

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÖNETİM VE BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI

**İNOVASYONA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE
OLAN ÜLKELERDE ÇKKV YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS

Lıban Daud SALAD

HAZİRAN-2025
GÜMÜŞHANE



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÖNETİM VE BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI

**İNOVASYONA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE
OLAN ÜLKELERDE ÇKKV YÖNTEMLERİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**EVALUATION OF FACTORS AFFECTING INNOVATION IN DEVELOPED
AND DEVELOPING COUNTRIES BY MCDM**

YÜKSEK LİSANS

Lıban Daud SALAD

**HAZİRAN-2025
GÜMÜŞHANE**



**T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÖNETİM VE BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI

**İNOVASYONA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE
OLAN ÜLKELERDE ÇKKV YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**EVALUATION OF FACTORS AFFECTING INNOVATION IN DEVELOPED
AND DEVELOPING COUNTRIES BY MCDM**

YÜKSEK LİSANS

Lıban Daud SALAD

Danışman: Doç. Dr. Nazlı SEYHAN

**HAZİRAN-2025
GÜMÜŞHANE**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**İnovasyona Etki Eden Faktörlerin Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde ÇKKV Yöntemleriyle Değerlendirilmesi**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

19/06/2025

.....
Lıban Daud SALAD

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin araştırma sürecimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Nazlı SEYHAN'a tez boyunca değerli önerileri ve yol gösterdiği için sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim. Ayrıca tez çalışmam boyunca bana yardımcı olan herkese teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her anında bana koşulsuz maddi ve manevi destek olan, sevgisini, ilgisini ve her türlü yardımını esirgemeyen canım ailem; annem, babam, eşim, kardeşlerim ve bana yardımcı olan ve dua eden herkese çok teşekkür ederim. En yakın arkadaşım olan ve akademik tartışmalarla her zaman bilgi paylaşımında bulunduğum değerli kardeşim Basra'ya teşekkür ederim.

Lıban Daud SALAD
GÜMÜŞHANE, 2025

ÖZET

İnovasyon, ulusal kalkınma, sürdürülebilir ekonomik büyüme, üretkenlik, refah ve yaşam kalitesi için önemli bir araçtır. Teknoloji ve buluşların ilerlemesi, her ulus ve kuruluşun kurumsal başarısı için çok önemlidir. Bu nedenle, yeniliklerin teşvik edilmesine sürekli yatırım yapmak esastır. Bu çalışmanın amacı, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde inovasyonu etkileyen ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörleri belirlemek ve bu unsurların önemini ölçerek bu ülkelerin inovasyon performansını makro düzeyde değerlendirmektir. Çalışmada, Dünya Bankası, Küresel İnovasyon Endeksi, UNESCO ve OECD gibi dünya çapında tanınan kuruluşlardan elde edilen ve 2021, 2017 ve 2013 olmak üzere üç farklı dönemi kapsayan çok sayıda veri setinden elde edilen veriler kullanılmıştır. Literatür kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiş ve çalışmada karşılaştırmalı analiz için ülkelerde inovasyonu etkileyen sosyal, ekonomik, demografik on kriter belirlenmiştir. Kriter ağırlıkları, CRITIC ve SWARA yöntemleri aracılığıyla objektif ve sübjektif yöntemleriyle bütünleşik bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Ardından, WEBDA ve CoCoSo metodolojilerinden yararlanılarak ülkeler inovasyon performanslarına göre sıralanmıştır. Sonuç olarak, en önemli kriter ağırlıklarının Ar-Ge harcamaları ile beşeri sermaye ve eğitim düzeyi olduğu ortaya çıkmıştır ve bu çalışmada incelenen yıllar boyunca en yüksek girdi inovasyon performansına sahip ülkelerin Lüksemburg, Hollanda ve Slovak Cumhuriyeti olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, farklı grup ülkeler arasında inovasyonu etkileyen faktörleri analiz etmek ve geliştirilebilecek alanlar ile politika önerilerini ortaya koymaya yönelik bir çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, Gelişmekte olan ülkeler, Gelişmiş ülkeler, CRITIC, SWARA, WEBDA, CoCoSo.

SUMMARY

Innovation is an essential tool for national development, sustainable economic growth, productivity, welfare, and quality of life. The advancement of technology and inventions is crucial for the corporate success of every nation and organization. Therefore, it is essential to continually invest in the promotion of innovations. The objective of this study is to determine the economic, social, and technological factors influencing innovation in both developed and developing countries, in order to evaluate the innovation performance of these nations at a macro level by quantifying the significance of these elements. The study employs data from multiple datasets sourced from globally recognized entities, including the World Bank, Global Innovation Index, UNESCO, and OECD, covering three distinct periods: 2021, 2017, and 2013. The literature was extensively considered, and ten criteria influencing innovation in countries were identified for comparative analysis in the study. The criterion weights were determined using a mixed objective and subjective approach through the CRITIC and SWARA methods. Subsequently, countries were evaluated based on their innovation performance taking advantage of the WEBDA and CoCoSo methodologies. As a result of the analysis, it was revealed the most important criteria weights were R&D expenditure and human capital and level of education, while the countries with the most input innovation performance were determined to be Luxembourg, Holland, and the Slovak Republic over the years analyzed in this study. This study presents a framework for analyzing the factors influencing innovation across several different group countries and outlining areas for enhancement and policy suggestions.

Keywords: Innovation, Developed countries, Developing countries, CRITIC, SWARA, WEBDA, CoCoSo.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
EKLER DİZİNİ.....	XIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR.....	3
2.1. İnovasyon Kavramı	3
2.2 İnovasyonun Ülkeler Açısından Önemi	4
2.3. İnovasyon Türleri	5
2.3.1. Ürün İnovasyonu	5
2.3.2. Pazarlama İnovasyonu	6
2.3.3. Süreç İnovasyonu	6
2.3.4. Organizasyonel İnovasyon	6
2.5. Ülkelerde İnovasyonu Etkileyen Faktörler	7
2.5.1. Patent.....	7
2.5.2. Ekonomik Büyüme.....	8
2.5.3. Ar-Ge Harcamaları.....	8
2.5.4. Ticari Dışa Açıklık.....	9
2.5.5. Eğitim Düzeyi	9
2.5.6. Beşeri Sermaye.....	9
2.5.7. Eğitim Harcamaları	10
2.5.8. Bilgi ve İnternet Altyapısı.....	11
2.5.9. Doğrudan Yabancı Yatırımlar.....	11
2.5.10. Fikri Mülkiyet Koruma	12
2.6. Literatür Özeti	13
3. METODOOLOJİ (YÖNTEM)	17

3.2 CRITIC Yöntemi.....	17
3.3 SWARA Yöntemi	19
3.4 WEDBA (Weighted Euclidean Distance Based Approach) yöntemi	20
3.5 Combined Compromise Solution (CoCoSo) Yöntemi.....	22
4 UYGULAMA	25
4.1 Araştırmanın Amacı ve Kapsamı	25
4.2 Araştırmanın Önemi.....	25
4.3 Veri Seti	26
4.4 Bulgular.....	28
4.4.1 CRITIC Ağırlıklandırma Sonuçları.....	29
4.4.1.1 Gelişmiş Ülkeler Bulgular.....	29
4.4.1.2 Gelişmekte olan Ülkeler Bulgular.....	33
4.4.2. SWARA Ağırlıklandırma Sonuçları	38
4.4.3. WEDBA Yönteminin Uygulanması Sonucu Elde Edilen Bulgular.....	39
4.4.4. CoCoSo Yönteminin Uygulanması Sonucu Elde Edilen Bulgular	47
5 SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	55
KAYNAKÇA.....	59
EKLER.....	67
ÖZGEÇMİŞ	70

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Çalışmada kullanılan değişkenlerin adı, kısaltma ve açıklaması.....	27
Tablo 2. Çalışma kapsamında ele alınan ülke grupları	28
Tablo 3.CRITIC Yöntem karar matrisi (2021 Yılında)	29
Tablo 4. CRITIC Yöntem normalize karar matrisi (2021 Yılında)	30
Tablo 5. CRITIC Yöntem ilişki katsayı matrix.....	30
Tablo 6. CRITIC Yöntem C_j değerlerinin hesaplanması.....	31
Tablo 7. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2021 Yılında).....	31
Tablo 8. CRITIC Yöntem karar matrisi (2017 Yılında)	31
Tablo 9. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2017 Yılında).....	32
Tablo 10. CRITIC Yöntem karar matrisi (2013 Yılında)	32
Tablo 11. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2013 Yılında).....	33
Tablo 12. CRITIC Yöntem karar matrisi (2021 yılında)	33
Tablo 13. CRITIC Yöntem normalize karar matrisi (2021 Yılında)	34
Tablo 14. CRITIC Yöntem ilişki katsayı matrix.....	34
Tablo 15. CRITIC Yöntem C_j değerlerinin hesaplanması.....	34
Tablo 16. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2021 Yılında).....	35
Tablo 17. CRITIC Yöntem karar matrisi (2017 Yılında)	35
Tablo 18. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2017 Yılında).....	35
Tablo 19. CRITIC Yöntem karar matrisi (2013 Yılında)	36
Tablo 20. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2013 Yılında).....	36
Tablo 21. Uzmanlarca belirlenen kriter ağırlıkları (SWARA Yöntemi).....	38
Tablo 22. SWARA Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları	39
Tablo 23. 2021 Normalize edilen karar matrisi (WEDBA Yöntemi).	39
Tablo 24. 2021 Standartlaştırılmış karar matrisi (WEDBA Yöntemi).	40
Tablo 25. 2021 İdeal ($t_{ij} +$) ve Anti-İdeal ($t_{ij} -$) değerler.....	40
Tablo 26. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının 2021 dönemi için sıralaması.	41
Tablo 27. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının 2017 dönemi için sıralaması.	42
Tablo 28. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının 2013 dönemi için sıralaması.	42
Tablo 29. 2021 Normalize edilen karar matrisi (WEDBA Yöntemi).	44
Tablo 30. 2021 Standartlaştırılmış karar matrisi (WEDBA Yöntemi).	44
Tablo 31. 2021 İdeal ($t_{ij} +$) ve Anti-İdeal ($t_{ij} -$) değerler.....	44

Tablo 32. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmekte Olan ülkeler inovasyon performanslarının 2021 dönemi için sıralaması.	45
Tablo 33. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmekte Olan ülkeler inovasyon performanslarının 2017 dönemi için sıralaması.	45
Tablo 34. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmekte Olan ülkeler inovasyon performanslarının 2013 dönemi için sıralaması.	46
Tablo 35. 2021 Alternatiflerin görelî önem değeri ve gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.	47
Tablo 36. 2017 Alternatiflerin görelî önem değeri ve gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.	48
Tablo 37. 2013 Alternatiflerin görelî önem değeri ve gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.	49
Tablo 38. 2021 Alternatiflerin görelî önem değeri ve gelişmekte olan ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.	51
Tablo 39. 2017 Alternatiflerin görelî önem değeri ve gelişmekte olan ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.	51
Tablo 40. 2013 Alternatiflerin görelî önem değeri ve gelişmekte olan ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.	51
Tablo 41. Gelişmiş ülkelerin dönemsel değeri kapsamında CoCoSo ve WEDBA yöntemlerinin karşılaştırmalı sıralamasının sonuçları.	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İnovasyon Türleri.....	5
Şekil 2. Gelişmiş ülkelerin kriter ağırlıklarının dönemsel karşılaştırılması.....	37
Şekil 3. Gelişmekte Olan ülkelerin kriter ağırlıklarının dönemsel karşılaştırılması.....	37
Şekil 4. Gelişmiş ülkelerin WEDBA yöntemiyle 2021, 2017, 2013 yıllarında elde edilen performans değerleri	43
Şekil 5. Gelişmekte Olan ülkelerin WEDBA yöntemiyle 2021, 2017, 2013 yıllarında elde edilen performans değerleri	46
Şekil 6. Gelişmiş ülkelerin CoCoSo yöntemiyle 2021, 2017, 2013 yıllarında elde edilen performans değerleri.....	49
Şekil 7. Gelişmekte Olan ülkelerin CoCoSo yöntemiyle 2021, 2017, 2013 yıllarında elde edilen performans değerleri.....	52

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Kriterler uzman görüşünün önemine göre sıralanması (SWARA Yöntemi).....	67
Ek 2. k_j Katsayısı hesaplanması (SWARA Yöntemi).....	67
Ek 3. q_j Katsayısı hesaplanması (SWARA Yöntemi).....	68
Ek 4. Gelişmiş ülkeler CRITIC ve SWARA ortalama.....	69
Ek 5. Gelişmekte Olan ülkeler CRITIC ve SWARA ortalama.....	69



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: USA (United States)
AGH	: Ar-Ge Harcamaları
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
BI	: Bilgi ve İnternet Altyapısı
BS	: Beşeri Sermaye
CoCoSo	: Combined Compromise Solution
CRITIC	: Criteria Importance through Inter-Criteria Correlation
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırım
ED	: Eğitim Düzeyi
EH	: Eğitim Harcamaları
EWP	: Exponically Weighted Product
FMH	: Fikri Mülkiyet Hakları
FMK	: Fikri mülkiyet koruma
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
KOBİ	: Small And Medium-Sized Enterprises
m-TISM	: Modified Total İnterpretive Structural Model
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PAT	: Patent Sayısı
SAW	: Simple Additive Weighting
Slovak Cum.:	Slovakya Cumhuriyeti
SWARA	: Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis
TDA	: Ticari Dışa Açıklık
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
Birleşik Krallık	: United Kingdom
WEDBA	: Weighted Euclidean Distance Based Approach
WIPO.	: World Intellectual Property Organization Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü

1. GİRİŞ

İnovasyon, ekonomik kalkınma ve ulusal zenginliğin artması için temel önemdedir. İnovasyon, ekonomik büyüme için gerekli katalizör görevi görmekte, rekabet gücünü artırmakta ve daha yüksek katma değer yaratılmasına ve araştırma ve geliştirmenin (Ar-Ge) ilerlemesine dayanan bilgi ekonomisinin temel bir unsurunu oluşturmaktadır (Kuçera ve Fil'a, 2022).

Kavramsal olarak *inovasyon, yeni fikirler ve teknolojiler aracılığıyla ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi, dolayısıyla değer katması ve kullanılabilirliklerinin artırılması* olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde İnovasyon ülkelerin küresel ekonomiye entegre olabilmesinde kilit rol oynamaktadır. Günümüzde inovasyon, bir ülkenin küresel ekonomiye entegre olma becerisi açısından hayati önem taşımaktadır. Bu da inovasyon ikliminin geliştirilmesinin yanı sıra sürdürülebilirliğini de teşvik etmektedir. İyileştirilmiş inovasyonlar, ülkelere özellikle uluslararası rekabette önemli bir avantaj sağlamak ve olumlu ekonomik ve sosyal ilerlemelere yol açmaktadır. Bu nedenle, inovasyonu etkileyen faktörler daha önemli hale gelmekte ve üzerinde yoğunlaşmaktadır (Akduğan ve Doğan 2022). Bu nedenle, istenen verimliliğe ulaşmak için inovasyonların geliştirilmesine ve teşvik edilmesine sürekli olarak yatırım yapılması gerekmektedir.

İnovasyon ve inovasyonu etkileyen faktörler üzerine yapılan geçmiş ampirik araştırmalar incelendiğinde, sınırlı sayıda çalışmanın bu alanı araştırdığı ve bu az sayıdaki çalışmada da çok değişkenli modellerin kullanıldığı görülmüştür. Çok sayıda çalışma inovasyon ve çeşitli değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırırken, inovasyonu etkileyen faktörlerin çeşitli çok kriterli karar verme metodolojileri kullanılarak değerlendirilmesine ihtiyaç duyulduğu öngörülmüştür.

Bu çalışmanın amacı, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde inovasyonu etkileyen ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörleri belirlemek ve bu unsurların önemini ölçerek bu ülkelerin inovasyon performansını makro düzeyde değerlendirmektir. Bu çalışma, inovasyon performansının güçlü ve zayıf yönlerine odaklanarak politika yapıcılara yol göstermeyi amaçlamaktadır. Akademik literatürün kapsamlı bir şekilde incelenmesinin ardından bu çalışmada karşılaştırmalı analiz için ülkelerde inovasyonu etkileyen sosyal, ekonomik,teknolojik on değişken belirlenmiştir. CRITIC ve SWARA metodolojileri, kriter ağırlıklarını değerlendirmek için objektif ve sübjektif yöntemleri

birleştiren ortak bir yaklaşım olarak kullanılmıştır. WEBDA ve CoCoSo yöntemleri daha sonra ülkeleri inovasyon performanslarına göre değerlendirmek için kullanılmıştır.

Çalışma, farklı grup ülkeleri arasında inovasyon performanslarının dönemsel durumunu değerlendirmek açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, gelişmiş ve gelişmekte olan farklı ülkelerde inovasyonu etkileyen faktörleri karşılaştırmak ve iyileştirme alanlarını belirlemek için önemli bir ereve sunmaktadır. alışamada genel olarak aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

* İnovasyonel gelişmişliği en çok etkileyen faktörler nelerdir?

*Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için hangi faktörler daha önemlidir?

*İnovasyon performanslarında hangi ülkeler ön plana çıkmakta hangi ülkeler daha geri planda kalmıştır?

*Teknolojik ilerlemenin arttığı dönemlerde (2013, 2017, 2021 dönemleri için) hangi ülkeler sürdürülebilir ilerleme kaydetmiştir?

*lkeler bireysel inovasyon performanslarını artırmak için neler yapmalıdır?

Bu çalışmanın inovasyon faktörlerini tüm yönleriyle ele alması, hangi kriterlerin ne düzeyde önemli olduğunun tespiti ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin performanslarının dönemsel ve makro düzeyde karşılaştırılması yönünden literatüre özgün katkılar sunmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR

2.1. İnovasyon Kavramı

İnovasyon kavramı insanlık tarihi boyunca süregelen bir olgudur. Joseph Schumpeter 1911, 1936 ve 1942 yıllarında girişimciler tarafından beş potansiyel yenilikçi stratejinin ortaya çıkışını sembolize etmek için yenilik kavramını ortaya atmıştır: yeni ürünler, yeni üretim yaklaşımları (teknolojiler), keşfedilmemiş pazarlar, yenilikçi organizasyonel yapılar ve yeni girdiler (Lambooy, 2005). Literatürdeki birçok çalışmalara göre inovasyon, Aronson (2008) göre, yeni bir şey ortaya koymak anlamına gelen *innovare* fiilinden türeyen Latince *innovatio* ismi, inovasyon teriminin kökenidir. “İnovasyon” terimi Latince *innovates* kelimesinden gelse de, Schumpeter'in çalışması Schumpeter (1934) geleneksel paradigmaların ve modern inovasyon yorumlarının kökeni olarak kabul edilmektedir. Schumpeter “inovasyon” kelimesini yeni veya mevcut bilgi, kaynak, ekipman ve diğer faktörlerin “yeni kombinasyonları” olarak açıklamıştır. İnovasyon, ürünlerin, üretim süreçlerinin, pazarların, kaynakların, malzemelerin ve organizasyonel formların gelişiminde meydana gelen bir değişimle ilgilidir. OECD tanımına göre inovasyon, “Yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir ürünün (mal veya hizmet) uygulanmasıdır, veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi veya iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni bir organizasyonel yöntem” (OECD, 2005) şeklindedir.

Oslo Kılavuzu ise inovasyonu, “yeni veya önemli ölçüde değiştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet) veya sürecin uygulanması, yeni pazarlama stratejilerinin devreye sokulması veya iş uygulamalarında, işyeri yapısında veya dış ilişkilerde yeni organizasyonel yöntemlerin devreye sokulması” olarak tanımlamıştır. Ayrıca, İngilizce sözlükte inovasyon kavramı “*innovation*” olarak tanımlanırken, Türk Dil Kurumu göre inovasyon kavramını İngilizce “*innovation*” kelimesinin karşılığı olan “*yenileşim*” olarak tanımlamaktadır (TDK, 2024). Bununla birlikte, İnovasyon sadece ürün, hizmet, süreç veya iş modeli ve bu benzersiz yenilikleri üretmek için kullanılan metodoloji prosedürü değil, aynı zamanda ondan ne oluştuğunu da içermektedir: (Erbaşlar, 2019).

Literatürdeki birçok çalışmada, farklı bakış açılarından inovasyon kavramını tanımlamıştır. Bununla birlikte Edwards-Schachter (2018)'a göre inovasyon, “ekonomide ve teknolojik ilerlemelerde daha geniş etkiler yaratan yeni ve değerli bir şey yaratmanın veya icat etmenin hem süreci hem de sonucu olarak kabul edilir”(Edwards-Schachter, 2018). Literatürdeki bazı araştırmacıların bakış açısına göre, hem yeni

teknolojileri hem de yeni iş yapma biçimlerini içeren inovasyon, firmaların rekabet avantajı elde etmesine yardımcı olmaktadır (Porter, 1990).

Genel olarak, İnovasyon, son derece rekabetçi modern kurumsal ortamda kalıcı başarı için çok önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. İnovasyon, yeni ve yaratıcı fikirler üretme ve bunları ürünlerde, hizmetlerde, süreçlerde veya iş modellerinde ekonomik, sosyal veya çevresel avantajlar sağlayan yeniliklere dönüştürme eylemidir. “İnovasyon” terimi oldukça sık kullanılmasına rağmen, inovasyonun dünya çapında kabul görmüş bir tanımı bulunmamaktadır. Ancak inovasyonun en çok kabul edilen tanımı şu şekilde ifade edilmektedir: “yeni ürün veya hizmetlerin, yeni üretim süreçlerinin, yeni pazarlama yöntemlerinin, iş yapma tarzlarının, yeni organizasyon yapılarının ve yeni iş ilişkilerinin ticari anlamda kazançlara dönüştürülmesi” (Kahn, 2018).

Özet olarak, mevcut ekonomik durumla bağlantılı olarak inovasyon tanımları incelendiğinde, inovasyonun birçok ülkenin ekonomisini olumlu yönde etkileyeceği görülmektedir. Finansal istikrarın sağlanması, yaşam standartlarının yükseltilmesi, sürdürülebilir ve adil ekonomik kalkınmanın teşvik edilmesi hedefleriyle uyumlu yenilikçi girişimlerin sonuçları küresel ekonomiler için hayati önem taşımaktadır.

2.2 İnovasyonun Ülkeler Açısından Önemi

Küreselleşen dünyada, ülkelerin ekonomik büyümelerini sürdürebilmeleri ve rekabet güçlerini koruyabilmeleri için inovasyonun önemi geçmişe kıyasla çok daha belirgin hale gelmiştir. İnovasyon sadece ülkelerin ekonomik refahını sürdürmekle kalmaz, aynı zamanda toplumsal refahı da yükseltmektedir. İnovasyon sayesinde toplum, üretim faktörlerinin getirisini önemli ölçüde artırmaktadır. Ülkelerin zenginliği yeni ürün ve hizmetlere dönüştürüldüğünde, ülke sakinlerinin yaşam kalitesi de artmaktadır. Ayrıca, işletmelerin daha sofistike ve daha etkili yöntemler benimsemesine, yeni ürünler üretmesine ve yeni yaşam tarzlarını piyasaya sunmasına olanak tanıyan inovasyonlar, ulusların kalkınma süreçlerine önemli ölçüde katkıda bulunur.

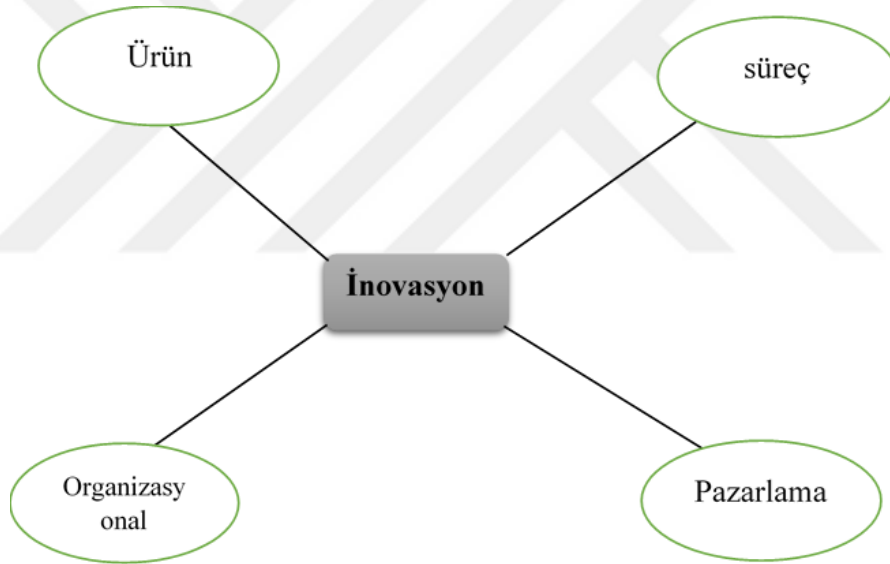
İnovasyonun ulusal ekonomiler ve şirketler için önemi yadsınamaz. Küreselleşme, inovasyon ve rekabetçilik atmosferi hızla yoğunlaşıyor. Bu durum, inovasyona önem veren ulusal ekonomiler ve işletmeler için avantajlı hale gelmektedir. Ayrıca bir ülkedeki inovasyon kapasitesi ekonomik ve sosyal kalkınmayı önemli ölçüde etkileyerek, refahı ve ülkenin rekabet gücünü etkilemektedir. Tersine, güçlü inovasyon politikaları ve

prosedürlerine sahip ülkeler, kalkınma rekabetinde bu tür bir etkinlikten yoksun diğer ülkeleri geride bırakabilmektedir.

