15652574	0,126209397
İSVEÇ	0,197071881	0,207490028
İSVİÇRE	0,199591439	0,240927888
İNGİLTERE	0,198079514	0,21882452
ABD	0,197811663	0,20647249
JAPONYA	0,18056669	0,14683185
FİNLANDİYA	0,183013453	0,181637399
AVUSTRALYA	0,169771159	0,139828367
Y. ZELANDA	0,154992061	0,132731773
MEKSİKA	0,126321999	0,123199648
ÇEK C.	0,153569638	0,198021193
MACARİCTAN	0,142659374	0,162550141
POLONYA	0,138071277	0,130162433
GÜNEY KORE	0,179044048	0,166676853
SLOVAKYA	0,128549702	0,150730425
ŞİLİ	0,122257882	0,069292315
ESTONYA	0,169035995	0,18721297
SLOVENYA	0,146521628	0,134116469
İSRAİL	0,182733131	0,192319746
KOLOMBİYA	0,126851453	0,061296892
KOSTA RİKA	0,112617088	0,120252345
LETONYA	0,13100544	0,16052105
LİTVANYA	0,141409501	0,134007674

EK 60: Girdi ve Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri	
	Girdi	Çıktı
TÜRKİYE	0,067191802	0,048610534
AVUSTURYA	0,084171583	0,076973298
BELÇİKA	0,081095499	0,076371725
KANADA	0,096748187	0,075968552
DANİMARKA	0,093582185	0,095559072
FRANSA	0,088005745	0,084615674
ALMANYA	0,088665616	0,089821799
YUNANİSTAN	0,065833853	0,051238423
İZLANDA	0,078788207	0,092864823
İRLANDA	0,083740263	0,082998761
İTALYA	0,077871848	0,063466065
LÜKSEMBURG	0,077609418	0,104138667
HOLLANDA	0,088260243	0,107772869
NORVEÇ	0,085973595	0,078424294
PORTEKİZ	0,072065377	0,062457832
İSPANYA	0,07826287	0,063104699
İSVEÇ	0,098535941	0,103745014
İSVİÇRE	0,099795719	0,120463944
İNGİLTERE	0,099039757	0,10941226
ABD	0,098905831	0,103236245
JAPONYA	0,090283345	0,073415925
FİNLANDIYA	0,091506726	0,0908187
AVUSTRALYA	0,08488558	0,069914183
Y. ZELANDA	0,077496031	0,066365886
MEKSİKA	0,063160999	0,061599824
ÇEK C.	0,076784819	0,099010596
MACARİCTAN	0,071329687	0,08127507
POLONYA	0,069035638	0,065081217
GÜNEY KORE	0,089522024	0,083338426
SLOVAKYA	0,064274851	0,075365213
ŞİLİ	0,061128941	0,034646158
ESTONYA	0,084517997	0,093606485
SLOVENYA	0,073260814	0,067058235
İSRAİL	0,091366566	0,096159873
KOLOMBİYA	0,063425726	0,030648446
KOSTA RİKA	0,056308544	0,060126173
LETONYA	0,06550272	0,080260525
LİTVANYA	0,070704751	0,067003837

EK 61: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,113910212	0,097332405	0,125754107
AVUSTURYA	0,172616199	0,187330189	0,158774446
BELÇİKA	0,156137325	0,155414675	0,174394846
KANADA	0,180031692	0,185149626	0,177163018
DANİMARKA	0,191154931	0,167705121	0,175778932
FRANSA	0,164582748	0,171075082	0,165892603
ALMANYA	0,175500001	0,160766966	0,171428948
YUNANİSTAN	0,131007043	0,137771938	0,147504031
İZLANDA	0,177147889	0,17484151	0,170638041
İRLANDA	0,16499472	0,17028215	0,171626674
İTALYA	0,131419015	0,159775801	0,162333525
LÜKSEMBURG	0,186211269	0,16235283	0,132872264
HOLLANDA	0,182091551	0,176229141	0,176767565
NORVEÇ	0,187653171	0,191889548	0,177756198
PORTEKİZ	0,161080987	0,153630578	0,169056229
İSPANYA	0,15036972	0,151846481	0,164310791
İSVEÇ	0,18415141	0,179400869	0,170638041
İSVİÇRE	0,190330987	0,186140791	0,14928357
İNGİLTERE	0,164788734	0,183167296	0,172813034
ABD	0,166436621	0,180392034	0,179931191
JAPONYA	0,179207748	0,181184966	0,174394846
FİNLANDİYA	0,187241199	0,190105451	0,184083449
AVUSTRALYA	0,17508803	0,182969063	0,173406213
YENİ ZELANDA	0,185593311	0,192880713	0,167474416
MEKSİKA	0,102786973	0,109028152	0,154622188
ÇEK C.	0,153047536	0,149665918	0,160356259
MACARİCTAN	0,142336269	0,147485355	0,141572234
POLONYA	0,140688381	0,141736598	0,157588087
GÜNEY KORE	0,169114438	0,135194909	0,17419712
SLOVAKYA	0,146455987	0,142925996	0,148492664
ŞİLİ	0,152223593	0,135591375	0,149679023
ESTONYA	0,16293486	0,171471548	0,153633555
SLOVENYA	0,156549297	0,16631749	0,175383479
İSRAİL	0,157785213	0,135987841	0,16490397
KOLOMBİYA	0,114734156	0,126472657	0,156599454
KOSTA RİKA	0,1301831	0,136384307	0,113297332
LETONYA	0,159639086	0,162749296	0,152249469
LİTVANYA	0,159021128	0,16235283	0,138408608

EK 62: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,010199568	0,028958968	0,077078855
AVUSTURYA	0,015456126	0,055735692	0,097318114
BELÇİKA	0,013980601	0,046239981	0,106892375
KANADA	0,016120112	0,055086917	0,108589079
DANİMARKA	0,017116092	0,049896715	0,107740727
FRANSA	0,014736807	0,050899367	0,101681068
ALMANYA	0,015714343	0,04783243	0,105074477
YUNANİSTAN	0,011730425	0,0409908	0,090410104
İZLANDA	0,015861895	0,052019979	0,104589704
İRLANDA	0,014773696	0,050663449	0,10519567
İTALYA	0,011767313	0,047537532	0,099499591
LÜKSEMBURG	0,016673434	0,048304266	0,081441809
HOLLANDA	0,016304553	0,052432836	0,108346693
NORVEÇ	0,016802543	0,057092222	0,108952659
PORTEKİZ	0,014423258	0,045709165	0,103620159
İSPANYA	0,013464167	0,045178349	0,100711523
İSVEÇ	0,016488994	0,053376509	0,104589704
İSVİÇRE	0,017042316	0,055381814	0,091500842
İNGİLTERE	0,014755252	0,054497121	0,105922829
ABD	0,014902804	0,053671407	0,110285783
JAPONYA	0,016046336	0,053907325	0,106892375
FİNLANDİYA	0,016765655	0,056561406	0,11283084
AVUSTRALYA	0,015677455	0,054438141	0,106286409
YENİ ZELANDA	0,016618102	0,05738712	0,102650614
MEKSİKA	0,009203588	0,032438762	0,094773058
ÇEK C.	0,01370394	0,044529574	0,09828766
MACARİCTAN	0,012744849	0,043880799	0,086774309
POLONYA	0,012597296	0,042170391	0,096590955
GÜNEY KORE	0,015142577	0,040224065	0,106771181
SLOVAKYA	0,01311373	0,042524269	0,09101607
ŞİLİ	0,013630164	0,040342025	0,091743229
ESTONYA	0,014589255	0,051017326	0,094167092
SLOVENYA	0,014017489	0,049483858	0,107498341
İSRAİL	0,014128153	0,040459984	0,101075103
KOLOMBİYA	0,010273344	0,037628964	0,095984989
KOSTA RİKA	0,011656649	0,040577943	0,069443686
LETONYA	0,01429415	0,048422225	0,09331874
LİTVANYA	0,014238818	0,048304266	0,084835218

EK 63: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,194675811	0,167431714	0,088495578
AVUSTURYA	0,166674495	0,223749654	0,181665218
BELÇİKA	0,218676938	0,139272744	0,188208905
KANADA	0,157074044	0,160201708	0,175121531
DANİMARKA	0,197875961	0,164768028	0,216564883
FRANSA	0,161340912	0,159821181	0,198491842
ALMANYA	0,160274195	0,208148063	0,228094236
YUNANİSTAN	0,176541625	0,241253879	0,104075785
İZLANDA	0,192542377	0,134706424	0,129627325
İRLANDA	0,131206163	0,166290134	0,163592178
İTALYA	0,146140198	0,14421959	0,141468283
LÜKSEMBURG	0,12880605	0,136228531	0,112177493
HOLLANDA	0,166407816	0,152591176	0,202542696
NORVEÇ	0,200809432	0,151069069	0,172940302
PORTEKİZ	0,170408004	0,166670661	0,125576472
İSPANYA	0,149340348	0,160201708	0,137417429
İSVEÇ	0,19814264	0,167051187	0,230898674
İSVİÇRE	0,163474345	0,171617507	0,236195944
İNGİLTERE	0,159207478	0,180369619	0,210956008
ABD	0,153607215	0,146883276	0,243986048
JAPONYA	0,144273443	0,091706916	0,231521882
FİNLANDİYA	0,185608718	0,194449104	0,207528362
AVUSTRALYA	0,158940799	0,206625956	0,181665218
YENİ ZELANDA	0,17840838	0,182272252	0,148323574
MEKSİKA	0,116272128	0,115680093	0,079770662
ÇEK C.	0,146940235	0,169334347	0,091923224
MACARİCTAN	0,144806802	0,134706424	0,117786368
POLONYA	0,15200714	0,133564845	0,108126639
GÜNEY KORE	0,164007703	0,194068578	0,279820525
SLOVAKYA	0,1320062	0,119865886	0,054530726
ŞİLİ	0,142673368	0,14764433	0,041754956
ESTONYA	0,15520729	0,17466172	0,07665462
SLOVENYA	0,158940799	0,168573294	0,128069305
İSRAİL	0,154940611	0,108830614	0,21189082
KOLOMBİYA	0,113071978	0,124432206	0,031783623
KOSTA RİKA	0,166674495	0,107308508	0,020565874
LETONYA	0,153607215	0,165529081	0,037392498
LİTVANYA	0,139739897	0,165148554	0,062944038

EK 64: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye Ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,015264513	0,044323821	0,058129412
AVUSTURYA	0,013068933	0,059232743	0,119329039
BELÇİKA	0,01714644	0,03686936	0,123627341
KANADA	0,012316162	0,042409838	0,115030738
DANİMARKA	0,015515437	0,043618669	0,142253315
FRANSA	0,012650727	0,042309102	0,130381815
ALMANYA	0,012567086	0,055102569	0,149826513
YUNANİSTAN	0,013842614	0,063866597	0,068363463
İZLANDA	0,015097231	0,035660529	0,085147308
İRLANDA	0,010287864	0,044021613	0,10745754
İTALYA	0,01145884	0,038178928	0,092925187
LÜKSEMBURG	0,010099671	0,036063473	0,07368517
HOLLANDA	0,013048022	0,040395119	0,133042668
NORVEÇ	0,01574545	0,039992175	0,113597971
PORTEKİZ	0,013361677	0,044122349	0,082486454
İSPANYA	0,011709764	0,042409838	0,090264333
İSVEÇ	0,015536347	0,044223085	0,151668642
İSVİÇRE	0,012818009	0,045431917	0,155148219
İNGİLTERE	0,012483445	0,047748844	0,138569056
ABD	0,012044328	0,038884079	0,160265245
JAPONYA	0,011312468	0,024277366	0,152078004
FİNLANDİYA	0,014553563	0,051476074	0,136317565
AVUSTRALYA	0,012462534	0,054699625	0,119329039
YENİ ZELANDA	0,013988986	0,048252524	0,097428169
MEKSİKA	0,009116887	0,030623731	0,052398343
ÇEK C.	0,011521571	0,044827501	0,060380903
MACARİCTAN	0,011354289	0,035660529	0,077369429
POLONYA	0,011918867	0,035358321	0,071024317
GÜNEY KORE	0,01285983	0,051375338	0,183803563
SLOVAKYA	0,010350595	0,031731827	0,03581918
ŞİLİ	0,011187006	0,039085551	0,027427258
ESTONYA	0,01216979	0,046237804	0,050351533
SLOVENYA	0,012462534	0,044626029	0,084123903
İSRAİL	0,01214888	0,028810484	0,139183099
KOLOMBİYA	0,008865964	0,032940658	0,020877465
KOSTA RİKA	0,013068933	0,02840754	0,013508948
LETONYA	0,012044328	0,043820141	0,024561723
LİTVANYA	0,010956993	0,043719405	0,041345568

EK 65: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,109635893	0,06724772	0,140957324
AVUSTURYA	0,177533725	0,199915778	0,160492171
BELÇİKA	0,203693496	0,172139545	0,148235012
KANADA	0,141086404	0,205032452	0,176579692
DANİMARKA	0,193405946	0,214169371	0,157427881
FRANSA	0,179297305	0,149479987	0,18883685
ALMANYA	0,191054506	0,198088394	0,16968504
YUNANİSTAN	0,104933013	0,073460825	0,083501893
İZLANDA	0,173124775	0,213803894	0,129849274
İRLANDA	0,164012945	0,153500231	0,21718153
İTALYA	0,114338773	0,129378767	0,137126962
LÜKSEMBURG	0,192230226	0,216362231	0,187687742
HOLLANDA	0,180473025	0,200281254	0,256251223
NORVEÇ	0,169303685	0,155693092	0,141340361
PORTEKİZ	0,124920254	0,091734662	0,127551057
İSPANYA	0,139028894	0,091369185	0,131381419
İSVEÇ	0,227207897	0,256930149	0,216798493
İSVİÇRE	0,209866026	0,233539638	0,200710973
İNGİLTERE	0,179885165	0,171774069	0,155895736
ABD	0,216038556	0,218920568	0,213351168
JAPONYA	0,191642366	0,169581208	0,230970833
FİNLANDİYA	0,193993806	0,256199196	0,178877909
AVUSTRALYA	0,153431465	0,163002627	0,123337659
YENİ ZELANDA	0,124038464	0,122800185	0,143255542
MEKSİKA	0,084357913	0,06395843	0,135977854
ÇEK C.	0,133444224	0,133033534	0,185772561
MACARİCTAN	0,131386714	0,089176325	0,16662075
POLONYA	0,132562434	0,073095348	0,143255542
GÜNEY KORE	0,229559337	0,176525266	0,206839552
SLOVAKYA	0,128153484	0,084790604	0,117592116
ŞİLİ	0,116102353	0,063592953	0,1332966
ESTONYA	0,152843605	0,120241848	0,1332966
SLOVENYA	0,174006565	0,119145418	0,140191252
İSRAİL	0,179885165	0,300056405	0,126401948
KOLOMBİYA	0,130504924	0,061400093	0,103419776
KOSTA RİKA	0,086121493	0,061765569	0,167386823
LETONYA	0,131386714	0,100140627	0,115293898
LİTVANYA	0,129917064	0,096120383	0,092311726

**EK 66: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi**

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 5		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,013649368	0,030929287	0,058577933
AVUSTURYA	0,022102461	0,091947391	0,06669607
BELÇİKA	0,025359281	0,079172251	0,061602337
KANADA	0,01756487	0,094300706	0,073381595
DANİMARKA	0,024078509	0,098503055	0,065422637
FRANSA	0,022322022	0,068750426	0,078475328
ALMANYA	0,023785761	0,091106921	0,07051637
YUNANİSTAN	0,013063872	0,033786884	0,034701058
İZLANDA	0,021553559	0,098334961	0,053961737
İRLANDA	0,020419161	0,070599459	0,090254586
İTALYA	0,014234863	0,059505258	0,056986141
LÜKSEMBURG	0,023932135	0,099511619	0,077997791
HOLLANDA	0,022468396	0,092115485	0,106490861
NORVEÇ	0,021077844	0,071608023	0,058737112
PORTEKİZ	0,015552229	0,042191582	0,053006662
İSPANYA	0,017308716	0,042023488	0,054598453
İSVEÇ	0,028286759	0,118170047	0,090095407
İSVİÇRE	0,026127744	0,107412034	0,083409882
İNGİLTERE	0,022395209	0,079004157	0,06478592
ABD	0,026896207	0,100688276	0,088662795
JAPONYA	0,023858948	0,077995593	0,095985036
FİNLANDİYA	0,024151696	0,117833859	0,07433667
AVUSTRALYA	0,019101796	0,074969902	0,051255691
YENİ ZELANDA	0,015442448	0,056479567	0,059533008
MEKSİKA	0,010502329	0,029416441	0,056508603
ÇEK C.	0,01661344	0,061186198	0,077201895
MACARİCTAN	0,016357285	0,041014924	0,069242937
POLONYA	0,016503659	0,03361879	0,059533008
GÜNEY KORE	0,028579507	0,081189378	0,085956749
SLOVAKYA	0,015954757	0,038997796	0,048868004
ŞİLİ	0,014454424	0,029248347	0,055394349
ESTONYA	0,019028609	0,05530291	0,055394349
SLOVENYA	0,02166334	0,054798628	0,058259574
İSRAİL	0,022395209	0,138005133	0,052529124
KOLOMBİYA	0,016247505	0,028239784	0,042978374
KOSTA RİKA	0,010721889	0,028407878	0,069561295
LETONYA	0,016357285	0,046057742	0,047912929
LİTVANYA	0,016174318	0,044208709	0,038362179

EK 67: Altyapı Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,148502108	0,142034563	0,115972157
AVUSTURYA	0,176272396	0,193233068	0,162807067
BELÇİKA	0,145744774	0,189104157	0,134557439
KANADA	0,167212586	0,198600654	0,104449282
DANİMARKA	0,179226682	0,163504904	0,192171812
FRANSA	0,172727253	0,174240074	0,153886131
ALMANYA	0,157955823	0,182497898	0,157231482
YUNANİSTAN	0,152441156	0,092900514	0,168754357
İZLANDA	0,166818681	0,209748715	0,103705871
İRLANDA	0,159728395	0,184975245	0,224510202
İTALYA	0,154213728	0,133363848	0,193286928
LÜKSEMBURG	0,161697919	0,118086875	0,17358653
HOLLANDA	0,178832777	0,169698272	0,153514426
NORVEÇ	0,169379062	0,252689397	0,175445058
PORTEKİZ	0,159925347	0,139557216	0,15909001
İSPANYA	0,168000395	0,155247081	0,192171812
İSVEÇ	0,167015633	0,220070994	0,184365993
İSVİÇRE	0,172924205	0,173827183	0,215960972
İNGİLTERE	0,18395354	0,143273237	0,189198167
ABD	0,17745411	0,186213918	0,114485335
JAPONYA	0,17745411	0,189929939	0,160576833
FİNLANDİYA	0,170954681	0,201490892	0,159461716
AVUSTRALYA	0,173908967	0,175065857	0,13530085
YENİ ZELANDA	0,178438872	0,171349836	0,127495032
MEKSİKA	0,137866678	0,102809902	0,113741923
ÇEK C.	0,145547822	0,175891639	0,191056695
MACARİCTAN	0,142987441	0,154421298	0,176931881
POLONYA	0,162879633	0,127996263	0,135672556
GÜNEY KORE	0,186710873	0,203968239	0,124149681
SLOVAKYA	0,143972203	0,111067725	0,191056695
ŞİLİ	0,154213728	0,131712284	0,118574096
ESTONYA	0,178635825	0,161027557	0,184737699
SLOVENYA	0,161697919	0,142860345	0,16763924
İSRAİL	0,150865537	0,139144325	0,14979737
KOLOMBİYA	0,134518488	0,094964969	0,161320244
KOSTA RİKA	0,133336773	0,075146193	0,134929144
LETONYA	0,130973345	0,106525922	0,159461716
LİTVANYA	0,153228966	0,082578234	0,192915223

EK 68: Altyapı Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,021997899	0,048850434	0,05890628
AVUSTURYA	0,026111565	0,066459311	0,082695354
BELÇİKA	0,02158945	0,06503924	0,068346389
KANADA	0,024769518	0,068305403	0,053053412
DANİMARKA	0,026549189	0,056234802	0,097610727
FRANSA	0,025586416	0,059926986	0,078164102
ALMANYA	0,023398296	0,062767127	0,079863322
YUNANİSTAN	0,022581398	0,031951592	0,085716189
İZLANDA	0,024711168	0,072139594	0,052675808
İRLANDA	0,023660871	0,06361917	0,114036516
İTALYA	0,022843972	0,045868285	0,098177133
LÜKSEMBURG	0,02395262	0,040614024	0,088170618
HOLLANDA	0,026490839	0,058364908	0,0779753
NORVEÇ	0,025090442	0,08690833	0,089114628
PORTEKİZ	0,023690045	0,047998391	0,080807333
İSPANYA	0,024886218	0,05339466	0,097610727
İSVEÇ	0,024740343	0,075689771	0,093645881
İSVİÇRE	0,025615591	0,059784979	0,109694066
İNGİLTERE	0,027249387	0,049276455	0,096100309
ABD	0,026286614	0,064045191	0,058151071
JAPONYA	0,026286614	0,065323255	0,081562541
FİNLANDİYA	0,025323842	0,069299453	0,080996135
AVUSTRALYA	0,025761466	0,060211	0,068723993
YENİ ZELANDA	0,026432489	0,058932936	0,064759147
MEKSİKA	0,020422453	0,035359762	0,057773467
ÇEK C.	0,021560275	0,060495014	0,09704432
MACARİCTAN	0,021181001	0,053110646	0,089869837
POLONYA	0,024127669	0,044022193	0,068912795
GÜNEY KORE	0,027657836	0,070151495	0,063059928
SLOVAKYA	0,021326876	0,038199903	0,09704432
ŞİLİ	0,022843972	0,045300257	0,060227895
ESTONYA	0,026461664	0,055382759	0,093834683
SLOVENYA	0,02395262	0,049134448	0,085149783
İSRAİL	0,022347999	0,047856384	0,076087278
KOLOMBİYA	0,019926479	0,032661627	0,081940146
KOSTA RİKA	0,01975143	0,025845288	0,068535191
LETONYA	0,01940133	0,036637825	0,080996135
LİTVANYA	0,022698098	0,028401415	0,097988331

EK 69: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS
Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,122589382	0,078173152	0,178515201
AVUSTURYA	0,13624414	0,10314513	0,168666087
BELÇİKA	0,141099165	0,128117109	0,164767479
KANADA	0,257923205	0,296406533	0,178925581
DANİMARKA	0,207855759	0,212080865	0,157791023
FRANSA	0,143223239	0,17444194	0,17974634
ALMANYA	0,155360801	0,11762164	0,184260518
YUNANİSTAN	0,11682404	0,078535064	0,154713174
İZLANDA	0,13958197	0,234519455	0,122498362
İRLANDA	0,126837529	0,158155867	0,130295578
İTALYA	0,11348621	0,094821137	0,181798239
LÜKSEMBURG	0,089817963	0,177337242	0,140144692
HOLLANDA	0,130478798	0,142955532	0,170307606
NORVEÇ	0,179635926	0,134269626	0,156970263
PORTEKİZ	0,124410017	0,086497145	0,166203808
İSPANYA	0,149595459	0,101335567	0,174821783
İSVEÇ	0,174780901	0,198328181	0,167024567
İSVİÇRE	0,209979833	0,255510393	0,153071655
İNGİLTERE	0,198145709	0,289530191	0,182824189
ABD	0,267026377	0,264920125	0,171128365
JAPONYA	0,19480788	0,124136069	0,18036191
FİNLANDİYA	0,149898898	0,17444194	0,161074061
AVUSTRALYA	0,230006811	0,138250666	0,174821783
YENİ ZELANDA	0,253371619	0,123412244	0,146095199
MEKSİKA	0,128051285	0,069125333	0,174616593
ÇEK C.	0,135940701	0,087582883	0,16292077
MACARİCTAN	0,131995993	0,064058555	0,161074061
POLONYA	0,116217162	0,07527785	0,175847733
GÜNEY KORE	0,19480788	0,114002513	0,172769884
SLOVAKYA	0,143830117	0,055010736	0,147736718
ŞİLİ	0,136851018	0,093735399	0,140144692
ESTONYA	0,141402604	0,291701667	0,147531528
SLOVENYA	0,092548915	0,110383385	0,152661275
İSRAİL	0,145650751	0,269263077	0,159842921
KOLOMBİYA	0,152933289	0,08722097	0,160048111
KOSTA RİKA	0,131995993	0,061525166	0,140349882
LETONYA	0,148078264	0,11762164	0,141581022
LİTVANYA	0,128051285	0,161413081	0,152661275

