

Yapay Zekâ Sohbet Robotlarının Çok Kriterli Karar Verme Süreçlerinde Kullanımı: Türkiye’deki Elektrikli SUV Modeller Üzerine Bir Uygulama

Serkan Akoğul¹

Özet

Bu çalışma, yapay zekâ tabanlı sohbet robotlarının (ChatGPT, Gemini, Copilot) çok kriterli karar verme (ÇKKV) süreçlerinde nasıl kullanılabileceğini incelemektedir. Günümüzde karar verme süreçleri giderek daha karmaşık hale gelirken, yapay zekâ destekli sistemler bu süreçleri hızlandırmak ve objektif bir bakış açısı sunmak açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu bağlamda, çalışmada Türkiye otomotiv pazarında 2024 yılının ilk on ayında en çok satılan elektrikli SUV modelleri olan TOGG-T10X, Tesla Model Y, KG Mobility Torres, BMW XI, Mercedes EQB, Mini Countryman ve MG ele alınmıştır.

Söz konusu modeller, menzil, batarya kapasitesi, motor gücü, şarj süresi, hızlanma süresi, enerji tüketimi ve fiyat gibi çeşitli performans ve maliyet kriterleri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, belirlenen kriterlerin ağırlıklarının tespitinde hem CRITIC gibi objektif bir yöntem hem de LBWA gibi sübjektif bir yöntemin yanı sıra, yapay zekâ sohbet robotları tarafından önerilen ağırlıkların karşılaştırmalı analizini yapmaktır.

Alternatiflerin sıralanmasında TOPSIS yöntemi kullanılarak, geleneksel yöntemlerle yapay zekâ destekli kriter ağırlıklandırma yaklaşımlarının sonuçları karşılaştırılmıştır. Bu sayede, yapay zekâ sohbet robotlarının ÇKKV süreçlerine katkısının ne ölçüde güvenilir ve tutarlı olduğu değerlendirilecektir. Elde edilen bulgular, yapay zekâ tabanlı sistemlerin ÇKKV süreçlerine entegrasyonu konusunda önemli çıkarımlar sunarak, bu tür sistemlerin karar destek mekanizmalarındaki rolü hakkında yeni bir perspektif sağlamaktadır. Ayrıca, geleneksel yöntemler ile yapay zekâ tabanlı yöntemlerin sunduğu avantajlar, dezavantajlar ve farklılıklar ortaya konmuştur.

1 Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü, sakogul@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0346-4308

1. Giriş

Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte yapay zekâ (YZ) tabanlı sistemler, karar destek mekanizmalarında önemli bir rol oynamaya başlamıştır. Özellikle üretken yapay zekâ sohbet robotları (ChatGPT, Gemini, Copilot), geniş veri kümelerini analiz ederek karar verme süreçlerinde yardımcı olabilecek araçlar haline gelmiştir. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ise, karar verme süreçlerinde birden fazla kriterin dikkate alınmasını sağlayan analitik yöntemlerdir. Bu yöntemler, çeşitli alanlarda alternatifler arasından en uygun seçeneği belirlemek için kullanılmaktadır (Hwang ve Yoon, 1981). Son yıllarda, YZ tabanlı sohbet robotlarının ÇKKV süreçlerine nasıl entegre edilebileceği üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Basmacı, 2022; Göktaş ve Güçlü, 2024). Bu bağlamda, sohbet robotlarının karar destek sistemlerinde bir araç olarak kullanılması hem akademik araştırmalar hem de uygulamalı çalışmalar açısından dikkat çekici bir konu haline gelmiştir.

Bu çalışma, elektrikli SUV modelleri üzerindeki bir uygulama ile Türkiye’de ÇKKV süreçlerinde yapay zekânın etkisini incelemektedir. Elektrikli araçlar, sürdürülebilir ulaşım çözümleri arasında giderek daha fazla önem kazanmaktadır ve tüketicilerin araç seçimi yaparken dikkate aldığı kriterler oldukça çeşitlidir. Araştırmada, 2024 yılı ilk on ayı itibarıyla Türkiye’de en çok satan elektrikli SUV modelleri olan TOGG-T10X, Tesla Model Y, KG Mobility Torres, BMW X1, Mercedes EQB, Mini Countryman ve MG markalarına ait araçlar değerlendirmeye alınmıştır. Bu modeller, menzil, batarya kapasitesi, motor gücü, şarj süresi, hızlanma, enerji tüketimi ve fiyat gibi kriterler çerçevesinde analiz edilmiştir.

Çalışmada, kriterlerin ağırlıklandırılmasında hem objektif hem de subjektif yöntemler kullanılmıştır. Objektif kriter ağırlıklandırma yöntemi olarak CRITIC (CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi benimsenmiştir (Diakoulaki vd., 1995). Bu yöntem, kriterler arasındaki bağımlılıkları değerlendirerek nesnel ağırlıklar hesaplamaktadır. Subjektif kriter ağırlıklandırma yöntemi olarak ise LBWA (Level Based Weight Assessment) yönteminin (Žižović ve Pamucar, 2019) yanı sıra, üretken yapay zekâ sohbet robotları tarafından önerilen ağırlıklarda kullanılmıştır. Alternatiflerin yani elektrikli SUV modellerinin sıralanması için ise TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi uygulanmıştır (Hwang ve Yoon, 1981).

Sonuç olarak, bu çalışmada yapay zekâ tabanlı sistemlerin ÇKKV süreçlerine entegrasyonu ve geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında ortaya çıkan avantajları ve farklar değerlendirilmektedir. Elde edilen bulgular, yapay zekâ sohbet robotlarının karar verme süreçlerine katkı sağlayabileceğini ve

alternatif analizlerde etkili bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. YZ destekli yöntemlerin karar verme süreçlerine entegrasyonu, gelecekte çeşitli sektörlerde daha fazla uygulanabilirlik kazanarak karar destek sistemlerinde önemli bir bileşen haline gelebilir.

