

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÖNETİM VE BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI

CRITIC TABANLI MARCOS YÖNTEMİ İLE İNOVASYON
PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: AVRUPA BİRLİĞİ ÜYE
ÜLKELERİ VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS

Ebubekir YAVUZKILIÇ

ŞUBAT-2026
GÜMÜŞHANE



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

YÖNETİM VE BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI

**CRITIC TABANLI MARCOS YÖNTEMİ İLE İNOVASYON
PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: AVRUPA BİRLİĞİ ÜYE
ÜLKELERİ VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**EVALUATION OF INNOVATION PERFORMANCE USING THE CRITIC-
BASED MARCOS METHOD: THE CASE OF EUROPEAN UNION MEMBER
STATES AND TÜRKİYE**

YÜKSEK LİSANS

Ebubekir YAVUZKILIÇ

**ŞUBAT-2026
GÜMÜŞHANE**



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

YÖNETİM VE BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANA BİLİM DALI

**CRITIC TABANLI MARCOS YÖNTEMİ İLE İNOVASYON
PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: AVRUPA BİRLİĞİ ÜYE
ÜLKELERİ VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

**EVALUATION OF INNOVATION PERFORMANCE USING THE CRITIC-
BASED MARCOS METHOD: THE CASE OF EUROPEAN UNION MEMBER
STATES AND TÜRKİYE**

YÜKSEK LİSANS

Ebubekir YAVUZKILIÇ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Banu BOLAYIR

**ŞUBAT-2026
GÜMÜŞHANE**

KABUL VE ONAY

Dr. Öğr. Üyesi Banu BOLAYIR danışmanlığında, **Ebubekir YAVUZKILIÇ** tarafından hazırlanan “**Critic Tabanlı Marcos Yöntemi İle İnovasyon Performanslarının Değerlendirilmesi: Avrupa Birliği Üye Ülkeleri Ve Türkiye Örneği**” isimli bu çalışma, 20/02/2026 tarihinde yapılan lisansüstü tez savunma sınavı sonucunda **Oy Birliği** ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Ekrem CENGİZ (Başkan)

.....
Dr. Öğr. Üyesi Banu BOLAYIR (Danışman)

.....
Prof. Dr. Tamer EREN (Üye)

Lisansüstü tez savunma sınavında başarılı bulunarak kabul edilen bu tezin ciltlenmiş hali, / / 2026 tarihli ve / sayılı Enstitü Yönetim Kurulu toplantısında görüşülmüş ve tez yazım kılavuzuna uygun bulunarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Duygu ÖZDEŞ
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Critic Tabanlı Marcos Yöntemi İle İnovasyon Performanslarının Değerlendirilmesi: Avrupa Birliği Üye Ülkeleri Ve Türkiye Örneği**” 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.

20/02/2026

.....
Ebubekir YAVUZKILIÇ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin her aşamasında bana yol gösteren, her zaman öğrencilerine özveriyle yardımcı olan kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Banu BOLAYIR'a içten teşekkürlerimle birlikte kendisine minnettarlığımı, sevgimi ve saygımı sunarım.

Ebubekir YAVUZKILIÇ
GÜMÜŞHANE – 2026

ÖZET

Küresel rekabet ortamında inovasyon, ülkelerin ekonomik büyüme, teknolojik gelişme ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmalarında önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle ülkelerin inovasyon performanslarının çok boyutlu göstergeler kullanılarak değerlendirilmesi ve karşılaştırılması politika yapıcılar açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Avrupa Birliği (AB)'ye üye 27 ülke ve Türkiye'nin inovasyon performanslarını çok kriterli karar verme (ÇKKV) ile analiz etmektir. Bu amaç için inovasyon performansını temsil eden yedi ana kriter kullanılmıştır. Bu kriterler; kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktılarıdır. Bu çalışmada kriter ağırlıkları nesnel bir yaklaşım sunan CRITIC yöntemi ile belirlenmiş, ülkelerin inovasyon performanslarının sıralanmasında ise MARCOS yöntemi kullanılmıştır. CRITIC yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre inovasyon performansının değerlendirilmesinde en yüksek ağırlığa sahip kriterin altyapı olduğu belirlenmiştir. MARCOS yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre Hollanda, Finlandiya ve Danimarka inovasyon performansı açısından ilk sıralarda yer alırken Portekiz, Romanya ve Malta alt sıralarda yer almıştır. Türkiye ise düşük düzeyde bir performans sergileyerek sıralamada alt grupta yer almıştır. Bulgular, Avrupa ülkeleri arasında inovasyon kapasitesi bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu ve özellikle güçlü altyapı, gelişmiş pazar yapısı ve yaratıcı üretim kapasitesine sahip ülkelerin inovasyon performansının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Avrupa Birliği, CRITIC yöntemi, İnovasyon performansı, MARCOS yöntemi, Türkiye

SUMMARY

In the global competitive environment, innovation plays a crucial role in enabling countries to achieve their goals of economic growth, technological development, and sustainable development. Therefore, evaluating and comparing the innovation performance of countries using multidimensional indicators is of great importance to policymakers.

The aim of this study is to analyze the innovation performances of the 27 member states of the European Union (EU) and Türkiye using multi-criteria decision making (MCDM). For this purpose, seven main criteria representing innovation performance were used. These criteria are institutions, human capital and research, infrastructure, market sophistication, business sophistication, knowledge and technology outputs, and creativity outputs. In this study, the criterion weights were determined using the CRITIC method, which offers an objective approach, while the MARCOS method was used to rank the innovation performance of the countries. According to the results obtained using the CRITIC method, infrastructure is the criterion with the highest weight in evaluating innovation performance. According to the results obtained using the MARCOS method, the Netherlands, Finland and Denmark rank highest in terms of innovation performance, while Portugal, Romania and Malta rank lowest. Türkiye, on the other hand, exhibited a low level of performance and was placed in the lower group in the ranking. The findings show that there are significant differences in innovation capacity among European countries, and that countries with strong infrastructure, developed market structures, and creative production capacity have higher innovation performance.

Keywords: European Union, CRITIC method, Innovation performance, MARCOS method, Türkiye

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XII
1. GİRİŞ	1
2. AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNDE VE TÜRKİYE’DE İNOVASYON PERFORMANSI.....	3
2.1. İnovasyon Kavramı ve Önemi	3
2.1.1. İnovasyonun Tanımı.....	4
2.1.2. İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi.....	6
2.1.3. İnovasyonun Türleri ve Boyutları	8
2.2. Avrupa Birliği’nin İnovasyon Politikaları	11
2.3. Avrupa Birliği İnovasyon Fonları ve Destek Mekanizmaları	13
2.4. Avrupa Birliği Üye Ülkelerinde İnovasyon Performansı Göstergeleri.....	15
2.4.1. Ar-Ge Harcamaları.....	15
2.4.2. Patent ve Marka Başvuruları	16
2.4.3. Bilimsel Yayınlar ve Eğitim Seviyeleri	17
2.4.4. Dijital ve Teknolojik Altyapı	18
2.4.5. Yenilikçi Girişimler ve Girişimcilik	19
2.5. Avrupa Birliği Ülkeleri Arasında İnovasyon Farklılıkları	21
2.5.1. Bölgesel İnovasyon Dağılımları.....	21
2.5.2. Lider ve Takipçi Ülkelerin Karşılaştırılması.....	24
2.6. Türkiye’de İnovasyon Ekosistemi.....	26
2.6.1. Türkiye’de İnovasyon Politikalarının Gelişimi.....	26
2.6.2. Türkiye’nin Güçlü ve Zayıf Yönleri	27
2.7. Türkiye’nin İnovasyon Politikaları	28
2.7.1. Türkiye’nin İnovasyon Fonları ve Destek Mekanizmaları	28

3. YÖNTEM.....	30
3.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri	30
3.1.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Tanımı	30
3.1.2. İnovasyon Ölçümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Kullanımı	31
3.2. Literatürdeki Çalışmalar	32
3.3. Critic Yöntemi.....	35
3.4. Marcos Yöntemi.....	37
4. UYGULAMA	42
4.1. Çalışmanın Amacı.....	42
4.2. Çalışmanın Önemi.....	42
4.3. Çalışmanın Yöntemi.....	43
4.3.1. Problemin Belirlenmesi.....	44
4.3.2. Alternatiflerin Belirlenmesi	45
4.3.3. Kriterlerin Belirlenmesi	45
4.4. Bulgular.....	46
4.4.1. Kriterlerin Ağırlıklandırılması	46
4.4.2. Alternatiflerin Sıralanması	59
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	74
KAYNAKÇA.....	78
ÖZGEÇMİŞ	91

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Küresel İnovasyon Endeksi'nin alt dizinleri, alt dizinlere ait bileşenleri ve bileşenlere ait değişkenleri.....	44
Tablo 2. Çalışmanın alternatifleri	45
Tablo 3. Çalışmanın kriterleri	46
Tablo 4. CRITIC ve MARCOS yöntemleri için karar matrisi	47
Tablo 5. CRITIC yöntemi için normalize karar matrisi	51
Tablo 6. CRITIC yöntemi için kriterler arası ilişki katsayısı (ρ_{jk}) matrisi.....	54
Tablo 7. CRITIC yöntemi için ($1 - \rho_{jk}$) değerleri	55
Tablo 8. CRITIC yöntemi için standart sapmalar (σ_j), toplam bilgi miktarı (C_j), kriterlerin önem ağırlıkları (w_j) ve kriterlerin sıralaması	56
Tablo 9. MARCOS yöntemi için normalize genişletilmiş karar matrisi.....	61
Tablo 10. MARCOS yöntemi için ağırlıklandırılmış karar matrisi	65
Tablo 11. CRITIC tabanlı MARCOS yöntemine göre ülkelerin inovasyon performans sonuçları ve sıralaması	69
Tablo 12. AB'ye üye ülkeler ve Türkiye'nin 2025 küresel inovasyon endeksi ile CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi sonucundaki skorlar ve sıralamalar	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Çalışmanın yöntemi için takip edilen aşamalar	44
--	----

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
AHP	: Analitik Hiyerarşi Süreci
ANP	: Analitik Ağ Süreci
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
BIST	: Borsa İstanbul
COSME	: KOBİ'leri destekleme
CTM	: Topluluk Markası
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
EIB	: Avrupa Yatırım Bankası
EIC	: Avrupa İnovasyon Konseyi
EIF	: Avrupa Yatırım Fonu
EPO	: Avrupa Patent Ofisi
EUIPO	: Avrupa Birliği Fikri Mülkiyet Ofisi
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
IPA	: Katılım Öncesi Yardımcı Araç Fonları
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
IoT	: Nesnelerin İnterneti
OECD	: Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü
STEM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

1. GİRİŞ

Küreselleşme ile birlikte bilgi temelli ekonomilere geçişin hız kazanması, ülkelerin rekabet üstünlüğü elde etmelerinde inovasyonun belirleyici bir rol üstlenmesine neden olmaktadır. İnovasyon, yalnızca yeni ürün ve hizmet geliştirmek değil, üretim süreçlerinin iyileştirilmesi, organizasyonel yapının yenilenmesi ve pazarlama yöntemlerinde dönüşüm yaratılması gibi çok boyutlu bir yapıyı ifade etmektedir (Ateş, 2019: 2).

Dijitalleşme, yapay zekâ, endüstri 4.0 ve yenilikçi üretim modellerinin ekonomik sistemleri dönüştürdüğü günümüzde, inovasyon faaliyetlerini güçlendiren ülkelerin küresel pazarda avantaj elde ettikleri görülmektedir. Bu nedenle inovasyonu ölçmek, karşılaştırmak ve güçlü-zayıf alanları tespit etmek, ekonomik kalkınma ve sürdürülebilir büyüme politikaları açısından stratejik bir gereklilik haline gelmektedir (Yiğit, 2014: 255; Yılmaz ve İncekaş, 2018a: 74).

AB, bilgi ekonomisi vizyonu doğrultusunda inovasyon ekosistemini geliştirmeyi temel önceliklerinden biri haline getirmiştir. Araştırma fonları, dijital dönüşüm yatırımları ve Ar-Ge teşvikleri ile desteklenen bu yapı sayesinde birçok AB ülkesinin inovasyon göstergelerinde güçlü performans sergilediği bilinmektedir. Türkiye ise AB ile mukayese edildiğinde inovasyon potansiyeli taşımasına rağmen Ar-Ge yatırımları, eğitim seviyesi, bilimsel yayın çıktı kapasitesi ve dijital beceriler gibi alanlarda geride kalmaktadır. Bu durum, Türkiye'nin rekabet gücü açısından yenilik odaklı bir dönüşüm sürecine ihtiyaç duyduğunu göstermektedir (Kıraç, 2023: 97).

İnovasyon performansının değerlendirilmesi çok boyutlu bir analiz gerektirdiğinden, son yıllarda ÇKKV yöntemleri bu alanda sıkça kullanılmaya başlanmıştır. ÇKKV yöntemleri, ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik göstergelerin bir arada değerlendirilmesine imkân tanımakta; karmaşık karar yapılarının sistematik biçimde çözümlenmesine katkı sunmaktadır (Bakır ve Çakır, 2021: 975).

Çalışmada AB üye ülkeleri ile Türkiye'nin inovasyon performanslarının karşılaştırılması amacıyla CRITIC tabanlı MARCOS modeli uygulanmıştır. CRITIC yöntemi kriter ağırlıklarını standart sapma ve korelasyon temelli nesnel hesaplamalarla belirlemekte olup karar verici etkisini minimize etmektedir (Diakoulaki vd., 1995: 763). MARCOS yöntemi ise alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözümlere göre göreceli performanslarını değerlendirerek sıralama yapma imkânı sunmaktadır (Stević vd., 2020: 1). Bu iki yöntemin birlikte kullanılması, inovasyon

performansını daha gerçekçi, ölçülebilir ve karşılaştırılabilir şekilde analiz etmeye olanak sağlamaktadır.

Çalışmada AB'nin 27 üye ülkesi ve Türkiye, yedi ana inovasyon kriteri üzerinden değerlendirilmiştir. Bunlar; kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktılarıdır. CRITIC yöntemiyle belirlenen ağırlıklar doğrultusunda MARCOS analizi uygulanmış ve ülkelerin inovasyon skorları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; İsveç, Litvanya ve Portekiz en yüksek inovasyon performansına sahip ülkeler olarak konumlanırken Türkiye değerlendirmede orta sıralarda yer almıştır. Bu bulgu, Avrupa İnovasyon Karnesi verileriyle de uyum göstermekte olup, Türkiye'nin inovasyon kapasitesini artırmak için yapısal reform ve Ar-Ge yatırımlarına ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Bu araştırma, literatürde yer alan inovasyon performansı çalışmalarına metodolojik açıdan katkı sunmakta; CRITIC – MARCOS entegrasyonu ile ülkeler arası yenilik kapasitesinin ölçülmesinde nesnel ve bütüncül bir model önermektedir. Ayrıca elde edilen bulgular, Türkiye'nin inovasyon ekosisteminin güçlendirilmesi için politika yapıcılara yol gösterici nitelikte olup eğitim, dijital yetkinlik, Ar-Ge yatırımları ve üniversite-sanayi iş birliklerinin geliştirilmesine yönelik önerilere temel oluşturmaktadır. Bu yönüyle çalışma, hem akademik araştırmalar hem de ulusal kalkınma stratejileri açısından önemli bir referans niteliği taşımaktadır.

2. AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNDE VE TÜRKİYE'DE İNOVASYON PERFORMANSI

2.1. İnovasyon Kavramı ve Önemi

İnovasyon kavramı, günümüzün hızla değişen ve rekabetin giderek arttığı dünyasında, kurumların sürdürülebilir başarı elde etmeleri açısından vazgeçilmez bir unsur olarak değerlendirilmektedir. İnovasyon, sadece yeni ürün veya hizmet geliştirmek değil, süreçlerde, organizasyonel yapıda ve pazarlama yöntemlerinde de yenilikler oluşturmak anlamına gelmektedir. Bu nedenle inovasyon, ekonomik büyüme, toplumsal kalkınma ve bireysel gelişim açısından stratejik bir rol oynamaktadır (Barış ve Farimaz, 2024: 14).

İnovasyonun önemi, işletmelerin rekabet avantajı elde etme çabaları doğrultusunda daha da artmaktadır. Günümüzde başarılı işletmeler, yalnızca mevcut kaynaklarını etkin kullanmakla kalmayıp yenilikçi fikirleri ticarileştirme becerileri sayesinde piyasada ayakta kalabilmektedir. Bu durum, Ar-Ge yatırımlarının artmasına, devlet destekli inovasyon politikalarının şekillenmesine ve girişimcilik ekosistemlerinin gelişmesine neden olmaktadır (Kara, 2020: 18).

İnovasyon, eğitim sistemlerinde de önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Özellikle yaratıcı düşünme ve problem çözme gibi becerilerin kazandırılması, öğrencilerin geleceğin iş gücüne hazırlanması açısından kritik görülmektedir. Bu bağlamda inovatif yaklaşımlar, fen bilimleri gibi alanlarda öğrenmeyi daha anlamlı ve kalıcı hâle getirmektedir (Geldi ve Orhan, 2025: 7).

İnovasyon kavramı, sürdürülebilirlik ve çevresel duyarlılık gibi güncel sorunların çözümünde de etkin bir araç olarak kullanılmaktadır. Yeşil inovasyon uygulamaları sayesinde çevresel etkilerin azaltılması hedeflenmekte, böylece hem ekonomik hem ekolojik fayda sağlanmaktadır (Oktaysoy, 2025: 110). Bu durum, çevresel liderlik ile inovasyon arasında güçlü bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır.

İnovasyonun birey, kurum ve toplum düzeyinde sağladığı katkılar çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Bilgi ekonomisine geçiş sürecinde inovasyon, sadece teknolojiyle sınırlı kalmamakta; kültürel, sosyal ve çevresel boyutlarıyla da yeni değerler yaratmaktadır. Bu nedenle inovasyonun sistematik bir şekilde ele alınması ve tüm sektörlerle entegre edilmesi gerekmektedir (Sipahi ve Tuncel, 2024: 298).

İnovasyon süreçlerinin başarıya ulaşabilmesi için sadece teknik bilgi ve finansal kaynaklar yeterli olmamakta; uygun örgütsel yapı, liderlik anlayışı ve inovatif bir kurum kültürü de gerekmektedir. Yenilikçi fikirlerin sistematik biçimde teşvik edilmesi, çalışanların yaratıcı potansiyelini ortaya çıkaracak mekanizmaların kurulması ve risk almayı destekleyen bir iklimin oluşturulması önem arz etmektedir (Ocak, 2024: 9). Bu bağlamda, organizasyonlar içindeki bilgi paylaşımı, disiplinlerarası iş birliği ve öğrenen organizasyon yapıları inovasyonun sürdürülebilirliğini sağlamada temel rol oynamaktadır.

İnovasyon yalnızca özel sektör için değil, kamu kurumları ve sosyal girişimler açısından da stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir. Sosyal inovasyon kavramı çerçevesinde geliştirilen yenilikçi çözümler, toplumun ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik sürdürülebilir politikaların oluşturulmasına katkı sunmaktadır. Özellikle sağlık, eğitim, çevre gibi alanlarda yapılan inovatif girişimler, kamu hizmetlerinin etkinliğini ve vatandaş memnuniyetini artırmaktadır (Sipahi ve Tuncel, 2024: 327).

Günümüzde dijital dönüşüm ile birlikte inovasyonun kapsamı genişlemiş, yapay zekâ, nesnelerin interneti (IoT), büyük veri ve blok zinciri gibi teknolojilerin etkisiyle yeni inovasyon türleri ortaya çıkmıştır. Bu teknolojiler aracılığıyla sadece ürün ve hizmetlerde değil, iş yapış biçimlerinde de köklü değişiklikler yaşanmakta, dijital inovasyon kavramı ön plana çıkmaktadır. Dijital inovasyon sayesinde daha çevik, veri odaklı ve müşteri merkezli organizasyonlar yapılandırılmaktadır (Geldi ve Orhan, 2025: 11). İnovasyonun sadece teknoloji odaklı bir faaliyet olarak görülmemesi gerektiği de belirtilmektedir. Kültürel, yönetsel ve toplumsal faktörler, inovasyonun başarısı üzerinde belirleyici etkiye sahiptir. Bu nedenle inovasyon stratejileri oluşturulurken sadece teknolojik gelişmeler değil, organizasyonun değerleri, paydaş ilişkileri ve uzun vadeli vizyonu da dikkate alınmalıdır (Barış ve Farimaz, 2024: 18).

İnovasyon; ekonomik büyümeyi destekleyen, toplumsal sorunlara çözüm üreten ve kurumların geleceğe uyum sağlamasını mümkün kılan dinamik bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Bu sürecin başarılı bir şekilde yönetilmesi, bireylerin ve kurumların değişime açık olması, sürekli öğrenme kültürünün benimsenmesi ve stratejik düzeyde inovasyona yatırım yapılması ile mümkün olmaktadır (Kara, 2020: 22).

2.1.1. İnovasyonun Tanımı

İnovasyon, günümüzde ekonomik büyümenin ve rekabet avantajının temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Geniş bir literatürde farklı tanımlarla ele alınan inovasyon kavramı, genellikle yeni ya da önemli ölçüde iyileştirilmiş

ürünlerin, süreçlerin, pazarlama yöntemlerinin veya organizasyonel yapıların geliştirilmesi ve uygulanması süreci olarak açıklanmaktadır. İnovasyon, sadece teknik yenilikleri değil, sosyal, örgütsel ve pazarlama alanlarında yapılan yenilikleri de kapsamaktadır (Dinler Sakaryalı, 2014: 194).

İnovasyonun tanımı konusunda en yaygın kabul gören kaynaklardan biri olan Oslo Kılavuzu'na göre inovasyon; yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da iş yapma şeklinin uygulanmasıdır. Bu tanım, inovasyonun sadece teknolojiyle sınırlı bir olgu olmadığını, yönetim anlayışlarını ve organizasyonel süreçleri de kapsadığını ortaya koymaktadır (Vural, 2022: 308).

İnovasyonun temel amacı, bireylerin ve kurumların performansını artırmak, yeni pazarlara açılmak ve sürdürülebilir büyümeyi desteklemek olmaktadır. Bu bağlamda inovasyon, ekonomik sistem içerisinde hem mikro hem makro düzeyde işlev görmektedir. İşletmeler için rekabet gücünü artırırken, ülkeler için kalkınma ve refah seviyesini yükseltmektedir (Günay ve Çalık, 2019: 9).

İnovasyon yalnızca yeni fikirlerin ortaya çıkmasıyla sınırlı kalmamakta, bu fikirlerin ekonomik değere dönüşmesi ve ticarileştirilmesiyle anlam kazanmaktadır. Dolayısıyla inovasyonun gerçekleşmesi için yaratıcı düşüncenin uygulanabilir ürün, süreç ya da hizmete dönüştürülmesi gerekmektedir (Keskin, 2018: 190).

Sosyal ve kamusal alanda da inovasyonun etkileri hissedilmektedir. Sosyal inovasyon, toplumsal sorunlara yenilikçi çözümler sunarak kamu hizmetlerinin etkinliğini artırmakta ve vatandaşların yaşam kalitesini yükseltmektedir (Ateş, 2019: 13). Bu bağlamda inovasyon, sadece ekonomik büyümenin değil, toplumsal gelişmenin de anahtarı olarak görülmektedir.

İnovasyon kavramı, küresel rekabetin arttığı bir dünyada, bireylerin, kurumların ve ülkelerin başarısı için vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. Özellikle dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0 gibi süreçlerin hız kazandığı günümüzde, inovasyonun önemi daha da artmaktadır. Bu nedenle inovatif yaklaşımlar geliştirmek ve bunları sürdürülebilir stratejilere entegre etmek, modern dünyada başarının anahtarı olmaktadır (Yiğit, 2014: 255).

İnovasyonun önemi yalnızca teknolojik alanlarla sınırlı kalmamakta, işletme yönetimi, kamu politikaları, eğitim, sağlık ve çevre gibi pek çok sektörde etkisini göstermektedir. Bu bağlamda inovasyon, sürdürülebilir kalkınmanın temel taşı olarak görülmektedir. Özellikle bilgi ekonomisinin yükselişiyle birlikte, bilgi ve yaratıcılığın

ekonomik değere dönüştürülmesi süreci olan inovasyon, küresel ölçekte kalkınma stratejilerinin merkezine yerleştirilmektedir (Yılmaz ve İncekaş, 2018a: 74).

İnovasyonun temel bileşenleri arasında Ar-Ge faaliyetleri, bilgi yönetimi, insan kaynağı yetkinliği ve uygun finansal altyapı yer almaktadır. Bunların bir araya gelmesiyle oluşan inovasyon ortamı, firmaların rekabet gücünü artırmakta ve ulusal düzeyde ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Bu nedenle ülkeler, inovasyon sistemlerini geliştirmek ve desteklemek amacıyla ulusal inovasyon politikaları oluşturmaktadır (Bulut ve Arbak, 2012: 59).

İnovasyon türleri de oldukça çeşitlilik göstermektedir. Oslo Kılavuzu'na göre ürün inovasyonu, süreç inovasyonu, organizasyonel inovasyon ve pazarlama inovasyonu olmak üzere dört ana kategori tanımlanmıştır. Ürün inovasyonu, yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir ürünün pazara sunulmasını içerirken; süreç inovasyonu, üretim veya dağıtım yöntemlerinde yapılan yenilikleri kapsamaktadır. Organizasyonel inovasyon, iş yapış biçimlerinde veya yönetim yaklaşımlarında değişimi ifade etmekte; pazarlama inovasyonu ise ürün tanıtımı, fiyatlandırma ve müşteri ilişkilerinde yenilikçi uygulamaları içermektedir (Seker, 2014: 21-23).

İnovasyon sadece büyük firmalarla sınırlı değildir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerde (KOBİ) inovasyon süreçlerinde önemli roller üstlenmektedir. Özellikle esneklik, hızlı karar alma ve yaratıcılık açısından avantajlı konumda olan KOBİ'ler, bölgesel kalkınma ve istihdam açısından da kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, KOBİ'lerin inovatif kapasitelerini artırmaya yönelik devlet destekleri ve teşvik politikaları uygulanmaktadır (Aslan, 2018: 145).

İnovasyon günümüz bilgi toplumlarında ekonomik ve toplumsal dönüşümün itici gücü olarak kabul edilmektedir. Değişen pazar dinamiklerine uyum sağlamak, müşteri ihtiyaçlarına yenilikçi çözümler sunmak ve rekabet üstünlüğü elde etmek isteyen kurumlar için inovasyon vazgeçilmez bir stratejik gereklilik haline gelmektedir. Bu nedenle, hem özel sektör hem de kamu kurumları düzeyinde inovasyona yönelik farkındalığın artırılması, inovatif kültürün yerleşmesi ve sürdürülebilir inovasyon ekosistemlerinin inşa edilmesi büyük önem arz etmektedir (Barış ve Farimaz, 2024, 15–17; OECD ve Eurostat, 2018: 20–22).

2.1.2. İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi

İnovasyon, ekonomik büyümenin temel dinamiklerinden biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle bilgi temelli ekonomilerin yükselişiyle birlikte, geleneksel üretim faktörlerinin yerini giderek daha fazla yenilikçi süreçler, teknolojik gelişmeler ve

Ar-Ge faaliyetleri almaktadır. İnovasyon sayesinde üretkenlik artmakta, yeni ürünler ve hizmetler geliştirilmekte ve küresel pazarlarda rekabet avantajı sağlanmaktadır. Bu süreçte hem özel sektörün hem de kamunun inovasyon yatırımları kritik bir rol oynamaktadır. İnovasyonun, yalnızca ekonomik büyümeyi tetiklemekle kalmayıp sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada da etkili olduğu görülmektedir (Geldi ve Orhan, 2025: 3).

Ekonomik büyüme açısından bakıldığında, inovasyon doğrudan yabancı yatırımların artmasına, ihracat hacminin yükselmesine ve verimliliğin iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır. Nitekim gelişmiş ülkelerin büyüme modellerine bakıldığında, teknolojik yeniliklerin temel belirleyici faktörlerden biri olduğu görülmektedir. İnovasyon, üretim süreçlerinde maliyetleri azaltmakta, kaliteyi artırmakta ve ekonomilerin yapısal dönüşümünü hızlandırmaktadır (Aydemir vd., 2025: 434-435). Özellikle Endüstri 4.0, yapay zekâ, yeşil teknoloji gibi yeni nesil inovasyonlar ekonomik büyümenin yönünü ve doğasını köklü biçimde değiştirmektedir.

Panel veri analizleri, inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin hem kısa vadede hem de uzun vadede pozitif yönde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu etki, sadece gelişmiş ülkelerle sınırlı kalmamakta, gelişmekte olan ülkelerde de benzer eğilimler gözlenmektedir. İnovatif kapasiteye sahip ülkelerin, kriz dönemlerinde daha dirençli yapılar sergilediği de birçok çalışmada belirtilmektedir (Karaosmanoğlu ve Mammadli, 2025: 15). Fikri ve sınai mülkiyet haklarının korunması da inovasyonun ekonomik büyümeye katkısını artıran önemli unsurlar arasında yer almaktadır (Boylu ve Şeker, 2025: 1444).

İnovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi çok boyutlu ve stratejik bir nitelik taşımaktadır. Kamu politikaları, üniversite-sanayi işbirlikleri, eğitim sistemleri ve girişimcilik ekosistemleri inovasyonun yaygınlaşmasında belirleyici rol oynamaktadır. Bu çerçevede, ülkelerin sürdürülebilir büyüme hedeflerine ulaşabilmeleri için inovasyonu sistematik biçimde desteklemeleri gerekmektedir (Kesken ve Tekin, 2025: 41).

İnovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, sadece makroekonomik göstergelerle sınırlı kalmamakta; mikro düzeyde firmaların rekabet gücünü artırmakta ve sektörel dönüşümleri tetiklemektedir. Özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte inovasyon süreçleri hızlanmakta ve firmalar daha kısa sürede pazara yeni ürünler sunabilmektedir. Bu durum, istihdam yapısını da değiştirmekte; nitelikli iş gücüne olan talep artmakta, eğitim politikalarının da bu yeni yapıya uyum sağlaması gerekmektedir (Karaosmanoğlu ve Mammadli, 2025: 12).

İnovasyon sadece ekonomik büyümeyi nicel olarak artırmakla kalmamakta, büyümenin kalitesini de etkilemektedir. Yeşil inovasyon, döngüsel ekonomi uygulamaları ve sürdürülebilir teknolojiler gibi çevresel faktörleri önceleyen yaklaşımlar, uzun vadeli büyümenin doğa dostu bir biçimde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu bağlamda, çevresel sürdürülebilirlik ile inovasyon arasında güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmektedir (Gevher ve Acet, 2023: 225). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu tür yenilikçi politikaların uygulanması, hem kalkınma hedeflerine ulaşmayı hem de uluslararası çevresel yükümlülüklerin yerine getirilmesini kolaylaştırmaktadır.