**EK 70: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi**

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,014847978	0,022275335	0,106025842
AVUSTURYA	0,016501837	0,029391067	0,10017614
BELÇİKA	0,017089876	0,036506799	0,097860633
KANADA	0,031239558	0,084460645	0,106269579
DANİMARKA	0,025175409	0,060432159	0,093717095
FRANSA	0,017347143	0,049706997	0,106757055
ALMANYA	0,01881724	0,033516129	0,109438168
YUNANİSTAN	0,014149682	0,022378461	0,091889063
İZLANDA	0,016906114	0,066826005	0,072755664
İRLANDA	0,015362512	0,045066303	0,077386678
İTALYA	0,013745406	0,027019156	0,107975742
LÜKSEMBURG	0,010878717	0,05053201	0,083236379
HOLLANDA	0,015803541	0,040734987	0,101151091
NORVEÇ	0,021757433	0,03825995	0,09322962
PORTEKİZ	0,015068493	0,024647246	0,098713715
İSPANYA	0,018118944	0,028875434	0,103832204
İSVEÇ	0,021169395	0,05651335	0,09920119
İSVİÇRE	0,025432675	0,072807345	0,090914113
İNGİLTERE	0,023999331	0,08250124	0,108585086
ABD	0,032342131	0,075488635	0,101638566
JAPONYA	0,023595054	0,035372407	0,107122661
FİNLANDİYA	0,018155696	0,049706997	0,095666995
AVUSTRALYA	0,027858335	0,039394342	0,103832204
YENİ ZELANDA	0,030688272	0,035166154	0,086770574
MEKSİKA	0,015509522	0,019697171	0,103710335
ÇEK C.	0,016465085	0,024956625	0,096763814
MACARİCTAN	0,015987303	0,018253399	0,095666995
POLONYA	0,014076177	0,021450322	0,104441548
GÜNEY KORE	0,023595054	0,032484863	0,102613516
SLOVAKYA	0,017420648	0,015675236	0,087745524
ŞİLİ	0,016575342	0,026709777	0,083236379
ESTONYA	0,017126628	0,08312	0,087623656
SLOVENYA	0,011209488	0,031453598	0,090670375
İSRAİL	0,017641162	0,076726154	0,094935783
KOLOMBİYA	0,01852322	0,024853499	0,095057651
KOSTA RİKA	0,015987303	0,017531514	0,083358248
LETONYA	0,017935182	0,033516129	0,084089461
LİTVANYA	0,015509522	0,045994442	0,090670375

**EK 71: Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Çıktı Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS
Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1	B.T. Çıktı Alt Kriter 2	B.T. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,089191108	0,142109291	0,05765613
AVUSTURYA	0,162007286	0,151977992	0,145148299
BELÇİKA	0,175943397	0,146451519	0,15805037
KANADA	0,169672147	0,149214755	0,114102691
DANİMARKA	0,214267701	0,178031362	0,145954679
FRANSA	0,156084439	0,163820432	0,188289599
ALMANYA	0,242139922	0,172899637	0,18748322
YUNANİSTAN	0,082571455	0,143293535	0,062494407
İZLANDA	0,177337008	0,112108441	0,128214331
İRLANDA	0,081177844	0,184742078	0,292715737
İTALYA	0,145632356	0,213163936	0,118134588
LÜKSEMBURG	0,136225481	0,106581968	0,097975102
HOLLANDA	0,235868672	0,170136401	0,2157065
NORVEÇ	0,162704092	0,155925472	0,081041134
PORTEKİZ	0,108701663	0,170925897	0,084669841
İSPANYA	0,132741454	0,168162661	0,112893122
İSVEÇ	0,273147768	0,174083881	0,235462796
İSVİÇRE	0,301716795	0,218690409	0,200385291
İNGİLTERE	0,226461798	0,170136401	0,197159773
ABD	0,253985616	0,224611629	0,192321496
JAPONYA	0,203118812	0,138556559	0,207642706
FİNLANDİYA	0,217751729	0,154741228	0,27376582
AVUSTRALYA	0,149464787	0,124740377	0,051608284
YENİ ZELANDA	0,13727069	0,12829311	0,069751822
MEKSİKA	0,039369513	0,116845417	0,135068556
ÇEK C.	0,13727069	0,209611204	0,210465034
MACARİCTAN	0,080132636	0,196584519	0,184257702
POLONYA	0,094765552	0,139346055	0,118134588
GÜNEY KORE	0,230294228	0,157899212	0,23062452
SLOVAKYA	0,084313469	0,196189771	0,116925019
ŞİLİ	0,060622081	0,157504464	0,038706213
ESTONYA	0,107656455	0,189873802	0,145148299
SLOVENYA	0,118108538	0,151977992	0,106845276
İSRAİL	0,187440688	0,166583669	0,289490219
KOLOMBİYA	0,033446666	0,140135551	0,049995525
KOSTA RİKA	0,021252569	0,10816096	0,142325971
LETONYA	0,057138054	0,133030086	0,134665366
LİTVANYA	0,067590137	0,131451094	0,10039424

**EK 72: Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Çıktı Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi**

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter1	B.T. Çıktı Alt Kriter2	B.T. Çıktı Alt Kriter3
TÜRKİYE	0,010554217	0,04799858	0,031359698
AVUSTURYA	0,019170745	0,051331815	0,078947492
BELÇİKA	0,020819841	0,049465204	0,085965046
KANADA	0,020077748	0,050398509	0,0620615
DANİMARKA	0,025354856	0,060131555	0,079386089
FRANSA	0,018469879	0,055331697	0,10241244
ALMANYA	0,028653049	0,058398273	0,101973843
YUNANİSTAN	0,009770896	0,048398569	0,033991281
İZLANDA	0,020984751	0,037865547	0,069736951
İRLANDA	0,009605986	0,062398155	0,159210775
İTALYA	0,017233057	0,071997871	0,064254486
LÜKSEMBURG	0,016119917	0,035998935	0,053289557
HOLLANDA	0,027910956	0,057464967	0,117324744
NORVEÇ	0,0192532	0,052665109	0,044079016
PORTEKİZ	0,012862952	0,057731626	0,046052703
İSPANYA	0,015707643	0,05679832	0,061403605
İSVEÇ	0,032322289	0,058798261	0,128070375
İSVİÇRE	0,035702936	0,073864482	0,108991398
İNGİLTERE	0,026797816	0,057464967	0,107237009
ABD	0,030054781	0,075864423	0,104605426
JAPONYA	0,024035579	0,046798616	0,112938773
FİNLANDİYA	0,025767131	0,052265121	0,148903741
AVUSTRALYA	0,017686558	0,042132087	0,028070219
Y. ZELANDA	0,016243599	0,043332052	0,037938656
MEKSİKA	0,004658697	0,039465499	0,073465027
ÇEK C.	0,016243599	0,070797906	0,114473863
MACARİCTAN	0,009482304	0,066398036	0,100219455
POLONYA	0,011213855	0,047065275	0,064254486
GÜNEY KORE	0,027251317	0,053331756	0,125438792
SLOVAKYA	0,009977033	0,066264707	0,06359659
ŞİLİ	0,007173569	0,053198427	0,021052664
ESTONYA	0,012739269	0,064131437	0,078947492
SLOVENYA	0,013976092	0,051331815	0,058114126
İSRAİL	0,022180346	0,056265003	0,157456386
KOLOMBİYA	0,003957831	0,047331933	0,027193025
KOSTA RİKA	0,002514872	0,036532253	0,077412401
LETONYA	0,006761295	0,044932004	0,073245728
LİTVANYA	0,007998117	0,044398687	0,054605348

EK 73: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3
TÜRKİYE	0,180333845	0,088113008	0,08250829
AVUSTURYA	0,147643846	0,138237174	0,163290466
BELÇİKA	0,123934615	0,153010612	0,145684094
KANADA	0,166323846	0,127157095	0,17537327
DANİMARKA	0,169556922	0,169366919	0,221978371
FRANSA	0,247509999	0,14509627	0,156386006
ALMANYA	0,209790768	0,135071437	0,199884101
YUNANİSTAN	0,075797692	0,11502177	0,094936317
İZLANDA	0,184285384	0,145623893	0,250286655
İRLANDA	0,133633846	0,117132262	0,172611486
İTALYA	0,162372307	0,109745542	0,110471351
LÜKSEMBURG	0,187518461	0,225822558	0,242001303
HOLLANDA	0,184644615	0,189944208	0,242001303
NORVEÇ	0,134352307	0,142985779	0,191598749
PORTEKİZ	0,179974615	0,106052183	0,126696831
İSPANYA	0,160216922	0,111856034	0,118411479
İSVEÇ	0,20583923	0,174115524	0,219907033
İSVİÇRE	0,227752307	0,25062083	0,22888283
İNGİLTERE	0,20116923	0,236375014	0,203681553
ABD	0,175304615	0,226877804	0,173992378
JAPONYA	0,204402307	0,156176349	0,08596052
FİNLANDİYA	0,159498461	0,127157095	0,202991107
AVUSTRALYA	0,14979923	0,118187507	0,182622952
YENİ ZELANDA	0,16380923	0,106052183	0,165361804
MEKSİKA	0,117827692	0,194692813	0,040045865
ÇEK C.	0,130041538	0,246399847	0,145338871
MACARİCTAN	0,093040769	0,205772892	0,112542689
POLONYA	0,105973077	0,155121103	0,103912115
GÜNEY KORE	0,266189999	0,170949787	0,097007655
SLOVAKYA	0,117468461	0,205245269	0,095626763
ŞİLİ	0,13111923	0,042737447	0,06973504
ESTONYA	0,15913923	0,192582322	0,193670087
SLOVENYA	0,130400769	0,124518981	0,141886641
İSRAİL	0,098788461	0,164618314	0,203681553
KOLOMBİYA	0,097351538	0,040626956	0,059378351
KOSTA RİKA	0,138303846	0,165145936	0,058687905
LETONYA	0,10741	0,225294935	0,113233135
LİTVANYA	0,11243923	0,101303578	0,181587283

EK 74: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Alt Kriter1	Y.Ç. Alt Kriter2	Y.Ç. Alt Kriter3
TÜRKİYE	0,020656823	0,042113648	0,033622286
AVUSTURYA	0,016912259	0,066070514	0,066541178
BELÇİKA	0,014196422	0,073131485	0,059366547
KANADA	0,01905201	0,060774785	0,071464943
DANİMARKA	0,019422351	0,080948988	0,090456611
FRANSA	0,028351695	0,069348822	0,063727597
ALMANYA	0,024031045	0,064557448	0,081453154
YUNANISTAN	0,008682449	0,054974702	0,038686731
İZLANDA	0,021109462	0,069600999	0,101992291
İRLANDA	0,015307446	0,055983412	0,070339511
İTALYA	0,01859937	0,052452927	0,045017287
LÜKSEMBURG	0,021479804	0,107931984	0,098615995
HOLLANDA	0,021150611	0,090783912	0,098615995
NORVEÇ	0,015389744	0,068340111	0,078076857
PORTEKİZ	0,020615674	0,050687684	0,051629201
İSPANYA	0,018352476	0,053461637	0,048252905
İSVEÇ	0,023578405	0,083218586	0,089612537
İSVİÇRE	0,026088497	0,119784328	0,093270192
İNGİLTERE	0,023043468	0,112975535	0,083000623
ABD	0,020080736	0,108436339	0,070902227
JAPONYA	0,023413809	0,07464455	0,035029077
FİNLANDİYA	0,018270178	0,060774785	0,082719265
AVUSTRALYA	0,017159154	0,056487767	0,074419203
Y. ZELANDA	0,018763967	0,050687684	0,067385252
MEKSİKA	0,013496888	0,09305351	0,016318767
ÇEK C.	0,014895956	0,117766908	0,059225868
MACARİCTAN	0,010657604	0,098349238	0,045861361
POLONYA	0,01213897	0,074140195	0,042344386
GÜNEY KORE	0,030491446	0,081705521	0,039530805
SLOVAKYA	0,013455739	0,09809706	0,038968089
ŞİLİ	0,015019403	0,02042638	0,028417162
ESTONYA	0,018229029	0,0920448	0,078920931
SLOVENYA	0,014937105	0,059513898	0,057819078
İSRAİL	0,011315989	0,07867939	0,083000623
KOLOMBİYA	0,011151392	0,01941767	0,024196792
KOSTA RİKA	0,015842384	0,078931568	0,023915434
LETONYA	0,012303566	0,107679807	0,046142719
LİTVANYA	0,012879652	0,048418086	0,073997166

EK 75: Girdi Alt Kriterleri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G. Alt Kriter 1	G. Alt Kriter 2	G. Alt Kriter 3	G. Alt Kriter 4	G. Alt Kriter 5
TÜRKİYE	0,116437988	0,120107851	0,104638315	0,131299905	0,146569639
AVUSTURYA	0,168800739	0,195521525	0,183342133	0,177353536	0,149559297
BELÇİKA	0,167401353	0,181249952	0,168520193	0,156820731	0,155076311
KANADA	0,180106392	0,173203426	0,187908037	0,147868626	0,227273649
DANİMARKA	0,175055115	0,205476328	0,190704668	0,1825431	0,183609543
FRANSA	0,167605991	0,189104763	0,171983138	0,165626795	0,177964334
ALMANYA	0,168912248	0,221912141	0,188072244	0,168006038	0,165636993
YUNANİSTAN	0,143378338	0,149038488	0,082723213	0,141919455	0,131485677
İZLANDA	0,172769222	0,138664442	0,176347419	0,151307333	0,160226986
İRLANDA	0,170927285	0,165051484	0,183876991	0,203714104	0,14110853
İTALYA	0,159078494	0,145457508	0,132603998	0,168876934	0,152294386
LÜKSEMBURG	0,146672194	0,122281677	0,204335024	0,154556261	0,148103382
HOLLANDA	0,177389685	0,190272159	0,224250231	0,164770257	0,16145754
NORVEÇ	0,183162973	0,172773733	0,153597998	0,203508529	0,15690877
PORTEKİZ	0,164035179	0,142812397	0,112341277	0,154311894	0,141737162
İSPANYA	0,159629045	0,147315461	0,115567142	0,177986358	0,154430514
İSVEÇ	0,174756274	0,215720844	0,239950018	0,196387312	0,181110495
İSVİÇRE	0,164207866	0,217730915	0,220065897	0,197418084	0,193673884
İNGİLTERE	0,175477511	0,202837745	0,168572349	0,174682015	0,220225031
ABD	0,179168663	0,215481663	0,219353426	0,15025121	0,214474505
JAPONYA	0,177151229	0,191478187	0,200681319	0,17523478	0,17005877
FİNLANDİYA	0,186479163	0,206455597	0,219429449	0,177710941	0,167437156
AVUSTRALYA	0,176706431	0,190277657	0,147414852	0,156538792	0,175172876
YENİ ZELANDA	0,1769607	0,162911562	0,133343226	0,151912458	0,156271904
MEKSİKA	0,136650828	0,094009722	0,097812443	0,114908055	0,142236387
ÇEK C.	0,15679129	0,119100024	0,157227954	0,181232568	0,141487404
MACARİCTAN	0,143647429	0,126909705	0,128433829	0,16611654	0,133011783
POLONYA	0,15161985	0,120703461	0,111230533	0,138694984	0,14331252
GÜNEY KORE	0,162417634	0,253074832	0,198537011	0,162785106	0,162485341
SLOVAKYA	0,146907157	0,079483291	0,105311822	0,158435758	0,123728858
ŞİLİ	0,145966886	0,079277408	0,100520539	0,129900952	0,129544671
ESTONYA	0,160049403	0,110967339	0,131589233	0,177771329	0,192359358
SLOVENYA	0,17129479	0,1440796	0,136656664	0,160121347	0,136519404
İSRAİL	0,155931876	0,183800019	0,215987958	0,148033898	0,193826409
KOLOMBİYA	0,144135612	0,063956805	0,088722008	0,136130395	0,141742196
KOSTA RİKA	0,121888264	0,056101827	0,110252286	0,115491144	0,119669789
LETONYA	0,156304393	0,082059141	0,111912692	0,138667291	0,138779456
LİTVANYA	0,147632641	0,097971566	0,100163569	0,150863382	0,155810475

EK 76: Girdi Alt Kriterleri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G.AltKriter1	G.AltKriter2	G.AltKriter3	G.AltKriter4	G.AltKriter5
TÜRKİYE	0,005419179	0,015779722	0,017155606	0,033417574	0,059157598
AVUSTURYA	0,007856211	0,02568754	0,030059214	0,045138836	0,060364267
BELÇİKA	0,007791082	0,023812547	0,027629135	0,039912964	0,062591013
KANADA	0,008382391	0,022755397	0,0308078	0,037634534	0,091730889
DANİMARKA	0,008147298	0,026995399	0,031266312	0,046459649	0,074107432
FRANSA	0,007800606	0,024844509	0,02819689	0,042154225	0,071828945
ALMANYA	0,007861401	0,029154729	0,030834722	0,042759774	0,066853455
YUNANİSTAN	0,006673019	0,019580617	0,013562593	0,036120391	0,053069496
İZLANDA	0,008040909	0,018217679	0,02891242	0,038509731	0,064669899
İRLANDA	0,007955183	0,021684398	0,030146904	0,051847952	0,056953417
İTALYA	0,007403725	0,019111015	0,021740621	0,042981428	0,061468188
LÜKSEMBURG	0,006826319	0,016065318	0,033501029	0,039336626	0,059776639
HOLLANDA	0,008255952	0,024997881	0,036766157	0,041936224	0,065166568
NORVEÇ	0,008524648	0,022698944	0,025182619	0,05179563	0,063330619
PORTEKİZ	0,007634416	0,018762636	0,018418518	0,039274432	0,057207142
İSPANYA	0,007429348	0,019354247	0,018947404	0,045299898	0,06233036
İSVEÇ	0,00813339	0,028341319	0,03934016	0,049983186	0,073098781
İSVİÇRE	0,007642453	0,028605401	0,036080129	0,050245531	0,078169544
İNGİLTERE	0,008166957	0,026648742	0,027637686	0,044458899	0,088885966
ABD	0,008338748	0,028309895	0,035963318	0,038240933	0,086564972
JAPONYA	0,008244854	0,025156328	0,032901999	0,044599585	0,068638147
FİNLANDİYA	0,008678988	0,027124054	0,035975782	0,045229801	0,067580026
AVUSTRALYA	0,008224152	0,024998603	0,024168883	0,039841207	0,070702273
Y. ZELANDA	0,008235986	0,021403256	0,021861819	0,038663743	0,063073571
MEKSİKA	0,006359911	0,01235096	0,016036495	0,02924563	0,057408636
ÇEK C.	0,007297275	0,015647314	0,025777755	0,046126102	0,057106336
MACARİCTAN	0,006685542	0,016673347	0,021056916	0,042278871	0,053685454
POLONYA	0,00705659	0,015857973	0,01823641	0,03529972	0,057842979
GÜNEY KORE	0,007559133	0,033248871	0,032550436	0,041430977	0,065581403
SLOVAKYA	0,006837255	0,010442483	0,017266029	0,04032401	0,049938733
ŞİLİ	0,006793493	0,010415434	0,016480491	0,033061522	0,052286078
ESTONYA	0,007448912	0,014578845	0,021574249	0,04524517	0,077638983
SLOVENYA	0,007972287	0,018929121	0,022405062	0,040753015	0,05510118
İSRAİL	0,007257277	0,024147574	0,035411545	0,037676598	0,078231105
KOLOMBİYA	0,006708263	0,00840262	0,014546104	0,034646998	0,057209174
KOSTA RİKA	0,005672842	0,007370636	0,018076025	0,029394034	0,048300435
LETONYA	0,007274614	0,010780897	0,018348251	0,035292672	0,056013369
LİTVANYA	0,00687102	0,012871466	0,016421965	0,038396739	0,062887332

EK 77: Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	0,091960775	0,098531186
AVUSTURYA	0,152854645	0,152841071
BELÇİKA	0,159809595	0,149948803
KANADA	0,135557075	0,154648076
DANİMARKA	0,168628429	0,195061381
FRANSA	0,180228315	0,165009322
ALMANYA	0,193331312	0,173813943
YUNANİSTAN	0,094260242	0,104614335
İZLANDA	0,13151657	0,196977775
İRLANDA	0,236482178	0,144772374
İTALYA	0,156981936	0,118644535
LÜKSEMBURG	0,107809698	0,233086474
HOLLANDA	0,207318353	0,215221484
NORVEÇ	0,118639838	0,165396321
PORTEKİZ	0,1193046	0,125659761
İSPANYA	0,136960136	0,122730649
İSVEÇ	0,224184272	0,200766783
İSVİÇRE	0,223537763	0,244448295
İNGİLTERE	0,195862313	0,223878475
ABD	0,215320552	0,203843328
JAPONYA	0,187959465	0,136039919
FİNLANDİYA	0,232105778	0,165352894
AVUSTRALYA	0,089891044	0,151350903
Y. ZELANDA	0,099735761	0,139872566
MEKSİKA	0,120268001	0,12559496
ÇEK C.	0,206106051	0,196145695
MACARİCTAN	0,180111491	0,158303883
POLONYA	0,125325031	0,131477004
GÜNEY KORE	0,21071521	0,155093782
SLOVAKYA	0,143023961	0,153860125
ŞİLİ	0,08327958	0,065279716
ESTONYA	0,159367862	0,193391959
SLOVENYA	0,126233686	0,135204432
İSRAİL	0,241275767	0,176833839
KOLOMBİYA	0,080270691	0,05598081
KOSTA RİKA	0,119112569	0,121322455
LETONYA	0,12778524	0,169811523
LİTVANYA	0,109439748	0,13829636

EK 78: Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	0,018732894	0,078459864
AVUSTURYA	0,031137296	0,121706539
BELÇİKA	0,032554056	0,119403442
KANADA	0,02761369	0,123145448
DANİMARKA	0,034350499	0,15532635
FRANSA	0,036713457	0,131396054
ALMANYA	0,039382607	0,138407127
YUNANİSTAN	0,019201308	0,083303844
İZLANDA	0,026790618	0,156852364
İRLANDA	0,048172666	0,115281479
İTALYA	0,031978047	0,094476018
LÜKSEMBURG	0,021961403	0,185605531
HOLLANDA	0,042231841	0,171379734
NORVEÇ	0,02416756	0,131704219
PORTEKİZ	0,024302976	0,100062206
İSPANYA	0,027899501	0,097729769
İSVEÇ	0,045667517	0,159869532
İSVİÇRE	0,04553582	0,19465289
İNGİLTERE	0,039898185	0,178273251
ABD	0,043861931	0,162319368
JAPONYA	0,038288333	0,108327871
FİNLANDİYA	0,04728117	0,131669638
AVUSTRALYA	0,018311279	0,120519926
Y. ZELANDA	0,0203167	0,111379788
MEKSİKA	0,024499225	0,100010605
ÇEK C.	0,041984888	0,156189784
MACARİCTAN	0,036689659	0,126056548
POLONYA	0,025529369	0,104694446
GÜNEY KORE	0,042923798	0,123500362
SLOVAKYA	0,029134734	0,122518007
ŞİLİ	0,016964489	0,051981894
ESTONYA	0,032464073	0,153996998
SLOVENYA	0,025714467	0,107662577
İSRAİL	0,049149145	0,140811854
KOLOMBİYA	0,016351563	0,044577224
KOSTA RİKA	0,024263858	0,096608432
LETONYA	0,026030527	0,135220021
LİTVANYA	0,022293453	0,110124663

EK 79: Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri	
	Girdi Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	0,13196087	0,097681029
AVUSTURYA	0,170437933	0,153611682
BELÇİKA	0,163010565	0,152720892
KANADA	0,192817761	0,151516513
DANİMARKA	0,188448698	0,190629735
FRANSA	0,176202082	0,168954048
ALMANYA	0,178861773	0,178682902
YUNANİSTAN	0,130022157	0,10302011
İZLANDA	0,159597795	0,184565556
İRLANDA	0,169915639	0,164275295
İTALYA	0,153906797	0,127089337
LÜKSEMBURG	0,156730683	0,208609696
HOLLANDA	0,178517786	0,214684702
NORVEÇ	0,172883436	0,156654837
PORTEKİZ	0,142409987	0,124989959
İSPANYA	0,154569116	0,126260399
İSVEÇ	0,20046333	0,206569612
İSVİÇRE	0,202324093	0,241395354
İNGİLTERE	0,19734034	0,21926747
ABD	0,198972713	0,207217099
JAPONYA	0,180954961	0,147352765
FİNLANDİYA	0,186042456	0,179849809
AVUSTRALYA	0,169257761	0,139528657
Y. ZELANDA	0,154445268	0,132358096
MEKSİKA	0,122357781	0,125135335
ÇEK C.	0,153151565	0,199170249
MACARİCTAN	0,141485753	0,163563801
POLONYA	0,135351357	0,130878025
GÜNEY KORE	0,181791405	0,167260231
SLOVAKYA	0,125791491	0,152414604
ŞİLİ	0,119974544	0,069292751
ESTONYA	0,16779739	0,187397802
SLOVENYA	0,146303938	0,134047094
İSRAİL	0,184163218	0,190915312
KOLOMBİYA	0,122470186	0,061234876
KOSTA RİKA	0,109670981	0,12147952
LETONYA	0,128715636	0,162060627
LİTVANYA	0,138531054	0,133083349