2. Literatür İncelemesi

Son yıllarda, yapay zekâ teknolojileri ve Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri, farklı disiplinlerde karar destek sistemlerinin etkinliğini artırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle ChatGPT, Gemini ve Copilot gibi yapay zekâ sohbet robotları, kullanıcıların karar alma süreçlerini yönlendirme potansiyeline sahip olup, bilgiye hızlı erişim ve analiz kapasitesi sunmaktadır. Öte yandan, elektrikli araçlar, sürdürülebilir ulaşım çözümleri kapsamında giderek artan bir ilgi görmektedir ve bu alanda karar verme süreçleri; menzil, batarya kapasitesi, şarj süresi gibi çok sayıda kriteri içermektedir. Bu bağlamda, literatürde ÇKKV yöntemleri ile elektrikli araç seçimleri üzerine yapılan çalışmaların yanı sıra, yapay zekâ sohbet robotlarının karar destek sistemlerindeki rolü de incelenmiştir. Bu bölümde, belirtilen konularda yapılan çalışmalar kronolojik sırayla ele alınmaktadır.

Gavcar ve Kara (2020) çalışmalarında, Türkiye’de satışa sunulan farklı model elektrikli otomobilleri batarya kapasitesi, beygir gücü, aerodinamik katsayısı, menzil ve satış fiyatı gibi kriterler baz alınarak karşılaştırmış ve sıralamıştır. Kriterlerin önem düzeyleri Entropi yöntemiyle belirlenmiş, otomobillerin performansları ise TOPSIS yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, beygir gücü ve satış fiyatı kriterlerinin ön plana çıktığı, Tesla Model X LR ve Model 3 modellerinin en yüksek performansı elde ettiği belirlenmiştir.

Karasu Asnaz ve Özdemir (2021) çalışmasında, elektrikli araçlar (EV) için şarj istasyonu altyapısının planlanması ve Balıkesir Üniversitesi Çağış Kampüsü’nde bir uygulama modeli geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, kampüs içinde optimum sayıda şarj ünitesi tespiti için kuyruk teorisi kullanılarak, şarj ünitelerinin yerleştirileceği en uygun noktalar otoparklar olarak belirlenmiş ve bu dağıtım ÇKKV metodlarıyla analiz edilmiştir. Alternatiflerin öncelik sıralaması, Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (FAHP) ile gerçekleştirilmiş ve FAHP, PROMETHEE ve SMART yöntemleriyle karşılaştırılmıştır.

Basmacı (2022) çalışmasında, sağlık sektöründe yapay zekâ (YZ) uygulamalarının adaptasyon sürecinde karşılaşılan zorlukları belirlemek ve bu zorlukları önceliklendirmek amacıyla Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemini kullanmıştır. Çalışmada, üçü tıp doktoru ve ikisi YZ uygulamaları

üzerine çalışan akademisyen olmak üzere beş uzmanın görüşlerine başvurulmuştur. Elde edilen bulgular, “Etik Problemler” başlığının en önemli zorluk olduğunu göstermiştir.

Büyükselçuk ve Tozan (2022) çalışmasında, Türkiye’de satışa sunulan e-SUV araçlarının performanslarını değerlendirmek için CRITIC ve EATWIOS yöntemleri kullanılmıştır. Sonuç olarak, enerji tüketimi, fiyat ve araç ağırlığının önemli faktörler olduğu belirlenmiş ve İngiltere menşeli e-SUV’un en yüksek performansa sahip olduğu ancak verimliliğin artırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Pinochet vd. (2023) çalışmalarında, yükseköğretimde ChatGPT’nin kullanımına yönelik belirlenen değerlendirme kriterleri doğrultusunda, ChatGPT ile gerçekleştirilebilecek iş birliğine dayalı çalışma alternatiflerini analiz etmek için PROMETHEE ve SAPEVO-M1 yöntemlerini entegre etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, “Özerk Öğrenmeye Destek” alternatifi en yüksek pozitif akış ve en düşük negatif akış değerlerine sahip olarak en iyi performansı sergilemiştir.

Ahangar ve Fietko (2023) çalışmasında, ChatGPT’nin finansal karar alma süreçlerinde nasıl kullanılabileceği incelenmiştir. Yapay zekânın, finansal analiz, yatırım kararları ve risk yönetimi gibi alanlarda veri analizi ve stratejik önerilerde bulunma potansiyeline sahip olduğu belirtilmiş, ancak doğrudan yatırım tavsiyesinde bulunmadığı vurgulanmıştır. Sonuç olarak, ChatGPT’nin finans uzmanları için yararlı bir kaynak olabileceği ancak sınırlı finansal uzmanlığa sahip bireyler için yeterli olmayabileceği ifade edilmiştir.

Çoşkun (2023) çalışmasında, elektrikli araç seçiminde etkili olan kriterler ele alınarak, çok kriterli karar verme teknikleriyle bu kriterlerin değerlendirilmesi ve sıralanması gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, objektif ağırlıklandırma teknikleri olarak ENTROPI ve CRITIC, subjektif ağırlıklandırma teknikleri olarak ise AHP ve WINGS yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, fiyat kriteri en yüksek öneme sahip kriter olarak belirlenmiş, diğer kriterlerin sıralamalarında ise kullanılan yöntemler arasında farklılıklar gözlemlenmiştir.

Göktaş ve Güçlü (2024) çalışmalarında, ÇKKV problemlerinde kriter ağırlıklarının belirsizliği durumunda uzman görüşü yerine yapay zekâ sohbet robotları ve geçmiş verilerden yararlanarak bir yaklaşım geliştirilmiştir. Borsa İstanbul’da işlem gören sekiz hisse senedinin portföy seçimi sürecinde ÇKKV yöntemleri kullanılarak karar verme süreçleri analiz edilmiştir. Sonuçlar, uzman bilgisi ile geçmiş verilerden elde edilen sonuçlar arasında genellikle pozitif ancak yüksek düzeyde olmayan bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Güler (2024) çalışmasında, Türkiye’de satışa sunulan elektrikli araçlar için önemli kriterler, BWM ve LOPCOW yöntemleri ile ağırlıklandırılmış ve sıralama yapılmıştır. Çalışma sonucunda, en önemli kriterin “Batarya Kapasitesi” olduğu, en az önemli kriterin ise “Ağırlık” olduğu tespit edilmiştir.