Özet olarak, inovasyon, toplumsal refahı sağlamak ve ekonomik büyümeyi desteklemek amacıyla ülkeler tarafından benimsenen son derece etkili bir araçtır; devlet yönetimleri tarafından dikkatle denetlenir ve yatırım için hayati bir sektör olarak kabul edilmektedir (Duran, 2022).

2.3. İnovasyon Türleri

İnovasyon, çeşitli önlem ve süreçleri içeren geniş bir kavramdır. İnovasyon literatürü incelendiğinde, farklı yazarlar tarafından farklı inovasyon tanımları ve türleri yapıldığı, bu tanım ve türlerin her birinin ortak bir noktada bulunduğu ifade edilebilir. Oslo Kılavuzu'nda (2005) inovasyon dört kategoride sınıflandırılmaktadır. Bunlar ürün inovasyonları, süreç inovasyonları, pazarlama inovasyonları ve organizasyon inovasyonlarıdır.



Şekil 1. İnovasyon Türleri

2.3.1. Ürün İnovasyonu

Ürün inovasyonu literatürde çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Bazı araştırmacılar bunu yeni ürünlerin geliştirilmesi ve piyasaya sürülmesi olarak tanımlarken (Markovic ve Bagherzadeh, 2018), diğerleri mevcut çıktıların iyileştirilmesi veya sürekli olarak yeni ürün serilerinin oluşturulması olarak tanımlamaktadır. Ürün inovasyonu, inovasyonun birincil türüdür. Kahn (2018) bu şekilde tanımlamaktadır: “Ürün inovasyonu yeni ürünler, yeni hizmetler veya yeni programlar gibi pazar teklifleriyle ilgilidir” (Kahn, 2018).

2.3.2. Pazarlama İnovasyonu

Pazarlama inovasyonu Küresel İnovasyon Endeksi (WIPO) ve Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen Topluluk İnovasyon Anketi gibi uluslararası kuruluşlar ve devlet kurumları da dahil olmak üzere politika yapıcılar tarafından hem politika hem de akademik tartışmalarda çeşitli bakış açılarından incelenmiştir. Bu çalışmalar Oslo Kılavuzu'nda (OECD/Eurostat, 2005, 2018) yer alan kavramlara atıfta bulunmakta ve pazarlama inovasyonunu ya münferit bir unsur olarak ya da daha geniş bir inovasyon bağlamında incelemektedir. Literatürde görüldüğü üzere pazarlama inovasyonu, “ürün tasarımı ve/veya ambalajı, ürün yerleştirme, ürün tanıtımı veya fiyatlandırmada önemli farklılıkları kapsayan yeni bir pazarlama yönteminin uygulanması” olarak tanımlanabilir (Aksoy, 2017). Ayrıca pazarlama inovasyonu, pazarlama uygulamalarını güçlendirmek için yapılan bir inovasyondur. Ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurma ile ilgili pazarlama karmasına yönelik iyileştirmeler ve radikal çözümler sunarak firmanın rekabet gücünü ve performansını artırmaya yönelik bir inovasyon olarak da değerlendirilmektedir (Naidoo, 2010).

2.3.3. Süreç İnovasyonu

Süreç inovasyonu, mal veya hizmetlerin işlenmesi de dahil olmak üzere yeni üretim tekniklerini içermektedir. süreç inovasyonunu, tamamen yeni bir üretim dağıtım yönteminin oluşturulması veya mevcut bir yöntemin geliştirilmesi olarak tanımlamaktadır. Bu inovasyon, metodolojilerde, ekipmanlarda ve yazılımlarda önemli değişiklikleri içermektedir. Süreç inovasyonu, üretim veya teslimat maliyetlerini düşürebilir, kaliteyi artırabilir veya daha üstün ürünler sağlayabilmektedir (Şimşek ve Giray, 2022). Genellikle süreç inovasyonu, mütevazı iyileştirmeleri veya Henry Ford'un üretim hattını yaratmasıyla sembolize edilen, endüstri dinamiklerini derinden değiştiren büyük inovasyonları kapsayabilmektedir (Oslo Kılavuzu, 2005: 53).

2.3.4. Organizasyonel İnovasyon

Organizasyonel inovasyon öncelikle yeni ürün veya hizmetlerin, yeni üretim süreçlerinin, operasyonel iyileştirmelerin ve insan kaynaklarının geliştirilmesiyle ilgilidir (Baregheh vd., 2009). Organizasyonel inovasyon şu anda bir firmanın bilgi birikimini, mal ve hizmetlerinin kalitesini veya iş akışlarının verimliliğini artırmayı amaçlayan yapısal veya yönetsel bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Wang ve Chen, 2020). ayrıca, Organizasyonel inovasyon yeni bir ürünün piyasaya sürülmesi, yeni bir

organizasyon yapısı, yenilikçi bir yönetim uygulaması veya organizasyon kültüründe bir dönüşüm yoluyla elde edilebilir (Kwon ve Cho, 2016). Temel olarak örgütsel inovasyon, çalışma ekiplerinin kurulmasını, araştırma departmanlarının oluşturulmasını ve dış kaynak kullanımını içerir ve örgütsel inovasyonun aşamalarını temsil etmektedir.

2.5. Ülkelerde İnovasyonu Etkileyen Faktörler

İnovasyon literatürü incelendiğinde, ülkelerde inovasyon performansını etkileyen çeşitli faktörler ele alındığı görülmüştür. Bu çalışmada, diğer çalışmalarda sıklıkla ele alınan ve inovasyonel ilerlemede önemli role sahip patent başvuruları, ekonomik büyüme, Ar-Ge harcamaları, ticari açıklık, doğrudan yabancı yatırımlar, eğitim seviyeleri, eğitim harcamaları, bilgi ve internet altyapısı, fikri mülkiyet koruma ve beşeri sermaye ülkelerdeki inovasyonu etkileyen faktörler olarak ele alınmaktadır.

2.5.1. Patent

Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü'ne (WIPO) göre patent, bir inovasyon için verilen münhasır bir hakkı ifade etmektedir. Patent performansları, inovasyon çabalarının tezahürleri olarak kabul edilmekte ve yenilikçi çıktının doğrudan göstergeleri olarak hizmet etmektedir. Johnstone vd., (2010) patentler hakkında “Patentler, ulusal patent ofisleri (genellikle uzmanlaşmış kurumlar) tarafından verilir ve sahibine, yeniliğin niteliğine bağlı olarak değişebilen belirli bir süre boyunca başkalarını belirli bir malın üretiminden (veya belirli bir süreci kullanmaktan) men etme hakkı verir. Patent almaya hak kazanabilmek için yeniliğin yeni olması, açık olmayan bir buluş adımı içermesi ve ticari olarak uygulanabilir olması gerekir” ifadesiyle patentlerle edinilecek hak ve özgürlüklerin sınırlarından bahsetmiştir. Moser, (2005) 'in çalışması, patent sistemlerinin inovasyon faaliyetlerin endüstriler arasındaki dağılımını etkilediğine dair ikna edici kanıtlar sunmuş ve ülkelerde sağlam ve etkili patent yasalarının uygulanmasının, inovasyon faaliyetlerin yolunu değiştirmede, yeniliklerin sayısını artırmaktan daha önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla, patentler çeşitli nedenlerden dolayı ülke düzeyinde inovasyon için gereklidir. Öncelikle, patentler bireylere teşvikler sunar; özellikle, mucitler buluşları için takdir edilmeyi ve karlı fikirleri için mali tazminatı hak etmektedirler. İkinci olarak, teşvikler yenilikçiliği teşvik ederek insan yaşamının kalitesini arttırmaktadır. Üçüncü olarak, koruma araştırmayı teşvik ederek teknik ilerlemeye yol açmaktadır. Dördüncü olarak, buluş sahibinin (sahiplerinin) Araştırma ve Geliştirme için harcadıkları zaman ve sermaye yatırımlarını geri kazanmalarını

sağlamaktadır. Patent belgelerinin kullanımı, gelecekteki araştırmacıların mükerrerliği önlemesini sağlamaktadır (Kassiri ve Čorejová, 2015).

2.5.2. Ekonomik Büyüme

GSYH'nin inovasyon üzerinde birincil etkiye sahip olmasına katkıda bulunan çok sayıda faktör vardır. Daha yüksek gelir düzeyine sahip bir ülke, inovasyon faaliyetlerini zahmetsizce destekleyebilir ve inovasyonu geliştiren araştırma ve geliştirme veya eğitim programları için daha fazla kaynak ayırabilir (Akduğan ve Doğan, 2022). Ayrıca, gelir seviyesindeki artış yaratıcı çıktılara olan talebi artıracak, işletmeleri veya hükümetleri inovasyon çabalarını artırmaya teşvik edecektir. Ayrıca literatürde de çok sayıda araştırma GSYİH büyümesinin inovasyonu olumlu yönde etkilediğini değinmiştir. (LeBel, 2008; Lee vd., 2016a; Schneider, 2005; Tüylüoğlu ve Saraç, 2012).

2.5.3. Ar-Ge Harcamaları

Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge) göstergeleri, ulusal ekonomilerin gelişmişlik düzeyini yansıtan en önemli ölçütler arasında yer almaktadır. Günümüzde ülkeler, ihtiyaçlarını karşılayacak teknolojileri geliştirmelerine göre gelişmiş olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla, hızlı ve sürdürülebilir ekonomik büyüme hedefleyen ülkeler Ar-Ge faaliyetlerine öncelik vermekte ve çeşitli destekler sağlamaktadır. Ayrıca Araştırma ve Geliştirme (Ar-Ge), inovasyonun temel bir faktörü olarak kabul edilmektedir ve Ar-Ge yoluyla bilgi sermayesi birikimi, bilgi ekonomisinin ve endüstriyel rekabet gücünün önemli bir yönü olarak ortaya çıkmıştır.

Hükümetler tarafından araştırma ve geliştirme çabaları için tahsis edilen fonlar olarak tanımlanan araştırma ve geliştirme harcamalarının bir ülkenin inovasyon çıktısını olumlu yönde etkilediği kanıtlanmıştır. Araştırmacılar, Ar-Ge için hükümet fonlarının yayılma etkileri yarattığını kabul etmektedir (Krammer, 2009). Bu da hükümetleri, özellikle inovatif ürünler ve teknolojiler üreten araştırma ve geliştirme faaliyetlerine ve programlarına yapılan yatırımları artırmaya teşvik etmektedir (Furman vd., 2002), Bu bağlamda, Malik, (2023), Hu ve Mathews, (2005), Schneider, (2005), Lee vd. (2016), Guloglu ve Tekin (2012), tarafından yapılan çalışmalarda Ar-Ge harcamalarının inovasyonu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

2.5.4. Ticari Dışa Açıklık

Ticari açıklık, bir ülkenin dış ticaret hacminin (ihracat + ithalat) GSYH'sine oranı olarak tanımlanmaktadır. Ticari açıklık, uluslararası ekonomik ilişkilerde dış ticaretin serbestleştirilmesini teşvik ederken ve uygularken, devlet kısıtlamalarını ve müdahalelerini ortadan kaldırmak, bir ülkenin küresel olarak mal ve hizmet alışverişinde bulunma kapasitesini kolaylaştırmak için tasarlanmış bir stratejiyi ifade etmektedir. Dahası, ticari açıklık ve sınır ötesi ticaret akışları çeşitli şekillerde önemli yeniliklerle ilişkilidir. Ticari açıklık, müşteri ülkelerde pazarlar oluşturarak büyümeyi teşvik etmektedir. Bu da ihracatçıları kaynaklarını arttırmaya ve yerel ve küresel işletmelerle rekabet edebilmek için hızla gelişmeye zorlamaktadır. Tüm bu faktörler, ticari açıklığın ülkenin inovasyonunu olumlu yönde etkilediği hipotezini ortaya koymaktadır (Malik, 2023). Literatürdeki bazı çalışmalarda, Akduğan ve Doğan, (2022), Lee vd. (2016), Malik, (2023), Tüylüoğlu ve Saraç, (2012) ve Furman vd. (2002), ticari açıklığın inovasyonu olumlu anlamda etkilediği sonucuyla bu durumu desteklemektedir.

2.5.5. Eğitim Düzeyi

Bir ülkede eğitim düzeyi, beşeri sermayenin gelişmişlik göstergesi olarak inovasyonun üretilmesi ve yaygınlaştırılması için gerekli görülmektedir. Eğitim, araştırma ve geliştirme ve inovasyon için yetkin bir insan sermayesi havuzu geliştirmektedir (Fu ve Yang, 2009). Nitelikli işgücü, verimli üretim tekniklerini ve yenilikçi ürünleri teşvik etmektedir. Eğitim, bir ülkenin yeni teknolojileri özümseme yeteneği için gereklidir, dolayısıyla yenilikçi üretkenliği artırmaktadır (Rodríguez-Pose ve Wilkie, 2019). Sonuç olarak, eğitimin bir inovasyon çıktısı kaynağı olduğu düşünülmekte ve dolayısıyla bir ekonominin eğitim düzeyi inovasyonun belirleyicileri arasında merkezi rol oynamaktadır (Yıldırım, 2011).

2.5.6. Beşeri Sermaye

Beşeri sermaye; bilgi, deneyim, eğitim ve sağlık gibi özelliklerin ekonomik faaliyetlere katkısını içermektedir. Yüzyıllar boyunca, sosyal bilimlerdeki araştırmacılar beşeri sermayeyi inovasyon ve teknolojinin benimsenmesi yoluyla ulusal verimlilik ve büyümenin katalizörü olarak tanımlamışlardır (Nelson ve Phelps, 1966; Aghion ve Howitt, 1992). Beşeri sermaye, bir ülkenin bölgesel teknik inovasyonu ve bilgi yayılımını teşvik etme kapasitesini geliştirmek olarak kabul edilmektedir. Beşeri sermaye, “İnsanlarda somutlaşan beceri, bilgi, yetenek ve nitelikler kümesi olan beşeri sermaye,

firmaların bilgiyi özümseme, organize etme ve yenilik yapma kapasitesi için çok önemlidir” (Lenihan vd., 2019) şeklinde ifade edilmiştir. Önceki araştırmalar, insan sermayesinin inovasyonun hayati bir belirleyicisi olduğunu vurgulamıştır. Literatür, sanayileşmiş ülkelerin etkin büyüme performansına katkıda bulunan kilit bir faktörün beşeri sermayenin derecesi olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, günümüzün bilgi temelli ekonomisinde, vasıflı insan sermayesine olan talep hızla artmaktadır. Sonuç olarak, çok sayıda zengin ve gelişmekte olan ülke, beşeri sermayelerini geliştirmek ve böylece inovasyon sürecine uyum sağlamak için eğitim harcamalarını artırmıştır. Beşeri sermayelerini ve Ar-Ge harcamalarını artıran uluslar inovasyonu teşvik etme kapasitelerini de artıracaklardır. Tüylüoğlu ve Saraç, (2012), inovasyonu etkileyen değişkenleri belirlemeyi amaçladıkları çalışmada, inovasyon üzerinde beşeri sermaye düzeyinin gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelere ise istatistiksel olarak anlamsız olduğunu ortaya koymuştur.

Beşeri sermaye değişkenini kullanarak inovasyon üzerine yapılan çalışmalar arasında Malik, (2023); Adıyaman ve Hayaloğlu, (2020); Ünlü, (2017); Tüylüoğlu ve Saraç, (2012); Schneider, (2005) beşeri sermayenin inovasyonu olumlu etkileyen faktörlerden biri olduğunu belirtmişlerdir.

2.5.7. Eğitim Harcamaları

Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelere eğitim ve sosyal sermayeye yatırım eksikliği yaşanmakta, bu da eğitim sektörünün bölgedeki ekonomik ve sosyal kalkınmayı teşvik etme kabiliyetini engellemektedir. Yetersiz eğitim yatırımı sorunu genellikle gelişmiş/gelişmekte olan ülkelerin karşılaştığı bir sorundur. Bununla birlikte, hızlı ekonomik ilerleme ve işletmelerin inovasyon kapasitesinin sürekli olarak artırılması yönünden, eğitime yapılan mali yatırımın işletmelerin inovasyonunu etkileyen önemli bir faktör olduğu öngörülmektedir (Tan vd., 2023).

Genel olarak, iyi eğitilmiş ve yetenekli bir işgücü verimli üretim tekniklerini ve yeni ürünleri teşvik ettiğinden, eğitim harcamalarının inovasyonu artırması beklenmektedir. Ayrıca, araştırma ve geliştirmenin yanı sıra inovasyon uygulamaları için vasıflı insan kaynağı sağlamaktadır (Fu ve Yang, 2009). Sağlam bir eğitim sistemi ve eğitime yapılan yatırımlar, bireylerin yeni teknolojileri özümseme kapasitesini ve dolayısıyla inovasyon çıktılarını artırmak için gereklidir (Akdoğan ve Doğan, 2022). Eğitim harcamalarını bir değişken olarak kullanan inovasyonu inceleyen çalışmalarda, Hu ve Mathews (2005) ile birlikte Tan vd. (2023), Lee vd. (2016) ve Malik (2023), yükseköğretime yapılan

yatırımın ülkelerdeki inovasyon kapasitesini etkileyen önemli bir faktör olduğu sonucuna varmış ve eğitim harcamaları ile inovasyon arasında pozitif bir ilişki olduğunu ifade etmiştir.

2.5.8. Bilgi ve İnternet Altyapısı

Bilgi ve internet altyapısı, inovasyonun önemli bir belirleyicisi olarak kabul edilmektedir. Bilgiye erişim ve dijital bağlantı, yenilikçi fikirlerin yayılmasını hızlandırarak yaratıcılığı kolaylaştırmaktadır. Yüksek hızlı internet ve güçlü bilgi teknolojisi altyapısına sahip ülkeler, yenilikçi çabaları teşvik eden bir ekosistem geliştirebilir (Wang vd., 2022). Ayrıca internet bağlantısı, akademisyenler, sanayi ve hükümet arasında ağa bağlı inovasyonu ve üçlü işbirliğini kolaylaştırmıştır. Geniş bant ağlarının yaygınlaşması, işbirliğine dayalı inovasyon ağlarının inovasyon için gerekli fikirlerin kuluçkalanması ve yayılması için platformlar olarak işlev görmesini sağlamaktadır (Lee vd., 2016b). İnovasyon tipik olarak dijitalleşme, e-ticaret, teknolojik ilerleme ve internet kullanıcılarının çoğalması gibi alanlarda çağdaş toplumda geçerliliğini korumak için gerçekleşir. Literatür, cep telefonları, internet bağlantısı, çevrimiçi platformlar ve dijital atölyeleri kapsayan teknolojik altyapının tüm iş sektörlerindeki KOBİ'lerin yenilikçiliğini önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir (Bate, 2021).

İnternetin ülkeler arasında geniş çapta benimsenmesi, bilgiye erişilebilirliği önemli ölçüde artırmış, dolayısıyla inovasyon performanslarını iyileştirmek için işletmeler arasında bilgi yayılımını geliştirmiştir (Paunov ve Rollo, 2016). Bilgi ve internet altyapısının inovasyon üzerinde etkisini inceleyen araştırmalar arasında Lee vd. (2016b), bir ülkenin sosyoekonomik faktörü olan internet altyapısının inovasyonu önemli ölçüde etkilediğini keşfetmiştir. Diğer araştırmaların aksine Jabbouri vd. (2016) internet altyapısının inovasyon performansı üzerindeki etkisini incelemiş ve iki değişken arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulmuştur. Ayrıca, Konya (2024) bilgi ve iletişim teknolojisi, cep telefonu aboneliği ve internet kullanımının ekonomik büyüme ve inovasyonu önemli ölçüde ve olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

2.5.9. Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Doğrudan Yabancı Yatırımlar (DYY), “yabancı bir işletmede önemli bir öz sermaye hissesi veya etkin yönetim kontrolü içeren firmalar arası bir işbirliği biçimi” olarak tanımlanmaktadır (Erdal ve Göçer, 2015). Doğrudan yabancı yatırımlar, yayılma etkileri ve rekabetçi dinamikler yoluyla yerel firmaların yenilikçi performansını

etkilemektedir. Doğrudan Yabancı Yatırım (DYY) sadece sermaye sağlamakla kalmaz, aynı zamanda ileri teknoloji, ekipman ve yönetsel uzmanlık da sunar; bu da tanıtım, öğrenme ve çalışan devri etkileri de dahil olmak üzere yayılma etkileri yaratabilir. Doğrudan Yabancı Yatırım, yerli firmaların inovasyon yeteneklerini geliştirmektedir (Yue, 2022).

Bu konuda yapılan araştırmalara bakıldığında Tüylüoğlu ve Saraç (2012) ile Akduğan ve Doğan (2022) da doğrudan yabancı yatırımlar inovasyonu olumlu anlamda etkilediği şeklinde benzer sonuçlara varmıştır. Ancak LeBel (2008), ve Schneider (2005) bu değişken ile inovasyon arasında istatistiksel olarak anlamlı bir bağlantı bulunamadığını belirtmiştir.

Literatürdeki bazı çalışmalar da doğrudan yabancı yatırım (DYY) ve inovasyon arasındaki ilişkinin dolaylı yoldan olduğunu belirtilmiştir. Bir yandan, DYY yerel üreticileri Ar-Ge çabalarını artırmaya teşvik etmekte ve daha fazla bilgi akışına yol açarak inovasyona öncülük etmektedir.

2.5.10. Fikri Mülkiyet Koruma

Fikri mülkiyet hakları (FMH), inovasyonu teşvik etmek, teknik gelişmeyi ilerletmek ve ekonomik büyümeyi sağlamak için yaygın olarak gerekli görülmektedir (Neves vd., 2021). Fikri mülkiyet hakları, inovasyonun teşvik edilmesinde ve hakkın güvence altına alınmasında hem birey hem de hükümetler için çok önemli bir husustur.

Geniş bir araştırma yelpazesi, fikri mülkiyet haklarının korunması da dahil olmak üzere, tipik olarak birden fazla inovasyon faktörü ortaya koymaktadır. Fikri mülkiyet, inovasyonu destekleyici ortamları kolaylaştırmış ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi şekillendirmiştir. Que ve Zhang (2020)'a göre fikri mülkiyet korumasının ve yüksek teknoloji sektöründeki uzmanlaşmanın bir ülkenin inovasyon potansiyelini etkileyen önemli faktörler olduğunu ifade etmiştir.

Fikri mülkiyet hakları, yaratıcı ve yenilikçi çabaların uzun ömürlü olmasını garanti altına almak için tüm uluslar için gereklidir. Gelişmiş ülkeler güçlü bir fikri mülkiyet hakları çerçevesini teşvik ederken, gelişmekte olan ülkeler kendi koşullarına uygun politikaları tercih etmektedir. Fikri mülkiyet haklarının gelişmekte olan ülkeler için dezavantajı, zengin ülkelerdeki inovasyon üreten firmalara tekel gücü sağlaması ve dolayısıyla gelişmekte olan ülkelerin yeni teknolojilere erişimini engellemesidir.

Teorik ve ampirik araştırmalara göre, Hu ve Mathews (2005) fikri mülkiyet haklarının korunmasının inovasyonu olumsuz etkilediğini ifade etmiştir. Buna karşılık,

Schneider, (2005) fikri mülkiyet yasalarının sanayileşmiş ülkelerde yaratıcılık üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve Tüylüoğlu ve Saraç, (2012) fikri mülkiyet hakları değişkenlerinin yenilikçilik üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, Hammami, (2021) fikri mülkiyet korumasını inovasyonu etkileyen birincil unsur olarak tanımlamıştır.

Genel olarak fikri mülkiyet hakları tipik olarak küresel ekonomide inovasyonu gerçekleştiren ilk birey/kuruluşun ekonomik çıkarlarını korumak için oluşturulmuştur. Bununla birlikte geçmiş literatür, fikri mülkiyet haklarının korunmasını, teknoloji politikasını ve düzenlemeleri inovasyonu etkileyen değişkenler olarak incelemiştir.

