



Araştırma Makalesi / Research Article

GELİŞMEKTE OLAN PİYASA EKONOMİLERİNİN GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ VE TOPSIS TEKNİĞİ İLE YAPAY ZEKA HAZIRLIK ENDEKSİNDEKİ PERFORMANSLARI

Metin BAŞ¹

Öz

İnsan benzeri problem çözme yeteneklerine sahip bir teknoloji olan yapay zeka, verilerden öğrenerek insan benzeri kararlar alabilen ve sorunları çözebilen akıllı sistemler olarak tanımlanabilmektedir. Küresel dünya düzeninde ekonominin sürdürülebilir ve itici dinamiklerinin ülkeler olduğu düşünüldüğünde, dijitalleşmenin ve yapay zeka çalışmalarının artarak devam etmesi, ülkelerin performanslarının çeşitli parametrelerle ölçülmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle, ülkelerin kendilerini geliştirebilmeleri ve gelişen küresel ölçekli dünya düzeni içerisinde yer alabilmeleri için teknolojiye önem vermeleri ve teknolojide kendilerini geliştirebilmeleri gerekmektedir.

Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından oluşturulan Yapay Zeka Hazırlık Endeksi, ülkelerin dijital altyapısı, insan sermayesi ve işgücü politikaları, yenilik ve ekonomik entegrasyon, düzenleme ve etik gibi alanlardaki performanslarını ölçerek yapay zekâya ne kadar hazır olduklarını göstermektedir. Bu bağlamda çalışmada, gelişmekte olan piyasa ekonomilerini oluşturan ülkelerin, yapay zeka hazırlık endeksi performanslarının değerlendirilmesin de, Gri İlişkisel Analiz (GİA) ve TOPSIS teknikleri kullanılarak elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve performansları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Yapay Zeka, Gelişmekte Olan Piyasa Ekonomileri, TOPSIS, Gri İlişkisel Analiz.

Jel Kodları: C40, C60, O57

PERFORMANCE OF EMERGING MARKET ECONOMIES IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE READINESS INDEX USING GREY RELATIONAL ANALYSIS AND TOPSIS TECHNIQUE

Abstract

Artificial intelligence, a technology with human-like problem-solving capabilities, can be defined as intelligent systems that can make human-like decisions and solve problems by learning from data. Considering that countries are the sustainable and driving forces of the economy in the global world order, the increasing digitalization and artificial intelligence research has revealed the need to measure countries' performance across various parameters. Therefore, to improve themselves and participate in the evolving global world order, countries must prioritize technology and develop themselves in this field.

The Artificial Intelligence Readiness Index, developed by the International Monetary Fund (IMF), demonstrates countries' readiness for artificial intelligence by measuring their performance in areas such as digital infrastructure, human capital and labor policies, innovation and economic integration, regulation, and ethics. In this context, the study evaluates the AI readiness index performance of countries constituting emerging market economies using Grey Relational Analysis (GRA) and TOPSIS techniques, and their performance is determined.

Keywords: Artificial Intelligence, Emerging Market Economies, TOPSIS, Grey Relational Analysis

Jel Codes: C40, C60, O57

¹ Doç. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Elektronik Ticaret ve Yönetimi Bölümü Öğretim Üyesi, metin.bas@dpu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4533-4103.

Başvuru Tarihi (Received): 01.08.2025 **Kabul Tarihi** (Accepted): 25.10.2025

Giriş

Teknoloji, günümüz ilerlemiş küresel dünyasında, ülkelerin gelişmişlik düzeyini, ekonomik piyasa hakimiyet gücünü, uluslararası ilişkilerdeki konumunu ve ulusal güvenliğini doğrudan etkileyen en etkili faktörlerden biri olmaktadır. Ülkelerin teknolojiye ve teknolojilerine verdikleri önem, kendilerinin gelecekteki yerini belirlemede endişe verici bir rol oynamaktadır. Teknoloji, ülkeler için çok fazla boyutta hayati bir öneme sahiptir. Ekonomik büyüme, rekabet, toplumsal gelişim, güvenlik, jeopolitik süreç kapsamında uluslararası ilişkiler vb. olaylar, ülkeler arasında bağımlılığın üstünlükler yaratmaktadır. Böylece teknoloji, küresel güç dengelerinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu yatırımı net gören ve işleyen ülkeler, gelecekteki küresel düzende daha güçlü bir konuma sahip olabilecektir.

İnternet, mobil ürünler, bulut bilişim gibi dijital teknolojilerin hızla yaygınlaşmasıyla birlikte toplumların sosyal, kültürel, ekonomi ve siyasi politikalarında meydana gelen dönüşümler olarak ifade edilen dijital gelişim, hayatın her alanını derinden etkileyen bir süreçtir. Bu süreç, sürekli bir değişim içindedir. Toplumlar, bu değişimlere uyum sağlamak için sürekli davranışlarını yenileyerek makinelerin çoğunlukta olduğu toplumsal yapıya doğru dünyayı sürüklemektedir. Son on yıllarda bu süreç, teknolojinin hızla değişimiyle farklı kavramları bu sürece dahil etmeye başlamıştır. Eğer dahil edilemezse, büyük toplumsal sorunlar oluşmaya başlayacak ve sonucunda da ülkeler konumlarını belirleyemez hale gelebileceklerdir.

Open AI ile yapay zeka, kavramın bilinir ve tanınır olmasının önemini arttırmaya devam etmiştir. Yapay zeka, verilerden öğrenerek insan benzeri kararlar alabilen ve sorunları çözebilen akıllı sistemler olarak tanımlanabilmektedir. İnsana benzer bir biçimde, sorunları çözme yeteneklerine sahip bir teknolojiye denilebilir. Alan yazın tarandığında, farklı bilim dallarının kendilerine özgü kullanma çabaları yapay zekanın net bir bilimsel tanımının yapılamadığını göstermiştir. Yapay zeka, günümüz dünyasında birçok bilim alanında ve sektörel bazda köklü değişiklikler yaparak ülkelerin geleceğini biçimlendiren bir teknoloji olmaya başlamıştır.

Yapay zeka bugünlerde, ülkelerin her alandaki jeopolitik durumlarının geleceğini şekillendiren çok kritik bir teknolojik süreç haline gelmiştir. Bu nedenle bu sürece ülkeler, etkin stratejiler geliştirerek gelecekteki refahları ve konum güçlerini korumak için hayati önem vermektedirler (Eren vd, 2024, s. 118).