Kanmaz ve Ertuğrul (2024) çalışmalarında, Türkiye’de 2023 yılında en çok satan 10 farklı elektrikli aracı belirli kriterlere göre sıralamışlardır. Çalışmada, fiyat, beygir gücü, menzil, DC hızlı şarj süresi, batarya kapasitesi ve yakıt tüketimi gibi kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Kriterlerin önem düzeyleri bulanık PIPRECIA yöntemiyle belirlenmiş ve CRADIS yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, yakıt tüketimi ve fiyatın yüksek öneme sahip kriterler olduğu belirlenmiş ve Togg T10X V2 modeli en yüksek skoru elde etmiştir.

Arıkan Kargı (2024) çalışmasında, Türkiye’de satışta olan elektrikli SUV’lar arasından tüketiciler için en uygun e-SUV alternatifini belirlemek amacıyla CRITIC ve COPRAS yöntemleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, en önemli üç kriterin hızlı şarj süresi, enerji tüketimi ve fiyat olduğu, en yüksek sıralamaya sahip araçların ise Subaru Solterra, New MG ZS EV ve BMW iX3 eDrive20 olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmalar, yapay zekâ ve ÇKKV yöntemlerinin karar verme süreçlerinde nasıl entegre edilebileceğini ve özellikle elektrikli araç seçiminde nasıl kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

3. Yöntemler

Bu çalışmada, elektrikli SUV modellerinin ÇKKV sürecinde değerlendirilmesi için hem kriter ağırlıklandırma hem de alternatif sıralama yöntemleri kullanılmıştır. Kriter ağırlıklarını belirlemek amacıyla objektif bir yöntem olan CRITIC ve subjektif bir yöntem olan LBWA’nın yanı sıra yapay zekâ sohbet robotları (ChatGPT, Gemini, Copilot) tarafından önerilen ağırlıklar kullanılmıştır. CRITIC yöntemi, kriterler arasındaki bağımlılıkları ve değişkenlikleri dikkate alarak ağırlıkları belirlerken, LBWA yöntemi ise uzman görüşlerine dayalı olarak kriter önem derecelerini tespit etmektedir. Yapay zekâ sohbet robotları tarafından belirlenen ağırlıklar ise çalışmaya uygun olarak verilen istemler (prompt) sonucunda elde edilmiştir. Alternatiflerin sıralanmasında ise TOPSIS yöntemi uygulanmıştır. TOPSIS, ideal ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları temel alarak en iyi alternatifin belirlenmesini sağlar. Bu yöntemler birlikte ele alınarak, yapay zekâ tabanlı sistemlerin ÇKKV süreçlerindeki etkinliği ve karar verme mekanizmalarına etkisi analiz edilmiştir.

3.1. CRITIC

CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi, ÇKKV problemlerinde kriter ağırlıklarını belirlemek için kullanılan objektif bir yöntemdir. Bu yöntem, kriterler arasındaki bağımlılıkları ve değişkenlikleri dikkate alarak her bir kriterin göreceli önemini hesaplamaktadır. CRITIC yöntemi, veri setindeki kriterlerin varyanslarını ve birbiriyle olan korelasyonlarını analiz ederek, yüksek bilgi içeriğine sahip ve diğer kriterlerden bağımsız olan kriterlere daha yüksek ağırlık atamaktadır (Diakoulaki vd., 1995).

CRITIC yönteminin uygulanması, öncelikle kriterlere ait karar matrisinin standartlaştırılmasıyla başlar. Standartlaştırmada kriterlerin fayda ve maliyet durumlarına göre hesaplamalar yapılır. Daha sonra, her bir kriterin varyansı hesaplanarak kriterlerin ayırma gücü belirlenir. Kriterler arasındaki korelasyon katsayıları kullanılarak, kriterlerin bağımlılık ilişkileri analiz edilir ve kriterlerin birbirinden ne kadar bağımsız olduğu ölçülür. Son aşamada, kriterlerin bilgi içeriği ve bağımsızlık düzeyi göz önünde bulundurularak ağırlık katsayıları hesaplanır. CRITIC yöntemi, karar verme süreçlerinde subjektif önyargıları ortadan kaldırarak, kriterler arasındaki ilişkileri istatistiksel olarak değerlendiren sağlam bir ağırlıklandırma yaklaşımı sunmaktadır (Büyükselçuk ve Tozan, 2022; Coşkun, 2023; Arıkan Kargı, 2024).

3.2. LBWA

LBWA (Level Based Weight Assessment) yöntemi, çok kriterli karar verme (ÇKKV) süreçlerinde kriter ağırlıklarını belirlemek için kullanılan subjektif bir yöntemdir. Bu yöntem, karar vericilerin bilgi ve deneyimlerinden yararlanarak kriterleri belirli önem seviyelerine göre gruplandırmalarına dayanır. LBWA'nın temel avantajı, karar vericilere esneklik sağlaması ve karmaşık matematiksel hesaplamalar gerektirmeden kriterlerin önem derecelerini belirleyebilmesidir. Yöntem, özellikle uzman görüşlerinin ön planda olduğu durumlarda etkin bir şekilde kullanılmakta ve karar vericilerin sezgisel değerlendirmelerini sistematik bir yapıya oturtmaktadır (Žižović ve Pamucar, 2019).