2.6. Literatür Özeti

Bu bölümde ülkelerde inovasyonu etkileyen faktörler üzerine yapılan çalışmalar ele alınmıştır. Bu konuda yapılan bazı çalışmalar sınırlı olmakla birlikte çalışmaların bazı ortak alanlara sahip olduğu söylenebilir. Sosyo-ekonomik, teknolojik ve demografik değişkenler bağlamında inovasyonu etkileyen faktörlere ilişkin çeşitli çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Furman vd. (2002) çalışmalarında, ülke düzeyinde üretimde ulusal inovasyon kapasitesini etkileyen faktörler ile Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yabancı ülkelerin küresel patentleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada, fikri mülkiyet korumasının kapsamı ve uluslararası ticarete açıklığın bir ülkenin ulusal inovasyon kapasitesine katkıda önemli bir rol oynadığı sonucuna varılmıştır.

Schneider (2005)'in 1970-1990'a kadar 47 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi kapsayan benzersiz bir panel veri setinin ampirik analizini kullandığı çalışması, erken aşamalarında ülkeler arasında inovasyonu etkileyen faktörleri inceleyen ilk çalışmalardan biridir. Çalışmanın bulgularında, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde, yüksek teknoloji ithalatının yerel inovasyonda önemli bir rol oynadığı ifade edilmiştir. Ayrıca çalışma, yabancı teknolojinin kişi başına düşen GSYİH büyümesi üzerinde yerli teknolojiden daha büyük bir etkiye sahip olduğunu ve Fikri Mülkiyet Haklarının (FMH) özellikle gelişmiş ülkelerde inovasyon oranını önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur (Schneider, 2005)

Sakarya (2009) çalışması rekabetçi çerçevede inovasyon performansını etkileyen temel değişkenleri incelemiştir. Sakarya'nın çalışmasında bağımlı değişken olarak SII (Summary Innovation Index) değeri kullanılmıştır. Çalışmada, Türkiye için 1990-2006 dönemini kapsayan patent başvuru sayısı (yerli), ileri teknoloji içeren ihracat oranı, kişi

başına düşen Ar-Ge harcamaları, bilimsel yayın sayısı ve kişi başına düşen GSYİH değişkenleri dikkate alınırken SII değeri kullanılarak bir VAR modeli kurulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre, inovasyonu etkileyen temel değişken patent başvuru sayısı ve kişi başına düşen Ar-Ge harcamaları olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışma, GSYİH'nin uzun vadede nispeten önemli olabileceğini öne sürmüştür.

Yıldırım, (2011) çalışmasında, ekonomik büyüme, işgücü, eğitim düzeyi, rekabet, siyasi-sivil haklar ve ekonomik özgürlük değişkenleri 2005-2008 yılları arasındaki 56 ülkenin verileri kullanılarak inovasyondaki değişimi duyarlılık analizi ile incelemiştir. Elde edilen sonuçlarda eğitim düzeyi ve yüksek başarı oranının inovasyonun belirleyicileri olduğu ortaya çıkmıştır.

Lee vd (2016) çalışmasında OECD, Dünya Bankası ve diğer veri kaynaklarından elde edilen 1999-2013 yılları arasındaki verileri kullanarak 40 ülkede BİT (Bilgi ve İletişim Teknolojisi) inovasyonunun belirleyicilerini incelemiştir. Elde edilen bulgularda, uluslararası ticarete açıklığın bu ülkelerde BİT inovasyonunu etkileyen bir faktör olduğunu ve eğitim seviyesinin BİT inovasyonu için insan sermayesi ve bilgi birikimini hızlandırarak inovasyonu etkilediğini öne sürmektedir. Çalışmanın sonucunda, Ar-Ge kaynaklarında ve Ar-Ge işbirliklerinde daha yüksek düzeyde çeşitliliğin yeni ve ekonomik olarak değerli bilginin yaratılmasını teşvik ettiği ve bunun da yeni BİT ürünlerine yol açtığı sonucuna varmıştır.

Ünlü, (2017) çalışmasında, 28 AB üyesi ülke ve Türkiye dahil olmak üzere 32 ülke için inovasyon performansını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın amacına ulaşmak için European Innovation Scoreboard-2016 (EIS) verileri kullanılarak ikili lojistik regresyon analizi uygulanmıştır. Sekiz farklı modelde yürütülen ampirik analizde kategorik bağımlı değişkenle birlikte toplam 27 değişken kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları, Ar-Ge yatırımları, beşeri sermaye ve KOBİ'ler tarafından yapılan inovasyonlar gibi faktörlerin ülkelerin inovasyon performansını önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur.

Adıyaman ve Hayaloğlu (2020) tarafından yapılan çalışmada, 1995-2018 dönemi için panel veri analizi ile 30 ülkenin (üst-orta-alt gruplar için) inovasyonun sürdürülebilir büyüme ve kalkınma üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, Ar-Ge yatırımları, teknoloji kapasitesi ve beşeri sermaye gibi faktörlere yapılan yatırımlar inovasyonun temel belirleyicileri olarak kabul edilmektedir.

Özbay vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, 1995-2018 döneminde hem gelişmiş hem de gelişmekte olan G20 ülkelerinde inovasyon çıktısını etkileyen faktörler

incelenmiştir. Çalışmada, ülke grubundan bağımsız olarak ülkelerin Ar-Ge harcamalarının inovasyon çıktısını etkilediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, kişi başına düşen GSYH'deki büyümenin gelişmekte olan ülkelere inovasyon üzerinde olumlu bir etkisi vardır.

Tüylüoğlu ve Saraç (2012) çalışmasında, inovasyonun nasıl ortaya çıktığını ve ortaya çıkış mekanizmasında hangi faktörlerin etkili olduğunu araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada inovasyon modelini analiz etmek için dinamik sıradan en küçük kareler yöntemi (DOLS) kullanılmış ve 1998-2007 yılları arasında 26 gelişmiş ve 18 gelişmekte olan ülkenin verileri kullanılmıştır. Teorik ve ampirik çalışmalara dayanan çalışma, inovasyonu etkileyen en etkili faktörlerin GSYİH, Ar-Ge harcamaları, beşeri sermaye düzeyi, dış ticarete açıklık, doğrudan yabancı yatırımlar ve fikri mülkiyet hakları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hasan vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada inovasyonu etkileyen faktörler firma, endüstri ve ülke olmak üzere üç düzeyde incelenmiş ve her bir düzeyde tüm bu değişkenler arasındaki karşılıklı ilişkiler değerlendirilmiştir. Araştırmada, tüm seviyelerdeki itici ve bağımlı faktörleri incelemek için değiştirilmiş toplam yorumlayıcı yapısal modelleme (m-TISM) kullanılmış ve hiyerarşik bir model oluşturulmuştur. Sonuçlar, bilgi edinme, araştırma ve geliştirme gibi faktörlerin inovasyon üzerinde önemli bir etkisi ve önemli bir gücü olduğunu göstermektedir; çünkü bilgi inovasyonun temelini oluştururken, işletme gelişmişliği de ülke düzeyinde inovasyon kapasitesinin ve ekonomik büyümenin artırılması için çok önemli bir faktördür.

Akdoğan ve Doğan (2022) inovasyonu etkileyen faktörleri araştırmak amacıyla seçilmiş OECD ülkelerinden oluşan bir veri seti ile panel VAR modeli kullandıkları çalışmalarında 1981-2019 dönemine ait yıllık verileri kullanmışlardır. Çalışma, bu veri yılında eğitim harcamaları, Ar-Ge harcamaları, yerli patent sayısı, ticari açıklık, GSYH ve doğrudan yabancı yatırımlar gibi değişkenleri kullanarak araştırmayı gerçekleştirmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, GSYH, ticari açıklık, doğrudan yabancı yatırımlar ve Ar-Ge harcamaları inovasyonu etkileyen başlıca faktörlerdir. Ayrıca çalışmanın, önceki araştırmaların büyük çoğunluğunda yer alan GSYH ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri arasındaki ilişki bu çalışmanın bulgularıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

Malik, (2023), 15 Asya ülkesine odaklanarak, toplam patent sayısı ile ölçülen ulusal inovasyon düzeyini etkileyen makroekonomik faktörler üzerine bir araştırma yapmıştır. Çalışmada, 2008-2017 dönemi için bir panel veri seti üzerinde iki aşamalı bir sistem

genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM) tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, kurumsal kalite, eğitim ve ticari açıklık inovasyonu olumlu yönde etkilediği ve doğrudan yabancı yatırımlar inovasyon derecesini olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

Bate vd. (2023) çalışmasında, Küresel İnovasyon Endeksi (GII) veri seti ile 63 ülkenin inovasyon performansını değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, inovasyon performansındaki farklılıkları incelemek ve her bir ülke grubundaki kilit faktörleri belirlemek için çeşitli çok aşamalı ve çok modlu analizler (çoklu doğrusal regresyonlar, hiyerarşik regresyonlar, ANOVA vd.) kullanılmıştır. Çalışma, yalnızca tek tek ülkelere odaklanmak yerine, farklı gelir düzeylerine sahip çeşitli ülke kategorilerinde inovasyonu etkileyen faktörleri anlamak için bir temel oluşturmakta ve teorik bilginin kapsamını genişletmektedir. Sonuçlarda, beşeri sermaye, araştırma, altyapı ve iş gelişmişliğinin ülkelerin inovasyon performansını belirleyen temel unsurlar olduğu ortaya konulmuştur.

Yukarıdaki literatür bölümü, çeşitli ülkelerde inovasyonu etkileyen ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörleri analiz eden çalışmalar özetlenmiştir. İnovasyon başarısını etkileyen unsurların analizi, ülkelerin gelişmişlik durumuna ve kullanılan tekniğe bağlı olarak değişen sonuçlar ortaya koymaktadır.

3. METODOOOJI (YÖNTEM)

Literatürde, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Yöntemleri iki kategoride sınıflandırılmaktadır: kriter ağırlıklandırma yöntemleri ve sıralama yöntemleri. Bir ÇKKV yaklaşımı, problemin doğasına ve kriter çerçevesine uygunluğuna bağlı olarak hem ağırlıklandırma hem de sıralama için kullanılabilmektedir (Wang vd., 2009; Rezaei, 2015; Kara vd., 2024). Bir çok kriterli karar verme (ÇKKV) durumunda, değerlendirme kriterleri farklı önem düzeylerine sahipse, her bir kriter için ağırlık atamak ve kesin ağırlıkları hesaplamak önemlidir (Altıntaş, 2023). Ağırlık hesaplama yöntemleri subjektif ve objektif yöntemler olarak iki kategoride ele alınmaktadır. Bu çalışmada, kriter değerleri niceliksel olarak tanımlandığı ve kesin olarak bilindiği için veri setleri için objektif ağırlıklandırma yöntemi ve konu uzmanlarının görüşleri de alınarak subjektif ağırlıklandırma yöntemi bütünleşik olarak uygulanmıştır. Kriter ağırlıklarını belirlemek için birleşik CRITIC ve SWARA kullanılırken, değişkenlerin inovasyon performansını karşılaştırmak için WEDBA ve CoCoso yöntemleri kullanılmıştır.

3.2 CRITIC Yöntemi

CRITIC (Kriterler Arası Korelasyon Yoluyla Kriter Önemi) yöntemi ilk olarak Diakoulaki vd., (1995) tarafından tanıtılmış olup, çok kriterli karar verme problemlerinde kriterlerin standart sapmalarını ve kriterler arası korelasyonu birlikte kullanarak kriter ağırlıklarını belirleyen objektif bir ağırlıklandırma yöntemidir. Yöntemde dört ana adım uygulanmaktadır. Bu adımlar aşağıda açıklanmaktadır (Miškić vd., 2023; Wu vd., 2020):

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması.

İlk aşama, aşağıda gösterildiği gibi m alternatif ve n kriter içeren (mxn) boyutlu karar matrisi X'in oluşturulmasını içerir.

$$x = [x_{ij}] = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Burada, x_{ij} ($i=1,2, \dots, m$; $j=1,2, \dots, n$) j kriteri için i alternatifinin değerini temsil etmektedir.

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

CRITIC yönteminin bu adımında, karar matrisi X normalleştirmek için Eşitlik (2) ve (3) kullanılır, yani kriterlerin değerleri tek bir birime dönüştürülür. Kriter bir maliyet kriteri ise (3) numaralı Eşitlik, bir kar kriteri ise (2) numaralı Eşitlik kullanılır.

$$x_{rj} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$x_{rj} = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Bu senaryoda, rij j. kriter için i. alternatifi normalleştirilmiş değerini, xij j. kriter için i. alternatifi değerini, min(xj) j. kriterin alternatifler arasındaki minimum değerini ve max(xj) j. kriterin alternatifler arasındaki maksimum değerini göstermektedir. Bu adımın tamamlanmasının ardından normalleştirilmiş karar matrisi R(mxn) elde edilir.

Adım 3: Kriterler Arasındaki İlişki Derecesinin Hesaplanması

Kriterler arasındaki ilişki derecesini tespit etmek için xjmax,j. kriter çiftleri arasındaki korelasyon katsayıları (ρ_{jk}) Eşitlik (4) yardımıyla hesaplanır.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - x_j^-)(x_{ik} - x_k^-)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - x_j^-)^2 (x_{ik} - x_k^-)^2}} \quad j, k = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

Adım 4: Cj değerlerinin hesaplanması

Bu aşamada, karar verme konusundaki her bir kriterin bilgi içeriğini temsil eden Cj değerleri, aşağıda gösterilen Eşitlik (5) kullanılarak hesaplanır.

$$c_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Eşitlik (5)'te verildiği gibi, kriterlerin standart sapması ve kriter çiftleri arasındaki korelasyon katsayısı Cj değerlerini hesaplamak için kullanılır. Dolayısıyla, burada σ_j j kriterinin standart sapmasını ve ρ_{jk} j kriteri ile k kriteri arasındaki korelasyon katsayısını göstermektedir. Normalleştirilmiş karar matrisi R, standart sapma ve korelasyon katsayılarını hesaplamak için kullanılır.

Adım 5: Kriter ağırlıklarının belirlenmesi

CRITIC yönteminin son adımında, kriter ağırlıkları w_j Eşitlik (6) kullanılarak hesaplanır:

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{k=1}^n c_k} \quad j= 1,2, \dots ,n \quad (6)$$

3.3 SWARA Yöntemi

Bu çalışmada sübjektif ÇKKV tekniklerinden biri olan SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) (Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) yöntemi kullanılmıştır. Literatür taramaları ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Uzman görüşmeleri sırasında katılımcılardan çalışmada kullanılan kriterlerin önem sıralamasını yapmaları istenmiş ve bu sıralamaya göre her bir kriterin göreceli önemine ilişkin görüşleri alınmıştır. Bu çalışmada, kriterlerin ağırlıklandırılması için SWARA yöntemi uygulanmış ve analiz için Microsoft Excel kullanılmıştır. Kullanılan metodolojinin kısa bir özeti aşağıda verilmiştir.

SWARA (Aşamalı Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi) yöntemi, çok kriterli analizde kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için uzman görüşlerini kullanan bir tekniktir (Ighravwe ve Oke, 2020). SWARA yönteminde, kriterler önemlerine göre hiyerarşik bir şekilde düzenlenerek başlamaktadır (Keršulienė vd., 2010). SWARA, birden fazla kriter ve alternatifin ağırlıklarını belirlemek için karmaşık karar verme prosedürlerinde kullanılan etkili bir tekniktir. Bu yaklaşımda, kriter ağırlıklarının hesaplanmasında uzmanların görüşleri önemli bir rol oynamaktadır (Ghorshi Nezhad vd., 2015). SWARA'dan ağırlık elde etme süreci aşağıdaki adımlarda özetlenmiştir (Hashemkhani Zolfani vd., 2018):

Adım 1: Kriterler uzman görüşünün önemine göre azalan sırada düzenlenir, çok sayıda uzman kriterleri değerlendirdiğinde, kriterler her bir uzmanın görüşüne göre azalan sırada sıralanır ve kriterlerin geometrik ortalaması hesaplanarak genel bir sıralama oluşturulur (Ruzgys vd., 2014).

Adım 2: Her bir kriterin önemi belirlenir. Bunun için $(j+1)$, j . Kriter kullanılarak kriterler birleştirilerek; j . Kriter $(j+1)$. Kriterin önemi yüzde olarak gösterilir. s_j olarak yazılan değer, 'ortalama değer'in karşılaştırmalı önemi' olarak adlandırılır (Keršulienė vd., 2010).

Adım 3: k_j katsayısı Eşitlik (7)'deki gibi hesaplanır.

$$k_j = \begin{cases} 1 & j=1 \\ s_j + 1 & j>1 \end{cases} \quad (7)$$

Eşitlik (7)'e göre, ana parametre için katsayı 1 iken, sonraki kriterler için k_j katsayısı $s_j + 1$ olarak hesaplanmaktadır.

Adım 4: q_j değişkeni Eşitlik (8)'deki formül ile hesaplanır.

$$q_j = \begin{cases} 1 & j=1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j} & j>1 \end{cases} \quad (8)$$

Eşitlik (8) ile ifade edildiği üzere, q_j katsayısı en önemli kriter için 1'e eşitken, geri kalan kriterler için q_j-1 değerleri k_j değerine bölünerek hesaplanmaktadır.

Adım 5: Nihai kriter ağırlıklarının belirlenmesi:

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k} \quad (9)$$

Kriterlerin ağırlıkları (w_j) Eşitlik (9) kullanılarak belirlenmektedir. Eşitlik (9). önem vektörünü kullanarak her bir kriterin ağırlığını hesaplar. Böylece kriterin ağırlığı, her bir kriterin q_j değerinin toplam q_j değerine bölünmesiyle hesaplanmaktadır.

3.4 WEDBA (Weighted Euclidean Distance Based Approach) yöntemi

Yeni bir ÇKKV yöntemi olan WEDBA (Weighted Euclidean Distance-Based Approach) ile yapılan çalışma sayısı azdır. Bu yöntem, iki nokta arasındaki en kısa mesafeyi temsil eden Euclidean mesafesine dayanır. En yüksek dereceli seçenek optimal çözüme en yakinken, en düşük dereceli seçenek anti-ideal çözümden en uzaktır (Jain ve Ajmera, 2019). Ayrıca bu yöntem, alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözümlere olan uzaklıklarını belirlerken kriterlerin önem seviyelerini dahil etmesi yönünden önemlidir. Bu durum, tüm olasılıkları birbirleriyle karşılaştırmak yerine ideal ve anti-ideal çözümlere karşı değerlendirdiğimizde ortaya çıkmaktadır (Venkata Rao ve Singh, 2012).

WEDBA yaklaşımının uygulama adımları aşağıdaki gibi özetlenmektedir (Venkata Rao ve Singh, 2012; Jain ve Ajmera, 2019; Toslak vd., 2022; Bozkurt ve Şimşek, 2024).

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

$$D = [d_{ij}] = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & d_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1,2,3, \dots, m; j = 1,2,3, \dots, n \quad (10)$$

Adım 2: Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

İlk adımdaki değerler, kriterlerin maliyetlerine Eşitlik (11) ve fayda Eşitlik (12) göre kullanılarak normalleştirilir.

$$d_{ij} = \frac{Mind_{ij}}{d_{ij}} \quad (11)$$

$$d_{ij} = \frac{d_{ij}}{Maxd_{ij}} \quad (12)$$

Adım 3: Standartlaştırılmış Normalize Karar Matrisi

Burada Eşitlik (11) ve (12)'ten elde edilen değerler aşağıdaki denklem (13) kullanılarak standarize edilir, ancak Eşitlik 13'deki kriterlerin ortalaması μ_j ve standart sapması σ_j sırasıyla Eşitlik (14) ve (15)'da belirlenir.

$$t_{ij} = \frac{d_{ij} - \mu_j}{\sigma_j} \quad (13)$$

$$\mu_j = \frac{\sum_{i=1}^m d_{ij}}{m} \quad (14)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (d_{ij} - \mu_j)^2}{m}} \quad (15)$$

Adım 4: İdeal (t_{ij}^+) ve anti-ideal (t_{ij}^-) değerlerin hesaplanması

İdeal değer tespiti için Eşitlik (16), anti-ideal değer tespiti için ise Eşitlik (17) kullanılır.

$$t_{ij}^+ = \text{Max}(t_{ij}) \quad (16)$$

$$t_{ij}^- = \text{Min}(t_{ij}) \quad (17)$$

Adım 5: Alternatiflerin Öklid Uzaklıkları ve endeks puanının hesaplanması

Her alternatif için Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları (WED_i^+ , WED_i^-) ve Endeks Puanı (IS_i) hesaplanır. bu durumda elde edilen en yüksek endeks puanı en iyi alternatifi temsil eder.

$$WED_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{w_j(t_{ij} - t_{ij}^+)\}^2} \quad (18)$$

$$WED_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{w_j(t_{ij} - t_{ij}^-)\}^2}$$

(19)

w_j her bir kriterin ağırlığını göstermektedir; burada $j = 1, 2, 3, \dots, n$

Daha sonra, Eşitlik (20) belirtilen değerlerle uygulanarak her bir alternatif için endeks puanları hesaplanır.

$$IS_i = \frac{WED_i^-}{WED_i^+ + WED_i^-} \quad (20)$$

Eşitlik (20)'de en yüksek endeks değeri IS_i olan alternatif en iyi alternatif olarak belirlenmektedir.

3.5 Combined Compromise Solution (CoCoSo) Yöntemi

Yazdani vd. (2019) tarafından yakın zamanda CoCoSo olarak bilinen yeni çok kriterli karar verme yöntemini geliştirmiştir. CoCoSo olarak bilinen bu yöntem, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemini entegre bir basit eklemeli ağırlıklandırma (SAW) ve üstel ağırlıklı çarpım (EWP) yöntemi ile birleştirmektedir (Yazdani vd., 2019). Bu yöntemde, başlangıçta farklı toplama veya birleştirme işlemleri, karar seçeneklerinin fayda değerini çeşitli açılardan belirler ve ardından her bir seçenek alternatifinin fayda değerlerini birleştirmek ve bir uzlaşma çözümü belirlemek için toplama işlevini kullanmaktadır (Ecer ve Pamucar, 2020).

CoCoSo yönteminin süreci aşağıda verilen beş adımdan oluşmaktadır (Yazdani vd., 2019; Kumar vd., 2022):

Adım 1: Başlangıç karar verme matrisinin belirlenmesi:

Başlangıç karar verme matrisi Eşitlik (21)'de belirtildiği şekilde oluşturulur.

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (21)$$

Burada x_{ij} , j . kritere göre i . alternatifin performans puanını göstermektedir.

Adım 2: Fayda ve maliyet kriterlerinin normalleştirilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Fayda yönlü kriterleri için:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (22)$$

Maliyet yönlü kriterleri için:

$$r_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (23)$$

Adım 3: Her bir alternatif için ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizisi (S_i) ve her bir alternatif için karşılaştırılabilirlik dizilerinin güç ağırlığı (P_i) sırasıyla Eşitlik (24) ve (25) kullanılarak hesaplanır.

$$s_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}) \quad (24)$$

$$p_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad (25)$$

Adım 4: Alternatiflerin göreceli öneminin belirlenmesi

Bu adımda yöntem, her bir alternatifin göreceli ağırlıklarını hesaplamak için üç toplama yaklaşımını dikkate almaktadır. Eşitlik (28)'de λ parametresinin tipik değeri genellikle 0,5'tir. Eşitlik (26) puan toplamalarının aritmetik ortalamasının, ağırlıklı toplam ölçütünün

(S_i) ve ağırlık gücü ölçütünün (P_i) varlığını gösterirken, Eşitlik (27) ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizisinin (S_i) ve güç ağırlıklı karşılaştırılabilirlik dizisinin (P_i) en iyiye kıyasla görelî puanlarının bir toplamını sunar.

$$k_{ia} = \frac{S_i + P_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)}; \quad (26)$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min_i S_i} + \frac{P_i}{\min_i P_i} \quad (27)$$

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{\left(\lambda \max_i S_i + (1-\lambda) \max_i P_i \right)} \quad (28)$$

Adım 5: alternatiflerin nihai sıralamasının belirlenmesi

$$k_i = (k_{ia} k_{ib} k_{ic})^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3} (k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}) \quad (29)$$

4 UYGULAMA

Bu bölümde araştırmanın özgün değerini belirten amacı ve önemi, kapsama dahil edilen ülkeler, veri seti, Araştırmanın metodolojik ve dönemsel bulguları, ele alınmıştır.

4.1 Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Bu tezin temel amacı, Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerini kullanarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin inovasyon performanslarını etkileyen ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörleri belirlemek ve bu faktörlerin ülkeler açısından ağırlıklarını değerlendirmektir. Çalışmada CRITIC yöntemi, SWARA yöntemi, WEDBA ve CoCoSo yöntemi kullanılmıştır. Çalışma, seçilen ülkelerin inovasyon performanslarını etkileyen ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörlerin analiz edilmesine ve bu ülkeler arasında inovasyonun değerlendirilmesine odaklanmaktadır.

Çalışmada, kapsamlı veriler sağlamak ve anlamlı analitik modeller oluşturmak için Dünya Bankası, Küresel İnovasyon Endeksi, UNESCO ve OECD gibi küresel olarak tanınan veri kaynaklarından elde edilen 2021, 2017 ve 2013 yıllarında yayınlanan son 15 yıla ait üç farklı döneminin veri setleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarında ayrı ayrı derlenmiştir.

