

Türkiye’de cep telefonları özelliklerinin SIWEC ve RAWEC yöntemleri ile incelenmesi Examination of mobile phone features in Turkey using SIWEC and RAWEC methods

Gönderim Tarihi / Received: 05.02.2025

Enes FİLİZ¹

Kabul Tarihi / Accepted: 21.08.2025

Doi: [10.31795/baunsobed.1633983](https://doi.org/10.31795/baunsobed.1633983)

ÖZ: Cep telefonları Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. İnsanların neredeyse tüm ihtiyaçlarını karşılayabilen bir alet haline gelen cep telefonları ile ilgili kişilerin tercihleri önemli bir hal almıştır. İletişimin hızla ilerlediği bu zamanlarda cep telefonu tercihleri büyük önem kazanmıştır. Bu bağlamda çalışmada cep telefonu özelliklerine odaklanılacaktır. Bu çalışma, Türkiye’deki cep telefonu özelliklerinin çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak analiz edilmesini ve değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Çalışmada, cep telefonlarının performansını etkileyen kriterler (örneğin, kamera kalitesi, pil ömrü, işlemci hızı, fiyat, depolama kapasitesi gibi) Basit Ağırlık Hesaplaması (simple weight calculation-SIWEC) yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır. Ardından, bu ağırlıklandırılmış kriterler temel alınarak, cep telefonlarının performans sıralaması Kriter Ağırlıkları ile Alternatifleri Sıralama (Ranking Alternatives with Weights of Criterion-RAWEC) yöntemi ile elde edilmiştir. Bu yöntem, kullanıcıların ihtiyaçlarına ve tercihlerine uygun en iyi cep telefonu seçeneklerini belirlemeyi kolaylaştırmaktadır. Çalışmada 11 teknik özelliğin yanı sıra fiyat özelliği de çalışmaya dahil edilmiştir. Kişilerin seçim yaparken hangi özelliklerin ön plana çıktığını belirlemek ve hangi markayı/modeli tercih ettiğini ortaya koyabilmek için ÇKKV yöntemlerinden SIWEC ve RAWEC yöntemleri kullanılmıştır. SIWEC yöntemi elde edilen sonuçlarda fiyat özelliği ön plana çıkarken, RAWEC yöntemi ile yapılan sıralamada Samsung s23 fe modeli ilk sırayı aldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cep telefonu, Çok kriterli karar verme, SIWEC, RAWEC

ABSTRACT: Mobile phones are used extensively in Turkey as well as around the world. The preferences of people about mobile phones, which have become a device that can meet almost all the needs of people, have become important. In these times when communication is rapidly advancing, mobile phone preferences have gained great importance. In this context, the study will focus on mobile phone features. This study aims to analyze and evaluate the features of mobile phones in Turkey using multi-criteria decision-making methods. In the study, the criteria affecting the performance of mobile phones (e.g. camera quality, battery life, processor speed, price, storage capacity, etc.) are weighted using simple weight calculation (SIWEC) method. Then, based on these weighted criteria, the performance ranking of the mobile phones was obtained with the Ranking Alternatives with Weights of Criterion (RAWEC) method. This method makes it easier to identify the best cell phone options to suit users' needs and preferences. In addition to 11 technical features, the price feature is also included in the study. SIWEC and RAWEC methods were used to determine which features come to the forefront when people make a choice and which brand/model they prefer. While the price feature came to the forefront in the results obtained with the SIWEC method, it was determined that the Samsung s23 fe model ranked first in the ranking made with the RAWEC method.