Ülke performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi çalışmaları incelendiğinde, hem uluslararası hem de ulusal birçok kitap bölümü ve makale çalışmalarının olduğu literatürde görülmüştür. Bu bağlamda çalışmada, IMF tarafından ülkelerin yapay zekaya hazırlık düzeylerini değerlendirebilmek için, 79 adet gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri için hesaplanan Yapay Zeka Hazırlık Endeksi değerlerinin gri ilişkisel analiz ve TOPSIS tekniğiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri açısından analiz sonuçları incelenmiş ve yorumlanmıştır.

TOPSIS, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Ülkelerin yapay zekâ hazırlık düzeylerini karşılaştırmak için oldukça etkili bir teknik olduğu literatür taramasında görülmüştür. Son dönem akademik çalışmalar, TOPSIS yöntemini kullanarak gelişmekte olan ülkelere ilişkin karşılaştırma, performans ölçümü veya sıralama gibi birçok etkeni içermektedir.

Gri İlişkisel Analiz (GİA), belirsizlik içeren sistemlerde karar verme sürecini destekleyen güçlü bir teknik olduğu görülmektedir. Yapay zekâ hazırlık endeksinde, ülkelerin çeşitli kriterlerdeki performanslarını karşılaştırmak için GİA oldukça etkili bir teknik olduğu görülmüştür.

Bu tekniklerin uygulama aşamasında tekniklerin işlem adımlarında ağırlık değeri olarak kullanılmak üzere Yapay Zeka Hazırlık Endeksi (API) bünyesinde Gelişmekte olan piyasa ekonomileri için hesaplanan, ülkelerin dijital altyapısı, insan sermayesi ve işgücü politikaları,

yenilik ve ekonomik entegrasyon, düzenleme ve etiği içeren zengin bir makro yapısal göstergeler setine dayanarak IMF tarafından oluşturulan endeks değerleri kullanılmıştır.

1. Yapay Zeka Hazırlık Endeksi

İnsan benzeri çalışmalarla, insan zekasının araştırmaya yönelik çözümleme tekniğiyle ortaya çıkardığı yapay zeka, makinelerin dijital sistem içerisinde insan öğrenmelerini modellemesi biçiminde tanımlanabilir (Coşkun ve Güleröğlu, 2021, s. 950).

Yapay sinir ağları, bulanık mantık, genetik algoritmalar, uzman sistemler gibi bileşenler yapay zekanın temel çatısını oluşturmaktadır (Pirim, 2006, s. 81). Çünkü karar verme sürecinde öncelikle sistemin öğrenmesi gerekmektedir. Yapay zeka kullanılabilecek çalışma alanı kapsamında genel olarak üçe ayrılmaktadır. Bunlar; dar, genel ve süper yapay zeka olmak üzere üç türdür (Altun vd, 2023, s. 19).

Bu bağlamda, yapay zekâ, artık sadece bir teknoloji değil; ülkelerin geleceğini şekillendiren bir stratejik araç olduğu düşünülmektedir. Uluslararası ilişkilerde yapay zekaya sahip olmak, bir güç göstergesi haline gelmiştir. Her ülke bu teknolojiyi, hem fırsat hem de rekabet alanı haline getirerek farklı stratejiler benimsemekte ve geleceklerini biçimlendirmeye çalışmaktadırlar. Ülkelerin egemenliğini, ekonomisini ve toplumsal yapısını yeniden şekillendiren bir güç odaklı teknoloji olmaktadır. Ülkelerin bu konuda geç kalmaları sadece teknolojik değil, stratejik bir kayıp anlamına da gelebilmektedir. Yapay zekaya yatırım yapan ülkeler, ekonomik büyümede rakiplerinin önüne geçmektedirler. Üretimden hizmet sektörüne kadar birçok alanda süreçleri hızlandırarak, ülkelerin yapay zekadan daha fazla fayda sağlamasına olanak tanımaktadır. Yapay zekayı sadece teknoloji olarak görmeyen ülkeler, geleceğin siyasi, ekonomik ve kültürel sahnesinde etkin olabileceklerdir.

Yapay Zeka Hazırlık Endeksi (Artificial Intelligence Preparedness Index-AIPI), IMF tarafından ülkelerin yapay zekaya hazırlık seviyelerini değerlendirebilmek için 2023 yılı itibarıyla 174 ülkeye ilişkin hesaplanan bir endekstir. Yapay Zeka Hazırlık Endeksi, ülkelerin çeşitli alanlardaki performanslarını ölçerek yapay zekâya ne kadar hazır olduklarını göstermektedir. Bu hesaplanan endeks, ülkelerin dijital altyapısını, insan sermayesini ve işgücü piyasası politikalarını, inovasyonu ve ekonomik entegrasyonunu, düzenlemeleri ve etiği kapsayan geniş açılı bir makro yapısal göstergeler veri seti oluşturularak hesaplanmaktadır. IMF bu göstergeler çerçevesinde endeksin hesabını yaparken, Fraser Enstitüsü, Uluslararası Çalışma Örgütü, Uluslararası Telekomünikasyon Birliği, Birleşmiş Milletler, Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı, Evrensel Posta Birliği, Dünya Bankası ve Dünya Ekonomik Forumu olmak üzere sekiz kuruluşun derlediği resmi verilerden yararlanmaktadır. IMF tarafından derlenerek hazırlanan endeks için bir istatistiksel standart dikkate alınmamıştır. Paydaşlara ülkelerini daha iyiye götürebilme faaliyetlerinde fayda sağlaması öngörülmektedir. Endeks, her türlü sektör ve bilim alanı olmak üzere politika yapıcılar, gazeteciler, akademisyenler, düşünce kuruluşları, uluslararası örgütler ve danışmanlık firmaları tarafından kullanılmaktadır (IMF,2024; Baş ve Oğuz, 2024, s. 177).

Yapay zeka hazırlık endeksi, dört ana grup göstergeden oluşturulmuştur. Bu grupların toplamı olarak ifade edilmektedir. Bu gösterge grupları, dijital alt yapı, yenilik ve ekonomik entegrasyon, İnsan sermayesi ve işgücü piyasası politikaları ve düzenleme ve etik boyutlarıdır. Yapay zekanın, ülkelere benimsenmesinde önemli göstergeler olduğu görülmektedir. (Cazzaniga vd, 2024).