LBWA yönteminin uygulanmasında ilk adım, kriterlerin önem düzeylerine göre hiyerarşik bir sıralamaya tabi tutulmasıdır. Uzmanlar, kriterleri en yüksek öneme sahip olandan en düşük öneme sahip olana kadar seviyelendirerek sınıflandırır. Ardından, bu seviyelendirme doğrultusunda kriterler arasında doğrusal bir ilişki varsayılır ve her seviyedeki kriterlere göreceli ağırlık değerleri atanır. Son olarak, kriter ağırlıkları normalize edilerek nihai ağırlıklar elde

edilir. LBWA yöntemi, karar vericilerin subjektif değerdendirmelerini dikkate alan yapıyla, çok kriterli karar verme süreçlerinde esnek ve pratik bir ağırlıklandırma yöntemi sunmaktadır (Uluskan vd., 2022; Özekenci, 2024; Delice ve Akvıran,2024)

3.3. Yapay zekâ sohbet robotları (ChatGPT, Gemini, Copilot)

Yapay zekâ sohbet robotları (ChatGPT, Gemini, Copilot), kullanıcılardan gelen metin tabanlı girdileri (promptları) analiz ederek yanıt üretir. Prompt (istem), yapay zekâyâ verilen komut veya soru olarak tanımlanabilir ve modelin vereceğı cevabın kapsamını, ayrıntı düzeyini ve içeriğini doğrudan etkiler. Etkili bir şekilde formüle edilen promptlar, modelin daha doğru, tutarlı ve kapsamlı yanıtlar vermesine yardımcı olur. Özellikle ÇKKV süreçlerinde, sohbet robotlarına kriter ağırlıklandırma, alternatiflerin değerdendirilmesi ve sonuçların analizi gibi konularda yönlendirici sorular verilebilir. Bu sayede, modelin karar destek sistemlerine entegrasyonu mümkün hale gelir.

ChatGPT, OpenAI tarafından geliştirilen ve diyalog konusunda uzmanlaşmış bir yapay zekâ sohbet botudur. Bu chatbot, denetimli ve takviyeli öğrenme teknikleriyle ince ayar yapılmış büyük bir dil modeline dayanır. İlk versiyonu 2022’de yayınlanmış olup, GPT-3, GPT-3.5, GPT-4 ve GPT-4o sürümlerini çıkarmıştır. ChatGPT, çeşitli görevlerde yardımcı olmak için eğitilmiştir ve insan benzeri metinler oluşturma, farklı dillerde iletişim kurma, metin özetleme, soru yanıtlama, kod yazma ve hatta yaratıcı içerik oluşturma gibi yeteneklere sahiptir (<https://tr.wikipedia.org/wiki/ChatGPT>).

Gemini, Google AI tarafından geliştirilen, Google’ın LaMDA dil ailesini kullanan ve 2023’te yayınlanan bir sohbet robotudur. Google’ın Bard platformunun evrimleşmiş hali olarak tanıtılan Gemini, metin tabanlı görevlerin yanı sıra görselleri ve kodları anlama gibi çok modlu yeteneklere sahiptir. Google’ın arama motoruyla entegre çalışabilmesi, modelin güncel ve güvenilir bilgiler sağlamasına olanak tanımaktadır (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Gemini>).

Copilot, Microsoft ve OpenAI iş birliğiyle geliştirilen, ilk olarak 2021’de GitHub Copilot olarak kod yazma süreçlerini desteklemek amacıyla ortaya çıkan, özellikle üretken yapay zekâ uygulamalarında kullanılan bir sohbet robotudur. Microsoft’un Office uygulamaları ve yazılım geliştirme platformlarıyla entegre çalışan Copilot, kullanıcıların kod yazma, içerik oluşturma, veri analizi, arama deneyimini geliştirme, doğal dil işleme, görsel oluşturma, kaynak belirtme gibi çeşitli özellikler sunarak kullanıcıların

verimliliğini artırmayı ve iş süreçlerini kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. (https://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Copilot).

3.4. TOPSIS

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemi, çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemlerinde alternatiflerin sıralanması için yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Bu yöntem, her alternatifin ideal çözüme (en iyi değerlere) olan uzaklığını en aza indirirken, negatif ideal çözüme (en kötü değerlere) olan uzaklığını en üst düzeye çıkarmayı amaçlar. Böylece, en iyi alternatif, ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak olan olarak belirlenir. TOPSIS yöntemi, kriterlerin farklı birimlere sahip olduğu durumlarda ölçekleme yaparak karar verme sürecini objektif bir temele oturtur. Yöntem, özellikle performans değerlendirme, tedarikçi seçimi, yatırım kararları ve teknoloji seçimleri gibi alanlarda sıkça kullanılmaktadır (Hwang ve Yoon, 1981).

TOPSIS yönteminin uygulanmasında ilk adım, karar matrisinin normalize edilmesidir. Daha sonra, kriter ağırlıkları kullanılarak ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi oluşturulur. Üçüncü aşamada, ideal ve negatif ideal çözümler belirlenir. Ardından, her alternatifin ideal ve negatif ideal çözüme olan uzaklıkları hesaplanır. Son aşamada ise, alternatiflerin göreceli yakınlık katsayıları hesaplanarak alternatifler en iyiye en yakın olandan en uzak olana doğru sıralanır. TOPSIS yöntemi, kavramsal olarak basit olması ve karar vericilere net bir sıralama sunması nedeniyle ÇKKV süreçlerinde sıkça tercih edilen etkili bir yöntemdir (Akogul vd., 2020; Akogul ve Gögebakan, 2020; Güleriyüz ve Çokyavaşar, 2021; Abdulvahitoğlu vd., 2022)

4. Veri Seti ve Uygulama

Bu bölümde, çalışmada kullanılacak veri seti ve değerlendirme kriterlerine uygun elektrikli SUV modellerinin belirlenmesine yönelik uygulamalar sunulacaktır.

4.1. Veri Seti

Çalışmada kullanılan veri seti, 2024 yılının ilk on ayında Türkiye’de en çok satan ilk yedi elektrikli SUV modellerine ait teknik ve ekonomik özellikleri içermekte olup modellere ait satış rakamları Tablo 1 de verilmiştir. Veri setinde TOGG T10X, Tesla Model Y, KG Mobility Torres, BMW X1, Mercedes EQB, Mini Countryman ve MG modelleri yer almakta olup, değerlendirme kriterleri menzil (km), batarya kapasitesi (kWh), güç (hp), şarj süresi (dk-DC %80), hızlanma süresi (0-100 km/s), enerji tüketimi (kWh/100 km)

ve fiyat (TL) gibi parametrelerden oluşmaktadır. Veriler, üretici firmaların teknik dokümanları, otomotiv sektörüne yönelik piyasa analiz raporları ve güvenilir çevrimiçi kaynaklardan derlenmiştir (OMDM, 2024). Çalışmada kullanılan karar matrisi, SUV modellerin belirlenen kriterler doğrultusunda sayısal değerler ile temsil edildiği Tablo 2’de sunulmuştur. Çalışmanın amacı doğrultusunda, Menzil, Batarya ve Güç kriterleri fayda; Şarj Süresi, Hızlanma, Tüketim ve Fiyat kriterleri ise maliyet özelliği taşıyacak şekilde analizlere dahil edilmiştir.