Keywords: Mobile phones, Multi-criteria decision making, SIWEC, RAWEC

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Balıkesir Üniversitesi/İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/İşletme Bölümü/ Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı, enes.filiz@balikesir.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8006-9467>

EXTENDED ABSTRACT

Literature review

Communication has been the most important concept since the beginning of human history. Nowadays, when the peak of the communication age is experienced, many studies on communication have been and are being carried out. Mobile phones, the most important communication tool, were first used in 1973. In the 1990s, the use of mobile phones started to increase with GSM technology. People had the opportunity to communicate more quickly. In the 2000s, the era of smart phones began. Mobile phones, together with internet support, have become able to meet every need. With the adaptation of mobile phones to life, many studies have been conducted in many different fields with the help of different methods. In the first years, studies on the impact of mobile phones have enabled research on issues such as preferences and user satisfaction. The MCDM methods used in this study have been used in many mobile phone studies. In this context, mobile phone features were investigated with SIWEC and RAWEC MCDM methods developed in 2024.

Methodology

The study deals with the characteristics of mobile phones sold in Turkey within the framework of the literature review. In addition to 11 technical features, price feature is also included in the study. In this context, it is aimed to propose a model for mobile phone preferences based on mobile phone features with SIWEC and RAWEC MCDM methods. MCDM methods frequently used in the literature were preferred. At this point, the newly developed SIWEC and RAWEC MCDM methods were used. SIWEC MCDM method allows decision makers to participate at different levels and prioritizes certain points according to their evaluations. SIWEC MCDM method tries to determine the most important feature by calculating the weights of the features of mobile phones. SIWEC MCDM method consists of 7 steps in total. These steps are as follows; the expert determines the importance of each criterion, converting the values into fuzzy numbers, normalizing the fuzzy numbers, calculating the standard deviation, weighting the normalized values with the help of standard deviation values, finding the sum of the weighted values for each criterion and determining the criteria weights. RAWEC MCDM method is a ranking method. It ranks the models of mobile phones with the help of the weights obtained with the SIWEC method. RAWEC MCDM method consists of 4 steps. These steps are briefly as follows, creating the decision matrix, applying normalization process to the decision matrix, calculating the value of the deviation from the criteria weights, calculating the value of the RAWEC MCDM method and making the ranking.

Findings and discussion

SIWEC and RAWEC MCDM methods were used for mobile phone preferences sold in Turkey based on mobile phone features. Accordingly, the study was planned in two steps. In the first step, SIWEC MCDM method was used to weight the mobile phone features in the data set. In the second step, with the help of the criteria weightings obtained by SIWEC MCDM method, RAWEC MCDM method was used to determine which mobile phone has the best features and the ranking of the alternatives. For the first step, normalization (n_{ij}) was performed in line with the steps of SIWEC MCDM method and the results are shown in Table 3. Table 4 shows the results of weighting (v_{ij}) using the standard deviation values of the normalized values. Table 5 shows the sum of the weighted values (s_{ij}) for each feature of the mobile phone. In Table 6, the criteria weights (w_{ij}) related to each feature of the mobile phone are determined. When the criteria weights were analyzed, price (0.936) ranked first in the weight ranking. Battery capacity (0.054) ranked second. The third feature was storage (0.006). The remaining rankings are screen to body ratio (0.001), camera resolution (0.001) and music playback (0.001). No weights were found for screen size, memory, number of lines, number of CPU cores, front camera and video playback. For the second step, the results of Normalization 1 (n_{ij}) in line with the RAWEC MCDM method steps are shown in Table 7. Table 8 shows the results of normalization 2 (n'_{ij}). Table 9 shows the results for the first criterion weight deviation (v_{ij}); Table 10 shows the results for the second criterion weight deviation (v'_{ij}). Table 11 shows the RAWEC values for mobile phone features and the ranking of mobile phone models. According to this table, the first ranked model is Samsung s23 fe (128GB). The second ranked model is Samsung s24 fe. The third ranked model is Samsung s23 fe (256

GB). The results obtained have an important place in people's mobile phone preferences. In addition, the new methods used contribute to the literature.