EK 80: Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Tabanlı TOPSIS Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri	
	Girdi Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
TÜRKİYE	0,065980435	0,048840515
AVUSTURYA	0,085218967	0,076805841
BELÇİKA	0,081505282	0,076360446
KANADA	0,09640888	0,075758256
DANİMARKA	0,094224349	0,095314868
FRANSA	0,088101041	0,084477024
ALMANYA	0,089430886	0,089341451
YUNANİSTAN	0,065011079	0,051510055
İZLANDA	0,079798897	0,092282778
İRLANDA	0,084957819	0,082137647
İTALYA	0,076953398	0,063544668
LÜKSEMBURG	0,078365342	0,104304848
HOLLANDA	0,089258893	0,107342351
NORVEÇ	0,086441718	0,078327419
PORTEKİZ	0,071204994	0,06249498
İSPANYA	0,077284558	0,063130199
İSVEÇ	0,100231665	0,103284806
İSVİÇRE	0,101162047	0,120697677
İNGİLTERE	0,09867017	0,109633735
ABD	0,099486357	0,103608549
JAPONYA	0,090477481	0,073676382
FİNLANDİYA	0,093021228	0,089924904
AVUSTRALYA	0,084628881	0,069764328
Y. ZELANDA	0,077222634	0,066179048
MEKSİKA	0,06117889	0,062567667
ÇEK C.	0,076575782	0,099585125
MACARİCTAN	0,070742876	0,081781901
POLONYA	0,067675679	0,065439012
GÜNEY KORE	0,090895703	0,083630115
SLOVAKYA	0,062895745	0,076207302
ŞİLİ	0,059987272	0,034646376
ESTONYA	0,083898695	0,093698901
SLOVENYA	0,073151969	0,067023547
İSRAİL	0,092081609	0,095457656
KOLOMBİYA	0,061235093	0,030617438
KOSTA RİKA	0,054835491	0,06073976
LETONYA	0,064357818	0,081030314
LİTVANYA	0,069265527	0,066541675

EK 81: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,125874126	0	0,175977654
AVUSTURYA	0,79020979	0,941908714	0,642458101
BELÇİKA	0,603729604	0,607883817	0,863128492
KANADA	0,874125874	0,919087137	0,902234637
DANİMARKA	1	0,736514523	0,882681564
FRANSA	0,699300699	0,771784232	0,74301676
ALMANYA	0,822843823	0,663900415	0,82122905
YUNANİSTAN	0,319347319	0,423236515	0,483240223
İZLANDA	0,841491841	0,81120332	0,810055866
İRLANDA	0,703962704	0,763485477	0,824022346
İTALYA	0,324009324	0,653526971	0,69273743
LÜKSEMBURG	0,944055944	0,680497925	0,276536313
HOLLANDA	0,897435897	0,825726141	0,896648045
NORVEÇ	0,96037296	0,989626556	0,910614525
PORTEKİZ	0,65967366	0,589211618	0,787709497
İSPANYA	0,538461538	0,570539419	0,720670391
İSVEÇ	0,920745921	0,858921162	0,810055866
İSVİÇRE	0,990675991	0,929460581	0,508379888
İNGİLTERE	0,701631702	0,898340249	0,840782123
ABD	0,72027972	0,869294606	0,941340782
JAPONYA	0,864801865	0,877593361	0,863128492
FİNLANDİYA	0,955710956	0,970954357	1
AVUSTRALYA	0,818181818	0,89626556	0,849162011
YENİ ZELANDA	0,937062937	1	0,765363128
MEKSİKA	0	0,122406639	0,583798883
ÇEK C.	0,568764569	0,547717842	0,664804469
MACARİCTAN	0,447552448	0,524896266	0,399441341
POLONYA	0,428904429	0,46473029	0,625698324
GÜNEY KORE	0,750582751	0,39626556	0,860335196
SLOVAKYA	0,494172494	0,477178423	0,497206704
ŞİLİ	0,559440559	0,400414938	0,51396648
ESTONYA	0,680652681	0,77593361	0,569832402
SLOVENYA	0,608391608	0,721991701	0,877094972
İSRAİL	0,622377622	0,404564315	0,729050279
KOLOMBİYA	0,135198135	0,304979253	0,611731844
KOSTA RİKA	0,31002331	0,408713693	0
LETONYA	0,643356643	0,684647303	0,55027933
LİTVANYA	0,636363636	0,680497925	0,354748603

EK 82: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	KURUMLAR GİRDİ ALT KRİTERİ 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,363867684	0,333333333	0,377637131
AVUSTURYA	0,704433498	0,895910781	0,583061889
BELÇİKA	0,55786736	0,560465116	0,785087719
KANADA	0,798882682	0,860714286	0,836448598
DANİMARKA	1	0,654891304	0,809954751
FRANSA	0,624454148	0,686609687	0,660516605
ALMANYA	0,7383821	0,598014888	0,736625514
YUNANİSTAN	0,423494571	0,464354528	0,491758242
İZLANDA	0,759292035	0,725903614	0,724696356
İRLANDA	0,628111274	0,678873239	0,739669421
İTALYA	0,425173439	0,590686275	0,619377163
LÜKSEMBURG	0,899371069	0,610126582	0,408675799
HOLLANDA	0,829787234	0,741538462	0,828703704
NORVEÇ	0,926565875	0,979674797	0,848341232
PORTEKİZ	0,595006935	0,548974943	0,701960784
İSPANYA	0,52	0,537946429	0,641577061
İSVEÇ	0,863179074	0,779935275	0,724696356
İSVİÇRE	0,981693364	0,876363636	0,504225352
İNGİLTERE	0,626277372	0,831034483	0,758474576
ABD	0,641255605	0,792763158	0,895
JAPONYA	0,787155963	0,803333333	0,785087719
FİNLANDİYA	0,91862955	0,945098039	1
AVUSTRALYA	0,733333333	0,828178694	0,768240343
YENİ ZELANDA	0,888198758	1	0,680608365
MEKSİKA	0,333333333	0,362951807	0,545731707
ÇEK C.	0,536921151	0,525054466	0,598662207
MACARİCTAN	0,475083056	0,512765957	0,454314721
POLONYA	0,466811752	0,482965932	0,571884984
GÜNEY KORE	0,66718507	0,453007519	0,781659389
SLOVAKYA	0,497103129	0,488843813	0,498607242
ŞİLİ	0,531598513	0,454716981	0,507082153
ESTONYA	0,610241821	0,690544413	0,537537538
SLOVENYA	0,560784314	0,642666667	0,802690583
İSRAİL	0,569721116	0,456439394	0,648550725
KOLOMBİYA	0,366353544	0,418402778	0,562893082
KOSTA RİKA	0,420176298	0,458174905	0,333333333
LETONYA	0,583673469	0,613231552	0,526470588
LİTVANYA	0,578947368	0,610126582	0,436585366

EK 83: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,772727273	0,506361323	0,262019231
AVUSTURYA	0,507575758	0,882951654	0,621394231
BELÇİKA	1	0,318066158	0,646634615
KANADA	0,416666667	0,458015267	0,596153846
DANİMARKA	0,803030303	0,488549618	0,756009615
FRANSA	0,457070707	0,455470738	0,686298077
ALMANYA	0,446969697	0,778625954	0,800480769
YUNANİSTAN	0,601010101	1	0,322115385
İZLANDA	0,752525253	0,287531807	0,420673077
İRLANDA	0,171717172	0,498727735	0,551682692
İTALYA	0,313131313	0,351145038	0,466346154
LÜKSEMBURG	0,148989899	0,297709924	0,353365385
HOLLANDA	0,505050505	0,407124682	0,701923077
NORVEÇ	0,830808081	0,396946565	0,587740385
PORTEKİZ	0,542929293	0,501272265	0,405048077
İSPANYA	0,343434343	0,458015267	0,450721154
İSVEÇ	0,805555556	0,503816794	0,811298077
İSVİÇRE	0,477272727	0,534351145	0,831730769
İNGİLTERE	0,436868687	0,592875318	0,734375
ABD	0,383838384	0,368956743	0,861778846
JAPONYA	0,295454545	0	0,813701923
FİNLANDİYA	0,686868687	0,687022901	0,721153846
AVUSTRALYA	0,434343434	0,768447837	0,621394231
YENİ ZELANDA	0,618686869	0,605597964	0,492788462
MEKSİKA	0,03030303	0,160305344	0,228365385
ÇEK C.	0,320707071	0,519083969	0,275240385
MACARİCTAN	0,300505051	0,287531807	0,375
POLONYA	0,368686869	0,279898219	0,337740385
GÜNEY KORE	0,482323232	0,684478372	1
SLOVAKYA	0,179292929	0,188295165	0,131009615
ŞİLİ	0,28030303	0,374045802	0,081730769
ESTONYA	0,398989899	0,554707379	0,216346154
SLOVENYA	0,434343434	0,513994911	0,414663462
İSRAİL	0,396464646	0,114503817	0,737980769
KOLOMBİYA	0	0,218829517	0,043269231
KOSTA RİKA	0,507575758	0,1043257	0
LETONYA	0,383838384	0,493638677	0,064903846
LİTVANYA	0,252525253	0,491094148	0,163461538

EK 84: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA GİRDİ ALT KRİTERİ 2		
	BSA ALT KRİTER 1	BSA ALT KRİTER 2	BSA ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,6875	0,503201024	0,403883495
AVUSTURYA	0,503816794	0,810309278	0,569083447
BELÇİKA	1	0,423035522	0,585915493
KANADA	0,461538462	0,47985348	0,553191489
DANİMARKA	0,717391304	0,494339623	0,672051696
FRANSA	0,479418886	0,478684531	0,614475628
ALMANYA	0,474820144	0,693121693	0,714776632
YUNANİSTAN	0,556179775	1	0,424489796
İZLANDA	0,668918919	0,412381952	0,46325167
İRLANDA	0,376425856	0,499364676	0,527249683
İTALYA	0,421276596	0,435215947	0,48372093
LÜKSEMBURG	0,370093458	0,415873016	0,4360587
HOLLANDA	0,502538071	0,457508731	0,626506024
NORVEÇ	0,747169811	0,453287197	0,548089592
PORTEKİZ	0,522427441	0,500636943	0,456641054
İSPANYA	0,43231441	0,47985348	0,476517755
İSVEÇ	0,72	0,501915709	0,72600349
İSVİÇRE	0,488888889	0,517786561	0,748201439
İNGİLTERE	0,470308789	0,551192146	0,653061224
ABD	0,447963801	0,442069741	0,783427495
JAPONYA	0,41509434	0,333333333	0,72854641
FİNLANDİYA	0,614906832	0,615023474	0,641975309
AVUSTRALYA	0,469194313	0,683478261	0,569083447
YENİ ZELANDA	0,567335244	0,559032717	0,496420048
MEKSİKA	0,340206186	0,373219373	0,393194707
ÇEK C.	0,423982869	0,509727626	0,408243376
MACARİCTAN	0,416842105	0,412381952	0,444444444
POLONYA	0,441964286	0,409801877	0,430196484
GÜNEY KORE	0,491315136	0,613104524	1
SLOVAKYA	0,378585086	0,381183317	0,36523266
ŞİLİ	0,409937888	0,444067797	0,352542373
ESTONYA	0,45412844	0,528936743	0,389513109
SLOVENYA	0,469194313	0,507096774	0,4606866
İSRAİL	0,453089245	0,360881543	0,65615142
KOLOMBİYA	0,333333333	0,390268123	0,343234323
KOSTA RİKA	0,503816794	0,358249772	0,333333333
LETONYA	0,447963801	0,496839444	0,34840871
LİTVANYA	0,400809717	0,495586381	0,374100719

EK 85: Altyapı Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,314487633	0,376744186	0,101538462
AVUSTURYA	0,812720848	0,665116279	0,489230769
BELÇİKA	0,265017668	0,641860465	0,255384615
KANADA	0,650176678	0,695348837	0,006153846
DANİMARKA	0,865724382	0,497674419	0,732307692
FRANSA	0,749116608	0,558139535	0,415384615
ALMANYA	0,48409894	0,604651163	0,443076923
YUNANİSTAN	0,385159011	0,1	0,538461538
İZLANDA	0,643109541	0,758139535	0
İRLANDA	0,51590106	0,618604651	1
İTALYA	0,416961131	0,327906977	0,741538462
LÜKSEMBURG	0,551236749	0,241860465	0,578461538
HOLLANDA	0,858657244	0,53255814	0,412307692
NORVEÇ	0,689045936	1	0,593846154
PORTEKİZ	0,519434629	0,362790698	0,458461538
İSPANYA	0,664310954	0,451162791	0,732307692
İSVEÇ	0,64664311	0,81627907	0,667692308
İSVİÇRE	0,752650177	0,555813953	0,929230769
İNGİLTERE	0,950530035	0,38372093	0,707692308
ABD	0,833922261	0,625581395	0,089230769
JAPONYA	0,833922261	0,646511628	0,470769231
FİNLANDİYA	0,717314488	0,711627907	0,461538462
AVUSTRALYA	0,770318021	0,562790698	0,261538462
YENİ ZELANDA	0,851590106	0,541860465	0,196923077
MEKSİKA	0,123674912	0,155813953	0,083076923
ÇEK C.	0,261484099	0,56744186	0,723076923
MACARİCTAN	0,215547703	0,446511628	0,606153846
POLONYA	0,572438163	0,297674419	0,264615385
GÜNEY KORE	1	0,725581395	0,169230769
SLOVAKYA	0,233215548	0,202325581	0,723076923
ŞİLİ	0,416961131	0,318604651	0,123076923
ESTONYA	0,855123675	0,48372093	0,670769231
SLOVENYA	0,551236749	0,381395349	0,529230769
İSRAİL	0,356890459	0,360465116	0,381538462
KOLOMBİYA	0,06360424	0,111627907	0,476923077
KOSTA RİKA	0,042402827	0	0,258461538
LETONYA	0	0,176744186	0,461538462
LİTVANYA	0,399293286	0,041860465	0,738461538

EK 86: Altyapı Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	ALTYAPI GİRDİ ALT KRİTERİ 3		
	ALTYAPI ALT KRİTER 1	ALTYAPI ALT KRİTER 2	ALTYAPI ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,421758569	0,445134576	0,357535754
AVUSTURYA	0,727506427	0,598885794	0,494672755
BELÇİKA	0,404864092	0,582655827	0,401730532
KANADA	0,588357588	0,621387283	0,334706488
DANİMARKA	0,788300836	0,498839907	0,651302605
FRANSA	0,665882353	0,530864198	0,460992908
ALMANYA	0,492173913	0,558441558	0,473071325
YUNANİSTAN	0,448494453	0,357142857	0,52
İZLANDA	0,583505155	0,673981191	0,333333333
İRLANDA	0,508078995	0,567282322	1
İTALYA	0,461663948	0,426587302	0,659229209
LÜKSEMBURG	0,527001862	0,3974122	0,542570952
HOLLANDA	0,779614325	0,516826923	0,459688826
NORVEÇ	0,616557734	1	0,551782683
PORTEKİZ	0,50990991	0,439672802	0,480059084
İSPANYA	0,598308668	0,476718404	0,651302605
İSVEÇ	0,585921325	0,731292517	0,600739372
İSVİÇRE	0,669030733	0,52955665	0,876010782
BİRLEŞİK KRALLIK	0,909967846	0,447916667	0,631067961
AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ	0,75066313	0,571808511	0,354416576
JAPONYA	0,75066313	0,585831063	0,485799701
FİNLANDİYA	0,638826185	0,634218289	0,481481481
AVUSTRALYA	0,685230024	0,533498759	0,403726708
YENİ ZELANDA	0,771117166	0,52184466	0,383707202
MEKSİKA	0,363286264	0,371972318	0,352877307
ÇEK CUMHURİYETİ	0,403708987	0,536159601	0,643564356
MACARİCTAN	0,389270977	0,474613687	0,559380379
POLONYA	0,539047619	0,415860735	0,404732254
GÜNEY KORE	1	0,645645646	0,375722543
SLOVAKYA	0,394700139	0,385304659	0,643564356
ŞİLİ	0,461663948	0,423228346	0,363128492
ESTONYA	0,775342466	0,491990847	0,60296846
SLOVENYA	0,527001862	0,446985447	0,515055468
İSRAİL	0,4374034	0,43877551	0,447042641
KOLOMBİYA	0,348093481	0,360134003	0,488721805
KOSTA RİKA	0,343030303	0,333333333	0,402726146
LETONYA	0,333333333	0,377855888	0,481481481
LİTVANYA	0,454253612	0,342902711	0,656565657

**EK 87: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,184931507	0,095952024	0,906976744
AVUSTURYA	0,261986301	0,1994003	0,747508306
BELÇİKA	0,289383562	0,302848576	0,684385382
KANADA	0,948630137	1	0,913621262
DANİMARKA	0,66609589	0,650674663	0,571428571
FRANSA	0,301369863	0,494752624	0,926910299
ALMANYA	0,369863014	0,259370315	1
YUNANİSTAN	0,15239726	0,097451274	0,521594684
İZLANDA	0,280821918	0,743628186	0
İRLANDA	0,20890411	0,427286357	0,126245847
İTALYA	0,133561644	0,164917541	0,96013289
LÜKSEMBURG	0	0,506746627	0,285714286
HOLLANDA	0,229452055	0,364317841	0,774086379
NORVEÇ	0,506849315	0,328335832	0,558139535
PORTEKİZ	0,195205479	0,130434783	0,707641196
İSPANYA	0,337328767	0,191904048	0,84717608
İSVEÇ	0,479452055	0,593703148	0,720930233
İSVİÇRE	0,678082192	0,830584708	0,495016611
İNGİLTERE	0,61130137	0,971514243	0,976744186
ABD	1	0,869565217	0,787375415
JAPONYA	0,592465753	0,286356822	0,936877076
FİNLANDİYA	0,339041096	0,494752624	0,624584718
AVUSTRALYA	0,79109589	0,344827586	0,84717608
YENİ ZELANDA	0,922945205	0,283358321	0,382059801
MEKSİKA	0,215753425	0,058470765	0,843853821
ÇEK C.	0,260273973	0,134932534	0,65448505
MACARİCTAN	0,238013699	0,037481259	0,624584718
POLONYA	0,148972603	0,083958021	0,863787375
GÜNEY KORE	0,592465753	0,244377811	0,813953488
SLOVAKYA	0,304794521	0	0,408637874
ŞİLİ	0,265410959	0,16041979	0,285714286
ESTONYA	0,29109589	0,980509745	0,405315615
SLOVENYA	0,015410959	0,229385307	0,488372093
İSRAİL	0,315068493	0,887556222	0,604651163
KOLOMBİYA	0,356164384	0,133433283	0,607973422
KOSTA RİKA	0,238013699	0,026986507	0,289036545
LETONYA	0,328767123	0,259370315	0,3089701
LİTVANYA	0,215753425	0,44077961	0,488372093

**EK 88: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 4		
	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 1	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 2	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,380208333	0,356113187	0,843137255
AVUSTURYA	0,403872752	0,38443804	0,664459161
BELÇİKA	0,41301273	0,417658109	0,613034623
KANADA	0,906832298	1	0,852691218
DANİMARKA	0,599589322	0,58870256	0,538461538
FRANSA	0,417142857	0,497390007	0,872463768
ALMANYA	0,442424242	0,403021148	1
YUNANİSTAN	0,371029225	0,356493854	0,511035654
İZLANDA	0,41011236	0,661050545	0,333333333
İRLANDA	0,387267905	0,466107617	0,363966143
İTALYA	0,365914787	0,374508703	0,926153846
LÜKSEMBURG	0,333333333	0,503396226	0,411764706
HOLLANDA	0,393530997	0,440264026	0,688787185
NORVEÇ	0,503448276	0,426743442	0,530864198
PORTEKİZ	0,3832021	0,365079365	0,631027254
İSPANYA	0,430044183	0,382234957	0,765903308
İSVEÇ	0,489932886	0,551695616	0,641791045
İSVİÇRE	0,608333333	0,746920493	0,497520661
BİRLEŞİK KRALLIK	0,562620424	0,946099291	0,955555556
ABD	1	0,793103448	0,701631702
JAPONYA	0,550943396	0,411982705	0,887905605
FİNLANDİYA	0,430678466	0,497390007	0,571157495
AVUSTRALYA	0,70531401	0,432835821	0,765903308
YENİ ZELANDA	0,866468843	0,410967344	0,447251114
MEKSİKA	0,389333333	0,346853874	0,762025316
ÇEK CUMHURİYETİ	0,403314917	0,366282262	0,591355599
MACARİCTAN	0,396200814	0,341875961	0,571157495
POLONYA	0,37008872	0,353096877	0,785900783
GÜNEY KORE	0,550943396	0,398208955	0,728813559
SLOVAKYA	0,418338109	0,333333333	0,458143075
ŞİLİ	0,404993065	0,373251259	0,411764706
ESTONYA	0,413597734	0,962481962	0,456752656
SLOVENYA	0,336793541	0,393510324	0,494252874
İSRAİL	0,421965318	0,816401469	0,558441558
KOLOMBİYA	0,437125749	0,365880417	0,560521415
KOSTA RİKA	0,396200814	0,339440204	0,412894376
LETONYA	0,426900585	0,403021148	0,419804742
LİTVANYA	0,389333333	0,472045294	0,494252874

EK 89: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,174089069	0,024502297	0,332594235
AVUSTURYA	0,641700405	0,580398162	0,445676275
BELÇİKA	0,821862348	0,464012251	0,374722838
KANADA	0,390688259	0,601837672	0,538802661
DANİMARKA	0,751012146	0,640122511	0,427937916
FRANSA	0,653846154	0,36906585	0,609756098
ALMANYA	0,734817814	0,572741194	0,498891353
YUNANİSTAN	0,141700405	0,050535988	0
İZLANDA	0,611336032	0,638591118	0,268292683
İRLANDA	0,548582996	0,385911179	0,77383592
İTALYA	0,206477733	0,284839204	0,310421286
LÜKSEMBURG	0,74291498	0,649310873	0,603104213
HOLLANDA	0,66194332	0,581929556	1
NORVEÇ	0,585020243	0,395099541	0,33481153
PORTEKİZ	0,279352227	0,127105666	0,254988914
İSPANYA	0,376518219	0,125574273	0,277161863
İSVEÇ	0,983805668	0,819295559	0,771618625
İSVİÇRE	0,86437247	0,721286371	0,678492239
İNGİLTERE	0,657894737	0,462480858	0,419068736
ABD	0,906882591	0,660030628	0,751662971
JAPONYA	0,738866397	0,453292496	0,853658537
FİNLANDIYA	0,755060729	0,816232772	0,55210643
AVUSTRALYA	0,475708502	0,425727412	0,23059867
YENİ ZELANDA	0,273279352	0,257274119	0,345898004
MEKSİKA	0	0,010719755	0,303769401
ÇEK C.	0,33805668	0,300153139	0,592017738
MACARİCTAN	0,32388664	0,116385911	0,481152993
POLONYA	0,331983806	0,049004594	0,345898004
GÜNEY KORE	1	0,482388974	0,713968958
SLOVAKYA	0,301619433	0,098009188	0,197339246
ŞİLİ	0,218623482	0,009188361	0,288248337
ESTONYA	0,471659919	0,246554364	0,288248337
SLOVENYA	0,617408907	0,241960184	0,328159645
İSRAİL	0,657894737	1	0,248337029
KOLOMBİYA	0,317813765	0	0,115299335
KOSTA RİKA	0,012145749	0,001531394	0,485587583
LETONYA	0,32388664	0,162327718	0,184035477
LİTVANYA	0,313765182	0,145482389	0,050997783

EK 90: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 5		
	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 1	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 2	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,377099237	0,338868708	0,428300095
AVUSTURYA	0,58254717	0,543713572	0,474237645
BELÇİKA	0,737313433	0,48263119	0,444334975
KANADA	0,450729927	0,556692242	0,520184544
DANİMARKA	0,667567568	0,581478183	0,4663909
FRANSA	0,590909091	0,44211239	0,561643836
ALMANYA	0,653439153	0,539223782	0,49944629
YUNANİSTAN	0,368107303	0,344955098	0,333333333
İZLANDA	0,562642369	0,580444444	0,405940594
İRLANDA	0,525531915	0,448797251	0,688549618
İTALYA	0,386541471	0,411468179	0,420316869
LÜKSEMBURG	0,660427807	0,587758776	0,557478368
HOLLANDA	0,596618357	0,544620517	1
NORVEÇ	0,546460177	0,452529453	0,429115128
PORTEKİZ	0,409618574	0,364194088	0,40160285
İSPANYA	0,445045045	0,363788301	0,408884859
İSVEÇ	0,968627451	0,734533183	0,686453577
İSVİÇRE	0,786624204	0,642084562	0,608636977
BİRLEŞİK KRALLIK	0,59375	0,481918819	0,462564103
ABD	0,843003413	0,595259799	0,668148148
JAPONYA	0,656914894	0,477688369	0,773584906
FİNLANDİYA	0,671195652	0,731243001	0,52748538
AVUSTRALYA	0,488142292	0,465431219	0,393886463
YENİ ZELANDA	0,407590759	0,402341343	0,433237272
MEKSİKA	0,333333333	0,335732648	0,417979611
ÇEK CUMHURİYETİ	0,430313589	0,416719847	0,550671551
MACARİCTAN	0,425129088	0,361372441	0,490750816
POLONYA	0,428076256	0,344591029	0,433237272
GÜNEY KORE	1	0,491346877	0,636107193
SLOVAKYA	0,41722973	0,356635718	0,383829787
ŞİLİ	0,390205371	0,335387776	0,412625801
ESTONYA	0,486220472	0,398900428	0,412625801
SLOVENYA	0,566513761	0,397443701	0,426679281
İSRAİL	0,59375	1	0,399468556
KOLOMBİYA	0,422945205	0,333333333	0,361088871
KOSTA RİKA	0,336054422	0,333673991	0,492896175
LETONYA	0,425129088	0,373783629	0,379949452
LİTVANYA	0,421501706	0,369135105	0,345065034