Küresel ölçekte yapılan araştırmalar, Ar-Ge harcamalarının ve patent başvurularının doğrudan ekonomik büyüme ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Dünya Bankası ve Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD) gibi kurumların yayımladığı istatistikler, inovasyon düzeyi yüksek ülkelerin daha hızlı ekonomik büyüme sağladığını göstermektedir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler açısından ise inovasyon politikalarının daha stratejik, bütüncül ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulması gerektiği ifade edilmektedir (Aydemir vd., 2025: 434). İnovasyona dayalı kalkınmanın bölgesel düzeyde de farklılıklar gösterdiği; bu nedenle bölgesel kalkınma ajansları ve yerel yönetimlerin inovatif girişimleri desteklemesi gerektiği belirtilmektedir.

Dijital dönüşüm çağında inovasyonun sadece teknolojiyle sınırlı olmadığı, sosyal inovasyonun da toplumsal refahı artırmada önemli rol oynadığı vurgulanmalıdır. Eğitime erişim, sağlık hizmetleri, şehir planlaması gibi alanlarda geliştirilen yenilikçi çözümler, doğrudan veya dolaylı biçimde ekonomik kalkınmayı desteklemektedir. Bu nedenle, inovasyonu sadece ekonomik değil sosyal bir kalkınma aracı olarak da değerlendirmek gerekmektedir (Kesken ve Tekin, 2025: 43).

2.1.3. İnovasyonun Türleri ve Boyutları

İnovasyon, günümüzün hızla değişen ekonomik ve teknolojik ortamında işletmelerin rekabet üstünlüğü elde etmesi, sürdürülebilirliğini sağlaması ve toplumsal fayda yaratması açısından vazgeçilmez bir unsur olarak değerlendirilmektedir. İnovasyonun tanımı genel olarak; ürün, süreç, pazarlama ya da organizasyon yapısında gerçekleştirilen yenilikler olarak yapılmaktadır. Bu bağlamda Oslo Kılavuzu'na göre inovasyon, dört temel türde sınıflandırılmaktadır: ürün, süreç, pazarlama ve organizasyonel inovasyondur. Her bir inovasyon türü, işletmenin farklı bir alanında yenilikçi bir yaklaşımın benimsenmesini gerektirmektedir (Çalık, 2021: 194).

Ürün inovasyonu, mevcut bir ürünün geliştirilmesini ya da tamamen yeni bir ürünün pazara sunulmasını içermektedir. Bu tür inovasyon, genellikle Ar-Ge faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkmakta ve müşteri ihtiyaçlarına daha iyi cevap verilmesini sağlamaktadır. Süreç inovasyonu ise, üretim veya hizmet sunum süreçlerinin daha verimli, daha hızlı ve daha kaliteli hale getirilmesi amacıyla yapılan yenilikleri kapsamaktadır (Altıntaş, 2020: 162). Süreçlerde yapılan iyileştirmeler, maliyetlerin düşürülmesini ve kaynak kullanımının optimize edilmesini mümkün kılmaktadır.

Pazarlama inovasyonu, ürünlerin tanıtımı, fiyatlandırılması, dağıtımı veya satış stratejilerinde yapılan yenilikleri ifade etmektedir. Bu tür inovasyon, müşteriyle olan etkileşimi daha etkili hale getirmek amacıyla geliştirilmektedir. Organizasyonel inovasyon ise, firmanın yönetim yapısı, iş organizasyonu ya da dış ilişkilerinde gerçekleştirilen yenilikleri kapsamaktadır. Bu tür inovasyon sayesinde işletmeler, daha esnek, çevik ve adapte olabilir yapılar haline gelmektedir (Özdevecioğlu ve Biçkes, 2012: 29).

İnovasyonun boyutları sadece yukarıda belirtilen türlerle sınırlı kalmamakta, stratejik, kültürel, sosyal ve çevresel açılardan da ele alınmaktadır. Örneğin, sürdürülebilir inovasyon boyutunda çevresel duyarlılıklar ve toplumsal etki ön plana çıkmakta, bu boyutta inovasyonun sadece ekonomik değil ekolojik ve sosyal fayda üretmesi beklenmektedir (Çalık, 2021: 197). Kültürel boyutta ise inovasyonun organizasyon içindeki bilgi paylaşımı, öğrenme ve yaratıcılığı teşvik eden değerler sistemi ile olan ilişkisi ele alınmaktadır (Pado ve Tezcan, 2018: 286).

Günümüzde inovasyon, sadece büyük ölçekli firmaların değil, KOBİ'lerin de gelişiminde belirleyici bir faktör haline gelmiştir. Yapılan çalışmalar, firma büyüklüğü, sektörel yapı ve Ar-Ge yatırımları gibi değişkenlerin inovasyon faaliyetlerini önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır (Kılıç ve Keklik, 2012: 104). Bu kapsamda, inovasyonun çok boyutlu bir kavram olduğu ve her bir boyutun işletmelerin stratejik hedefleri doğrultusunda şekillendiği söylenebilmektedir.

İnovasyonun türleri ve boyutları incelendiğinde, işletmelerin sadece teknoloji üretme değil bu teknolojiyi etkin yönetme, piyasaya sunma, örgütsel yapılarında entegre etme ve kültürel dönüşüme liderlik etme gibi çok yönlü bir süreci yönetmeleri gerekmektedir. Bu sürecin başarısı, stratejik yönetim becerileri, çevik organizasyon yapıları ve öğrenen organizasyon kültürü ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle inovasyon, işletme yönetiminde bütüncül bir yaklaşım ile ele alınmalıdır (Harris, 1990: 343; OECD ve Eurostat, 2018: 71; Tidd ve Bessant, 2020: 19).

İnovasyonun türleri ve boyutlarının anlaşılması, sadece akademik çalışmalarla sınırlı kalmayıp uygulamada da işletmelere yön gösterici bir rehber niteliği taşımaktadır. Bu bağlamda, inovasyon stratejilerinin doğru bir şekilde belirlenmesi, işletmenin iç dinamikleri kadar dış çevresel faktörlerle de yakından ilişkili olmaktadır. Özellikle küresel rekabetin yoğunlaştığı ve teknolojik gelişmelerin baş döndürücü bir hızla ilerlediği bir çağda, işletmelerin sadece mevcut ihtiyaçlara değil, gelecekteki muhtemel taleplere de cevap verebilecek inovatif yapılar kurmaları gerekmektedir (Şahbaz ve Tanyeri, 2018: 249).

İnovasyon süreçleri, dinamik ve sürekli değişen yapıları gereği disiplinlerarası bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, teknoloji, bilgi yönetimi, pazarlama, insan kaynakları ve stratejik yönetim gibi farklı alanların entegrasyonu ile bütüncül bir inovasyon yönetimi sistemi oluşturulmaktadır. Örneğin; bilgi paylaşımını ve kurumsal öğrenmeyi destekleyen kültürel yapılar, inovasyonun kurumsallaşmasında önemli rol oynamaktadır. Aynı şekilde, çalışanların yaratıcı düşünme becerilerinin teşvik edilmesi ve hatalardan öğrenen bir organizasyon kültürünün oluşturulması da inovasyonun sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır (Dursun, 2017: 14).

İnovasyonun coğrafi boyutu da dikkat çekici bir diğer unsurdur. Bilginin yayılım kanalları, yerel ağlar, kümelenmeler ve üniversite-sanayi iş birlikleri, inovasyonun bölgesel kalkınmaya etkisini artırmaktadır. Bu kapsamda, inovasyon sadece işletme bazında değil; şehirler, bölgeler ve ülkeler düzeyinde de stratejik planlamanın bir parçası haline gelmiştir (Altuğ, 2019: 18). Bu durum, ulusal inovasyon sistemlerinin kurulmasını, bilim ve teknoloji politikalarının buna göre şekillendirilmesini gerekli kılmaktadır.

İnovasyon dijitalleşme süreci ile daha da hızlanmakta, bu kapsamda dijital inovasyon kavramı ön plana çıkmaktadır. Dijital inovasyon; bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaratıcı bir biçimde kullanılarak yeni değerler üretilmesi anlamına gelmektedir. Bu alandaki yenilikler, özellikle e-ticaret, yapay zekâ, büyük veri, IoT ve blockchain teknolojileri etrafında yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda, dijital inovasyonun hem ürün ve hizmetlerde hem de iş yapış biçimlerinde köklü dönüşümler yarattığı ifade edilmektedir (Nambisan vd., 2017: 223; OECD, 2019: 17; Yoo vd., 2010: 724).

İnovasyonun başarılı olabilmesi için yalnızca teknik yeniliklerin değil, stratejik vizyon, liderlik, örgütsel esneklik, müşteri odaklılık ve sürekli gelişim ilkelerinin de bir arada bulunması gerekmektedir. Bu çok boyutlu yaklaşım, işletmelere rekabet avantajı sağlamanın ötesinde, onları geleceğe hazırlayan güçlü bir yapı inşa etmeye yönlendirmektedir. Bu nedenle inovasyon, sadece bir sonuç değil; stratejik bir süreç

olarak değerlendirilmekte ve bu sürecin etkin yönetimi, uzun vadeli başarı açısından belirleyici olmaktadır (Yavuz, 2010: 151).

2.2. Avrupa Birliği'nin İnovasyon Politikaları

AB'nin inovasyon politikaları, bilgi temelli ekonomiye geçişin stratejik bir parçası olarak şekillendirilmektedir. Özellikle 2000'li yıllardan itibaren Lizbon stratejisi ile başlayan bu dönüşüm, yenilikçi ekonomiler yaratma hedefiyle desteklenmiştir. AB, inovasyonu yalnızca bilimsel ve teknolojik gelişmelerle sınırlamamakta; sosyal inovasyon, yeşil dönüşüm ve dijitalleşme gibi farklı alanları da kapsamına almaktadır (Şentürk ve Ağcakaya, 2025: 658).

Avrupa İnovasyon Konseyi (EIC), Horizon Europe programı çerçevesinde, inovatif girişimlerin ticarileşmesini sağlamak amacıyla önemli destek mekanizmaları sunmaktadır. Bu kapsamda ayrılan bütçenin büyük bölümü, özellikle KOBİ'lerin yüksek riskli Ar-Ge projelerine yönlendirilmektedir (Mutlu, 2024: 316). Bu girişim, Avrupa'nın küresel rekabet gücünü artırmakta ve teknolojik bağımsızlığını pekiştirmektedir.

İnovasyon politikalarının oluşturulmasında sadece ekonomik büyüme değil, çevresel sürdürülebilirlik de dikkate alınmaktadır. Avrupa Yeşil Mutabakatı ile entegre edilen çevresel inovasyon stratejileri, karbon ayak izini azaltma ve döngüsel ekonomi uygulamalarını desteklemektedir. Bu yönüyle inovasyon, AB'nin iklim politikalarının da ana omurgasını oluşturmaktadır (Nambisan vd., 2017: 223; OECD, 2019: 17; Yoo vd., 2010: 724).

AB inovasyon politikalarını üye devletler arasında uyumlaştırmaya çalışmakta, böylece iç pazarda inovasyon temelli dengesizliklerin azaltılması hedeflenmektedir. Teknoloji transferi, bilgi paylaşımı ve ortak araştırma projeleri gibi mekanizmalar bu amaca hizmet etmektedir (Dönmez ve Şeker, 2025: 81).

İnovasyonun yalnızca teknolojik boyutta değil, kamu yönetimi ve toplumsal yapılarda da benimsenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Özellikle dijital kamu hizmetleri, eğitim sisteminde STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) odaklı reformlar ve yaşam boyu öğrenme politikaları inovasyon ekosisteminin bütüncül yapısını ortaya koymaktadır (European Commission, 2020a; OECD, 2018; World Bank, 2019).

AB'nin inovasyon politikaları, sadece mevcut ihtiyaçlara değil, gelecekteki sosyo-ekonomik dönüşümlere de hazırlıklı olmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, "akıllı uzmanlaşma" (smart specialization) stratejileri, bölgesel inovasyon potansiyelinin

ortaya çıkarılmasına yönelik olarak tasarlanmaktadır. Bu strateji ile bölgeler, kendi özgün kaynaklarına ve becerilerine odaklanarak rekabetçi avantajlar geliştirmektedir (Mutlu, 2024: 325). Bu yaklaşım, hem yerel kalkınmayı desteklemekte hem de AB genelinde inovasyonun daha dengeli dağılmasına katkı sağlamaktadır.

AB, üniversiteler, araştırma kurumları, özel sektör ve kamu yönetimi arasında güçlü bir iş birliği ağı oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu dört aktörün yer aldığı “dörtlü sarmal” inovasyon modeli (quadruple helix), bilgi üretimi ve paylaşımını hızlandırmakta, inovasyon süreçlerinin toplumsallaşmasını mümkün kılmaktadır (Şentürk ve Ağcakaya, 2025: 658). Bu model sayesinde, sadece ekonomik fayda değil, toplumsal refahın da artırılması hedeflenmektedir.

İnovasyon politikalarının önemli bir yönü de dijitalleşme ile entegre edilmesidir. Yapay zekâ, büyük veri analitiği, IoT gibi ileri teknolojiler, AB’nin dijital stratejisinin ana unsurlarını oluşturmaktadır. Bu bağlamda yürütülen “Dijital Avrupa Programı”, dijital altyapının güçlendirilmesi, dijital becerilerin artırılması ve siber güvenliğin sağlanmasına yönelik önemli yatırımlar içermektedir (European Commission, 2020a; European Commission, 2021a; OECD, 2019). Böylece Avrupa, dijital dönüşümde lider konuma gelmeyi hedeflemektedir.

Avrupa İnovasyon Karnesi (European Innovation Scoreboard) aracılığıyla üye ülkelerin inovasyon performansları yıllık olarak değerlendirilmekte ve bu sonuçlar politika belirleyiciler için rehber niteliği taşımaktadır. Bu uygulama, ülkeler arası iyi örneklerin paylaşılmasını teşvik etmekte ve inovasyon politikalarının etkililiğini artırmaktadır (European Commission, 2023: 7).

Geleceğe dönük bir perspektifle değerlendirildiğinde, AB’nin inovasyon politikalarının sadece Ar-Ge harcamalarıyla sınırlı olmadığı; kültürel değişimi, dijital okuryazarlığı, çevresel duyarlılığı ve kapsayıcılığı teşvik eden geniş bir dönüşüm vizyonuna dayandığı görülmektedir. İnovasyon artık yalnızca teknolojik ilerleme değil, toplumun tüm kesimlerini dönüştüren ve güçlendiren bir yapı olarak ele alınmaktadır (Dönmez ve Şeker, 2025: 78).

Ülkelerin inovasyon performanslarını ölçen ölçütler; “Küresel Rekabetçilik Endeksi (The Global Competitiveness Index)”, “En Yenilikçi Ekonomi Sıralaması (Most Innovative Economy Ranking)”, “Bilgi Ekonomisi Endeksi (Knowledge Economy Index)”, “Avrupa İnovasyon Karnesi (European Innovation Scoreboard)” ve “Küresel İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index)”dir (Altıntaş, 2020: 155).

2.3. Avrupa Birliği İnovasyon Fonları ve Destek Mekanizmaları

AB, bilgi temelli ekonomi hedefi doğrultusunda inovasyonun desteklenmesine büyük önem atfetmektedir (European Council, 2000: 2). Bu kapsamda oluşturulan inovasyon fonları ve destek mekanizmaları, üye ve aday ülkelerin bilim, teknoloji ve girişimcilik altyapılarını geliştirmek amacıyla yapılandırılmaktadır (OECD, 2015a: 15). AB'nin Lizbon Stratejisi ve sonrasında gelen Avrupa 2020 stratejisi çerçevesinde Ar-Ge, inovasyon ve rekabetçilik temel odak noktaları olarak belirlenmiştir (European Commission, 2010: 5). Bu stratejiler doğrultusunda, özellikle “Ufuk Avrupa (Horizon Europe)” programı, AB'nin araştırma ve inovasyon alanındaki en kapsamlı mali destek programı olarak öne çıkmaktadır. Söz konusu program ile bilimsel mükemmeliyetin artırılması, sanayinin rekabet gücünün desteklenmesi ve toplumsal zorluklara çözüm üretilmesi amaçlanmaktadır (European Commission, 2021b: 3-4).

AB İnovasyon Fonları, çeşitli bileşenlerden oluşmaktadır. Ufuk Avrupa dışında; COSME (KOBİ'leri destekleme), EUREKA (uluslararası Ar-Ge iş birlikleri), Avrupa Yatırım Fonu (EIF) gibi fonlar ile de finansman sağlanmaktadır. Bunların yanında, IPA (Katılım Öncesi Yardım Aracı) programı kapsamında aday ülkeler, özellikle Türkiye gibi AB üyesi olmayan ülkeler, belirli ölçütlere göre Ar-Ge ve inovasyon projeleri için destek alabilmektedirler (Bakırcı, 2009: 62). Türkiye, IPA II döneminde Rekabetçilik ve Yenilikçilik alt bileşeninden önemli miktarda destek almıştır ve bu fonlarla üniversiteler, teknoparklar ve KOBİ'ler arasında iş birlikleri teşvik edilmiştir (Taş, 2024: 135).

AB destek mekanizmaları yalnızca finansal teşviklerle sınırlı kalmamakta, eğitim, danışmanlık, kuluçka hizmetleri ve uluslararası iş birliği fırsatlarını da içermektedir. Bu mekanizmalar, yenilikçi fikirlerin ticarileştirilmesine katkı sağlamakta ve ekonomik büyümeyi tetiklemektedir. Özellikle bölgesel inovasyon stratejileri kapsamında, her ülkenin veya bölgenin kendi özgün yapısına uygun inovasyon politikaları geliştirmesi ve bunların AB genel hedefleriyle uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir (Elçi vd., 2008: 24-25).

Son dönemde, AB Komisyonu tarafından geliştirilen “misyon odaklı inovasyon yaklaşımları” sürdürülebilir kalkınma, dijital dönüşüm ve iklim değişikliği gibi alanlarda daha etkin çözümler üretilmesini amaçlamaktadır. Bu yeni paradigma çerçevesinde inovasyon fonları, sadece teknik gelişmeleri değil, sosyal faydayı da hedef alan projeleri desteklemektedir (Mazzucato, 2018: 14, 16).

AB inovasyon fonları ve destek mekanizmaları, Avrupa'daki bilgi temelli ekonomik dönüşümün temel araçlarından biri haline gelmiştir. Bu fonların etkin şekilde

kullanılması; ulusal inovasyon sistemlerinin gelişmesini, üniversite-sanayi iş birliğinin güçlenmesini ve küresel pazarlarda rekabet gücünün artırılmasını mümkün kılmaktadır. Türkiye açısından da bu fonların etkin ve verimli kullanılması, hem ekonomik kalkınmayı hızlandırmakta hem de AB ile bütünleşme sürecine katkı sunmaktadır (Hancıoğlu ve Atay, 2018: 62).

AB'nin inovasyon politikaları kapsamında geliştirdiği destek mekanizmaları, yalnızca ekonomik çıktılara odaklanmamakta, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini de içermektedir. Bu kapsamda, “Avrupa Yeşil Mutabakatı” çerçevesinde inovasyon fonları, çevresel sürdürülebilirliği teşvik eden projelere yönlendirilmekte ve özellikle temiz enerji, döngüsel ekonomi, düşük karbonlu teknolojiler ve dijitalleşme alanlarındaki girişimlerin önceliklendirilmesi sağlanmaktadır (Özenç ve Karakoyun, 2023: 594). Bu stratejik yaklaşım, inovasyonun sadece teknolojik bir dönüşüm değil; sosyal ve çevresel bir yenilenme aracı olduğunu da ortaya koymaktadır.

Bu çerçevede Avrupa Yatırım Bankası (EIB) ve EIC gibi finansal araçlar, doğrudan girişimlere yatırım yaparak yenilikçi fikirlerin ticarileşmesini desteklemektedir. Özellikle EIC Pathfinder ve EIC Accelerator programları, yüksek riskli yüksek potansiyelli projelere fon sağlayarak girişimciliği desteklemektedir. Bu programlar sayesinde, Avrupa’da teknoloji tabanlı startup ve scale-up şirketlerin büyüme potansiyeli artırılmaktadır (Akyıl ve Budak, 2020: 17).

İnovasyonun tabana yayılmasını hedefleyen bir diğer önemli uygulama ise “akıllı uzmanlaşma stratejisi” olmuştur. Bu strateji, her bölgenin kendi rekabet avantajlarına uygun sektörlerde yoğunlaşarak kaynakların daha etkin kullanılması gerektiği anlayışına dayanmaktadır. Böylece, AB fonları yalnızca gelişmiş bölgelerde değil, yapısal sorunlara sahip bölgelerde de kalkınmayı tetikleyici rol oynamaktadır (Erdoğan, 2017: 84).

Türkiye açısından bakıldığında, AB fonlarının özellikle kalkınma ajansları aracılığıyla bölgesel düzeyde yürütülen projelere önemli katkılar sunduğu görülmektedir. Bu projeler kapsamında KOBİ’lerin yenilikçilik kapasiteleri artırılmakta, Ar-Ge altyapıları güçlendirilmekte ve üniversite-sanayi işbirliği somut çıktılarla desteklenmektedir. IPA fonları sayesinde Türkiye’de özellikle kırsal alanlarda inovatif tarım uygulamaları, dijital tarım projeleri ve çevre dostu üretim teknolojileri yaygınlaştırılmaktadır (European Commission, 2022; Republic of Türkiye Ministry of Foreign Affairs, 2023; World Bank, 2020).

Bu destek mekanizmalarının etkinliğinin artırılması için izleme, değerlendirme ve performans odaklı uygulamaların yaygınlaştırılması gerektiği de belirtilmektedir.

Özellikle fonlardan faydalanan kurum ve kuruluşların kurumsal kapasite eksiklikleri, bilgiye erişimdeki sınırlılıklar ve teknik danışmanlık hizmetlerine erişimdeki zorluklar, AB fonlarının kullanımında karşılaşılan temel sorunlar arasında yer almaktadır (Göker, 2003: 34). Bu noktada, hem yerel hem de merkezi düzeyde politika yapıcılarının fonları daha stratejik ve hedef odaklı planlamaları gerektiği önerilmektedir.

AB inovasyon fonları ve destek mekanizmaları, sadece ekonomik kalkınmanın değil, sosyal refahın ve çevresel sürdürülebilirliğin de bir aracı olarak görülmektedir. Bu mekanizmaların stratejik ve bütüncül bir yaklaşımla uygulanması durumunda, inovasyon tabanlı bir büyüme modeli oluşturulması mümkün hale gelmektedir. Türkiye'nin de bu süreçte etkin katılımı, hem AB ile entegrasyon sürecinde hem de ulusal düzeyde rekabetçiliğin artırılmasında hayati bir öneme sahip olmaktadır (Kılınç, 2011: 112).

2.4. Avrupa Birliği Üye Ülkelerinde İnovasyon Performansı Göstergeleri

2.4.1. Ar-Ge Harcamaları

AB üye ülkelerinde Ar-Ge harcamaları, bilgi temelli ekonomiye geçiş sürecinde merkezi bir rol üstlenmektedir. Bilgi ve teknoloji odaklı kalkınma politikalarının benimsenmesiyle birlikte, Ar-Ge harcamaları ekonomik büyümenin itici gücü olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda, Lizbon Stratejisi ve ardından gelen Avrupa 2020 stratejisi çerçevesinde, AB ülkeleri Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) içindeki Ar-Ge harcamalarını %3 seviyesine çıkarma hedefi belirlemişlerdir. Bu hedefe ulaşma düzeyi ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Örneğin, İsveç, Finlandiya ve Almanya gibi ülkelerde Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranı %2.5'in üzerinde seyretmekte iken, bazı Güney ve Doğu Avrupa ülkelerinde bu oran %1'in altında kalmaktadır (Doğan, 2020: 528).

Özel sektörün Ar-Ge yatırımlarına katkısı, ülkeler arası farklılıkları belirleyen önemli unsurlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Batı Avrupa ülkelerinde özel sektör öncülüğünde yürütülen Ar-Ge faaliyetleri ağırlık kazanmakta, buna karşın kamu destekli Ar-Ge projeleri Doğu Avrupa ülkelerinde daha yaygın bir görünüm sergilemektedir. Bu durum, teknoloji yoğun sanayi altyapısının gelişmişlik düzeyi ile doğrudan ilişkilendirilmekte ve ülkelerin ihracat kompozisyonlarına da yansımaktadır (Saridoğan, 2019: 302).

AB genelinde Ar-Ge harcamalarının sektörel dağılımı da dikkat çekici nitelikler taşımaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri, biyoteknoloji ve yenilenebilir enerji gibi

ileri teknoloji alanlarına yapılan harcamalar artış göstermektedir. Ar-Ge'nin bölgesel dağılımında önemli eşitsizlikler bulunduğu ve özellikle yeni üye ülkelerin bu konuda sınırlı kapasitelere sahip olduğu gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, AB fonları ve Horizon programları gibi mekanizmalar aracılığıyla Ar-Ge kapasitesinin genişletilmesi hedeflenmektedir (Kaya, 2019: 796).

Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye ve yüksek teknoloji ihracatına etkisi üzerine yapılan ampirik çalışmalar, genellikle pozitif ve anlamlı ilişkiler ortaya koymaktadır. Bu çerçevede, yüksek Ar-Ge harcaması yapan ülkelerin daha yenilikçi ürünler geliştirdiği ve küresel rekabet gücünü artırdığı tespit edilmektedir. Sadece niceliksel artışın değil, harcamaların etkinliğinin de önemli olduğu vurgulanmaktadır. Dolayısıyla Ar-Ge yatırımlarının çıktı odaklı ve performans bazlı değerlendirilmesi gerekmektedir (Akyol ve Demez, 2020: 777).

AB üye ülkelerinde Ar-Ge harcamaları bilimsel ve teknolojik gelişmenin temel taşı olarak kabul edilmekte ve bu harcamaların artırılması yönünde stratejiler geliştirilmektedir. Bu çabaların başarılı olabilmesi, yalnızca mali kaynakların artırılmasına değil, insan kaynağının niteliğinin yükseltilmesine ve inovasyon ekosisteminin güçlendirilmesine bağlıdır. Bu yönüyle Ar-Ge politikaları bütüncül bir yaklaşımla ele alınmakta ve sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hale getirilmeye çalışılmaktadır (European Commission, 2020b; OECD, 2015b; United Nations, 2015).

2.4.2. Patent ve Marka Başvuruları

AB üyesi ülkelerde patent ve marka başvuruları, bilgi ekonomisinin gelişiminde ve inovasyon kapasitesinin güçlendirilmesinde önemli bir gösterge olarak değerlendirilmektedir. Patent başvuruları, bir ülkenin teknolojik gelişmişliğinin ve Ar-Ge yatırımlarının somut bir çıktısı olarak kabul edilmekte; marka başvuruları ise ticari kimliğin korunması ve küresel pazarda tanınırlığın sağlanması açısından kritik rol oynamaktadır. AB'de bu başvuruların yönetimi Avrupa Patent Ofisi (EPO) ve Avrupa Birliği Fikri Mülkiyet Ofisi (EUIPO) gibi kurumlarca yürütülmektedir. Bu sayede AB içinde birlik uyumu sağlanmakta, fikri mülkiyet haklarının korunması standardize edilmektedir (Şahinli ve Kılınç, 2013: 347).

AB üyesi ülkelerdeki başvuru yoğunluğu, genellikle ekonomik gelişmişlik düzeyi ve inovasyon faaliyetleriyle doğrudan ilişkilidir. Almanya, Fransa, Hollanda gibi ülkeler yüksek patent başvuru sayılarına ulaşmakta, bu da bu ülkelerdeki teknoloji üretim kapasitesini ve sanayi odaklı yenilikçiliği yansıtmaktadır (Orhan ve Aytekin, 2020:

771). Son yıllarda Birliğe katılan Doğu Avrupa ülkelerinde marka ve patent başvurularında artış gözlemlenmektedir. Bu eğilim, AB'nin genişleme sürecinin fikri mülkiyet alanındaki etkilerini de ortaya koymaktadır.

Marka başvurularında ise İtalya, Almanya ve İspanya gibi ülkeler öne çıkmaktadır. Bu ülkeler, hem yerel pazarda hem de uluslararası ticarete rekabet avantajı elde etmek amacıyla marka korumasına büyük önem vermektedirler. AB sistemi içerisinde yer alan Topluluk Markası (CTM) sistemi sayesinde, tek bir başvuru ile tüm AB ülkelerinde geçerli marka koruması sağlanabilmekte, bu da başvuru süreçlerini kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır (Bozgeyik ve Macit, 2024: 588).

Türkiye ise hem marka hem de patent başvuruları açısından AB ortalamasının altında kalmakta; 2017 yılında yürürlüğe giren Sınai Mülkiyet Kanunu ile bu alandaki kurumsal ve hukuki altyapısını güçlendirmiştir. Türk Patent ve Marka Kurumu'nun (TÜRKPATENT) çalışmalarıyla marka başvurularında önemli artışlar kaydedilmiş, özellikle yerli başvurular teşvik edilmiştir. Patent başvuruları açısından halen Ar-Ge yatırımlarının yetersizliği ve üniversite-sanayi iş birliği eksiklikleri önemli sorunlar olarak durmaktadır (Demiroğlu, 2022: 119).

2.4.3. Bilimsel Yayınlar ve Eğitim Seviyeleri

AB üye ülkelerinde inovasyon performansının değerlendirilmesi, günümüz bilgi temelli ekonomilerinde sürdürülebilir kalkınma ve küresel rekabet gücünün artırılması açısından kritik bir öneme sahip olmaktadır. Bu performansın ölçülmesinde kullanılan temel göstergelerden biri bilimsel yayın sayısı ve niteliği, diğeri ise eğitim seviyesidir. Bilimsel yayınlar, ülkelerin araştırma kapasitesini ve bilgi üretme potansiyelini ortaya koyarken, eğitim seviyesi ise bireylerin bu bilgiyi üretme, yorumlama ve teknolojiye dönüştürme kabiliyetini yansıtmaktadır (Özbek ve Atik, 2013: 206).

AB'nin inovasyon politikalarında, özellikle Avrupa 2020 Stratejisi ile eğitime, araştırmaya ve yeniliğe yapılan yatırımların artırılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda, yükseköğretime erişim oranları, STEM alanlarındaki mezun sayıları ve yaşam boyu öğrenme oranları gibi göstergeler inovasyon potansiyelini belirleyen faktörler arasında yer almaktadır (Güner, 2019: 364). Eğitim sistemlerinin kalitesi ile bilimsel yayın üretimi arasında doğrudan bir ilişki bulunduğu birçok çalışmada ortaya konulmuştur. Özellikle İskandinav ülkeleri ve Almanya gibi AB içinde yer alan inovasyon liderleri hem eğitim hem de akademik üretkenlik açısından üst sıralarda yer almaktadırlar (Taş, 2024: 130).