Ülkeler patent başvurusu, Ar-Ge harcaması, beşeri sermaye, eğitim düzeyi, eğitim harcaması, doğrudan yabancı yatırımlar, bilgi ve internet altyapısı, ticari açıklık, gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) ve fikri mülkiyet hakları olmak üzere 10 kriter üzerinden değerlendirilecektir. Kriterler, ÇKKV yöntemleri arasında objektif CRITIC ve subjektif SWARA yöntemiyle ağırlıklandırılmış ve alternatiflerin sıralanmasında ise WEDBA ve CoCoSo yöntemleri kullanılmıştır. İlk olarak, çalışmadaki inovasyon faktörlerinden hangilerinin daha önemli hangilerinin diğerlerine göre daha az öneme sahip olduğu belirlenmiştir. Belirlenen ağırlıklarla her iki ülke grubunda iki farklı sıralama yöntemiyle dönemsel inovasyon performansları değerlendirilmiştir.

4.2 Araştırmanın Önemi

Literatür incelendiğinde, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde inovasyonu etkileyen faktörleri inceleyen çalışmaların çoğunlukla tek tek ülkelere ve/veya karma ülke gruplarına odaklandığı görülmektedir. Özellikle bu ülkelerde inovasyonu etkileyen faktörler ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, seçilen gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin inovasyon performansını etkileyen ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörlerin gelişmiş çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilmesidir. Gelişmiş ülkelerde inovasyon ile

ekonomik büyümenin karşılıklı etkileşimine bakıldığında inovasyonun sadece gelişmiş ülkeler için değil, gelişmiş olmayan ülkeler için de önemli olduğu görülmektedir. Bu nedenle inovasyon performansının gelişmişlik düzeylerine göre farklı ülke grupları açısından incelenmesi önem arz etmektedir.

Bu bağlamda, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin inovasyon performansının etkileyen faktörlerin dönemsel olarak incelenebilmesi gelişmenin her yönüyle (gelişmiş ve gelişmekte olan, farklı dönemlerde, farklı kriterlerle) değerlendirilebilmesine olanak tanıyacaktır. Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için diğer modellerden farklı olarak performans ölçümünde ÇKKV yöntemi, girdilerin ağırlıklandırılması, bir çok kriterin modele eklenebilmesi ve bağımlı değişkene ihtiyaç duyulmaması gibi bir çok avantaja sahiptir. Buna bağlı olarak

Ayrıca bu çalışma, inovasyonun ekonomik, sosyal ve teknolojik büyümeyi etkileyen faktörlerin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayarak politika yapıcılar için yol gösterici bir kaynak olması açısından da önem taşımaktadır. Ayrıca, literatürdeki bu eksikliklerin giderilmesinde bu çalışmanın gelecekteki çalışmalara faydalı olması beklenmektedir.

4.3 Veri Seti

Çalışmanın amacı, en yeni çok kriterli karar verme araçlarının yardımıyla, inovasyonu etkileyen ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörlerin ağırlıklarını belirlemek ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin son 15 yılda üç farklı zaman periyodunda bu konuda ne kadar başarılı olduklarını karşılaştırmaktır. Bu amaçla, Dünya Bankası, UNESCO ve OECD göstergeleri gibi küresel ölçekte kabul gören kaynakların 2021, 2017 ve 2013 yıllarına ait verileri bu analizde kullanılmıştır. Ülkelerin inovasyon performansının değerlendirilmesinde on kriter araştırmaya dahil edilmiştir. Bu kriterlere ilişkin bilgiler ve ülke verileri sırasıyla Tablo 1 detaylı olarak sunulmaktadır. Öncelikle ağırlık kriterlerinin önem dereceleri objektif bir yöntem olan CRITIC yöntemi ve subjektif bir yöntem olan uzman görüşü dikkate alınarak belirlenmiştir. SWARA yöntemi de kullanılmış ve ardından ikinci olarak ülkelerin inovasyon performansı sıralaması iki yöntemle yapılmıştır: WEDBA yöntemi ve CoCoSo yöntemi. Ağırlıklandırma yöntemi olarak literatürde sıklıkla kullanılan en eski yöntem olduğu için CRITIC yöntemi, CoCoSo ve WEDBA yöntemlerinin bu çalışmada tercih edilmesinin nedeni, diğer yöntemler göre en yeni yöntemler olarak bilinmesidir. Analiz yöntemleri ve hesaplamanın nasıl yapıldığı yukarıdaki bölümde açıklanmıştır.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan değişkenlerin adı, kısaltma ve açıklaması

Kısaltma	Değişken Adı	Açıklama	Elde edilen kaynak yeri	Optimizasyon yönü
PAT	Patent Sayısı	Patent Basvurular Sakinler	Dünya Bankası	Fayda
AGH	Ar-Ge Harcamaları	Araştırma ve geliştirme harcamaları (GSYİH'nin %'si)	Dünya Bankası	Maliyet
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi hasıla	GSYİH büyümesi (yıllık %)	Dünya Bankası	Fayda
TDA	Ticari Dışa Açıklık	İthalat + İhracat (GSYİH'nin %'si)	Dünya Bankası	Fayda
BI	Bilgi ve İnternet altyapısı	İnternet kullanan bireyler (nüfusa n %'si)	Dünya Bankası	Fayda
DYY	Doğrudan yabancı yatırımlar	Net Doğrudan Yabancı Yatırımların GSYH İçindeki Oranı (%)	Dünya Bankası	Fayda
EH	Eğitim Harcamaları	Hükümet eğitim harcamaları, toplam (GSYİH'nin %'si)	Dünya Bankası	Maliyet
BS	Beşeri Sermaye	Sanayide istihdam (toplam istihdamın %'si) (modellenmiş ILO tahmini)	Dünya Bankası	Fayda
ED	Eğitim Düzeyi	İleri eğitilmiş işgücü (ileri eğitilmiş toplam çalışma çağındaki nüfus %'si)	Unesco ve Dünya Bankası	Fayda
FMK	Fikri mülkiyet koruma	Fikri mülkiyet kullanım ücretleri, ödemeler (BoP, cari ABD\$)	Dünya Bankası	Fayda

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Çalışmada kullanılan kriterler ve kodları aşağıda Tablo 1 ve Tablo 2 yardımıyla gösterilmiştir.

Bu çalışmada, yüksek gelirli ülkeleri Dünya Bankası'nın sınıflandırmasına göre gelişmiş olarak sınıflandırırken, düşük gelirli ve bazı düşük-orta gelirli ülkeleri kişi başına düşen GSYH'lerine göre gelişmekte olan olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır.

Tablo 2. Çalışma kapsamında ele alınan ülke grupları

Gelişmiş ülkeler	Gelişmekte olan ülkeler
ABD	Mısır
Avusturya	Guatemala
Belçika	Kırgız Cum.
Kanada	Moldova
Çekya	Moğolistan
Danimarka	Pakistan
Estonya	Endonezya
Finlandiya	
Fransa	
Almanya	
Macaristan	
İzlanda	
İsrail	
Lüksemburg	
Hollanda	
Norveç	
Portekiz	
Slovak Cum.	
İspanya	
İsveç	
İtalya	
Birleşik Krallık	

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Yukarıda sınıflandırılan ülkeler 10 kriter çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu kriterler, bilim, teknoloji ve inovasyon konularında çalışmalar yürüten ve raporlar yayınlayan ülkelerin literatür analizleri ve veri setlerinin ulaşılabilirliği sonucunda belirlenmiştir. Tablo 1'de belirlenen kriterler ve göstergeler fen bilimleri, ekonomi, sosyal bilimler ve teknoloji alanlarında inovasyonu ölçmenin tüm yönlerini içermektedir.

4.4 Bulgular

Çalışmanın bu kısmında ülkelerinin inovasyonu performansının ölçülmesi için öncelikle kriterler olarak kullanılan inovasyonu etkileyen ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörlerin önem düzeyleri CRITIC ve SWARA yöntemi ile elde edilmiş ve aşağıda sunulmuştur. Daha sonra bu ağırlıklar kullanılarak seçilen gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin inovasyon performansları CoCoSo yöntemi ve WEDBA yöntemleri kullanılarak belirlenen 10 kriter doğrultusunda üç farklı dönem için karşılaştırılmıştır.

4.4.1 CRITIC Ağırlıklandırma Sonuçları

Bu kısımda CRITIC yöntem kullanarak inovasyonu etkileyen faktörler açısından kriterlerin önem düzeyi belirlenmiştir. CRITIC yöntemi kriter ağırlıkları hesaplanırken karar alternatifleri olarak Gelişmiş ülkeleri, karar kriterleri ise inovasyonu etkileyen faktörlerden oluşturulan on kriterden yararlanılmıştır.

4.4.1.1 Gelişmiş Ülkeler Bulgular

Tablo 3.CRITIC Yöntem karar matrisi (2021 Yılında)

Karar Yönü	Max	Min	Min	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Kriterler/ Alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
ABD	262244	3.4571	5.4283	6.0551	25.214	96.779	3.453	19.184	71.38	5.05E+10
Avusturya	1872	3.2563	5.4941	4.7953	111.032	92.529	10.009	25.626	76.77	1.81E+09
Belçika	799	3.4298	6.3555	6.2026	177.390	92.789	15.717	19.371	75.31	3.24E+09
Kanada	4710	1.6973	4.7486	5.2870	62.424	93.292	8.109	19.266	74.04	1.56E+10
Çekya	541	1.9960	4.8032	4.0290	137.378	82.671	8.398	36.820	76.01	1.61E+09
Danimarka	1090	2.8126	6.9999	7.3821	111.414	98.866	13.094	19.362	76.81	1.72E+09
Estonya	25	1.7522	5.2632	7.1544	160.395	90.980	37.355	29.020	76.64	78586817
Finlandiya	1557	2.9893	6.5383	2.7347	79.789	92.808	14.848	21.414	75.60	1.11E+09
Fransa	13386	2.2192	5.4304	6.8823	63.788	86.096	7.289	19.392	77.38	1.57E+10
Almanya	39822	3.1425	5.4549	3.6700	80.157	91.431	6.923	27.619	72.98	2.16E+10
Macaristan	433	1.6423	4.6841	7.0612	159.688	88.641	34.602	31.431	76.80	1.66E+09
İzlanda	34	2.8054	8.2178	5.2542	76.273	99.687	1.648	18.911	85.96	65200017
İtalya	10281	1.4539	4.2183	8.9311	60.302	74.862	3.660	26.639	75.37	5.06E+09
İsrail	1592	5.5567	6.1840	9.3439	55.062	90.297	5.987	15.952	80.00	2.12E+09
Lüksemburg	112	1.0422	3.7199	7.1684	393.141	98.661	121.925	9.376	80.17	8.63E+09
Hollanda	2080	2.3089	5.5061	6.2768	163.155	92.053	-5.520	13.949	79.38	4.66E+10
Norveç	946	1.9380	6.9602	3.9087	71.223	99.000	8.381	19.144	82.98	5.53E+08
Portekiz	711	1.6807	4.7832	5.5588	85.874	82.309	2.455	23.930	83.00	8.87E+08
Slovak Cum.	146	0.9154	4.7972	5.7270	181.857	88.926	3.256	36.482	78.50	7.45E+08
İspanya	1308	1.4293	4.8651	6.6831	66.525	93.898	7.929	20.188	78.51	5.92E+09
Birleşik K.	11592	2.9148	5.9046	8.5760	58.585	95.259	5.275	18.199	84.08	1.74E+10
İsveç	1771	3.4174	7.5722	5.9375	90.278	94.670	-18.516	18.145	77.92	1.13E+10

Kriterlerin fayda ve maliyet durumuna göre Eşitlik 2 ve 3 kullanılarak kriterlerin normalize karar matrisi elde edilmiş ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. CRITIC Yöntem normalize karar matrisi (2021 Yılında)

Kriterler/ alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
ABD	1.000	0.452	0.620	0.502	0.000	0.883	0.156	0.357	0.000	1.000
Avusturya	0.007	0.496	0.606	0.312	0.233	0.712	0.203	0.592	0.370	0.035
Belçika	0.003	0.458	0.414	0.525	0.414	0.722	0.244	0.364	0.270	0.063
Kanada	0.018	0.832	0.771	0.386	0.101	0.742	0.190	0.360	0.182	0.308
Çekya	0.002	0.767	0.759	0.196	0.305	0.315	0.192	1.000	0.318	0.031
Danimarka	0.004	0.591	0.271	0.703	0.234	0.967	0.225	0.364	0.373	0.033
Estonya	0.000	0.820	0.657	0.669	0.367	0.649	0.398	0.716	0.361	0.000
Finlandiya	0.006	0.553	0.373	0.000	0.148	0.723	0.238	0.439	0.290	0.021
Fransa	0.051	0.719	0.620	0.628	0.105	0.453	0.184	0.365	0.412	0.310
Almanya	0.152	0.520	0.614	0.142	0.149	0.667	0.181	0.665	0.110	0.428
Macaristan	0.002	0.843	0.786	0.655	0.365	0.555	0.378	0.804	0.372	0.032
İzlanda	0.000	0.593	0.000	0.381	0.139	1.000	0.144	0.347	1.000	0.000
İtalya	0.039	0.884	0.889	0.938	0.095	0.000	0.158	0.629	0.274	0.099
İsrail	0.006	0.000	0.452	1.000	0.081	0.622	0.174	0.240	0.591	0.041
Lüksemburg	0.000	0.973	1.000	0.671	1.000	0.959	1.000	0.000	0.603	0.170
Hollanda	0.008	0.700	0.603	0.536	0.375	0.692	0.093	0.167	0.549	0.922
Norveç	0.004	0.780	0.280	0.178	0.125	0.972	0.192	0.356	0.796	0.010
Portekiz	0.003	0.835	0.764	0.427	0.165	0.300	0.149	0.530	0.797	0.016
Slovak Cum.	0.000	1.000	0.760	0.453	0.426	0.567	0.155	0.988	0.489	0.013
İspanya	0.005	0.889	0.745	0.597	0.112	0.767	0.188	0.394	0.489	0.116
Birleşik K.	0.044	0.569	0.514	0.884	0.091	0.822	0.169	0.321	0.871	0.343
İsveç	0.007	0.461	0.144	0.485	0.177	0.798	0.000	0.320	0.449	0.222

Tablo 5. CRITIC Yöntem ilişki katsayı matrix

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
PAT	1	-0.232	0.056	-0.027	-0.291	0.162	-0.106	-0.084	-0.450	0.685
AGH	-0.232	1	0.569	-0.100	0.410	-0.239	0.353	0.314	0.075	-0.153
EH	0.056	0.569	1	0.210	0.385	-0.534	0.458	0.282	-0.326	0.107
GSYH	-0.027	-0.100	0.210	1	0.063	-0.173	0.152	-0.258	0.163	0.033
TDA	-0.291	0.410	0.385	0.063	1	0.144	0.824	-0.087	0.079	-0.148
BI	0.162	-0.239	-0.534	-0.173	0.144	1	0.212	-0.555	0.223	0.158
DYY	-0.106	0.353	0.458	0.152	0.824	0.212	1	-0.227	0.031	-0.172
BS	-0.084	0.314	0.282	-0.258	-0.087	-0.555	-0.227	1	-0.285	-0.348
ED	-0.450	0.075	-0.326	0.163	0.079	0.223	0.031	-0.285	1	-0.318
FMK	0.685	-0.153	0.107	0.033	-0.148	0.158	-0.172	-0.348	-0.318	1

Kriterler arasındaki korelasyon değerleri Eşitlik (4) kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 5 kriterler arasındaki korelasyon katsayılarını göstermektedir. Eşitlik (5)'ten elde edilen C_j değerleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. CRITIC Yöntem Cj değerlerinin hesaplanması

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
PAT	0.000	1.232	0.944	1.027	1.291	0.838	1.106	1.084	1.450	0.315
AGH	1.232	0.000	0.431	1.100	0.590	1.239	0.647	0.686	0.925	1.153
EH	0.944	0.431	0.000	0.790	0.615	1.534	0.542	0.718	1.326	0.893
GSYH	1.027	1.100	0.790	0.000	0.937	1.173	0.848	1.258	0.837	0.967
TDA	1.291	0.590	0.615	0.937	0.000	0.856	0.176	1.087	0.921	1.148
BI	0.838	1.239	1.534	1.173	0.856	0.000	0.788	1.555	0.777	0.842
DYY	1.106	0.647	0.542	0.848	0.176	0.788	0.000	1.227	0.969	1.172
BS	1.084	0.686	0.718	1.258	1.087	1.555	1.227	0.000	1.285	1.348
ED	1.450	0.925	1.326	0.837	0.921	0.777	0.969	1.285	0.000	1.318
FMK	0.315	1.153	0.893	0.967	1.148	0.842	1.172	1.348	1.318	0.000

Tablo 7. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2021 Yılında)

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
<i>w_j</i>	0.094	0.087	0.092	0.109	0.076	0.112	0.068	0.122	0.116	0.122

Son adım olarak, her bir kriterin ağırlığını temsil eden değerler Eşitlik (6) kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 7 kriterlerin ağırlıklarını göstermektedir.

Kriter ağırlıkları sonucunda, CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları değerlendirilirken, 2021 yılı için Tablo 7'de sunulduğu üzere, gelişmiş ülkelerin inovasyon faktörlerini etkileyen en önemli kriterin BS ile sembolize edilen 'Beşeri Sermaye' olduğu görülmektedir. 'Fikri Mülkiyet Koruma' (FMK) ve 'Eğitim Düzeyi' (ED) ise ülkelerin inovasyonunu etkileyen değişkenlerin değerlendirilmesinde sırasıyla ikinci ve üçüncü en önemli kriteri temsil etmektedir. Diğer bir deyişle "Beşeri Sermaye, çalışmada incelenen 2021 yılı için gelişmiş ülkelerin inovasyonunu diğer değişkenlere göre daha fazla etkilemektedir. Sonuç olarak diğer kriterlerin önem ağırlıkları Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 8. CRITIC Yöntem karar matrisi (2017 Yılında)

Kriterler/ alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
ABD	293904	2.9043	5.0930	2.4576	27.125	87.275	4.0293	19.427	73.25	4.4E+10
Avusturya	2073	3.0566	5.3716	2.2723	105.556	87.936	5.3128	24.922	77.229	1.7E+09
Belçika	1001	2.6667	6.4253	1.4745	166.904	87.680	-8.5023	20.757	75.717	3.6E+09
Kanada	4053	1.6870	4.9600	3.0338	65.101	92.701	6.2783	19.534	75.185	1.2E+10
Çekya	794	1.7686	3.8062	5.1736	147.751	78.719	9.3134	38.058	76.208	1.2E+09
Danimarka	1490	2.9312	7.1159	3.0565	104.216	97.099	4.1466	18.938	76.902	1.5E+09
Estonya	37	1.2768	4.9613	5.6347	144.636	88.103	8.6873	29.964	81.989	6.2E+07
Finlandiya	1390	2.7279	6.3631	3.3034	75.939	87.469	12.102	22.156	73.906	1.0E+09
Fransa	14415	2.1989	5.4516	2.0836	65.396	80.503	3.5707	20.411	76.602	1.6E+10

Tablo 8. (Devamı)

Almanya	47785	3.0471	4.8718	2.7160	77.567	84.394	6.8501	27.405	74.072	1.4E+10
Macaristan	496	1.3170	4.6476	4.2720	165.229	76.751	-18.756	31.523	73.065	1.6E+09
İzlanda	36	2.0841	7.5839	4.1949	86.979	98.255	-57.275	17.483	91.329	1.2E+08
İtalya	8643	1.3701	4.0449	1.6037	57.583	63.077	1.0428	26.003	75.069	5.7E+09
İsrail	1436	4.6241	6.0077	4.2734	56.722	81.581	6.8630	17.380	81.259	1.4E+09
Lüksemburg	156	1.2390	3.4865	1.3172	353.794	97.363	45.712	10.765	81.071	4.2E+09
Hollanda	2241	2.1786	5.1751	2.7815	159.646	93.197	48.610	16.525	79.11	5.0E+10
Norveç	1152	2.0817	7.8460	2.4637	69.109	96.358	2.2889	19.405	83.279	1.4E+09
Portekiz	644	1.3193	5.0156	3.3147	84.808	73.791	5.8691	24.746	82.298	8.9E+08
Slovak Cum.	183	0.8846	3.9322	2.8747	186.645	81.626	5.9615	37.157	74.069	7.1E+08
İspanya	2167	1.2098	4.2055	2.8960	66.167	84.602	6.2412	20.058	79.891	5.1E+09
Birleşik K.	13301	2.3232	5.4526	2.6565	63.122	90.425	11.097	18.260	84.02	1.2E+10
İsveç	1992	3.3628	7.5688	1.8252	85.921	93.006	-11.738	18.165	83.581	5.1E+09

Tablo 9. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2017 Yılında)

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
<i>wj</i>	0.092	0.092	0.107	0.110	0.081	0.110	0.073	0.106	0.119	0.110

Kriter ağırlıkları sonucunda, CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları değerlendirilirken, 2017 yılı için Tablo 9'de sunulduğu üzere, gelişmiş ülkelerin inovasyon faktörlerini etkileyen en önemli kriterin ED ile sembolize edilen 'Eğitim Düzeyi' olduğu görülmektedir. 'Bilgi ve İnternet altyapısı' (BI) ve 'Fikri Mülkiyet Koruma' (FMK) ise ülkelerin inovasyonunu etkileyen değişkenlerin değerlendirilmesinde sırasıyla ikinci ve üçüncü en önemli kriteri temsil etmektedir. Sonuç olarak diğer kriterlerin önem ağırlıkları Tablo 9'de gösterilmiştir.

Tablo 10. CRITIC Yöntem karar matrisi (2013 Yılında)

Kriterler/ alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
ABD	287831	2.7022	6.2293	2.1178	29.941	71.400	4.0338	19.685	74.971	3.5E+10
Avusturya	2162	2.9549	5.5471	-0.2507	104.99	80.619	2.2833	25.907	77.013	1.9E+09
Belçika	715	2.3307	6.6305	0.3055	157.574	82.170	-8.0157	21.704	75.745	3.3E+09
Kanada	4567	1.7054	4.5890	2.3258	62.231	85.800	6.5793	20.327	76.502	1.2E+10
Çekya	984	1.8792	4.0468	-0.0418	145.50	74.110	6.4033	37.511	71.445	1.2E+09
Danimarka	1341	2.9705	8.4944	1.3927	103.61	94.630	2.2310	19.641	77.591	1.7E+09
Estonya	25	1.7241	4.8439	1.7565	164.60	80.004	7.6586	30.274	80.401	4.9E+07
Finlandiya	1596	3.2714	7.1240	-0.9797	77.485	91.514	-4.5338	22.847	75.248	1.9E+09
Fransa	14690	2.2370	5.4929	0.7818	61.819	81.920	2.3379	21.305	76.164	1.1E+10
Almanya	47353	2.8360	4.9354	0.3862	77.564	84.170	4.2145	27.778	74.112	8.7E+09
Macaristan	642	1.3841	4.1892	1.8025	164.35	72.644	-5.5236	29.895	74.686	2.0E+09
İzlanda	33	1.6924	7.4487	4.5525	98.790	96.547	6.1998	18.636	90.647	7.8E+07
İtalya	8307	1.3011	4.1437	-1.8180	54.034	58.459	1.8487	27.047	74.292	6.5E+09

Tablo 10. (Devamı)

İsrail	1201	4.0260	5.7842	4.2306	64.666	70.250	5.2751	17.735	81.405	1.0E+09
Lüksemburg	113	1.2338	4.6866	3.1718	320.53	93.777	143.00	12.043	79.174	1.4E+09
Hollanda	2315	2.1561	5.5266	-0.0302	150.65	93.956	79.309	16.516	80.533	4.0E+10
Norveç	1101	1.6422	7.4391	1.0162	67.973	95.053	2.0139	20.316	85.433	6.7E+08
Portekiz	647	1.3247	5.2710	-0.9841	78.031	62.096	10.075	23.706	79.545	5.2E+08
Slovak Cum.	184	0.8201	4.0690	0.7033	180.90	77.883	2.3005	35.819	74.696	5.7E+08
İspanya	3026	1.2748	4.3496	-1.4273	61.669	71.635	5.8865	19.751	82.273	4.5E+09
Birleşik K.	14972	1.6201	5.5253	1.7999	61.999	89.844	3.6169	18.868	85.45	9.6E+09
İsveç	2332	3.2604	7.6112	1.1377	81.640	94.784	5.0568	19.159	83.02	2.8E+09

Daha öncekiler gibi Kriter ağırlıkları sonucunda, CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları değerlendirilirken, 2013 yılı için Tablo 11'de sunulduğu üzere, gelişmiş ülkelerin inovasyon faktörlerini etkileyen en önemli kriterin BI ile sembolize edilen 'Bilgi ve İnternet altyapısı' olduğu görülmektedir. 'Eğitim Harcamaları' (EH) ve 'Beşeri Sermaye' (BS) ise ülkelerin inovasyonunu etkileyen değişkenlerin değerlendirilmesinde sırasıyla ikinci ve üçüncü en önemli kriteri temsil etmektedir. Sonuç olarak diğer kriterlerin önem ağırlıkları Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2013 Yılında)

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
<i>w_j</i>	0.090	0.096	0.118	0.100	0.078	0.120	0.076	0.115	0.102	0.106

4.4.1.2 Gelişmekte olan Ülkeler Bulgular

Tablo 12. CRITIC Yöntem karar matrisi (2021 yılında)

Kriterler/ alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
Mısır	881	0.912	5.287	3.291	29.86	72.06	1.293	28.36	63.72	3E+08
Guatemala	9	0.059	3.106	8.033	49.25	50.84	4.934	22.07	84.59	3E+08
Kırgız	83	0.075	6.172	5.507	100.3	74.64	-1.171	24.50	73.66	7E+06
Moldova	64	0.232	5.824	13.930	88.47	60.47	2.924	11.96	74.26	5E+07
Moğolistan	109	0.100	3.344	1.637	119.1	81.61	14.96	21.82	72.54	3E+07
Pakistan	426	0.164	1.687	6.514	27.03	24.98	0.685	25.43	67.47	3E+08
Endonezya	1397	0.281	1.032	3.703	40.20	62.10	2.119	21.76	80.48	2E+09

Gelişmekte olan ülkeler için CRITIC yönteminin uygulanmasında daha önce yapıldığı gibi aynı prosedür takip edilmiştir. Kriterlerin fayda ve maliyet durumuna göre Eşitlik 2 ve 3 kullanılarak kriterlerin normalize edilmiş karar matrisi elde edilmiş ve Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. CRITIC Yöntem normalize karar matrisi (2021 Yılında)

Kriterler/ alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
Mısır	0.628	0.000	0.172	0.135	0.031	0.831	0.153	1.000	0.000	0.190
Guatemala	0.000	1.000	0.596	0.520	0.241	0.457	0.379	0.616	1.000	0.175
Kırgız.	0.053	0.981	0.000	0.315	0.795	0.877	0.000	0.765	0.476	0.000
Moldova	0.040	0.797	0.068	1.000	0.667	0.627	0.254	0.000	0.505	0.026
Moğolistan	0.072	0.951	0.550	0.000	1.000	1.000	1.000	0.602	0.423	0.014
Pakistan	0.300	0.876	0.873	0.397	0.000	0.000	0.115	0.821	0.180	0.148
Endonezya	1.000	0.740	1.000	0.168	0.143	0.656	0.204	0.598	0.803	1.000

Kriterler arasındaki korelasyon değerleri Eşitlik (4) kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 14’te kriterler arasındaki korelasyon değerlerine yer verilmiştir. Eşitlik (5) ile hesaplanan C_j değerleri ise Tablo 15’te sunulmaktadır.