2. Çok Kriterli Karar Verme Ölçütleri

Ülke performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi çalışmaları incelendiğinde, hem uluslararası hem de ulusal düzeyde birçok bilimsel çalışma olduğu belirlenmiştir. Gri İlişkisel Analiz ve TOPSIS teknikleri ise, çeşitli makro göstergeler üzerinden ülkeleri sıralamak ve aralarındaki benzerlikleri, farklılıkları ortaya koymak için kullanıldığı görülmüştür. Her iki tekniğinde karmaşık verileri değerlendirmede ve en iyi alternatifi seçmede

etkili araçlar olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Her iki teknikte, çok kriterli karar verme yöntemleri içerisinde en çok tercih edilen ve birbirlerine göre üstün ve zayıf yönlerinin bulunduğu tekniklerdir.

Gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri için hesaplanan Yapay Zeka Hazırlık Endeksi değerlerinin Gri İlişkisel Analiz ve TOPSIS tekniğiyle analiz edilmesi sonucunda, her iki tekniğe göre oluşan sonuçlar yorumlanmıştır.

2.1. Gri İlişkisel Analiz (GİA)

GİA, gri sistem teorisi içerisinde yer alan çok kriterli karar verme tekniklerinden biridir. Derecelendirme, sınıflama, performans sıralaması ve karar verme sürecinde kullanılabilir. Çok basit ve kolay sürece sahip bir tekniktir. Herhangi bir olasılık dağılımı şartı gerektirmeden birden fazla kriter ve değişken arasındaki karşılıklı ilişkiyi ortaya çıkarabilmektedir. Bu da basit düzeyde yorumlanabilir olduğunu göstermektedir.

Az sayıda birimden oluşan veri setine yönelik yüksek performans sonuçları elde etmemizi sağladığı için belirsiz durumlara rahatlıkla uygulanabilmektedir (Cui vd., 2009, s. 83 ; Liu ve Lin, 2006, s. 7-8)

Gri ilişkisel analizin matematiksel temeli aşağıdaki adımlarda olduğu gibi tanımlanabilir. Veri setini çözümleyerek sıralama için kullanılacak gri ilişkisel derecelerde aşağıdaki süreç takip edilerek en son adımla hesaplanmaktadır. (Liu ve Lin, 2006, s. 95-99; Wen, 2004, s. 50–52; Xuerui ve Yuguang, 2004, s. 355–357).

Adım 1. “m” tane birim ve “n” tane değişkenin oluşturduğu referans seri tanımlanır. Sonrasında birbirleriyle karşılaştırılacak olan “m” tane birim ve “n” tane değişkenin oluşturduğu faktör serileri belirlenir. Referans serisi, kıyas yapılacak olan seridir.

$x_0(k)$: Referans faktör serisi, $x_i(k)$: İncelenen faktör serisi, (1)

Adım 2. Belirlenen faktör serisi gerekiyor ise standardizasyon uygulanarak standart tek tip veri setine çevrilebilir (Lin ve Tsai, 2005, s. 97).

Adım 3. Veri setini oluşturan faktör ve referans serine ilişkin gri ilişkisel katsayılar hesaplanır. Bu katsayı hesaplanırken ayırıcı katsayı olarak sıfır ve bir arasında herhangi değer alabilir. Çalışmaya uygun bir özel durum yok ise 0,5 olarak alınması uygun olmaktadır. $\gamma(x_0(k), x_i(k))$ gri ilişkisel katsayı aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$\gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\min_{i,k} |x_0(k) - x_i(k)| + \zeta \max_{i,k} |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \zeta \max_{i,k} |x_0(k) - x_i(k)|} \quad (2)$$

Adım 4. Gri ilişkisel dereceler hesaplanır. Hesaplanan katsayıların ortalaması alınarak bulunur.

$$\Gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_0(k), x_i(k)) \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad n, m \in N \quad (3)$$

Gri ilişkisel analiz çözümleme sürecinin matematiksel ifadeleri daha ayrıntılı olarak incelemek için (Baş, 2012-2019) çalışmalarını inceleyebilirsiniz.

2.2. TOPSIS

İdeal Noktalarla Çok Boyutlu Ağırlıklandırma Tekniği olarak isimlendirilen TOPSIS, ideal çözüme en yakın çözümü bulmayı amaçlamaktadır (Baş vd., 2020 s. 270). Çok kriterli karar ve matematikse çalışmalarda en çok tercih edilen olduğu için, çözüm süreci kolay ve farklı

disiplinlerde sıklıkla kullanılmaktadır (Özçalıcı, 2015, s. 58). Bunun yanında, sınıflandırma sonucu yanında değerlendirilen her sonucu belirli bir ölçüde puanlamaktadır. Bu nedenle değerlendirme problemlerinde de sıklıkla kullanılmaktadır (Zhu vd, 2014, s. 100).

Teknik pozitifin yanında negatif ideal çözümü de hesaplamaya katarak ideal çözüme ulaşmada gerekli olan yakınlığı seçmektedir. Bulunan uzaklıklar karşılaştırılabilir olmaktadır. Sonuçta en iyi tercih, ideal çözüm için negatife en uzak ve pozitifte en yakın olan olmaktadır (Başkaya ve Öztürk, 2011, s. 84).

Teknik genel olarak altı adım süreciyle analiz edilebilmektedir (Baş vd., 2020, s. 270-272; Özdemir, 2015, s. 135).

Adım 1. Satırlarda karar noktaları, sütunlarda ise faktörlerin yer aldığı karar matrisinin oluşturulması.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mp} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Adım 2. Normalize matrisinin oluşturulması

$$N_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}}$$

$$N_{ij} = \begin{bmatrix} n_{11} & n_{12} & \dots & n_{1p} \\ n_{21} & n_{22} & \dots & n_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1} & n_{m2} & \dots & n_{mp} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Adım 3. Ağırlıklandırılmış normalize matrisinin oluşturulması.

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 n_{11} & w_2 n_{12} & \dots & w_n n_{1p} \\ w_1 n_{21} & w_2 n_{22} & \dots & w_n n_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 n_{m1} & w_2 n_{m2} & \dots & w_n n_{mp} \end{bmatrix} \quad V_{ij} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1p} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mp} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Adım 4. İdeal ve ideal olmayan çözüm değerlerinin belirlenmesi.