EK 91: Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1	B.T. Çıktı Alt Kriter 2	B.T. Çıktı Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,242236025	0,301003344	0,074603175
AVUSTURYA	0,501863354	0,384615385	0,419047619
BELÇİKA	0,551552795	0,337792642	0,46984127
KANADA	0,529192547	0,361204013	0,296825397
DANİMARKA	0,688198758	0,605351171	0,422222222
FRANSA	0,480745342	0,484949833	0,588888889
ALMANYA	0,78757764	0,56187291	0,585714286
YUNANİSTAN	0,21863354	0,311036789	0,093650794
İZLANDA	0,556521739	0,046822742	0,352380952
İRLANDA	0,213664596	0,662207358	1
İTALYA	0,443478261	0,903010033	0,312698413
LÜKSEMBURG	0,409937888	0	0,233333333
HOLLANDA	0,765217391	0,538461538	0,696825397
NORVEÇ	0,504347826	0,418060201	0,166666667
PORTEKİZ	0,311801242	0,545150502	0,180952381
İSPANYA	0,397515528	0,52173913	0,292063492
İSVEÇ	0,898136646	0,571906355	0,774603175
İSVİÇRE	1	0,949832776	0,636507937
İNGİLTERE	0,731677019	0,538461538	0,623809524
ABD	0,829813665	1	0,604761905
JAPONYA	0,648447205	0,27090301	0,665079365
FİNLANDİYA	0,700621118	0,408026756	0,925396825
AVUSTRALYA	0,457142857	0,153846154	0,050793651
YENİ ZELANDA	0,413664596	0,183946488	0,122222222
MEKSİKA	0,064596273	0,086956522	0,379365079
ÇEK C.	0,413664596	0,872909699	0,676190476
MACARİCTAN	0,209937888	0,762541806	0,573015873
POLONYA	0,262111801	0,277591973	0,312698413
GÜNEY KORE	0,745341615	0,434782609	0,755555556
SLOVAKYA	0,22484472	0,759197324	0,307936508
ŞİLİ	0,140372671	0,431438127	0
ESTONYA	0,308074534	0,705685619	0,419047619
SLOVENYA	0,345341615	0,384615385	0,268253968
İSRAİL	0,592546584	0,508361204	0,987301587
KOLOMBİYA	0,043478261	0,284280936	0,044444444
KOSTA RİKA	0	0,013377926	0,407936508
LETONYA	0,127950311	0,224080268	0,377777778
LİTVANYA	0,165217391	0,210702341	0,242857143

**EK 92: Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTI ALT KRİTERİ 5		
	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI ALT KRİTER 1	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI ALT KRİTER 2	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,397530864	0,417015342	0,35077951
AVUSTURYA	0,500933416	0,448275862	0,462555066
BELÇİKA	0,527177472	0,430215827	0,485362096
KANADA	0,515035189	0,439060206	0,415567282
DANİMARKA	0,615914308	0,558878505	0,463917526
FRANSA	0,49055454	0,492586491	0,548780488
ALMANYA	0,701830863	0,532976827	0,546875
YUNANİSTAN	0,390208434	0,420534459	0,355530474
İZLANDA	0,529953917	0,344073648	0,435684647
İRLANDA	0,388701111	0,596806387	1
İTALYA	0,473251029	0,837535014	0,421122995
LÜKSEMBURG	0,458689459	0,333333333	0,394736842
HOLLANDA	0,680473373	0,52	0,622529644
NORVEÇ	0,502183406	0,462132921	0,375
PORTEKİZ	0,420805018	0,523642732	0,379061372
İSPANYA	0,453521127	0,511111111	0,413929041
İSVEÇ	0,830753354	0,538738739	0,689277899
İSVİÇRE	1	0,90881459	0,579044118
BİRLEŞİK KRALLIK	0,650767987	0,52	0,570652174
ABD	0,746061168	1	0,558510638
JAPONYA	0,587162655	0,406802721	0,598859316
FİNLANDİYA	0,625485625	0,457886677	0,870165746
AVUSTRALYA	0,479452055	0,371428571	0,345016429
YENİ ZELANDA	0,460263007	0,379923761	0,362903226
MEKSİKA	0,348334055	0,353846154	0,446175637
ÇEK CUMHURİYETİ	0,460263007	0,797333333	0,606936416
MACARİCTAN	0,387578238	0,678004535	0,539383562
POLONYA	0,403913698	0,409028728	0,421122995
GÜNEY KORE	0,66255144	0,469387755	0,671641791
SLOVAKYA	0,392109109	0,674943567	0,419440746
ŞİLİ	0,36774783	0,467918623	0,333333333
ESTONYA	0,419489317	0,629473684	0,462555066
SLOVENYA	0,43302851	0,448275862	0,405927835
İSRAİL	0,550992471	0,504215852	0,975232198
KOLOMBİYA	0,343283582	0,41127923	0,34351145
KOSTA RİKA	0,333333333	0,336332958	0,457848837
LETONYA	0,364418289	0,391874181	0,445544554
LİTVANYA	0,374592834	0,387808042	0,397727273

**EK 93: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,549056604	0,226130653	0,201970443
AVUSTURYA	0,377358491	0,464824121	0,586206897
BELÇİKA	0,252830189	0,535175879	0,502463054
KANADA	0,475471698	0,412060302	0,643678161
DANİMARKA	0,49245283	0,613065327	0,865353038
FRANSA	0,901886792	0,497487437	0,553366174
ALMANYA	0,703773585	0,449748744	0,760262726
YUNANİSTAN	0	0,354271357	0,261083744
İZLANDA	0,569811321	0,5	1
İRLANDA	0,303773585	0,364321608	0,630541872
İTALYA	0,454716981	0,329145729	0,334975369
LÜKSEMBURG	0,586792453	0,881909548	0,960591133
HOLLANDA	0,571698113	0,711055276	0,960591133
NORVEÇ	0,30754717	0,487437186	0,720853859
PORTEKİZ	0,547169811	0,311557789	0,412151067
İSPANYA	0,443396226	0,33919598	0,3727422
İSVEÇ	0,683018868	0,635678392	0,855500821
İSVİÇRE	0,798113208	1	0,89819376
İNGİLTERE	0,658490566	0,932160804	0,778325123
ABD	0,522641509	0,886934673	0,637110016
JAPONYA	0,675471698	0,550251256	0,218390805
FİNLANDİYA	0,439622642	0,412060302	0,775041051
AVUSTRALYA	0,388679245	0,369346734	0,67816092
YENİ ZELANDA	0,462264151	0,311557789	0,596059113
MEKSİKA	0,220754717	0,733668342	0
ÇEK C.	0,28490566	0,979899497	0,500821018
MACARİCTAN	0,090566038	0,786432161	0,344827586
POLONYA	0,158490566	0,545226131	0,303776683
GÜNEY KORE	1	0,620603015	0,270935961
SLOVAKYA	0,218867925	0,783919598	0,264367816
ŞİLİ	0,290566038	0,010050251	0,141215107
ESTONYA	0,437735849	0,72361809	0,730706076
SLOVENYA	0,286792453	0,399497487	0,484400657
İSRAİL	0,120754717	0,590452261	0,778325123
KOLOMBİYA	0,113207547	0	0,091954023
KOSTA RİKA	0,328301887	0,592964824	0,088669951
LETONYA	0,166037736	0,879396985	0,348111658
LİTVANYA	0,19245283	0,288944724	0,673234811

**EK 94: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	YARATICI ÇIKTILAR ÇIKTI ALT KRİTERİ 5		
	YARATICI ÇIKTILAR ALT KRİTER 1	YARATICI ÇIKTILAR ALT KRİTER 2	YARATICI ÇIKTILAR ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,525793651	0,392504931	0,385199241
AVUSTURYA	0,445378151	0,483009709	0,547169811
BELÇİKA	0,400907716	0,518229167	0,501234568
KANADA	0,488029466	0,459584296	0,583892617
DANİMARKA	0,496254682	0,563739377	0,787839586
FRANSA	0,835962145	0,498746867	0,528187337
ALMANYA	0,627962085	0,476076555	0,675915649
YUNANİSTAN	0,333333333	0,436403509	0,403578529
İZLANDA	0,537525355	0,5	1
İRLANDA	0,417981073	0,440265487	0,575070822
İTALYA	0,47833935	0,427038627	0,429175476
LÜKSEMBURG	0,547520661	0,808943089	0,926940639
HOLLANDA	0,538617886	0,633757962	0,926940639
NORVEÇ	0,419303797	0,493796526	0,641728135
PORTEKİZ	0,524752475	0,420718816	0,459622642
İSPANYA	0,473214286	0,430735931	0,443554261
İSVEÇ	0,612009238	0,578488372	0,775796178
İSVİÇRE	0,712365591	1	0,830832196
BİRLEŞİK KRALLIK	0,594170404	0,880530973	0,692832765
ABD	0,511583012	0,81557377	0,579448145
JAPONYA	0,606407323	0,526455026	0,390134529
FİNLANDİYA	0,471530249	0,459584296	0,689694224
AVUSTRALYA	0,44991511	0,442222222	0,608391608
YENİ ZELANDA	0,481818182	0,420718816	0,553133515
MEKSİKA	0,390855457	0,652459016	0,333333333
ÇEK CUMHURİYETİ	0,411490683	0,961352657	0,500410846
MACARİCTAN	0,354752343	0,700704225	0,432835821
POLONYA	0,372714487	0,523684211	0,417982155
GÜNEY KORE	1	0,568571429	0,406813627
SLOVAKYA	0,390279823	0,698245614	0,404651163
ŞİLİ	0,413416537	0,335581788	0,367975831
ESTONYA	0,470692718	0,644012945	0,649946638
SLOVENYA	0,412130638	0,4543379	0,492320129
İSRAİL	0,3625171	0,549723757	0,692832765
KOLOMBİYA	0,360544218	0,333333333	0,355102041
KOSTA RİKA	0,426731079	0,551246537	0,354275742
LETONYA	0,374823197	0,805668016	0,43406985
LİTVANYA	0,382395382	0,412863071	0,604766634

EK 95: Girdi Alt Kriterleri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G. Alt Kriter 1	G. Alt Kriter 2	G. Alt Kriter 3	G. Alt Kriter 4	G. Alt Kriter 5
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1	1	1
TÜRKİYE	0	0,156146556	0,123962366	0,034898253	0,036666666
AVUSTURYA	0,686305621	0,43880111	0,465649314	0,068701231	0,417262788
BELÇİKA	0,421580766	0,432996539	0,327785661	0,109040441	0,388019128
KANADA	0,807822056	0,333880525	0,360092173	1	0,398787977
DANİMARKA	0,788244625	0,536646119	0,457149239	0,379445502	0,500295154
FRANSA	0,512675448	0,422393542	0,345255389	0,217956916	0,322645374
ALMANYA	0,551233292	0,61368765	0,360832811	0,12203175	0,452085887
YUNANİSTAN	0,168691888	0,285292982	0,129430006	0,015445141	0
İZLANDA	0,650516647	0,216508959	0,425530731	0,38268659	0,428491312
İRLANDA	0,53581533	0,291330775	0,742960566	0,14434653	0,358774997
İTALYA	0,300231155	0,220339517	0,31757256	0,055344468	0,134310733
LÜKSEMBURG	0,557931009	0,142184521	0,209339901	0,170305089	0,545014234
HOLLANDA	0,742407701	0,437280724	0,34480494	0,132137226	0,651458734
NORVEÇ	0,979355032	0,355558059	1	0,150313834	0,260574853
PORTEKİZ	0,410675763	0,209804904	0,216870564	0,036200077	0,072746358
İSPANYA	0,333420199	0,221956097	0,39816709	0,081098942	0,090311178
İSVEÇ	0,75700045	0,614967463	0,686016469	0,298768121	0,927196929
İSVİÇRE	0,830016044	0,621643639	0,63414407	0,568347454	0,693069176
İNGİLTERE	0,647165567	0,49274691	0,397633937	0,809637969	0,334301695
ABD	0,675389771	0,648681094	0,336782869	0,782849854	0,679951449
JAPONYA	0,743003632	0,541673696	0,446516842	0,168591405	0,489630107
FİNLANDİYA	1	0,50977743	0,487222693	0,208253096	0,728523628
AVUSTRALYA	0,719206717	0,404889444	0,311727047	0,246282005	0,237986904
YENİ ZELANDA	0,912814613	0,285182301	0,296738018	0,266205615	0,136573333
MEKSİKA	0,055993027	0,067975025	0,01779412	0,023402785	0,009530143
ÇEK C.	0,321435662	0,131452054	0,43721909	0,043353402	0,216113855
MACARİSTAN	0,224293659	0,158960967	0,297431194	0,010701686	0,114020196
POLONYA	0,236803211	0,14131351	0,138520438	0,024629133	0,067983438
GÜNEY KORE	0,417649378	1	0,486313337	0,144406561	0,593439654
SLOVAKYA	0,236759298	0,035045257	0,243061615	0,003453297	0,058176646
ŞİLİ	0,238520757	0,035672048	0,106341496	0,043390191	0,030777825
ESTONYA	0,46542936	0,113183785	0,412524757	0,747486656	0,156281011
SLOVENYA	0,486777114	0,210490191	0,25343412	0,045420197	0,194314572
İSRAİL	0,311640151	0,450496259	0,18092437	0,582513038	1
KOLOMBİYA	0,122258057	0,000527326	0,095154779	0,054275018	0,019603033
KOSTA RİKA	0,109881543	0	0	0	0,040277124
LETONYA	0,390163024	0,046843886	0,110345467	0,087453785	0,082773136
LİTVANYA	0,355195491	0,077057225	0,207614816	0,158608073	0,059959427

EK 96: Girdi Alt Kriterleri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA					
ÜLKELER	GİRDİ ALT KRİTERLERİ				
	GİRDİ ALT KRİTER 1	GİRDİ ALT KRİTER 2	GİRDİ ALT KRİTER 3	GİRDİ ALT KRİTER 4	GİRDİ ALT KRİTER 5
	max	max	max	max	max
TÜRKİYE	0,33333	0,37206	0,36336	0,34127	0,34169
AVUSTURYA	0,61448	0,47117	0,48340	0,34933	0,46179
BELÇİKA	0,46364	0,46860	0,42654	0,35946	0,44965
KANADA	0,72236	0,42877	0,43863	1,00000	0,45405
DANİMARKA	0,70249	0,51902	0,47945	0,44621	0,50015
FRANSA	0,50642	0,46399	0,43300	0,39000	0,42468
ALMANYA	0,52700	0,56414	0,43892	0,36285	0,47714
YUNANİSTAN	0,37557	0,41162	0,36481	0,33680	0,33333
İZLANDA	0,58859	0,38956	0,46535	0,44750	0,46663
İRLANDA	0,51857	0,41368	0,66047	0,36883	0,43813
İTALYA	0,41675	0,39073	0,42286	0,34610	0,36612
LÜKSEMBURG	0,53075	0,36824	0,38740	0,37603	0,52357
HOLLANDA	0,65999	0,47049	0,43283	0,36553	0,58925
NORVEÇ	0,96035	0,43689	1,00000	0,37046	0,40341
PORTEKİZ	0,45900	0,38754	0,38967	0,34158	0,35032
İSPANYA	0,42860	0,39122	0,45379	0,35239	0,35469
İSVEÇ	0,67295	0,56495	0,61426	0,41624	0,87290
İSVİÇRE	0,74629	0,56925	0,57746	0,53668	0,61963
BİRLEŞİK KRALLIK	0,58628	0,49640	0,45357	0,72426	0,42893
ABD	0,60635	0,58732	0,42984	0,69720	0,60972
JAPONYA	0,66051	0,52174	0,47462	0,37554	0,49487
FİNLANDİYA	1,00000	0,50494	0,49369	0,38707	0,64811
AVUSTRALYA	0,64037	0,45657	0,42078	0,39881	0,39619
YENİ ZELANDA	0,85152	0,41158	0,41554	0,40525	0,36672
MEKSİKA	0,34626	0,34916	0,33734	0,33862	0,33546
ÇEK CUMHURİYETİ	0,42424	0,36535	0,47046	0,34325	0,38944
MACARİCTAN	0,39194	0,37285	0,41578	0,33573	0,36076
POLONYA	0,39582	0,36800	0,36725	0,33890	0,34916
GÜNEY KORE	0,46196	1,00000	0,49325	0,36884	0,55154
SLOVAKYA	0,39581	0,34131	0,39779	0,33410	0,34678
ŞİLİ	0,39636	0,34145	0,35877	0,34326	0,34032
ESTONYA	0,48329	0,36054	0,45978	0,66444	0,37210
SLOVENYA	0,49347	0,38774	0,40110	0,34374	0,38294
İSRAİL	0,42075	0,47642	0,37905	0,54497	1,00000
KOLOMBİYA	0,36291	0,33345	0,35591	0,34585	0,33775
KOSTA RİKA	0,35968	0,33333	0,33333	0,33333	0,34253
LETONYA	0,45052	0,34408	0,35980	0,35397	0,35280
LİTVANYA	0,43676	0,35138	0,38688	0,37275	0,34721

EK 97: Çıktı Alt Kriterleri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
	MAX	MAX
REFERANS	1	1
TÜRKİYE	0,066118474	0,136323262
AVUSTURYA	0,284016031	0,299570143
BELÇİKA	0,330279788	0,264707688
KANADA	0,255262538	0,333653023
DANİMARKA	0,426578098	0,57997024
FRANSA	0,357752156	0,46257544
ALMANYA	0,590660628	0,483340935
YUNANİSTAN	0,063048707	0,098030678
İZLANDA	0,275009621	0,735894378
İRLANDA	0,672576685	0,283047871
İTALYA	0,276426107	0,176204864
LÜKSEMBURG	0,159201487	0,883510446
HOLLANDA	0,634134202	0,763164753
NORVEÇ	0,20815411	0,375924263
PORTEKİZ	0,133315449	0,217949138
İSPANYA	0,198356726	0,188682381
İSVEÇ	0,859981685	0,62952605
İSVİÇRE	1	1
İNGİLTERE	0,555005202	0,752106466
ABD	0,720874447	0,576782795
JAPONYA	0,494385565	0,264416625
FİNLANDİYA	0,789544069	0,416533934
AVUSTRALYA	0,142451539	0,326487453
YENİ ZELANDA	0,139221839	0,278957183
MEKSİKA	0,089662039	0,206795434
ÇEK C.	0,424589305	0,563261247
MACARİCTAN	0,266429354	0,307934697
POLONYA	0,135538082	0,185335214
GÜNEY KORE	0,651478413	0,476601656
SLOVAKYA	0,162160972	0,297666537
ŞİLİ	0,025939529	0,035282057
ESTONYA	0,223839301	0,505006227
SLOVENYA	0,159283235	0,219482475
İSRAİL	0,811347932	0,432066546
KOLOMBİYA	0	0
KOSTA RİKA	0,081328302	0,172797851
LETONYA	0,112330061	0,387455327
LİTVANYA	0,079371161	0,274718425

EK 98: Çıktı Alt Kriterleri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA		
ÜLKELER	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	ÇIKTI ALT KRİTER 1	ÇIKTI ALT KRİTER 2
	max	max
TÜRKİYE	0,348703844	0,366655811
AVUSTURYA	0,411189631	0,416517464
BELÇİKA	0,427452646	0,404762496
KANADA	0,401691132	0,428688898
DANİMARKA	0,465800072	0,543460681
FRANSA	0,437733372	0,481962756
ALMANYA	0,549849721	0,491806956
YUNANİSTAN	0,347958906	0,356641185
İZLANDA	0,408166471	0,654359797
İRLANDA	0,604285607	0,410862505
İTALYA	0,40863899	0,377701947
LÜKSEMBURG	0,372912108	0,81104375
HOLLANDA	0,577456693	0,678577744
NORVEÇ	0,387043071	0,444809886
PORTEKİZ	0,365848871	0,390000128
İSPANYA	0,384129823	0,381295876
İSVEÇ	0,781227644	0,574399728
İSVİÇRE	1	1
BİRLEŞİK KRALLIK	0,529103442	0,668544355
ABD	0,641745093	0,541584361
JAPONYA	0,497208456	0,404667147
FİNLANDİYA	0,703773419	0,46148192
AVUSTRALYA	0,368310977	0,426071286
YENİ ZELANDA	0,36743682	0,40948605
MEKSİKA	0,354524954	0,386636433
ÇEK CUMHURİYETİ	0,464938653	0,53376675
MACARİCTAN	0,405327414	0,419440108
POLONYA	0,366444819	0,380325088
GÜNEY KORE	0,5892602	0,488568311
SLOVAKYA	0,373737041	0,415858009
ŞİLİ	0,33919911	0,341362651
ESTONYA	0,391800187	0,502515708
SLOVENYA	0,372934846	0,390467128
İSRAİL	0,726056049	0,468193967
KOLOMBİYA	0,333333333	0,333333333
KOSTA RİKA	0,352442359	0,376732362
LETONYA	0,360316229	0,449420156
LİTVANYA	0,351956814	0,408069467

EK 99: Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize
Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	GİRDİ VE ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	GİRDİ ALT KRİTERLERİ	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ
	MAX	MAX
REFERANS	1	1
TÜRKİYE	0,030352315	0,033199998
AVUSTURYA	0,327409737	0,11979508
BELÇİKA	0,273370983	0,128357302
KANADA	0,640810055	0,117792498
DANİMARKA	0,47383981	0,242584284
FRANSA	0,267215676	0,181593038
ALMANYA	0,389700761	0,291975986
YUNANİSTAN	0,055095301	0,02684451
İZLANDA	0,318163292	0,25136774
İRLANDA	0,284072886	0,297129584
İTALYA	0,10385838	0,095476693
LÜKSEMBURG	0,305171724	0,306946004
HOLLANDA	0,484145211	0,423326157
NORVEÇ	0,421255013	0,113207268
PORTEKİZ	0,083340499	0,062420611
İSPANYA	0,102692721	0,074593338
İSVEÇ	0,946107478	0,554967896
İSVİÇRE	0,723975694	1
İNGİLTERE	0,489294228	0,372449929
ABD	0,749518366	0,406019175
JAPONYA	0,422981184	0,193519776
FİNLANDİYA	0,672569053	0,418746926
AVUSTRALYA	0,259508277	0,085105452
YENİ ZELANDA	0,241104704	0,074916256
MEKSİKA	0,003415133	0,049932869
ÇEK C.	0,122909926	0,236301112
MACARİCTAN	0,07308085	0,115965871
POLONYA	0,049119361	0,05751064
GÜNEY KORE	0,779921757	0,326991691
SLOVAKYA	0,031253929	0,084407126
ŞİLİ	0,021023887	0,010021231
ESTONYA	0,27649907	0,150263006
SLOVENYA	0,13233107	0,069309347
İSRAİL	1	0,443372302
KOLOMBİYA	0,006096758	0
KOSTA RİKA	0	0,042389245
LETONYA	0,05476044	0,090824868
LİTVANYA	0,065426181	0,059643156

**EK 100: Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA		
ÜLKELER	GİRDİ VE ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	GİRDİ ALT KRİTERLERİ	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ
	max	max
TÜRKİYE	0,340217594	0,340878102
AVUSTURYA	0,426406406	0,362265047
BELÇİKA	0,407621207	0,364526418
KANADA	0,581943495	0,361740187
DANİMARKA	0,48725336	0,397640966
FRANSA	0,405585949	0,37924557
ALMANYA	0,450329049	0,413899057
YUNANİSTAN	0,346043584	0,339407485
İZLANDA	0,423070291	0,400438156
İRLANDA	0,411208858	0,415672373
İTALYA	0,358129858	0,355992668
LÜKSEMBURG	0,418470177	0,419092515
HOLLANDA	0,492196331	0,464393189
NORVEÇ	0,463501575	0,360544145
PORTEKİZ	0,352942962	0,347806879
İSPANYA	0,3578311	0,350777089
İSVEÇ	0,902702203	0,529082555
İSVİÇRE	0,644309716	1
BİRLEŞİK KRALLIK	0,494703814	0,443439287
ABD	0,666238822	0,457046402
JAPONYA	0,464244443	0,382707668
FİNLANDİYA	0,604280033	0,462426431
AVUSTRALYA	0,40306597	0,353383226
YENİ ZELANDA	0,397173619	0,350856574
MEKSİKA	0,334093984	0,344811622
ÇEK CUMHURİYETİ	0,363084456	0,395663876
MACARİCTAN	0,350405277	0,361262768
POLONYA	0,344618287	0,346623007
GÜNEY KORE	0,694368986	0,42625444
SLOVAKYA	0,340426443	0,353208899
ŞİLİ	0,338071721	0,335575251
ESTONYA	0,408663359	0,37044254
SLOVENYA	0,365585552	0,349481559
İSRAİL	1	0,473203571
KOLOMBİYA	0,334693698	0,333333333
KOSTA RİKA	0,333333333	0,343027107
LETONYA	0,345963406	0,354817502
LİTVANYA	0,348535567	0,347136199