Tablo 14. CRITIC Yöntem ilişki katsayı matrix

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
PAT	1.000	-0.555	0.485	-0.437	-0.606	-0.011	-0.282	0.336	-0.103	0.872
AGH	-0.555	1.000	0.228	0.235	0.488	-0.204	0.256	-0.396	0.610	-0.145
EH	0.485	0.228	1.000	-0.338	-0.473	-0.515	0.184	0.183	0.304	0.661
GSYH	-0.437	0.235	-0.338	1.000	0.037	-0.375	-0.322	-0.757	0.229	-0.276
TDA	-0.606	0.488	-0.473	0.037	1.000	0.642	0.538	-0.442	0.124	-0.488
BI	-0.011	-0.204	-0.515	-0.375	0.642	1.000	0.388	-0.032	-0.017	-0.089
DYY	-0.282	0.256	0.184	-0.322	0.538	0.388	1.000	-0.192	0.142	-0.186
BS	0.336	-0.396	0.183	-0.757	-0.442	-0.032	-0.192	1.000	-0.416	0.074
ED	-0.103	0.610	0.304	0.229	0.124	-0.017	0.142	-0.416	1.000	0.377
FMH	0.872	-0.145	0.661	-0.276	-0.488	-0.089	-0.186	0.074	0.377	1.000

Tablo 15. CRITIC Yöntem C_j değerlerinin hesaplanamsı

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
PAT	0.000	1.555	0.515	1.437	1.606	1.011	1.282	0.664	1.103	0.128
AGH	1.555	0.000	0.772	0.765	0.512	1.204	0.744	1.396	0.390	1.145
EH	0.515	0.772	0.000	1.338	1.473	1.515	0.816	0.817	0.696	0.339
GSYH	1.437	0.765	1.338	0.000	0.963	1.375	1.322	1.757	0.771	1.276
TDA	1.606	0.512	1.473	0.963	0.000	0.358	0.462	1.442	0.876	1.488
BI	1.011	1.204	1.515	1.375	0.358	0.000	0.612	1.032	1.017	1.089
DYY	1.282	0.744	0.816	1.322	0.462	0.612	0.000	1.192	0.858	1.186
BS	0.664	1.396	0.817	1.757	1.442	1.032	1.192	0.000	1.416	0.926
ED	1.103	0.390	0.696	0.771	0.876	1.017	0.858	1.416	0.000	0.623
FMH	0.128	1.145	0.339	1.276	1.488	1.089	1.186	0.926	0.623	0.000

Son aşamada ise Eşitlik (6) yardımıyla her bir kriterin ağırlığını gösteren değerleri hesaplanmıştır. Tablo 16’te kriter ağırlıkları gösterilmektedir.

Tablo 16. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2021 Yılında)

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
<i>wj</i>	0.111	0.099	0.109	0.106	0.118	0.092	0.080	0.101	0.088	0.096

Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde CRITIC yöntemi kullanılarak 2021 dönemi için gelişmekte olan ülkelere ait sonuçlar aşağıdaki gibi bulunmuştur:

CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları değerlendirildiğinde, 2021 yılı için Tablo 16’de sunulduğu üzere, gelişmekte olan ülkelerin inovasyon faktörlerini etkileyen en önemli kriterin TDA ile gösterilen “Ticari Dışa Açıklık” olduğu görülmektedir. Ülkelerin inovasyonunu etkileyen değişkenlerin değerlendirilmesinde 'Eğitim Harcamaları' (EH) ve 'Patent Sayısı' (PAT) sırasıyla ikinci ve üçüncü en önemli kriterleri temsil etmektedir. Sonuç olarak, diğer kriterlerin önem ağırlıkları Tablo 16’de yer almaktadır.

Tablo 17. CRITIC Yöntem karar matrisi (2017 Yılında)

Kriterler/ alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
Mısır	1025	0.645	6.026	4.181	42.83	44.95	3.063	26.56	75.79	3E+08
Guatemala	3	0.030	2.950	3.080	46.07	37.90	1.483	19.00	82.10	2E+08
Kırgız.	137	0.107	6.026	4.740	100.6	50.80	-1.769	22.27	76.59	5E+06
Moldova	73	0.258	5.710	4.176	88.62	49.90	1.686	9.886	71.21	3E+07
Moğolistan	124	0.134	4.318	5.637	115.9	23.71	13.44	19.22	70.01	2E+07
Pakistan	193	0.212	2.137	4.433	25.47	13.78	0.751	24.27	57.22	2E+08
Endonezya	2271	0.238	1.053	5.070	39.36	32.34	2.217	22.02	84.87	2E+09

Tablo 18. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2017 Yılında)

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
<i>wj</i>	0.090	0.100	0.115	0.081	0.128	0.122	0.093	0.100	0.084	0.086

Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde CRITIC yöntemi kullanılmış ve 2017 dönemi için gelişmekte olan ülkeler için sonuçlar aşağıdaki gibi bulunmuştur:

CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları değerlendirildiğinde, 2017 yılı için Tablo 18’te sunulduğu üzere, gelişmekte olan ülkelerin inovasyon faktörlerini etkileyen en önemli kriterin TDA ile ifade edilen 'Ticari Dışa Açıklık' olduğu görülmektedir. Ülkelerin inovasyonunu etkileyen değişkenlerin değerlendirilmesinde Bilgi ve İnternet

altyapısı' (BI) ve 'Eğitim Harcamaları' (EH) sırasıyla ikinci ve üçüncü en önemli kriterleri temsil etmektedir. Sonuç olarak, diğer kriterlerin önem ağırlıkları Tablo 18'te verilmiştir.

Tablo 19. CRITIC Yöntem karar matrisi (2013 Yılında)

Kriterler/ alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
Mısır	641	0.639	4.123	2.185	40.37	29.40	1.558	24.11	76.84	3E+08
Guatemala	4	0.039	2.888	3.695	56.69	19.70	3.010	18.16	85.85	1E+08
Kırgız.	111	0.149	6.780	10.92	134.0	23.00	8.248	22.29	75.74	7E+06
Moldova	67	0.298	5.910	9.044	95.69	37.44	2.871	10.85	71.79	2E+07
Moğolistan	133	0.232	5.241	11.65	100.3	17.70	16.70	20.42	71.94	1E+07
Pakistan	151	0.293	2.237	4.367	30.89	9.000	0.597	22.92	64.35	1E+08
Endonezya	663	0.085	3.359	5.557	48.64	14.94	3.769	20.95	112.6	2E+09

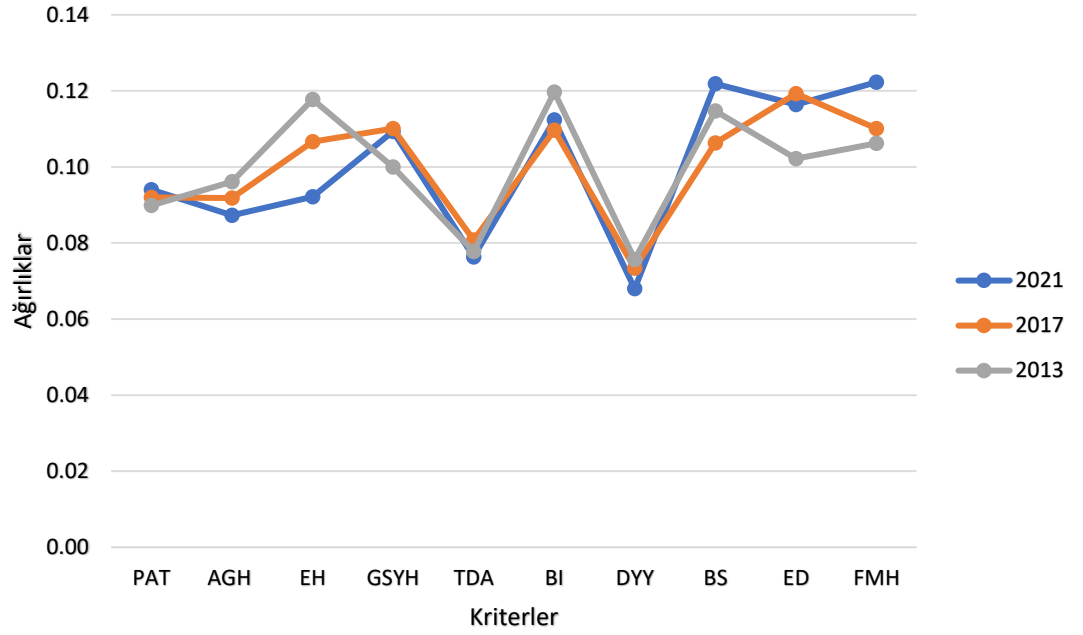
Tablo 20. CRITIC Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları (2013 Yılında)

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
<i>w_j</i>	0.112	0.088	0.122	0.109	0.104	0.111	0.092	0.098	0.077	0.088

Tablo 20'de kriter ağırlıkları gösterilmektedir. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde CRITIC yöntemi kullanılmış ve 2013 dönemi için gelişmekte olan ülkeler için sonuçlar aşağıdaki gibi bulunmuştur:

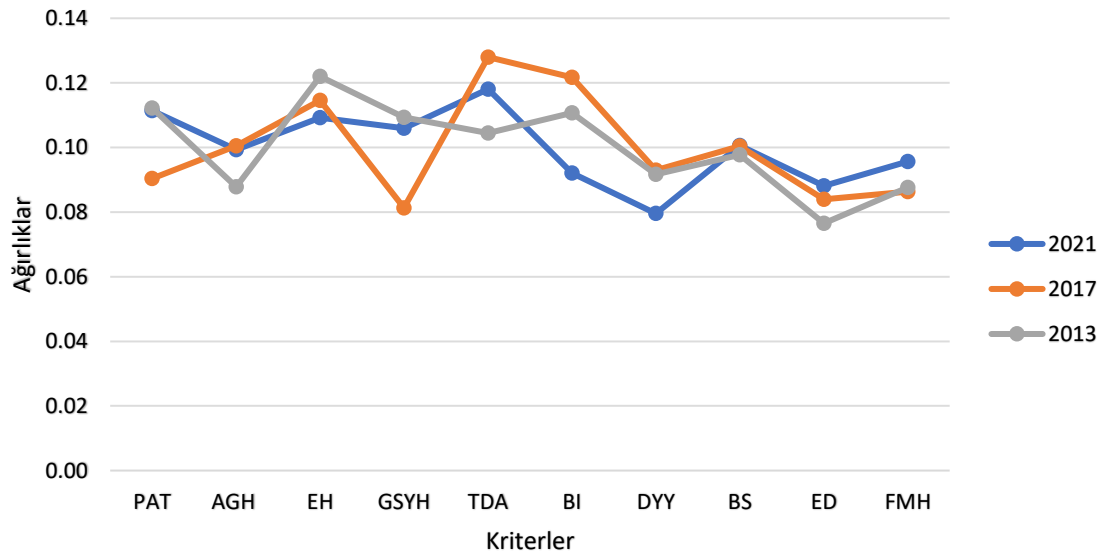
CRITIC yönteminden elde edilen kriter ağırlıkları değerlendirildiğinde, 2013 yılı için Tablo 20'te sunulduğu üzere, gelişmekte olan ülkelerin inovasyon faktörlerini etkileyen en önemli kriterin EH ile ifade edilen 'Eğitim Harcamaları' olduğu görülmektedir. Ülkelerin inovasyonunu etkileyen değişkenlerin değerlendirilmesinde 'Patent Sayısı' (PAT) ve 'Bilgi ve İnternet altyapısı' (BI) sırasıyla ikinci ve üçüncü en önemli kriterleri temsil etmektedir. Sonuç olarak, diğer kriterlerin önem ağırlıkları Tablo 20'te verilmiştir.

Şekil 2. Gelişmiş ülkelerin kriter ağırlıklarının dönemsel karşılaştırılması



Yapılan analiz sonucunda, Grafik 2'de gösterilen Gelişmiş Ülkelerin Kriter Ağırlıklarının Dönemsel Karşılaştırmasına göre, gelişmiş ülkelerin inovasyon performansını etkileyen en yüksek önem düzeyine sahip kriter 0.122 ağırlık değeri ile BS olarak kodlanan 'Beşeri Sermaye'dır. Bunu 0,121 ağırlık değeri ile FMK kodlu "Fikri mülkiyet koruma", 0,118 ağırlık değeri ile BI kodlu "Bilgi ve İnternet altyapısı "Beşeri Sermaye" takip etmektedir. 0,076 ağırlık değeri ile TDA kodlu "Ticari Dışa Açıklık" ve 0,068 ağırlık değeri ile DYY kodlu "Doğrudan yabancı yatırımlar" ise en düşük önem düzeyine sahip kriterlerdir.

Şekil 3. Gelişmekte Olan ülkelerin kriter ağırlıklarının dönemsel karşılaştırılması



Yapılan analiz sonucunda, Grafik 3'de gösterilen Gelişmekte olan Ülkelerin Kriter Ağırlıklarının Dönemsel Karşılaştırmasına göre, Gelişmekte olan ülkelerin inovasyon performansını etkileyen en yüksek önem düzeyine sahip kriter 0.128 ağırlık değeri ile *TDA* olarak kodlanan “Ticari Dışa Açıklık”dır. Bunu 0.122 ağırlık değeri ile *BI* kodlu “Bilgi ve İnternet altyapısı”, 0.122 ağırlık değeri ile *EH* kodlu “Eğitim Harcamaları” takip etmektedir. 0.081 ağırlık değeri ile *GSYH* kodlu “Gayri Safi irtici hasıla” ve 0.077 ağırlık değeri ile *ED* kodlu “Eğitim düzeyi” ise en düşük önem düzeyine sahip kriterlerdir.

4.4.2. SWARA Ağırlıklandırma Sonuçları

Ülkelerde inovasyonu etkileyen faktörlerin ağırlıklandırılmasında SWARA yöntemi kullanılmış ve kriterler inovasyon alanında uzman beş kişiden oluşan bir karar verme ekibi oluşturularak ve literatür taranarak belirlenen kriterleri değerlendirmeleri istenmiştir. Uzmanlarla yapılan görüşmelerde, ilk olarak kendilerinden inovasyonu etkileyen faktörlerin önemleri önceliklendirmeleri istenmiştir. Daha sonra, oluşturdukları sıralamada bir sonraki kritere kıyasla her bir kriterin göreceli önemini yüzde olarak değerlendirmeleri belirtilmiştir. Görüşme, kriterlerin önem sıralamalarını ve ortalama değer (sj) değişkeninin karşılaştırmalı önemini (Uzmanlar)'dan elde ederek bir veri seti oluşturmuştur (Ekte Tablo 1'de gösterilmiştir). Veri setindeki kriterler için k_j ve q_j değişkenleri her bir Karar Verici (KV) için SWARA yaklaşımı prosedürleri dahilinde Eşitlik 7 ve Eşitlik 8 kullanılarak hesaplanmıştır (Ek'teki tablo 2 ve 3'te gösterilmiştir). Kriterlerin göreceli ağırlıkları daha sonra Eşitlik (9) kullanılarak hesaplanmıştır. Her bir uzmanın kararlarının toplam kriter ağırlığı (W_j) Tablo 21'de sunulmuştur. Gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkelerin SWARA ve CRITIC yöntemlerin ortalama sonuçları iki ayrı tablo halinde Ek'te sunulmuştur.

Tablo 21. Uzmanlarca belirlenen kriter ağırlıkları (SWARA Yöntemi)

Kriterler		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Uzman 1	Wj	0.189	0.208	0.093	0.078	0.046	0.112	0.065	0.036	0.146	0.027
Uzman 2	Wj	0.154	0.200	0.086	0.038	0.019	0.086	0.057	0.154	0.103	0.103
Uzman 3	Wj	0.132	0.132	0.093	0.132	0.030	0.048	0.073	0.132	0.132	0.094
Uzman 4	Wj	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
Uzman 5	Wj	0.086	0.103	0.145	0.119	0.051	0.108	0.047	0.138	0.131	0.072

Tablo 22. SWARA Yöntem kriter ağırlıklarının sonuçları

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
<i>wj</i>	0.132	0.149	0.103	0.094	0.049	0.091	0.068	0.112	0.122	0.079

Tablo 22, SWARA'ya göre bir uzmanlar paneli tarafından belirlenen, ülkelerdeki inovasyonu etkileyen faktörlerin (kriterlerin) ağırlıklarını göstermektedir. Sonuç olarak, uzman değerlendirmesine göre en önemli kriter Araştırma ve Geliştirme Harcamaları (Ar-Ge) kriteridir. En az önemli kriter ise Ticari Dışa Açıklık (TDA) olarak belirlenmiştir.

4.4.3. WEDBA Yönteminin Uygulanması Sonucu Elde Edilen Bulgular

Bu kısımda, inovasyonu etkileyen faktörlerin ağırlıklarının belirlenmesinin ardından değerlendirme sürecinin üçüncü aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada, CRITIC ve SWARA yöntemleriyle (uzman görüşleri) belirlenen bütünleşik kriter ağırlıklarının dikkate alındığı WEDBA tekniği kullanılarak gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarına göre değerlendirilmiştir. Çalışma kriterlerinin ve yöntemlerin başlangıç aşamasının aynı olduğu göz önünde bulundurularak, WEDBA yönteminin kullanıldığı karar matrisi Tablo 3'te sunulmuştur. Normalize edilmiş karar matrisi, kriterlerin fayda veya maliyet durumuna göre Eşitlik 11 ve 12'de belirtilen prosedürler uygulanarak Tablo 4.3'teki karar matrisinden hesaplanmış ve Tablo 23'te yer verilmiştir.

Tablo 23. 2021 Normalize edilen karar matrisi (WEDBA Yöntemi).

Kriterler/ alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
ABD	1.000	0.265	0.685	0.648	0.064	0.971	0.028	0.521	0.830	1.000
Avusturya	0.007	0.281	0.677	0.513	0.282	0.928	0.082	0.696	0.893	0.036
Belçika	0.003	0.267	0.585	0.664	0.451	0.931	0.129	0.526	0.876	0.064
Kanada	0.018	0.539	0.783	0.566	0.159	0.936	0.067	0.523	0.861	0.309
Çekya	0.002	0.459	0.774	0.431	0.349	0.829	0.069	1.000	0.884	0.032
Danimarka	0.004	0.325	0.531	0.790	0.283	0.992	0.107	0.526	0.894	0.034
Estonya	0.000	0.522	0.707	0.766	0.408	0.913	0.306	0.788	0.892	0.002
Finlandiya	0.006	0.306	0.569	0.293	0.203	0.931	0.122	0.582	0.879	0.022
Fransa	0.051	0.412	0.685	0.737	0.162	0.864	0.060	0.527	0.900	0.311
Almanya	0.152	0.291	0.682	0.393	0.204	0.917	0.057	0.750	0.849	0.428
Macaristan	0.002	0.557	0.794	0.756	0.406	0.889	0.284	0.854	0.893	0.033
İzlanda	0.000	0.326	0.453	0.562	0.194	1.000	0.014	0.514	1.000	0.001
İtalya	0.039	0.630	0.882	0.956	0.153	0.751	0.030	0.723	0.877	0.100
İsrail	0.006	0.165	0.602	1.000	0.140	0.906	0.049	0.433	0.931	0.042
Lüksemburg	0.000	0.878	1.000	0.767	1.000	0.990	1.000	0.255	0.933	0.171
Hollanda	0.008	0.396	0.676	0.672	0.415	0.923	-0.045	0.379	0.923	0.922
Norveç	0.004	0.472	0.534	0.418	0.181	0.993	0.069	0.520	0.965	0.011
Portekiz	0.003	0.545	0.778	0.595	0.218	0.826	0.020	0.650	0.966	0.018
Slovak Cum.	0.001	1.000	0.775	0.613	0.463	0.892	0.027	0.991	0.913	0.015

Tablo 23. (Devamı)

İspanya	0.005	0.640	0.765	0.715	0.169	0.942	0.065	0.548	0.913	0.117
Birleşik K.	0.044	0.314	0.630	0.918	0.149	0.956	0.043	0.494	0.978	0.343
İsveç	0.007	0.268	0.491	0.635	0.230	0.950	-0.152	0.493	0.906	0.223

Bir diğer aşamada, normalize edilmiş karar matrisi Eşitlik (13) kullanılarak standardize edilmiş ve Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24. 2021 Standartlaştırılmış karar matrisi (WEDBA Yöntemi).

Kriterler/ alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
ABD	4.525	-0.907	0.006	-0.039	-1.154	0.860	-0.383	-0.458	-1.864	2.956
Avusturya	-0.264	-0.827	-0.058	-0.799	-0.017	0.146	-0.132	0.505	-0.342	-0.573
Belçika	-0.284	-0.897	-0.773	0.050	0.862	0.190	0.086	-0.430	-0.753	-0.469
Kanada	-0.212	0.451	0.770	-0.502	-0.661	0.274	-0.205	-0.446	-1.113	0.426
Çekya	-0.289	0.051	0.701	-1.262	0.332	-1.511	-0.194	2.180	-0.555	-0.587
Danimarka	-0.278	-0.607	-1.193	0.763	-0.012	1.211	-0.014	-0.431	-0.329	-0.580
Estonya	-0.298	0.367	0.174	0.625	0.637	-0.114	0.913	1.013	-0.377	-0.698
Finlandiya	-0.270	-0.702	-0.900	-2.044	-0.431	0.193	0.053	-0.125	-0.672	-0.624
Fransa	-0.052	-0.177	0.004	0.461	-0.643	-0.935	-0.236	-0.427	-0.169	0.433
Almanya	0.434	-0.776	-0.020	-1.479	-0.426	-0.038	-0.250	0.803	-1.412	0.864
Macaristan	-0.291	0.540	0.854	0.569	0.628	-0.507	0.808	1.373	-0.333	-0.584
İzlanda	-0.298	-0.603	-1.806	-0.522	-0.477	1.349	-0.452	-0.499	2.251	-0.699
İtalya	-0.109	0.897	1.538	1.698	-0.689	-2.823	-0.375	0.657	-0.737	-0.338
İsrail	-0.269	-1.402	-0.646	1.947	-0.758	-0.229	-0.286	-0.941	0.569	-0.550
Lüksemburg	-0.296	2.128	2.458	0.634	3.720	1.177	4.145	-1.925	0.618	-0.079
Hollanda	-0.260	-0.256	-0.069	0.095	0.673	0.066	-0.726	-1.241	0.394	2.669
Norveç	-0.281	0.119	-1.169	-1.335	-0.544	1.234	-0.194	-0.464	1.410	-0.664
Portekiz	-0.285	0.477	0.726	-0.338	-0.350	-1.571	-0.421	0.252	1.415	-0.640
Slovak Cum.	-0.296	2.729	0.708	-0.237	0.921	-0.459	-0.390	2.129	0.148	-0.650
İspanya	-0.274	0.951	0.624	0.341	-0.607	0.376	-0.212	-0.308	0.150	-0.276
Birleşik K.	-0.085	-0.664	-0.425	1.484	-0.712	0.605	-0.313	-0.605	1.720	0.553
İsveç	-0.266	-0.892	-1.505	-0.110	-0.292	0.506	-1.222	-0.613	-0.018	0.112

Bir dahaki adımda, ideal ve anti-ideal değerler sırasıyla Eşitlik (16) ve (17) kullanılarak hesaplanıp ve Tablo 25'da sunulmuştur.