Tablo 1. Ocak-Ekim 2024 Yılı Türkiye’de En Çok Satan Elektrikli SUV Modeller

Ocak-Ekim 2024	Satış Rakamları	Marka (Model)
1	20 bin 140	TOGG (T10X -V1 RWD)
2	7 bin 367	TESLA (MODEL Y-Standart Range RWD)
3	3 bin 982	KG Mobility (Torres-EVX)
4	2 bin 906	BMW (X1-eDrive20)
5	2 bin 446	Mercedes (EQB-250+)
6	2 bin 221	MINI (Countryman E)
7	2 bin 10	MG (ZS EV)

Tablo 2. Elektrikli SUV Modellerin Kriterlere Göre Oluşturulan Karar Matrisi

Modeller	Menzil	Batarya	Güç	Şarj Süresi	Hızlanma	Tüketim	Fiyat
TOGG-T10X	523	88,5	218	28	7,4	19,1	1.673.000
TESLA-Model Y	455	50	218	30	6,9	15,7	1.866.000
KG Mobility-Torres	635	73,4	207	37	8,1	18,7	1.880.000
BMW-X1	474	64,8	204	29	5,6	17,2	2.888.000
Mercedes-EQB	490	70,5	190	35	8,9	17,5	2.760.000
MINI-Countryman	462	64,6	204	29	8,6	17,4	1.922.000
MG -ZS EV	440	72,6	156	30	8,6	17,8	1.660.000

4.2. Uygulama

Bu bölümünde, çalışmada kullanılan kriterlerin ağırlıkları CRITIC, LBWA ve yapay zekâ sohbet robotların tarafından belirlenecektir. Elde edilen ağırlıklar karşılaştırılarak, yöntemler arasındaki farklılıklar analiz edilecektir.

Sonraki aşamada, alternatif SUV modelleri TOPSIS yöntemi ile sıralanarak, yapay zekâ tabanlı sistemlerin ÇKKV süreçlerine etkisi incelenecektir. Tablo 3'de kriterlere ait yöntemler tarafından hesaplanan ağırlıklar verilmiştir.

Tablo 3. Kriterlere Ait Yöntemler Tarafından Hesaplanan Ağırlıklar

Yöntemler		Menzil	Batarya	Güç	Şarj süresi	Hızlanma	Tüketim	Fiyat
CRITIC	<i>Değer</i>	0,15	0,13	0,11	0,14	0,12	0,17	0,18
	<i>Sıra</i>	3	5	7	4	6	2	1
LBWA	<i>Değer</i>	0,20	0,12	0,08	0,17	0,07	0,10	0,26
	<i>Sıra</i>	2	4	6	3	7	5	1
CHATGPT	<i>Değer</i>	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05	0,10	0,15
	<i>Sıra</i>	1	2	3	5	7	5	3
GEMİNİ	<i>Değer</i>	0,25	0,20	0,15	0,15	0,10	0,05	0,10
	<i>Sıra</i>	1	2	3	3	5	7	5
COPILOT	<i>Değer</i>	0,25	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20
	<i>Sıra</i>	1	3	4	4	4	4	2
YZ_ORT	<i>Değer</i>	0,25	0,18	0,13	0,12	0,08	0,08	0,15
	<i>Sıra</i>	1	2	4	5	6	6	3

YZ_ORT: Yapay zekâ sohbet robotlarının kriterlere verdikleri ağırlıkların ortalaması

Tablo 3'e göre yöntemlerin belirlediği kriter önem sıralaması şu şekildedir:

CRITIC: Fiyat > Tüketim > Menzil > Şarj süresi > Batarya > Hızlanma > Güç

LBWA: Fiyat > Menzil > Şarj süresi > Batarya > Tüketim > Güç > Hızlanma

CHATGPT: Menzil > Batarya > Fiyat = Güç > Şarj süresi = Tüketim > Hızlanma

GEMİNİ: Menzil > Batarya > Şarj süresi = Güç > Fiyat = Hızlanma > Tüketim

COPILOT: Menzil > Fiyat > Batarya > Şarj süresi = Güç = Tüketim = Hızlanma

YZ_ORT: Menzil > Batarya > Fiyat > Güç > Şarj süresi > Tüketim = Hızlanma

CRITIC yöntemi kullanılarak belirlenen ağırlıklar, karar matrisinin normalize edilmesinden sonra kriterlere ait varyansın ve kriterler arası korelasyonun kullanılması ile hesaplanmıştır.

LBWA ağırlıkları ise en önemli kriter Fiyat olmak üzere; birinci seviye: Fiyat, Menzil ve Şarj Süresi, ikinci seviye: Batarya ve Tüketim, üçüncü seviye: Güç ve Hızlanma olacak şekilde yazar tarafından seviyelendirilerek hesaplanmıştır.

Aşağıda verilen prompt kullanılarak, yapay zekâ sohbet robotları için kriterlerin ağırlıklandırılması yapılmıştır. Her bir sohbet robotunun çıktıları incelendiğinde, kriterlere verdikleri ağırlıklar ve nedenleri ile birlikte açıklayıcı raporlar görülebilmektedir.