İnovasyon performansına katkı sağlayan bir diğer unsur ise Ar-Ge harcamalarıdır. Bu harcamalar, eğitimli iş gücünün bilimsel çıktılara dönüştürülmesini sağlayan altyapıyı teşkil etmektedir. AB Komisyonu’nun yayımladığı “Avrupa İnovasyon Karnesi (European Innovation Scoreboard)” verilerine göre, ülkelerin Ar-Ge yatırımları ile yayın sayıları ve patent başvuruları arasında güçlü korelasyonlar bulunmaktadır (Ersöz, 2009: 11). Eğitim düzeyinin yüksek olması, yenilikçi ürün ve hizmetlerin geliştirilmesini kolaylaştırmakta ve bu da AB üyesi ülkelerin küresel rekabet gücünü artırmaktadır (Oralhan ve Büyüktürk, 2019: 479). Bazı AB ülkeleri bu göstergelerde ortalamanın altında kalmakta ve bu durum “yenilik takipçileri” olarak adlandırılan bir grubu oluşturmaktadır. Bu ülkelerde özellikle bilimsel yayın sayısı ve üniversitelerin araştırma çıktıları düşük seviyelerde kalmakta, bu da inovasyon performansını sınırlamaktadır. Bu ülkelerde politika yapıcılarının, eğitim yatırımlarını artırarak beşeri sermayesini güçlendirmeye odaklanmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Kılınç, 2011: 95).

AB üyesi ülkelerde inovasyon performansı ile bilimsel yayın üretimi ve eğitim düzeyi arasında kuvvetli ve çift yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Eğitimli iş gücü, bilimsel bilgi üretiminin temelini oluşturmakta, bu bilgi ise inovasyona dönüşerek ekonomik kalkınmaya katkı sunmaktadır. Bu doğrultuda AB ülkeleri arasında bu göstergelerin daha fazla bütünleştirilmesi ve düşük performanslı ülkeler için destekleyici politikaların uygulanması önerilmektedir (Baykul, 2022: 58).

2.4.4. Dijital ve Teknolojik Altyapı

AB üye ülkelerinde inovasyon performansının belirlenmesinde dijital ve teknolojik altyapı giderek daha önemli bir etken haline gelmektedir. Dijitalleşmenin hız kazanması ile birlikte, ülkelerin rekabet gücünü artıran faktörler arasında dijital okuryazarlık, bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim, Ar-Ge harcamaları, yüksek teknoloji üretimi ve dijital becerilerin yaygınlığı öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, Avrupa İnovasyon Karnesi (European Innovation Scoreboard) gibi göstergeler aracılığıyla ülkelerin inovasyon performansı ölçülmekte ve karşılaştırmalı analizler yapılmaktadır. Söz konusu göstergeler, sadece bilimsel yayın ve patent sayısını değil, dijital altyapı düzeyini ve teknolojiye adaptasyon hızını da kapsamaktadır (Özgün, 2023: 155).

AB ülkeleri arasında inovasyon kapasitesi açısından ciddi farklılıklar bulunduğu gözlemlenmektedir. İskandinav ülkeleri, Almanya ve Hollanda gibi dijitalleşme konusunda ileri düzeyde olan ülkelerin inovasyon performansında da yüksek skorlar elde ettiği görülmektedir. Bu durum, dijital altyapının inovasyon ekosisteminin ayrılmaz

bir parçası haline geldiğini göstermektedir. Güneydoğu Avrupa ülkeleri ve bazı yeni AB üyeleri ise dijital dönüşümdeki yavaş ilerlemeleri nedeniyle inovasyon göstergelerinde daha düşük performans sergilemektedirler (Topcu, 2021: 462).

Dijital ekonomi göstergeleri, e-devlet uygulamaları, dijital kamu hizmetlerinin yaygınlığı ve bireylerin internet kullanım oranları gibi parametreler üzerinden ölçülmektedir. Bu bağlamda, dijitalleşmenin sadece ekonomik değil, sosyal ve kurumsal dönüşümleri de beraberinde getirdiği anlaşılmaktadır. Nitekim, dijital altyapısı güçlü ülkelerde özel sektörün inovasyona daha fazla yatırım yaptığı, yeni iş modellerinin geliştiği ve yüksek teknoloji ihracatının arttığı belirlenmiştir (Güner, 2020: 137).

AB tarafından geliştirilen Dijital Avrupa Programı ve Horizon Europe gibi stratejiler kapsamında, tüm üye ülkelerin dijital kapasitelerini artırmaları ve teknolojiye dayalı inovasyon sistemlerini güçlendirmeleri hedeflenmektedir. Bu programlar sayesinde dijital uçurumun kapatılması ve bütüncül bir inovasyon politikası geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Kılınç, 2011: 73).

AB üye ülkelerinde inovasyon performansı doğrudan dijital ve teknolojik altyapının düzeyiyle bağlantılıdır. Dolayısıyla, inovatif kapasitenin artırılması için dijital altyapıya yatırım yapılması, dijital okuryazarlığın yaygınlaştırılması ve Ar-Ge desteklerinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu yönde atılacak adımlar, hem ekonomik büyümeyi hem de küresel rekabet gücünü olumlu yönde etkilemektedir (Eşiyok ve Demircioğlu, 2022: 382).

2.4.5. Yenilikçi Girişimler ve Girişimcilik

AB üye ülkelerinde inovasyon performansı, yenilikçi girişimlerin gelişimi ve girişimcilik düzeyi, bilgi ekonomisine geçiş sürecinde kritik öneme sahip olmaktadır. AB, küresel rekabet gücünü artırmak ve sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek amacıyla, yenilikçiliği teşvik eden stratejiler geliştirmekte ve bu doğrultuda çeşitli gösterge sistemleri oluşturmaktadır. İnovasyon göstergeleri; Ar-Ge harcamaları, patent başvuruları, yüksek teknoloji ihracatı, üniversite-sanayi iş birlikleri ve girişimcilik oranları gibi birçok ölçütü kapsamaktadır (Şahinli ve Kılınç, 2013: 331).

Avrupa İnovasyon Karnesi (European Innovation Scoreboard) gibi araçlarla ülkeler arası performans kıyaslaması yapılmakta ve bu veriler ışığında inovasyon politikaları şekillendirilmektedir. Bu bağlamda, İsveç, Danimarka ve Finlandiya gibi kuzey Avrupa ülkeleri, inovasyon performansında öne çıkmakta ve “inovasyon lideri” olarak sınıflandırılmaktadır. Bu ülkeler, güçlü eğitim sistemleri, yüksek düzeyde kamu

ve özel sektör Ar-Ge yatırımları ve etkili girişimcilik ekosistemleri ile dikkat çekmektedir (Çakıcı, 2022: 27).

Yenilikçi girişimlerin gelişimini destekleyen faktörler arasında dijital altyapı, finansal destek mekanizmaları, vergi teşvikleri ve risk sermayesi piyasalarının gelişmişliği önemli yer tutmaktadır. Özellikle teknoloji tabanlı start-up'ların büyümesi, inovasyon ekosisteminin dinamizmini artırmaktadır. AB politikalarında bu tür girişimlere yönelik desteklerin artırılması gerektiği vurgulanmaktadır (Akyıl ve Budak, 2020: 13).

Girişimcilik faaliyetlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi de literatürde sıklıkla ele alınmakta ve bu faaliyetlerin ülkelerin rekabetçilik seviyelerini doğrudan etkilediği belirtilmektedir. Girişimcilik yalnızca ekonomik fayda değil, sosyal yenilik ve istihdam yaratma yönünden de önemli katkılar sunmaktadır (İşgörücü, 2019: 9).

İnovasyon ve girişimcilik, yalnızca ekonomik performansı değil, sosyal dönüşümü ve sürdürülebilir kalkınmayı da etkileyen temel dinamikler arasında yer almaktadır. AB'de uygulanan Horizon Europe, Erasmus+, COSME gibi programlar aracılığıyla hem bireysel girişimcilik faaliyetleri desteklenmekte hem de üniversite, kamu ve özel sektör arasında Ar-Ge temelli iş birlikleri teşvik edilmektedir. Bu sayede bilgi temelli ekonomiye geçiş süreci hızlandırılmaktadır (European Commission, 2021b; 2021c; 2021d; OECD, 2021).

Kümelenme politikaları da yenilikçilik kapasitesini artıran diğer önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Belirli bölgelerde sektör temelli kümelerin oluşması, hem bilgi paylaşımını hem de rekabeti teşvik etmekte, bu da girişimlerin yenilik üretme kapasitelerine olumlu katkı sağlamaktadır (Eroğlu, 2023: 68).

Türkiye ile AB üyesi ülkelerin inovasyon ve girişimcilik performansları karşılaştırıldığında, Türkiye'nin bazı alanlarda geri kaldığı, özellikle yapısal reformlar, üniversite-sanayi iş birlikleri ve yenilik odaklı eğitim sistemlerinde iyileştirmelere ihtiyaç duyduğu anlaşılmaktadır. Son yıllarda teknoparklar, KOSGEB destekleri ve TÜBİTAK teşvikleri gibi yapılarla birlikte önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Eroğlu, 2023: 72).

AB üye ülkeleri arasında inovasyon kapasitesi açısından homojen bir yapı bulunmamaktadır. Doğu ve Güney Avrupa ülkeleri, Batı ve Kuzey Avrupa'ya kıyasla daha düşük inovasyon performansı sergilemektedir. Bu farkın temel nedenleri arasında finansal kaynaklara erişim kısıtlılığı, beyin göçü, dijital altyapı yetersizliği ve eğitim sistemlerindeki kalite farkları yer almaktadır. Söz konusu eşitsizlikler, AB içinde

“inovasyon boşluğu” olarak adlandırılan bir yapısal sorunun varlığına işaret etmektedir (Şahinli ve Kılınç, 2022: 348).

Yenilikçi girişimlerin gelişimi açısından bir diğer kritik konu, iş gücü yetkinlikleridir. Dijitalleşme, yapay zekâ ve yeşil dönüşüm gibi mega trendler, yeni girişimlerin ortaya çıkışını hızlandırırken, iş gücünden beklenen becerilerde de önemli dönüşümleri zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle, AB politikalarında yaşam boyu öğrenme ve dijital beceri kazandırma programlarına öncelik verilmektedir. Kadın girişimciliği ve genç girişimciliği gibi sosyal kapsayıcılığı destekleyen politikalar da uygulanmaktadır (Çakıcı, 2022: 31).

Girişimcilik kültürünün gelişmesi sadece ekonomik araçlarla değil, sosyal ve kültürel faktörlerle de şekillenmektedir. Toplumun risk alma eğilimi, başarısızlığa karşı hoşgörüsü ve girişimciliğin sosyal prestiji gibi unsurlar, girişimcilik ekosisteminin gelişiminde belirleyici olmaktadır. Bu nedenle, eğitim müfredatlarına girişimcilik odaklı derslerin eklenmesi ve genç yaşlardan itibaren inovatif düşünmenin teşvik edilmesi önerilmektedir (İşgörücü, 2019: 5).

Dijital platformlar üzerinden sunulan kamu destek programları, girişimcilerin finansmana daha hızlı erişimini sağlamaktadır. E-devlet hizmetleri, başvuru süreçlerinin sadeleştirilmesine olanak tanımakta ve bu da özellikle küçük ve orta ölçekli girişimlerin sistem içine entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır. Bu uygulamalar sayesinde hem bürokrasi azaltılmakta hem de girişimciliğe olan ilgide artış gözlemlenmektedir (Akyıl ve Budak, 2020: 11).

Yeşil inovasyon ve sosyal inovasyon gibi kavramların öne çıkması, girişimciliğin sadece ekonomik değil, çevresel ve toplumsal etkilerini de gündeme getirmektedir. AB Yeşil Mutabakatı kapsamında, karbon salımının azaltılmasına yönelik teknolojilerin geliştirilmesi, sürdürülebilir ürün ve hizmetlerin desteklenmesi ve döngüsel ekonomi uygulamalarının teşvik edilmesi öncelikli hedefler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, çevresel etkiyi minimize eden yenilikçi çözümler geliştiren girişimlerin sayısı da artmaktadır (Eroğlu, 2023: 64).

2.5. Avrupa Birliği Ülkeleri Arasında İnovasyon Farklılıkları

2.5.1. Bölgesel İnovasyon Dağılımları

AB üye ülkelerinde bölgesel inovasyon dağılımları, ekonomik kalkınmanın mekânsal boyutunu anlamak açısından stratejik bir öneme sahip olmaktadır. İnovasyon, sadece teknolojik gelişmeyi değil; sosyal, kültürel ve çevresel boyutları da kapsayan

çok katmanlı bir süreç olarak değerlendirilmektedir. AB'nin inovasyon politikaları, bölgeler arası gelişmişlik farklarını azaltmayı ve yenilik kapasitesinin tüm coğrafyaya dengeli biçimde yayılmasını hedeflemektedir (Ünlü, 2021: 43).

Avrupa Komisyonu tarafından oluşturulan “Avrupa İnovasyon Karnesi (European Innovation Scoreboard)” ve “Bölgesel İnovasyon Karnesi (Regional Innovation Scoreboard)”, üye ülkelerin ve bölgelerin inovasyon performanslarını karşılaştırmalı olarak izlemekte ve değerlendirmektedir. Bu bağlamda, NUTS (İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması) düzeylerinde yapılan değerlendirmeler, hem ulusal hem de bölgesel politikaların ne denli etkili olduğunu göstermektedir (Ünlü, 2013: 174).

Bölgesel inovasyon sistemleri; üniversiteler, araştırma merkezleri, sanayi kuruluşları ve kamu kurumları arasında kurulan etkileşim ağı üzerinden şekillenmektedir. Bu sistemler, AB genelinde oldukça farklılık göstermektedir. Örneğin Almanya, Hollanda ve İskandinav ülkeleri yüksek inovasyon performansları ile öne çıkarken; Doğu Avrupa ülkeleri ve bazı Akdeniz ülkelerinde bu düzey daha düşüktür. Bu durum, hem tarihsel gelişim dinamiklerinden hem de bölgesel politika uygulamalarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Erkul, 2019: 42).

AB, yapısal fonlar ve Ar-Ge teşvikleri ile bu farkları azaltmaya çalışmaktadır. Özellikle Horizon 2020 ve Horizon Europe programları ile bölgesel inovasyon kapasitesini artırmak hedeflenmiştir. Bölgesel aktörlerin kapasitesi, altyapı düzeyi, beşeri sermaye niteliği gibi değişkenler bu politikaların etki derecesini doğrudan belirlemektedir (Kaya, 2019: 806).

Türkiye gibi AB'ye aday ülkeler açısından da bölgesel inovasyon farklılıklarının giderilmesi önem arz etmektedir. Türkiye'de inovasyonun mekânsal dağılımı incelendiğinde, büyükşehirlerin yoğun Ar-Ge yatırımları ile öne çıktığı, Anadolu'daki birçok bölgenin ise düşük performans gösterdiği görülmektedir. Bu durum, Türkiye'nin AB standartlarına yaklaşmasında bölgesel eşitsizliklerin en büyük engel olduğunu göstermektedir (Yılmaz ve İncekaş, 2018b: 162).

Bu bağlamda, bölgesel inovasyon stratejilerinin geliştirilmesi ve kaynakların daha dengeli dağıtılması, Türkiye'nin yenilik odaklı kalkınma hedefleri açısından kritik bir gerekliliktir (Kazak, 2018: 3).

AB'de inovasyon sadece merkezi düzeyde değil, yerel ve bölgesel düzeyde de teşvik edilmesi gereken bir olgu olarak ele alınmaktadır. Politika yapıcılar açısından bu durum, yerel kalkınma stratejilerinin inovasyon ekseninde yeniden yapılandırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için

bölgesel inovasyon stratejilerinin etkin bir biçimde uygulanması zorunlu hale gelmektedir (Şahinli ve Kılınç, 2013: 330).

AB üye ülkelerinde bölgesel inovasyon dağılımlarının analizinde dikkat çeken bir diğer önemli unsur ise Akıllı Uzmanlaşma Stratejileri (Smart Specialisation Strategies - S3) olmaktadır. Avrupa Komisyonu, 2014-2020 döneminde bu stratejileri bölgesel kalkınma politikalarının merkezine yerleştirmiştir. Söz konusu yaklaşım, her bölgenin kendi özgün potansiyelini analiz ederek belirli alanlarda uzmanlaşmasını ve bu alanlara yönelik inovatif çözümler geliştirmesini teşvik etmektedir. Böylece, kaynakların etkin kullanımı sağlanmakta ve bölgeler arası sinerji yaratılması amaçlanmaktadır (Canbulat, 2024: 85).

İnovasyon faaliyetlerinin bölgesel düzeyde yaygınlaştırılmasında yükseköğretim kurumlarının, teknoloji geliştirme bölgelerinin ve kümelenme yapılarının rolleri büyük önem arz etmektedir. Özellikle üniversiteler ve araştırma merkezlerinin özel sektörle kurduğu iş birlikleri sayesinde bilgi üretimi, ticarileştirme süreçleriyle bütünleşmekte ve bölgesel inovasyon ekosistemlerinin sürdürülebilirliği desteklenmektedir. Örneğin, İskandinav ülkelerinde uygulanan üniversite-sanayi iş birliği modelleri bu konuda örnek teşkil etmektedir (Gömleksiz, 2012: 78).

Bölgesel inovasyon dağılımlarının değerlendirilmesinde bir diğer belirleyici unsur ise beşeri sermayenin niteliği olmaktadır. Yüksek eğitim düzeyi, dijital beceriler, yaratıcı endüstrilerde istihdam oranı gibi göstergeler, bölgesel inovasyon performansını doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda, iş gücünün sürekli eğitimi, yaşam boyu öğrenme fırsatlarının artırılması ve inovasyon odaklı müfredatların yaygınlaştırılması gerekmektedir (Çetin, 2022: 103).

Avrupa'daki bölgesel inovasyon eşitsizliklerinin giderilmesinde yerel yönetimlerin de aktif rol üstlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Yerel aktörlerin, bölgesel stratejileri sadece uygulayan değil, tasarlayan pozisyonda yer alması, bölgesel sahiplenmeyi artırmakta ve politikaların etkinliğini güçlendirmektedir. Bu bağlamda, katılımcı yönetim anlayışının ve yerel paydaşlarla sürekli işbirliğinin inovasyon politikalarındaki başarıyı artırdığı görülmektedir (Cooke, 2004: 3; European Commission, 2022; OECD, 2020).

Bölgesel inovasyon dağılımlarında sürdürülebilirlik kavramı giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Yeşil inovasyon, dijital dönüşüm ve döngüsel ekonomi gibi alanlara odaklanan bölgesel politikalar sayesinde hem ekonomik kalkınma hem de çevresel sorumluluk birlikte sağlanabilmektedir. Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde

geliştirilen yeni stratejiler, AB'nin inovasyon gündemini bu doğrultuda yeniden şekillendirmektedir (Peker, 2025: 161).

2.5.2. Lider ve Takipçi Ülkelerin Karşılaştırılması

AB, ekonomik, siyasi ve sosyal alanlarda bütünleşmeyi amaçlayan bir yapıdır. Bu yapı içinde yer alan üye ülkeler, yenilikçilik performansları, ekonomik gelişmişlik düzeyleri, dijitalleşme kapasitesi ve sürdürülebilirlik göstergelerine göre farklı kategorilerde değerlendirilmektedir. Avrupa Komisyonu tarafından hazırlanan Avrupa İnovasyon Skor Tahtası'na göre ülkeler genellikle inovasyon liderleri ve inovasyon takipçileri olarak sınıflandırılmaktadır (European Commission, 2023: 8).

AB içinde Almanya, Fransa, Hollanda, İsveç ve Danimarka gibi ülkeler lider konumunda yer alırken; Bulgaristan, Romanya, Macaristan, Letonya ve Hırvatistan gibi ülkeler takipçi kategorisinde değerlendirilmektedir. Bu farklılıklar, inovasyon performansı, Ar-Ge harcamaları, dijitalleşme endeksleri, enerji verimliliği ve demokratik kurumların işleyişi gibi kriterlere göre ölçülmektedir (Oralhan ve Büyüktürk, 2019: 478).

İnovasyon, lider ve takipçi ülkeler arasında belirgin bir ayrım yaratmaktadır. Avrupa İnovasyon Karnesi (European Innovation Scoreboard)'ne göre lider ülkeler, yenilikçi iş gücüne, güçlü üniversite-sanayi iş birliğine ve yüksek Ar-Ge yatırımlarına sahip olmaktadır. Takipçi ülkeler ise yapısal zayıflıklar, düşük beşeri sermayesi kalitesi ve yetersiz finansal kaynaklar nedeniyle bu alanlarda geri kalmaktadır (Işık ve Kılınc, 2011: 43).

Yönetişim açısından lider ülkeler, şeffaflık, yolsuzlukla mücadele, kamu kurumlarının etkinliği ve demokratik denetim mekanizmalarının güçlü olması ile öne çıkmaktadır. Takipçi ülkelerde ise bu göstergelerde zayıflıklar gözlemlenmektedir. Bu durum, özellikle Doğu Avrupa ülkelerinde demokratik gerileme ve otoriterleşme eğilimleri bağlamında daha da belirginleşmektedir (Özer ve Ultan, 2021: 47).

Ekonomik göstergeler açısından, lider ülkelerin kişi başına düşen GSYİH, iş gücü verimliliği ve ihracat kapasitesi gibi alanlarda yüksek performans sergilediği görülmektedir. Takipçi ülkelerde bu göstergeler AB ortalamasının oldukça altında seyretmektedir (Al ve Kılıç, 2017: 18).

Dijitalleşme bağlamında da farklılıklar bulunmaktadır. Dijital Ekonomi ve Toplum Endeksi (DESI) sonuçlarına göre lider ülkeler dijital altyapı, dijital beceriler ve çevrim içi kamu hizmetlerinde ileri düzeydedir. Takipçi ülkeler ise dijital okuryazarlık

ve e-devlet uygulamaları gibi alanlarda gelişim sürecindedir (Özkanan ve Yılan, 2023: 548).

Lider ve takipçi ülkeler arasındaki farklılıkların yalnızca mevcut durumla sınırlı kalmadığı, gelecekteki gelişim dinamiklerini de etkilediği görülmektedir. AB içindeki yapısal farklılıklar, AB'nin karar alma süreçlerinde eşitsiz güç dağılımına neden olmakta ve bu durum politik uyumun sağlanmasını zorlaştırmaktadır. Özellikle lider ülkelerin ekonomik ve siyasi ağırlığı, AB politikalarının şekillendirilmesinde belirleyici rol oynamakta, takipçi ülkeler ise bu süreçte çoğunlukla uygulayıcı pozisyonda kalmaktadır (Gezgüç ve Duman, 2020: 267).

Bu güç dengesizliği, Avrupa bütünleşme sürecinde “çekirdek Avrupa” ve “çevre Avrupa” ayrımının oluşmasına neden olmaktadır. Çekirdek Avrupa'yı oluşturan lider ülkeler, ekonomik entegrasyonu daha derinleştirirken, çevrede yer alan takipçi ülkeler genellikle bu dönüşüm süreçlerine sonradan dâhil olmaktadır. Bu durum, AB içinde çok hızlı (multi-speed Europe) yaklaşımının zeminini hazırlamış ve üye ülkeler arasında bütünleşme düzeyinde farklılaşmalara yol açmıştır (Aydın, 2022: 74).

Eğitim, dijital yetkinlikler ve teknolojiye erişim de lider ve takipçi ülkeleri ayıran önemli parametreler arasında yer almaktadır. Lider ülkeler, eğitim politikalarını sürekli güncelleyerek dijital çağın gereklerine uygun iş gücü yetiştirmekte, bu da onların inovasyon ve rekabetçilik düzeyini artırmaktadır. Takipçi ülkelerde ise eğitim sistemleri genellikle reform ihtiyacı içerisinde olup, yeni teknolojilere entegrasyon yavaş ilerlemektedir. Bu durum, beyin göçü ve nitelikli iş gücü kaybı gibi sorunları da beraberinde getirmektedir (Şahin, 2018: 109).

Sosyo-kültürel yapı da bu farklılaşmanın temel nedenlerinden biridir. Lider ülkelerde kurumsal güven, toplumsal katılım ve hukukun üstünlüğü daha güçlü bir şekilde işlerken; takipçi ülkelerde yolsuzluk, güvensizlik ve demokratik standartlardan sapma eğilimleri göze çarpmaktadır. Bu farklılıklar, yalnızca ekonomik kalkınmayı değil, toplumsal refahın sürdürülebilirliğini de etkilemektedir (Erçetin ve Erdoğan, 2020: 67).

AB'nin uyguladığı uyum politikaları, yapısal fonlar ve bölgesel kalkınma stratejileriyle bu eşitsizliğin azaltılması hedeflenmektedir. Bu politikaların istenilen etkiyi yaratabilmesi için yalnızca mali destek değil, yerel reform iradesi, kurumsal kapasite geliştirme ve toplumsal katılımın artırılması da gerekmektedir (Özkanan ve Yılan, 2023: 546).

2.6. Türkiye’de İnovasyon Ekosistemi

2.6.1. Türkiye’de İnovasyon Politikalarının Gelişimi

Türkiye’de inovasyon politikalarının gelişimi, küresel rekabet gücünün artırılması, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması ve yüksek katma değerli üretime geçiş açısından stratejik öneme sahip olmaktadır. 1980 sonrası Türkiye ekonomisinde yaşanan dışa açılma politikaları, beraberinde teknolojiye dayalı sanayi anlayışını da gündeme getirmiştir. Bu kapsamda inovasyonun desteklenmesi için gerek kamu gerekse özel sektör düzeyinde çeşitli programlar ve destek mekanizmaları geliştirilmiştir. Özellikle 2000’li yıllardan itibaren inovasyon politikaları, Ar-Ge harcamalarının artırılması, üniversite-sanayi iş birliğinin teşvik edilmesi ve teknoparkların kurulması gibi uygulamalarla kurumsallaşmaya başlamıştır. 2005 yılında kabul edilen “Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun” ile Ar-Ge harcamaları vergi teşvikleri yoluyla özendirilmiştir. Bunun yanı sıra TÜBİTAK, KOSGEB ve Kalkınma Ajansları gibi kurumlar aracılığıyla inovatif girişimlerin desteklenmesi hedeflenmektedir. Türkiye’nin 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi çerçevesinde belirlenen “Milli Teknoloji Hamlesi” kapsamında, yerli üretim kapasitesinin geliştirilmesi ve yenilikçi girişimlerin önünün açılması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda Ar-Ge yoğunluğu yüksek sektörlerin önceliklendirilmesi, nitelikli insan kaynağının artırılması ve dijital dönüşümün hızlandırılması gibi politika alanlarına odaklanılmıştır. İnovasyon ekosisteminin güçlendirilmesi amacıyla girişim sermayesi fonlarının desteklenmesi, kuluçka merkezlerinin yaygınlaştırılması ve patent tescil faaliyetlerinin artırılması yönünde stratejiler geliştirilmektedir. Uygulamada karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, politika belgelerinde belirtilen hedeflerle sahadaki uygulamalar arasındaki uyumsuzluk olmaktadır. Özellikle KOBİ’lerin inovasyon süreçlerine entegrasyonu, finansmana erişim sorunları ve üniversitelerle etkin iş birliği eksiklikleri sürdürülebilir bir inovasyon ortamı kurulmasını zorlaştırmaktadır. Bu bağlamda, inovasyon politikalarının sadece teknik bir mesele değil, yapısal reformları da gerektiren bir dönüşüm süreci olduğu ifade edilmektedir. Türkiye’de inovasyon politikaları zaman içinde önemli bir gelişim göstermekte ve stratejik belgelerle yönlendirilmektedir. Bu politikaların başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için kurumsal kapasitenin artırılması, paydaşlar arası koordinasyonun güçlendirilmesi ve yenilik kültürünün toplum genelinde yerleşmesi gerekmektedir. Bu çerçevede bütüncül ve sürdürülebilir bir inovasyon politikası yaklaşımı benimsenmesi önem arz etmektedir (Barış ve Farimaz, 2024: 15-16, 18-19, 25).

Türkiye’de inovasyon politikalarının gelişimi yalnızca sanayi üretimi ve teknoloji kapasitesine yönelik değil; sosyal, ekonomik ve yönetsimsel yapının dönüşümünü hedefleyen bir bütünlük içinde ele alınmaktadır. Bu kapsamda Türkiye’nin Ar-Ge ve inovasyon politikalarında son yıllarda gözlemlenen en önemli eğilimlerden biri, sektörel odaklı destek mekanizmalarının geliştirilmesi ve öncelikli alanların belirlenmesi yönünde olmaktadır. Özellikle ileri teknoloji gerektiren sektörlerde yerli üretim kapasitesinin artırılması, ithalat bağımlılığının azaltılması amacıyla stratejik planlamalar yapılmaktadır. Son yıllarda uygulanan politikalar çerçevesinde, TÜBİTAK ve KOSGEB’in destek programları güncellenmiş ve daha performans odaklı hale getirilmiştir. Ar-Ge merkezlerinin sayısında önemli artışlar kaydedilmiş, 2023 itibarıyla Türkiye genelinde 1500’ün üzerinde Ar-Ge merkezi faaliyet göstermektedir. Bu merkezlerin büyük bir kısmı özel sektör bünyesinde yer almakta olup kamu destekleri ile inovatif ürün geliştirme süreçleri teşvik edilmektedir. “Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı” ile birlikte yüksek teknoloji ürünlerinin yerli üretimi hedeflenmektedir. Özellikle savunma sanayii, biyoteknoloji, sağlık teknolojileri, yapay zeka ve makine öğrenimi gibi alanlarda desteklerin artırıldığı ve projelerin önceliklendirildiği gözlemlenmektedir. Bu yaklaşım, sadece teknolojik kapasitenin artırılmasını değil stratejik bağımsızlığın güçlendirilmesini de amaçlamaktadır. İnovasyonun kurumsallaşması sürecinde üniversitelerin rolü de oldukça kritik hale gelmektedir. Yükseköğretim kurumları bünyesindeki teknoloji transfer ofisleri (TTO), fikri mülkiyet haklarının korunması, patent başvurularının yönlendirilmesi ve akademik bilginin ticarileştirilmesi konularında etkin görevler üstlenmektedir. Bu yapıların etkinliğinin artırılması amacıyla YÖK ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı iş birliği ile yeni düzenlemeler yapılmaktadır. Türkiye’de inovasyon politikaları hem merkezi yönetim hem de yerel aktörler eliyle şekillenmekte ve çok paydaşlı bir yaklaşımla yürütülmektedir. Bu politikaların daha etkili sonuçlar doğurabilmesi için izleme ve değerlendirme mekanizmalarının güçlendirilmesi, çıktı odaklı teşvik sistemlerinin yaygınlaştırılması ve nitelikli insan kaynağının inovasyon ekosistemine entegre edilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede sürdürülebilir ve rekabetçi bir inovasyon sistemi inşa edilmesi mümkün olabilmektedir (Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2025: 20-21, 25, 28, 32).

2.6.2. Türkiye’nin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Türkiye’nin inovasyon performansı, hem küresel düzeyde hem de ulusal düzeyde yapılan analizlerle çeşitli güçlü ve zayıf yönleriyle değerlendirilmektedir. Bu bağlamda,

Türkiye'nin inovasyon kapasitesi çok boyutlu bir yapıya sahip olmakta ve çeşitli göstergeler üzerinden değerlendirilmektedir. Küresel İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index) ve Avrupa İnovasyon Karnesi (European Innovation Scoreboard) gibi endeksler bu değerlendirmede önemli referanslar arasında yer almaktadır (European Commission, 2023; WIPO, 2024).