Tablo 25. 2021 İdeal (t_{ij}^+) ve Anti-İdeal (t_{ij}^-) değerler.

	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
t_{ij}^+	4.525	2.729	2.458	1.947	3.720	1.349	4.145	2.180	2.251	2.956
t_{ij}^-	-0.298	-1.402	-1.806	-2.044	-1.154	-2.823	-1.222	-1.925	-1.864	-0.699

Bir sonraki aşamada, hesaplama sürecindeki adımlar olarak Eşitlik (18) ve Eşitlik (19) kullanılarak alternatifler arasındaki ağırlıklı Öklid uzaklıkları hesaplanır. Uzaklıklar Tablo 26'de gösterilmektedir. Ayrıca her bir alternatif veya ülke için endeks puanları Eşitlik (20) kullanılarak hesaplanmıştır. İnovasyon performans sıralamalarının analizi de Tablo 26'de sunulmuştur.

Tablo 26. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının 2021 dönemi için sıralaması.

Alternatifler	WED_i^+	WED_i^-	IS_i	Sıralamalar
ABD	0.900	0.826	0.479	3
Avusturya	1.012	0.515	0.337	19
Belçika	1.039	0.475	0.314	21
Kanada	0.972	0.540	0.357	16
Çekya	0.995	0.618	0.383	13
Danimarka	1.021	0.581	0.363	14
Estonya	0.897	0.643	0.418	6
Finlandiya	1.102	0.428	0.280	22
Fransa	0.962	0.495	0.339	17
Almanya	1.002	0.512	0.338	18
Macaristan	0.874	0.678	0.437	4
İzlanda	1.045	0.697	0.400	9
İtalya	0.975	0.663	0.405	8
İsrail	1.058	0.591	0.358	15
Lüksemburg	0.826	0.952	0.535	1
Hollanda	0.942	0.624	0.398	10
Norveç	1.013	0.632	0.384	12
Portekiz	0.945	0.617	0.395	11
Slovak Cum.	0.855	0.832	0.493	2
İspanya	0.907	0.632	0.410	7
Birleşik K.	0.927	0.709	0.434	5
İsveç	1.067	0.489	0.314	20

2021 yılı sonrasında, 2017 ve 2013 yılları için de aynı süreç takip edilmekte olup, bir sonraki bölümde gelişmiş ülkeler için son iki döneme ait sonuçlar aşağıdaki şekilde sunulmuştur. 2017 için uzaklıklar Tablo 27'de gösterilmektedir her bir alternatif veya ülke için endeks puanları Eşitlik (20) kullanılarak hesaplanmıştır. İnovasyon performans sıralamalarının sonuçları da Tablo 27'de sunulmuştur. Aynı zamanda 2013 için İnovasyon performans sıralamalarının sonuçları da Tablo 28'de sunulmuştur.

Tablo 27. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının 2017 dönemi için sıralaması.

Alternatifler	WED_i^+	WED_i^-	IS_i	Sıralamalar
ABD	0.883	0.768	0.465	4
Avusturya	1.015	0.492	0.326	17
Belçika	1.075	0.423	0.282	22
Kanada	0.961	0.553	0.365	12
Çekya	0.886	0.763	0.463	5
Danimarka	1.049	0.526	0.334	16
Estonya	0.807	0.771	0.488	1
Finlandiya	1.055	0.478	0.312	20
Fransa	1.004	0.423	0.297	21
Almanya	0.962	0.519	0.350	14
Macaristan	0.950	0.619	0.395	9
İzlanda	1.011	0.720	0.416	7
İtalya	1.039	0.522	0.335	15
İsrail	1.039	0.494	0.322	19
Lüksemburg	0.930	0.833	0.473	3
Hollanda	0.899	0.715	0.443	6
Norveç	1.004	0.574	0.364	13
Portekiz	0.908	0.577	0.388	10
Slovak Cum.	0.888	0.817	0.479	2
İspanya	0.895	0.613	0.406	8
Birleşik K.	0.930	0.568	0.379	11
İsveç	1.057	0.506	0.324	18

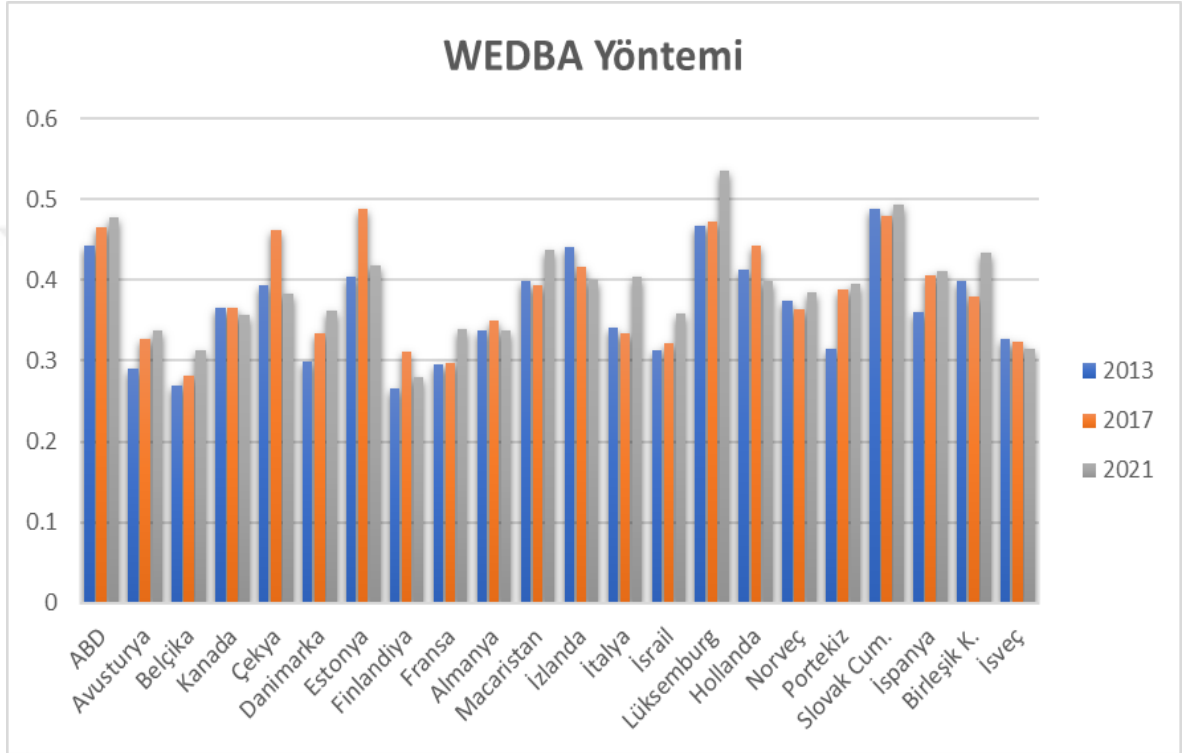
Tablo 28. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının 2013 dönemi için sıralaması.

Alternatifler	WED_i^+	WED_i^-	IS_i	Sıralamalar
ABD	0.891	0.708	0.443	3
Avusturya	1.034	0.423	0.290	20
Belçika	1.044	0.383	0.269	21
Kanada	0.936	0.541	0.366	11
Çekya	1.005	0.653	0.394	9
Danimarka	1.074	0.457	0.298	18
Estonya	0.891	0.604	0.404	6
Finlandiya	1.108	0.400	0.265	22
Fransa	0.993	0.416	0.295	19
Almanya	0.971	0.494	0.337	14
Macaristan	0.927	0.617	0.400	7
İzlanda	0.944	0.747	0.442	4
İtalya	1.032	0.535	0.342	13
İsrail	1.067	0.487	0.314	17
Lüksemburg	0.880	0.774	0.468	2
Hollanda	0.908	0.638	0.413	5
Norveç	0.969	0.581	0.375	10

Tablo 28. (Devamı)

Portekiz	1.000	0.460	0.315	16
Slovak Cum.	0.874	0.831	0.488	1
İspanya	0.965	0.543	0.360	12
Birleşik K.	0.895	0.595	0.399	8
İsveç	1.042	0.508	0.328	15

Şekil 4. Gelişmiş ülkelerin WEDBA yöntemiyle 2021, 2017, 2013 yıllarında elde edilen performans değerleri



Gelişmiş ülkeler açısından, 2021, 2017 ve 2013 yıllarında WEDBA yöntemi kullanılarak inovasyon performansının başarısı için yukarıdaki grafik değerlendirilebilir. Grafik 4'e göre Lüksemburg'un 2021'de performans oranında önemli bir artışa tanık olduğunu ve Estonya ve Çekya'da da 2017'de önemli artışlar yaşandığı görülmektedir. ABD, Almanya, Slovak Cumhuriyeti, Belçika, İsraill ve Kanada 2013'ten 2017'ye çok az değişiklik göstererek bu süre zarfında gruptaki ülkelere göre bu kriterlerde ciddi artışlar yaşanmadığı gözlenmiştir. Bu ülkeler 2017 performans ortalamasıyla ilişkili olsa da gelişim oranları artmıştır. Daha geniş bir çerçeveden bakıldığında, son birkaç yılda gelişmiş ülkelerin çoğunda inovasyon oranlarındaki artmalar ya da azalmalar, bazı ülkelerdeki sorunun diğerlerinde de mevcut olduğunu göstermektedir.

WEDBA yönteminin gelişmekte olan ülkelerdeki inovasyon performansı sıralamaları için yaptığı dönemsel karşılaştırmanın sonuçları aşağıdaki diğer tablolarda sunulmaktadır. Normalize edilmiş karar matrisi, kriterlerin fayda veya maliyet durumuna göre Eşitlik 11 ve 12'de belirtilen prosedürler uygulanarak Tablo 12'teki karar matrisinden hesaplanmış ve Tablo 29'te gösterilmiştir.

Tablo 29. 2021 Normalize edilen karar matrisi (WEDBA Yöntemi).

Kriterler/ Alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
Mısır	0.631	0.064	0.195	0.236	0.251	0.883	0.086	1.000	0.753	0.193
Guatemala	0.006	1.000	0.332	0.577	0.414	0.623	0.330	0.778	1.000	0.178
Kırgız	0.059	0.780	0.167	0.395	0.842	0.915	-0.078	0.864	0.871	0.004
Moldova	0.046	0.253	0.177	1.000	0.743	0.741	0.195	0.422	0.878	0.029
Moğolistan	0.078	0.586	0.309	0.117	1.000	1.000	1.000	0.770	0.858	0.018
Pakistan	0.305	0.357	0.612	0.468	0.227	0.306	0.046	0.897	0.798	0.151
Endonezya	1.000	0.209	1.000	0.266	0.338	0.761	0.142	0.767	0.951	1.000

Bir diğer aşamada, normalize edilmiş karar matrisi Eşitlik (13) kullanılarak standardize edilmiş ve standardize edilmiş değerler Tablo 30'te sunulmuştur.

Tablo 30. 2021 Standartlaştırılmış karar matrisi (WEDBA Yöntemi).

Kriterler/ Alternatifler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
Mısır	0.935	-1.280	-0.718	-0.743	-1.020	0.635	-0.484	1.278	-1.531	-0.097
Guatemala	-0.849	1.716	-0.235	0.517	-0.455	-0.579	0.255	-0.043	1.633	-0.144
Kırgız	-0.698	1.012	-0.817	-0.154	1.030	0.784	-0.984	0.467	-0.024	-0.680
Moldova	-0.737	-0.675	-0.781	2.084	0.687	-0.028	-0.153	-2.165	0.067	-0.601
Moğolistan	-0.645	0.390	-0.318	-1.183	1.578	1.182	2.289	-0.094	-0.194	-0.636
Pakistan	0.004	-0.344	0.750	0.113	-1.102	-2.060	-0.607	0.663	-0.962	-0.227
Endonezya	1.990	-0.817	2.119	-0.634	-0.718	0.066	-0.316	-0.107	1.010	2.385

Bir dahaki adımda, ideal ve anti-ideal değerler sırasıyla Eşitlik (16) ve (17) kullanılarak hesaplanır ve Tablo 31'da sunulmaktadır.

Tablo 31. 2021 İdeal (t_{ij}^+) ve Anti-İdeal (t_{ij}^-) değerler.

Kriterler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
t_{ij}^+	1.990	1.716	2.119	2.084	1.578	1.182	2.289	1.278	1.633	2.385
t_{ij}^-	-0.849	-1.280	-0.817	-1.183	-1.102	-2.060	-0.984	-2.165	-1.531	-0.680

Bir sonraki aşamada, hesaplama sürecindeki adımlar olarak Eşitlik (18) ve Eşitlik (19) kullanılarak alternatifler arasındaki ağırlıklı Öklid uzaklıkları hesaplanmıştır. Uzaklıklar Tablo 32'de gösterilmiştir. Ayrıca her bir alternatif veya ülke için endeks puanları Eşitlik (20) kullanılarak hesaplanmıştır. İnovasyon performans sıralamalarının analizi de Tablo 32'de sunulmaktadır.

Tablo 32. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmekte Olan ülkeler inovasyon performanslarının 2021 dönemi için sıralaması.

Alternatifler	WED_i^+	WED_i^-	IS_i	Sıralamalar
Mısır	0.758	0.498	0.396	5
Guatemala	0.594	0.604	0.504	2
Kırgız	0.659	0.543	0.452	4
Moldova	0.757	0.449	0.372	6
Moğolistan	0.657	0.558	0.459	3
Pakistan	0.707	0.406	0.365	7
Endonezya	0.532	0.675	0.560	1

2021 yılı sonrasında, 2017 ve 2013 yılları için de aynı süreç takip edilmekte olup, bir sonraki bölümde Gelişmekte olan ülkeler için son iki döneme ait sonuçlar aşağıdaki şekilde sunulmuştur. Her bir alternatif veya ülke için endeks puanları Eşitlik (20) kullanılarak hesaplanmıştır. 2017 için İnovasyon performans sıralamalarının sonuçları da Tablo 33'de sunulmaktadır. Aynı zamanda 2013 için İnovasyon performans sıralamalarının sonuçları da Tablo 34'de sunulmaktadır.

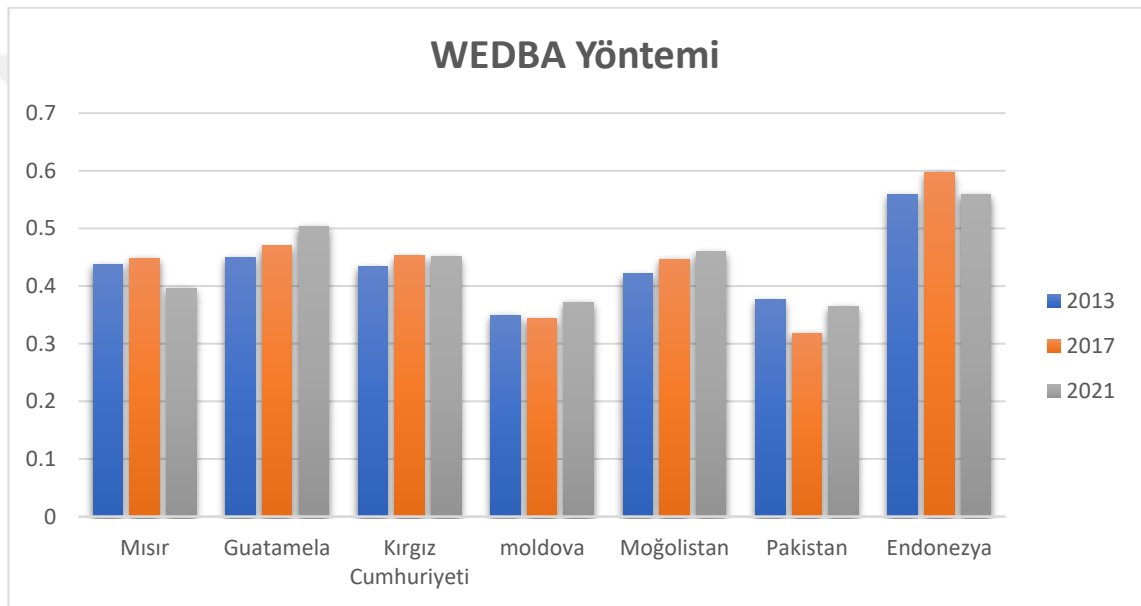
Tablo 33. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmekte Olan ülkeler inovasyon performanslarının 2017 dönemi için sıralaması.

Alternatifler	WED_i^+	WED_i^-	IS_i	Sıralamalar
Mısır	0.672	0.546	0.448	4
Guatemala	0.655	0.581	0.470	2
Kırgız	0.675	0.558	0.453	3
Moldova	0.793	0.415	0.344	6
Moğolistan	0.677	0.546	0.446	5
Pakistan	0.803	0.375	0.318	7
Endonezya	0.498	0.736	0.596	1

Tablo 34. Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ve Gelişmekte Olan ülkeler inovasyon performanslarının 2013 dönemi için sıralaması.

Alternatifler	WED_i^+	WED_i^-	IS_i	Sıralamalar
Mısır	0.685	0.532	0.437	3
Guatemala	0.626	0.512	0.450	2
Kırgız	0.662	0.506	0.433	4
Moldova	0.777	0.417	0.349	7
Moğolistan	0.675	0.491	0.421	5
Pakistan	0.775	0.468	0.376	6
Endonezya	0.502	0.637	0.559	1

Şekil 5. Gelişmekte Olan ülkelerin WEDBA yöntemiyle 2021, 2017, 2013 yıllarında elde edilen performans değerleri



Aynı şekilde, WEDBA tekniğini kullanan Gelişmekte olan ülkelerin 2021, 2017 ve 2013 yıllarındaki inovasyon performansı değerlendirmeleri için yukarıdaki grafik (Grafik 5) incelendiğinde, Endonezya'nın performans oranının 2017'de arttığını, 2013 ve 2021'de ise sabit kaldığı görülmektedir. Buna karşılık, grafikten Guatemala ve Moğolistan 2021 yılında performans oranında önemli ölçüde bir artış yaşadığı ve Pakistan'ın 2017 yılında performans diğerlerine göre büyük bir düşüş yaşadığını, ancak Mısır'ın da 2021 yılında bir düşüşle karşı karşıya kaldığı görülmektedir. Bu durum gelişmekte olan ülkelerin önemli ölçüde daha düşük inovasyon performans sergilediğini göstermekle birlikte bu dönemlerde bu kriterler için yapılan politikalarda ilerleme kaydedilmediğini ortaya koymaktadır.

4.4.4. CoCoSo Yönteminin Uygulanması Sonucu Elde Edilen Bulgular

Çalışmanın bu kısmında CRITIC ve SWARA yöntemi ile kriterlerin göreceli önem ağırlıklarının belirlenmesinin ardından, CoCoSo tekniği ile kriterlerin ağırlıkları kapsamında gelişmiş ülkelerin 2021, 2017, 2013 dönemleri için inovasyon performanslarının değerlendirilmesi ve sıralanması planlanmıştır. İlk olarak CoCoSo yönteminde başlangıç karar matrisinin oluşturulması süreci gerçekleştirilmiştir. 2021 yılı için karar matrisi Tablo 3'te sunulmaktadır. Bu yöntemin ikinci adımında karar matrisi normalleştirmeye tabi tutulmaktadır ve hem CoCoSo hem de CRITIC yöntemleri için önerilen normalleştirme prosedürü aynıdır. Sonuç olarak, 2021 için CoCoSo tekniğinde kullanılan normalleştirilmiş karar matrisi, Tablo 4'te sunulduğu gibi CRITIC yönteminde kullanılanla aynıdır. Normalize edilmiş matris elde edildikten sonra, alternatiflerin eklemeli ağırlıkları (S_i) ve üstel ağırlıklı toplamaları (P_i) sırasıyla (24) ve (25) numaralı eşitliklerle hesaplanmıştır. Kriter ağırlıklarını temsil eden (24) ve (25) numaralı denklemlerdeki w_j değerleri, kriterler için CRITIC ve SWARA yönteminin uygulanmasıyla elde edilen ortalama ağırlık değerleridir. Tablo 35'da 2021 yılı için hesaplanan S_i ve P_i değerleri sırasıyla sunulmuştur.

Ayrıca, K_{ia} , K_{ib} , K_{ic} ve K_i değerleri Denklem (26) ila (29)'den hesaplanmış ve gelişmiş ülkelerin 2021 yılı için inovasyon performansı sıralamaları CoCoSo yöntemi uygulanarak Tablo 35'da gösterilmiştir. En yüksek K_i değerine sahip ülke, söz konusu dönem için inovasyon performansı açısından en iyi ülke olarak ilan edilmiştir.

Tablo 35. 2021 Alternatiflerin göreceli önem değerleri ve gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.

Alternatifler	S_i	p_i	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i	Sıralamalar
ABD	0.521	7.553	0.042	2.911	0.837	1.730	9
Avusturya	0.368	8.648	0.047	2.542	0.935	1.655	16
Belçika	0.345	8.606	0.046	2.458	0.928	1.617	18
Kanada	0.405	8.816	0.048	2.694	0.956	1.730	10
Çekya	0.407	8.571	0.046	2.667	0.931	1.701	12
Danimarka	0.387	8.620	0.047	2.604	0.934	1.679	14
Estonya	0.472	8.015	0.044	2.809	0.880	1.721	11
Finlandiya	0.289	7.608	0.041	2.118	0.819	1.407	22
Fransa	0.403	8.942	0.048	2.707	0.969	1.744	7
Almanya	0.377	8.884	0.048	2.607	0.960	1.698	13
Macaristan	0.490	8.782	0.048	2.983	0.961	1.847	4
İzlanda	0.389	6.802	0.037	2.343	0.746	1.444	21
İtalya	0.424	8.001	0.044	2.640	0.874	1.651	17
İsrail	0.329	7.690	0.042	2.268	0.831	1.475	20

Tablo 35. (Devamı)

Lüksemburg	0.598	8.134	0.045	3.263	0.905	1.916	1
Hollanda	0.475	8.914	0.049	2.952	0.974	1.843	5
Norveç	0.395	8.474	0.046	2.611	0.920	1.672	15
Portekiz	0.427	8.599	0.047	2.738	0.936	1.733	8
Slovak Cum.	0.509	8.652	0.047	3.029	0.950	1.857	3
İspanya	0.453	8.812	0.048	2.861	0.961	1.799	6
Birleşik K.	0.489	9.046	0.049	3.019	0.989	1.881	2
İsveç	0.324	7.753	0.042	2.259	0.837	1.475	19

Yukarıdaki benzer işlemler yapılarak Tablo 36, 2017 döneminin sonuçları ve Tablo 37 2013 döneminin sonuçları sunulmuştur.