PROMPT:

“Türkiye’de yaşayan biri olarak SUV model Elektrikli araba alacağım. Elektrikli arabaların benim için bazı önemli kriterlerini belirledim. Senden bu kriterleri toplamaları bir olacak şekilde ağırlıklandırmanı istiyorum. Böylelikle bu kriter ağırlıklarını kullanarak, seçmem için belirlediğim alternatif araçları çok kriterli karar verme yöntemleri kullanarak belirleyeceğim. Kriterleri kendini Türkiye’de yaşayan ve bu konuda uzman birisi olarak düşün ve ağırlıklıdır. Kriterler şunlar: Menzil, Batarya, Güç, Şarj Süresi, Enerji Tüketimi, Hızlanma ve Fiyat.”

CHATGPT:

“Elektrikli SUV Seçim Kriterleri ve Ağırlıkları

Elektrikli bir SUV seçerken Türkiye’deki kullanıcılar için önemli olan kriterlere uzman bakış açısıyla ağırlık vermek, karar sürecini oldukça güçlendirecektir. Ağırlıkları belirlerken Türkiye’deki elektrikli araç altyapısını, kullanıcıların ihtiyaçlarını ve maliyet hassasiyetlerini göz önünde bulundurarak aşağıdaki dağılımı öneriyorum:

- *Menzil (0,25): Türkiye’nin şarj altyapısı gelişme aşamasında olduğundan, menzil uzunluğu kritik bir kriterdir. Kullanıcılar uzun menzilli araçları tercih edebilir, böylece sık sık şarj etmek zorunda kalmazlar.*
- *Batarya Kapasitesi (0,20): Batarya kapasitesi menzil ile doğrudan bağlantılı olduğundan önemli bir diğer kriterdir. Geniş batarya kapasiteli araçlar, menzil kaygısını azaltır ve daha uzun ömürlüdür.*

- *Güç (0,15): Elektrikli SUV'lerde güç, performans ve çekiş gücü için önemlidir. Türkiye'nin çeşitli yol koşullarında güçlü motorlar kullanıcıya güven sağlar.*
- *Şarj Süresi (0,10): Şarj istasyonlarının sayısının sınırlı olması nedeniyle kısa şarj süreleri tercih edilir; fakat menzile kadar kritik değildir.*
- *Hızlanma (0,05): Hızlanma performansı kullanıcılar için cazip olsa da çoğu kullanıcı için çok kritik değildir; dolayısıyla daha düşük bir ağırlık verilebilir.*
- *Enerji Tüketimi (0,10): Enerji verimliliği, bataryanın uzun ömürlü olmasına ve maliyet tasarrufuna katkıda bulunur. Türkiye'de elektrik fiyatlarının da göz önünde bulundurulması, enerji tüketimini önemli bir faktör yapar.*
- *Fiyat (0,15): Elektrikli araçların fiyatları hala geleneksel araçlara göre yüksek olabilmekte, bu yüzden maliyet Türk kullanıcıları için önemli bir kriterdir."*

GEMİNİ:

"Türkiye'de Yaşayan Bir SUV Sever İçin Elektrikli Araç Kriterlerinin Ağırlıklandırılması

Türkiye'de elektrikli SUV arayışınızda size yardımcı olmaktan mutluluk duyarım. Belirttiğiniz kriterleri, Türkiye'deki elektrikli araç pazarı ve sürücü alışkanlıkları göz önünde bulundurularak ağırlıklandıralım.

- *Menzil (0,25): Türkiye'deki şarj altyapısının henüz tam olarak gelişmemiş olması nedeniyle, uzun yolculuklarda bile rahat edebilmek için yeterli menzile önemlidir. Ancak, günlük kullanımda şehir içindeki hareketler için çok uzun menzile ihtiyaç duyulmayabilir.*
- *Batarya Kapasitesi (0,20): Bataryanın ömrü, şarj tutma kapasitesi ve güvenilirliği, aracın uzun vadedeki kullanım maliyetini ve performansını doğrudan etkiler.*
- *Güç (0,15): SUV'ların güçlü olmaları beklenir. Elektrik motorlarının sunduğu yüksek tork, özellikle şehir içindeki trafiği ve arazi kullanımını kolaylaştırır.*
- *Şarj Süresi (0,15): Hızlı şarj altyapısının yaygınlaşmasıyla birlikte, şarj süresi önemli olsa da günlük kullanımda evde veya iş yerinde yavaş şarjın yeterli olabileceği durumlar da vardır.*

- *Hızlanma (0,10): Elektrikli araçların sunduğu yüksek hızlanma performansı, sürüş keyfini artırır ancak günlük kullanım için en önemli kriter olmayabilir.*
- *Enerji Tüketimi (0,05): Daha düşük enerji tüketimi, daha uzun menzil ve daha düşük kullanım maliyeti anlamına gelir.*
- *Fiyat (0,10): Bütçe, her alıcı için önemli bir karar faktörüdür. Ancak, sadece fiyata odaklanmak yerine, toplam sahip olma maliyeti (TCO) de göz önünde bulundurulmalıdır.*

COPILLOT:

“Türkiye’de yaşayan biri olarak SUV model elektrikli araba alırken dikkate almanız gereken kriterleri belirlediniz. Elektrikli araç seçiminde bu kriterlerin ağırlıklarını belirlemek önemli. İşte Türkiye’de yaşayan bir uzman olarak önerdiğim ağırlıklar:

- *Menzil: 0,25*
- *Batarya: 0,15*
- *Güç: 0,10*
- *Şarj Süresi: 0,10*
- *Hızlanma: 0,10*
- *Enerji Tüketimi: 0,10*
- *Fiyat: 0,20*

Bu ağırlıklar, her kriterin önemini Türkiye’deki sürüş koşulları, elektrikli araç altyapısı ve kullanıcı tercihlerini göz önünde bulundurarak belirlenmiştir. Bu ağırlıkları kullanarak alternatif araçları çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirebilirsiniz. Hangi modelleri düşündüğünüzü belirtirseniz, birlikte karşılaştırma yapabiliriz.”