EK 101: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize
Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,125874126	0	0,175977654
AVUSTURYA	0,79020979	0,941908714	0,642458101
BELÇİKA	0,603729604	0,607883817	0,863128492
KANADA	0,874125874	0,919087137	0,902234637
DANİMARKA	1	0,736514523	0,882681564
FRANSA	0,699300699	0,771784232	0,74301676
ALMANYA	0,822843823	0,663900415	0,82122905
YUNANİSTAN	0,319347319	0,423236515	0,483240223
İZLANDA	0,841491841	0,81120332	0,810055866
İRLANDA	0,703962704	0,763485477	0,824022346
İTALYA	0,324009324	0,653526971	0,69273743
LÜKSEMBURG	0,944055944	0,680497925	0,276536313
HOLLANDA	0,897435897	0,825726141	0,896648045
NORVEÇ	0,96037296	0,989626556	0,910614525
PORTEKİZ	0,65967366	0,589211618	0,787709497
İSPANYA	0,538461538	0,570539419	0,720670391
İSVEÇ	0,920745921	0,858921162	0,810055866
İSVİÇRE	0,990675991	0,929460581	0,508379888
İNGİLTERE	0,701631702	0,898340249	0,840782123
ABD	0,72027972	0,869294606	0,941340782
JAPONYA	0,864801865	0,877593361	0,863128492
FİNLANDİYA	0,955710956	0,970954357	1
AVUSTRALYA	0,818181818	0,89626556	0,849162011
YENİ ZELANDA	0,937062937	1	0,765363128
MEKSİKA	0	0,122406639	0,583798883
ÇEK C.	0,568764569	0,547717842	0,664804469
MACARİCTAN	0,447552448	0,524896266	0,399441341
POLONYA	0,428904429	0,46473029	0,625698324
GÜNEY KORE	0,750582751	0,39626556	0,860335196
SLOVAKYA	0,494172494	0,477178423	0,497206704
ŞİLİ	0,559440559	0,400414938	0,51396648
ESTONYA	0,680652681	0,77593361	0,569832402
SLOVENYA	0,608391608	0,721991701	0,877094972
İSRAİL	0,622377622	0,404564315	0,729050279
KOLOMBİYA	0,135198135	0,304979253	0,611731844
KOSTA RİKA	0,31002331	0,408713693	0
LETONYA	0,643356643	0,684647303	0,55027933
LİTVANYA	0,636363636	0,680497925	0,354748603

EK 102: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	KURUMLAR GİRDİ ALT KRİTERİ 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,363867684	0,333333333	0,377637131
AVUSTURYA	0,704433498	0,895910781	0,583061889
BELÇİKA	0,55786736	0,560465116	0,785087719
KANADA	0,798882682	0,860714286	0,836448598
DANİMARKA	1	0,654891304	0,809954751
FRANSA	0,624454148	0,686609687	0,660516605
ALMANYA	0,7383821	0,598014888	0,736625514
YUNANİSTAN	0,423494571	0,464354528	0,491758242
İZLANDA	0,759292035	0,725903614	0,724696356
İRLANDA	0,628111274	0,678873239	0,739669421
İTALYA	0,425173439	0,590686275	0,619377163
LÜKSEMBURG	0,899371069	0,610126582	0,408675799
HOLLANDA	0,829787234	0,741538462	0,828703704
NORVEÇ	0,926565875	0,979674797	0,848341232
PORTEKİZ	0,595006935	0,548974943	0,701960784
İSPANYA	0,52	0,537946429	0,641577061
İSVEÇ	0,863179074	0,779935275	0,724696356
İSVİÇRE	0,981693364	0,876363636	0,504225352
İNGİLTERE	0,626277372	0,831034483	0,758474576
ABD	0,641255605	0,792763158	0,895
JAPONYA	0,787155963	0,803333333	0,785087719
FİNLANDİYA	0,91862955	0,945098039	1
AVUSTRALYA	0,733333333	0,828178694	0,768240343
YENİ ZELANDA	0,888198758	1	0,680608365
MEKSİKA	0,333333333	0,362951807	0,545731707
ÇEK C.	0,536921151	0,525054466	0,598662207
MACARİCTAN	0,475083056	0,512765957	0,454314721
POLONYA	0,466811752	0,482965932	0,571884984
GÜNEY KORE	0,66718507	0,453007519	0,781659389
SLOVAKYA	0,497103129	0,488843813	0,498607242
ŞİLİ	0,531598513	0,454716981	0,507082153
ESTONYA	0,610241821	0,690544413	0,537537538
SLOVENYA	0,560784314	0,642666667	0,802690583
İSRAİL	0,569721116	0,456439394	0,648550725
KOLOMBİYA	0,366353544	0,418402778	0,562893082
KOSTA RİKA	0,420176298	0,458174905	0,333333333
LETONYA	0,583673469	0,613231552	0,526470588
LİTVANYA	0,578947368	0,610126582	0,436585366

EK 103: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri
İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye Ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,772727273	0,506361323	0,262019231
AVUSTURYA	0,507575758	0,882951654	0,621394231
BELÇİKA	1	0,318066158	0,646634615
KANADA	0,416666667	0,458015267	0,596153846
DANİMARKA	0,803030303	0,488549618	0,756009615
FRANSA	0,457070707	0,455470738	0,686298077
ALMANYA	0,446969697	0,778625954	0,800480769
YUNANİSTAN	0,601010101	1	0,322115385
İZLANDA	0,752525253	0,287531807	0,420673077
İRLANDA	0,171717172	0,498727735	0,551682692
İTALYA	0,313131313	0,351145038	0,466346154
LÜKSEMBURG	0,148989899	0,297709924	0,353365385
HOLLANDA	0,505050505	0,407124682	0,701923077
NORVEÇ	0,830808081	0,396946565	0,587740385
PORTEKİZ	0,542929293	0,501272265	0,405048077
İSPANYA	0,343434343	0,458015267	0,450721154
İSVEÇ	0,805555556	0,503816794	0,811298077
İSVİÇRE	0,477272727	0,534351145	0,831730769
İNGİLTERE	0,436868687	0,592875318	0,734375
ABD	0,383838384	0,368956743	0,861778846
JAPONYA	0,295454545	0	0,813701923
FİNLANDİYA	0,686868687	0,687022901	0,721153846
AVUSTRALYA	0,434343434	0,768447837	0,621394231
YENİ ZELANDA	0,618686869	0,605597964	0,492788462
MEKSİKA	0,03030303	0,160305344	0,228365385
ÇEK C.	0,320707071	0,519083969	0,275240385
MACARİCTAN	0,300505051	0,287531807	0,375
POLONYA	0,368686869	0,279898219	0,337740385
GÜNEY KORE	0,482323232	0,684478372	1
SLOVAKYA	0,179292929	0,188295165	0,131009615
ŞİLİ	0,28030303	0,374045802	0,081730769
ESTONYA	0,398989899	0,554707379	0,216346154
SLOVENYA	0,434343434	0,513994911	0,414663462
İSRAİL	0,396464646	0,114503817	0,737980769
KOLOMBİYA	0	0,218829517	0,043269231
KOSTA RİKA	0,507575758	0,1043257	0
LETONYA	0,383838384	0,493638677	0,064903846
LİTVANYA	0,252525253	0,491094148	0,163461538

EK 104: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri
İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA GİRDİ ALT KRİTERİ 2		
	BSA ALT KRİTER 1	BSA ALT KRİTER 2	BSA ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,6875	0,503201024	0,403883495
AVUSTURYA	0,503816794	0,810309278	0,569083447
BELÇİKA	1	0,423035522	0,585915493
KANADA	0,461538462	0,47985348	0,553191489
DANİMARKA	0,717391304	0,494339623	0,672051696
FRANSA	0,479418886	0,478684531	0,614475628
ALMANYA	0,474820144	0,693121693	0,714776632
YUNANİSTAN	0,556179775	1	0,424489796
İZLANDA	0,668918919	0,412381952	0,46325167
İRLANDA	0,376425856	0,499364676	0,527249683
İTALYA	0,421276596	0,435215947	0,48372093
LÜKSEMBURG	0,370093458	0,415873016	0,4360587
HOLLANDA	0,502538071	0,457508731	0,626506024
NORVEÇ	0,747169811	0,453287197	0,548089592
PORTEKİZ	0,522427441	0,500636943	0,456641054
İSPANYA	0,43231441	0,47985348	0,476517755
İSVEÇ	0,72	0,501915709	0,72600349
İSVİÇRE	0,488888889	0,517786561	0,748201439
İNGİLTERE	0,470308789	0,551192146	0,653061224
ABD	0,447963801	0,442069741	0,783427495
JAPONYA	0,41509434	0,333333333	0,72854641
FİNLANDİYA	0,614906832	0,615023474	0,641975309
AVUSTRALYA	0,469194313	0,683478261	0,569083447
YENİ ZELANDA	0,567335244	0,559032717	0,496420048
MEKSİKA	0,340206186	0,373219373	0,393194707
ÇEK C.	0,423982869	0,509727626	0,408243376
MACARİCTAN	0,416842105	0,412381952	0,444444444
POLONYA	0,441964286	0,409801877	0,430196484
GÜNEY KORE	0,491315136	0,613104524	1
SLOVAKYA	0,378585086	0,381183317	0,36523266
ŞİLİ	0,409937888	0,444067797	0,352542373
ESTONYA	0,45412844	0,528936743	0,389513109
SLOVENYA	0,469194313	0,507096774	0,4606866
İSRAİL	0,453089245	0,360881543	0,65615142
KOLOMBİYA	0,333333333	0,390268123	0,343234323
KOSTA RİKA	0,503816794	0,358249772	0,333333333
LETONYA	0,447963801	0,496839444	0,34840871
LİTVANYA	0,400809717	0,495586381	0,374100719

EK 105: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel**Analiz Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,174089069	0,024502297	0,332594235
AVUSTURYA	0,641700405	0,580398162	0,445676275
BELÇİKA	0,821862348	0,464012251	0,374722838
KANADA	0,390688259	0,601837672	0,538802661
DANİMARKA	0,751012146	0,640122511	0,427937916
FRANSA	0,653846154	0,36906585	0,609756098
ALMANYA	0,734817814	0,572741194	0,498891353
YUNANİSTAN	0,141700405	0,050535988	0
İZLANDA	0,611336032	0,638591118	0,268292683
İRLANDA	0,548582996	0,385911179	0,77383592
İTALYA	0,206477733	0,284839204	0,310421286
LÜKSEMBURG	0,74291498	0,649310873	0,603104213
HOLLANDA	0,66194332	0,581929556	1
NORVEÇ	0,585020243	0,395099541	0,33481153
PORTEKİZ	0,279352227	0,127105666	0,254988914
İSPANYA	0,376518219	0,125574273	0,277161863
İSVEÇ	0,983805668	0,819295559	0,771618625
İSVİÇRE	0,86437247	0,721286371	0,678492239
İNGİLTERE	0,657894737	0,462480858	0,419068736
ABD	0,906882591	0,660030628	0,751662971
JAPONYA	0,738866397	0,453292496	0,853658537
FİNLANDİYA	0,755060729	0,816232772	0,55210643
AVUSTRALYA	0,475708502	0,425727412	0,23059867
YENİ ZELANDA	0,273279352	0,257274119	0,345898004
MEKSİKA	0	0,010719755	0,303769401
ÇEK C.	0,33805668	0,300153139	0,592017738
MACARİSTAN	0,32388664	0,116385911	0,481152993
POLONYA	0,331983806	0,049004594	0,345898004
GÜNEY KORE	1	0,482388974	0,713968958
SLOVAKYA	0,301619433	0,098009188	0,197339246
ŞİLİ	0,218623482	0,009188361	0,288248337
ESTONYA	0,471659919	0,246554364	0,288248337
SLOVENYA	0,617408907	0,241960184	0,328159645
İSRAİL	0,657894737	1	0,248337029
KOLOMBİYA	0,317813765	0	0,115299335
KOSTA RİKA	0,012145749	0,001531394	0,485587583
LETONYA	0,32388664	0,162327718	0,184035477
LİTVANYA	0,313765182	0,145482389	0,050997783

EK 106: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel**Analiz Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 5		
	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 1	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 2	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,377099237	0,338868708	0,428300095
AVUSTURYA	0,58254717	0,543713572	0,474237645
BELÇİKA	0,737313433	0,48263119	0,444334975
KANADA	0,450729927	0,556692242	0,520184544
DANİMARKA	0,667567568	0,581478183	0,4663909
FRANSA	0,590909091	0,44211239	0,561643836
ALMANYA	0,653439153	0,539223782	0,49944629
YUNANİSTAN	0,368107303	0,344955098	0,333333333
İZLANDA	0,562642369	0,580444444	0,405940594
İRLANDA	0,525531915	0,448797251	0,688549618
İTALYA	0,386541471	0,411468179	0,420316869
LÜKSEMBURG	0,660427807	0,587758776	0,557478368
HOLLANDA	0,596618357	0,544620517	1
NORVEÇ	0,546460177	0,452529453	0,429115128
PORTEKİZ	0,409618574	0,364194088	0,40160285
İSPANYA	0,445045045	0,363788301	0,408884859
İSVEÇ	0,968627451	0,734533183	0,686453577
İSVİÇRE	0,786624204	0,642084562	0,608636977
BİRLEŞİK KRALLIK	0,59375	0,481918819	0,462564103
ABD	0,843003413	0,595259799	0,668148148
JAPONYA	0,656914894	0,477688369	0,773584906
FİNLANDİYA	0,671195652	0,731243001	0,52748538
AVUSTRALYA	0,488142292	0,465431219	0,393886463
YENİ ZELANDA	0,407590759	0,402341343	0,433237272
MEKSİKA	0,333333333	0,335732648	0,417979611
ÇEK CUMHURİYETİ	0,430313589	0,416719847	0,550671551
MACARİCTAN	0,425129088	0,361372441	0,490750816
POLONYA	0,428076256	0,344591029	0,433237272
GÜNEY KORE	1	0,491346877	0,636107193
SLOVAKYA	0,41722973	0,356635718	0,383829787
ŞİLİ	0,390205371	0,335387776	0,412625801
ESTONYA	0,486220472	0,398900428	0,412625801
SLOVENYA	0,566513761	0,397443701	0,426679281
İSRAİL	0,59375	1	0,399468556
KOLOMBİYA	0,422945205	0,333333333	0,361088871
KOSTA RİKA	0,336054422	0,333673991	0,492896175
LETONYA	0,425129088	0,373783629	0,379949452
LİTVANYA	0,421501706	0,369135105	0,345065034

EK 107: Altyapı Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize**Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,314487633	0,376744186	0,101538462
AVUSTURYA	0,812720848	0,665116279	0,489230769
BELÇİKA	0,265017668	0,641860465	0,255384615
KANADA	0,650176678	0,695348837	0,006153846
DANİMARKA	0,865724382	0,497674419	0,732307692
FRANSA	0,749116608	0,558139535	0,415384615
ALMANYA	0,48409894	0,604651163	0,443076923
YUNANİSTAN	0,385159011	0,1	0,538461538
İZLANDA	0,643109541	0,758139535	0
İRLANDA	0,51590106	0,618604651	1
İTALYA	0,416961131	0,327906977	0,741538462
LÜKSEMBURG	0,551236749	0,241860465	0,578461538
HOLLANDA	0,858657244	0,53255814	0,412307692
NORVEÇ	0,689045936	1	0,593846154
PORTEKİZ	0,519434629	0,362790698	0,458461538
İSPANYA	0,664310954	0,451162791	0,732307692
İSVEÇ	0,64664311	0,81627907	0,667692308
İSVİÇRE	0,752650177	0,555813953	0,929230769
İNGİLTERE	0,950530035	0,38372093	0,707692308
ABD	0,833922261	0,625581395	0,089230769
JAPONYA	0,833922261	0,646511628	0,470769231
FİNLANDİYA	0,717314488	0,711627907	0,461538462
AVUSTRALYA	0,770318021	0,562790698	0,261538462
YENİ ZELANDA	0,851590106	0,541860465	0,196923077
MEKSİKA	0,123674912	0,155813953	0,083076923
ÇEK C.	0,261484099	0,56744186	0,723076923
MACARİCTAN	0,215547703	0,446511628	0,606153846
POLONYA	0,572438163	0,297674419	0,264615385
GÜNEY KORE	1	0,725581395	0,169230769
SLOVAKYA	0,233215548	0,202325581	0,723076923
ŞİLİ	0,416961131	0,318604651	0,123076923
ESTONYA	0,855123675	0,48372093	0,670769231
SLOVENYA	0,551236749	0,381395349	0,529230769
İSRAİL	0,356890459	0,360465116	0,381538462
KOLOMBİYA	0,06360424	0,111627907	0,476923077
KOSTA RİKA	0,042402827	0	0,258461538
LETONYA	0	0,176744186	0,461538462
LİTVANYA	0,399293286	0,041860465	0,738461538

EK 108: Altyapı Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz**Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	ALTYAPI GİRDİ ALT KRİTERİ 3		
	ALTYAPI ALT KRİTER 1	ALTYAPI ALT KRİTER 2	ALTYAPI ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,421758569	0,445134576	0,357535754
AVUSTURYA	0,727506427	0,598885794	0,494672755
BELÇİKA	0,404864092	0,582655827	0,401730532
KANADA	0,588357588	0,621387283	0,334706488
DANİMARKA	0,788300836	0,498839907	0,651302605
FRANSA	0,665882353	0,530864198	0,460992908
ALMANYA	0,492173913	0,558441558	0,473071325
YUNANİSTAN	0,448494453	0,357142857	0,52
İZLANDA	0,583505155	0,673981191	0,333333333
İRLANDA	0,508078995	0,567282322	1
İTALYA	0,461663948	0,426587302	0,659229209
LÜKSEMBURG	0,527001862	0,3974122	0,542570952
HOLLANDA	0,779614325	0,516826923	0,459688826
NORVEÇ	0,616557734	1	0,551782683
PORTEKİZ	0,50990991	0,439672802	0,480059084
İSPANYA	0,598308668	0,476718404	0,651302605
İSVEÇ	0,585921325	0,731292517	0,600739372
İSVİÇRE	0,669030733	0,52955665	0,876010782
BİRLEŞİK KRALLIK	0,909967846	0,447916667	0,631067961
ABD	0,75066313	0,571808511	0,354416576
JAPONYA	0,75066313	0,585831063	0,485799701
FİNLANDİYA	0,638826185	0,634218289	0,481481481
AVUSTRALYA	0,685230024	0,533498759	0,403726708
YENİ ZELANDA	0,771117166	0,52184466	0,383707202
MEKSİKA	0,363286264	0,371972318	0,352877307
ÇEK CUMHURİYETİ	0,403708987	0,536159601	0,643564356
MACARİCTAN	0,389270977	0,474613687	0,559380379
POLONYA	0,539047619	0,415860735	0,404732254
GÜNEY KORE	1	0,645645646	0,375722543
SLOVAKYA	0,394700139	0,385304659	0,643564356
ŞİLİ	0,461663948	0,423228346	0,363128492
ESTONYA	0,775342466	0,491990847	0,60296846
SLOVENYA	0,527001862	0,446985447	0,515055468
İSRAİL	0,4374034	0,43877551	0,447042641
KOLOMBİYA	0,348093481	0,360134003	0,488721805
KOSTA RİKA	0,343030303	0,333333333	0,402726146
LETONYA	0,333333333	0,377855888	0,481481481
LİTVANYA	0,454253612	0,342902711	0,656565657

EK 109: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel**Analiz Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,184931507	0,095952024	0,906976744
AVUSTURYA	0,261986301	0,1994003	0,747508306
BELÇİKA	0,289383562	0,302848576	0,684385382
KANADA	0,948630137	1	0,913621262
DANİMARKA	0,66609589	0,650674663	0,571428571
FRANSA	0,301369863	0,494752624	0,926910299
ALMANYA	0,369863014	0,259370315	1
YUNANİSTAN	0,15239726	0,097451274	0,521594684
İZLANDA	0,280821918	0,743628186	0
İRLANDA	0,20890411	0,427286357	0,126245847
İTALYA	0,133561644	0,164917541	0,96013289
LÜKSEMBURG	0	0,506746627	0,285714286
HOLLANDA	0,229452055	0,364317841	0,774086379
NORVEÇ	0,506849315	0,328335832	0,558139535
PORTEKİZ	0,195205479	0,130434783	0,707641196
İSPANYA	0,337328767	0,191904048	0,84717608
İSVEÇ	0,479452055	0,593703148	0,720930233
İSVİÇRE	0,678082192	0,830584708	0,495016611
İNGİLTERE	0,61130137	0,971514243	0,976744186
ABD	1	0,869565217	0,787375415
JAPONYA	0,592465753	0,286356822	0,936877076
FİNLANDİYA	0,339041096	0,494752624	0,624584718
AVUSTRALYA	0,79109589	0,344827586	0,84717608
YENİ ZELANDA	0,922945205	0,283358321	0,382059801
MEKSİKA	0,215753425	0,058470765	0,843853821
ÇEK C.	0,260273973	0,134932534	0,65448505
MACARİCTAN	0,238013699	0,037481259	0,624584718
POLONYA	0,148972603	0,083958021	0,863787375
GÜNEY KORE	0,592465753	0,244377811	0,813953488
SLOVAKYA	0,304794521	0	0,408637874
ŞİLİ	0,265410959	0,16041979	0,285714286
ESTONYA	0,29109589	0,980509745	0,405315615
SLOVENYA	0,015410959	0,229385307	0,488372093
İSRAİL	0,315068493	0,887556222	0,604651163
KOLOMBİYA	0,356164384	0,133433283	0,607973422
KOSTA RİKA	0,238013699	0,026986507	0,289036545
LETONYA	0,328767123	0,259370315	0,3089701
LİTVANYA	0,215753425	0,44077961	0,488372093

EK 110: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel**Analiz Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 4		
	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 1	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 2	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,380208333	0,356113187	0,843137255
AVUSTURYA	0,403872752	0,38443804	0,664459161
BELÇİKA	0,41301273	0,417658109	0,613034623
KANADA	0,906832298	1	0,852691218
DANİMARKA	0,599589322	0,58870256	0,538461538
FRANSA	0,417142857	0,497390007	0,872463768
ALMANYA	0,442424242	0,403021148	1
YUNANİSTAN	0,371029225	0,356493854	0,511035654
İZLANDA	0,41011236	0,661050545	0,333333333
İRLANDA	0,387267905	0,466107617	0,363966143
İTALYA	0,365914787	0,374508703	0,926153846
LÜKSEMBURG	0,333333333	0,503396226	0,411764706
HOLLANDA	0,393530997	0,440264026	0,688787185
NORVEÇ	0,503448276	0,426743442	0,530864198
PORTEKİZ	0,3832021	0,365079365	0,631027254
İSPANYA	0,430044183	0,382234957	0,765903308
İSVEÇ	0,489932886	0,551695616	0,641791045
İSVİÇRE	0,608333333	0,746920493	0,497520661
BİRLEŞİK KRALLIK	0,562620424	0,946099291	0,955555556
ABD	1	0,793103448	0,701631702
JAPONYA	0,550943396	0,411982705	0,887905605
FİNLANDİYA	0,430678466	0,497390007	0,571157495
AVUSTRALYA	0,70531401	0,432835821	0,765903308
YENİ ZELANDA	0,866468843	0,410967344	0,447251114
MEKSİKA	0,389333333	0,346853874	0,762025316
ÇEK CUMHURİYETİ	0,403314917	0,366282262	0,591355599
MACARİCTAN	0,396200814	0,341875961	0,571157495
POLONYA	0,37008872	0,353096877	0,785900783
GÜNEY KORE	0,550943396	0,398208955	0,728813559
SLOVAKYA	0,418338109	0,333333333	0,458143075
ŞİLİ	0,404993065	0,373251259	0,411764706
ESTONYA	0,413597734	0,962481962	0,456752656
SLOVENYA	0,336793541	0,393510324	0,494252874
İSRAİL	0,421965318	0,816401469	0,558441558
KOLOMBİYA	0,437125749	0,365880417	0,560521415
KOSTA RİKA	0,396200814	0,339440204	0,412894376
LETONYA	0,426900585	0,403021148	0,419804742
LİTVANYA	0,389333333	0,472045294	0,494252874