Türkiye'nin inovasyondaki güçlü yönleri arasında genç ve dinamik nüfus yapısı, stratejik coğrafi konum, üniversite sayısındaki artış, teknoparklar ve araştırma merkezlerinin yaygınlaşması yer almaktadır. Özellikle üniversite-sanayi iş birliği mekanizmalarının gelişmekte olduğu ve KOBİ'lerin inovasyon faaliyetlerine teşvik edildiği görülmektedir (Süt ve Çetin, 2018: 304). TÜBİTAK, KOSGEB gibi kurumlar aracılığıyla sağlanan destekler, inovasyon altyapısını güçlendirmektedir (Elverdi ve Atik, 2020: 708).

Türkiye'nin inovasyon alanındaki zayıf yönleri de dikkat çekmektedir. Öncelikle, AR-GE harcamalarının GSYİH içindeki payı hâlen düşük seviyelerde kalmaktadır. Bu durum, özel sektörün inovasyona ayırdığı kaynakların yetersizliğiyle doğrudan ilişkilidir (Sipahi ve Atalay, 2021: 131). Nitelikli insan kaynağı eksikliği, beyin göçü, üniversitelerde üretilen bilginin ticarileştirilmesindeki zorluklar ve patent sayılarının düşüklüğü gibi yapısal sorunlar da inovasyon kapasitesini sınırlamaktadır (Çubukcu ve Çubukcu, 2024: 113).

İnovasyon sürecinde kurumsal yapıların işlevselliği, mevzuatın yeterliliği ve koordinasyon eksikliği gibi yönetim temelli zayıflıklar da sistemin etkin çalışmasını engellemektedir. Ulusal inovasyon sistemi içinde yer alan aktörler arasında yeterli etkileşim sağlanamamakta, bu durum sinerji yaratılmasını zorlaştırmaktadır (Işık ve Kılınç, 2012: 173). İnovasyonun sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle entegrasyonu ise henüz tam anlamıyla sağlanamamaktadır.

2.7. Türkiye'nin İnovasyon Politikaları

2.7.1. Türkiye'nin İnovasyon Fonları ve Destek Mekanizmaları

Türkiye'de inovasyonun ekonomik büyümenin itici gücü olarak görülmesiyle birlikte, bu alana yönelik fonlar ve destek mekanizmaları giderek çeşitlenmektedir. 2000'li yıllardan itibaren AB'ye uyum süreci ve küresel rekabet baskısı ile birlikte Türkiye, ulusal inovasyon sistemini güçlendirmek adına çok sayıda strateji ve politika oluşturmuş, bu doğrultuda finansal destek mekanizmaları tesis edilmiştir. TÜBİTAK, KOSGEB, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Ajansları ve Teknoloji

Transfer Ofisleri gibi kurumlar tarafından sağlanan teşvikler ve hibeler ile özel sektörün Ar-Ge ve inovasyon faaliyetleri desteklenmektedir (Küçük, 2024: 85).

İnovasyon fonlarının en dikkat çekici örneklerinden biri Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası öncülüğünde 2018 yılında kurulan Türkiye Kalkınma Fonu'dur. Bu fonun amacı, özellikle erken aşama ve büyüme aşamasındaki girişimlerin finansmana erişimini kolaylaştırmak ve teknoloji tabanlı işletmelerin gelişmesini sağlamaktır. Söz konusu fon aracılığıyla “fonların fonu” yaklaşımıyla yatırım yapılmakta ve özel sermaye fonlarının oluşturulması teşvik edilmektedir (Turan ve Narin, 2022: 879). Melek yatırımcı ağları, girişim sermayesi yatırım fonları ve kitlesel fonlama gibi alternatif finansman kaynakları da yasal düzenlemelerle desteklenmiş ve sisteme entegre edilmiştir (Çağlar, 2019: 27).

Kamu destekleri yalnızca finansman sağlamakla kalmayıp altyapı yatırımlarını da kapsamaktadır. Bu doğrultuda teknoparklar, inovasyon merkezleri, kuluçka merkezleri ve hızlandırıcı programlar kurulmuştur. Teknoparklara yönelik destekler Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülmekte ve bu merkezler Ar-Ge teşviklerinden muafiyetler, vergi avantajları gibi çeşitli desteklerden faydalanmaktadır (Metin, 2013: 62). TÜBİTAK'ın 1512 Girişimcilik Destek Programı (BİGG) aracılığıyla akademik girişimcilik teşvik edilmekte, fikir aşamasındaki projelerin ticarileştirilmesi hedeflenmektedir (Efe, 2017: 239).

Türkiye'deki bölgesel kalkınma politikaları kapsamında Kalkınma Ajansları aracılığıyla sağlanan destekler de önemli rol oynamaktadır. Özellikle bölgesel inovasyon merkezleri modeliyle, farklı bölgelerin kendi dinamiklerine uygun şekilde gelişim göstermesi sağlanmakta, yerel kapasitenin artırılması hedeflenmektedir (Elçi vd., 2008: 49). AB fonları ile uyumlu olarak geliştirilen bu destek mekanizmaları, yerel girişimcilik potansiyelinin harekete geçirilmesinde etkili olmaktadır.

Son yıllarda Türkiye'de FinTech, yapay zekâ, biyoteknoloji ve yeşil teknoloji alanlarındaki girişimlere yönelik destek programlarında artış gözlenmektedir. Bu eğilim, inovasyon ekosisteminin dönüşüm geçirdiğini ve devlet politikalarının daha çok yüksek teknoloji ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda yeniden şekillendiğini göstermektedir (Sezal, 2020: 244). 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi kapsamında, özel sektörle iş birliği halinde sektörel öncelikler belirlenmekte ve buna uygun destek mekanizmaları oluşturulmaktadır.

3. YÖNTEM

3.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

3.1.1. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Tanımı

ÇKKV yöntemleri, birden fazla ölçütü dikkate alarak karar verme sürecini sistematikleştirmeyi amaçlayan yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Bu yöntemler, karar vericilerin karmaşık problemler karşısında rasyonel seçimler yapabilmelerine imkân tanımaktadır. Özellikle çeşitli alanlarda – mühendislik, yönetim, ekonomi, sağlık ve lojistik gibi – alternatiflerin karşılaştırılması gerektiğinde bu yöntemler önemli bir çözüm aracı olarak kullanılmaktadır. Karar verme sürecinde sadece tek bir ölçüte dayanmak çoğu zaman yetersiz kalmakta; bu nedenle ekonomik, teknik, sosyal ve çevresel gibi birçok farklı kriterin aynı anda göz önüne alınması gerekmektedir (Altıntaş, 2025: 3).

ÇKKV yöntemleri, karar problemlerini hem nicel hem de nitel kriterler ile ele almakta, bu sayede çok boyutlu karar verme süreçlerini desteklemektedir. Bu yöntemler arasında “Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Analitik Ağ Süreci (ANP), PROMETHEE, TOPSIS, ELECTRE, VIKOR” gibi yöntemler yer almaktadır. Her biri, farklı karar verme yapısına ve tercihlere göre avantajlar sunmaktadır. Bu yöntemlerin bazıları, karar vericilerin sübjektif yargılarını değerlendirme sürecine dâhil etmekte, bazıları ise matematiksel yaklaşımlara dayanmaktadır (Bakır ve Çakır, 2021: 976–978).

Günümüzde, ÇKKV yöntemlerinin uygulama alanları giderek artmaktadır. Örneğin sağlık sistemlerinde, hastane yeri seçiminden, tıbbi ekipman alımına kadar birçok konuda karar süreçleri bu yöntemlerle desteklenmektedir. Benzer şekilde enerji yönetimi, afet lojistiği, tedarik zinciri yönetimi, sürdürülebilirlik analizi ve stratejik planlama gibi pek çok alanda ÇKKV yöntemleri yaygın biçimde kullanılmaktadır (Zengin ve Antmen, 2025: 40).

ÇKKV yöntemleri karar alternatiflerini sadece sıralamakla kalmamakta, alternatifler arasında optimum çözümün belirlenmesine katkı sunmaktadır. Bu kapsamda yöntemlerin başarısı, doğru kriterlerin belirlenmesine ve bu kriterlere ait ağırlıkların hassasiyetle hesaplanmasına bağlı olmaktadır. Literatürde, bulanık mantık, gri sistem teorisi, Entropi ve genişletilmiş standart sapma gibi kriter ağırlıklandırma yöntemleri ile ÇKKV yöntemleri entegre edilerek daha esnek ve güvenilir sonuçlar elde edilmektedir (Altıntaş, 2025: 7; Sevinçli vd., 2025: 196).

ÇKKV yöntemleri, karar verme süreçlerine bilimsel bir temel kazandırmakta ve çok sayıda alternatif arasından en uygun seçimin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Gelişen teknoloji ve artan veri miktarı, bu yöntemlerin kullanımını daha da gerekli hale getirmekte; karar vericilere, stratejik düşünme ve sistematik analiz yeteneği kazandırmaktadır (Güler, 2025: 11).

ÇKKV yöntemleri, karar verme sürecini çok boyutlu analizlerle zenginleştirerek stratejik ve operasyonel kararların kalitesini artırmaktadır. Bu yöntemler sadece alternatiflerin değerlendirilmesinde değil, performans ölçümü, çevresel etki analizi, kaynak tahsisi ve sürdürülebilirlik gibi alanlarda da etkin biçimde uygulanmaktadır. Özellikle kamu yönetimi, çevre planlaması, enerji politikaları ve finansal analizlerde ÇKKV yöntemlerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Son yıllarda, sürdürülebilirlik kriterlerinin karar mekanizmalarına entegrasyonu önem kazanmış; bu bağlamda ÇKKV yöntemleri iklim adaptasyonu, çevresel dirençlilik ve sosyal kalkınma gibi alanlarda karar vericilere sistematik analiz imkânı sunmaktadır. Bu tür analizler, karar süreçlerinde bilimsel ve tarafsız bir temel oluşturmaktadır (Özdemir ve Elmacıoğlu, 2025: 418, 421). Finansal uygulamalarda ise ÇKKV yöntemleri, firmaların sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

Yöntemler arasında karşılaştırmalı analizler yapıldığında, TOPSIS'in karar vericinin ideal çözüme yakınlığına odaklandığı, AHP'nin ise hiyerarşik yapı kurarak karar sürecini sadeleştirdiği görülmektedir. PROMETHEE yöntemi tercih ilişkilerine ve akış hesaplamalarına dayanırken, VIKOR daha çok uzlaşmacı çözümlere ulaşmayı hedeflemektedir. Bu farklılıklar, her bir yöntemin belirli karar problemlerine daha uygun olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla yöntem seçimi, problem yapısına, veri tipine ve karar vericinin beklentilerine göre belirlenmektedir (Altıntaş, 2025: 8; Özdemir ve Elmacıoğlu, 2025: 428).

Gelişmiş ÇKKV modellerinde bulanık mantık, Entropi tabanlı ağırlıklandırma ve makine öğrenmesi destekli sistemler de entegre edilmekte, bu sayede belirsizlik altında daha güvenilir sonuçlar elde edilmektedir. Sosyal medya verileri, büyük veri analizi ve yapay zekâ destekli karar sistemleri ile bütünleşik kullanım da literatürde sıkça önerilmektedir (Güler, 2025: 11).

3.1.2. İnovasyon Ölçümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Kullanımı

İnovasyon, ekonomik büyümenin, rekabetçiliğin ve sürdürülebilir kalkınmanın temel unsurlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Özellikle küreselleşme sürecinin

hızlanması ve teknolojik gelişmelerin çeşitlenmesiyle birlikte ülkeler, kurumlar ve işletmeler için inovasyon performansının etkin bir şekilde ölçülmesi büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda, inovasyonun soyut ve çok boyutlu yapısı nedeniyle, geleneksel ölçüm araçları yetersiz kalabilmekte ve daha analitik, sistematik ve nesnel yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada ÇKKV yöntemleri, inovasyon performansının ölçülmesinde etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır. ÇKKV yöntemleri, karar verme sürecinde birden fazla kriterin dikkate alınmasını sağlayarak alternatifler arasında objektif bir değerlendirme yapılmasına olanak tanımaktadır. İnovasyon gibi çok yönlü bir olgunun değerlendirilmesinde kriterlerin ağırlıkları, öncelikleri ve birbirleriyle olan ilişkileri dikkate alınarak kapsamlı analizler gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır. Özellikle Entropi, “TOPSIS, MOORA, MABAC, MARCOS, EVAMIX ve CRITIC gibi ÇKKV” yöntemleri; ülkelerin, firmaların veya bölgelerin inovasyon performanslarını kıyaslamak, gelişim alanlarını belirlemek ve stratejik planlama süreçlerine katkı sunmak amacıyla yaygın biçimde kullanılmaktadır (Ayçin ve Çakın, 2019: 338).

İnovasyon performansının ölçümünde kullanılan ÇKKV yöntemleri, farklı ülkelerin karşılaştırmalı olarak analiz edilmesine olanak tanımakta, böylelikle ekonomik ve teknolojik politika önerileri geliştirilebilmektedir. Örneğin AB ülkeleri ile Türkiye’nin inovasyon düzeyleri karşılaştırmalı olarak analiz edilmekte ve bu analizler doğrultusunda stratejik yol haritaları oluşturulmaktadır (Oralhan ve Büyüktürk, 2019: 479). Bu yöntemler ile sadece ülkeler değil, şehirler, sektörler veya üniversiteler gibi farklı düzeylerde de inovasyon değerlendirmeleri yapılabilmektedir (Ömürbek ve Karataş, 2018: 187).

ÇKKV yöntemlerinin inovasyon ölçümünde kullanılmasının bir diğer avantajı ise, veriye dayalı karar destek sistemlerinin oluşturulmasına olanak tanımasıdır. Bu sayede karar vericiler, sezgisel yöntemlerden uzaklaşarak bilimsel temellere dayalı stratejik planlamalar gerçekleştirebilmektedir. Nitekim yapılan araştırmalarda, ÇKKV yöntemleri ile yapılan inovasyon analizlerinin, klasik istatistiksel yöntemlere göre daha esnek, çok boyutlu ve karar verici tercihlerini yansıtmada daha etkili olduğu ortaya konulmuştur (Bakır ve Çakır, 2021: 981).

3.2. Literatürdeki Çalışmalar

Avrupa Komisyonu’nun desteklediği çalışmalar, ülkeler arası inovasyon performans farklılıklarının belirlenmesinde ÇKKV yöntemlerinin önemini vurgulamaktadır.

Sebai vd. (2010), gömülü sistemler üzerine performans analizinde ÇKKV yöntemlerinin donanım-software entegrasyonunda karar destek süreçlerine katkısını göstermişlerdir. Bu tür yapısal analizler, inovasyon kapasitesinin değerlendirilmesinde de geçerlidir.

Denkowska ve Wanat (2020) ise AB'nin yeni üyeleriyle birlikte ekonomik ve sosyal alanlarda oluşan gelişim farklılıklarını değerlendirmişlerdir. Bu tür sosyo-ekonomik göstergelerin CRITIC yöntemiyle ağırlıklandırılarak inovasyon kapasitesi analizlerine entegre edilmesi, karar vericilere daha nesnel veri sunmaktadır.

Gupta ve Lanteigne (2020), Avrupa Komisyonu'nun yapay zeka politikalarını incelerken inovatif dönüşümlerin eşit dağılımı ve performans değerlendirmesinin önemine dikkat çekmişlerdir. Bu çerçevede, veri temelli objektif değerlendirme yöntemlerinin AB düzeyinde daha fazla benimsenmesi gerektiği savunulmuştur.

Jianu (2020), AB ülkelerinde kamu, sağlık ve eğitim harcamalarının gelir eşitsizliği üzerindeki etkilerini incelemiş, ülkeler arası veri çeşitliliğini göz önüne alarak regresyon temelli modellerin CRITIC gibi yöntemler ile desteklenmesinin analiz gücünü artırabileceğini vurgulamaktadır.

Nagy vd. (2023), ilaç sektörü verileri üzerinden 27 Avrupa ülkesinin inovasyon performansını değerlendirmişlerdir. Çalışmada, Ar-Ge yatırımları ve ilaç ihracatının inovasyon çıktıları üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. CRITIC yöntemi doğrudan kullanılmamış olsa da, bulgular objektif kriter ağırlıklandırma ihtiyacını ve ülkeler arası karşılaştırmaların çok boyutluluğunu doğrulamaktadır.

Perissi ve Jones (2023), AB'de karbon bütçesi dağılımını değerlendirirken ekonomik kapasite ve inisiyatif kavramlarını içeren bir model geliştirmişlerdir. Bu model, inovasyon kapasitesinin eşitlenmesi için ülkeler arası farkları göz önüne alarak, performans değerlendirmelerinde CRITIC benzeri yapısal karar destek modellerine olan ihtiyacı ortaya koymuştur.

Lanzetta ve Ponsiglione (2024) tarafından yapılan çalışma, Avrupa Birliği Bölgesel İnovasyon Puan Kartı'nın yapay zeka destekli bir araçla (FKM-NN modeli) nasıl desteklenebileceğini incelemişlerdir. Çalışma, geleneksel yöntemlerin yanı sıra CRITIC benzeri istatistiksel temelli ağırlıklandırma yöntemlerinin kullanılmasının, daha bütüncül politika analizlerine imkân verdiğini göstermektedir. Neural network entegrasyonu, olası senaryo analizleri açısından yenilikçi politika simülasyonları oluşturmuştur.

Özarı ve Çanakçıoğlu (2024), Türkiye'deki otomotiv sektöründeki firmaların finansal analizinde CRITIC yöntemi kullanılarak, firmaların yıllık performanslarına

göre kriterlerin nesnel ağırlıkları belirlenmiş ve bu ağırlıklar TOPSIS yöntemiyle sıralamada kullanılmıştır.

CRITIC yöntemi, ÇKKV literatüründe kriter ağırlıklarının nesnel olarak belirlenmesine yönelik yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Literatürde CRITIC yönteminin özellikle finansal performans analizi, sürdürülebilirlik değerlendirmeleri ve enerji sektörü uygulamalarında sıklıkla tercih edildiği görülmektedir. Örneğin; Diakoulaki vd. (1995) enerji planlamasında CRITIC tabanlı ağırlıklandırma yaklaşımını kullanmışlar, Wang ve Lee (2009) işletme performansının değerlendirilmesinde yöntemi kullanırken, Çakır ve Perçin (2013) imalat sanayi işletmelerinin finansal performansını analiz etmiştir. Stanković vd. (2017) sürdürülebilirlik göstergelerinde CRITIC yöntemini uygulamışlardır. Liu vd. (2018) çevresel performans analizinde çok kriterli CRITIC tabanlı model geliştirmişlerdir. Bu çalışmalara ek olarak, Adalı ve Işık (2017) ise CRITIC yöntemini ENTROPY yöntemi ile karşılaştırmalı olarak ele almış, Işık (2019) bankacılık sektöründe performans değerlendirmesi gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalar, CRITIC yönteminin farklı alanlarda güvenilir ve tutarlı sonuçlar üreten bir ağırlıklandırma tekniği olduğunu göstermektedir.

MARCOS yöntemi, ÇKKV yöntemleri arasında nispeten yeni bir yaklaşımdır. Literatürde MARCOS yönteminin kısa sürede farklı alanlarda uygulama bulduğu görülmektedir. Örneğin, Stević ve Brković (2020) ulaşım problemlerinde yöntemi kullanırken, Puška vd. (2021) tedarikçi seçimi üzerine bir uygulama gerçekleştirmiştir. Ayrıca, Badi ve Pamucar (2020) sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi kapsamında MARCOS yönteminden yararlanmıştır. Bu çalışmalar, MARCOS yönteminin hem teorik hem de uygulamalı araştırmalarda etkin bir karar verme aracı olarak hızla yaygınlaştığını ortaya koymaktadır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde bu çalışma literatüre iki açıdan önemli katkı sağlamaktadır. İlk olarak, inovasyon performansının değerlendirilmesinde CRITIC ve MARCOS yöntemlerinin birlikte uygulanması, objektif kriter ağırlıklandırması ile ideal karar çözümünün entegre edildiği hibrit bir model ortaya koymaktadır. Bu yönüyle araştırma, inovasyon analizlerinde yaygın kullanılan endeks yöntemlerine alternatif olarak veri temelli ve çok kriterli bir yaklaşım sunmaktadır. İkinci olarak çalışma, Türkiye'nin inovasyon kapasitesini AB'ye üye ülkeler ile karşılaştırarak yapısal farklılıkları somut biçimde ortaya çıkarmakta ve politika yapıcılara geliştirilebilir alanlara yönelik yol haritası sunmaktadır. Çalışmada elde edilen sıralama sonuçlarının Küresel İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index) ile yüksek korelasyon göstermesi, yöntemin güvenilirliğini desteklemektedir. Ayrıca analiz çıktıları gelecekte

bölgesel inovasyon kıyaslamaları, sektör analizi ve performans değerlendirmelerinde kullanılabilecek teorik ve pratik bir model niteliği taşımaktadır. Bu bağlamda araştırma hem akademisyenlere hem karar vericilere hem de inovasyon politikası geliştiren kurumlara stratejik katkılar sunduğu görülmektedir.

3.3. Critic Yöntemi

CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi, ÇKKV yöntemlerinden objektif kriter ağırlıklandırması yapmayı amaçlayan nicel bir analiz yöntemidir. Bu yöntem, karar vericilerin sübjektif yargılarından bağımsız olarak, kriterlerin varyansı ve diğer kriterlerle olan korelasyonları dikkate alınarak kriterlerin göreceli önem düzeyleri hesaplanmaktadır (Akçakanat vd., 2018: 21).

CRITIC yöntemi ÇKKV problemlerinde objektif, istatistik temelli ve veri odaklı bir yaklaşım sunmakta, bu sayede karar vericilere güvenilir ve sistematik bir analiz süreci sağlamaktadır. Bu yöntemle yapılan analizlerde, karar süreçlerinin rasyonelliği artırılmakta ve sübjektiflik minimuma indirilmektedir (Ömürbek vd., 2021: 549).

Yöntemin temelinde yatan mantık, bilgi miktarını ve kriterler arası çatışmayı hesaba katmaktır. CRITIC yöntemi, karar verici öznelliğini en aza indirmekte ve kriter önem derecelerini sadece veriye dayalı olarak belirlemektedir. Bu yönüyle Entropi yöntemiyle benzerlik göstermekte; CRITIC yöntemi, korelasyon matrisini de analiz ederek daha kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır (Ayrım ve Can, 2017: 74). Böylece kriterler arası ilişkiler dikkate alınarak daha gerçekçi bir ağırlıklandırma yapılmaktadır.

CRITIC yönteminin uygulanmasında genellikle şu adımlar izlenmektedir: İlk olarak karar matrisinin oluşturulması sağlanmakta, ardından normalizasyon yapılmaktadır. Daha sonra her bir kriterin standart sapması ve diğer kriterlerle korelasyonu hesaplanmakta ve nihayetinde bu veriler ışığında kriter ağırlıkları objektif olarak belirlenmektedir (Bulğurcu, 2019: 1951). Bu sistematik yaklaşım, karar destek sistemlerine güçlü bir matematiksel temel kazandırmaktadır.

CRITIC yönteminin uygulama adımları aşağıda verilmektedir (Bolayır, 2025: 155-156; Diakoulaki vd., 1995: 764-765):

Adım 1. Karar Matrisinin Oluşturulması: $A_i, i = 1, 2, \dots, m$ alternatifler ve $C_j, j = 1, 2, \dots, n$ kriterler olmak üzere her bir alternatifin her bir kritere göre aldığı değer x_{ij} olarak tanımlanan karar matrisi, (Eşitlik 1) ile gösterilsin.

$$X = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \end{matrix}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Adım 2. Karar Matrisinin Normalizasyonu: X matrisinin normalizasyonu için fayda yönlü kriterlerde (Eşitlik 2) ve maliyet yönlü kriterlerde (Eşitlik 3) kullanılır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}, j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 2})$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}, j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 3})$$

Adım 3. Kriterler Arası İlişki Katsayısı Matrisinin Oluşturulması: Değerlendirme kriterleri arasındaki ilişkilerin derecesini ölçmek için (Eşitlik 4) ile gösterilen doğrusal ilişki katsayıları (ρ_{jk}) bulunarak bu katsayılardan oluşan (Eşitlik 5) ile gösterilen ilişki katsayısı matrisi (R) oluşturulur.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j) \cdot (r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \cdot (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}}, j, k = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 4})$$

$$R = (r_{jk})_{n \times n} \quad (\text{Eşitlik 5})$$

Adım 4. Toplam Bilgi Miktarının (C_j) Ölçülmesi: CRITIC yöntemi, ÇKKV problemlerinde yer alan bilgiyi, karar kriterlerinde bulunan hem kontrast yoğunluğu hem de çelişkilerden elde etmeyi amaçlamaktadır. Dolayısıyla bu iki özelliği birleştiren ve j. kriterde bulunan toplam bilgi miktarı olan C_j değerlerini hesaplamak gerekir. Bu değerler (Eşitlik 6) ve (Eşitlik 7) ile hesaplanır.

$$C_j = \sigma_j \cdot \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}), j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 6})$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m-1}}, j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 7})$$

Adım 5. Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması: Kriterlerin ağırlık değerleri (w_j), (Eşitlik 8) ile hesaplanır.

$$w_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_k}, j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 8})$$

CRITIC yönteminin önemli avantajlarından biri, karar verici görüşüne ihtiyaç duymadan nesnel kriter ağırlıkları sunabilmesidir. Diğer ÇKKV yöntemleriyle birlikte kullanılabilirliği sayesinde TOPSIS, VIKOR gibi sıralama yöntemleri ile entegre biçimde değerlendirmeler yapılabilir (Altıntaş, 2025: 8). Bu yönüyle CRITIC yöntemi, mühendislikten finansal performans analizine, enerji yönetiminden tedarik zinciri optimizasyonuna kadar pek çok alanda kullanılmaktadır.

CRITIC yönteminin enerji verimliliği, sürdürülebilirlik ve tedarik zinciri analizlerinde kriterlerin doğru ve tarafsız belirlenmesinde önemli katkılar sağladığı görülmektedir. CRITIC yöntemi, özellikle performans ölçümü, tedarikçi seçimi, risk değerlendirmesi, pazar analizi gibi çok sayıda kriter içeren alanlarda etkili sonuçlar sağlamaktadır. Örneğin havayolu işletmelerinde performans değerlendirmesinde, bankacılık sektöründe risk analizi uygulamalarında ve sağlık hizmetlerinde verimlilik ölçümünde bu yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır (Akbaba ve Nohutcu, 2023: 195; Kiracı ve Bakır, 2019: 158).

3.4. Marcos Yöntemi

MARCOS (Measurement of Alternatives and Ranking according to COmpromise Solution) yöntemi, ÇKKV alanında kullanılan yeni nesil yöntemler arasında yer almakta olup, karar vericilere sistematik bir çözüm süreci sunmaktadır. Bu yöntemin temel yapısı, karar problemlerinde alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözümlere göre değerlendirilmesine dayanmaktadır. MARCOS yöntemi, alternatiflerin optimal çözümle olan ilişkisini değerlendirerek karar vericilere kapsamlı bir önceliklendirme yapısı sağlamaktadır (Altıntaş, 2022: 207).

MARCOS yöntemi, alternatiflerin göreceli fayda değerlerini hem ideal hem de anti-ideal çözüme göre hesaplayarak bir denge kurması, yalnızca en iyi çözüme değil en kötü çözüme olan uzaklık da değerlendirmeye alınmakta, böylece karar verme sürecinde

daha güvenilir ve kapsayıcı sonuçlar elde edilmesi mümkün olmaktadır. Bu kapsamlı yaklaşım, MARCOS yöntemini karar vericiler açısından daha çekici kılmaktadır (Atalay, 2024: 1584). Böylece yöntem, karar vericilerin karşılaştığı çok kriterli problemleri daha sistematik bir biçimde çözebilmelerini sağlamaktır (Çınaroğlu, 2021: 123).

MARCOS yöntemi, karar matrisi ile başlamakta, ardından karar matrisinin normalize edilmesi, ağırlıklandırılması ve ideal ve anti-ideal çözümlerin hesaplanması gibi adımlar içermektedir. Bu süreçte, alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözümlere olan göreceli yararlılık değerleri hesaplanmakta ve sonuçlar buna göre sıralanmaktadır. Bu yönüyle yöntem, hem pozitif hem de negatif referans noktalarını dikkate almakta ve çok yönlü bir karar analiz imkânı sunmaktadır (Demirci, 2023: 338).

MARCOS yönteminin uygulama adımları aşağıda verilmektedir (Bolayır, 2025: 157-159; Stević vd., 2020: 4-5):

Adım 1. Karar Matrisinin Oluşturulması: m tane alternatifi $A_i, i = 1, 2, \dots, m$ ve n tane kriteri $C_j, j = 1, 2, \dots, n$ olan bir karar problemi için karar matrisi, (Eşitlik 9) ile gösterilsin.

$$X = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \end{matrix}_{m \times n}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 9})$$

Adım 2. Genişletilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması: Başlangıç karar matrisine ideal (AI) ve anti-ideal (AAI) çözümler eklenerek (Eşitlik 10) ile gösterilen genişletilmiş bir başlangıç matrisi oluşturulur.

$$X = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} AAI \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \\ AI \end{matrix} & \begin{pmatrix} x_{aa1} & x_{aa2} & \dots & x_{aan} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \\ x_{ai1} & x_{ai2} & \dots & x_{ain} \end{pmatrix} \end{matrix}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 10})$$

Burada anti-ideal çözüm (AAI) en kötü alternatif ve ideal çözüm (AI) en iyi alternatiftir. Kriterlerin niteliğine bağlı olarak AI ve AAI sırasıyla (Eşitlik 11) ve

(Eşitlik 12) ile tanımlanır. Bu eşitliklerde, B fayda yönlü kriterlerin grubunu ve C maliyet yönlü kriterlerin grubunu göstermektedir.

$$AI = \max_i x_{ij} \quad \text{if } j \in B \quad \text{and} \quad \min_i x_{ij} \quad \text{if } j \in C \quad (\text{Eşitlik 11})$$

$$AAI = \min_i x_{ij} \quad \text{if } j \in B \quad \text{and} \quad \max_i x_{ij} \quad \text{if } j \in C \quad (\text{Eşitlik 12})$$

Adım 3. Genişletilmiş Karar Matrisinin Normalizasyonu: Normalleştirilmiş matrisin $N = (n_{ij})_{m \times n}$ elemanları (Eşitlik 13) ve (Eşitlik 14) ile elde edilir. Bu eşitliklerde, x_{ij} ve x_{ai} , X matrisinin elemanlarını temsil etmektedir.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \quad \text{if } j \in B \quad (\text{Eşitlik 13})$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}} \quad \text{if } j \in C \quad (\text{Eşitlik 14})$$

Adım 4. Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması: Normalize edilmiş matris $N = (n_{ij})_{m \times n}$ ile kriterlerin ağırlık değerlerinin (Eşitlik 15) ile gösterildiği biçimde çarpılması sonucunda ağırlıklandırılmış matris $V = (v_{ij})_{m \times n}$ elde edilir. Burada w_j , j-inci kriterin ağırlığıdır.

$$v_{ij} = n_{ij} \times w_j, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{Eşitlik 15})$$

Adım 5. Alternatiflerin Fayda Derecelerinin (K_i) Hesaplanması: Alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözüme göre fayda dereceleri sırasıyla (Eşitlik 16) ve (Eşitlik 17) ile hesaplanır.