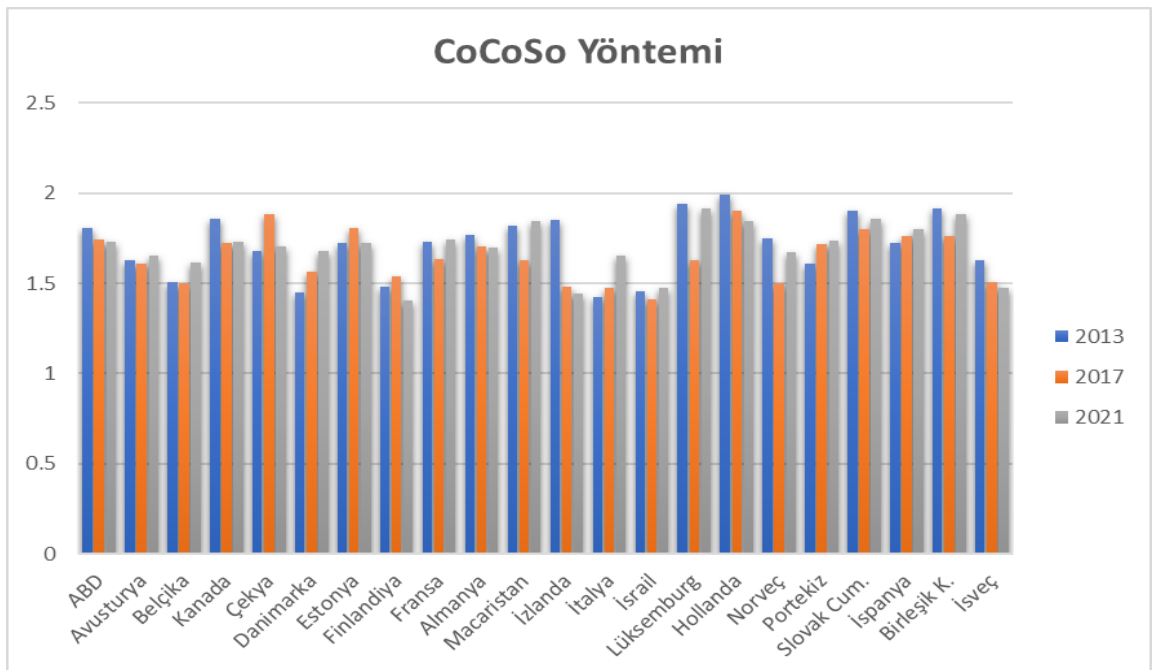
Tablo 36. 2017 Alternatiflerin göreceli önem değerleri ve gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.

Alternatifler	S_i	p_i	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i	Sıralamalar
ABD	0.492	8.108	0.045	2.828	0.898	1.742	7
Avusturya	0.349	8.604	0.047	2.419	0.935	1.606	14
Belçika	0.296	8.379	0.045	2.208	0.906	1.502	19
Kanada	0.412	8.801	0.048	2.661	0.962	1.721	8
Çekya	0.526	8.798	0.049	3.044	0.974	1.880	2
Danimarka	0.328	8.490	0.046	2.331	0.921	1.562	15
Estonya	0.554	7.936	0.044	3.014	0.887	1.806	3
Finlandiya	0.323	8.390	0.045	2.299	0.910	1.541	16
Fransa	0.350	8.813	0.048	2.451	0.957	1.634	11
Almanya	0.388	8.912	0.049	2.595	0.971	1.701	10
Macaristan	0.432	7.876	0.043	2.592	0.868	1.628	13
İzlanda	0.416	6.936	0.038	2.404	0.768	1.484	20
İtalya	0.336	7.735	0.042	2.251	0.843	1.476	21
İsrail	0.299	7.655	0.042	2.114	0.831	1.413	22
Lüksemburg	0.507	7.096	0.040	2.734	0.794	1.631	12
Hollanda	0.519	9.020	0.050	3.053	0.996	1.900	1
Norveç	0.357	7.717	0.042	2.318	0.843	1.503	18
Portekiz	0.425	8.640	0.047	2.679	0.947	1.718	9
Slovak Cum.	0.492	8.537	0.047	2.891	0.943	1.798	4
İspanya	0.439	8.818	0.048	2.754	0.967	1.761	6
Birleşik K.	0.425	8.972	0.049	2.729	0.982	1.761	5
İsveç	0.296	8.429	0.046	2.216	0.911	1.509	17

Tablo 37. 2013 Alternatiflerin göreceli önem değerleri ve gelişmiş ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.

Alternatifler	S_i	p_i	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i	Sıralamalar
ABD	0.456	8.194	0.045	2.977	0.905	1.806	8
Avusturya	0.320	8.526	0.046	2.490	0.925	1.629	15
Belçika	0.313	7.679	0.042	2.340	0.836	1.507	18
Kanada	0.434	8.852	0.049	2.985	0.971	1.856	5
Çekya	0.411	7.782	0.043	2.741	0.857	1.680	14
Danimarka	0.284	7.591	0.041	2.214	0.824	1.449	21
Estonya	0.463	7.509	0.042	2.905	0.834	1.727	12
Finlandiya	0.254	8.231	0.045	2.189	0.888	1.483	19
Fransa	0.359	8.801	0.048	2.684	0.958	1.729	11
Almanya	0.379	8.883	0.049	2.772	0.969	1.771	9
Macaristan	0.436	8.557	0.047	2.950	0.941	1.821	7
İzlanda	0.481	8.251	0.046	3.082	0.913	1.853	6
İtalya	0.324	6.921	0.038	2.273	0.758	1.426	22
İsrail	0.292	7.561	0.041	2.240	0.821	1.458	20
Lüksemburg	0.559	7.973	0.045	3.348	0.892	1.940	2
Hollanda	0.505	9.001	0.050	3.287	0.994	1.990	1
Norveç	0.395	8.501	0.047	2.781	0.931	1.748	10
Portekiz	0.326	8.288	0.045	2.478	0.901	1.607	17
Slovak Cum.	0.489	8.544	0.047	3.155	0.945	1.904	4
İspanya	0.373	8.572	0.047	2.706	0.936	1.721	13
Birleşik K.	0.460	8.972	0.050	3.106	0.987	1.914	3
İsveç	0.321	8.509	0.046	2.490	0.924	1.628	16

Şekil 6. Gelişmiş ülkelerin CoCoSo yöntemiyle 2021, 2017, 2013 yıllarında elde edilen performans değerleri



Gelişmiş ülkelerde CoCoSo yöntemi üç dönemlik bulgularına (Grafik 6) göre, Çekya, Estonya ve Finlandiya gibi ülkeler 2017 yılında performans oranlarında önemli bir artış yaşadıkları, Fransa, Macaristan, Norveç, Lüksemburg ve Slovak Cumhuriyeti'nin ise geçmişe göre performans oranlarında bir düşüş yaşadıkları görülmektedir. Ancak 2021 yılında Belçika, Danimarka, Macaristan ve İspanya gibi ülkeler bu dönemde performans oranlarında çok daha büyük bir artış yaşamıştır. Grafik 6'ya bakıldığında genel olarak performansını geçmiş döneme göre küçük değişikliklere rağmen korumayı başaran ülkelerin ABD, Avusturya, Kanada, Fransa, Almanya, Hollanda ve Slovak Cumhuriyeti olduğu görülmektedir. Bununla birlikte performansında sürekli inişler çıkışlara yaşayıp denge pozisyonu bulamayan ülkelerin Çekya, Macaristan Lüksemburg ve Norveç olduğu görülmektedir. Bu ülkelerde yaşanan performans dengesizliklerinin sebebi ise dönemselsel olarak inovasyona yapılan yatırımlar ve politikaların değişmesinden kaynaklanmaktadır.

Bulgulara göre, gelişmekte olan ülkeler açısından değerlendirildiğinde, 2021 yılında için CoCoSo tekniğinde kullanılan karar matrisi, Tablo 13'da sunulduğu üzere CRITIC yönteminde kullanılanla aynıdır. Normalleştirilmiş matrisin elde edilmesinden sonra, alternatiflerin eklemeli ağırlıkları (S_i) ve üssel ağırlıklı toplamaları (P_i) sırasıyla eşitlik (24) ve (25) ile hesaplanmıştır. Eşitlik (24) ve (25)'te kriter ağırlıklarını temsil eden w_j değerleri, kriterler için CRITIC ve SWARA yöntemi uygulanarak elde edilen ortalama ağırlık değerleridir. Tablo 38'da 2021 yılı için hesaplanan S_i ve P_i değerleri sırasıyla sunulmuştur.

Ayrıca, CoCoSo yöntemi uygulanarak Eşitlik (26) den (29)'e kadar K_{ia} , K_{ib} , K_{ic} ve K_i değerleri hesaplanmış ve gelişmiş ülkelerin 2021 yılı için inovasyon performans sıralamaları Tablo 38'da gösterilmiştir. En yüksek K_i değerine sahip ülke, söz konusu dönem için inovasyon performansı açısından en iyi ülke olarak kabul edilmektedir.

Tablo 38. 2021 Alternatiflerin görelî önem değeri ve gelişmekte olan ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.

Alternatifler	S_i	p_i	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i	Sıralamalar
Mısır	0.321	7.058	0.126	2.000	0.813	1.569	7
Guatemala	0.558	8.494	0.155	2.942	0.997	2.133	1
Kırgız	0.538	7.448	0.137	2.730	0.880	1.938	5
Moldova	0.496	8.131	0.148	2.696	0.950	1.988	4
Moğolistan	0.584	8.261	0.151	2.988	0.974	2.132	2
Pakistan	0.384	7.230	0.130	2.219	0.839	1.686	6
Endonezya	0.540	8.430	0.153	2.876	0.988	2.097	3

Daha sonra kalan iki dönem veya yıl için (2017 ve 2013) aynı prosedür uygulanmış ve bulguları iki ayrı tabloda gösterilmiştir, (Tablo 39, Tablo 40).

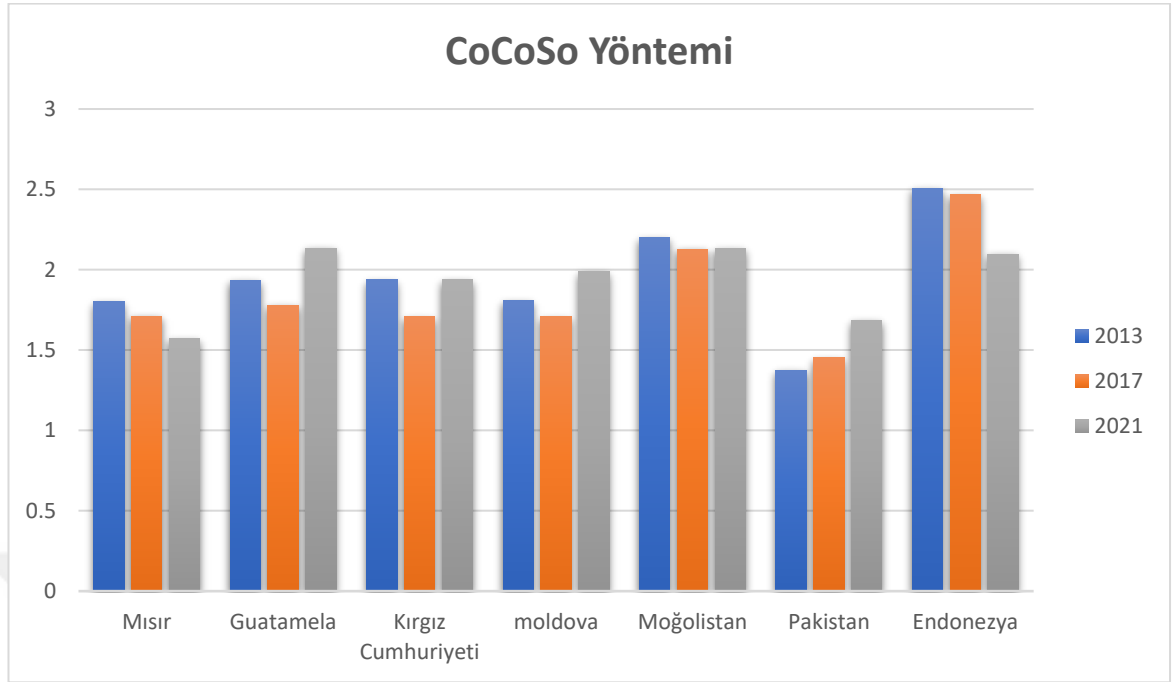
Tablo 39. 2017 Alternatiflerin görelî önem değeri ve gelişmekte olan ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.

Alternatifler	S_i	p_i	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i	Sıralamalar
Mısır	0.408	7.410	0.136	2.362	0.760	1.711	4
Guatemala	0.459	7.421	0.137	2.512	0.765	1.780	3
Kırgız	0.504	6.593	0.124	2.511	0.689	1.706	6
Moldova	0.364	7.764	0.142	2.289	0.790	1.708	5
Moğolistan	0.537	8.968	0.166	2.985	0.923	2.128	2
Pakistan	0.343	6.322	0.116	2.000	0.647	1.453	7
Endonezya	0.723	9.572	0.179	3.621	1.000	2.466	1

Tablo 40. 2013 Alternatiflerin görelî önem değeri ve gelişmekte olan ülkeler inovasyon performanslarının sıralamaları.

Alternatifler	S_i	p_i	k_{ia}	k_{ib}	k_{ic}	k_i	Sıralamalar
Mısır	0.414	7.278	0.133	2.587	0.761	1.801	6
Guatemala	0.407	8.126	0.148	2.721	0.845	1.936	4
Kırgız	0.489	7.493	0.138	2.850	0.790	1.937	3
Moldova	0.351	7.815	0.142	2.495	0.808	1.807	5
Moğolistan	0.498	8.950	0.164	3.147	0.935	2.200	2
Pakistan	0.333	5.421	0.100	2.000	0.570	1.374	7
Endonezya	0.666	9.437	0.175	3.740	1.000	2.507	1

Şekil 7. Gelişmekte Olan ülkelerin CoCoSo yöntemiyle 2021, 2017, 2013 yıllarında elde edilen performans değerleri



Gelişmekte olan ülkeler açısından, CoCoSo yönteminin 3 dönemdeki bulguları Grafik 7'da gösterilmiştir. Endonezya'nın performans oranı 2021 yılında düşüşe uğrasa da gruptaki diğer ülkelere göre performans olarak en iyi ülkedir. Buna karşılık Pakistan ise grupta performansı en düşük ülke olsa da her dönemde performansını artırmayı başardığı gözlenmektedir. Genle olarak değerlendirildiğinde gruptaki tüm ülkelerin (Mısır hariç) geçmiş dönemlere göre performansını artırdığı gözlenmiş fakat Mısır için her araştırma döneminde önceki döneme göre performans düşüşü yaşanmıştır.

Tablo 41. Gelişmiş ülkelerin dönemsel değerlendirmesi kapsamında CoCoSo ve WEDBA yöntemlerinin karşılaştırmalı sıralamasının sonuçları.

SIRALAMA	CoCoSo 2021	WEDBA 2021	CoCoSo 2017	WEDBA 2017	CoCoSo 2013	WEDBA 2013
1	Lüksemburg	Lüksemburg	Hollanda	Estonya	Hollanda	SlovakCum.
2	Birleşik K.	Slovak Cum.	Çekya	Slovak cum.	Lüksemburg	Lüksemburg
3	Slovak Cum.	ABD	Estonya	Lüksemburg	Birleşik K.	ABD
4	Macaristan	Macaristan	Slovak cum.	ABD	Slovak Cum.	İzlanda
5	Hollanda	Birleşik K.	Birleşik K.	Çekya	Kanada	Hollanda
6	İspanya	Estonya	İspanya	Hollanda	İzlanda	Estonya
7	Fransa	İspanya	ABD	İzlanda	Macaristan	Macaristan
8	Portekiz	İtalya	Kanada	İspanya	ABD	Birleşik K.
9	ABD	İzlanda	Portekiz	Macaristan	Almanya	Çekya
10	Kanada	Hollanda	Almanya	Portekiz	Norveç	Norveç
11	Estonya	Portekiz	Fransa	Birleşik K.	Fransa	Kanada
12	Çekya	Norveç	Lüksemburg	Kanada	Estonya	İspanya
13	Almanya	Çekya	Macaristan	Norveç	İspanya	İtalya
14	Danimarka	Danimarka	Avusturya	Almanya	Çekya	Almanya
15	Norveç	İsrail	Danimarka	İtalya	Avusturya	İsveç
16	Avusturya	Kanada	Finlandiya	Danimarka	İsveç	Portekiz
17	İtalya	Fransa	İsveç	Avusturya	Portekiz	İsrail
18	Belçika	Almanya	Norveç	İsveç	Belçika	Danimarka
19	İsveç	Avusturya	Belçika	İsrail	Finlandiya	Fransa
20	İsrail	İsveç	İzlanda	Finlandiya	İsrail	Avusturya
21	İzlanda	Belçika	İtalya	Fransa	Danimarka	Belçika
22	Finlandiya	Finlandiya	İsrail	Belçika	İtalya	Finlandiya

Gelişmiş ülkelerin Dönemsel değerlendirmesi kapsamında WEDBA ve CoCoSo yöntemlerinin analiz sonuçları Tablo 41'de verilmiştir.

Tabloya göre, 2021 yılında Lüksemburg WEDBA ve CoCoso metodolojilerinin her ikisini de uyguladığında ilk sırada yer alırken, WEDBA metoduna göre ikinci sırada Slovakya ve CoCoso metoduna göre ikinci sırada Birleşik Krallık yer almaktadır. WEDBA yöntemine göre Amerika Birleşik Devletleri üçüncü sırada yer almıştır. Bu durum, bu ülkelerin büyük ve sağlam inovasyon performansı sergilediğinin göstergesidir. 2017 yılında CoCoso yönteminde Hollanda birinci ve Çek Cumhuriyeti ikinci sırada yer alırken, WEDBA'da Estonya birinci ve Slovakya ikinci sırada yer almıştır. WEDBA Yöntemi Amerika Birleşik Devletleri'ni dördüncü sıraya yerleştirirken, CoCoSo yöntemi yedinci sıraya yerleştirmektedir. İnovasyonu etkileyen faktörler söz konusu olduğunda bu ülkelerin ele alınan kriterler bağlamında iyi bir performans sergilediği görülmektedir. 2013 dönemine baktığımızda Lüksemburg WEDBA ve CoCoSo yöntemlerinin ikisiyle de ikinci sırada yer alırken, Hollanda CoCoSo tekniğiyle birinci, WEDBA yöntemiyle ise beşinci sırada yer almaktadır. Slovakya CoCoSo tekniğinde dördüncü, WEDBA yönteminde ise birinci sırada yer almaktadır. CoCoSo Yöntemi Birleşik Krallık'ı üçüncü sıraya yerleştirirken, WEDBA sekizinci sıraya yerleştirmektedir. WEDBA yöntemi ABD'yi bu zaman dilimi boyunca üçüncü sıraya yerleştirmiştir. ABD yıllar boyunca inovasyon performansının etkinliğinde önemli bir konum elde etmiştir. Ayrıca İzlanda WEDBA'da dördüncü, CoCoSo'da ise altıncı sırada yer almaktadır. Analiz bulgularında incelenen üç zaman diliminde bazı ülkelerin zayıf ve ortalama inovasyon performansına sahip olduğu görülmüştür. Fransa, Kanada, Almanya ve Norveç orta sıralarda yer alan ülkeler arasındadır. Finlandiya 2021 yılında WEDBA ve Cocosu yöntemlerine göre son sırada yer alırken, 2017 yılında WEDBA yöntemine göre Finlandiya, Fransa ve Belçika, CoCoSo yöntemine göre ise İtalya ve İsrail son sırada yer almaktadır. WEDBA ve CoCoSo'ya göre 2013 yılında Finlandiya, Danimarka ve İtalya son üçte yer almaktaydı. Bu ülkelerin ele alınan kriterler yönünden zayıf olması diğerlerine göre inovasyon konusundaki ciddi eksikliklerinin olduğu, olağanüstü inovasyonlar ve ilerlemeler üretmek için yatırım, araştırma ve geliştirmeye daha fazla önem vermeleri gerektiğinin göstergesidir.

Elde edilen bulgular, inovasyonu etkileyen değişkenlerin etkinliğinin değerlendirilmesinin ne kadar önemli olduğunu hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin son on beş yıllık periyotta zaman içerisindeki karşılaştırmalı değerlendirme yapmaları için gerekli olduğunu göstermektedir.

5 SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İnovasyon, ulusların üretim ve istihdam oranlarını artıran çok önemli bir unsurdur. Kaynakların en uygun ve verimli şekilde kullanılmasını sağlayarak ulusların ilerlemesine ve gelişmesine önemli ölçüde yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir bir refah sisteminin oluşturulması ve sürdürülmesinde uluslar için çok önemli bir bileşen olarak kabul edilmektedir. Farklı özelliklere sahip ulusların inovasyon performansını değerlendirmek tartışmalı bir konudur. Bunun nedeni, ülkeler arasında ekonomik yapı, eğitim düzeyi, teknolojik altyapı ve politika hedefleri açısından büyük farklılıklara dayanmasıdır.

Çalışmanın temel amacı, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin inovasyon performansını etkileyen ekonomik, sosyal ve teknolojik faktörlerin zaman içindeki ağırlıklarını tespit etmek ve bu ülkelerin inovasyon performanslarını güncel Çok Kriterli Karar Verme metodolojilerini kullanarak değerlendirmektir. Ülkelerin performansı kapsamlı literatür taraması ve uzman görüşleri sonucu belirlenen on kritere göre değerlendirilmiştir. Bu kriterler şunlardır: Araştırma ve Geliştirme Harcamaları, Patent Sayısı, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, Ticari Açıklık, Bilgi ve İnternet Altyapısı, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Eğitim Harcamaları, Beşeri Sermaye, Eğitim Düzeyi ve Fikri Mülkiyet Koruması. Bu kriterler, ülkelerin inovasyonu etkileyen güçlü ve zayıf yönlerini ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada, 2021, 2017 ve 2013 yılları için Dünya Bankası, UNESCO ve OECD inovasyon endeksleri dahil olmak üzere küresel olarak tanınan veri kaynaklarından elde edilen veriler kullanılarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarında inovasyon faktörleri analiz edilmiştir. Bütünleşik olarak objektif ve sübjektif ağırlık belirleme yöntemleri CRITIC ve SWARA ağırlıklandırma yaklaşımları ile WEDBA ve CoCoSo performans değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde objektif yöntemlerle birlikte uzman katılımına uygun olarak tasarlanan SWARA tekniğinin bütünleşik olarak kullanılması, kriter değerlendirmesi için yalnızca tekil bir yöntemle dayanan çalışmaların aksine, alternatif bir bakış açısı kullanarak mevcut literatüre yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. İnovasyonu etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi, bir ülkenin rekabet avantajını güçlendiren daha etkili inovasyon planlarının ve hedefe yönelik politika eylemlerinin formüle edilmesinde politika yapıcılara yardımcı olmaktadır. Ayrıca, bu çalışmanın bulguları, modern ÇKKV metodolojilerinin kullanılması yönüyle de literatüre katkıda bulunmakta ve inovasyon performans değerlendirmesine ilişkin gelecekteki araştırmalara ışık tutmaktadır.

CoCoSo tekniği, alternatifleri belirlenen kriterlere göre puanlarını toplayarak sıralarken, WEDBA alternatifleri ideal çözüme en yakın olandan ideal karşıtı

alternatiflere en uzak olana doğru sıralamaktadır. Tekniklerin kullandığı farklı algoritmalar nedeniyle, sıralama sonuçlarında farklılıklar olması mümkündür.

Gelişmiş ülkeler 2021 yılı için değerlendirildiğinde, CRITIC ve Swara yöntemlerinin ortalamasına göre, inovasyon üzerinde en fazla etkiye sahip kriterin 0.118 ağırlıkla Beşeri Sermaye ve Ar-Ge Harcamalar (AGH) olduğu görülmektedir. Buna karşılık, en az etkiye sahip kriterler 0,062 ağırlıkla Ticari Dışa Açıklık (TDA) ve 0.068 ağırlıkla Doğrudan Yabancı Yatırımlardır (DYY). CoCoSo ve WEDBA teknikleri Lüksemburg en yüksek inovasyon performansına sahip ülke olarak belirlerken, Belçika ve Finlandiya en düşük inovasyon performansına sahip ülkeler olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde, 2017 dönemi, Eğitim Düzeyi (ED) 0.121 ağırlık değeri ile inovasyon üzerinde en önemli etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Buna karşılık, Ticari Dışa Açıklık (TDA) 0,065 ağırlık değeri ile en az etkiye sahipken, Doğrudan Yabancı Yatırımlar (DYY) da minimum etki göstermektedir. CoCoSo Hollanda en yüksek inovasyon performansına sahip ülke olarak seçerken, İsrail ve İtalya en düşük performansa sahip ülkeler olarak belirtilmiştir. Buna karşılık, WEDBA yöntemi Estonya inovasyon performansında lider ülke olarak tanımlarken, Fransa ve Belçika en düşük performans gösteren ülkeler olarak belirlenmiştir.

2013 yılında, inovasyon üzerinde en önemli etkiye sahip kriter 0,122 ağırlık ile Beşeri Sermaye ve 'Ar-Ge Harcamaları (AGH)' olarak belirlenirken, en az etkiye sahip kriterler 0,064 ağırlık ile Ticari Dışa Açıklık (TDA)' ve 0,072 ağırlık ile Doğrudan Yabancı Yatırımlar (DYY)' olarak belirlenmiştir. WEDBA tekniği Lüksemburg ve Slovakya Cumhuriyeti'ni en yüksek inovasyon performansına sahip ülkeler olarak belirlerken, Finlandiya ve Belçika en düşük inovasyon performansına sahip ülkeler olarak tespit edilmiştir. CoCoSo yaklaşımına göre, Lüksemburg ve Hollanda en yüksek inovasyon performansını gösterirken, Finlandiya, İtalya ve Danimarka en düşük inovasyon performansını olduğunu belirlenmiştir.