Adım5. Uzaklık değerlerinin elde edilmesi.

$$\text{İdeal uzaklık: } S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad \text{İdeal olmayan uzaklık: } S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad (7)$$

Adım 6. İdeal çözüme yakınlığın belirlenmesi.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (8)$$

3. Uygulama ve Bulgular

Çalışmaya dahil edilerek analizlerin çözümleme sürecinde kullanılan veri seti, Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund-IMF) internet web ana sayfasında bulunan veri portalından alınmıştır. Portaldaki Yapay Zeka Hazırlık Endeksi (AI Preparedness Index-AIPI) için hesaplanan veri kümelerinden 2023 yılına ait olan dört indikatör endeks değerleri kullanılmıştır. Bunlar; Dijital Alt Yapı Endeksi (X₁), Yenilik Ve Ekonomik Entegrasyon Endeksi (X₂), İnsan Sermayesi Ve İşgücü Piyasası Politikaları Endeksi (X₃) ve Düzenleme Ve Etik Endeksi (X₄) göstergeleridir. Veri seti için yapay zeka hazırlık endeksi veri tabanından Ocak 2025 tarihinde alınan dört gösterge

aynı ölçü birimleri kullanılarak hesaplandığı belirlendiği için standartlaştırma işlemi yapılmadan doğrudan kullanılmıştır.

IMF internet web ana sayfasındaki veri menü başlığı altındaki yapay zeka hazırlık endeksinde bulunan veri kümeleri Ülke, Bölge ve Analitik Grup listeleri için hazırlandığı görülmüştür. IMF'nin belirlediği ülkeler veri kümesi içinden, gelişmekte olan piyasa ekonomileri (Emerging Market Economies-EME) ülkeleri çalışmada kullanılmıştır. Yapay zeka hazırlık endeksi ve bileşenleri için hesaplanan endeks göstergeleri çalışmaya konu olan ülkeler için derlenmiştir. IMF'nin belirlediği 79 adet gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Gelişmekte Olan Piyasa Ekonomileri Ülkeleri

Arnavutluk	Fiji	Panama
Cezayir	Gabon	Paraguay
Angola	Gürcistan	Peru
Arjantin	Guatemala	Filipinler
Ermenistan	Guyana	Polonya
Azerbaycan	Macaristan	Katar
Bahamalar,	Hindistan	Romanya
Bahreyn	Endonezya	Rusya Federasyonu
Barbados	İran	Aziz Lucia
Beyaz Rusya	Irak	Saint Vincent Ve Grenadinler
Belize	Jamaika	Suudi Arabistan
Bolivya	Ürdün	Sırbistan
Bosna Hersek	Kazakistan	Seyşeller
Botsvana	Kuveyt	Güney Afrika
Brezilya	Lübnan	Sri Lanka
Brunei Sultanlığı	Libya	Surinam
Bulgaristan	Malezya	Suriye
Yeşil Burun Adaları	Maldivler	Tayland
Şili	Mauritius	Trinidad Ve Tobago
Çin Halk Cumhuriyeti	Meksika	Tunus
Kolombiya	Moğolistan	TÜRKİYE
Kosta Rika	Karadağ	Ukrayna
Dominik Cumhuriyeti	Fas	Birleşik Arap Emirlikleri
Ekvador	Namibya	Uruguay
Mısır	Kuzey Makedonya	Venezuela
El Salvador	Umman	Pakistan
Esvatini		

3.1. Gri İlişkisel Analiz Sonuçları

2023 yılına ait dört endeks gösterge değerleri, gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri için veri seti faktör serisi formunda matris düzeninde oluşturulmuştur. Analiz çözümleme sürecindeki tüm aşama adımları Excel paket programında gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte veri seti derlenirken elde edilen tüm değişkenler, aynı standartta ve yüzdelik olarak elde edildiği için standartlaştırma işlem adımı çalıştırması yapılmamıştır. Referans serisi olarak, IMF'nin gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri için belirlediği dört endeks göstergesine ilişkin değerlerin yüzdelik içindeki değerleri kullanılmıştır. Referans serisi ve Faktör serisini belirledikten sonra bu iki seri arasındaki fark işlemleri ve maksimum, minimum değerleri tablo 2'de görüldüğü gibi oluşturulmuştur. (Baş, 2019; Baş ,2023).

Tablo 2: Değişkenlere ilişkin Faktör Ve Referans Serisi Fark Matrisi

ÜLKELER	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	MAKS	MİN
Arnavutluk	0,116	0,104	0,139	0,115	0,139	0,104
Cezayir	0,147	0,155	0,141	0,186	0,186	0,141
Angola	0,173	0,145	0,211	0,211	0,211	0,145
Arjantin	0,100	0,142	0,163	0,122	0,163	0,100
Ermenistan	0,110	0,115	0,157	0,125	0,157	0,110
Azerbaycan	0,119	0,130	0,133	0,147	0,147	0,119
Bahamalar,	0,118	0,148	0,165	0,111	0,165	0,111
Bahreyn	0,111	0,088	0,130	0,155	0,155	0,088
Barbados	0,130	0,106	0,155	0,105	0,155	0,105
Beyaz Rusya	0,084	0,117	0,144	0,185	0,185	0,084
Belize	0,137	0,135	0,153	0,152	0,153	0,135
Bolivya	0,142	0,138	0,159	0,184	0,184	0,138

Gelişmekte Olan Piyasa Ekonomilerinin Gri İlişkisel Analiz ve TOPSIS Tekniği ile Yapay Zeka Hazırlık Endeksindeki Performansları