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}}, i = 1, 2, \dots, m \quad (\text{Eşitlik 16})$$

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{aai}}, i = 1, 2, \dots, m \quad (\text{Eşitlik 17})$$

(Eşitlik 16) ve (Eşitlik 17) deki S_i değeri, (Eşitlik 18) deki ağırlıklandırılmış matris V'nin elemanlarının toplamını temsil etmektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^m v_{ij} \quad (\text{Eşitlik 18})$$

Adım 6. Alternatiflerin Fayda Fonksiyonlarının ($f(K_i)$) Belirlenmesi: Fayda fonksiyonu, gözlenen alternatifin ideal ve anti-ideal çözüme göre uzlaşık çözümünü ifade etmektedir. Alternatiflerin fayda fonksiyonu, (Eşitlik 19) ile hesaplanır.

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1 - f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1 - f(K_i^-)}{f(K_i^-)}} \quad (\text{Eşitlik 19})$$

(Eşitlik 19) da, $f(K_i^+)$ ideal çözüme göre fayda fonksiyonunu ve $f(K_i^-)$ anti-ideal çözüme göre fayda fonksiyonunu temsil etmektedir. İdeal ve anti-ideal çözüme ilişkin fayda fonksiyonları, sırasıyla (Eşitlik 20) ve (Eşitlik 21) ile hesaplanır.

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (\text{Eşitlik 20})$$

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (\text{Eşitlik 21})$$

Adım 7. Alternatiflerin Sıralanması: Fayda fonksiyonlarının nihai değerlerine göre alternatifler sıralanır. En iyi alternatif, fayda fonksiyonu değeri en yüksek olan alternatiftir.

Literatürde MARCOS yönteminin farklı alanlarda uygulandığı çalışmalar bulunmaktadır. Özellikle enerji, çevre, lojistik ve savunma gibi çok kriterli kararların alınması gereken alanlarda sıklıkla tercih edilmektedir. Yöntemin esnekliği ve diğer ÇKKV yöntemlerine kolay entegre edilebilmesi, uygulama sahasını genişletmektedir. MARCOS yönteminin bulanık mantık, CRITIC, Entropi ve PIPRECIA gibi kriter ağırlıklandırma yöntemleriyle birleştirilerek kullanılabildiği gözlemlenmektedir (Gökmenoğlu vd., 2024: 25).

MARCOS yöntemi, ÇKKV problemlerinde karar vericilere güçlü, esnek ve uygulanabilir bir analiz çerçevesi sunmakta olup, çeşitli ağırlıklandırma yöntemleri ile birlikte kullanıldığında daha etkin ve güvenilir sonuçlar sağlamaktadır. Günümüzde bu yöntemin özellikle kamu politikalarının değerlendirilmesi, sürdürülebilirlik analizleri, sektör performansı karşılaştırmaları gibi alanlarda yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir (Çınaroğlu, 2021: 117).

MARCOS yöntemi, diğer ÇKKV yöntemlerine kıyasla daha dinamik bir analiz çerçevesi sunduğu için özellikle entropi, CRITIC ve MEREC gibi ağırlıklandırma yöntemleriyle entegre edilerek kullanılabilir. Bu da MARCOS yönteminin esnekliğini ve uygulama alanlarını artırmaktadır (Ersoy, 2022: 1052).

MARCOS yöntemi ile yapılan analizler, karar vericilerin alternatifler arasında daha sağlıklı ve tutarlı sıralamalar elde etmelerine olanak tanımaktadır. Bu bağlamda yöntem, akademik çalışmalarda, kamu politikalarında ve özel sektör kararlarında sıklıkla tercih edilmektedir (Özdağoğlu vd., 2021: 348).

Yöntemin avantajlarından biri de, karar sürecinde referans alınan ideal çözümün bir mutlak değer olmaktan ziyade, mevcut alternatiflerin en iyisine göre tanımlanmasıdır. Bu yöntem, karar vericilere bağlamsal bir esneklik kazandırmakta ve karar süreçlerinin gerçekçiliğini artırmaktadır. Örneğin, sosyal gelişmişlik endeksi, inovasyon performansı, çevresel etki analizleri gibi farklı alanlarda MARCOS yöntemi ile karar destek sistemleri geliştirilebilmektedir (Ayçin ve Arsu, 2021: 81).

4. UYGULAMA

Bu çalışmada, AB'ye üye 27 ülke ile Türkiye'nin inovasyon performanslarının değerlendirilmesi amacıyla ÇKKV yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada hibrit bir yöntem kullanılarak kriter ağırlıklandırması için CRITIC yöntemi, ülke performanslarının ölçümü ve sıralanması için ise MARCOS yöntemi uygulanmıştır.

4.1. Çalışmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, AB'ye üye 27 ülke ile Türkiye'nin inovasyon performanslarını nesnel bir yaklaşımla değerlendirmektir. Çalışmada inovasyon göstergeleri çok boyutlu bir yapı sergilediğinden, analiz sürecinde ÇKKV yöntemlerinden yararlanılmış ve kriterlerin ağırlıklandırması CRITIC yöntemi ile yapılmıştır. Ardından ülkelerin performans sıralaması MARCOS yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yaklaşımla ülkelerin inovasyon kapasitesinin objektif kriterlere dayalı olarak ölçülmesi ve mevcut durumun karşılaştırmalı şekilde ortaya konulması hedeflenmektedir. Bu kapsamda kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktıları dikkate alınmış; ideal ve anti-ideal referans noktalar üzerinden ülkelerin inovasyon gücü puanları hesaplanmıştır. Ülkelerin, çalışma sonucunda elde edilen performans skorları ile Küresel İnovasyon Endeksindeki (Global Innovation Index) skorları karşılaştırılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu yönüyle araştırma, Türkiye'nin inovasyon performansını Avrupa ülkeleri ile somut verilere dayalı biçimde ortaya koymayı amaçlamaktadır.

4.2. Çalışmanın Önemi

Küresel rekabetin yoğunlaştığı günümüzde inovasyon, ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınma süreçlerinde belirleyici bir unsur haline gelmektedir. Bu nedenle ülkelerin inovasyon performanslarının ölçülmesi ve güçlü/zayıf yönlerinin tespit edilmesi, strateji ve politika geliştirme açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmada CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi kullanması, inovasyon göstergelerinin salt tek boyutlu değerlendirilmesini önlemekte ve çok kriterli bir yapıda anlamlı analiz yapılmasına imkân sağlamaktadır. Böylelikle ülkelerin inovasyon kapasitesi objektif ağırlıklarla değerlendirilmektedir. Mevcut literatürde inovasyon performansı çoğunlukla tek endeks veya klasik karşılaştırmalar üzerinden incelenmekteyken, bu çalışma

gelişmiş ÇKKV yöntemlerini bir arada kullanarak daha analitik ve güvenilir sonuçlar üretmektedir. Türkiye'nin AB'ye üye ülkelere kıyasla hangi alanlarda geri kaldığını veya hangi göstergelerin politika önceliği olması gerektiğini göstermesi açısından çalışma özgün ve yol gösterici bir niteliğe sahiptir. Bu durum, politika yapıcılar ve akademik alan açısından araştırmanın değerini artırmaktadır.

4.3. Çalışmanın Yöntemi

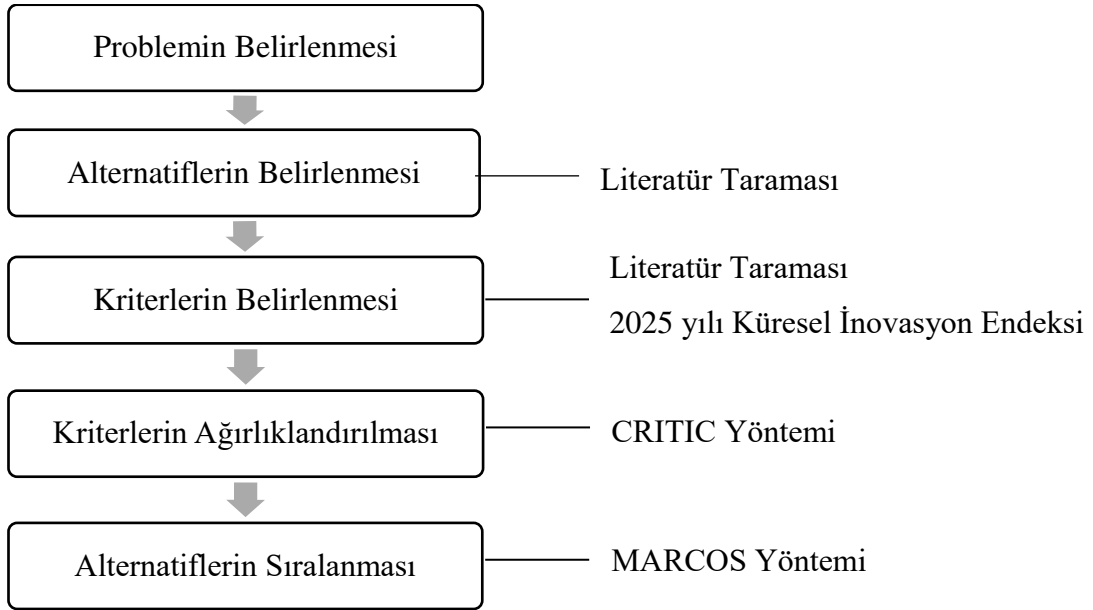
Araştırma, AB'ye üye 27 ülke ile Türkiye'yi kapsamaktadır. Analizde kullanılan değişkenler inovasyon performansını temsil eden yedi ana kriterden oluşmaktadır: kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktılarıdır. Veriler, dünyada en yaygın olarak kullanılan endekslerden biri olan Küresel İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index) olup çalışmanın veri tabanı güvenilir istatistiksel göstergelere dayanmaktadır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde CRITIC yöntemi, ülke performanslarının sıralanmasında MARCOS yöntemi uygulanmıştır. Çalışma inovasyon göstergelerinin çok kriterli yapısını dikkate alarak karar matrisi oluşturmayı, normalize değerlerle objektif ağırlıklandırma yapmayı ve elde edilen puanlarla ülkeleri karşılaştırmayı kapsamaktadır. Çalışma, 2025 yılı Küresel İnovasyon Endeksindeki (Global Innovation Index) AB'ye üye ülkeler ile Türkiye'nin verilerini temel almaktadır. Bulgular, inovasyon seviyelerinin Avrupa genelinde nasıl dağıldığını ve Türkiye'nin bu tabloda hangi konumda yer aldığını göstermektedir.

Diğer yandan Küresel İnovasyon Endeksi, bileşenlere ait 21 değişken ve 21 değişkene bağlı 103 alt değişkenden oluşmaktadır. Ülkelere ait Küresel İnovasyon Endeksi, alt dizin, bileşen ve değişken performans nicelikleri; “0” ülkelerin inovasyon performanslarındaki en az ve “100” değeri ülkelerin inovasyon performanslarındaki en fazla göstermek üzere “0” ile “100” değerleri arasında değerler almaktadır. Ülkelerin Küresel İnovasyon Endeksi değerleri, girdi ve çıktı alt dizinlerin aritmetik ortalamasıyla, girdi ve çıktı alt dizin değerleri bileşenlerin aritmetik ortalamasıyla, bileşenlerin değerleri ise değişkenlerin aritmetik ortalamasıyla hesaplanmaktadır. (Altıntaş, 2020: 156). Küresel İnovasyon Endeksi'nin alt dizinleri, alt dizinlere ait bileşenleri ve bileşenlere ait değişkenleri Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Küresel İnovasyon Endeksi'nin alt dizinleri, alt dizinlere ait bileşenleri ve bileşenlere ait değişkenleri

İNOVASYON GİRDİ ALT DİZİNİ			
Bileşenler	Bileşenlere Bağlı Değişkenler		
Kurumlar	Politik Ortam	Düzenleyici Ortam	İş Ortamı
Beşeri Sermaye ve Araştırma	Eğitim	Yüksek Öğretim	AR-GE
Altyapı	Bilgi ve İletişim Teknolojileri	Genel Altyapı	Ekonomik Sürdürülebilirlik
Pazar Gelişmişliği	Kredi	Yatırım	Ticaret ve Rekabet
İş Gelişmişliği	Kalifiye İşçi	Yenilik Bağlantıları	Bilgi Emilimi
İNOVASYON ÇIKTI ALT DİZİNİ			
Bileşenler	Bileşenlere Bağlı Değişkenler		
Bilgi ve Teknoloji Çıktıları	Bilgi Yaratma	Bilgi Etkisi	Bilgi Yayılması
Yaratıcı Çıktıları	Maddi Olmayan Varlıklar	Yaratıcı Hizmetler	İnternet Üzerinden Yaratıcılık

Çalışmanın yöntemi için takip edilen aşamalar Şekil 1'de verilmektedir.



Şekil 1. Çalışmanın yöntemi için takip edilen aşamalar

4.3.1. Problemin Belirlenmesi

Çalışmanın problemi, AB'ye üye 27 ülke ile Türkiye'nin inovasyon performanslarının 2025 yılı Küresel İnovasyon Endeksi'ndeki ülkelerin verilerine göre CRITIC tabanlı MARCOS yöntemleri ile belirlenmesidir.

4.3.2. Alternatiflerin Belirlenmesi

Çalışmanın alternatifleri olarak belirlenen ülkeler Tablo 2’de verilmektedir. Bu ülkeler, AB’ye üye 27 ülke ile Türkiye olmak üzere toplam 28 ülkeden oluşmaktadır.

Tablo 2. Çalışmanın alternatifleri

Notasyon	Alternatifler
A1	Almanya
A2	Avusturya
A3	Belçika
A4	Bulgaristan
A5	Çekya
A6	Danimarka
A7	Estonya
A8	Finlandiya
A9	Fransa
A10	Hırvatistan
A11	Hollanda
A12	İrlanda
A13	İspanya
A14	İsveç
A15	İtalya
A16	Kıbrıs
A17	Letonya
A18	Litvanya
A19	Lüksemburg
A20	Macaristan
A21	Malta
A22	Polonya
A23	Portekiz
A24	Romanya
A25	Slovakya
A26	Slovenya
A27	Türkiye
A28	Yunanistan

4.3.3. Kriterlerin Belirlenmesi

Çalışmada kriterler olarak belirlenen 2025 yılı Küresel İnovasyon Endeksi’nin alt dizinlere ait bileşenler Tablo 3’de verilmektedir.

Tablo 3. Çalışmanın kriterleri

Notasyon	İnovasyon Girdi Bileşenleri	Notasyon	İnovasyon Çıktı Bileşenleri
G1	Kurumlar	Ç1	Bilgi ve Teknoloji Çıktıları
G2	Beşeri Sermaye ve Araştırma		
G3	Altyapı		
G4	Pazar Gelişmişliği	Ç2	Yaratıcı Çıktıları
G5	İş Gelişmişliği		

4.4. Bulgular

4.4.1. Kriterlerin Ağırlıklandırılması

2025 yılı Küresel İnovasyon Endeksindeki (Global Innovation Index) AB'ye üye ülkeler ve Türkiye'nin verileri kullanılarak öncelikle CRITIC yöntemi için karar matrisi oluşturulmuştur. Bu matris, MARCOS yönteminin uygulamasında karar matrisi olarak kullanılmıştır. Bu karar matrisi Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 4. CRITIC ve MARCOS yöntemleri için karar matrisi

Notasyonlar, Kriterler ve Yönleri								
Notasyonlar	Alternatifler	İnovasyon Girdi Bileşenleri					İnovasyon Çıktı Bileşenleri	
		G1 Kurumlar (Maksimum)	G2 Beşeri Sermaye ve Araştırma (Maksimum)	G3 Altyapı (Maksimum)	G4 Pazar Gelişmişliği (Maksimum)	G5 İş Gelişmişliği (Maksimum)	Ç1 Bilgi ve Teknoloji Çıktıları (Maksimum)	Ç2 Yaratıcı Çıktıları (Maksimum)
A1	Almanya	70 .2	61 .0	54 .9	50 .8	54 .5	49 .6	55 .6
A2	Avusturya	72 .1	58 .6	59 .3	44 .6	53 .0	39 .9	44 .5
A3	Belçika	68 .1	54 .9	51 .7	53 .4	55 .5	41 .4	39 .1
A4	Bulgaristan	46 .0	32 .7	57 .1	45 .6	32 .7	33 .2	37 .5
A5	Çekya	66 .3	42 .3	53 .9	35 .2	41 .4	40 .1	32 .4
A6	Danimarka	86 .9	57 .4	62 .9	56 .0	55 .3	46 .0	54 .2
A7	Estonya	73 .6	42 .7	60 .8	60 .0	44 .8	40 .2	51 .4
A8	Finlandiya	83 .6	60 .9	67 .6	58 .6	55 .3	52 .7	47 .8
A9	Fransa	66 .8	55 .1	57 .4	57 .1	53 .4	41 .8	56 .0
A10	Hırvatistan	51 .0	40 .3	58 .0	39 .9	31 .7	30 .3	32 .1
A11	Hollanda	79 .0	55 .3	54 .6	57 .5	56 .6	50 .8	56 .1
A12	İrlanda	79 .4	48 .9	58 .6	44 .8	53 .3	42 .7	44 .7
A13	İspanya	54 .6	46 .6	59 .5	46 .1	40 .4	36 .6	43 .0
A14	İsveç	76 .5	61 .8	67 .4	59 .5	65 .2	58 .1	60 .1
A15	İtalya	54 .2	45 .1	54 .9	40 .4	40 .0	40 .7	45 .2
A16	Kıbrıs	57 .9	35 .8	50 .4	45 .6	45 .6	36 .3	51 .6
A17	Letonya	59 .4	37 .6	53 .7	39 .5	33 .9	25 .4	35 .2
A18	Litvanya	72 .6	37 .8	54 .8	46 .6	38 .5	32 .1	30 .9
A19	Lüksemburg	83 .8	47 .9	46 .6	50 .2	49 .0	24 .7	53 .4
A20	Macaristan	51 .1	43 .7	52 .8	40 .9	38 .1	35 .2	34 .2
A21	Malta	59 .4	43 .5	53 .1	37 .2	43 .8	36 .2	50 .4
A22	Polonya	49 .7	38 .6	48 .1	37 .7	39 .5	28 .5	37 .0
A23	Portekiz	62 .1	50 .8	51 .8	48 .7	38 .7	30 .5	44 .1
A24	Romanya	43 .4	30 .2	54 .4	37 .9	31 .2	28 .7	29 .5
A25	Slovakya	47 .9	35 .5	52 .8	38 .7	31 .3	32 .7	26 .9
A26	Slovenya	58 .5	48 .1	57 .1	37 .8	38 .2	35 .1	29 .4
A27	Türkiye	37 .0	41 .2	51 .7	41 .9	36 .4	26 .4	39 .2
A28	Yunanistan	52 .0	46 .8	52 .1	39 .0	28 .7	28 .1	33 .8

Tablo 4’de AB üyesi ülkeler ile Türkiye’nin inovasyon performanslarını değerlendirmek amacıyla kullanılan başlangıç karar matrisinde ülkelerin inovasyon kapasiteleri, inovasyon girdi bileşenleri ve inovasyon çıktı bileşenleri olmak üzere iki temel boyut altında incelenmektedir. İnovasyon girdi bileşenleri; kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği ve iş gelişmişliği kriterlerinden oluşurken, inovasyon çıktı bileşenleri ise bilgi ve teknoloji çıktıları ile yaratıcı çıktıları kriterlerinden meydana gelmektedir. Bu göstergeler ülkelerin inovasyon ekosistemlerinin hem altyapısal hem de sonuç odaklı performanslarını ortaya koymakta ve CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi ile yapılacak ÇKKV analizinin temel veri setini oluşturmaktadır.

Tablo 4 incelendiğinde, inovasyon göstergeleri açısından AB’ye üye ülkeler arasında belirgin farklılıkların bulunduğu görülmektedir. Özellikle İskandinav ülkeleri ve Batı Avrupa ülkeleri inovasyon göstergelerinde yüksek değerler sergilemektedir. Örneğin Danimarka (86.9), Finlandiya (83.6) ve Lüksemburg (83.8) kurumlar kriterinde oldukça yüksek puanlara sahip olup güçlü kurumsal yapıların inovasyon faaliyetlerini desteklediğini göstermektedir. Benzer şekilde İsveç, birçok kriterde yüksek değerlere sahip olan ülkeler arasında yer almakta olup özellikle iş gelişmişliği (65.2), bilgi ve teknoloji çıktıları (58.1) ve yaratıcı çıktıları (60.1) göstergelerinde en yüksek performanslardan birini sergilemektedir. Bu durum İsveç’in inovasyon sisteminin yalnızca girdiler açısından değil aynı zamanda çıktılar bakımından da güçlü olduğunu ortaya koymaktadır.

İnovasyon girdi bileşenleri kapsamında değerlendirildiğinde beşeri sermaye ve araştırma kriterinde özellikle İsveç (61.8), Finlandiya (60.9) ve Almanya (61.0) gibi ülkelerin yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu ülkelerde yüksek eğitim seviyesi, araştırma altyapısı ve Ar-Ge yatırımlarının inovasyon süreçlerine önemli katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Altyapı kriterinde ise Finlandiya (67.6), İsveç (67.4) ve Danimarka (62.9) en yüksek değerlere sahip ülkeler arasında yer almakta olup gelişmiş dijital altyapı ve teknolojik kapasitenin inovasyon faaliyetlerini desteklediğini göstermektedir. Ayrıca pazar gelişmişliği açısından Estonya (60.0), İsveç (59.5) ve Finlandiya (58.6) gibi ülkelerin öne çıktığı görülmektedir. Bu durum söz konusu ülkelerde finansal piyasaların gelişmiş olması ve inovatif girişimlerin pazara erişim imkânlarının daha güçlü olması ile ilişkilendirilebilmektedir. İş gelişmişliği kriterine göre İsveç (65.2), Hollanda (56.6) ve Belçika (55.5) en yüksek puanlara sahip ülkeler olmuştur. Bu durum bu ülkelerde, kalifiye işçi, yenilik bağlantıları, bilgi emiliminde daha güçlü olduğunu göstermektedir. Kurumlar kriterinde en yüksek puanlara sahip

lkeler; Danimarka (86.9), Lüksemburg (83.8) ve Finlandiya (83.6) olmuştur. Bu durum söz konusu ülkelerde kurumsal yapıların inovasyonu destekleme kapasitesinin yüksek olduğunu göstermektedir.

İnovasyon çıktı bileşenleri incelendiğinde bilgi ve teknoloji çıktıları kriterinde İsveç (58.1), Finlandiya (52.7) ve Hollanda (50.8) gibi ülkelerin yüksek performans sergilediği görülmektedir. Bu ülkelerde patent üretimi, bilimsel yayın sayısı ve yüksek teknoloji üretimi gibi göstergelerin daha gelişmiş olduğu anlaşılmaktadır. Yaratıcı çıktıları kriterinde ise İsveç (60.1), Hollanda (56.1) ve Fransa (56.0) gibi ülkeler dikkat çekmektedir. Bu durum kültürel ve yaratıcı endüstrilerin inovasyon performansına katkı sağladığını göstermektedir.

Tabloda yer alan Doğu Avrupa lkeleri incelendiğinde ise inovasyon göstergelerinin genel olarak daha düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Örneğin Romanya, Bulgaristan, Slovakya ve Hırvatistan gibi ülkelerin özellikle beşeri sermaye ve araştırma, iş gelişmişliği ve bilgi ve teknoloji çıktıları kriterlerinde düşük değerlere sahip oldukları dikkat çekmektedir. Bu durum söz konusu ülkelerde Ar-Ge yatırımlarının sınırlı olması, inovasyon ekosisteminin yeterince gelişmemesi ve teknoloji üretim kapasitesinin görece düşük olması ile ilişkilendirilebilmektedir. Türkiye'nin inovasyon performansı değerlendirildiğinde ise birçok kriterde AB ortalamasının altında kaldığı görülmektedir. Türkiye'nin kurumlar (37.0) kriterindeki değeri incelenen ülkeler arasında en düşük seviyelerden biri olup kurumsal yapıların inovasyonu destekleme kapasitesinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Beşeri sermaye ve araştırma (41.2) ile iş gelişmişliği (36.4) kriterlerinde de görece düşük değerler dikkat çekmektedir. Bununla birlikte altyapı (51.7) ve pazar gelişmişliği (41.9) kriterlerinde orta seviyede değerlere sahip olduğu görülmektedir. İnovasyon çıktıları açısından değerlendirildiğinde ise Türkiye'nin bilgi ve teknoloji çıktıları (26.4) değerinin oldukça düşük olduğu, buna karşılık yaratıcı çıktıları (39.2) kriterinin görece daha yüksek bir seviyede bulunduğu görülmektedir. Bu durum Türkiye'de yaratıcı sektörlerin belirli bir potansiyele sahip olmasına rağmen bilgi ve teknoloji üretimi açısından daha fazla gelişime ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Tablo 4, AB'ye üye ülkeler arasında inovasyon kapasitesi bakımından önemli farklılıkların bulunduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Kuzey ve Batı Avrupa lkeleri inovasyon göstergelerinde yüksek performans sergilerken, Doğu ve Güney Avrupa lkeleri ile Türkiye'nin daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyi, Ar-Ge yatırımları, eğitim sistemleri, teknolojik altyapıları ve inovasyon politikaları ile yakından ilişkilidir. Bu bağlamda söz konusu başlangıç karar

matrisi, CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi kullanılarak gerçekleştirilecek analizlerde ülkelerin inovasyon performanslarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine olanak sağlayacak temel veri setini oluşturmaktadır.

AB üyesi ülkeler ve Türkiye'nin inovasyon performanslarını değerlendirmek amacıyla kullanılan Tablo 4'deki karar matrisine CRITIC yönteminde anlatılan adımlar sırasıyla uygulanmıştır. İlk önce Tablo 4'deki karar matrisi normalize edilmiştir. Bu normalize karar matrisi Tablo 5'de yer verilmektedir.

Tablo 5. CRITIC yöntemi için normalize karar matrisi

Notasyonlar. Kriterler ve Yönleri								
Notasyonlar	Alternatifler	İnovasyon Girdi Bileşenleri					İnovasyon Çıktı Bileşenleri	
		G1 Kurumlar (Maksimum)	G2 Beşeri Sermaye ve Araştırma (Maksimum)	G3 Altyapı (Maksimum)	G4 Pazar Gelişmişliği (Maksimum)	G5 İş Gelişmişliği (Maksimum)	Ç1 Bilgi ve Teknoloji Çıktıları (Maksimum)	Ç2 Yaratıcı Çıktıları (Maksimum)
A1	Almanya	0.665	0.975	0.395	0.629	0.707	0.746	0.864
A2	Avusturya	0.703	0.899	0.605	0.379	0.666	0.455	0.530
A3	Belçika	0.623	0.782	0.243	0.734	0.734	0.500	0.367
A4	Bulgaristan	0.180	0.079	0.500	0.419	0.110	0.254	0.319
A5	Çekya	0.587	0.383	0.348	0.000	0.348	0.461	0.166
A6	Danimarka	1.000	0.861	0.776	0.839	0.729	0.638	0.822
A7	Estonya	0.733	0.396	0.676	1.000	0.441	0.464	0.738
A8	Finlandiya	0.934	0.972	1.000	0.944	0.729	0.838	0.630
A9	Fransa	0.597	0.788	0.514	0.883	0.677	0.512	0.877
A10	Hırvatistan	0.281	0.320	0.543	0.190	0.082	0.168	0.157
A11	Hollanda	0.842	0.794	0.381	0.899	0.764	0.781	0.880
A12	İrlanda	0.850	0.592	0.571	0.387	0.674	0.539	0.536
A13	İspanya	0.353	0.519	0.614	0.440	0.321	0.356	0.485
A14	İsveç	0.792	1.000	0.990	0.980	1.000	1.000	1.000
A15	İtalya	0.345	0.472	0.395	0.210	0.310	0.479	0.551
A16	Kıbrıs	0.419	0.177	0.181	0.419	0.463	0.347	0.744
A17	Letonya	0.449	0.234	0.338	0.173	0.142	0.021	0.250
A18	Litvanya	0.713	0.241	0.390	0.460	0.268	0.222	0.120
A19	Lüksemburg	0.938	0.560	0.000	0.605	0.556	0.000	0.798
A20	Macaristan	0.283	0.427	0.295	0.230	0.258	0.314	0.220
A21	Malta	0.449	0.421	0.310	0.081	0.414	0.344	0.708
A22	Polonya	0.255	0.266	0.071	0.101	0.296	0.114	0.304
A23	Portekiz	0.503	0.652	0.248	0.544	0.274	0.174	0.518
A24	Romanya	0.128	0.000	0.371	0.109	0.068	0.120	0.078
A25	Slovakya	0.218	0.168	0.295	0.141	0.071	0.240	0.000
A26	Slovenya	0.431	0.566	0.500	0.105	0.260	0.311	0.075
A27	Türkiye	0.000	0.348	0.243	0.270	0.211	0.051	0.370
A28	Yunanistan	0.301	0.525	0.262	0.153	0.000	0.102	0.208

ÇKKV yöntemlerinde farklı ölçü birimlerine sahip kriterlerin karşılaştırılabilir hale getirilmesi amacıyla verilerin standartlaştırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda Tablo 4 karar matrisindeki değerler normalize edilerek 0 ile 1 aralığında yeniden ölçeklendirilmiş ve böylece kriterler arasında karşılaştırma yapılmasına olanak sağlanmıştır. Normalizasyon işlemi sonucunda her bir kriter için en düşük değere sahip ülke 0, en yüksek değere sahip ülke ise 1 değerini alacak şekilde dönüştürülmüştür. Bu süreç, CRITIC yönteminde kriterler arasındaki varyasyonun ve kriterler arası ilişkinin analiz edilerek ağırlıkların hesaplanabilmesi açısından önemli bir aşamayı oluşturmaktadır.

Tablo 5 incelendiğinde, normalize edilmiş değerler bakımından bazı ülkelerin inovasyon göstergelerinde oldukça yüksek performans sergilediği görülmektedir. Özellikle İsveç, birçok kriterde en yüksek değere ulaşarak 1 değerini almış ve inovasyon performansı açısından en güçlü ülkelerden biri olduğunu ortaya koymuştur. İsveç'in özellikle beşeri sermaye ve araştırma, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktıları kriterlerinde maksimum değere sahip olması, bu ülkenin inovasyon ekosisteminin hem girdi hem de çıktı boyutlarında oldukça gelişmiş olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Danimarka, Finlandiya ve Hollanda gibi ülkeler de pek çok kriterde yüksek normalize değerler elde ederek inovasyon kapasitesi bakımından öne çıkan ülkeler arasında yer almaktadır. Örneğin Finlandiya'nın altyapı kriterinde 1 değerine ulaşması, ülkenin teknolojik altyapı ve dijitalleşme düzeyinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Hollanda'nın ise özellikle pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği ve yaratıcı çıktıları kriterlerinde yüksek değerlere sahip olması dikkat çekmektedir.