EK 111: Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel
Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1	B.T. Çıktı Alt Kriter 2	B.T. Çıktı Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,242236025	0,301003344	0,074603175
AVUSTURYA	0,501863354	0,384615385	0,419047619
BELÇİKA	0,551552795	0,337792642	0,46984127
KANADA	0,529192547	0,361204013	0,296825397
DANİMARKA	0,688198758	0,605351171	0,422222222
FRANSA	0,480745342	0,484949833	0,588888889
ALMANYA	0,78757764	0,56187291	0,585714286
YUNANİSTAN	0,21863354	0,311036789	0,093650794
İZLANDA	0,556521739	0,046822742	0,352380952
İRLANDA	0,213664596	0,662207358	1
İTALYA	0,443478261	0,903010033	0,312698413
LÜKSEMBURG	0,409937888	0	0,233333333
HOLLANDA	0,765217391	0,538461538	0,696825397
NORVEÇ	0,504347826	0,418060201	0,166666667
PORTEKİZ	0,311801242	0,545150502	0,180952381
İSPANYA	0,397515528	0,52173913	0,292063492
İSVEÇ	0,898136646	0,571906355	0,774603175
İSVİÇRE	1	0,949832776	0,636507937
İNGİLTERE	0,731677019	0,538461538	0,623809524
ABD	0,829813665	1	0,604761905
JAPONYA	0,648447205	0,27090301	0,665079365
FİNLANDİYA	0,700621118	0,408026756	0,925396825
AVUSTRALYA	0,457142857	0,153846154	0,050793651
YENİ ZELANDA	0,413664596	0,183946488	0,122222222
MEKSİKA	0,064596273	0,086956522	0,379365079
ÇEK C.	0,413664596	0,872909699	0,676190476
MACARİCTAN	0,209937888	0,762541806	0,573015873
POLONYA	0,262111801	0,277591973	0,312698413
GÜNEY KORE	0,745341615	0,434782609	0,755555556
SLOVAKYA	0,22484472	0,759197324	0,307936508
ŞİLİ	0,140372671	0,431438127	0
ESTONYA	0,308074534	0,705685619	0,419047619
SLOVENYA	0,345341615	0,384615385	0,268253968
İSRAİL	0,592546584	0,508361204	0,987301587
KOLOMBİYA	0,043478261	0,284280936	0,044444444
KOSTA RİKA	0	0,013377926	0,407936508
LETONYA	0,127950311	0,224080268	0,377777778
LİTVANYA	0,165217391	0,210702341	0,242857143

EK 112: Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel
Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI GİRDİ ALT KRİTERİ 5		
	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 1	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 2	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,397530864	0,417015342	0,35077951
AVUSTURYA	0,500933416	0,448275862	0,462555066
BELÇİKA	0,527177472	0,430215827	0,485362096
KANADA	0,515035189	0,439060206	0,415567282
DANİMARKA	0,615914308	0,558878505	0,463917526
FRANSA	0,49055454	0,492586491	0,548780488
ALMANYA	0,701830863	0,532976827	0,546875
YUNANİSTAN	0,390208434	0,420534459	0,355530474
İZLANDA	0,529953917	0,344073648	0,435684647
İRLANDA	0,388701111	0,596806387	1
İTALYA	0,473251029	0,837535014	0,421122995
LÜKSEMBURG	0,458689459	0,333333333	0,394736842
HOLLANDA	0,680473373	0,52	0,622529644
NORVEÇ	0,502183406	0,462132921	0,375
PORTEKİZ	0,420805018	0,523642732	0,379061372
İSPANYA	0,453521127	0,511111111	0,413929041
İSVEÇ	0,830753354	0,538738739	0,689277899
İSVİÇRE	1	0,90881459	0,579044118
BİRLEŞİK KRALLIK	0,650767987	0,52	0,570652174
ABD	0,746061168	1	0,558510638
JAPONYA	0,587162655	0,406802721	0,598859316
FİNLANDİYA	0,625485625	0,457886677	0,870165746
AVUSTRALYA	0,479452055	0,371428571	0,345016429
YENİ ZELANDA	0,460263007	0,379923761	0,362903226
MEKSİKA	0,348334055	0,353846154	0,446175637
ÇEK CUMHURİYETİ	0,460263007	0,797333333	0,606936416
MACARİCTAN	0,387578238	0,678004535	0,539383562
POLONYA	0,403913698	0,409028728	0,421122995
GÜNEY KORE	0,66255144	0,469387755	0,671641791
SLOVAKYA	0,392109109	0,674943567	0,419440746
ŞİLİ	0,36774783	0,467918623	0,333333333
ESTONYA	0,419489317	0,629473684	0,462555066
SLOVENYA	0,43302851	0,448275862	0,405927835
İSRAİL	0,550992471	0,504215852	0,975232198
KOLOMBİYA	0,343283582	0,41127923	0,34351145
KOSTA RİKA	0,333333333	0,336332958	0,457848837
LETONYA	0,364418289	0,391874181	0,445544554
LİTVANYA	0,374592834	0,387808042	0,397727273

EK 113: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,549056604	0,226130653	0,201970443
AVUSTURYA	0,377358491	0,464824121	0,586206897
BELÇİKA	0,252830189	0,535175879	0,502463054
KANADA	0,475471698	0,412060302	0,643678161
DANİMARKA	0,49245283	0,613065327	0,865353038
FRANSA	0,901886792	0,497487437	0,553366174
ALMANYA	0,703773585	0,449748744	0,760262726
YUNANİSTAN	0	0,354271357	0,261083744
İZLANDA	0,569811321	0,5	1
İRLANDA	0,303773585	0,364321608	0,630541872
İTALYA	0,454716981	0,329145729	0,334975369
LÜKSEMBURG	0,586792453	0,881909548	0,960591133
HOLLANDA	0,571698113	0,711055276	0,960591133
NORVEÇ	0,30754717	0,487437186	0,720853859
PORTEKİZ	0,547169811	0,311557789	0,412151067
İSPANYA	0,443396226	0,33919598	0,3727422
İSVEÇ	0,683018868	0,635678392	0,855500821
İSVİÇRE	0,798113208	1	0,89819376
İNGİLTERE	0,658490566	0,932160804	0,778325123
ABD	0,522641509	0,886934673	0,637110016
JAPONYA	0,675471698	0,550251256	0,218390805
FİNLANDİYA	0,439622642	0,412060302	0,775041051
AVUSTRALYA	0,388679245	0,369346734	0,67816092
YENİ ZELANDA	0,462264151	0,311557789	0,596059113
MEKSİKA	0,220754717	0,733668342	0
ÇEK C.	0,28490566	0,979899497	0,500821018
MACARİCTAN	0,090566038	0,786432161	0,344827586
POLONYA	0,158490566	0,545226131	0,303776683
GÜNEY KORE	1	0,620603015	0,270935961
SLOVAKYA	0,218867925	0,783919598	0,264367816
ŞİLİ	0,290566038	0,010050251	0,141215107
ESTONYA	0,437735849	0,72361809	0,730706076
SLOVENYA	0,286792453	0,399497487	0,484400657
İSRAİL	0,120754717	0,590452261	0,778325123
KOLOMBİYA	0,113207547	0	0,091954023
KOSTA RİKA	0,328301887	0,592964824	0,088669951
LETONYA	0,166037736	0,879396985	0,348111658
LİTVANYA	0,19245283	0,288944724	0,673234811

EK 114: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	YARATICI ÇIKTILAR GİRDİ ALT KRİTERİ 5		
	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 1	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 2	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,525793651	0,392504931	0,385199241
AVUSTURYA	0,445378151	0,483009709	0,547169811
BELÇİKA	0,400907716	0,518229167	0,501234568
KANADA	0,488029466	0,459584296	0,583892617
DANİMARKA	0,496254682	0,563739377	0,787839586
FRANSA	0,835962145	0,498746867	0,528187337
ALMANYA	0,627962085	0,476076555	0,675915649
YUNANİSTAN	0,333333333	0,436403509	0,403578529
İZLANDA	0,537525355	0,5	1
İRLANDA	0,417981073	0,440265487	0,575070822
İTALYA	0,47833935	0,427038627	0,429175476
LÜKSEMBURG	0,547520661	0,808943089	0,926940639
HOLLANDA	0,538617886	0,633757962	0,926940639
NORVEÇ	0,419303797	0,493796526	0,641728135
PORTEKİZ	0,524752475	0,420718816	0,459622642
İSPANYA	0,473214286	0,430735931	0,443554261
İSVEÇ	0,612009238	0,578488372	0,775796178
İSVİÇRE	0,712365591	1	0,830832196
BİRLEŞİK KRALLIK	0,594170404	0,880530973	0,692832765
ABD	0,511583012	0,81557377	0,579448145
JAPONYA	0,606407323	0,526455026	0,390134529
FİNLANDİYA	0,471530249	0,459584296	0,689694224
AVUSTRALYA	0,44991511	0,442222222	0,608391608
YENİ ZELANDA	0,481818182	0,420718816	0,553133515
MEKSİKA	0,390855457	0,652459016	0,333333333
ÇEK CUMHURİYETİ	0,411490683	0,961352657	0,500410846
MACARİCTAN	0,354752343	0,700704225	0,432835821
POLONYA	0,372714487	0,523684211	0,417982155
GÜNEY KORE	1	0,568571429	0,406813627
SLOVAKYA	0,390279823	0,698245614	0,404651163
ŞİLİ	0,413416537	0,335581788	0,367975831
ESTONYA	0,470692718	0,644012945	0,649946638
SLOVENYA	0,412130638	0,4543379	0,492320129
İSRAİL	0,3625171	0,549723757	0,692832765
KOLOMBİYA	0,360544218	0,333333333	0,355102041
KOSTA RİKA	0,426731079	0,551246537	0,354275742
LETONYA	0,374823197	0,805668016	0,43406985
LİTVANYA	0,382395382	0,412863071	0,604766634

EK 115: Girdi Alt Kriterleri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G. Alt Kriter 1	G. Alt Kriter 2	G. Alt Kriter 3	G. Alt Kriter 4	G. Alt Kriter 5
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1	1	1
TÜRKİYE	0	0,186362952	0,080602029	0,523282582	0,096513873
AVUSTURYA	0,502879949	0,510781824	0,47351787	0,327822676	0,437066791
BELÇİKA	0,55700439	0,445016907	0,230910508	0,284760537	0,381798814
KANADA	0,772666656	0,339993274	0,241636687	0,98594224	0,461746086
DANİMARKA	0,691312412	0,546017689	0,616114831	0,325922742	0,496392846
FRANSA	0,486752683	0,424315331	0,359510787	0,638715791	0,417452184
ALMANYA	0,549085441	0,650412871	0,332878369	0,751009708	0,479566348
YUNANİSTAN	0,184536488	0,407674288	0,227186971	0,120863716	0
İZLANDA	0,59222164	0,223573333	0,276980578	0,069484927	0,400265394
İRLANDA	0,56833071	0,300160375	1	0,002689031	0,540429302
İTALYA	0,372451438	0,221360632	0,456143302	0,629203937	0,172849213
LÜKSEMBURG	0,230402063	0,141090171	0,31294659	0,066133971	0,598025001
HOLLANDA	0,720278553	0,434941686	0,388119158	0,38279755	1
NORVEÇ	0,85414645	0,367203061	0,800689372	0,212023341	0,275564828
PORTEKİZ	0,469669738	0,229523696	0,260313508	0,272787682	0,106361001
İSPANYA	0,38919895	0,232772333	0,53201264	0,455315579	0,124036689
İSVEÇ	0,630652294	0,621876826	0,652466196	0,405477087	0,991247366
İSVİÇRE	0,454300027	0,621601865	0,875501932	0,35839264	0,750759653
İNGİLTERE	0,650578704	0,505809826	0,59682621	1	0,358151953
ABD	0,782397064	0,629483467	0,287487388	0,721970064	0,777551813
JAPONYA	0,692626401	0,503846875	0,461125473	0,646481967	0,701888441
FİNLANDİYA	1	0,541603741	0,451534366	0,278697969	0,731492875
AVUSTRALYA	0,676512153	0,450459854	0,297179796	0,547030567	0,235634336
YENİ ZELANDA	0,678107887	0,315124186	0,294348634	0,190589824	0,182428434
MEKSİKA	0,186187307	0,060558762	0	0,423018103	0,069162521
ÇEK C.	0,340899675	0,153025028	0,496791622	0,230401367	0,329935472
MACARİCTAN	0,172664653	0,15824819	0,341623483	0,192039396	0,202305888
POLONYA	0,284172718	0,142077332	0,159526464	0,450320441	0,123195102
GÜNEY KORE	0,52626995	1	0,45737991	0,447729851	0,672276295
SLOVAKYA	0,213381731	0,032711549	0,382338998	0,056802554	0,081201841
ŞİLİ	0,213758123	0,0479051	0,085638425	0,017790683	0,079802881
ESTONYA	0,35535049	0,141074115	0,54636559	0,371019405	0,179776634
SLOVENYA	0,609964439	0,229244217	0,315301767	0,111046794	0,216631133
İSRAİL	0,370884876	0,424964389	0,192744554	0,422023552	0,876596317
KOLOMBİYA	0,232385768	0	0,154692909	0,201156508	0,032426162
KOSTA RİKA	0,012979182	8,60049E-05	0,026238625	0	0,147113897
LETONYA	0,30765714	0,071238064	0,153495169	0,047755469	0,09878167
LİTVANYA	0,210041782	0,097550273	0,388480898	0,16325982	0,055455106

EK 116: Girdi Alt Kriterleri Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz**Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA					
ÜLKELER	GİRDİ ALT KRİTERLERİ				
	GİRDİ ALT KRİTER 1	GİRDİ ALT KRİTER 2	GİRDİ ALT KRİTER 3	GİRDİ ALT KRİTER 4	GİRDİ ALT KRİTER 5
	max	max	max	max	max
TÜRKİYE	0,33333	0,38062	0,35226	0,51192	0,35626
AVUSTURYA	0,50144	0,50545	0,48710	0,42656	0,47040
BELÇİKA	0,53023	0,47394	0,39398	0,41144	0,44715
KANADA	0,68744	0,43103	0,39734	0,97265	0,48158
DANİMARKA	0,61829	0,52412	0,56568	0,42587	0,49820
FRANSA	0,49346	0,46482	0,43841	0,58053	0,46187
ALMANYA	0,52581	0,58852	0,42840	0,66757	0,48999
YUNANİSTAN	0,38009	0,45774	0,39283	0,36255	0,33333
İZLANDA	0,55080	0,39172	0,40882	0,34952	0,45466
İRLANDA	0,53667	0,41672	1,00000	0,33393	0,52107
İTALYA	0,44344	0,39104	0,47899	0,57419	0,37675
LÜKSEMBURG	0,39383	0,36794	0,42121	0,34871	0,55434
HOLLANDA	0,64125	0,46946	0,44969	0,44755	1,00000
NORVEÇ	0,77417	0,44139	0,71499	0,38821	0,40835
PORTEKİZ	0,48528	0,39355	0,40333	0,40743	0,35877
İSPANYA	0,45013	0,39456	0,51654	0,47861	0,36338
İSVEÇ	0,57514	0,56940	0,58995	0,45682	0,98280
İSVİÇRE	0,47815	0,56922	0,80064	0,43798	0,66734
BİRLEŞİK KRALLIK	0,58864	0,50292	0,55360	1,00000	0,43789
ABD	0,69676	0,57437	0,41237	0,64265	0,69209
JAPONYA	0,61929	0,50193	0,48129	0,58581	0,62648
FİNLANDİYA	1,00000	0,52170	0,47689	0,40940	0,65061
AVUSTRALYA	0,60717	0,47640	0,41569	0,52468	0,39546
YENİ ZELANDA	0,60835	0,42199	0,41471	0,38185	0,37949
MEKSİKA	0,38057	0,34736	0,33333	0,46426	0,34945
ÇEK CUMHURİYETİ	0,43137	0,37120	0,49840	0,39383	0,42733
MACARİCTAN	0,37669	0,37265	0,43164	0,38227	0,38530
POLONYA	0,41124	0,36821	0,37300	0,47634	0,36316
GÜNEY KORE	0,51349	1,00000	0,47956	0,47516	0,60407
SLOVAKYA	0,38862	0,34076	0,44736	0,34645	0,35241
ŞİLİ	0,38873	0,34433	0,35352	0,33733	0,35206
ESTONYA	0,43681	0,36794	0,52431	0,44288	0,37872
SLOVENYA	0,56178	0,39347	0,42205	0,35998	0,38960
İSRAİL	0,44282	0,46510	0,38248	0,46383	0,80205
KOLOMBİYA	0,39444	0,33333	0,37166	0,38496	0,34070
KOSTA RİKA	0,33624	0,33335	0,33927	0,33333	0,36958
LETONYA	0,41934	0,34995	0,37133	0,34429	0,35683
LİTVANYA	0,38761	0,35652	0,44983	0,37404	0,34613

EK 117: Çıktı Alt Kriterleri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
	MAX	MAX
REFERANS	1	1
TÜRKİYE	0,027977347	0,107058197
AVUSTURYA	0,223218584	0,291540314
BELÇİKA	0,246246161	0,276490764
KANADA	0,159239474	0,309011676
DANİMARKA	0,337513691	0,555663813
FRANSA	0,365077714	0,370726805
ALMANYA	0,448335258	0,422791835
YUNANİSTAN	0,034815051	0,118404926
İZLANDA	0,118614306	0,674414878
İRLANDA	1	0,271511599
İTALYA	0,451627608	0,160227259
LÜKSEMBURG	0,038817429	0,879646503
HOLLANDA	0,531026357	0,730620889
NORVEÇ	0,120470379	0,368219337
PORTEKİZ	0,149999007	0,188002236
İSPANYA	0,194460258	0,173376103
İSVEÇ	0,671010472	0,582650686
İSVİÇRE	0,8479834	1
İNGİLTERE	0,456016694	0,768693686
ABD	0,822229259	0,609539426
JAPONYA	0,391628251	0,240050227
FİNLANDİYA	0,791030776	0,387283818
AVUSTRALYA	0,008224744	0,305470254
YENİ ZELANDA	0,03264307	0,251329728
MEKSİKA	0,091582033	0,257576027
ÇEK C.	0,658936341	0,65034525
MACARİCTAN	0,463592889	0,367473905
POLONYA	0,114813745	0,21098484
GÜNEY KORE	0,552275656	0,369551527
SLOVAKYA	0,307193309	0,350983032
ŞİLİ	0,035373053	0,02274067
ESTONYA	0,336441784	0,51138056
SLOVENYA	0,131987411	0,21824486
İSRAİL	0,941885427	0,442939727
KOLOMBİYA	0	0
KOSTA RİKA	0,08972477	0,196110979
LETONYA	0,123273704	0,460758366
LİTVANYA	0,061013016	0,264068244

EK 118: Çıktı Alt Kriterleri Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA		
ÜLKELER	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	ÇIKTI ALT KRİTER 1	ÇIKTI ALT KRİTER 2
	max	max
TÜRKİYE	0,339668686	0,358952541
AVUSTURYA	0,39160971	0,413749839
BELÇİKA	0,398802368	0,408660585
KANADA	0,372922674	0,419819397
DANİMARKA	0,430112592	0,529472456
FRANSA	0,4405588	0,442762657
ALMANYA	0,475436686	0,464162839
YUNANİSTAN	0,341253847	0,361900537
İZLANDA	0,361955392	0,605631069
İRLANDA	1	0,40700425
İTALYA	0,476929766	0,373197621
LÜKSEMBURG	0,342188587	0,805992072
HOLLANDA	0,516009908	0,649874675
NORVEÇ	0,362442381	0,441781713
PORTEKİZ	0,370370098	0,38109821
İSPANYA	0,382983362	0,376896573
İSVEÇ	0,603143928	0,545048645
İSVİÇRE	0,766851641	1
BİRLEŞİK KRALLIK	0,478934861	0,683708031
ABD	0,737712577	0,561507174
JAPONYA	0,451112183	0,396841216
FİNLANDİYA	0,705249231	0,449350884
AVUSTRALYA	0,335171131	0,418574759
YENİ ZELANDA	0,340748723	0,400425966
MEKSİKA	0,355008252	0,402439112
ÇEK CUMHURİYETİ	0,594485322	0,588474318
MACARİCTAN	0,482435902	0,441490931
POLONYA	0,360962288	0,387893033
GÜNEY KORE	0,527579568	0,442302336
SLOVAKYA	0,419179406	0,435154583
ŞİLİ	0,34138386	0,338464608
ESTONYA	0,429716359	0,505755784
SLOVENYA	0,365493713	0,390090107
İSRAİL	0,8958734	0,473009924
KOLOMBİYA	0,333333333	0,333333333
KOSTA RİKA	0,354540723	0,383468219
LETONYA	0,363180395	0,481120063
LİTVANYA	0,347466659	0,404553081

EK 119: Girdi ve Çıktı Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	GİRDİ VE ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	GİRDİ ALT KRİTERLERİ	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ
	MAX	MAX
REFERANS	1	1
TÜRKİYE	0,117083814	0,034948947
AVUSTURYA	0,306233806	0,122641487
BELÇİKA	0,231468756	0,118547414
KANADA	0,640643295	0,124116884
DANİMARKA	0,389256113	0,283838906
FRANSA	0,363912735	0,17630032
ALMANYA	0,488207075	0,215465939
YUNANİSTAN	0,037951344	0,039259088
İZLANDA	0,186570564	0,358411402
İRLANDA	0,470215728	0,319064201
İTALYA	0,245088545	0,099459212
LÜKSEMBURG	0,27910671	0,608375031
HOLLANDA	0,946802839	0,467004704
NORVEÇ	0,311552187	0,148714174
PORTEKİZ	0,098089764	0,073661687
İSPANYA	0,183908975	0,072531547
İSVEÇ	1	0,362110718
İSVİÇRE	0,673205861	1
İNGİLTERE	0,666812846	0,497842682
ABD	0,728480329	0,428548505
JAPONYA	0,607214962	0,121040364
FİNLANDİYA	0,584488166	0,273954579
AVUSTRALYA	0,261548644	0,109798282
YENİ ZELANDA	0,136712821	0,088432933
MEKSİKA	0,069804254	0,095817692
ÇEK C.	0,190501496	0,414812697
MACARİCTAN	0,101817624	0,188786467
POLONYA	0,118190391	0,079193651
GÜNEY KORE	0,632850985	0,205041747
SLOVAKYA	0,038467495	0,159349667
ŞİLİ	0	0,009285726
ESTONYA	0,172875399	0,253328589
SLOVENYA	0,12263607	0,083535057
İSRAİL	0,667245088	0,368508859
KOLOMBİYA	0,020886315	0
KOSTA RİKA	0,002404909	0,071361827
LETONYA	0,022504876	0,199348233
LİTVANYA	0,053599465	0,095983353

**EK 120: Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri Alt Kriteri Klasik AHS Tabanlı Gri İlişkisel
Analiz Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA		
ÜLKELER	GİRDİ VE ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	GİRDİ ALT KRİTERLERİ	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ
	max	max
TÜRKİYE	0,361554811	0,341285035
AVUSTURYA	0,418842486	0,363013693
BELÇİKA	0,39415663	0,361937865
KANADA	0,581830568	0,363402962
DANİMARKA	0,450148775	0,411129745
FRANSA	0,440107037	0,377729184
ALMANYA	0,494172263	0,389246198
YUNANİSTAN	0,341985883	0,342292049
İZLANDA	0,380682804	0,437986154
İRLANDA	0,485538587	0,423393042
İTALYA	0,398434486	0,357004954
LÜKSEMBURG	0,409536201	0,560773888
HOLLANDA	0,903836887	0,48402931
NORVEÇ	0,420716833	0,370017942
PORTEKİZ	0,356656216	0,35054797
İSPANYA	0,379912932	0,350270438
İSVEÇ	1	0,439410062
İSVİÇRE	0,604745458	1
BİRLEŞİK KRALLIK	0,600105268	0,498923663
ABD	0,648071616	0,466656683
JAPONYA	0,560045228	0,362592194
FİNLANDİYA	0,546142585	0,407815234
AVUSTRALYA	0,403730027	0,359660036
YENİ ZELANDA	0,366760582	0,354216255
MEKSİKA	0,349602494	0,35607912
ÇEK CUMHURİYETİ	0,38182556	0,460749954
MACARİCTAN	0,35760714	0,381326144
POLONYA	0,36184435	0,351912842
GÜNEY KORE	0,576602166	0,386112833
SLOVAKYA	0,342106657	0,372953326
ŞİLİ	0,333333333	0,335409682
ESTONYA	0,376754375	0,401067992
SLOVENYA	0,363012265	0,35299144
İSRAİL	0,600416753	0,441894754
KOLOMBİYA	0,338040277	0,333333333
KOSTA RİKA	0,333868616	0,349983648
LETONYA	0,338410592	0,384422651
LİTVANYA	0,345685713	0,356121134