Bosna Hersek	0,117	0,120	0,163	0,172	0,172	0,117
Botsvana	0,149	0,116	0,174	0,149	0,174	0,116
Brezilya	0,091	0,122	0,165	0,121	0,165	0,091
Brunei Sultanlığı	0,111	0,121	0,134	0,138	0,138	0,111
Bulgaristan	0,081	0,095	0,132	0,115	0,132	0,081
Yeşil Burun Adaları	0,146	0,118	0,164	0,140	0,164	0,118
Şili	0,082	0,106	0,136	0,091	0,136	0,082
Çin Halk Cumhuriyeti	0,040	0,083	0,130	0,112	0,130	0,040
Kolombiya	0,113	0,127	0,149	0,122	0,149	0,113
Kosta Rika	0,110	0,098	0,142	0,110	0,142	0,098
Dominik Cumhuriyeti	0,137	0,099	0,159	0,135	0,159	0,099
Ekvador	0,130	0,138	0,159	0,131	0,159	0,130
Mısır	0,139	0,127	0,164	0,176	0,176	0,127
El Salvador	0,146	0,123	0,176	0,165	0,176	0,123
Esvatini	0,166	0,137	0,190	0,201	0,201	0,137
Fiji	0,143	0,117	0,146	0,145	0,146	0,117
Gabon	0,154	0,151	0,184	0,189	0,189	0,151
Gürcistan	0,109	0,098	0,148	0,116	0,148	0,098
Guatemala	0,153	0,114	0,175	0,167	0,175	0,114
Guyana	0,156	0,110	0,157	0,153	0,157	0,110
Macaristan	0,070	0,090	0,154	0,123	0,154	0,070
Hindistan	0,124	0,119	0,156	0,108	0,156	0,108
Endonezya	0,110	0,124	0,150	0,099	0,150	0,099
İran	0,111	0,143	0,172	0,196	0,196	0,111
Irak	0,164	0,194	0,174	0,198	0,198	0,164
Jamaika	0,139	0,135	0,151	0,141	0,151	0,135
Ürdün	0,137	0,099	0,148	0,134	0,148	0,099
Kazakistan	0,077	0,121	0,123	0,126	0,126	0,077
Kuveyt	0,115	0,116	0,165	0,143	0,165	0,115
Lübnan	0,144	0,099	0,160	0,179	0,179	0,099
Libya	0,172	0,179	0,172	0,232	0,232	0,172
Malezya	0,080	0,090	0,111	0,086	0,111	0,080
Maldivler	0,128	0,201	0,202	0,145	0,202	0,128
Mauritius	0,111	0,103	0,145	0,115	0,145	0,103
Meksika	0,103	0,099	0,144	0,123	0,144	0,099
Moğolistan	0,105	0,133	0,138	0,140	0,140	0,105
Karadağ	0,116	0,119	0,127	0,133	0,133	0,116
Fas	0,132	0,118	0,160	0,161	0,161	0,118
Namibya	0,150	0,131	0,157	0,142	0,157	0,131
Kuzey Makedonya	0,113	0,112	0,162	0,131	0,162	0,112
Umman	0,114	0,105	0,122	0,127	0,127	0,105
Pakistan	0,153	0,145	0,179	0,155	0,179	0,145
Panama	0,124	0,093	0,158	0,124	0,158	0,093
Paraguay	0,133	0,132	0,173	0,152	0,173	0,132
Peru	0,118	0,106	0,156	0,128	0,156	0,106
Filipinler	0,128	0,109	0,128	0,136	0,136	0,109
Polonya	0,065	0,089	0,136	0,114	0,136	0,065
Katar	0,103	0,101	0,136	0,126	0,136	0,101
Romanya	0,076	0,084	0,147	0,109	0,147	0,076
Rusya Federasyonu	0,074	0,106	0,117	0,144	0,144	0,074
Aziz Lucia	0,148	0,184	0,172	0,121	0,184	0,121
Saint Vincent Ve Grenadinler	0,156	0,202	0,185	0,116	0,202	0,116
Suudi Arabistan	0,086	0,113	0,103	0,120	0,120	0,086
Sırbistan	0,081	0,121	0,144	0,117	0,144	0,081
Seyşeller	0,116	0,091	0,147	0,115	0,147	0,091
Güney Afrika	0,106	0,120	0,160	0,117	0,160	0,106
Sri Lanka	0,116	0,142	0,153	0,152	0,153	0,116
Surinam	0,140	0,121	0,162	0,159	0,162	0,121
Suriye	0,165	0,149	0,148	0,240	0,240	0,148
Tayland	0,089	0,106	0,143	0,126	0,143	0,089
Trinidad Ve Tobago	0,136	0,118	0,158	0,153	0,158	0,118
Tunus	0,121	0,127	0,148	0,138	0,148	0,121
TÜRKİYE	0,089	0,104	0,141	0,126	0,141	0,089
Ukrayna	0,086	0,130	0,134	0,137	0,137	0,086
Birleşik Arap Emirlikleri	0,078	0,079	0,126	0,089	0,126	0,078
Uruguay	0,101	0,108	0,150	0,092	0,150	0,092
Venezuela	0,159	0,162	0,166	0,238	0,238	0,159

Çözümleme aşaması sonucunda veri setine ilişkin gri ilişkisel katsayılar bulunduktan sonra gri ilişkisel dereceler (GİD) ve ülke sıralamaları tablo 3’ de görüldüğü gibi oluşturulmuştur.

Tablo 3: Ülkelere Ait Gri İlişkisel Dereceler ve Sıralamalar

Sıra	ÜLKE	GİD	Sıra	ÜLKE	GİD	Sıra	ÜLKE	GİD
1	Jamaika	0,9720	28	Birleşik Arap Emirlikleri	0,9170	54	Angola	0,8701
2	Karadağ	0,9608	29	Barbados	0,9153	55	TÜRKİYE	0,8685
3	Belize	0,9586	30	Hindistan	0,9153	56	Tayland	0,8666
4	Ekvador	0,9571	31	Kosta Rika	0,9130	57	Bulgaristan	0,8663
5	Libya	0,9499	32	Güney Afrika	0,9121	58	Aziz Lucia	0,8662
6	Pakistan	0,9499	33	Meksika	0,9105	59	Romanya	0,8627
7	Tunus	0,9427	34	Fiji	0,9066	60	Arjantin	0,8614
8	Namibya	0,9395	35	Peru	0,9053	61	Maldivler	0,8603
9	Cezayir	0,9393	36	Gürcistan	0,9043	62	Ürdün	0,8582
10	Azerbaycan	0,9390	37	Mısır	0,9037	63	Panama	0,8570
11	Paraguay	0,9383	38	Trinidad Ve Tobago	0,8999	64	Guyana	0,8530
12	Venezuela	0,9370	39	Uruguay	0,8992	65	Dominik Cumhuriyeti	0,8507
13	Irak	0,9366	40	Endonezya	0,8973	66	Brezilya	0,8499
14	Umman	0,9361	41	Bahamalar,	0,8964	67	Guatemala	0,8495
15	Gabon	0,9339	42	Yeşil Burun Adaları	0,8963	68	Bahreyn	0,8442
16	Bolivya	0,9321	43	Bosna Hersek	0,8953	69	İran	0,8397
17	Kolombiya	0,9316	44	Surinam	0,8951	70	Saint Vincent Ve Grenadinler	0,8291
18	Arnavutluk	0,9291	45	Fas	0,8945	71	Sırbistan	0,8284
19	Malezya	0,9268	46	Sri Lanka	0,8912	72	Ukrayna	0,8240
20	Ermenistan	0,9266	47	Şili	0,8884	73	Lübnan	0,8172
21	Brunei Sultanlığı	0,9261	48	Suudi Arabistan	0,8876	74	Rusya Federasyonu	0,8169
22	Mauritius	0,9255	49	Moğolistan	0,8838	75	Kazakistan	0,8151
23	Kuzey Makedonya	0,9231	50	El Salvador	0,8836	76	Macaristan	0,8142
24	Katar	0,9224	51	Botsvana	0,8753	77	Beyaz Rusya	0,8074
25	Suriye	0,9200	52	Esvatini	0,8740	78	Polonya	0,8061
26	Filipinler	0,9181	53	Seyşeller	0,8733	79	Çin Halk Cumhuriyeti	0,7102
27	Kuveyt	0,9174						

Tablo 3'e bakıldığında analiz sonuçlarına göre, birinci sırada Jamaika, ikinci sırada Karadağ ve üçüncü sırada Belize ülkesinin IMF'nin gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri içinde ilk üçte yapay zeka kullanımına ihtiyaç duydukları ve daha hazır olmadıkları görülmektedir. Beyaz Rusya, Polonya ve Çin Halk Cumhuriyeti gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri içinde son sırada ve diğer yetmiş altı ülkeye göre daha az oranda yapay zeka kullanımına ihtiyaç duydukları ve hazır olma oranlarının diğer ülkelere göre daha önde oldukları belirlenmiştir. Türkiye ise, gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri içinde orta sırada yapay zekaya hazır olduğu ortaya çıkmıştır.