Tablo 5'de, Batı ve Kuzey Avrupa ülkelerinin inovasyon göstergelerinde genel olarak daha yüksek değerlere sahip olduğu, buna karşılık Doğu Avrupa ülkelerinin daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Örneğin Bulgaristan, Romanya, Slovakya ve Letonya gibi ülkeler birçok kriterde düşük normalize değerler almış olup özellikle beşeri sermaye ve araştırma, iş gelişmişliği ve bilgi ve teknoloji çıktıları kriterlerinde oldukça düşük performans sergilemektedir. Romanya'nın beşeri sermaye ve araştırma kriterinde 0 değerini alması, incelenen ülkeler arasında bu alandaki en düşük performansı gösterdiğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde Slovakya'nın yaratıcı çıktıları kriterinde 0 değerine sahip olması, yaratıcı endüstriler ve kültürel üretim açısından sınırlı bir performans sergilediğini göstermektedir.

Normalize edilmiş değerler açısından değerlendirildiğinde bazı ülkelerin bazı kriterlerde güçlü, bazı kriterlerde ise görece zayıf performans sergilediği görülmektedir. Örneğin Estonya, pazar gelişmişliği kriterinde 1 değeri alarak en yüksek performansı

göstermiştir. Bu durum Estonya'nın dijital ekonomi ve girişimcilik ekosistemi açısından oldukça gelişmiş bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte aynı ülkenin beşeri sermaye ve araştırma kriterinde daha düşük bir normalize değere sahip olması, inovasyon sisteminde bazı alanlarda gelişime ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Lüksemburg, kurumlar kriterinde oldukça yüksek bir değere sahip olmasına rağmen altyapı ve bilgi-teknoloji çıktıları kriterlerinde düşük değerler almıştır. Bu durum ülkelerin inovasyon sistemlerinin bazı alanlarda güçlü bazı alanlarda ise zayıf yönler barındırabildiğini göstermektedir.

Türkiye'nin normalize edilmiş değerleri incelendiğinde ise birçok kriterde görece düşük performans sergilediği görülmektedir. Türkiye'nin kurumlar kriterinde 0 değerini alması, incelenen ülkeler arasında bu kriter açısından en düşük değere sahip olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra bilgi ve teknoloji çıktıları kriterinde 0.051 (Ondalıkli sayı virgülden sonraki üç basamağa yuvarlanmıştır.) değeri gibi oldukça düşük bir değere sahip olması, Türkiye'nin teknoloji üretimi, patent faaliyetleri ve bilimsel çıktı gibi alanlarda AB'ye üye ülkelere kıyasla daha sınırlı bir performans sergilediğini ortaya koymaktadır. Buna karşılık yaratıcı çıktıları kriterinde 0.370 (Ondalıkli sayı virgülden sonraki üç basamağa yuvarlanmıştır.) değeri gibi görece daha yüksek bir değere sahip olması, yaratıcı sektörler ve kültürel üretim alanlarında belirli bir potansiyelin bulunduğunu göstermektedir. Türkiye'nin altyapı ve pazar gelişmişliği kriterlerinde orta seviyeye yakın değerler elde etmesi ise bu alanlarda belirli bir gelişmişlik düzeyinin bulunduğunu ancak inovasyon ekosisteminin genel olarak güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Tablo 5'de yer alan normalize karar matrisi, ülkelerin inovasyon göstergeleri bakımından görece konumlarını daha açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Normalizasyon işlemi sayesinde farklı ölçekteki göstergeler aynı aralıkta ifade edilmiş ve böylece ülkeler arasında daha sağlıklı karşılaştırmalar yapılabilmektedir. Bu matris aynı zamanda CRITIC yönteminde kriter ağırlıklarının belirlenmesi için gerekli olan varyasyon ve korelasyon analizlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Elde edilen normalize değerler, kriterler arasındaki bilgi içeriğinin belirlenmesi ve daha sonraki aşamada uygulanacak MARCOS yöntemi ile ülkelerin inovasyon performanslarının sıralanması açısından temel veri setini oluşturmaktadır.

Buna göre CRITIC yöntemi için; kriterler arası ilişki katsayısı (ρ_{jk}) matrisi Tablo 6'da, $(1 - \rho_{jk})$ değerleri Tablo 7'de, standart sapmalar (σ_j), toplam bilgi miktarı (C_j), kriterlerin önem ağırlıkları (w_j) ve kriterlerin sıralaması Tablo 8'de verilmektedir.

Tablo 6. CRITIC yöntemi için kriterler arası ilişki katsayısı (ρ_{jk}) matrisi

		Notasyonlar ve Kriterler						
		İnovasyon Girdi Bileşenleri					İnovasyon Çıktı Bileşenleri	
Notasyonlar	Kriterler	G1 Kurumlar	G2 Beşeri Sermaye ve Araştırma	G3 Altyapı	G4 Pazar Gelişmişliği	G5 İş Gelişmişliği	Ç1 Bilgi ve Teknoloji Çıktıları	Ç2 Yaratıcı Çıktıları
G1	Kurumlar	1	0.698	0.431	0.701	0.802	0.622	0.629
G2	Beşeri Sermaye ve Araştırma	0.698	1	0.495	0.656	0.825	0.742	0.651
G3	Altyapı	0.431	0.495	1	0.527	0.457	0.701	0.316
G4	Pazar Gelişmişliği	0.701	0.656	0.527	1	0.759	0.664	0.751
G5	İş Gelişmişliği	0.802	0.825	0.457	0.759	1	0.823	0.806
Ç1	Bilgi ve Teknoloji Çıktıları	0.622	0.742	0.701	0.664	0.823	1	0.630
Ç2	Yaratıcı Çıktıları	0.629	0.651	0.316	0.751	0.806	0.630	1

Tablo 7. CRITIC yöntemi için $(1 - \rho_{jk})$ değerleri

		Notasyonlar ve Kriterler						
		İnovasyon Girdi Bileşenleri					İnovasyon Çıktı Bileşenleri	
Notasyonlar	Kriterler	G1 Kurumlar	G2 Beşeri Sermaye ve Araştırma	G3 Altyapı	G4 Pazar Gelişmişliği	G5 İş Gelişmişliği	Ç1 Bilgi ve Teknoloji Çıktıları	Ç2 Yaratıcı Çıktıları
G1	Kurumlar	0	0.302	0.569	0.299	0.198	0.378	0.371
G2	Beşeri Sermaye ve Araştırma	0.302	0	0.505	0.344	0.175	0.258	0.349
G3	Altyapı	0.569	0.505	0	0.473	0.543	0.299	0.684
G4	Pazar Gelişmişliği	0.299	0.344	0.473	0	0.241	0.336	0.249
G5	İş Gelişmişliği	0.198	0.175	0.543	0.241	0	0.177	0.194
Ç1	Bilgi ve Teknoloji Çıktıları	0.378	0.258	0.299	0.336	0.177	0	0.370
Ç2	Yaratıcı Çıktıları	0.371	0.349	0.684	0.249	0.194	0.370	0

Tablo 8. CRITIC yöntemi için standart sapmalar (σ_j), toplam bilgi miktarı (C_j), kriterlerin önem ağırlıkları (w_j) ve kriterlerin sıralaması

	Notasyonlar ve Kriterler						
	İnovasyon Girdi Bileşenleri					İnovasyon Çıktı Bileşenleri	
	G1	G2	G3	G4	G5	Ç1	Ç2
	Kurumlar	Beşeri Sermaye ve Araştırma	Altyapı	Pazar Gelişmişliği	İş Gelişmişliği	Bilgi ve Teknoloji Çıktıları	Yaratıcı Çıktıları
Standart Sapmalar (σ_j)	0.27	0.29	0.24	0.32	0.27	0.26	0.29
C_j	0.57	0.55	0.73	0.61	0.41	0.47	0.65
w_j	0.143	0.138	0.182	0.153	0.102	0.118	0.163
Kriterlerin Sıralaması	4	5	1	3	7	6	2

CRITIC yöntemi, ÇKKV problemlerinde kriter ağırlıklarının nesnel olarak belirlenmesini sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntemde kriterlerin önem düzeyi iki temel unsura göre hesaplanmaktadır. Bunlardan ilki kriter değerlerinin standart sapmasıdır (σ_j) ve standart sapma kriterin alternatifler arasında ne kadar ayırt edici olduğunu göstermektedir. Standart sapmanın yüksek olması, ilgili kriterin ülkeler arasında daha fazla farklılık oluşturduğunu ve dolayısıyla karar sürecinde daha fazla bilgi içerdiğini göstermektedir. İkinci unsur ise kriterler arası korelasyona dayalı olarak hesaplanan bilgi içeriği (C_j) değeridir. C_j değeri, bir kriterin diğer kriterlerden ne kadar bağımsız olduğunu ve karar sürecine ne kadar özgün bilgi kattığını ortaya koymaktadır. Bu iki unsur birlikte değerlendirilerek her bir kriter için ağırlık değerleri (w_j) hesaplanmakta ve kriterlerin göreceli önem düzeyleri belirlenmektedir.

Tablo 8 incelendiğinde kriterlerin standart sapma değerlerinin 0.24 ile 0.32 arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek standart sapma değerinin pazar gelişmişliği kriterinde ($\sigma_4 = 0.32$) olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, AB'ye üye ülkeler ve Türkiye olmak üzere toplam 28 ülke arasında pazar gelişmişliği bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu ve bu kriterin ülkeler arasındaki inovasyon performansını ayırt etme gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Buna karşılık en düşük standart sapma değerinin altyapı kriterinde ($\sigma_3 = 0.24$) olduğu görülmektedir. Bu durum altyapı göstergelerinin ülkeler arasında görece daha homojen dağıldığını ve farklılıkların diğer kriterlere göre daha sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Beşeri sermaye ve araştırma ile yaratıcı çıktılar kriterlerinin standart sapma değerlerinin 0.29, kurumlar ve iş gelişmişliği kriterlerinin ise 0.27 olması, bu kriterlerin ülkeler arasında orta düzeyde farklılık oluşturduğunu göstermektedir.

CRITIC yöntemi kapsamında hesaplanan bilgi içeriği (C_j) değerleri incelendiğinde kriterlerin karar sürecine katkı düzeyleri daha net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Tabloya göre en yüksek bilgi içeriğine sahip kriterin altyapı ($C_3 = 0.73$) olduğu görülmektedir. Bu sonuç, altyapı kriterinin diğer kriterlerle daha düşük korelasyona sahip olduğunu ve inovasyon performansını açıklamada daha özgün bilgi sunduğunu göstermektedir. Altyapıyı sırasıyla yaratıcı çıktılar ($C_7 = 0.65$) ve pazar gelişmişliği ($C_4 = 0.61$) kriterleri takip etmektedir. Bu durum inovasyon sisteminde özellikle teknolojik altyapı, yaratıcı üretim kapasitesi ve pazar yapısının ülkeler arasındaki farklılıkları açıklamada önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Buna karşılık iş gelişmişliği kriterinin ($C_5 = 0.41$) en düşük bilgi içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Bu durum iş gelişmişliği göstergesinin diğer kriterlerle daha yüksek

ilişki içerisinde olduğunu ve inovasyon performansını açıklamada görece olarak daha sınırlı bir özgün bilgi sunduğunu göstermektedir.

CRITIC yöntemi sonucunda elde edilen kriter ağırlıkları (w_j) değerlendirildiğinde, inovasyon performansının değerlendirilmesinde en önemli kriterin altyapı ($w_3 = 0.182$) olduğu görülmektedir. Bu sonuç altyapının inovasyon ekosisteminin temel unsurlarından biri olduğunu ve teknolojik altyapı, dijitalleşme düzeyi ve araştırma altyapısının inovasyon performansı üzerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir. Altyapıyı ikinci sırada yaratıcı çıktıları ($w_7 = 0.163$) takip etmektedir. Bu durum inovasyon sisteminde yaratıcı üretim kapasitesi, kültürel endüstriler ve fikri mülkiyet üretiminin önemli bir performans göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır. Üçüncü sırada pazar gelişmişliği ($w_4 = 0.153$) yer almakta olup finansal piyasaların gelişmişliği, yatırım ortamı ve girişimcilik ekosisteminin inovasyon faaliyetleri üzerindeki etkisini göstermektedir.

Diğer kriterler incelendiğinde kurumlar kriterinin ($w_1 = 0.143$) dördüncü sırada, beşeri sermaye ve araştırma kriterinin ($w_2 = 0.138$) ise beşinci sırada yer aldığı görülmektedir. Bu durum kurumsal yapıların ve nitelikli insan kaynağının inovasyon sürecinde önemli olmakla birlikte altyapı ve yaratıcı çıktıları gibi kriterlere kıyasla görece olarak daha düşük ağırlığa sahip olduğunu göstermektedir. Bilgi ve teknoloji çıktıları kriterinin ($w_6 = 0.118$) altıncı sırada yer alması dikkat çekmektedir. Bu durum bilgi ve teknoloji çıktılarının inovasyon performansını yansıtan önemli bir gösterge olmasına rağmen diğer kriterlerle belirli ölçüde ilişkili olması nedeniyle CRITIC yöntemi kapsamında daha düşük ağırlık almasına neden olmuştur. En düşük ağırlık değerine sahip kriter ise iş gelişmişliği ($w_5 = 0.102$) olmuştur. Bu sonuç iş ortamının ve işletmeler arası işbirliği kapasitesinin inovasyon performansına katkı sağlamakla birlikte diğer kriterlere göre daha sınırlı ayırt edici güce sahip olduğunu göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde CRITIC yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları, inovasyon performansının değerlendirilmesinde altyapı, yaratıcı çıktıları ve pazar gelişmişliği kriterlerinin daha belirleyici olduğunu, buna karşılık iş gelişmişliği ve bilgi-teknoloji çıktıları kriterlerinin görece olarak daha düşük etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar inovasyon ekosisteminin sürdürülebilir şekilde gelişebilmesi için özellikle teknolojik altyapının güçlendirilmesi, yaratıcı üretim kapasitesinin artırılması ve inovatif girişimlerin pazara erişimini kolaylaştıran ekonomik ortamın geliştirilmesinin önemini göstermektedir. Elde edilen bu ağırlık değerleri, çalışmanın bir sonraki aşamasında uygulanan MARCOS yöntemi kapsamında

kullanılacak ve AB'ye üye ülkeler ve Türkiye olmak üzere toplam 28 ülkenin inovasyon performanslarının karşılaştırmalı olarak sıralanmasına temel oluşturacaktır.

4.4.2. Alternatiflerin Sıralanması

MARCOS yöntemi için ilk olarak karar matrisi oluşturulmuştur. Bu matris, Tablo 4'de verilmektedir.

MARCOS yönteminde analiz sürecinin önemli aşamalarından biri, başlangıç karar matrisine ek olarak ideal (en iyi) ve anti-ideal (en kötü) alternatiflerin belirlenmesini sağlayacak genişletilmiş karar matrisinin oluşturulmasıdır. Bu aşamada alternatifler (ülkeler) ile değerlendirme kriterleri arasındaki ilişki korunmakta ve daha sonraki adımlarda yapılacak normalizasyon ve ağırlıklandırma işlemleri için temel veri seti oluşturulmaktadır. Tablo 4'te yer alan değerler, AB üye ülkeleri ile Türkiye'nin inovasyon performanslarını ölçmek amacıyla kullanılan kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktıları kriterlerine ilişkin göstergeleri içermektedir.

Tablo 4 incelendiğinde, inovasyon göstergeleri bakımından ülkeler arasında belirgin farklılıkların bulunduğu görülmektedir. Özellikle İskandinav ve Batı Avrupa ülkeleri inovasyon girdi ve çıktı bileşenlerinin büyük bir bölümünde yüksek değerlere sahiptir. Örneğin Danimarka, kurumlar kriterinde 86.9 değeri ile en yüksek performanslardan birini sergilerken, Finlandiya ve İsveç gibi ülkeler de birçok kriterde yüksek değerlere sahip olarak inovasyon ekosisteminin güçlü olduğu ülkeler arasında yer almaktadır. Finlandiya'nın altyapı (67.6) ve bilgi ve teknoloji çıktıları (52.7) göstergelerinde yüksek değerlere sahip olması, ülkenin teknolojik altyapı ve araştırma kapasitesinin gelişmiş olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde İsveç, özellikle beşeri sermaye ve araştırma (61.8), iş gelişmişliği (65.2), bilgi ve teknoloji çıktıları (58.1) ve yaratıcı çıktıları (60.1) kriterlerinde oldukça yüksek değerlere ulaşarak inovasyon çıktıları açısından güçlü bir performans ortaya koymaktadır.

Batı Avrupa ülkeleri arasında yer alan Hollanda, Almanya ve Fransa gibi ülkeler de inovasyon göstergeleri bakımından yüksek değerlere sahip ülkeler arasında bulunmaktadır. Hollanda'nın özellikle pazar gelişmişliği (57.5), iş gelişmişliği (56.6) ve yaratıcı çıktıları (56.1) kriterlerinde yüksek değerlere sahip olması dikkat çekmektedir. Bu durum Hollanda'nın güçlü girişimcilik ekosistemi ve inovatif işletme yapıları ile inovasyon süreçlerinde etkin bir rol oynadığını göstermektedir. Almanya ise beşeri sermaye ve araştırma (61.0) ile bilgi ve teknoloji çıktıları (49.6) kriterlerinde yüksek değerlere sahip olup güçlü Ar-Ge altyapısı ve sanayi kapasitesinin inovasyon

performansını desteklediğini ortaya koymaktadır. Fransa'nın yaratıcı çıktıları (56.0) ve pazar gelişmişliği (57.1) kriterlerinde yüksek değerlere sahip olması ise yaratıcı endüstrilerin ve pazar yapısının inovasyon faaliyetlerine önemli katkı sağladığını göstermektedir.

Tablo 4'e göre; Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinin inovasyon göstergelerinin görece daha düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Örneğin Romanya, Bulgaristan, Slovakya ve Hırvatistan gibi ülkeler birçok kriterde düşük değerlere sahiptir. Romanya'nın özellikle beşeri sermaye ve araştırma (30.2) ile yaratıcı çıktıları (29.5) kriterlerinde düşük performans sergilemesi, inovasyon ekosisteminin gelişim aşamasında olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Bulgaristan'ın beşeri sermaye ve araştırma (32.7) ve iş gelişmişliği (32.7) kriterlerinde düşük değerlere sahip olması dikkat çekmektedir. Bu durum söz konusu ülkelerde Ar-Ge yatırımlarının sınırlı olması, inovasyon altyapısının yeterince gelişmemesi ve girişimcilik ekosisteminin görece zayıf olması ile ilişkilendirilebilmektedir.

Türkiye'nin inovasyon göstergeleri değerlendirildiğinde ise birçok kriterde AB'ye üye ülkelere kıyasla daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Türkiye'nin özellikle kurumlar (37.0) ve bilgi ve teknoloji çıktıları (26.4) kriterlerinde oldukça düşük değerlere sahip olması dikkat çekmektedir. Bu durum Türkiye'de kurumsal yapıların inovasyonu destekleme kapasitesinin ve teknoloji üretimi ile patent faaliyetlerinin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bununla birlikte Türkiye'nin altyapı (51.7) ve pazar gelişmişliği (41.9) kriterlerinde orta düzeyde değerlere sahip olması, inovasyon altyapısının belirli bir gelişim düzeyine ulaştığını ancak inovasyon çıktılarının artırılması için daha güçlü politikaların uygulanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Türkiye'nin yaratıcı çıktıları (39.2) göstergesinin bilgi ve teknoloji çıktılarından daha yüksek olması ise yaratıcı endüstriler ve kültürel üretim alanlarında belirli bir potansiyelin bulunduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda Tablo 4'da yer alan karar matrisi, AB'ye üye ülkeler ile Türkiye'nin inovasyon göstergeleri açısından mevcut durumunu ortaya koymaktadır. Tabloya göre Kuzey ve Batı Avrupa ülkeleri inovasyon performansı açısından üst sıralarda yer alırken, Doğu Avrupa ülkeleri ve Türkiye'nin görece daha düşük performans sergilediği görülmektedir. Bu farklılıklar ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyi, Ar-Ge yatırımları, eğitim sistemleri, teknolojik altyapıları ve inovasyon politikaları ile yakından ilişkilidir.

Tablo 4'deki karar matrisine MARCOS yönteminde anlatılan adımlar sırasıyla uygulanmıştır. İlk önce Tablo 4'deki karar matrisinden normalize genişletilmiş karar matrisi elde edilmiştir. Elde edilen bu matris Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9’da, CRITIC yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları dikkate alınarak MARCOS yöntemi kapsamında normalize genişletilmiş karar matrisi yer almaktadır. MARCOS yönteminde, farklı ölçü birimlerine sahip kriterlerin karşılaştırılabilir hale getirilmesi amacıyla karar matrisindeki değerler normalize edilmekte ve tüm değerler 0 ile 1 aralığında ifade edilmektedir. Bu işlem sonucunda her bir kriter için en yüksek değere sahip alternatif ideal çözüm (AI) olarak 1 değerini alırken, en düşük değere sahip alternatif ise anti-ideal çözüm (AAI) değerine karşılık gelmektedir. Böylece ülkelerin inovasyon performansları, ideal ve anti-ideal çözümlere göre göreceli olarak değerlendirilebilmektedir. Tablo 9’daki normalize edilmiş değerler, AB üyesi ülkeler ile Türkiye’nin inovasyon performanslarının kriterler bazında karşılaştırılmasını mümkün kılmakta ve daha sonraki aşamada hesaplanacak ağırlıklı normalize değerler ile alternatiflerin performans sıralamasının belirlenmesine temel oluşturmaktadır.

Tablo 9 incelendiğinde, inovasyon göstergeleri bakımından bazı ülkelerin birçok kriterde yüksek normalize değerler elde ettiği görülmektedir. Özellikle İsveç, tüm kriterlerde 1 veya 1’e çok yakın değerler elde ederek inovasyon performansı bakımından en güçlü ülkelerden biri olarak öne çıkmaktadır. İsveç’in özellikle beşeri sermaye ve araştırma, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktıları kriterlerinde 1 değerine ulaşması, ülkenin inovasyon sisteminin hem girdi hem de çıktı boyutlarında oldukça gelişmiş olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Finlandiya da özellikle altyapı kriterinde 1 değerine ulaşarak güçlü teknolojik altyapıya sahip ülkeler arasında yer almaktadır. Ayrıca Finlandiya’nın pazar gelişmişliği ve bilgi-teknoloji çıktıları kriterlerinde yüksek değerlere sahip olması, inovasyon faaliyetlerinin hem araştırma hem de ekonomik çıktılar açısından güçlü bir şekilde desteklendiğini göstermektedir.

Batı Avrupa ülkeleri arasında yer alan Hollanda, Almanya ve Danimarka gibi ülkelerin de normalize edilmiş değerler bakımından yüksek performans sergilediği görülmektedir. Hollanda’nın özellikle pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği ve yaratıcı çıktıları kriterlerinde oldukça yüksek değerlere sahip olması dikkat çekmektedir. Bu durum Hollanda’nın girişimcilik ekosistemi, yenilikçi işletme yapıları ve yaratıcı endüstriler açısından güçlü bir inovasyon altyapısına sahip olduğunu göstermektedir. Danimarka’nın ise özellikle kurumlar, altyapı ve pazar gelişmişliği kriterlerinde yüksek normalize değerler elde ettiği görülmektedir. Bu sonuç, güçlü kurumsal yapıların ve gelişmiş ekonomik sistemlerin inovasyon faaliyetlerini destekleyen önemli faktörler olduğunu ortaya koymaktadır. Almanya da beşeri sermaye ve araştırma ile bilgi ve

teknoloji çıktıları kriterlerinde yüksek değerlere sahip olup güçlü Ar-Ge altyapısının inovasyon performansına önemli katkı sağladığını göstermektedir.

Tablo 9’da Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinin inovasyon göstergelerinin görece daha düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Örneğin Romanya, Bulgaristan, Slovakya ve Letonya gibi ülkelerin birçok kriterde daha düşük normalize değerler elde ettiği dikkat çekmektedir. Romanya’nın özellikle kurumlar ve beşeri sermaye ve araştırma kriterlerinde düşük değerlere sahip olması, inovasyon ekosisteminin gelişim aşamasında olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Bulgaristan’ın beşeri sermaye ve araştırma ile iş gelişmişliği kriterlerinde görece düşük değerlere sahip olması, Ar-Ge kapasitesi ve işletmeler arası inovasyon işbirliğinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum Doğu Avrupa ülkelerinde inovasyon altyapısının gelişmiş Batı Avrupa ülkelerine kıyasla daha düşük seviyede olduğunu göstermektedir.

Türkiye’nin normalize edilmiş değerleri incelendiğinde ise bazı kriterlerde orta seviyeye yakın, bazı kriterlerde ise görece düşük performans sergilediği görülmektedir. Türkiye’nin kurumlar kriterinde 0.426 (Ondalıklı sayı virgülden sonraki üç basamağa yuvarlanmıştır.) değeri gibi oldukça düşük bir değere sahip olması, incelenen ülkeler arasında kurumsal yapıların inovasyon faaliyetlerini destekleme kapasitesinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte beşeri sermaye ve araştırma kriterinde 0.667, altyapı kriterinde 0.765 ve pazar gelişmişliği kriterinde 0.698 değerlerine sahip olması, bu alanlarda belirli bir gelişim düzeyinin bulunduğunu ortaya koymaktadır (Ondalıklı sayılar virgülden sonraki üç basamağa yuvarlanmıştır.). Benzer şekilde Türkiye’nin iş gelişmişliği kriteri 0.558 değeri ile düşük bir değere sahiptir. Ancak bilgi ve teknoloji çıktıları kriterinde 0.454 (Ondalıklı sayı virgülden sonraki üç basamağa yuvarlanmıştır.) değerinin görece düşük olması, Türkiye’de teknoloji üretimi, patent faaliyetleri ve bilimsel çıktıların artırılması gerektiğini göstermektedir. Türkiye’nin yaratıcı çıktıları kriterinde 0.652 (Ondalıklı sayı virgülden sonraki üç basamağa yuvarlanmıştır.) değerine sahip olması ise yaratıcı sektörlerin belirli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir.

Tablonun alt kısmında yer alan AAI (anti-ideal çözüm) ve AI (ideal çözüm) değerleri, MARCOS yönteminde alternatiflerin performanslarını karşılaştırmak için kullanılan referans noktalarını göstermektedir. AI değerlerinin tüm kriterlerde 1 olması, en yüksek performans seviyesini temsil ederken; AAI değerleri ise en düşük performans seviyesini ifade etmektedir. Ayrıca tabloda yer alan kriter ağırlıkları (w_j) CRITIC yöntemi ile hesaplanan kriter önem derecelerini göstermektedir. Bu ağırlıklar, inovasyon performansının değerlendirilmesinde her bir kriterin görece önemini

yansıtmakta ve daha sonraki aşamada normalize değerler ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi oluşturulmuştur.

MARCOS yöntemi kapsamında Tablo 9'daki normalize genişletilmiş karar matrisi kullanılarak daha sonraki aşamalarda kriterlerin ağırlıkları uygulanmış, alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözümlere göre göreceli performansları hesaplanmış ve böylece AB'ye üye ülkeler ile Türkiye'nin inovasyon performanslarının karşılaştırmalı sıralaması elde edilmiştir. Bu nedenle Tablo 9, çalışmanın uygulama sürecinde önemli bir aşamayı temsil etmekte ve inovasyon performanslarının ÇKKV yaklaşımı çerçevesinde değerlendirilmesine temel oluşturmaktadır.

Tablo 9'daki normalize genişletilmiş karar matrisinden CRITIC yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları dikkate alınarak oluşturulan ağırlıklandırılmış karar matrisi elde edilmiştir. Bu matris Tablo 10'da verilmektedir.

Tablo 10. MARCOS yöntemi için ağırlıklandırılmış karar matrisi

Notasyonlar, Kriterler, Yönleri ve Ağırlıkları								
Notasyonlar	Alternatifler	İnovasyon Girdi Bileşenleri					İnovasyon Çıktı Bileşenleri	
		G1 Kurumlar (Maksimum) ($w_{G_1} = 0.143$)	G2 Beşeri Sermaye ve Araştırma (Maksimum) ($w_{G_2} = 0.138$)	G3 Altyapı (Maksimum) ($w_{G_3} = 0.182$)	G4 Pazar Gelişmişliği (Maksimum) ($w_{G_4} = 0.153$)	G5 İş Gelişmişliği (Maksimum) ($w_{G_5} = 0.102$)	Ç1 Bilgi ve Teknoloji Çıktıları (Maksimum) ($w_{C_1} = 0.118$)	Ç2 Yaratıcı Çıktıları (Maksimum) ($w_{C_2} = 0.163$)
A1	Almanya	0.116	0.136	0.148	0.130	0.085	0.100	0.151
A2	Avusturya	0.119	0.131	0.160	0.114	0.083	0.081	0.121
A3	Belçika	0.112	0.123	0.139	0.136	0.087	0.084	0.106
A4	Bulgaristan	0.076	0.073	0.154	0.116	0.051	0.067	0.102
A5	Çekya	0.109	0.094	0.145	0.090	0.065	0.081	0.088
A6	Danimarka	0.143	0.128	0.170	0.143	0.087	0.093	0.147
A7	Estonya	0.121	0.095	0.164	0.153	0.070	0.081	0.140
A8	Finlandiya	0.138	0.136	0.182	0.150	0.087	0.107	0.130
A9	Fransa	0.110	0.123	0.155	0.146	0.084	0.085	0.152
A10	Hırvatistan	0.084	0.090	0.156	0.102	0.050	0.061	0.087
A11	Hollanda	0.126	0.138	0.182	0.152	0.102	0.118	0.163
A12	İrlanda	0.130	0.124	0.147	0.147	0.089	0.103	0.153
A13	İspanya	0.089	0.101	0.148	0.103	0.063	0.082	0.123
A14	İsveç	0.098	0.084	0.145	0.101	0.053	0.051	0.096
A15	İtalya	0.120	0.084	0.148	0.119	0.060	0.065	0.084
A16	Kıbrıs	0.095	0.080	0.136	0.116	0.071	0.073	0.140
A17	Letonya	0.138	0.107	0.126	0.128	0.077	0.050	0.145
A18	Litvanya	0.084	0.098	0.142	0.104	0.060	0.071	0.093
A19	Lüksemburg	0.098	0.097	0.143	0.095	0.069	0.073	0.137
A20	Macaristan	0.131	0.109	0.158	0.114	0.084	0.086	0.122
A21	Malta	0.082	0.086	0.130	0.096	0.062	0.058	0.101
A22	Polonya	0.102	0.113	0.140	0.124	0.061	0.062	0.120
A23	Portekiz	0.072	0.067	0.147	0.097	0.049	0.058	0.080
A24	Romanya	0.079	0.079	0.142	0.099	0.049	0.066	0.073
A25	Slovakya	0.096	0.107	0.154	0.097	0.060	0.071	0.080
A26	Slovenya	0.061	0.092	0.139	0.107	0.057	0.053	0.107
A27	Türkiye	0.086	0.105	0.141	0.100	0.045	0.057	0.092
A28	Yunanistan	0.090	0.104	0.161	0.118	0.063	0.074	0.117
	AAI	0.061	0.067	0.126	0.090	0.045	0.050	0.073
	AI	0.143	0.138	0.182	0.153	0.102	0.118	0.163

ÇKKV yöntemlerinde ağırlıklandırılmış karar matrisinin elde edilmesi aşaması, alternatiflerin performanslarının kriterlerin göreceli önem dereceleri dikkate alınarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Başka bir ifadeyle, Tablo 9’da elde edilen normalize değerler her bir kriter için hesaplanan ağırlık katsayıları (w_j) ile çarpılarak kriterlerin karar sürecine olan etkileri dengelenmiştir. Bu işlem sonucunda elde edilen değerler, ülkelerin inovasyon performanslarının yalnızca kriter değerlerine göre değil, aynı zamanda kriterlerin önem derecelerine göre de değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle ağırlıklandırılmış karar matrisi, MARCOS yönteminde alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözümlere göre performanslarının hesaplanmasında kullanılan temel veri setlerinden birini oluşturmaktadır.