EK 121: Kurumlar Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz**Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Kurumlar Girdi Alt Kriteri 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,125874126	0	0,175977654
AVUSTURYA	0,79020979	0,941908714	0,642458101
BELÇİKA	0,603729604	0,607883817	0,863128492
KANADA	0,874125874	0,919087137	0,902234637
DANİMARKA	1	0,736514523	0,882681564
FRANSA	0,699300699	0,771784232	0,74301676
ALMANYA	0,822843823	0,663900415	0,82122905
YUNANİSTAN	0,319347319	0,423236515	0,483240223
İZLANDA	0,841491841	0,81120332	0,810055866
İRLANDA	0,703962704	0,763485477	0,824022346
İTALYA	0,324009324	0,653526971	0,69273743
LÜKSEMBURG	0,944055944	0,680497925	0,276536313
HOLLANDA	0,897435897	0,825726141	0,896648045
NORVEÇ	0,96037296	0,989626556	0,910614525
PORTEKİZ	0,65967366	0,589211618	0,787709497
İSPANYA	0,538461538	0,570539419	0,720670391
İSVEÇ	0,920745921	0,858921162	0,810055866
İSVİÇRE	0,990675991	0,929460581	0,508379888
İNGİLTERE	0,701631702	0,898340249	0,840782123
ABD	0,72027972	0,869294606	0,941340782
JAPONYA	0,864801865	0,877593361	0,863128492
FİNLANDİYA	0,955710956	0,970954357	1
AVUSTRALYA	0,818181818	0,89626556	0,849162011
YENİ ZELANDA	0,937062937	1	0,765363128
MEKSİKA	0	0,122406639	0,583798883
ÇEK C.	0,568764569	0,547717842	0,664804469
MACARİCTAN	0,447552448	0,524896266	0,399441341
POLONYA	0,428904429	0,46473029	0,625698324
GÜNEY KORE	0,750582751	0,39626556	0,860335196
SLOVAKYA	0,494172494	0,477178423	0,497206704
ŞİLİ	0,559440559	0,400414938	0,51396648
ESTONYA	0,680652681	0,77593361	0,569832402
SLOVENYA	0,608391608	0,721991701	0,877094972
İSRAİL	0,622377622	0,404564315	0,729050279
KOLOMBİYA	0,135198135	0,304979253	0,611731844
KOSTA RİKA	0,31002331	0,408713693	0
LETONYA	0,643356643	0,684647303	0,55027933
LİTVANYA	0,636363636	0,680497925	0,354748603

**EK 122: Kurumlar Girdi Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel
Analiz Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	KURUMLAR GİRDİ ALT KRİTERİ 1		
	K. Alt Kriter 1	K. Alt Kriter 2	K. Alt Kriter 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,363867684	0,333333333	0,377637131
AVUSTURYA	0,704433498	0,895910781	0,583061889
BELÇİKA	0,55786736	0,560465116	0,785087719
KANADA	0,798882682	0,860714286	0,836448598
DANİMARKA	1	0,654891304	0,809954751
FRANSA	0,624454148	0,686609687	0,660516605
ALMANYA	0,7383821	0,598014888	0,736625514
YUNANİSTAN	0,423494571	0,464354528	0,491758242
İZLANDA	0,759292035	0,725903614	0,724696356
İRLANDA	0,628111274	0,678873239	0,739669421
İTALYA	0,425173439	0,590686275	0,619377163
LÜKSEMBURG	0,899371069	0,610126582	0,408675799
HOLLANDA	0,829787234	0,741538462	0,828703704
NORVEÇ	0,926565875	0,979674797	0,848341232
PORTEKİZ	0,595006935	0,548974943	0,701960784
İSPANYA	0,52	0,537946429	0,641577061
İSVEÇ	0,863179074	0,779935275	0,724696356
İSVİÇRE	0,981693364	0,876363636	0,504225352
İNGİLTERE	0,626277372	0,831034483	0,758474576
ABD	0,641255605	0,792763158	0,895
JAPONYA	0,787155963	0,803333333	0,785087719
FİNLANDİYA	0,91862955	0,945098039	1
AVUSTRALYA	0,733333333	0,828178694	0,768240343
YENİ ZELANDA	0,888198758	1	0,680608365
MEKSİKA	0,333333333	0,362951807	0,545731707
ÇEK C.	0,536921151	0,525054466	0,598662207
MACARİCTAN	0,475083056	0,512765957	0,454314721
POLONYA	0,466811752	0,482965932	0,571884984
GÜNEY KORE	0,66718507	0,453007519	0,781659389
SLOVAKYA	0,497103129	0,488843813	0,498607242
ŞİLİ	0,531598513	0,454716981	0,507082153
ESTONYA	0,610241821	0,690544413	0,537537538
SLOVENYA	0,560784314	0,642666667	0,802690583
İSRAİL	0,569721116	0,456439394	0,648550725
KOLOMBİYA	0,366353544	0,418402778	0,562893082
KOSTA RİKA	0,420176298	0,458174905	0,333333333
LETONYA	0,583673469	0,613231552	0,526470588
LİTVANYA	0,578947368	0,610126582	0,436585366

EK 123: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri
İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Beşeri Sermaye Ve Araştırma Girdi Alt Kriteri 2		
	BSA Alt Kriter 1	BSA Alt Kriter 2	BSA Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,772727273	0,506361323	0,262019231
AVUSTURYA	0,507575758	0,882951654	0,621394231
BELÇİKA	1	0,318066158	0,646634615
KANADA	0,416666667	0,458015267	0,596153846
DANİMARKA	0,803030303	0,488549618	0,756009615
FRANSA	0,457070707	0,455470738	0,686298077
ALMANYA	0,446969697	0,778625954	0,800480769
YUNANİSTAN	0,601010101	1	0,322115385
İZLANDA	0,752525253	0,287531807	0,420673077
İRLANDA	0,171717172	0,498727735	0,551682692
İTALYA	0,313131313	0,351145038	0,466346154
LÜKSEMBURG	0,148989899	0,297709924	0,353365385
HOLLANDA	0,505050505	0,407124682	0,701923077
NORVEÇ	0,830808081	0,396946565	0,587740385
PORTEKİZ	0,542929293	0,501272265	0,405048077
İSPANYA	0,343434343	0,458015267	0,450721154
İSVEÇ	0,805555556	0,503816794	0,811298077
İSVİÇRE	0,477272727	0,534351145	0,831730769
İNGİLTERE	0,436868687	0,592875318	0,734375
ABD	0,383838384	0,368956743	0,861778846
JAPONYA	0,295454545	0	0,813701923
FİNLANDİYA	0,686868687	0,687022901	0,721153846
AVUSTRALYA	0,434343434	0,768447837	0,621394231
YENİ ZELANDA	0,618686869	0,605597964	0,492788462
MEKSİKA	0,03030303	0,160305344	0,228365385
ÇEK C.	0,320707071	0,519083969	0,275240385
MACARİCTAN	0,300505051	0,287531807	0,375
POLONYA	0,368686869	0,279898219	0,337740385
GÜNEY KORE	0,482323232	0,684478372	1
SLOVAKYA	0,179292929	0,188295165	0,131009615
ŞİLİ	0,28030303	0,374045802	0,081730769
ESTONYA	0,398989899	0,554707379	0,216346154
SLOVENYA	0,434343434	0,513994911	0,414663462
İSRAİL	0,396464646	0,114503817	0,737980769
KOLOMBİYA	0	0,218829517	0,043269231
KOSTA RİKA	0,507575758	0,1043257	0
LETONYA	0,383838384	0,493638677	0,064903846
LİTVANYA	0,252525253	0,491094148	0,163461538

EK 124: Beşeri Sermaye ve Araştırma Girdi Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS
Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	BEŞERİ SERMAYE VE ARAŞTIRMA GİRDİ ALT KRİTERİ 2		
	BSA ALT KRİTER 1	BSA ALT KRİTER 2	BSA ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,6875	0,503201024	0,403883495
AVUSTURYA	0,503816794	0,810309278	0,569083447
BELÇİKA	1	0,423035522	0,585915493
KANADA	0,461538462	0,47985348	0,553191489
DANİMARKA	0,717391304	0,494339623	0,672051696
FRANSA	0,479418886	0,478684531	0,614475628
ALMANYA	0,474820144	0,693121693	0,714776632
YUNANİSTAN	0,556179775	1	0,424489796
İZLANDA	0,668918919	0,412381952	0,46325167
İRLANDA	0,376425856	0,499364676	0,527249683
İTALYA	0,421276596	0,435215947	0,48372093
LÜKSEMBURG	0,370093458	0,415873016	0,4360587
HOLLANDA	0,502538071	0,457508731	0,626506024
NORVEÇ	0,747169811	0,453287197	0,548089592
PORTEKİZ	0,522427441	0,500636943	0,456641054
İSPANYA	0,43231441	0,47985348	0,476517755
İSVEÇ	0,72	0,501915709	0,72600349
İSVİÇRE	0,488888889	0,517786561	0,748201439
İNGİLTERE	0,470308789	0,551192146	0,653061224
ABD	0,447963801	0,442069741	0,783427495
JAPONYA	0,41509434	0,333333333	0,72854641
FİNLANDİYA	0,614906832	0,615023474	0,641975309
AVUSTRALYA	0,469194313	0,683478261	0,569083447
YENİ ZELANDA	0,567335244	0,559032717	0,496420048
MEKSİKA	0,340206186	0,373219373	0,393194707
ÇEK C.	0,423982869	0,509727626	0,408243376
MACARİCTAN	0,416842105	0,412381952	0,444444444
POLONYA	0,441964286	0,409801877	0,430196484
GÜNEY KORE	0,491315136	0,613104524	1
SLOVAKYA	0,378585086	0,381183317	0,36523266
ŞİLİ	0,409937888	0,444067797	0,352542373
ESTONYA	0,45412844	0,528936743	0,389513109
SLOVENYA	0,469194313	0,507096774	0,4606866
İSRAİL	0,453089245	0,360881543	0,65615142
KOLOMBİYA	0,333333333	0,390268123	0,343234323
KOSTA RİKA	0,503816794	0,358249772	0,333333333
LETONYA	0,447963801	0,496839444	0,34840871
LİTVANYA	0,400809717	0,495586381	0,374100719

EK 125: Altyapı Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Altyapı Girdi Alt Kriteri 3		
	A.Y. Alt Kriter 1	A.Y. Alt Kriter 2	A.Y. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,314487633	0,376744186	0,101538462
AVUSTURYA	0,812720848	0,665116279	0,489230769
BELÇİKA	0,265017668	0,641860465	0,255384615
KANADA	0,650176678	0,695348837	0,006153846
DANİMARKA	0,865724382	0,497674419	0,732307692
FRANSA	0,749116608	0,558139535	0,415384615
ALMANYA	0,48409894	0,604651163	0,443076923
YUNANİSTAN	0,385159011	0,1	0,538461538
İZLANDA	0,643109541	0,758139535	0
İRLANDA	0,51590106	0,618604651	1
İTALYA	0,416961131	0,327906977	0,741538462
LÜKSEMBURG	0,551236749	0,241860465	0,578461538
HOLLANDA	0,858657244	0,53255814	0,412307692
NORVEÇ	0,689045936	1	0,593846154
PORTEKİZ	0,519434629	0,362790698	0,458461538
İSPANYA	0,664310954	0,451162791	0,732307692
İSVEÇ	0,64664311	0,81627907	0,667692308
İSVİÇRE	0,752650177	0,555813953	0,929230769
İNGİLTERE	0,950530035	0,38372093	0,707692308
ABD	0,833922261	0,625581395	0,089230769
JAPONYA	0,833922261	0,646511628	0,470769231
FİNLANDİYA	0,717314488	0,711627907	0,461538462
AVUSTRALYA	0,770318021	0,562790698	0,261538462
YENİ ZELANDA	0,851590106	0,541860465	0,196923077
MEKSİKA	0,123674912	0,155813953	0,083076923
ÇEK C.	0,261484099	0,56744186	0,723076923
MACARİCTAN	0,215547703	0,446511628	0,606153846
POLONYA	0,572438163	0,297674419	0,264615385
GÜNEY KORE	1	0,725581395	0,169230769
SLOVAKYA	0,233215548	0,202325581	0,723076923
ŞİLİ	0,416961131	0,318604651	0,123076923
ESTONYA	0,855123675	0,48372093	0,670769231
SLOVENYA	0,551236749	0,381395349	0,529230769
İSRAİL	0,356890459	0,360465116	0,381538462
KOLOMBİYA	0,06360424	0,111627907	0,476923077
KOSTA RİKA	0,042402827	0	0,258461538
LETONYA	0	0,176744186	0,461538462
LİTVANYA	0,399293286	0,041860465	0,738461538

**EK 126: Altyapı Girdi Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel
Analiz Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	ALTYAPI GİRDİ ALT KRİTERİ 3		
	ALTYAPI ALT KRİTER 1	ALTYAPI ALT KRİTER 2	ALTYAPI ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,421758569	0,445134576	0,357535754
AVUSTURYA	0,727506427	0,598885794	0,494672755
BELÇİKA	0,404864092	0,582655827	0,401730532
KANADA	0,588357588	0,621387283	0,334706488
DANİMARKA	0,788300836	0,498839907	0,651302605
FRANSA	0,665882353	0,530864198	0,460992908
ALMANYA	0,492173913	0,558441558	0,473071325
YUNANİSTAN	0,448494453	0,357142857	0,52
İZLANDA	0,583505155	0,673981191	0,333333333
İRLANDA	0,508078995	0,567282322	1
İTALYA	0,461663948	0,426587302	0,659229209
LÜKSEMBURG	0,527001862	0,3974122	0,542570952
HOLLANDA	0,779614325	0,516826923	0,459688826
NORVEÇ	0,616557734	1	0,551782683
PORTEKİZ	0,50990991	0,439672802	0,480059084
İSPANYA	0,598308668	0,476718404	0,651302605
İSVEÇ	0,585921325	0,731292517	0,600739372
İSVİÇRE	0,669030733	0,52955665	0,876010782
BİRLEŞİK KRALLIK	0,909967846	0,447916667	0,631067961
ABD	0,75066313	0,571808511	0,354416576
JAPONYA	0,75066313	0,585831063	0,485799701
FİNLANDİYA	0,638826185	0,634218289	0,481481481
AVUSTRALYA	0,685230024	0,533498759	0,403726708
YENİ ZELANDA	0,771117166	0,52184466	0,383707202
MEKSİKA	0,363286264	0,371972318	0,352877307
ÇEK CUMHURİYETİ	0,403708987	0,536159601	0,643564356
MACARİCTAN	0,389270977	0,474613687	0,559380379
POLONYA	0,539047619	0,415860735	0,404732254
GÜNEY KORE	1	0,645645646	0,375722543
SLOVAKYA	0,394700139	0,385304659	0,643564356
ŞİLİ	0,461663948	0,423228346	0,363128492
ESTONYA	0,775342466	0,491990847	0,60296846
SLOVENYA	0,527001862	0,446985447	0,515055468
İSRAİL	0,4374034	0,43877551	0,447042641
KOLOMBİYA	0,348093481	0,360134003	0,488721805
KOSTA RİKA	0,343030303	0,333333333	0,402726146
LETONYA	0,333333333	0,377855888	0,481481481
LİTVANYA	0,454253612	0,342902711	0,656565657

**EK 127: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel
Analiz Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	P.G. Alt Kriter 1	P.G. Alt Kriter 2	P.G. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,184931507	0,095952024	0,906976744
AVUSTURYA	0,261986301	0,1994003	0,747508306
BELÇİKA	0,289383562	0,302848576	0,684385382
KANADA	0,948630137	1	0,913621262
DANİMARKA	0,66609589	0,650674663	0,571428571
FRANSA	0,301369863	0,494752624	0,926910299
ALMANYA	0,369863014	0,259370315	1
YUNANİSTAN	0,15239726	0,097451274	0,521594684
İZLANDA	0,280821918	0,743628186	0
İRLANDA	0,20890411	0,427286357	0,126245847
İTALYA	0,133561644	0,164917541	0,96013289
LÜKSEMBURG	0	0,506746627	0,285714286
HOLLANDA	0,229452055	0,364317841	0,774086379
NORVEÇ	0,506849315	0,328335832	0,558139535
PORTEKİZ	0,195205479	0,130434783	0,707641196
İSPANYA	0,337328767	0,191904048	0,84717608
İSVEÇ	0,479452055	0,593703148	0,720930233
İSVİÇRE	0,678082192	0,830584708	0,495016611
İNGİLTERE	0,61130137	0,971514243	0,976744186
ABD	1	0,869565217	0,787375415
JAPONYA	0,592465753	0,286356822	0,936877076
FİNLANDİYA	0,339041096	0,494752624	0,624584718
AVUSTRALYA	0,79109589	0,344827586	0,84717608
YENİ ZELANDA	0,922945205	0,283358321	0,382059801
MEKSİKA	0,215753425	0,058470765	0,843853821
ÇEK C.	0,260273973	0,134932534	0,65448505
MACARİCTAN	0,238013699	0,037481259	0,624584718
POLONYA	0,148972603	0,083958021	0,863787375
GÜNEY KORE	0,592465753	0,244377811	0,813953488
SLOVAKYA	0,304794521	0	0,408637874
ŞİLİ	0,265410959	0,16041979	0,285714286
ESTONYA	0,29109589	0,980509745	0,405315615
SLOVENYA	0,015410959	0,229385307	0,488372093
İSRAİL	0,315068493	0,887556222	0,604651163
KOLOMBİYA	0,356164384	0,133433283	0,607973422
KOSTA RİKA	0,238013699	0,026986507	0,289036545
LETONYA	0,328767123	0,259370315	0,3089701
LİTVANYA	0,215753425	0,44077961	0,488372093

EK 128: Piyasanın Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı
Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 4		
	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 1	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 2	PİYASANIN GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,380208333	0,356113187	0,843137255
AVUSTURYA	0,403872752	0,38443804	0,664459161
BELÇİKA	0,41301273	0,417658109	0,613034623
KANADA	0,906832298	1	0,852691218
DANİMARKA	0,599589322	0,58870256	0,538461538
FRANSA	0,417142857	0,497390007	0,872463768
ALMANYA	0,442424242	0,403021148	1
YUNANİSTAN	0,371029225	0,356493854	0,511035654
İZLANDA	0,41011236	0,661050545	0,333333333
İRLANDA	0,387267905	0,466107617	0,363966143
İTALYA	0,365914787	0,374508703	0,926153846
LÜKSEMBURG	0,333333333	0,503396226	0,411764706
HOLLANDA	0,393530997	0,440264026	0,688787185
NORVEÇ	0,503448276	0,426743442	0,530864198
PORTEKİZ	0,3832021	0,365079365	0,631027254
İSPANYA	0,430044183	0,382234957	0,765903308
İSVEÇ	0,489932886	0,551695616	0,641791045
İSVİÇRE	0,608333333	0,746920493	0,497520661
BİRLEŞİK KRALLIK	0,562620424	0,946099291	0,955555556
ABD	1	0,793103448	0,701631702
JAPONYA	0,550943396	0,411982705	0,887905605
FİNLANDİYA	0,430678466	0,497390007	0,571157495
AVUSTRALYA	0,70531401	0,432835821	0,765903308
YENİ ZELANDA	0,866468843	0,410967344	0,447251114
MEKSİKA	0,389333333	0,346853874	0,762025316
ÇEK CUMHURİYETİ	0,403314917	0,366282262	0,591355599
MACARİSTAN	0,396200814	0,341875961	0,571157495
POLONYA	0,37008872	0,353096877	0,785900783
GÜNEY KORE	0,550943396	0,398208955	0,728813559
SLOVAKYA	0,418338109	0,333333333	0,458143075
ŞİLİ	0,404993065	0,373251259	0,411764706
ESTONYA	0,413597734	0,962481962	0,456752656
SLOVENYA	0,336793541	0,393510324	0,494252874
İSRAİL	0,421965318	0,816401469	0,558441558
KOLOMBİYA	0,437125749	0,365880417	0,560521415
KOSTA RİKA	0,396200814	0,339440204	0,412894376
LETONYA	0,426900585	0,403021148	0,419804742
LİTVANYA	0,389333333	0,472045294	0,494252874

EK 129: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriteri 4		
	İ.D.G. Alt Kriter 1	İ.D.G. Alt Kriter 2	İ.D.G. Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,174089069	0,024502297	0,332594235
AVUSTURYA	0,641700405	0,580398162	0,445676275
BELÇİKA	0,821862348	0,464012251	0,374722838
KANADA	0,390688259	0,601837672	0,538802661
DANİMARKA	0,751012146	0,640122511	0,427937916
FRANSA	0,653846154	0,36906585	0,609756098
ALMANYA	0,734817814	0,572741194	0,498891353
YUNANİSTAN	0,141700405	0,050535988	0
İZLANDA	0,611336032	0,638591118	0,268292683
İRLANDA	0,548582996	0,385911179	0,77383592
İTALYA	0,206477733	0,284839204	0,310421286
LÜKSEMBURG	0,74291498	0,649310873	0,603104213
HOLLANDA	0,66194332	0,581929556	1
NORVEÇ	0,585020243	0,395099541	0,33481153
PORTEKİZ	0,279352227	0,127105666	0,254988914
İSPANYA	0,376518219	0,125574273	0,277161863
İSVEÇ	0,983805668	0,819295559	0,771618625
İSVİÇRE	0,86437247	0,721286371	0,678492239
İNGİLTERE	0,657894737	0,462480858	0,419068736
ABD	0,906882591	0,660030628	0,751662971
JAPONYA	0,738866397	0,453292496	0,853658537
FİNLANDİYA	0,755060729	0,816232772	0,55210643
AVUSTRALYA	0,475708502	0,425727412	0,23059867
YENİ ZELANDA	0,273279352	0,257274119	0,345898004
MEKSİKA	0	0,010719755	0,303769401
ÇEK C.	0,33805668	0,300153139	0,592017738
MACARİSTAN	0,32388664	0,116385911	0,481152993
POLONYA	0,331983806	0,049004594	0,345898004
GÜNEY KORE	1	0,482388974	0,713968958
SLOVAKYA	0,301619433	0,098009188	0,197339246
ŞİLİ	0,218623482	0,009188361	0,288248337
ESTONYA	0,471659919	0,246554364	0,288248337
SLOVENYA	0,617408907	0,241960184	0,328159645
İSRAİL	0,657894737	1	0,248337029
KOLOMBİYA	0,317813765	0	0,115299335
KOSTA RİKA	0,012145749	0,001531394	0,485587583
LETONYA	0,32388664	0,162327718	0,184035477
LİTVANYA	0,313765182	0,145482389	0,050997783

EK 130: İş Dünyasının Gelişmişliği Girdi Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS

Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ GİRDİ ALT KRİTERİ 5		
	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 1	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 2	İŞ DÜNYASININ GELİŞMİŞLİĞİ ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,377099237	0,338868708	0,428300095
AVUSTURYA	0,58254717	0,543713572	0,474237645
BELÇİKA	0,737313433	0,48263119	0,444334975
KANADA	0,450729927	0,556692242	0,520184544
DANİMARKA	0,667567568	0,581478183	0,4663909
FRANSA	0,590909091	0,44211239	0,561643836
ALMANYA	0,653439153	0,539223782	0,49944629
YUNANİSTAN	0,368107303	0,344955098	0,333333333
İZLANDA	0,562642369	0,580444444	0,405940594
İRLANDA	0,525531915	0,448797251	0,688549618
İTALYA	0,386541471	0,411468179	0,420316869
LÜKSEMBURG	0,660427807	0,587758776	0,557478368
HOLLANDA	0,596618357	0,544620517	1
NORVEÇ	0,546460177	0,452529453	0,429115128
PORTEKİZ	0,409618574	0,364194088	0,40160285
İSPANYA	0,445045045	0,363788301	0,408884859
İSVEÇ	0,968627451	0,734533183	0,686453577
İSVİÇRE	0,786624204	0,642084562	0,608636977
BİRLEŞİK KRALLIK	0,59375	0,481918819	0,462564103
ABD	0,843003413	0,595259799	0,668148148
JAPONYA	0,656914894	0,477688369	0,773584906
FİNLANDİYA	0,671195652	0,731243001	0,52748538
AVUSTRALYA	0,488142292	0,465431219	0,393886463
YENİ ZELANDA	0,407590759	0,402341343	0,433237272
MEKSİKA	0,333333333	0,335732648	0,417979611
ÇEK CUMHURİYETİ	0,430313589	0,416719847	0,550671551
MACARİCTAN	0,425129088	0,361372441	0,490750816
POLONYA	0,428076256	0,344591029	0,433237272
GÜNEY KORE	1	0,491346877	0,636107193
SLOVAKYA	0,41722973	0,356635718	0,383829787
ŞİLİ	0,390205371	0,335387776	0,412625801
ESTONYA	0,486220472	0,398900428	0,412625801
SLOVENYA	0,566513761	0,397443701	0,426679281
İSRAİL	0,59375	1	0,399468556
KOLOMBİYA	0,422945205	0,333333333	0,361088871
KOSTA RİKA	0,336054422	0,333673991	0,492896175
LETONYA	0,425129088	0,373783629	0,379949452
LİTVANYA	0,421501706	0,369135105	0,345065034