3.2. TOPSIS Sonuçları

Çalışmada IMF'nin belirlediği 79 adet gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri ve yapay zeka hazırlı endeksini oluşturan dört endeks göstergeleri için bu tekniğe uygun olarak veri seti matris biçiminde derlenmiştir. Çözüm aşamasında değişkenlerin aynı ölçü biriminde olduğu için normalize işlemi uygulanmamıştır. Sonraki adımla birlikte fayda (maksimum) veya maliyet (minimum) özelliklerine göre en uygun değerlere göre elde edilen pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerleri ile yakınlık katsayıları hesaplanarak tablo 4' de görüldüğü gibi oluşturulmuştur.

Tablo 4: Ülkelere Ait Yakınlık Katsayıları

ÜLKELER	Pozitif İdeal	Negatif İdeal	Yakınlık Katsayısı
Arnavutluk	0,046	0,022	-0,912
Cezayir	0,027	0,041	2,914
Angola	0,015	0,056	1,370
Arjantin	0,040	0,028	-2,223
Ermenistan	0,042	0,026	-1,608
Azerbaycan	0,039	0,028	-2,659
Bahamalar,	0,040	0,030	-3,126
Bahreyn	0,043	0,026	-1,430
Barbados	0,045	0,026	-1,385
Beyaz Rusya	0,037	0,031	-5,188
Belize	0,033	0,034	36,057
Bolivya	0,026	0,040	2,869
Bosna Hersek	0,032	0,034	13,818
Botsvana	0,033	0,037	10,009
Brezilya	0,043	0,025	-1,384

Gelişmekte Olan Piyasa Ekonomilerinin Gri İlişkisel Analiz ve TOPSIS Tekniği ile Yapay Zeka Hazırlık Endeksindeki Performansları

Brunei Sultanlığı	0,041	0,025	-1,507
Bulgaristan	0,051	0,015	-0,413
Yeşil Burun Adaları	0,036	0,034	-21,968
Şili	0,054	0,015	-0,378
Çin Halk Cumhuriyeti	0,058	0,010	-0,211
Kolombiya	0,042	0,026	-1,584
Kosta Rika	0,048	0,021	-0,771
Dominik Cumhuriyeti	0,040	0,031	-3,336
Ekvador	0,036	0,031	-6,393
Mısır	0,028	0,038	3,864
El Salvador	0,029	0,039	3,861
Esvatini	0,019	0,050	1,617
Fiji	0,037	0,032	-6,142
Gabon	0,020	0,047	1,737
Gürcistan	0,046	0,022	-0,904
Guatemala	0,030	0,040	3,928
Guyana	0,035	0,036	29,411
Macaristan	0,049	0,019	-0,608
Hindistan	0,044	0,027	-1,577
Endonezya	0,046	0,024	-1,024
İran	0,025	0,041	2,636
Irak	0,015	0,052	1,411
Jamaika	0,035	0,033	-12,552
Ürdün	0,041	0,029	-2,272
Kazakistan	0,048	0,017	-0,571
Kuveyt	0,037	0,030	-4,077
Lübnan	0,033	0,038	7,268
Libya	0,013	0,057	1,281
Malezya	0,059	0,010	-0,201
Maldivler	0,027	0,047	2,341
Mauritius	0,046	0,022	-0,938
Meksika	0,046	0,021	-0,855
Moğolistan	0,040	0,026	-1,825
Karadağ	0,043	0,024	-1,295
Fas	0,033	0,034	34,170
Namibya	0,034	0,035	46,850
Kuzey Makedonya	0,040	0,027	-2,141
Umman	0,047	0,021	-0,852
Pakistan	0,028	0,041	3,088
Panama	0,043	0,027	-1,590
Paraguay	0,031	0,036	7,876
Peru	0,042	0,026	-1,763
Filipinler	0,043	0,026	-1,545
Polonya	0,053	0,013	-0,329
Katar	0,046	0,021	-0,806
Romanya	0,052	0,016	-0,446
Rusya Federasyonu	0,048	0,018	-0,617
Aziz Lucia	0,033	0,041	5,575
Saint Vincent Ve Grenadinler	0,033	0,046	3,695
Suudi Arabistan	0,052	0,016	-0,443
Sırbistan	0,047	0,019	-0,707
Seyşeller	0,047	0,023	-0,947
Güney Afrika	0,043	0,025	-1,456
Sri Lanka	0,034	0,032	-15,779
Surinam	0,032	0,035	11,169
Suriye	0,022	0,053	1,684
Tayland	0,046	0,020	-0,771
Trinidad Ve Tobago	0,034	0,033	-25,912
Tunus	0,038	0,028	-2,963
TÜRKİYE	0,046	0,019	-0,722
Ukrayna	0,043	0,022	-1,081
Birleşik Arap Emirlikleri	0,058	0,011	-0,228
Uruguay	0,050	0,020	-0,689
Venezuela	0,016	0,055	1,415

TOPSIS tekniğiyle belirlenen gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri sıralamaları tablo 5’de görüldüğü gibi belirlenmiştir.