Yöntemler tarafından belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak, alternatif elektrikli SUV modellerinin sıralaması TOPSIS yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. TOPSIS yöntemi, alternatifleri en iyi ve en kötü çözüme olan mesafelerine göre sıraladığı için, yapay zekâ sohbet robotları ve geleneksel yöntemler tarafından belirlenen ağırlıkların karar verme sürecine etkisi karşılaştırılmıştır. Elde edilen TOPSIS puanları ve sıralamalar Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Modellerin Yöntem Ağırlıkları Kullanılmış TOPSIS Sıralama(S) ve Puanları (P)

Modeller	TOPSIS-CRITIC		TOPSIS-LBWA		TOPSIS-CHATGPT		TOPSIS-GEMİNİ		TOPSIS-COPILOT		TOPSIS-YZ_ORT	
	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
TOGG-T10X	1	0,72	1	0,77	1	0,72	1	0,70	1	0,71	1	0,71
TESLA-Model Y	4	0,53	5	0,57	5	0,39	7	0,36	5	0,46	5	0,39
KG Mobility	2	0,62	2	0,69	2	0,71	2	0,65	2	0,71	2	0,69
BMW-X1	6	0,38	6	0,28	7	0,33	5	0,40	6	0,31	7	0,35
Mercedes-EQB	7	0,28	7	0,23	6	0,36	6	0,37	7	0,28	6	0,35
MINI-Count.	5	0,53	4	0,59	4	0,45	4	0,41	4	0,48	4	0,44
MG-ZS EV	3	0,56	3	0,63	3	0,48	3	0,43	3	0,52	3	0,48

Tablo 4'e göre tüm yöntemlerin kriter ağırlıkları kullanılarak hesaplanan TOPSIS sıralamasında birinci alternatif model TOGG-T10X olarak bulunmuştur. Bu sonuç TOGG markasının Türkiye satış sayılarında ilk sırada yer almasıyla da uyushmaktadır. Tüm sıralamaların benzerliklerinin karşılaştırılması için yöntemlerin arasındaki sıra korelasyonları hesaplanmış ve Tablo 5 de verilmiştir.

Tablo 5. Yöntem Ağırlıkları Kullanılmış TOPSIS Sıralamaları Arasındaki İlişkiler

	TOPSIS-CRITIC	TOPSIS-LBWA	TOPSIS-CHATGPT	TOPSIS-GEMİNİ	TOPSIS-COPILOT	TOPSIS-YZ_ORT
TOPSIS-CRITIC	1	0,964	0,929	0,786	0,964	0,929
TOPSIS-LBWA		1	0,964	0,893	1,000	0,964
TOPSIS-CHATGPT			1	0,857	0,964	1,000
TOPSIS-GEMİNİ				1	0,893	0,857
TOPSIS-COPILOT					1	0,964
TOPSIS-YZ_ORT						1

Tablo 5'e göre, geleneksel yöntemler (CRITIC ve LBWA) ile yapay zekâ sohbet robotları (ChatGPT, Gemini, Copilot) tarafından belirlenen ağırlıklar kullanılarak elde edilen TOPSIS sıralamalarının yüksek oranda benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ayrıca LBWA yöntemi ile yapay zekâ sohbet robotlarından elde edilen ortalama ağırlıklar (YZ_ORT) arasındaki korelasyon da 0,964 seviyesindedir. Bu durum, yapay zekâ tabanlı yöntemlerin subjektif değerlendirme yöntemleriyle benzer sonuçlar verebildiğini göstermektedir.

5. Sonuç

Bu çalışmada, yapay zekâ sohbet robotlarının (ChatGPT, Gemini, Copilot) ÇKKV süreçlerindeki etkinliği incelenmiş ve elde edilen sonuçlar geleneksel kriter ağırlıklandırma yöntemleri (CRITIC ve LBWA) ile karşılaştırılmıştır. Türkiye'de 2024 yılının ilk on ayında en çok satan elektrikli SUV modelleri üzerinden gerçekleştirilen analizde, belirlenen kriterlere göre alternatifler sıralanmış ve farklı yöntemlerin sonuçlar üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Yapay zekâ tabanlı yöntemlerin ÇKKV süreçlerine entegre edilmesi, karar destek sistemlerinde yeni bir perspektif sunarken, yöntemin avantajları ve sınırlılıkları da çalışmada tartışılmıştır.

Yapay zekâ sohbet robotlarının ÇKKV süreçlerinde kullanımı, bazı önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu sistemler büyük veri setlerini işleyerek hızlı analiz yapabilmekte, karar vericilere objektif ve veri odaklı öneriler sunabilmektedir. Ayrıca, insan uzmanlardan bağımsız olarak 7/24 erişilebilir olmaları ve çok çeşitli kriterleri dikkate alarak alternatif çözümler üretebilmeleri, karar verme süreçlerinde esneklik sağlamaktadır. Ancak, yapay zekâ tabanlı sistemlerin belirli kısıtları da bulunmaktadır. Modelin eğitildiği veri kümesi ve algoritmik yapı nedeniyle bazı durumlarda önyargılı veya bağlamsal olarak yetersiz sonuçlar üretebilme ihtimali vardır. Ayrıca, şeffaflık eksikliği ve karar mekanizmalarının tam olarak anlaşılamaması, geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında güvenilirlik açısından soru işaretleri doğurabilmektedir.

Çalışmada kullanılan CRITIC ve LBWA yöntemleriyle karşılaştırıldığında, yapay zekâ sohbet robotlarının belirlediği kriter ağırlıklarının belirli benzerlikler gösterdiği görülmüştür. Nitekim, farklı ağırlıklar kullanılarak yapılan TOPSIS sıralamalarında da klasik yöntemler ile yapay zekâ sohbet robotları arasında yüksek düzeyde benzerlik tespit edilmiştir.

Tüm yöntemlerle elde edilen alternatif sıralamalar karşılaştırıldığında, TOGG-T10X modelinin en iyi alternatif olarak öne çıktığı görülmüştür. Yapay zekâ sohbet robotları ve geleneksel ÇKKV yöntemleriyle yapılan analizlerde, TOGG-T10X'in menzil, batarya kapasitesi ve fiyat-performans

dengesi açısından diğer modellere göre daha avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgu, yapay zekâ tabanlı yöntemlerin karar destek süreçlerinde kullanılabilirliğini göstermektedir.