EK 131: Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Çıktı Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Bilgi ve Teknoloji Çıktı Alt Kriteri 1		
	B.T. Çıktı Alt Kriter 1	B.T. Çıktı Alt Kriter 2	B.T. Çıktı Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,242236025	0,301003344	0,074603175
AVUSTURYA	0,501863354	0,384615385	0,419047619
BELÇİKA	0,551552795	0,337792642	0,46984127
KANADA	0,529192547	0,361204013	0,296825397
DANİMARKA	0,688198758	0,605351171	0,422222222
FRANSA	0,480745342	0,484949833	0,588888889
ALMANYA	0,78757764	0,56187291	0,585714286
YUNANİSTAN	0,21863354	0,311036789	0,093650794
İZLANDA	0,556521739	0,046822742	0,352380952
İRLANDA	0,213664596	0,662207358	1
İTALYA	0,443478261	0,903010033	0,312698413
LÜKSEMBURG	0,409937888	0	0,233333333
HOLLANDA	0,765217391	0,538461538	0,696825397
NORVEÇ	0,504347826	0,418060201	0,166666667
PORTEKİZ	0,311801242	0,545150502	0,180952381
İSPANYA	0,397515528	0,52173913	0,292063492
İSVEÇ	0,898136646	0,571906355	0,774603175
İSVİÇRE	1	0,949832776	0,636507937
İNGİLTERE	0,731677019	0,538461538	0,623809524
ABD	0,829813665	1	0,604761905
JAPONYA	0,648447205	0,27090301	0,665079365
FİNLANDİYA	0,700621118	0,408026756	0,925396825
AVUSTRALYA	0,457142857	0,153846154	0,050793651
YENİ ZELANDA	0,413664596	0,183946488	0,122222222
MEKSİKA	0,064596273	0,086956522	0,379365079
ÇEK C.	0,413664596	0,872909699	0,676190476
MACARİCTAN	0,209937888	0,762541806	0,573015873
POLONYA	0,262111801	0,277591973	0,312698413
GÜNEY KORE	0,745341615	0,434782609	0,755555556
SLOVAKYA	0,22484472	0,759197324	0,307936508
ŞİLİ	0,140372671	0,431438127	0
ESTONYA	0,308074534	0,705685619	0,419047619
SLOVENYA	0,345341615	0,384615385	0,268253968
İSRAİL	0,592546584	0,508361204	0,987301587
KOLOMBİYA	0,043478261	0,284280936	0,044444444
KOSTA RİKA	0	0,013377926	0,407936508
LETONYA	0,127950311	0,224080268	0,377777778
LİTVANYA	0,165217391	0,210702341	0,242857143

EK 132: Bilgi ve Teknoloji Çıktıları Çıktı Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS

Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI ÇIKTI ALT KRİTERİ 5		
	B.T.Ç. ALT KRİTER 1	B.T.Ç. ALT KRİTER 2	B.T.Ç. ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,397530864	0,417015342	0,35077951
AVUSTURYA	0,500933416	0,448275862	0,462555066
BELÇİKA	0,527177472	0,430215827	0,485362096
KANADA	0,515035189	0,439060206	0,415567282
DANİMARKA	0,615914308	0,558878505	0,463917526
FRANSA	0,49055454	0,492586491	0,548780488
ALMANYA	0,701830863	0,532976827	0,546875
YUNANİSTAN	0,390208434	0,420534459	0,355530474
İZLANDA	0,529953917	0,344073648	0,435684647
İRLANDA	0,388701111	0,596806387	1
İTALYA	0,473251029	0,837535014	0,421122995
LÜKSEMBURG	0,458689459	0,333333333	0,394736842
HOLLANDA	0,680473373	0,52	0,622529644
NORVEÇ	0,502183406	0,462132921	0,375
PORTEKİZ	0,420805018	0,523642732	0,379061372
İSPANYA	0,453521127	0,511111111	0,413929041
İSVEÇ	0,830753354	0,538738739	0,689277899
İSVİÇRE	1	0,90881459	0,579044118
BİRLEŞİK KRALLIK	0,650767987	0,52	0,570652174
ABD	0,746061168	1	0,558510638
JAPONYA	0,587162655	0,406802721	0,598859316
FİNLANDİYA	0,625485625	0,457886677	0,870165746
AVUSTRALYA	0,479452055	0,371428571	0,345016429
YENİ ZELANDA	0,460263007	0,379923761	0,362903226
MEKSİKA	0,348334055	0,353846154	0,446175637
ÇEK CUMHURİYETİ	0,460263007	0,797333333	0,606936416
MACARİCTAN	0,387578238	0,678004535	0,539383562
POLONYA	0,403913698	0,409028728	0,421122995
GÜNEY KORE	0,66255144	0,469387755	0,671641791
SLOVAKYA	0,392109109	0,674943567	0,419440746
ŞİLİ	0,36774783	0,467918623	0,333333333
ESTONYA	0,419489317	0,629473684	0,462555066
SLOVENYA	0,43302851	0,448275862	0,405927835
İSRAİL	0,550992471	0,504215852	0,975232198
KOLOMBİYA	0,343283582	0,41127923	0,34351145
KOSTA RİKA	0,333333333	0,336332958	0,457848837
LETONYA	0,364418289	0,391874181	0,445544554
LİTVANYA	0,374592834	0,387808042	0,397727273

EK 133: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz**Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ			
ÜLKELER	Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriteri 1		
	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 1	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 2	Y.Ç. Çıktı Alt Kriter 3
	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1
TÜRKİYE	0,549056604	0,226130653	0,201970443
AVUSTURYA	0,377358491	0,464824121	0,586206897
BELÇİKA	0,252830189	0,535175879	0,502463054
KANADA	0,475471698	0,412060302	0,643678161
DANİMARKA	0,49245283	0,613065327	0,865353038
FRANSA	0,901886792	0,497487437	0,553366174
ALMANYA	0,703773585	0,449748744	0,760262726
YUNANİSTAN	0	0,354271357	0,261083744
İZLANDA	0,569811321	0,5	1
İRLANDA	0,303773585	0,364321608	0,630541872
İTALYA	0,454716981	0,329145729	0,334975369
LÜKSEMBURG	0,586792453	0,881909548	0,960591133
HOLLANDA	0,571698113	0,711055276	0,960591133
NORVEÇ	0,30754717	0,487437186	0,720853859
PORTEKİZ	0,547169811	0,311557789	0,412151067
İSPANYA	0,443396226	0,33919598	0,3727422
İSVEÇ	0,683018868	0,635678392	0,855500821
İSVİÇRE	0,798113208	1	0,89819376
İNGİLTERE	0,658490566	0,932160804	0,778325123
ABD	0,522641509	0,886934673	0,637110016
JAPONYA	0,675471698	0,550251256	0,218390805
FİNLANDİYA	0,439622642	0,412060302	0,775041051
AVUSTRALYA	0,388679245	0,369346734	0,67816092
YENİ ZELANDA	0,462264151	0,311557789	0,596059113
MEKSİKA	0,220754717	0,733668342	0
ÇEK C.	0,28490566	0,979899497	0,500821018
MACARİCTAN	0,090566038	0,786432161	0,344827586
POLONYA	0,158490566	0,545226131	0,303776683
GÜNEY KORE	1	0,620603015	0,270935961
SLOVAKYA	0,218867925	0,783919598	0,264367816
ŞİLİ	0,290566038	0,010050251	0,141215107
ESTONYA	0,437735849	0,72361809	0,730706076
SLOVENYA	0,286792453	0,399497487	0,484400657
İSRAİL	0,120754717	0,590452261	0,778325123
KOLOMBİYA	0,113207547	0	0,091954023
KOSTA RİKA	0,328301887	0,592964824	0,088669951
LETONYA	0,166037736	0,879396985	0,348111658
LİTVANYA	0,19245283	0,288944724	0,673234811

EK 134: Yaratıcı Çıktılar Çıktı Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA			
ÜLKELER	YARATICI ÇIKTILAR ÇIKTI ALT KRİTERİ 5		
	Y.Ç. ALT KRİTER 1	Y.Ç. ALT KRİTER 2	Y.Ç. ALT KRİTER 3
	max	max	max
TÜRKİYE	0,525793651	0,392504931	0,385199241
AVUSTURYA	0,445378151	0,483009709	0,547169811
BELÇİKA	0,400907716	0,518229167	0,501234568
KANADA	0,488029466	0,459584296	0,583892617
DANİMARKA	0,496254682	0,563739377	0,787839586
FRANSA	0,835962145	0,498746867	0,528187337
ALMANYA	0,627962085	0,476076555	0,675915649
YUNANİSTAN	0,333333333	0,436403509	0,403578529
İZLANDA	0,537525355	0,5	1
İRLANDA	0,417981073	0,440265487	0,575070822
İTALYA	0,47833935	0,427038627	0,429175476
LÜKSEMBURG	0,547520661	0,808943089	0,926940639
HOLLANDA	0,538617886	0,633757962	0,926940639
NORVEÇ	0,419303797	0,493796526	0,641728135
PORTEKİZ	0,524752475	0,420718816	0,459622642
İSPANYA	0,473214286	0,430735931	0,443554261
İSVEÇ	0,612009238	0,578488372	0,775796178
İSVİÇRE	0,712365591	1	0,830832196
BİRLEŞİK KRALLIK	0,594170404	0,880530973	0,692832765
ABD	0,511583012	0,81557377	0,579448145
JAPONYA	0,606407323	0,526455026	0,390134529
FİNLANDİYA	0,471530249	0,459584296	0,689694224
AVUSTRALYA	0,44991511	0,442222222	0,608391608
YENİ ZELANDA	0,481818182	0,420718816	0,553133515
MEKSİKA	0,390855457	0,652459016	0,333333333
ÇEK CUMHURİYETİ	0,411490683	0,961352657	0,500410846
MACARİCTAN	0,354752343	0,700704225	0,432835821
POLONYA	0,372714487	0,523684211	0,417982155
GÜNEY KORE	1	0,568571429	0,406813627
SLOVAKYA	0,390279823	0,698245614	0,404651163
ŞİLİ	0,413416537	0,335581788	0,367975831
ESTONYA	0,470692718	0,644012945	0,649946638
SLOVENYA	0,412130638	0,4543379	0,492320129
İSRAİL	0,3625171	0,549723757	0,692832765
KOLOMBİYA	0,360544218	0,333333333	0,355102041
KOSTA RİKA	0,426731079	0,551246537	0,354275742
LETONYA	0,374823197	0,805668016	0,43406985
LİTVANYA	0,382395382	0,412863071	0,604766634

EK 135: Girdi Alt Kriterleri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ					
ÜLKELER	Girdi Alt Kriterleri				
	G. Alt Kriter 1	G. Alt Kriter 2	G. Alt Kriter 3	G. Alt Kriter 4	G. Alt Kriter 5
	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
REFERANS	1	1	1	1	1
TÜRKİYE	0	0,196506565	0,086722202	0,501329845	0,09430181
AVUSTURYA	0,528066925	0,544271881	0,488880235	0,316621451	0,440911077
BELÇİKA	0,545845023	0,440067672	0,247854924	0,2778701	0,38787143
KANADA	0,778075208	0,343566738	0,263331001	0,992151294	0,462505517
DANİMARKA	0,681087564	0,545731821	0,618647424	0,330352595	0,502537485
FRANSA	0,492253167	0,425541745	0,369952846	0,621929144	0,417539119
ALMANYA	0,541981942	0,667992225	0,345722078	0,722679928	0,483929174
YUNANİSTAN	0,186363313	0,463668503	0,221435664	0,116624692	0
İZLANDA	0,595167034	0,223266239	0,303282609	0,089406462	0,40605414
İRLANDA	0,568157174	0,306792565	1	0,011549421	0,53651869
İTALYA	0,375481763	0,223410302	0,452804558	0,603821525	0,172289108
LÜKSEMBURG	0,24353834	0,143232283	0,309962839	0,074581019	0,601999099
HOLLANDA	0,717017627	0,433688664	0,397167233	0,373098469	0,991615401
NORVEÇ	0,866333405	0,367381903	0,84958745	0,209445106	0,278234358
PORTEKİZ	0,462596491	0,238204719	0,262639288	0,262527416	0,105786669
İSPANYA	0,385929928	0,239173289	0,532976029	0,438472232	0,123880667
İSVEÇ	0,636556033	0,620373803	0,676844134	0,403207392	1
İSVİÇRE	0,480262901	0,621684381	0,87512774	0,372708169	0,756626004
İNGİLTERE	0,660521982	0,512429746	0,595237665	1	0,361353659
ABD	0,780614264	0,621457165	0,304072746	0,725544883	0,782117341
JAPONYA	0,697177196	0,487807661	0,475541145	0,623948385	0,698696926
FİNLANDİYA	1	0,553972424	0,470465861	0,277844892	0,738936021
AVUSTRALYA	0,684532038	0,47232345	0,309290808	0,531149729	0,238386614
YENİ ZELANDA	0,702921405	0,32763763	0,305806151	0,189677211	0,181753373
MEKSİKA	0,177946303	0,060378971	0	0,404870394	0,06639984
ÇEK C.	0,339246083	0,16464515	0,503470646	0,222196847	0,327114152
MACARİCTAN	0,179958038	0,159587825	0,34515883	0,183750399	0,199826358
POLONYA	0,281817485	0,143584224	0,161673984	0,431316574	0,121829705
GÜNEY KORE	0,506239375	1	0,479363106	0,432973309	0,678389945
SLOVAKYA	0,215842129	0,034110571	0,375945498	0,053976893	0,081042419
ŞİLİ	0,212791763	0,055462614	0,089640169	0,019460228	0,078121904
ESTONYA	0,369152751	0,155021129	0,549573602	0,399146214	0,180857537
SLOVENYA	0,6037547	0,238588265	0,31732851	0,109703565	0,218708683
İSRAİL	0,360611661	0,413894195	0,195977117	0,437537955	0,890593778
KOLOMBİYA	0,226830307	0,003196185	0,150192383	0,194383926	0,032485026
KOSTA RİKA	0,024512996	0	0,021638556	0	0,142581539
LETONYA	0,316694923	0,083687473	0,15074613	0,050336838	0,09915557
LİTVANYA	0,224645657	0,109157675	0,377963461	0,165477917	0,056512543

EK 136: Girdi Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA					
ÜLKELER	GİRDİ ALT KRİTERLERİ				
	GİRDİ ALT KRİTER 1	GİRDİ ALT KRİTER 2	GİRDİ ALT KRİTER 3	GİRDİ ALT KRİTER 4	GİRDİ ALT KRİTER 5
	max	max	max	max	max
TÜRKİYE	0,3333	0,3836	0,3538	0,5007	0,3557
AVUSTURYA	0,5144	0,5232	0,4945	0,4225	0,4721
BELÇİKA	0,5240	0,4717	0,3993	0,4091	0,4496
KANADA	0,6926	0,4324	0,4043	0,9845	0,4819
DANİMARKA	0,6106	0,5240	0,5673	0,4275	0,5013
FRANSA	0,4962	0,4654	0,4425	0,5694	0,4619
ALMANYA	0,5219	0,6010	0,4332	0,6432	0,4921
YUNANİSTAN	0,3806	0,4825	0,3911	0,3614	0,3333
İZLANDA	0,5526	0,3916	0,4178	0,3545	0,4571
İRLANDA	0,5366	0,4190	1,0000	0,3359	0,5190
İTALYA	0,4446	0,3917	0,4775	0,5579	0,3766
LÜKSEMBURG	0,3979	0,3685	0,4202	0,3508	0,5568
HOLLANDA	0,6386	0,4689	0,4534	0,4437	0,9835
NORVEÇ	0,7891	0,4415	0,7687	0,3874	0,4092
PORTEKİZ	0,4820	0,3963	0,4041	0,4040	0,3586
İSPANYA	0,4488	0,3966	0,5171	0,4710	0,3633
İSVEÇ	0,5791	0,5684	0,6074	0,4559	1,0000
İSVİÇRE	0,4903	0,5693	0,8002	0,4435	0,6726
BİRLEŞİK KRALLIK	0,5956	0,5063	0,5526	1,0000	0,4391
ABD	0,6950	0,5691	0,4181	0,6456	0,6965
JAPONYA	0,6228	0,4940	0,4881	0,5707	0,6240
FİNLANDİYA	1,0000	0,5285	0,4857	0,4091	0,6570
AVUSTRALYA	0,6131	0,4865	0,4199	0,5161	0,3963
YENİ ZELANDA	0,6273	0,4265	0,4187	0,3816	0,3793
MEKSİKA	0,3782	0,3473	0,3333	0,4566	0,3488
ÇEK CUMHURİYETİ	0,4308	0,3744	0,5017	0,3913	0,4263
MACARİCTAN	0,3788	0,3730	0,4330	0,3799	0,3846
POLONYA	0,4104	0,3686	0,3736	0,4679	0,3628
GÜNEY KORE	0,5031	1,0000	0,4899	0,4686	0,6086
SLOVAKYA	0,3894	0,3411	0,4448	0,3458	0,3524
ŞİLİ	0,3884	0,3461	0,3545	0,3377	0,3516
ESTONYA	0,4421	0,3718	0,5261	0,4542	0,3790
SLOVENYA	0,5579	0,3964	0,4228	0,3596	0,3902
İSRAİL	0,4388	0,4604	0,3834	0,4706	0,8205
KOLOMBİYA	0,3927	0,3340	0,3704	0,3830	0,3407
KOSTA RİKA	0,3389	0,3333	0,3382	0,3333	0,3683
LETONYA	0,4225	0,3530	0,3706	0,3449	0,3569
LİTVANYA	0,3920	0,3595	0,4456	0,3747	0,3464

EK 137: Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz Normalize Karar Matrisi

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	Çıktı Alt Kriterleri	
	Çıktı Alt Kriter 1	Çıktı Alt Kriter 2
	MAX	MAX
REFERANS	1	1
TÜRKİYE	0,028956901	0,107589084
AVUSTURYA	0,225589694	0,288576117
BELÇİKA	0,247726559	0,275950222
KANADA	0,162073926	0,304231177
DANİMARKA	0,34721529	0,546331691
FRANSA	0,3682286	0,369124395
ALMANYA	0,456692351	0,415323018
YUNANİSTAN	0,035793334	0,119211942
İZLANDA	0,116497023	0,656171662
İRLANDA	1	0,26650975
İTALYA	0,47414889	0,160031708
LÜKSEMBURG	0,035735338	0,871500333
HOLLANDA	0,53723412	0,718189224
NORVEÇ	0,124924052	0,362204703
PORTEKİZ	0,156339008	0,186629708
İSPANYA	0,200101009	0,172765991
İSVEÇ	0,679356113	0,57419192
İSVİÇRE	0,879461553	1
İNGİLTERE	0,462590124	0,770485776
ABD	0,854952545	0,61362657
JAPONYA	0,39103705	0,243745829
FİNLANDİYA	0,789418174	0,378805694
AVUSTRALYA	0,008167	0,299381756
YENİ ZELANDA	0,032460653	0,246666148
MEKSİKA	0,087128799	0,266152146
ÇEK C.	0,676333517	0,6606637
MACARİCTAN	0,474860222	0,373734084
POLONYA	0,114389857	0,21345372
GÜNEY KORE	0,554869873	0,374013756
SLOVAKYA	0,320227187	0,358193408
ŞİLİ	0,038788669	0,022390122
ESTONYA	0,34688494	0,508789883
SLOVENYA	0,134235379	0,216463512
İSRAİL	0,939920449	0,436465329
KOLOMBİYA	0	0
KOSTA RİKA	0,083973977	0,201515141
LETONYA	0,12101271	0,469555207
LİTVANYA	0,059433865	0,257334278

EK 138: Çıktı Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz
Ağırlıklandırılmış Matris

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA		
ÜLKELER	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	ÇIKTI ALT KRİTER 1	ÇIKTI ALT KRİTER 2
	max	max
TÜRKİYE	0,339894868	0,3590894
AVUSTURYA	0,392338321	0,412737447
BELÇİKA	0,39927382	0,40848012
KANADA	0,373712726	0,418141024
DANİMARKA	0,433732331	0,524291303
FRANSA	0,441785329	0,442135278
ALMANYA	0,479245025	0,460966728
YUNANİSTAN	0,341481849	0,362112054
İZLANDA	0,361401463	0,592537579
İRLANDA	1	0,405353832
İTALYA	0,487400165	0,373143158
LÜKSEMBURG	0,341468324	0,79554537
HOLLANDA	0,519337058	0,639540941
NORVEÇ	0,363616279	0,439446359
PORTEKİZ	0,372117672	0,380699947
İSPANYA	0,384645271	0,376723318
İSVEÇ	0,609277676	0,540068737
İSVİÇRE	0,805751847	1
BİRLEŞİK KRALLIK	0,481969578	0,685387596
ABD	0,775136769	0,564096332
JAPONYA	0,450871691	0,398008629
FİNLANDİYA	0,703648731	0,445953032
AVUSTRALYA	0,335158158	0,416452109
YENİ ZELANDA	0,340706368	0,398936005
MEKSİKA	0,3538893	0,40523635
ÇEK CUMHURİYETİ	0,607041819	0,595708776
MACARİCTAN	0,487738366	0,443944892
POLONYA	0,360851862	0,388637399
GÜNEY KORE	0,529027681	0,444055158
SLOVAKYA	0,42381041	0,437902534
ŞİLİ	0,342181852	0,338384311
ESTONYA	0,433608074	0,504433915
SLOVENYA	0,366095294	0,389548723
İSRAİL	0,892730325	0,470130418
KOLOMBİYA	0,333333333	0,333333333
KOSTA RİKA	0,353100855	0,385064174
LETONYA	0,362584923	0,485227354
LİTVANYA	0,347085766	0,402360821

EK 139: Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel Analiz**Normalize Karar Matrisi**

NORMALİZE KARAR MATRİSİ		
ÜLKELER	GİRDİ VE ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	GİRDİ ALT KRİTERLERİ	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ
	MAX	MAX
REFERANS	1	1
TÜRKİYE	0,124565208	0,034836762
AVUSTURYA	0,3311842	0,119995262
BELÇİKA	0,238755329	0,116842179
KANADA	0,676532039	0,120806473
DANİMARKA	0,410551426	0,275093883
FRANSA	0,374957286	0,173387223
ALMANYA	0,505102555	0,209467943
YUNANİSTAN	0,062369565	0,039190473
İZLANDA	0,192941145	0,338257879
İRLANDA	0,511385855	0,308011305
İTALYA	0,257577668	0,100597753
LÜKSEMBURG	0,272081541	0,589564256
HOLLANDA	0,878290285	0,449246786
NORVEÇ	0,365312435	0,144580497
PORTEKİZ	0,106898843	0,072745265
İSPANYA	0,203491753	0,071765145
İSVEÇ	1	0,352152099
İSVİÇRE	0,710751788	1
İNGİLTERE	0,719960526	0,495324957
ABD	0,732067374	0,43653999
JAPONYA	0,597555169	0,120306339
FİNLANDİYA	0,581115067	0,263298329
AVUSTRALYA	0,27955573	0,106137868
YENİ ZELANDA	0,149208586	0,085698006
MEKSİKA	0,070719823	0,097980572
ÇEK C.	0,200436989	0,422078114
MACARİCTAN	0,110100835	0,190612399
POLONYA	0,122928667	0,079164758
GÜNEY KORE	0,675409712	0,204164771
SLOVAKYA	0,047178467	0,162173496
ŞİLİ	0,002785628	0,009288123
ESTONYA	0,203390485	0,2498384
SLOVENYA	0,12855983	0,082025235
İSRAİL	0,661167247	0,355419987
KOLOMBİYA	0,025133506	0
KOSTA RİKA	0	0,072109615
LETONYA	0,027193264	0,202378661
LİTVANYA	0,067617786	0,092119147

**EK 140: Girdi ve Çıktı Alt Kriterleri Alt Kriteri Bulanık AHS Tabanlı Gri İlişkisel
Analiz Ağırlıklandırılmış Matris**

KRİTERLERİN AĞIRLIKLANDIRILDIĞI DURUMDA GRİ İLİŞKİSEL DERECELER VE ALTERNATİF SIRALAMA		
ÜLKELER	GİRDİ VE ÇIKTI ALT KRİTERLERİ	
	GİRDİ ALT KRİTERLERİ	ÇIKTI ALT KRİTERLERİ
	max	max
TÜRKİYE	0,363521414	0,341258903
AVUSTURYA	0,427783403	0,362317597
BELÇİKA	0,396433786	0,361491648
KANADA	0,607188165	0,362530704
DANİMARKA	0,458947776	0,408194549
FRANSA	0,44442757	0,376899732
ALMANYA	0,502564362	0,387437102
YUNANİSTAN	0,347794529	0,342275971
İZLANDA	0,382538245	0,430388114
İRLANDA	0,505758493	0,419467065
İTALYA	0,402439643	0,35729541
LÜKSEMBURG	0,407193162	0,549187577
HOLLANDA	0,804233854	0,475849127
NORVEÇ	0,440649934	0,368889483
PORTEKİZ	0,358911481	0,350322887
İSPANYA	0,38565123	0,35008248
İSVEÇ	1	0,435597782
İSVİÇRE	0,633514264	1
BİRLEŞİK KRALLIK	0,640993202	0,497673356
ABD	0,651098785	0,470163425
JAPONYA	0,554050489	0,362399288
FİNLANDİYA	0,544137772	0,404301225
AVUSTRALYA	0,409686876	0,358715535
YENİ ZELANDA	0,370153375	0,353531284
MEKSİKA	0,349826443	0,356628439
ÇEK CUMHURİYETİ	0,384744715	0,463855504
MACARİCTAN	0,359738327	0,3818579
POLONYA	0,363089397	0,351905686
GÜNEY KORE	0,606361738	0,385851526
SLOVAKYA	0,344157895	0,37374054
ŞİLİ	0,333953514	0,335410221
ESTONYA	0,38562111	0,399948295
SLOVENYA	0,36458025	0,352615584
İSRAİL	0,596066377	0,436841457
KOLOMBİYA	0,339013736	0,333333333
KOSTA RİKA	0,333333333	0,350166935
LETONYA	0,339487855	0,385320421
LİTVANYA	0,349068841	0,355143689