Buna karşılık, 2021 yılında gelişmekte olan ülkeler için yapılan değerlendirme süreci, CRITIC ve Swara yöntemlerinin ortalamasına göre hesaplandığında, inovasyon üzerinde en fazla etkiye sahip kriterin 0,124 ağırlık atanan Ar-Ge Harcamalar (AGH) olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşılık, en az ağırlığa sahip kriter 0,074 ile Doğrudan yabancı yatırımlar olup, onu 0,084 ile Ticari Dışa Açıklık (TDA) takip etmektedir. CoCoSo ve WEDBA teknikleri Endonezya ve Guatamela en yüksek inovasyon performansına sahip ülkeler olarak belirlerken, Mısır ve Pakistan en düşük inovasyon performansına sahip ülke olarak görülmüştür.

2017 yılında, inovasyon üzerinde en fazla etkiye sahip kriter 0,125 ağırlıkla Ar-Ge Harcamaları (AGH) olmuştur. Aynı zamanda, en az etkiye sahip kriterler 0,081 ile Doğrudan yabancı yatırımlar (DYY) ve Fikri Mülkiyetin Korunması (FMK) olmuştur. CoCoSo ve WEDBA metodolojilerine göre Endonezya en yüksek inovasyon performansına sahipken, Pakistan en düşük inovasyon performansına sahip ülke olarak belirlenmiştir.

2013 yılında, inovasyon üzerinde en fazla etkiye sahip kriter 0,122 ağırlık ile Patent Sayısı (PAT) olarak belirlenirken, en az ağırlığa sahip kriter 0,077 ağırlık ile Ticari Dışa Açıklık (TDA) olarak tespit edilmiştir. CoCoSo ve WEDBA metodolojisi Endonezya'yı en yüksek inovasyon performansına sahip ülke, Moldova ve Pakistan'ı ise en düşük inovasyon performansına sahip ülkeler olarak belirlemiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarından, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde çok kriterli karar vermeye (ÇKKV) dayalı inovasyon politikaları için öncelikli alanların net bir şekilde ortaya çıktığı görülmektedir. Gelişmiş ülkelerdeki en önemli faktörlerin beşeri sermaye, eğitim düzeyi ve Ar-Ge harcamaları olduğu görülmüştür. Bu husus, özellikle bilgiye dayalı işgücü gelişimine, sofistike eğitim sistemlerine ve etkin Ar-Ge girişimlerine önemli yatırımlar yapmaya devam etmenin ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bununla birlikte, Ar-Ge harcamaları, patent sayısı ve eğitim harcamaları gelişmekte olan ülkelerde en önemli öncelik olarak ortaya çıkmıştır ve bu da temel inovasyon kapasitesinin geliştirilmesine daha fazla ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Ayrıca, fikri mülkiyetin korunması her iki kategori için de önem kazanmış olmasına rağmen, gelişmekte olan ülkelerde hala yeterince önem taşımamaktadır ve bu da farkındalık yaratma ve yasal reform ihtiyacına işaret etmektedir. ticari açıklık ve doğrudan yabancı yatırım gibi faktörlerin her iki grupta da daha az etkili olması, ülkelerin yerel kabiliyetlerinin geliştirilmesinin salt dış entegrasyondan daha önemli olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, gelişmekte olan ülkelerdeki politika yapıcılar eğitim, beşeri sermaye ve Ar-Ge süreçlerini geliştirmeye ağırlık vermelidir. Bu farklı yaklaşımlar sonucunda her bir grup kendi yapısal kabiliyetleri doğrultusunda inovasyon performansını geliştirebilecektir.

Dahası, CoCoSo ve WEDBA sıralaması, üç farklı zaman diliminde inovasyonu etkileyen unsurlar açısından çeşitli ülkeler için uygun bir değerlendirme sunmaktadır. Bu da politika yapıcılarının inovasyon sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerini belirlemelerine ve geliştirilmesi gereken alanlara odaklanmalarına yardımcı olmaktadır. Bu değerlendirmeler ülkeler tarafından inovasyon performanslarını artıracak stratejik

tercihler için kullanılabilir. Bu analiz, inovasyon etkinliğinin artırılması için her şeyi kapsayan ve holistik stratejilerin değerini vurgulamakta ve ülkelerin inovasyon politikalarını daha anlayışlı bir şekilde formüle etmelerini sağlamaktadır.

Karar vericiler/politika yapıcılar, ülkelerinin dönemsel inovasyon performansını etkileyen faktörlerin göreceli önemini eleştirel bir şekilde değerlendirmek ve yeni politikalar belirlemek için bu çalışmaya benzer şekilde dönemlik performanslarını değerlendirmelidirler. CoCoSo ve WEDBA yöntemleri tarafından sunulan farklı bakış açıları, politika yapıcıların daha stratejik ve iyi bilgilendirilmiş yargılara ulaşmalarına yardımcı olmaktadır. Örneğin, bu araştırma yoluyla inovasyon kapasitesini artırmak için hangi faktör ağırlıklarının diğer faktörlerden veya kriterlerden daha önemli olduğu ve öncelikli müdahale edilmesi gereken alanın belirlenmesi oldukça önem arz etmektedir. Ayrıca hem dönemsel hem de benzer ekonomik yapıda olan ülkelerin izlediği stratejilerin görülmesi kendini değerlendirme hususunda ülkelere yeni politikaları için yol gösterici nitelikte olacaktır. Elbette ki her uygulamalı çalışma gibi bu araştırmanın sınırlı sayıda ülke grubunda ve faktöre odaklanması gibi kısıtları da mevcuttur. Gelecekteki araştırmalarda, veri mevcudiyetine bağlı olarak ilave parametrelerin ve daha geniş bir ülke grubunda ve farklı dönemlerde incelenmesi yönlerinden literatüre katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Adıyaman, G., ve Hayaloğlu, P. (2020). Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Sürdürülebilir Büyüme ve Kalkınmaya Etkisi. *Karadeniz Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 1(2), Article 2.
- Aghion, P., ve Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- Akduğan, U., ve Doğan, N. (2022). İnovasyonu Etkileyen Faktörler: OECD Ülkeleri Örneği. *Ekoist: Journal of Econometrics and Statistics*, 0(36), 111-136. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2022.36.1102470>
- Aksoy, H. (2017). How do innovation culture, marketing innovation and product innovation affect the market performance of small and medium-sized enterprises (SMEs)? *Technology in Society*, 51, 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.08.005>
- Altıntaş, F. F. (2023). Sürdürülebilir Kalkınma Performanslarının MEREC tabanlı WEDBA Yöntemi İle Analizi: Avrupa Birliği Ülkeleri Örneği. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1253850>
- Aronson, J. K. (2008). Something New Every Day: Defining Innovation and Innovativeness in Drug Therapy. *Journal of Ambulatory Care Management*, 31(1), 65-68. <https://doi.org/10.1097/01.JAC.0000304100.38120.b2>
- Baregheh, A., Rowley, J., ve Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323-1339. <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>
- Bate, A. F. (2021). A comparative analysis on the entrepreneurial ecosystem of BRICS club countries: Practical emphasis on South Africa. *SN Business & Economics*, 1(10), 121. <https://doi.org/10.1007/s43546-021-00120-2>
- Bate, A. F., Wachira, E. W., ve Danko, S. (2023). The determinants of innovation performance: An income-based cross-country comparative analysis using the Global Innovation Index (GII). *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s13731-023-00283-2>
- Bozkurt, A. A., ve Şimşek, A. (2024). BİST Çimento Sektörü İşletmelerinin Finansal Performansının MEREC Tabanlı WEDBA ve CoCoSo Yöntemleriyle Analizi. *Turkish Studies - Economics, Finance, Politics*, 19(3), 805-843. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.72707>

- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., ve Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770. [https://doi.org/10.1016/0305-0548\(94\)00059-H](https://doi.org/10.1016/0305-0548(94)00059-H)
- Duran, Z. (2022). Yeni Sanayileşen Ülkelerde İnovasyon Performansının CRITIC Tabanlı GİA Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 5(1), 150-162. <https://doi.org/10.33712/mana.1086836>
- Ecer, F., ve Pamucar, D. (2020). Sustainable supplier selection: A novel integrated fuzzy best worst method (F-BWM) and fuzzy CoCoSo with Bonferroni (CoCoSo'B) multi-criteria model. *Journal of Cleaner Production*, 266, 121981. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121981>
- Edwards-Schachter, M. (2018). The nature and variety of innovation. *International Journal of Innovation Studies*, 2(2), 65-79. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2018.08.004>
- Erbaşlar, G. (2019). *İnovasyon yönetimi*. Nobel Akademik Yayıncılık. [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=l4k3EQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA57&dq=Erba%C5%9Flar,+G.+\(2019\).+%C4%B0novasyon+y%C3%B6netimi+\(1.+Bask%C4%B1\).+Ankara:+Nobel+Yay%C4%B1nc%C4%B1l%C4%B1k.&ots=N617M9FNOA&sig=0E2fO-TZINN_9k3rgRLwBsnT188](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=l4k3EQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA57&dq=Erba%C5%9Flar,+G.+(2019).+%C4%B0novasyon+y%C3%B6netimi+(1.+Bask%C4%B1).+Ankara:+Nobel+Yay%C4%B1nc%C4%B1l%C4%B1k.&ots=N617M9FNOA&sig=0E2fO-TZINN_9k3rgRLwBsnT188)
- Erdal, L., ve Göçer, İ. (2015). The Effects of Foreign Direct Investment on R&D and Innovations: Panel Data Analysis for Developing Asian Countries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 749-758. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.469>
- Fu, X., ve Yang, Q. G. (2009). Exploring the cross-country gap in patenting: A Stochastic Frontier Approach. *Research Policy*, 38(7), 1203-1213. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.05.005>
- Furman, J. L., Porter, M. E., ve Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31(6), 899-933. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00152-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00152-4)
- Ghorshi Nezhad, M. R., Zolfani, S. H., Moztarzadeh, F., Zavadskas, E. K., Bahrami, M. (2015). Planning the priority of high tech industries based on SWARA-WASPAS methodology: The case of the nanotechnology industry in Iran. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 28(1), 1111-1137. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1102404>
- Guloglu, B., ve Tekin, R. B. (2012). A Panel Causality Analysis of the Relationship among Research and Development, Innovation, and Economic Growth in High-

- Income OECD Countries. *Eurasian Economic Review*, 2(1), 32-47.
<https://doi.org/10.14208/BF03353831>
- Hammami, S. (2021). The effect of intellectual property protection on innovation: Empirical analysis of developing countries panel. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 13(4), 397-405.
<https://doi.org/10.1080/20421338.2020.1824608>
- Hasan, Z., Parameswar, N., ve Ongsakul, V. (2022). Multilevel analysis of factors influencing innovation through m-TISM approach. *J. for International Business and Entrepreneurship Development*, 14(1), 72.
<https://doi.org/10.1504/JIBED.2022.124246>
- Hashemkhani Zolfani, S., Yazdani, M., Zavadskas, E. K. (2018). An extended stepwise weight assessment ratio analysis (SWARA) method for improving criteria prioritization process. *Soft Computing*, 22(22), 7399-7405.
<https://doi.org/10.1007/s00500-018-3092-2>
- Hu, M.-C., ve Mathews, J. A. (2005). National innovative capacity in East Asia. *Research Policy*, 34(9), 1322-1349. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.04.009>
- Ighravwe, D. E., ve Oke, S. A. (2020). Sustenance of zero-loss on production lines using Kobetsu Kaizen of TPM with hybrid models. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31(1-2), 112-136.
<https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1415754>
- Jabbouri, N. I., Siron, R., Zahari, I., ve Khalid, M. (2016). Impact of Information Technology Infrastructure on Innovation Performance: An Empirical Study on Private Universities In Iraq. *Procedia Economics and Finance*, 39, 861-869.
[https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30250-7](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30250-7)
- Jain, V., ve Ajmera, P. (2019). Application of MADM methods as MOORA and WEDBA for ranking of FMS flexibility. *International Journal of Data and Network Science*, 3(2), 119-136.
- Johnstone, N., Haščič, I., ve Popp, D. (2010). Renewable Energy Policies and Technological Innovation: Evidence Based on Patent Counts. *Environmental and Resource Economics*, 45(1), 133-155. <https://doi.org/10.1007/s10640-009-9309-1>
- Kahn, K. B. (2018). Understanding innovation. *Business Horizons*, 61(3), 453-460.
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.01.011>
- Kara, K., Yalçın, G. C., Kaygısız, E. G., ve Edinsel, S. (2024). Assessing the Academic Performance of Turkish Universities in 2023: A MEREC-WEDBA Hybrid

- Methodology Approach. *Journal of Operations Intelligence*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.31181/jopi21202422>
- Kassiri, M. A., ve Čorejová, T. (2015). Importance of patent and innovation in educational institutions. *CBU International Conference Proceedings*, 3, 271-275. <https://doi.org/10.12955/cbup.v3.611>
- Keršulienė, V., Zavadskas, E. K., ve Turskis, Z. (2010). Selection Of Rational Dispute Resolution Method By Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258. <https://doi.org/10.3846/jbem.2010.12>
- Konya, S. (2024). OECD Ülkelerinde Dijital Ekonomi-Ekonomik Büyüme İlişkisinin İncelenmesi: Bir Panel Veri Analizi. *Sakarya Üniversitesi İktisat Dergisi*, 13(3), Article 3.
- Krammer, S. M. S. (2009). Drivers of national innovation in transition: Evidence from a panel of Eastern European countries. *Research Policy*, 38(5), 845-860. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.022>
- Kučera, J., ve Fil'a, M. (2022). R&D expenditure, innovation performance and economic development of the EU countries. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 9(3), 227-241. [https://doi.org/10.9770/jesi.2022.9.3\(14\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2022.9.3(14))
- Kumar, V., Kalita, K., Chatterjee, P., Zavadskas, E. K., Chakraborty, S. (2022). A SWARA-CoCoSo-Based Approach for Spray Painting Robot Selection. *Informatica*, 35-54. <https://doi.org/10.15388/21-INFOR466>
- Kwon, K., ve Cho, D. (2016). How transactive memory systems relate to organizational innovation: The mediating role of developmental leadership. *Journal of Knowledge Management*, 20(5), 1025-1044. <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2015-0413>
- Lambooy, J. (2005). Innovation and knowledge: Theory and regional policy. *European Planning Studies*, 13(8), 1137-1152. <https://doi.org/10.1080/09654310500336444>
- LeBel, P. (2008). The role of creative innovation in economic growth: Some international comparisons. *Journal of Asian Economics*, 19(4), 334-347. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2008.04.005>
- Lee, S., Nam, Y., Lee, S., ve Son, H. (2016a). Determinants of ICT innovations: A cross-country empirical study. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, 71-77. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.010>

- Lee, S., Nam, Y., Lee, S., ve Son, H. (2016b). Determinants of ICT innovations: A cross-country empirical study. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, 71-77. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.010>
- Lenihan, H., McGuirk, H., ve Murphy, K. R. (2019). Driving innovation: Public policy and human capital. *Research Policy*, 48(9), 103791. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.04.015>
- Malik, S. (2023a). Macroeconomic Determinants of Innovation: Evidence from Asian Countries. *Global Business Review*, 24(1), 137-151. <https://doi.org/10.1177/0972150919885494>
- Malik, S. (2023b). Macroeconomic Determinants of Innovation: Evidence from Asian Countries. *Global Business Review*, 24(1), 137-151. <https://doi.org/10.1177/0972150919885494>
- Markovic, S., ve Bagherzadeh, M. (2018). How does breadth of external stakeholder co-creation influence innovation performance? Analyzing the mediating roles of knowledge sharing and product innovation. *Journal of Business Research*, 88, 173-186. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.03.028>
- Miškić, S., Stević, Ž., ve Marinković, D. (2023). Evaluating the efficiency of a transport company applying an objective-subjective model. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 18(4), 277-291. <https://doi.org/10.1080/17509653.2022.2101153>
- Moser, P. (2005). How Do Patent Laws Influence Innovation? Evidence from Nineteenth-Century World's Fairs. *American Economic Review*, 95(4), 1214-1236. <https://doi.org/10.1257/0002828054825501>
- Naidoo, V. (2010). Firm survival through a crisis: The influence of market orientation, marketing innovation and business strategy. *Industrial Marketing Management*, 39(8), 1311-1320. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2010.02.005>
- Nelson, R. R., ve Phelps, E. S. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*, 56(1/2), 69-75.
- Neves, P. C., Afonso, O., Silva, D., ve Sochirca, E. (2021). The link between intellectual property rights, innovation, and growth: A meta-analysis. *Economic Modelling*, 97, 196-209. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.01.019>
- Özbay, F., Oguzturk, B. S., ve Sezgin, A. (2020). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan G20 Ülkelerinin İnovasyon Çıktılarını Etkileyen Faktörlerin Bilgi Üretim Fonksiyonu ile Analizi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(5), Article 5. <https://doi.org/10.15869/itobiad.797186>

- Oslo Kılavuzu (2005). Yenilik verilerinin toplanması ve yorumlanması için ilkeler. çev. TÜBİTAK,
- OECD ve EuroStat (2005). Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd edition. OECD Publishing, Paris, France.
- Paunov, C., ve Rollo, V. (2016). Has the Internet Fostered Inclusive Innovation in the Developing World? *World Development*, 78, 587-609. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.029>
- Porter, M. (1990). Competitive Advantage of Nations. *Competitive Intelligence Review*, 1(1), 14-14. <https://doi.org/10.1002/cir.3880010112>
- Que, J., ve Zhang, X. (2020). The role of foreign and domestic venture capital in innovation: Evidence from China. *Accounting & Finance*, 60(S1), 1077-1110. <https://doi.org/10.1111/acfi.12401>
- Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.11.009>
- Rodríguez-Pose, A., ve Wilkie, C. (2019). Innovating in less developed regions: What drives patenting in the lagging regions of Europe and North America. *Growth and Change*, 50(1), 4-37. <https://doi.org/10.1111/grow.12280>
- Ruzgys, A., Volvačiovas, R., Ignatavičius, Č., ve Turskis, Z. (2014). Integrated Evaluation Of External Wall Insulation In Residential Buildings Using Swara-Todım Mcdm Method. *Journal Of Civil Engineering And Management*, 20(1), 103-110. <https://doi.org/10.3846/13923730.2013.843585>
- Sakarya, A. O. (2009). Variables Affecting Innovation-Related Competitiveness in Turkey. İçinde N. Aydoğan (Ed.), *Innovation Policies, Business Creation and Economic Development* (C. 21, ss. 63-83). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-0-387-79976-6_5
- Schneider, P. H. (2005). International trade, economic growth and intellectual property rights: A panel data study of developed and developing countries. *Journal of Development Economics*, 78(2), 529-547. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2004.09.001>
- Schumpeter, J. A. (2021). *The Theory of Economic Development*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003146766>
- Şimşek, G., ve Giray, R. (2022). Ulusal Yenilik Sistemi Perspektifiyle İnovasyon Türlerinin İncelenmesi. *International Journal of Social Sciences*, 6(26), 393-404. <https://doi.org/10.52096/usbd.6.26.25>

- Tan, Q., Li, C., Qin, Z., Yu, S., Pan, Y., Andrianarimanana, M. H. (2023). Impact of fiscal education expenditure on innovation of local listed enterprises: Evidence from China. *Finance Research Letters*, 57, 104192. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104192>
- Türk Dil Kurumu (TDK) (2024). İnovasyon, <https://sozluk.gov.tr/>
- Toslak, M., Aktürk, B., ve Ulutaş, A. (2022). MEREC ve WEDBA Yöntemleri ile Bir Lojistik Firmasının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi. *European Journal of Science and Technology*. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1041106>
- Tüylüoğlu, Ş., ve Saraç, Ş. (2012). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1), Article 1.
- Ünlü, F. (2017). İnovasyon Performansını Etkileyen Faktörlerin İkili Lojistik Regresyon Analizi İle Belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Sciences*, 57(57), 393-403. <https://doi.org/10.16992/ASOS.13004>
- Venkata Rao, R., ve Singh, D. (2012). Weighted Euclidean distance based approach as a multiple attribute decision making method for plant or facility layout design selection. *international journal of industrial engineering computations*, 3(3), 365-382. <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2012.01.003>
- Wang, F., ve Chen, K. (2020). Do product imitation and innovation require different patterns of organizational innovation? Evidence from Chinese firms. *Journal of Business Research*, 106, 60-74. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.08.046>
- Wang, J.-J., Jing, Y.-Y., Zhang, C.-F., Zhao, J.-H. (2009). Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(9), 2263-2278. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.06.021>
- Wang, K.-L., Sun, T.-T., Xu, R.-Y., Miao, Z., Cheng, Y.-H. (2022). How does internet development promote urban green innovation efficiency? Evidence from China. *Technological Forecasting and Social Change*, 184, 122017. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122017>
- Wu, H.-W., Zhen, J., ve Zhang, J. (2020). Urban rail transit operation safety evaluation based on an improved CRITIC method and cloud model. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 16, 100206. <https://doi.org/10.1016/j.jrtpm.2020.100206>
- Yazdani, M., Zarate, P., Kazimieras Zavadskas, E., ve Turskis, Z. (2019). A combined compromise solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making

problems. *Management Decision*, 57(9), 2501-2519. <https://doi.org/10.1108/MD-05-2017-0458>

Yıldırım, S. (2011). İnovasyonun Makroekonomik Belirleyicileri. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(13), Article 13.

Yue, W. (2022). Foreign direct investment and the innovation performance of local enterprises. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9(1), 1-9. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01274-6>



EKLER

Ek 1. Kriterler uzman görüşünün önemine göre sıralanması (SWARA Yöntemi)

	Uzman 1	Uzman 2	Uzman 3	Uzman 4	Uzman 5
PAT	2	6	2	2	7
AGH	1	1	1	1	6
EH	7	5	5	8	1
GSYH	9	2	6	4	4
TDA	10	10	8	9	9
BI	6	9	4	5	5
DYY	8	8	7	10	10
BS	3	3	9	3	2
ED	5	4	3	7	3
FMK	4	7	10	6	8

Ek 2. k_j Katsayısı hesaplanması (SWARA Yöntemi)

	Uzman 1	Uzman 2	Uzman 3	Uzman 4	Uzman 5
PAT	1.300	1.400	1.100	1.001	1.200
AGH	1.000	1.000	1.000	1.000	1.050
EH	1.000	1.000	1.200	1.000	1.000
GSYH	1000	1.000	1.200	1.002	1.100
TDA	2.000	1.600	1.400	1.002	1.400
BI	1.200	1.500	1.300	1.000	1.100
DYY	1.500	1.300	1.200	1.000	1.100
BS	1.000	1.000	1.300	1.001	1.050
ED	1.000	1.000	1.300	1.001	1.050
FMK	1.500	1.000	1.300	1.001	1.200

Ek 3. qj Katsayısı hesaplanması (SWARA Yöntemi)

	Uzman 1	Uzman 2	Uzman 3	Uzman 4	Uzman 5
PAT	0.769	0.714	0.909	0.999	0.595
AGH	1.000	1.000	1.000	1.000	0.714
EH	0.427	1.000	0.448	0.994	1.000
GSYH	0.190	1.000	0.374	0.996	0.825
TDA	0.095	0.229	0.222	0.992	0.354
BI	0.427	0.366	0.538	0.996	0.750
DYY	0.285	0.549	0.311	0.992	0.322
BS	0.769	1.000	0.171	0.998	0.952
ED	0.513	1.000	0.699	0.994	0.907
FMK	0.513	0.714	0.132	0.995	0.496



Ek 4. Gelişmiş ülkeler CRITIC ve SWARA ortalama

	Gelişmiş Ülkeler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
	2021	0.115	0.118	0.097	0.094	0.062	0.109	0.068	0.118	0.117	0.103
W_j	2017	0.112	0.120	0.105	0.102	0.065	0.100	0.071	0.109	0.121	0.095
	2013	0.111	0.122	0.111	0.097	0.064	0.105	0.072	0.113	0.112	0.093

Ek 5. Gelişmekte Olan ülkeler CRITIC ve SWARA ortalama

	Gelişmekte olan Ülkeler	PAT	AGH	EH	GSYH	TDA	BI	DYY	BS	ED	FMK
	2021	0.122	0.124	0.106	0.100	0.084	0.092	0.074	0.106	0.105	0.087
W_j	2017	0.111	0.125	0.109	0.087	0.086	0.109	0.081	0.106	0.103	0.083
	2013	0.122	0.118	0.113	0.101	0.077	0.101	0.080	0.105	0.099	0.083

ÖZGEÇMİŞ

Lıban Daud SALAD, lise eğitimini Ablal Lisesi' nde tamamlamıştır. 2016-2020 yılları arasında Lisans eğitimini Simad Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar ve Telekomünikasyon Bölümü'nde tamamlamıştır. Ardından 2022 yılı itibariyle Gümüşhane Üniversitesi Türkçe ve Yabancı Dil Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde (TÖMER) Türkçe eğitime başladı. 2023 yılında Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim ve Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitime başladı ve halen devam etmektedir. Somalice, İngilizce ve Türkçe dillerine hakimdir.