Tablo 10 incelendiğinde, kriter ağırlıkları dikkate alındığında özellikle altyapı, pazar gelişmişliği ve yaratıcı çıktılar kriterlerinin birçok ülke için daha yüksek ağırlıklı değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bunun temel nedeni CRITIC yöntemi sonucunda altyapı kriterinin en yüksek ağırlık değerine sahip olmasıdır. Nitekim tabloda altyapı kriterine ait ağırlıklı normalize değerlerin birçok ülke için 0.126–0.182 aralığında yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum, inovasyon performansının değerlendirilmesinde teknolojik altyapı, dijitalleşme düzeyi ve araştırma altyapısının önemli bir belirleyici faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin Finlandiya (0.182), Hollanda (0.182) ve Danimarka (0.170) gibi ülkelerin altyapı kriterinde oldukça yüksek ağırlıklı değerlere sahip olduğu dikkat çekmektedir. Bu sonuç söz konusu ülkelerin güçlü teknolojik altyapıya ve gelişmiş araştırma sistemlerine sahip olduğunu göstermektedir.

Ağırlıklandırılmış karar matrisi incelendiğinde Kuzey Avrupa ve Batı Avrupa ülkelerinin inovasyon performansı açısından öne çıktığı görülmektedir. Özellikle Finlandiya, Hollanda ve Danimarka gibi ülkeler birçok kriterde yüksek ağırlıklı normalize değerler elde ederek inovasyon ekosistemlerinin güçlü olduğunu ortaya koymaktadır. Finlandiya’nın özellikle altyapı (0.182) ve pazar gelişmişliği (0.150) kriterlerinde yüksek değerlere sahip olması, ülkenin güçlü teknolojik altyapı ve inovasyon destek sistemleri sayesinde yüksek performans sergilediğini göstermektedir. Benzer şekilde Hollanda’nın yaratıcı çıktılar (0.163) ve iş gelişmişliği (0.102) kriterlerinde elde ettiği yüksek değerler, ülkenin inovatif işletme yapıları ve yaratıcı endüstriler açısından güçlü bir konumda olduğunu göstermektedir. Danimarka’nın ise özellikle kurumlar (0.143) ve pazar gelişmişliği (0.143) kriterlerinde yüksek değerlere sahip olması güçlü kurumsal yapıların inovasyon faaliyetlerini desteklediğini ortaya koymaktadır.

Tablo 10’da yer alan veriler incelendiğinde bazı ülkelerin belirli kriterlerde güçlü performans sergilerken diğer kriterlerde daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Örneğin Estonya, özellikle pazar gelişmişliği (0.153) ve altyapı (0.164) kriterlerinde yüksek ağırlıklı normalize değerlere sahiptir. Bu durum Estonya’nın dijital ekonomi ve girişimcilik ekosistemi açısından oldukça gelişmiş bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Fransa ve İrlanda gibi ülkelerin yaratıcı çıktıları ve pazar gelişmişliği kriterlerinde yüksek değerlere sahip olması, inovasyon sistemlerinin özellikle yaratıcı üretim ve girişimcilik faaliyetleri bakımından güçlü olduğunu ortaya koymaktadır.

Doğu Avrupa ülkelerinin genel olarak daha düşük ağırlıklı normalize değerlere sahip olduğu görülmektedir. Özellikle Romanya, Bulgaristan, Slovakya ve Hırvatistan gibi ülkelerin birçok kriterde görece düşük değerlere sahip olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum söz konusu ülkelere inovasyon altyapısının, Ar-Ge yatırımlarının ve girişimcilik ekosisteminin Batı Avrupa ülkelerine kıyasla daha sınırlı olduğunu göstermektedir. Örneğin Romanya’nın kurumlar ve iş gelişmişliği kriterlerinde düşük değerlere sahip olması inovasyon faaliyetlerini destekleyen kurumsal ve ekonomik yapıların yeterince gelişmediğini göstermektedir.

Tablo 10’da Türkiye’nin ağırlıklı normalize değerleri incelendiğinde ise birçok kriterde orta veya düşük seviyede performans sergilediği görülmektedir. Türkiye’nin özellikle beşeri sermaye ve araştırma (0.105) ve altyapı (0.141) kriterlerinde görece daha yüksek değerlere sahip olması, bu alanlarda belirli bir potansiyelin bulunduğunu göstermektedir. Buna karşılık iş gelişmişliği (0.045) ve bilgi ve teknoloji çıktıları (0.057) kriterlerinde düşük değerlere sahip olması dikkat çekmektedir. Bu durum Türkiye’de işletmeler arası inovasyon işbirliği, teknoloji üretimi ve patent faaliyetlerinin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca Türkiye’nin yaratıcı çıktıları (0.092) değerinin bilgi ve teknoloji çıktılarından daha yüksek olması, yaratıcı sektörlerin inovasyon performansına belirli ölçüde katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Tablonun alt kısmında yer alan AAI (anti-ideal çözüm) ve AI (ideal çözüm) değerleri için; AI değerleri her bir kriter için elde edilen en yüksek ağırlıklı normalize değerleri temsil ederken, AAI değerleri ise en düşük performans seviyelerini göstermektedir. Alternatiflerin bu referans değerlere olan yakınlığı veya uzaklığı, ülkelerin inovasyon performanslarının belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Tablo 10, AB’ye üye ülkeler ile Türkiye’nin inovasyon performanslarının kriter ağırlıkları dikkate alınarak görece olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Tabloya göre Kuzey ve Batı Avrupa ülkelerinin inovasyon performansının daha yüksek olduğu,

buna karşılık Doğu Avrupa ülkeleri ile Türkiye'nin görece daha düşük performans sergilediği görülmektedir. Bu sonuçlar ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyi, Ar-Ge yatırımları, eğitim sistemleri, teknolojik altyapıları ve inovasyon politikaları ile yakından ilişkilidir. MARCOS yöntemi kapsamında bu ağırlıklandırılmış karar matrisi kullanılarak bir sonraki aşamada alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözümlere göre fayda dereceleri hesaplanacak ve böylece AB'ye üye ülkeler ile Türkiye'nin inovasyon performanslarının nihai sıralaması elde edilecektir. Bu nedenle Tablo 10, çalışmanın uygulama sürecinde kritik bir aşamayı temsil etmekte ve inovasyon performanslarının ÇKKV yaklaşımı çerçevesinde değerlendirilmesine önemli katkı sağlamaktadır.

Bu bağlamda CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi kullanılarak AB'ye üye ülkeler ile Türkiye'nin inovasyon performanslarının değerlendirilmesi sonucunda elde edilen nihai performans değerleri ve sıralama sonuçları Tablo 11'de yer almaktadır.

Tablo 11. CRITIC tabanlı MARCOS yöntemine göre ülkelerin inovasyon performans sonuçları ve sıralaması

Notasyonlar	Alternatifler	S_i	K_i^+	K_i^-	$f(K_i^+)$	$f(K_i^-)$	$f(K_i)$	Sıralama
A1	Almanya	0.867	0.867	1.692	0.661	0.339	0.739	5
A2	Avusturya	0.808	0.808	1.578	0.661	0.339	0.689	8
A3	Belçika	0.788	0.788	1.538	0.661	0.339	0.671	10
A4	Bulgaristan	0.640	0.640	1.249	0.661	0.339	0.545	21
A5	Çekya	0.673	0.673	1.314	0.661	0.339	0.574	18
A6	Danimarka	0.911	0.911	1.779	0.661	0.339	0.777	3
A7	Estonya	0.825	0.825	1.611	0.661	0.339	0.703	7
A8	Finlandiya	0.929	0.929	1.814	0.661	0.339	0.792	2
A9	Fransa	0.854	0.854	1.668	0.661	0.339	0.728	6
A10	Hırvatistan	0.631	0.631	1.231	0.661	0.339	0.608	22
A11	Hollanda	0.981	0.981	1.916	0.661	0.339	0.537	1
A12	İrlanda	0.892	0.892	1.741	0.661	0.339	0.760	4
A13	İspanya	0.709	0.709	1.385	0.661	0.339	0.685	16
A14	İsveç	0.628	0.628	1.226	0.661	0.339	0.619	23
A15	İtalya	0.680	0.680	1.328	0.661	0.339	0.836	17
A16	Kıbrıs	0.713	0.713	1.392	0.661	0.339	0.604	14
A17	Letonya	0.771	0.771	1.505	0.661	0.339	0.535	11
A18	Litvanya	0.653	0.653	1.274	0.661	0.339	0.580	20
A19	Lüksemburg	0.712	0.712	1.391	0.661	0.339	0.657	15
A20	Macaristan	0.804	0.804	1.570	0.661	0.339	0.556	9
A21	Malta	0.614	0.614	1.200	0.661	0.339	0.607	26
A22	Polonya	0.722	0.722	1.410	0.661	0.339	0.524	13
A23	Portekiz	0.570	0.570	1.112	0.661	0.339	0.615	28
A24	Romanya	0.588	0.588	1.148	0.661	0.339	0.485	27
A25	Slovakya	0.665	0.665	1.299	0.661	0.339	0.501	19
A26	Slovenya	0.617	0.617	1.204	0.661	0.339	0.567	25
A27	Türkiye	0.624	0.624	1.219	0.661	0.339	0.525	24
A28	Yunanistan	0.727	0.727	1.419	0.661	0.339	0.532	12
	AAI	0.512						
	AI	1.000						

MARCOS yönteminde alternatiflerin performansları, ideal ve anti-ideal çözümlere olan göreceli uzaklıkları dikkate alınarak belirlenmektedir. Bu kapsamda tabloda yer alan S_i değerleri, her bir ülkenin ağırlıklandırılmış karar matrisi değerlerinin toplamını ifade etmekte ve alternatiflerin genel performans düzeylerini göstermektedir. K_i^+ ve K_i^- değerleri ise ülkelerin sırasıyla ideal ve anti-ideal çözümlere olan göreceli fayda derecelerini ortaya koymaktadır. Bu değerler kullanılarak hesaplanan $f(K_i)$ fonksiyonu, ülkelerin inovasyon performanslarının nihai değerlendirme ölçütünü oluşturmakta ve ülkelerin sıralaması bu değerler esas alınarak belirlenmektedir.

Tablo 11 incelendiğinde inovasyon performansı açısından en yüksek değere sahip ülkenin Hollanda ($f(K_{11}) = 0.836$) olduğu görülmektedir. Hollanda'nın özellikle inovasyon girdi ve çıktı göstergelerinde yüksek performans sergilemesi bu sonucun ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır. Hollanda'yı sırasıyla Finlandiya ($f(K_8) = 0.792$), Danimarka ($f(K_6) = 0.777$), İrlanda ($f(K_{12}) = 0.760$) ve Almanya ($f(K_1) = 0.739$) takip etmektedir. Bu ülkelerin üst sıralarda yer alması, inovasyon sistemlerinin belirli alanlarda güçlü performans sergilediğini göstermektedir. Özellikle Hollanda'nın girişimcilik ekosistemi, inovatif işletme yapıları ve yaratıcı endüstriler açısından güçlü bir konuma sahip olması, ülkenin inovasyon performansında ön plana çıkmasına katkı sağlamaktadır.

Orta sıralarda yer alan ülkeler incelendiğinde Yunanistan (12. sıra), Polonya (13. sıra), Kıbrıs (14. sıra), Lüksemburg (15. sıra), İspanya (16. sıra) ve İtalya (17. sıra) gibi ülkelerin inovasyon performanslarının orta seviyede olduğu görülmektedir. Özellikle Lüksemburg, İspanya ve İtalya gibi ülkelerin inovasyon performansı açısından orta sıralarda yer alması dikkat çekmektedir. Bu durum söz konusu ülkelerin bazı kriterlerde oldukça yüksek değerlere sahip olmasına rağmen diğer kriterlerde daha düşük performans sergilemesinden kaynaklanmaktadır. MARCOS yöntemi çok kriterli bir değerlendirme yaklaşımı sunduğu için yalnızca tek bir kriterde yüksek performans göstermek sıralamada üst pozisyon elde etmek için yeterli olmamaktadır. Bu nedenle ülkelerin genel performanslarının tüm kriterler açısından dengeli olması önem taşımaktadır.

Türkiye'nin inovasyon performansı değerlendirildiğinde ise Türkiye'nin 0.532 ($f(K_{27}) = 0.532$) değeri ile 24. sırada yer aldığı görülmektedir. Bu sonuç Türkiye'nin AB'ye üye ülkeler ile karşılaştırıldığında düşük düzeyde bir inovasyon performansına sahip olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin özellikle beşeri sermaye ve araştırma ile altyapı kriterlerinde belirli bir performans düzeyine sahip olmasına rağmen bilgi ve teknoloji çıktıları ile iş gelişmişliği gibi kriterlerde görece düşük performans sergilemesi

Türkiye'nin inovasyon performansının daha üst sıralara yükselmesini sınırlandırmaktadır.

Tablo 11'de alt sıralarda yer alan ülkeler incelendiğinde Portekiz (28. sıra), Romanya (27. sıra), Malta (26. sıra) ve Slovenya (25. sıra) gibi ülkelerin inovasyon performanslarının görece düşük olduğu görülmektedir. Bu ülkelerin özellikle beşeri sermaye ve araştırma, iş gelişmişliği ve bilgi-teknoloji çıktıları kriterlerinde düşük değerlere sahip olması inovasyon performanslarının sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Bu durum söz konusu ülkelerde inovasyon altyapısının geliştirilmesi, Ar-Ge yatırımlarının artırılması ve girişimcilik ekosisteminin güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi ile elde edilen sonuçlar, AB'ye üye ülkeler ile Türkiye arasında inovasyon performansı bakımından önemli farklılıkların bulunduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Batı ve Kuzey Avrupa ülkeleri inovasyon performansı açısından daha üst sıralarda yer alırken, Doğu Avrupa ülkelerinin daha düşük performans sergilediği görülmektedir. Bu farklılıklar ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyleri, Ar-Ge yatırımları, eğitim sistemleri, teknolojik altyapıları ve inovasyon politikaları ile yakından ilişkilidir. Çalışmada elde edilen bulgular, inovasyon performansının artırılabilmesi için özellikle teknolojik altyapının güçlendirilmesi, Ar-Ge yatırımlarının artırılması ve inovasyon ekosisteminin desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi kullanılarak elde edilen sıralama sonuçları, ülkelerin inovasyon politikalarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi açısından önemli bir analitik çerçeve sunmaktadır.

Tablo 12. AB'ye üye ülkeler ve Türkiye'nin 2025 küresel inovasyon endeksi ile CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi sonucundaki skorlar ve sıralamalar

Notasyonlar	Alternatifler	2025 Küresel İnovasyon Endeksi Skor	2025 Küresel İnovasyon Endeksi Sıralama	CRITIC Tabanlı MARCOS Yöntemi Sonucu Skor	CRITIC Tabanlı MARCOS Yöntemi Sonucu Sıralama
A1	Almanya	55.500	5	0.739	5
A2	Avusturya	50.100	8	0.689	8
A3	Belçika	48.500	9	0.671	10
A4	Bulgaristan	39.100	19	0.545	21
A5	Çekya	42.000	17	0.574	18
A6	Danimarka	56.900	4	0.777	3
A7	Estonya	51.100	7	0.703	7
A8	Finlandiya	57.700	2	0.792	2

Tablo 12. (Devamı)

Notasyonlar	Alternatifler	2025 Küresel İnovasyon Endeksi Skor	2025 Küresel İnovasyon Endeksi Sıralama	CRITIC Tabanlı MARCOS Yöntemi Sonucu Skor	CRITIC Tabanlı MARCOS Yöntemi Sonucu Sıralama
A9	Fransa	53.400	6	0.728	6
A10	Hırvatistan	37.700	20	0.608	22
A11	Hollanda	57.000	3	0.537	1
A12	İrlanda	48.000	10	0.760	4
A13	İspanya	44.600	15	0.685	16
A14	İsveç	62.600	1	0.619	23
A15	İtalya	44.900	14	0.836	17
A16	Kıbrıs	45.500	12	0.604	14
A17	Letonya	45.400	13	0.535	11
A18	Litvanya	36.700	23	0.580	20
A19	Lüksemburg	47.300	11	0.657	15
A20	Macaristan	40.000	18	0.556	9
A21	Malta	36.700	23	0.607	26
A22	Polonya	37.700	20	0.524	13
A23	Portekiz	43.900	16	0.615	28
A24	Romanya	34.300	25	0.485	27
A25	Slovakya	35.500	24	0.501	19
A26	Slovenya	31.300	26	0.567	25
A27	Türkiye	37.200	22	0.525	24
A28	Yunanistan	37.400	21	0.532	12

Tablo 12’den elde edilen bulgulara göre; 2025 Küresel İnovasyon Endeksi ile CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi sonuçlarının Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye özelinde genel olarak benzer bir sıralama yapısı ortaya koyduğunu göstermektedir. Özellikle Almanya (A1), Avusturya (A2), Finlandiya (A8), Fransa (A9) gibi inovasyon performansı yüksek ülkelerin her iki yöntemde de üst sıralarda yer alması, sonuçların genel eğiliminin güçlü ve tutarlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte MARCOS yöntemi, bazı ülkelerde 2025 Küresel İnovasyon Endeksi’ne kıyasla daha belirgin sıralama farklılıkları üretmektedir. Özellikle İsveç (A14) örneğinde dikkat çekici bir sapma gözlenmektedir; endeksde 1. sırada yer almasına rağmen MARCOS yönteminde 23. sıraya gerilemiştir. Bu durum, CRITIC yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıklarının İsveç’in performans profilini farklı bir şekilde değerlendirdiğini ve özellikle kriterler arası dengesizliklerin toplam performans skorunu etkilediğini göstermektedir.

Benzer şekilde Hollanda (A11), 2025 Küresel İnovasyon Endeksi’nde 3. sırada yer alırken MARCOS yönteminde 1. sıraya yükselmiş, bu da yöntemin bazı ülkeleri daha avantajlı konumlandırabildiğini ortaya koymuştur. İtalya (A15) gibi ülkelerde de iki yöntem arasında orta düzeyde sıralama farklılıkları görülmektedir. Özellikle

İtalya'nın MARCOS skorunun görece yüksek olmasına rağmen sıralamasının orta seviyelere gerilemesi, farklı kriter ağırlıklarının etkisini açıkça göstermektedir.

Alt sıralarda yer alan ülkeler (örneğin Romanya, Bulgaristan, Slovakya, Slovenya ve Türkiye) açısından bakıldığında, her iki yöntemde de benzer bir düşük performans eğilimi olduğu görülmektedir. Ancak MARCOS sonuçları bu ülkeler arasındaki farklılıkları daha belirgin hale getirmekte ve sıralama ayrışmasını artırmaktadır. Örneğin Türkiye (A27), 2025 Küresel İnovasyon Endeksi'nde 22. sırada yer alırken MARCOS yönteminde 24. sıraya gerileyerek inovasyon performansının AB ortalamasının altında kaldığını doğrulamaktadır.

Türkiye'nin hem 2025 Küresel İnovasyon Endeksi hem de CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi uygulamasında alt sıralarda yer alması, kamu ve özel sektör Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payının yükseltilerek ve üniversite-sanayi iş birliğinin güçlendirilerek Ar-Ge yatırımlarının artırılması, STEM alanlarında nitelikli insan kaynağının artırılarak ve beyin göçünü azaltmaya yönelik teşvik mekanizmalarının geliştirilerek beşeri sermayenin geliştirilmesi, patent, faydalı model ve yüksek teknoloji ihracatının artırılarak ve start-up ve girişimcilik ekosisteminin desteklenerek inovasyon çıktılarının iyileştirilmesi, inovasyon politikalarının uzun vadeli ve sürdürülebilir hale getirilerek ve bölgesel inovasyon farklarının azaltılarak kurumsal kapasite ve yönetişimin düzenlenmesi gerekliliğini göstermektedir.

Tablo 12'deki bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi ile Küresel İnovasyon Endeksi arasında yüksek düzeyde yapısal bir uyum bulunmakla birlikte, bu çalışmada MARCOS yönteminde kriterlerin nesnel ağırlıklandırma temelli ağırlıklandırması nedeniyle ülkeler arasındaki performans farklılıklarını daha keskin biçimde ortaya koyduğu söylenebilir. Bu durum, MARCOS yönteminin yalnızca mevcut endeksleri doğrulamakla kalmayıp aynı zamanda daha ayrıştırıcı ve duyarlı bir değerlendirme aracı sunduğunu göstermektedir.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada AB üye ülkeleri ile Türkiye'nin inovasyon performansları CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi kullanılarak ÇKKV yaklaşımı çerçevesinde değerlendirilmiştir. Çalışmada ülkelerin inovasyon performanslarını ölçebilmek amacıyla kurumlar, beşeri sermaye ve araştırma, altyapı, pazar gelişmişliği, iş gelişmişliği, bilgi ve teknoloji çıktıları ve yaratıcı çıktıları olmak üzere toplam yedi kriter kullanılmıştır. Bu kriterler inovasyon sisteminin hem girdi bileşenlerini hem de çıktı bileşenlerini kapsayacak şekilde seçilmiş ve ülkelerin inovasyon ekosistemlerinin bütüncül bir biçimde analiz edilmesine olanak sağlamıştır. Analiz sürecinde öncelikle başlangıç karar matrisi oluşturulmuş, ardından CRITIC yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenmiş ve son aşamada MARCOS yöntemi kullanılarak ülkelerin inovasyon performansları sıralanmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında oluşturulan başlangıç karar matrisi incelendiğinde AB'ye üye ülkeler ile Türkiye arasında inovasyon göstergeleri bakımından önemli farklılıkların bulunduğu görülmektedir. Özellikle Kuzey ve Batı Avrupa ülkelerinin inovasyon göstergelerinde daha yüksek performans sergilediği dikkat çekmektedir. Danimarka, Finlandiya, İsveç ve Hollanda gibi ülkelerin inovasyon girdilerinde ve çıktılarında yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu ülkelerde güçlü kurumsal yapıların, gelişmiş eğitim sistemlerinin, yüksek Ar-Ge yatırımlarının ve teknolojik altyapının inovasyon faaliyetlerini önemli ölçüde desteklediği görülmektedir. Buna karşılık Doğu Avrupa ülkeleri ile Türkiye'nin birçok kriterde daha düşük değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum söz konusu ülkelere inovasyon ekosisteminin gelişim aşamasında olduğunu ve özellikle Ar-Ge yatırımları ile teknoloji üretim kapasitesinin artırılması gerektiğini göstermektedir.

CRITIC yöntemi ile yapılan analiz sonucunda kriterlerin önem dereceleri nesnel olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre inovasyon performansının değerlendirilmesinde en yüksek ağırlığa sahip kriter altyapı (0.182) olarak belirlenmiştir. Bu sonuç teknolojik altyapı, dijitalleşme düzeyi ve araştırma altyapısının inovasyon performansının temel belirleyicilerinden biri olduğunu göstermektedir. Altyapı kriterini sırasıyla yaratıcı çıktıları (0.163) ve pazar gelişmişliği (0.153) kriterleri takip etmektedir. Bu durum inovasyon sisteminde yalnızca araştırma faaliyetlerinin değil aynı zamanda yaratıcı üretim kapasitesi ve ekonomik ortamın da önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır. Kurumlar (0.143) ve beşeri sermaye ve araştırma

(0.138) kriterleri orta düzeyde ağırlık değerlerine sahip olurken, en düşük ağırlığın iş gelişmişliği (0.102) kriterine ait olduğu görülmüştür. Bu sonuç işletmeler arası işbirliği ve girişimcilik faaliyetlerinin inovasyon performansını etkileyen önemli faktörler olmakla birlikte diğer kriterlere kıyasla daha sınırlı ayırt edici güce sahip olduğunu göstermektedir.

MARCOS yöntemi kapsamında yapılan analiz sonucunda AB'ye üye ülkeler ile Türkiye'nin inovasyon performanslarına ilişkin nihai sıralama elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Hollanda inovasyon performansı açısından en yüksek değere sahip ülke olarak belirlenmiştir. Hollanda'yı sırasıyla Hollanda'yı sırasıyla Finlandiya, Danimarka, İrlanda ve Almanya takip etmektedir. Bu sıralama söz konusu ülkelerin, inovasyon sistemlerinin farklı alanlarda güçlü performans gösterdiğini belirtmektedir. İlk sırada yer alan Hollanda'nın güçlü girişimcilik ekosistemi, inovatif işletme yapıları ve yaratıcı endüstriler açısından gelişmiş bir yapıya sahip olması, Hollanda'nın inovasyon performansını artıran önemli faktörler arasında yer almaktadır. Benzer şekilde Finlandiya'nın yaratıcı endüstriler ve kültürel üretim kapasitesi açısından güçlü olması inovasyon performansının yüksek olmasında etkili olmuştur.

Orta sıralardaki Yunanistan, Polonya, Kıbrıs, Lüksemburg, İspanya ve İtalya ülkeleri, inovasyon performansları açısından orta düzeyde olup bu ülkeler bazı kriterlerde oldukça yüksek performans sergilerken bazı kriterlerde daha düşük değerlere sahiptir. ÇKKV yöntemleri kapsamında yapılan değerlendirmelerde ülkelerin yalnızca belirli alanlarda güçlü olması genel performansın yüksek olması için yeterli olmamakta, dolayısıyla inovasyon performansının sürdürülebilir bir şekilde artırılabilmesi için ülkelerin inovasyon sistemlerinin tüm bileşenlerinde dengeli bir gelişim göstermesi gerekmektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara göre Türkiye'nin inovasyon performansı incelendiğinde; Türkiye 0.532 performans değeri ile 24. sırada yer alarak AB'ye üye ülkelere göre düşük düzeyde bir inovasyon performansına sahip olduğu elde edilmiştir. Türkiye beşeri sermaye ve araştırma ile altyapı kriterlerinde belirli bir gelişmişlik düzeyine sahip iken bilgi ve teknoloji çıktıları ile iş gelişmişliği kriterlerinde daha düşük performans göstermesi, Türkiye'nin inovasyon performansının daha alt sıralarda yer almasına sebep olmuştur. Bu durum Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması, üniversite-sanayi işbirliğinin güçlendirilmesi ve teknoloji üretim kapasitesinin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca inovatif girişimlerin desteklenmesi, teknoloji odaklı yatırımların artırılması ve girişimcilik ekosisteminin

geliştirilmesi ve güçlendirilmesi Türkiye'nin inovasyon performansının yükselmesine katkı sağlayacaktır.

Analiz sonuçları AB'ye üye ülkeler arasında da önemli farklılıkların bulunduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Portekiz, Romanya, Malta ve Slovenya gibi ülkeler inovasyon performansı açısından alt sıralarda yer almıştır. Bu ülkelerde özellikle beşeri sermaye ve araştırma, iş gelişmişliği ve bilgi-teknoloji çıktıları kriterlerinde düşük performans sergilenmesi inovasyon sisteminin yeterince gelişmediğini göstermektedir. Bu nedenle bu ülkelerde Ar-Ge yatırımlarının artırılması, inovasyon politikalarının güçlendirilmesi ve girişimcilik ekosisteminin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular Kuzey ve Batı Avrupa ülkelerinin inovasyon performansı açısından daha güçlü bir konumda olduğunu, buna karşılık Doğu Avrupa ülkeleri ve Türkiye'nin görece daha düşük performans sergilediğini ortaya koymaktadır. Bu durum ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyleri, eğitim sistemleri, Ar-Ge yatırımları, teknolojik altyapıları ve inovasyon politikaları ile ilgilidir. İnovasyon performansının artırılabilmesi için özellikle teknolojik altyapının güçlendirilmesi, nitelikli insan kaynağının geliştirilmesi, Ar-Ge yatırımlarının artırılması ve inovasyon ekosisteminin desteklenmesi büyük önem taşımaktadır.

AB'ye üye ülkeler ile Türkiye'nin inovasyon performanslarının karşılaştırmalı analizi, Türkiye'nin yenilik kapasitesini geliştirmek için kapsamlı bir atılım yapması gerektiğine işaret etmektedir. Çalışmadan elde edilen somut bulgular şöyle özetlenebilir:

- Türkiye, AB'ye üye ülkelere kıyasla Ar-Ge, eğitim ve dijitalleşme alanlarında ciddi geridedir; bu alanlar inovasyon politikalarında öncelikli geliştirme alanları olmalıdır.
- CRITIC yöntemine göre inovasyon başarıları açısından en kritik kriter Ar-Ge yatırım düzeyidir; bunu beşeri sermaye (eğitimli nüfus) izlemektedir. Bu durum, politika kaynaklarının bu alanlara odaklanmasının getirisinin yüksek olacağını göstermektedir.
- MARCOS sıralaması, AB'nin inovasyon lideri ülkeleri ile geride kalanlar arasındaki makası net bir şekilde ortaya koymuştur. Hollanda, Finlandiya, Danimarka gibi ülkelerin yüksek performansı, tutarlı ve uzun soluklu inovasyon stratejilerinin bir sonucudur (örneğin Finlandiya'nın yıllardır GSYİH'nın %3'ünden fazlasını Ar-Ge'ye ayırması). Türkiye gibi ülkelerin bu deneyimlerden öğrenerek uzun vadeli stratejiler geliştirmesi gerekmektedir.

Çalışmanın yöntemi literatürdeki klasik endeks yöntemlerine alternatif bir bakış açısı sunmuştur. Nesnel ağırlıklandırma ve ideal-karşıtı kıyaslaması, ülkelerin güçlü ve

zayıf yönlerini daha bütüncül bir şekilde değerlendirmeye imkân tanımaktadır. Bu yaklaşım, benzer şekilde bölgesel inovasyon kıyaslamaları veya farklı sektörlerin inovasyon yetkinliklerinin analizi gibi alanlarda da uygulanabilir niteliktedir.