Tablo 5: Ülkelere Ait Yakınlık Katsayıları ve Sıralamaları

Sıra	ÜLKE	YK	Sıra	ÜLKE	YK	Sıra	ÜLKE	YK
1	Namibya	46,8505	28	Çin Halk Cumhuriyeti	-0,2109	54	Barbados	-1,3851
2	Belize	36,0567	29	Birleşik Arap Emirlikleri	-0,2281	55	Bahreyn	-1,4304
3	Fas	34,1705	30	Polonya	-0,3294	56	Güney Afrika	-1,4562
4	Guyana	29,4112	31	Şili	-0,3776	57	Brunei Sultanlığı	-1,5072
5	Bosna Hersek	13,8178	32	Bulgaristan	-0,4125	58	Filipinler	-1,5449
6	Surinam	11,1688	33	Suudi Arabistan	-0,4426	59	Hindistan	-1,5769
7	Botsvana	10,0092	34	Romanya	-0,4460	60	Kolombiya	-1,5837
8	Paraguay	7,8755	35	Kazakistan	-0,5711	61	Panama	-1,5898
9	Lübnan	7,2681	36	Macaristan	-0,6084	62	Ermenistan	-1,6076
10	Aziz Lucia	5,5748	37	Rusya Federasyonu	-0,6173	63	Peru	-1,7629
11	Guatemala	3,9280	38	Uruguay	-0,6893	64	Moğolistan	-1,8253
12	Mısır	3,8636	39	Sırbistan	-0,7074	65	Kuzey Makedonya	-2,1409
13	El Salvador	3,8612	40	TÜRKİYE	-0,7225	66	Arjantin	-2,2232
14	Saint Vincent Ve Grenadinler	3,6953	41	Tayland	-0,7708	67	Ürdün	-2,2723
15	Pakistan	3,0881	42	Kosta Rika	-0,7715	68	Azerbaycan	-2,6591
16	Cezayir	2,9142	43	Katar	-0,8058	69	Tunus	-2,9631
17	Bolivya	2,8687	44	Umman	-0,8525	70	Bahamalar,	-3,1262
18	İran	2,6365	45	Meksika	-0,8546	71	Dominik Cumhuriyeti	-3,3357
19	Maldivler	2,3411	46	Gürcistan	-0,9039	72	Kuveyt	-4,0769
20	Gabon	1,7368	47	Arnavutluk	-0,9121	73	Beyaz Rusya	-5,1882
21	Suriye	1,6838	48	Mauritius	-0,9377	74	Fiji	-6,1419
22	Esvatini	1,6172	49	Seyşeller	-0,9467	75	Ekvador	-6,3926
23	Venezuela	1,4146	50	Endonezya	-1,0244	76	Jamaika	-12,5524
24	Irak	1,4108	51	Ukrayna	-1,0806	77	Sri Lanka	-15,7791
25	Angola	1,3699	52	Karadağ	-1,2953	78	Yeşil Burun Adaları	-21,9684
26	Libya	1,2806	53	Brezilya	-1,3839	79	Trinidad Ve Tobago	-25,9116
27	Malezya	-0,2012						

Tablo 5'e bakıldığında analiz sonuçlarına göre, birinci sırada Namibya, ikinci sırada Belize ve üçüncü sırada Fas ülkesinin IMF'nin gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri içinde ilk üçte yapay zeka kullanımına ihtiyaç duydukları ve daha hazır olmadıkları görülmektedir. Sri Lanka, Yeşil Burun Adaları, Trinidad ve Tobago gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri içinde son sırada ve diğer yetmiş altı ülkeye göre daha az oranda yapay zeka kullanımına ihtiyaç duydukları ve hazır olma oranlarının diğer ülkelere göre daha önde oldukları belirlenmiştir. Türkiye ise, gelişmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri içinde orta sırada yapay zekaya hazır olduğu ortaya çıkmıştır.

4. Sonuç ve Öneriler

Teknoloji, insanlığın yaşam sürecinde yetersizliklerini gidermek için geliştirdiği araçlar, yöntemler ve sistemler bütünüdür. İşleri verimli hale getirmek ve hayat kalitesini yükseltmek için kullanılmaktadır. İnsanlığın başlangıcından yapay zekaya kadar geçen bu süreç, teknolojinin evrimi olarak söylenebilmektedir. Teknoloji, günümüz küresel dünyasında, ülkelerin gelişmişlik düzeyini, ekonomik piyasa hakimiyet gücünü, uluslararası ilişkilerdeki konumunu ve ulusal güvenliğini doğrudan etkileyen en etkili faktörlerden biri olmaktadır. Ülkelerin teknolojiye verdikleri önem, kendilerinin gelecekteki yerini belirlemede endişe verici bir rol oynamaktadır. Teknoloji, ülkeler için çok fazla boyutta hayati bir öneme sahiptir.

Yapay zeka, insan benzeri problem çözme yeteneklerine sahip bir teknolojidir. Verilerden öğrenerek insan benzeri kararlar alabilen makineler ve sorunları çözebilen akıllı sistemler olarak tanımlanabilmektedir. Open AI ile yapay zeka daha bilinir hale gelmiştir. Yapay zekaya yatırım yapan ülkeler, ekonomik büyümede rakiplerinin önüne geçmektedirler. Üretimden hizmet sektörüne kadar birçok alanda süreçleri hızlandırarak, ülkelerin yapay zekadan daha fazla fayda sağlamasına olanak tanımaktadır. Yapay zekayı sadece teknoloji olarak görmeyen ülkeler, geleceğin siyasi, ekonomik ve kültürel sahnesinde etkin olabileceklerdir. Yapay zekâ, artık sadece bir teknoloji değil; ülkelerin geleceğini şekillendiren bir stratejik araç olduğu düşünülmektedir. Uluslararası ilişkilerde yapay zekaya sahip olmak, bir güç göstergesi haline gelmiştir.

Yapay Zeka Hazırlık Endeksi (Artificial Intelligence Preparedness Index-AIPI), IMF tarafından ülkelerin yapay zekaya hazırlık seviyelerini değerlendirebilmek için 2023 yılı itibarıyla 174 ülkeye ilişkin hesaplanan bir endekstir. Yapay Zeka Hazırlık Endeksi, ülkelerin çeşitli alanlardaki performanslarını ölçerek yapay zekâya ne kadar hazır olduklarını göstermektedir. Bu endeks, ülkelerin dijital altyapısını, insan sermayesini ve işgücü piyasası politikalarını, inovasyonu ve ekonomik entegrasyonunu, düzenlemeleri ve etiği kapsayan makro yapısal göstergeler veri seti oluşturularak hesaplanmaktadır.

Ülke performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak değerlendirilmesi çalışmaları incelendiğinde, hem uluslararası hem de ulusal düzeyde birçok bilimsel çalışma olduğu belirlenmiştir. Gri İlişkisel Analiz ve TOPSIS teknikleri ise, çeşitli makro göstergeler üzerinden ülkeleri sıralamak ve aralarındaki benzerlikleri, farklılıkları ortaya koymak için kullanıldığı görülmüştür. Her iki tekniğinde karmaşık verileri değerlendirmede ve en iyi alternatifi seçmede etkili araçlar olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Gri İlişkisel Analiz sonuçlarına göre, IMF'nin geliştirmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri içinde ilk sıralarda yer alan ülkeler, yapay zeka kullanımına ihtiyaç duydukları ve daha hazır olmadıkları görülmektedir. İlk sırada Jamaika ülkesi belirlenmiştir. Son sırada ise, Çin Halk Cumhuriyeti yer almıştır.