Sonuç olarak, yapay zekâ sohbet robotlarının ÇKKV süreçlerine entegrasyonu, hızlı ve dinamik analizler sağlayarak karar verme süreçlerini destekleyebilir. Ancak, modelin güvenilirliği ve şeffaflığı konularında bazı kısıtların olduğu unutulmamalıdır. Gelecekte, yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerinin geliştirilmesi ve daha açıklanabilir hale getirilmesi, bu teknolojinin çok kriterli karar verme süreçlerinde daha yaygın ve etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir.

Kaynakça

- Abdulahitoğlu, A., Abdulvahitoğlu, A., & Kılıç, M. (2022). Elektrikli araç bataryalarının bütünlük swara-topsis metodu ile değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 37(4), 1061-1076.
- Ahangar, R. G., & Fietko, A. (2023). Exploring the potential of ChatGPT in financial decision making. In Advancement in business analytics tools for higher financial performance (pp. 94-111). IGI Global.
- Akoğul, S., & Gögebakan, M. (2020). Modele Dayalı Kümeleme Analizinde Optimum Kümeleme İçin Yeni Bir Yaklaşım. Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi, 8(5), 218-229.
- Akoğul, S., Erisoğlu, M., & Erişoğlu, Ü. (2020). Çok Değişkenli Normal Dağılımların Karmasına Dayalı Kümelemede TOPSIS Yöntemiyle Küme Sayısının Belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi, 36(3), 472-480.
- Arıkan Kargı, V. S. (2024). Multi-Criteria Decision Making In The Selection of Electric Sports Utility Vehicles: Integrated Critic-Copras Method. Abant Sosyal Bilimler Dergisi, 24(2), 474-485.
- Basmacı, G. (2022). Prioritizing Challenges in AI Applications in Healthcare: Multi-Criteria Decision Making Approach. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi, 12(1), 194-206.
- Büyükselçuk, E. Ç., & Tozan, H. (2022). Elektrikli Araçların Performanslarının CRITIC-EATWIOS ile Değerlendirilmesi. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10(4), 1670-1688.
- ChatGPT. Erişim Tarihi: 05.11.2024, Erişim adresi: <https://chatgpt.com/>
- Copilot. Erişim Tarihi: 05.11.2024, Erişim adresi: <https://copilot.microsoft.com/>
- Çoşkun, İ. T. (2022). Çok kriterli karar verme teknikleri ile elektrikli otomobil seçimi: SDMULTIMOORA yaklaşımı. Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi, 57 (1), 68-82.
- Çoşkun, İ. T. (2023). Subjektif ve Objektif Karar Verme Teknikleri ile Elektrikli Araç Seçiminde Etkili Olan Kriterlerin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(2), 173-190
- Delice, E. K., & Akviran, E. (2024). A New Integrated Criteria Weighting Approach for Determining Production Priority in Demand Management. Journal of Turkish Operations Management, 8(2), 442-458.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. Computers & Operations Research, 22(7), 763-770.
- Gavcar, E., & Kara, N. (2020). Elektrikli Otomobil Seçiminde Entropi ve TOPSIS Yöntemlerinin Uygulanması. İş Ve İnsan Dergisi, 7(2), 351-359.

- Gemini. Erişim Tarihi: 05.11.2024, Erişim adresi: <https://gemini.google.com/>
- Göktaş, F., & Güçlü, F. (2024). Belirsiz kriter ağırlıkları altında yeni bir ÇKKV yöntemi: Yapay zekâ sohbet robotlarına (ChatGPT4, Copilot, Gemini) dayalı portföy seçimi üzerine bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26, 68-80.
- Güler, A. (2024). Türkiye’de Satışa Sunulan Elektrikli Araçların BWM ve LOP-COW Yöntemleriyle Ağırlıklandırılması ve Kriterlerin Sıralanması. *Ordu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 14(1), 106-120.
- Güleryüz, S. & Çokyaşar, A. (2021). Otomobil Seçimi İçin TOPSIS Temelli Bir Karar Verme Yaklaşımı. *European Journal of Science and Technology*, (31), 713-724.
- Hwang, C. L. & Yoon, K. (1981). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer-Verlag, New York.
- Kanmaz, A. K., & Ertuğrul, İ. (2024). Fuzzy PIPRECIA and CRADIS integrated method in electric vehicle selection. *Pamukkale Journal of Eurasian Socioeconomic Studies*, 11(1), 19-36.
- Karasu Asnaz, M. S., & Özdemir, B. (2021). Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Optimal Konumlandırması. *Akıllı Ulaşım Sistemleri Ve Uygulamaları Dergisi*, 4(2), 175-187.
- ODMD (Otomotiv Distribütörleri ve Mobilite Derneği). (Erişim Tarihi: 05.11.2024, Erişim adresi: <https://www.odmd.org.tr/>)
- Özekenci, E. K. (2024). Personnel selection based on the LBWA, TOPSIS and GRA Methods: A case study on foreign trade company. *Fiscaeconomia*, 8(2), 646-665.
- Pinochet, L. H. C., Moreira, M. Â. L., Fávero, L. P., dos Santos, M., & Pardim, V. I. (2023). Collaborative work alternatives with ChatGPT based on evaluation criteria for its use in higher education: Application of the PROMETHEE-SAPEVO-M1 method. *Procedia Computer Science*, 221, 177-184.
- Uluskan, M., Topuz, D., & Çimen, C. (2022). AHP, BULANIK AHP, LBWA VE COPRAS Yöntemleri ile Tedarikçi Değerlendirme: Demiryolu Sektöründe Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 30(3), 412-430.
- Wikipedia. Erişim Tarihi: 05.11.2024, Erişim adresi: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Gemini> ; https://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Copilot ; <https://tr.wikipedia.org/wiki/ChatGPT>
- Žižović, M., & Pamucar, D. (2019). New model for determining criteria weights: Level Based Weight Assessment (LBWA) model. *Decision making: applications in management and engineering*, 2(2), 126-137.