KAYNAKÇA

- Adalı, E. A. ve Işık, A. T. (2017). CRITIC and MAUT methods for the contract manufacturer selection problem. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 2(5), 93–101.
- Akbaba, H. ve Nohutcu, H. (2024). Depreme karşı güçlendirme gereksinimi olan kamu binaları için önceliklendirme metodu önerisi: Critic yöntemi ve çok nitelikli fayda teorisi. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 10(1), 190-201.
- Akçakanat, Ö., Aksoy, E. ve Teker, T. (2018). CRITIC ve MDL temelli EDAS yöntemi ile TR-61 bölgesi bankalarının performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(32), 1-24.
- Akyıl, L. ve Budak, S. (2020). Avrupa Birliği'nde bölgesel yenilikçilik sistemleri: Polonya örneği. *Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi*, 2(1), 8-27.
- Akyol, M. ve Demez, S. (2020). Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatına etkisi: AB'ye üye geçiş ekonomileri ve Türkiye analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3), 767-781.
- Al, A. ve Kılıç, B. (2017). Yeni küresel yönetimde esnek diplomasinin rolü: G20 örneği. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 13-22.
- Altıntaş, F. F. (2020). İnovasyon performanslarının ENTROPİ tabanlı gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi: G7 grubu ülkeleri örneği. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 151-172.
- Altıntaş, F. F. (2022). Avrupa ülkelerinin enerji inovasyonu performanslarının analizi: MABAC ve MARCOS yöntemleri ile bir uygulama. *İşletme Akademisi Dergisi*, 3(2), 188-216.
- Altıntaş, F. F. (2025). A novel technique for criterion weighting in multi-criteria decision making: The Extended Standard Deviation (ESD) method. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 1-13.
- Altuğ, F. (2019). İnovasyonun coğrafyası: Bilgi türleri ile bilgi yayılma kanalları arasındaki yapısal ilişkiler. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 17(1), 1-24.
- Aslan, Y. (2018). İnovasyonun kavramsal çerçevesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(6), 122-150.
- Atalay, Ö. (2024). Bulanık-PIPRECIA temelli MARCOS yöntemiyle Orta Doğu ülkelerinin askeri güçlerinin sıralanması. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(4), 1577-1592.

- Ateş, M. (2019). Türkiye’de sosyal inovasyon ve kamu kurumlarında sosyal inovasyonun bilinirliği. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 1-22.
- Ayçin, E. ve Arsu, T. (2021). Sosyal gelişme endeksine göre ülkelerin değerlendirilmesi: MEREC ve MARCOS yöntemleri ile bir uygulama. *İzmir Yönetim Dergisi*, 2(2), 75-88.
- Ayçin, E. ve Çakın, E. (2019). Ülkelerin inovasyon performanslarının ölçümünde Entropi ve MABAC çok kriterli karar verme yöntemlerinin bütünleşik olarak kullanılması. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 19(2), 326-351.
- Aydemir, Z., Çayırtaş, F. ve Konuk, T. (2025). G7 ülkelerinde eko-inovasyonun ihracat performansına etkisi: Panel veri analizi. *Uluslararası Akademik Birikim Dergisi*, 8(3), 432-440.
- Aydın, A. (2022). Türkiye ekonomisi için G7 ve BRICS ülkeleriyle yakınsama analizi. *Efil Journal of Economic Research*, 5(3), 66-83.
- Ayrim, Y. ve Can, G. F. (2017). Risk değerlendirmesinde CRITIC metodu ile sektörlerin karşılaştırması. *Journal of Turkish Operations Management*, 1(1), 67-78.
- Badi, I. ve Pamucar, D. (2020). Supplier selection for steelmaking company by using combined Grey-MARCOS methods. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 3(2), 37-48.
- Bakır, S. ve Çakır, S. (2021). Seçilmiş ülkelerin yenilik performanslarının çok kriterli karar verme teknikleriyle ölçümü. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 17(4), 971-992.
- Bakırcı, M. (2009). Avrupa Birliği Üyelik Öncesi Destek Fonu’nun (Ipa) Kırsal Kalkınma Bileşeni (Ipard), Türkiye’nin durumu ve muhtemel etkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 14(21), 53-78.
- Barış, A. ve Farimaz, M. (2024). İnovasyon ve Ar-Ge: Stratejik devlet politikaları ve teşvikler. *Amasya Üniversitesi Ekonomi Ticaret ve Pazarlama Dergisi*, 1(1), 14-39.
- Baykul, A. (2022). İnovasyonun belirleyicileri: Küresel inovasyon endeksi üzerinde bir araştırma. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 52-66.
- Bolayır, B. (2025). Evaluating the digital readiness performance of G7 countries using the CRITIC-based MARCOS method. Derici, S. (Ed.), *Digital Transformation and Quantitative Decision-Making: New Paradigms* (ss. 141-172) içinde, Ankara: Nobel Bilimsel.

- Boylu, H. ve Şeker, A. (2025). Uluslararası ticarete fikri ve sınai mülkiyet haklarının rolü: Küresel rekabetin yeni boyutları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 16(48), 1441-1455.
- Bozgeyik, H. ve Macit, Y. (2024). Türk marka hukukunun AB hukuku ile olan ilişkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 14(1), 573-601.
- Bulğurcu, B. (2019). Çok nitelikli fayda teorisi ile CRITIC yöntem entegrasyonu: Akıllı teknoloji tercih örneği. *OPUS International Journal of Society Researches*, 13(19), 1930-1957.
- Bulut, Ç. ve Arbak, H. (2012). İnovasyon, direnç ve iletişim: Kavramsal bir tartışma. Karaata, S. (Ed.), *Yenilik, Yenileşim, İnovasyon Dünyasına Bir Yolculuk* (ss. 5-19) içinde, İzmir: EGIAD Yayınları, 5-19.
- Canbulat, A. (2024). *Teknoloji geliştirme bölgelerine uygulanan vergi teşvikleri: Türkiye ve seçilmiş AB ülkeleri örneği*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Cooke, P. (2004). *Regional innovation systems: An evolutionary approach*. Routledge.
- Çağlar, M. T. (2019). Yeni nesil alternatif finansman yöntemi olarak kitlesel fonlama: Dünya ve Türkiye'deki uygulamalarının etkinliği. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 18-34.
- Çakıcı, E. (2022). *Stratejik insan kaynakları değerlendirme becerileri ile ulusal inovasyon göstergeleri arasındaki ilişki: AB ülkeleri ile Türkiye karşılaştırması*. Ankara: İksad Yayınevi.
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.
- Çalık, E. (2021). Türkiye'deki imalat işletmelerinin sürdürülebilir inovasyon faaliyetleri. *Verimlilik Dergisi*, (3), 185-201.
- Çetin, M. (2022). *İnovasyonun küresel rekabet gücü üzerindeki etkisinin karşılaştırmalı analizi: Yenilikçi perspektif altında AB ülkeleri üzerine bir uygulama*. Yayımlanmamış doktora tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul.
- Çınaroğlu, E. (2021). CRITIC temelli MARCOS yöntemi ile yenilikçi ve girişimci üniversite analizi. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 10(1), 111-133.
- Çubukcu, A. ve Çubukcu, Z. (2024). Türkiye'nin on birinci kalkınma planında yer alan bilim ve teknoloji politikalarının analizi: Küresel inovasyon endeksi çerçevesinde bir değerlendirme. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 10(1), 108-119.

- Demirci, F. (2023). Mülkiyet yapılarına göre Türk bankacılık sektörünün yönetim yeterliliği performansının Entropi-MARCOS yöntemiyle analizi. *Verimlilik Dergisi*, 57(2), 327-342.
- Demiroğlu, M. (2022). Türkiye'de fikri mülkiyet koruması, patent ve marka koruması-yabancı sermaye ilişkisi. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 116-126.
- Denkowska, A. ve Wanat, S. (2020). Development and similarity of insurance markets of European Union countries after the enlargement in 2004. *arXiv preprint arXiv:2012.15078*.
- 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.
- Dinler Sakaryalı, A. M. (2014). İnovasyon ve risk sermayesi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 9(1), 183-210.
- Doğan, H. (2020). Türkiye ve AB ülkelerinin ar-ge verimliliklerinin ENTROPİ-EATWOS yöntemleri ile karşılaştırılması. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 515-533.
- Dönmez, F. ve Şeker, A. (2025). Ticaretten teknolojiye: Ekonomik entegrasyon ve yenilik yayılımının stratejik bağlantısı. *International Yıldırım Bayezid Scientific Research and Innovation Symposium-I* (ss. 74-84) içinde, 9-10 Mayıs 2025, Bursa.
- Dursun, Ö. O. (2017). İnovasyon üzerine kavramsal bir inceleme. *International Journal of Management and Administration*, 1(1), 12-17.
- Efe, A. (2017). Türkiye’de devlet teşvik ve mali destekleri ile ekosistem ilişkisi. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 233-255.
- Elçi, Ş., Karataylı, İ. ve Karaata, S. (2008). *Bölgesel inovasyon merkezleri: Türkiye için bir model önerisi*. İstanbul: TÜSİAD Yayınları.
- Elverdi, S. ve Atik, H. (2020). Türkiye’de inovasyon ölçümüne yönelik bir değerlendirme. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 695-712.
- Erçetin, T. ve Erdoğan, E. (2020). Popülist liderlerin başarısını medya sistemleri perspektifi ile karşılaştırma: Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri, Hollanda ve Türkiye. *Ulusaldan Küresele: Popülizm, Demokrasi, Güvenlik Konferansı* (ss. 47-63) içinde. İstanbul: Işık Üniversitesi Yayınları

- Erdoğan, Ö. (2017). *Bölgesel kalkınma sürecinde kalkınma ajanslarının rolü ve finansal destek mekanizmalarının etkinliği: BEBKA örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Erkul, A. (2019). *Bölgesel inovasyon sistemlerinin farklılıkları ve uluslararası karşılaştırmalı bir analiz*. Yayınlanmamış doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Eroğlu, E. (2023). Kümelenme politikaları ve yenilikçilik kapasitesi. Göksu, G. G. and Eroğlu, E. (Ed.), *Kamu Maliye Politikaları Perspektifinden Çevresel Sürdürülebilir Kalkınma* (ss. 64–78) içinde. Ankara: T.C. Sayıştay Başkanlığı.
- Ersoy, N. (2022). OECD ve AB üyesi ülkelerin inovasyon performanslarının MEREC-MARCOS bütünlük modelini ile ölçümü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(3), 1039-1063.
- Ersöz, F. (2009). Avrupa inovasyon göstergeleri (EIS) ışığında Türkiye'nin konumu. *İTÜDERGİSİ/b*, 6(1), 3-16.
- Eşiyok, S. ve Demircioğlu, M. (2022). OECD ülkelerinin endüstri 4.0 düzeylerinin CRITIC ve CODAS yöntemleri ile değerlendirilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(43), 377-398.
- European Commission. (2010). *Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth* (COM(2010) 2020 final). Brussels: European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52010DC2020>
Erişim Tarihi: 12.09.2025
- European Commission. (2020a). *Shaping Europe's digital future*. Publications Office of the European Union. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/shaping-europes-digital-future> Erişim Tarihi: 12.09.2025
- European Commission. (2020b). *A new ERA for research and innovation*. Publications Office of the European Union. Erişim Tarihi: 12.09.2025
- European Commission. (2021a). *Digital Europe Programme (DIGITAL): A European programme for the digital transformation of society and the economy*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme> Erişim Tarihi: 17.09.2025
- European Commission. (2021b). *Horizon Europe – The EU research and innovation programme (2021–2027)*. European Union. https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_en Erişim Tarihi: 17.09.2025

- European Commission. (2021c). *Erasmus+ programme guide 2021–2027*. Publications Office of the European Union. <https://erasmus-plus.ec.europa.eu/document/erasmus-programme-guide-2021-version-1> Erişim Tarihi: 21.09.2025
- European Commission. (2021d). *COSME: Europe's programme for small and medium-sized enterprises*. Publications Office of the European Union. https://single-market-economy.ec.europa.eu/smes/cosme_en Erişim Tarihi: 21.09.2025
- European Commission. (2022). *Regional innovation scoreboard 2022*. Publications Office of the European Union. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/regional-innovation-scoreboard_en Erişim Tarihi: 19.09.2025
- European Commission. (2023). *European innovation scoreboard 2023*. Publications Office of the European Union. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en Erişim Tarihi: 19.09.2025
- European Council. (2000). *Lisbon European Council Presidency Conclusions (23–24 March 2000)*. Lisbon: European Council. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:c10241> Erişim Tarihi: 17.09.2025
- Geldi, A. ve Orhan, A. T. (2025). Yapay zekâ ile yaratıcılık ve yenilikçilik becerisini kazandırmanın fen eğitimi üzerindeki etkileri. Orhan, A. T. (Ed.), *Fen Eğitiminde Yenilikçi Yaklaşımlar ve Dijital Dönüşüm* (ss. 1-19) içinde. Özgür Yayınları.
- Gevher, R. ve Acet, H. (2023). Avrupa Birliğinde sürdürülebilir kalkınma ve yeşil ekonominin gelişimi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(1), 224-253.
- Gezgüç, G. M. ve Duman, D. (2020). Pandemiyle mücadele ve siyasi liderlerin tutumları: ABD, Almanya, Brezilya ve Yeni Zelanda karşılaştırması. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(7), 253-275.
- Göker, A. (2003). Ulusal inovasyon sistemi: Türkiye ulusal inovasyon sistemini kurabildi mi?. Arıkan, C. (Koordinatör), *Ulusal İnovasyon Sistemi: Kavramsal Çerçeve, Türkiye İncelemesi ve Ülke Örnekleri* (ss. 19-122) içinde, İstanbul: TÜSİAD Yayınları.
- Gökmenoğlu, M., Bozkurt, A. A. ve Şimşek, A. (2024). CRITIC temelli ARAS ve MARCOS yöntemleriyle kırılğan beşli ülkelerin sürdürülebilir kalkınma amaçlarına göre yeniden değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Akşehir Meslek Yüksekokulu Sosyal Bilimler Dergisi*, (18), 11-37.

- Gömlüksiz, M. (2012). *Bölgesel inovasyon sistemleri ve Türkiye: İstatistiki bölge birimleri sınıflandırması düzey 2 bölgeleri inovasyon indeksi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Gupta, A. ve Lanteigne, C. (2020). Response by the Montreal AI Ethics Institute to the European Commission's Whitepaper on AI. *arXiv preprint arXiv:2006.09428*.
- Güler, B. (2025). *A new q-rung picture fuzzy set method for decision problems: Application in energy storage systems*. Yayımlanmamış doktora tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Konya.
- Günay, D. ve Çalık, A. (2019). İnovasyon, icat, teknoloji ve bilim kavramları üzerine. *Journal of University Research*, 2(1), 1-11.
- Güner, O. (2019). Avrupa Birliği'nin bilim ve araştırma alanındaki heterojen yapısına dair bir değerlendirme. *FSM İlmi Araştırmalar İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, (13), 357-376.
- Güner, O. (2020). Bilgi toplumu göstergeleri bağlamında Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'ye dair bir değerlendirme. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 121-143.
- Hancıoğlu, Y. ve Atay, Ö. (2018). Dünya inovasyon lideri İsviçre ve Türkiye ulusal inovasyon sistemlerinin karşılaştırmalı bir değerlendirmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(1), 51-88.
- Harris, S. G. (1990). The fifth discipline: The art and practice of the learning organization. *Human Resource Management*, 29(3), 343-348.
- Işık, N. ve Kılınç, E. C. (2011). Bölgesel kalkınma'da AR-GE ve inovasyonun önemi: Karşılaştırmalı bir analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(2), 9-54.
- Işık, N. ve Kılınç, E. C. (2012). İnovasyon sistemi yaklaşımı ve inovasyon'un coğrafyası: Türkiye örneği. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 7(1), 169-198.
- Işık, Ö. (2019). Türk bankacılık sektöründe performans analizi: CRITIC ve TOPSIS uygulaması. *Bankacılık ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 1-16.
- İşgörücü, M. (2019). Bilgi çağında Avrupa Birliği ve Türkiye'deki girişimciliğin kıyaslanması. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 1-14.
- Jianu, I. (2020). The impact of government health and education expenditure on income inequality in European Union. *arXiv preprint arXiv:2007.11409*.
- Kara, C. (2020). *Örgütlerde yeniliğin entelektüel sermaye ve rekabet avantajı ilişkisine aracılık etkisi üzerine bir araştırma*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.

- Karaosmanoğlu, E. A. İ. ve Mammadli, A. (2025). Teknolojik inovasyonun işgücü üzerine etkisi: Doğu Asya ülkeleri üzerinde ampirik analiz. *TURAN: Stratejik Araştırmalar Merkezi*, 17(65), 11-32.
- Kaya, D. G. (2019). Ar-Ge harcamalarının gelişimi: TR-AB üzerine bir değerlendirme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 33(3), 791-812.
- Kazak, H. (2018). Turkey's position among world countries in light of innovation indicators (GII) and issues that Turkey should primarily settle. *2018 2nd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT)* (ss. 1-14) içinde, 19-21 October 2018, Ankara, Turkey, IEEE.
- Kesken, S. C. ve Tekin, A. (2025). *Gökyüzünün yeni rotası: Havacılıkta sürdürülebilir inovasyonlar ve yolcu memnuniyetinin geleceği*. İstanbul: Filiz Kitabevi.
- Keskin, S. (2018). Girişimcilik ve inovasyon arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(13), 186-193.
- Kılıç, R. ve Keklik, B. (2012). Kobi'lerde genel firma özelliklerinin inovasyon uygulamalarına etkisi: Balıkesir ilinde bir araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (39), 93-118.
- Kılınç, E. C. (2011). *İnovasyon ve ulusal kalkınma: AB ülkeleri ve Türkiye üzerine bir inceleme*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman.
- Kıraç, A. (2023). *Türkiye'de inovasyon ve rekabet gücü analizi*. İstanbul: Akademik Yayıncılık.
- Kıracı, K. ve Bakır, M. (2019). Critic temelli Edas yöntemi ile havayolu işletmelerinde performans ölçümü uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (35), 157-174.
- Küçük, S. G. (2024). Türkiye'de ulusal destek teşvik ve hibeler. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Girişimcilik Dergisi*, 7(15), 73-98.
- Lanzetta, V. ve Ponsiglione, C. (2024). Why do we need to complement the European Union Regional Innovation Scoreboard with an artificial intelligence tool for what-if policy analysis?. *arXiv preprint arXiv:2409.13316*.
- Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented research & innovation in the European Union. *European Commission*, 36, 36546.
- Mutlu, İ. S. (2024). Dijital ekonomi: Vergilendirme, sosyal refah ve sürdürülebilirlik. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 308-330.

- Nagy, S., Chernikov, S. U. ve Degtereva, E. (2023). The impact of the pharmaceutical industry on the innovation performance of European countries. *Regional Statistics*, 13(1), 94-118.
- Nambisan, S., Lyytinen, K., Majchrzak, A. ve Song, M. (2017). Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world. *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238.
- Ocak, S. (2024). *Okulların holakrası özelliklerinin örgütsel adalet ve örgütsel sinerji ile ilişkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- OECD. (2015a). *The innovation imperative: Contributing to productivity, growth and well-being*. <https://www.oecd.org/sti/inno/the-innovation-imperative.htm> Paris: OECD Publishing. Erişim Tarihi: 16.09.2025
- OECD. (2015b). *Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en> Erişim Tarihi: 15.09.2025
- OECD. (2018). *The innovation imperative in the public sector: Setting an agenda for action*. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd.org/gov/innovative-government/the-innovation-imperative-in-the-public-sector-g1g56a28/> Erişim Tarihi: 15.09.2025
- OECD. (2019). *Measuring the digital transformation: A roadmap for the future*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264311992-en> Erişim Tarihi: 17.09.2025
- OECD. (2020). *Regional development policies in OECD countries*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264307780-en> Erişim Tarihi: 25.09.2025
- OECD. (2021). *The digital transformation of SMEs*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en> Erişim Tarihi: 16.09.2025
- OECD ve Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation (4th ed.)*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/oslo-manual-2018_9789264304604-en.html Erişim Tarihi: 17.09.2025
- Oktaysoy, O. (2025). Yeşil inovasyon ve çevresel liderlik arasındaki ilişki: Bir meta-analiz çalışması. *JENAS Journal of Environmental and Natural Studies*, 7(2), 108-120.
- Oralhan, B. ve Büyüktürk, M. A. (2019). Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye'nin inovasyon performansının çok kriterli karar verme yöntemleriyle kıyaslanması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (16), 471-484.

- Orhan, M. ve Aytekin, M. (2020). Türkiye ile AB'ye son katılan ülkelerin Ar-Ge performanslarının CRITIC ağırlıklı MAUT ve SAW yöntemiyle kıyaslanması. *Business and Management Studies: An International Journal*, 8(1), 754-778.
- Ömürbek, N. ve Karataş, T. (2018). Girişimci ve yenilikçi üniversitelerin performanslarının çok kriterli karar verme teknikleri ile değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 176-198.
- Ömürbek, N., Yıldırım, H., Parlar, G. ve Karaatlı, M. (2021). CRITIC yöntemi ve oyun teorisi bütünleşik yaklaşımı ile hastane performanslarının değerlendirilmesi. *Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty*, 8(1), 539-560.
- Özari, Ç. ve Çanakçıoğlu, M. (2024). Borsa İstanbul'daki araç üretici firmaların finansal performanslarının analizi. *Financial Analysis/Mali Çözüm Dergisi*, 35(187).
- Özbek, H. ve Atik, H. (2013). Novaysan göstergeleri bakımından Türkiye'nin Avrupa Birliği ülkeleri arasındaki yeri: İstatistiksel bir analiz. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (42), 193-210.
- Özdağoğlu, A., Keleş, M. K. ve Işıldak, B. (2021). Dünyanın en işlek havalimanlarının pırpırcı-e, smart ve marcos yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (58), 333-352.
- Özdemir, S. ve Elmacıoğlu, N. (2025). Türkiye'nin çevresel dirençliliğinin değerlendirilmesi: İklim Adaptasyonu ve sürdürülebilirlik üzerine çok kriterli analiz. *Verimlilik Dergisi*, 59(2), 417-432.
- Özdevecioğlu, M. ve Biçkes, M. (2012). Örgütsel öğrenme ve inovasyon ilişkisi: Büyük ölçekli işletmelerde bir araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (39), 19-45.
- Özenç, F. K. ve Karakoyun, H. D. (2023). Kalkınma işbirliği ve AB dış yardımları: Türkiye üzerine sektörel bir inceleme. *Fiscaoeconomia*, 7(Özel Sayı), 581-613.
- Özer, F. ve Ultan, M. Ö. (2021). Avrupa Birliği'ne aday statüsündeki ülkelerin siyasi ve ekonomik açılardan karşılaştırılması. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 19(Özel Sayı), 29-56.
- Özgün, F. (2023). Dijital ekonomi ve Türkiye'nin dijital ekonomi göstergelerinin seçilmiş AB ülkeleri ile karşılaştırmalı analizi. *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(2), 140-182.

- Özkanan, A. ve Yılan, Y. (2023). Sıra dışı olaydan sıra dışı liderliğe: Ülke liderlerinin pandemi sürecindeki davranışları üzerine bir değerlendirme. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 8(21), 532-552.
- Pado, G. ve Tezcan, L. (2018). Kültür ve kültür boyutlarının inovasyon kapasiteleri üzerine etkileri. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 3(1), 275-292.
- Peker, E. (2025). Avrupa Birliği uyum politikası ve etkinliği. *Bölgesel Kalkınma Dergisi*, 3(02), 159-180.
- Perissi, I. ve Jones, A. (2023). Influence of economic decoupling in assessing carbon budget quotas for the European Union. *Carbon Management*, 14(1), 2217423.
- Puška, A., Stević, Ž. ve Pamučar, D. (2021). Evaluation and selection of healthcare waste incinerators using extended MARCOS method. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 1–15.
- Republic of Türkiye Ministry of Foreign Affairs Directorate for EU Affairs. (2023). *IPA funds and EU financial assistance to Türkiye*. Ankara.
- Sarıdoğan, H. Ö. (2019). Türkiye ve AB ülkelerinde AR-GE harcamaları ile yüksek teknoloji ürün ihracatı ilişkisi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 299-312.
- Sebai, D., Jemai, A. ve Bennour, I. (2010). Performance analysis of software to hardware task migration in codesign. *arXiv preprint arXiv:1002.1154*.
- Seker, S. E. (2014). Yenilik (innovation). *Ybs Ansiklopedi*, 1(2), 20-24.
- Şentürk, S. ve Ağcakaya, S. (2025). Döngüsel ekonomiye geçişin finansmanı: Avrupa Birliği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(3), 644-671.
- Sevinçli, B. G., Bedirhanoglu, Ş. B. ve Karamaşa, Ç. (2025). Van Gölü Havzası kentlerinin su ve atık su altyapı performanslarının LOPCOW-CRADIS bütünleşik ÇKKV yöntemi ile değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 186-207.
- Sezal, L. (2020). Fintek hizmetlerinin finans sektörüne etkileri ve sağlanan devlet teşvikleri. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 233-248.
- Sipahi, B. ve Atalay, M. (2021). Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ve inovasyon kapasitesi. Yılmaz, A. ve Kaya, E. (Ed.), *Ekonomik Büyüme ve İnovasyon Politikaları* (ss. 131–139) içinde. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Sipahi, C. ve Tuncel, S. (2024). Veteriner hekimlikte ve hayvancılık sektöründe girişimcilik. Cevger, Y. ve Günlü, A. (Ed.), *Hayvancılık Ekonomisi* (ss. 297-332) içinde, Ankara: Akademisyen Yayınevi.
- Stević, Ž. ve Brković, N. (2020). A novel integrated FUCOM-MARCOS model for evaluation of human resources in a transport company. *Logistics*, 4(1), 4.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A. ve Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COMpromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106231.
- Süt, E. ve Çetin, A. K. (2018). İnovasyon göstergesi olarak inovasyon endeksleri. *Uluslararası Turizm Ekonomi ve İşletme Bilimleri Dergisi*, 2(2), 299-309.
- Şahbaz, A. ve Tanyeri, M. (2018). Küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde inovasyona yönelik tutumlar ve inovasyon engelleri: Çanakkale ilinde KOBİ'ler üzerine bir araştırma. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 233-263.
- Şahin, E. (2018). *Türkiye'de lojistik eğitimi, lojistik eğitim standartları, mesleki yeterlilik ve Bologna süreci, AB üye ülkeleri ile Türkiye kıyaslaması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Şahinli, M. A. ve Kılınç, E. (2013). İnovasyon ve inovasyon göstergeleri: AB ülkeleri ve Türkiye karşılaştırması. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(25), 329-356.
- Taş, R. (2024). Avrupa Birliği'nde diplomasinin bilim ve teknoloji tabanlı dönüşümü: Bilim diplomasisi ve dijital diploması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(Özel Sayı), 129-146.
- Tidd, J. ve Bessant, J. R. (2020). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change*. John Wiley & Sons.
- Topcu, B. A. (2021). Dijital ekonomi ve göstergelerinin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisi: AB ülkeleri örneği. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 4(2), 455-465.
- Turan, D. ve Narin, M. (2022). Yeniliğin finansmanında kullanılan alternatif yöntemler: Türkiye uygulamaları üzerine bir değerlendirme. *Fiscaeconomia*, 6(2), 863-883.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda> Erişim Tarihi: 18.09.2025

- Ünlü, F. (2013). Avrupa Birliği yenilik karnesi ve Türkiye: Karşılaştırmalı bir değerlendirme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (42), 161-192.
- Ünlü, F. (2021). Avrupa Birliği'nde bölgesel inovasyon politikalarının etkinliği: Nuts-I ve Nuts-II bölgeleri üzerine bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 31-50.
- Vural, H. (2022). Pazarlama ve inovasyon. *Balkan ve Near Eastern Journal of Social Sciences (BNEJSS)*, 8, 308-316.
- Wang, T. C. ve Lee, H. D. (2009). Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 8980–8985.
- World Bank. (2019). *World development report 2019: The changing nature of work*. World Bank Publications. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1328-3> Erişim Tarihi: 12.09.2025
- World Bank. (2020). *Enhancing the effectiveness of public investment in Türkiye*. World Bank Publications. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1600-0> Erişim Tarihi: 12.09.2025
- World Intellectual Property Organization (WIPO). (2024). *Global innovation index 2024*. WIPO. https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/ Erişim Tarihi: 26.09.2025
- Yavuz, Ç. (2010). İşletmelerde inovasyon-performans ilişkisinin incelenmesine dönük bir çalışma. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(2), 143-173.
- Yılmaz, T. ve İncekaş, G. (2018a). *Ulusal inovasyon göstergelerinin karşılaştırmalı analizi*. İstanbul: Akademik Yayıncılık.
- Yılmaz, Z. ve İncekaş, E. (2018b). Türkiye'de inovasyon ve bölgesel kalkınma. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 154-169.
- Yiğit, S. (2014). İnovasyonun çevreci yüzü ve Türkiye. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 21(1), 251–265.
- Yoo, Y., Henfridsson, O. ve Lyytinen, K. (2010). The new organizing logic of digital innovation: An agenda for information systems research. *Information Systems Research*, 21(4), 724–735.
- Zengin, A. G. D. Ş. ve Antmen, Z. F. (2025). Çok kriterli karar verme yöntemlerinin sağlık sistemlerinde uygulama alanları. *Sağlık Bilimleri Alanında Uluslararası Akademik Çalışmalar ve Teorik Bilgiler-XI*, 35-44.

ÖZGEÇMİŞ

Ebubekir YAVUZKILIÇ, Lisans eğitimini 2018–2022 yılları arasında Gümüşhane Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri bölümünde tamamlamış olup, aynı üniversitede 2023 yılından itibaren Yönetim Bilişim Sistemleri alanında tezli yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Ayrıca Anadolu Üniversitesi Web Tasarım ve Kodlama programında öğrenimini sürdürmektedir. İş hayatına farklı kurumlarda bilgi işlem ve teknik destek süreçlerinde görev alarak başlamış; Erciyes Anadolu Holding, İstikbal Mobilya ve Dim-Pa Meşrubat Gıda Pazarlama gibi kuruluşlarda stajyer ve bilgi işlem personeli olarak görev yapmıştır. 2024 yılında DEDAŞ Diyarbakır bünyesinde kısa süreli İdari Denetim Uzmanı olarak çalışmış, 2025 yılı itibarıyla Anemon firmasında Teknik Uzman pozisyonunda görevini sürdürmektedir. Eğitim ve iş deneyimleri sürecinde sistem analizi, veri tabanı yönetimi, proje yönetimi, veri analizi, e-ticaret, algoritmalar ve bilgi teknolojileri yönetimi alanlarında yetkinlik kazanmış olup; problem çözme, ekip çalışması ve iletişim becerileri güçlü bir profesyoneldir. Kahramanmaraş merkezli 6 Şubat depremi sonrası AFAD koordinasyonunda Malatya’da gönüllü olarak görev alarak saha desteğinde bulunmuştur. Akademik gelişimine önem veren Yavuzkılıç; siber güvenlik, Endüstri 4.0 ve R programlama alanlarına ilgi duymakta, güncel teknolojileri yakından takip ederek inovatif projelerde rol almayı amaçlamaktadır. İngilizce ve Kürtçe dillerinde iletişim kurabilmekte, boş zamanlarında yüzme, doğa yürüyüşü, matematik ve zekâ soruları ile ilgilenmektedir.