TOPSIS sonuçlarına göre, birinci sırada Namibya, ikinci sırada Belize ve üçüncü sırada Fas ülkesinin IMF'nin geliştirmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri içinde yapay zeka kullanımına ihtiyaç duydukları ve daha hazır olmadıkları görülmektedir. Trinidad ve Tobago geliştirmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri içinde son sırada yer almıştır.

Yapay zeka, ülkeler arasında hem fırsat hem de rekabet alanı haline geldiği için, IMF'in hazırladığı yapay zeka hazırlık endeksinde geliştirmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri daha dikkatli olmak zorunda olacaklardır. Çünkü, endeksin hazırlanmasında ele alınan dört grup stratejik özellik her ülkede farklı değerler almakta ve toplum yapısına göre şekillenmektedir. Bu olayda analiz sonuçlarına tekniklerin yapısına göre farklı gibi gözükse de birbirine yakın sonuçlar oluşturmuştur. Yapay zekâya ne kadar hazır olduklarını belirlemek, her ülkenin ekonomik dönüşüm, ulusal ve uluslararası güvenlik, eğitim, sağlık ve kamusal yönetim gibi alanlarda kendileri geliştirmekle olacaktır. Teknolojik, politik, ekonomik, toplumsal ve küresel rekabet boyutlarında, geliştirmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri yapay zekayı sadece teknoloji olarak görmekten vazgeçip, altyapılarına, eğitim politikalarına, yerel ekosistemlerine, kamu hizmetlerine, tarıma, sağlığa vb. olaylara adapte ettikleri sürece başarılı olacaklardır. Önemli olan, yapay zeka teknolojisini dış kaynaklı kullanan bir ülke yerine, kendi alt yapılarına ağırlık veren ülke olmalarıdır. Bu nedenle, geliştirmekte olan piyasa ekonomileri ülkeleri yapay zekadan daha fazla yararlanmaya doğru yatırım yaparlarsa, diğer ülkelere göre geride kalma riskleri azalacaktır. Teknolojik bağımlılıkları yerini büyümeye bırakacaktır. Yapay zekada tüketici konumundan çıkarak üretici konuma geçmeleri büyük fırsatları doğuracaktır.

Kaynakça

- Altun, M., Altun, S.,U., ve Kutlu, E., (2023). *Yapay zeka uygulamaları*. Feyza Basımevi. 338, Ankara.
- Baş, M., (2019). *Gri ilişkisel analiz*. Academia Basımevi, Basım sayısı:1, 114, Kütahya.
- Baş, M., (2019). Gri ilişkisel analiz ile finansal performans: BİST uygulaması. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 6(42), 2780-2789.
- Baş, M., (2023). Dijital ekonomi ve toplum bağlamında nesnelerin internetinin kullanım kriterlerinin gri ilişkisel analiz ile incelenmesi. Z. Kanberoğlu, Ü.Aydın (Ed.). *Finansal iktisat ve sektörel dinamikler içinde* (ss. 139 -165). Ekin Kitabevi, Bursa.

- Baş, M., ve Çakmak, Z., (2012). Gri ilişkisel analiz ve lojistik regresyon analizi ile işletmelerde finansal başarısızlığın belirlenmesi ve bir uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(3), 63-82.
- Baş, M., Hantal, T., ve Balcı, M. B. (2020). İşletmelerin finansal performanslarının SWARA, ARAS Ve TOPSIS tekniği ile karşılaştırılması: BİST teknoloji endeksi uygulaması. *Ekev Akademi Dergisi*, 81, 265-291.
- Baş, M., ve Oğuz, A., (2024). *Yapay zeka hazırlık endeksi ve analitik grup listelerinin analizi*. Ed. Z. Kanberoğlu, A. Kayabaşı, A. Ağça (Ed.). *Ekonomik politikalara yeni bir bakış* içinde (ss. 172 -188). Ekin Kitabevi, Bursa.
- Başkaya, Z., ve Öztürk, B.,(2011). Bulanık TOPSIS ile satış elemanı adaylarının değerlendirilmesi. *Business and Economics Research Journal*, 2(2), 77-100.
- Coşkun, F., ve Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekanın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 54(3), 947-966. doi: 10.30964/auebfd.916220.
- Cui, J., Dang, Y. ve Liu, S. (2009). Study on novel property of some grey relational analysis models. *Journal of Grey System*, 12(2), 83-88.
- Eren, F., Dülek, L. N., Uraz, Ö. A., Kuşcu, B., vd. (2024). Yapay zeka endeksi kapsamında ülke bazlı yapay zeka politika stratejilerinin etkinliği: Performans ve verimlilik değerlendirmesi incelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 113-148. doi: 10.53694/bited.1601239
- IMF, (2024) <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets/AIPI>
- Lin, C. ve Tsai, H. (2005). Hierarchical clustering analysis based on grey relation grade. *Information and Management Sciences*, 16(1), 95-105.
- Liu, S. ve Lin, Y. (2006). *Grey information: Theory and practical applications with 60 figures, printed in the United States of America (MVY)*, Springer-Verlag London Limited, Springer Science+Business Media.
- Mauro C., Florence Ja., Longji L., Giovanni M., Augustus J. P., Carlo P., Emma J Rockall, and Marina Mendes Tavares. "Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work", *Staff Discussion Notes* 2024, 001 (2024), accessed December 2, 2024, doi: 10.5089/9798400262548.006
- Pirim, A. G. H. (2006). Yapay zeka. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 1(1), 81-93. doi: 10.19168/jyu.72783
- Wen, K. (2004). *Grey Systems: Modeling and Prediction*, Yang's Scientific Research Institute, Yang's Scientific Press, 4, October.
- Xuerui, T. ve Yuguang, L. (2004). Using grey relational analysis to analyze the medical data, grey systems theory and applications. *International Journal of Systems and Cybernetics*, 33(2), 355-362.
- Zhu, X., Wang, F., Wang, H., Liang, C., Tang, R., Sun, X., Li, J., (2014). TOPSIS method for quality credit evaluation: A case of air-conditioning market in China. *Journal of Computational Science*. 5(2), 99-105.