Results and recommendations

For the purpose of the study, the characteristics of the mobile phones sold in Turkey have been studied and the results of SIWEC and RAWEC MCDM methods have been obtained. In line with these results, the weights of mobile phone features were determined by SIWEC MCDM method and mobile phone brands/models were ranked by RAWEC MCDM method. In the first step in which the weights of mobile phone features were examined, “price” (0.936) was found to be the first feature. This shows that in Turkey, price feature is the primary consideration in mobile phone preference. Within the scope of economic freedoms, people examine the price of the phone rather than its technical features. Making price comparisons, comparing devices of different brands with similar features and following campaigns help to find more affordable options. In this context, in the second step, the Samsung s23fe model was found in the first place in the rankings made with the RAWEC MCDM method using the weights obtained in the SIWEC method. When the price of this model is analyzed, it is seen that it is the lowest priced model. This reveals the importance of the price feature on the basis of weights. When the announced data is analyzed, it is seen that Samsung brand made the most sales in Turkey in 2023 and 2024. This is generally observed as a result that supports the relationship between price and preferred model.

Giriş

İletişim, insan ilişkilerinde büyük önem arz etmektedir. Düşüncelerin, duyguların, önerilerin ve bilgilerin başkalarına aktarımını sağlamaktadır. Günlük hayattan başlayarak iş hayatı da dahil olmak üzere, iyi ilişkiler kurabilmek, problemleri ve anlaşmazlıkları çözebilmek için iletişimin etkili bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bununla birlikte takım çalışması ve ortak işlerde başarıya ulaşabilmek için etkili iletişim şart olmaktadır. Ayrıca kendini iyi ifade edebilmek ve başkaları ile iyi iletişim kurabilmek kişisel gelişime yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda, iletişim hayatımızın her alanında önemli bir rol oynamaktadır. Etkili iletişim becerileri kazanmak kişinin hem kişisel hem de sosyal hayatında başarılı olmasını sağlamaktadır.

Etkili iletişim için farklı iletişim araçları mevcuttur. Bunlar kısaca; Yazılı İletişim (Mektuplar, gazeteler, dergiler vb.), sesli iletişim (Telefon, radyo vb.), Görsel İletişim (Televizyon, sinema vb.), İnternet (E-posta, sosyal medya, video konferans vb.), Mobil Cihazlar (Akıllı telefonlar, tabletler vb.), Sosyal Medya (Facebook, X, Instagram, Youtube vb.), Anlık Mesajlaşma Uygulamaları (WhatsApp, Telegram vb.) şeklinde gruplara ayrılabilir. İletişim araçları, bilgiye erişimi basitleştirdiği gibi, sosyal ilişkileri güçlendirmekte ve küreselleşme hızını arttırmaktadır. Ancak, bunun yanında yanlış kullanımlar insanlar arasında yanlış bilginin yayılması gibi olumsuz sonuçları da doğurmaktadır. Buradan yola çıkarak; iletişim araçları, insanlık tarihindeki en önemli gelişmelerin başında gelmektedir. İletişim araçları ile bilgiye ulaşım kolaylaşmıştır ve insanlar birbirleriyle daha hızlı ve etkili bir şekilde iletişim kurabilmektedir. Bu iletişim araçlarının çoğu artık cep telefonunun içerisinde uygulamalar halinde bulunmakta insanlar en kısa sürede bu iletişim yoluyla bilgiye ulaşabilmektedir. En yaygın iletişim aracı olarak kullanılan cep telefonu, ilk olarak 1973 yılında üretilmiştir. 1990'lı yıllarda GSM teknolojisiyle birlikte cep telefonları daha hızlı ve güvenilir hale gelmiştir. Kısa mesaj olarak bilinen SMS mesajlaşma özelliği de bu dönemde kullanıma sunulmuştur. 2000'li yıllarda ise, ilk akıllı telefonlar, dokunmatik ekranlar, internet bağlantısı ve çeşitli uygulamalar ile cep telefonlarını artık bir bilgisayar haline dönüştürmüştür. Günümüzde akıllı telefonlar, kameraları, oyunları, sosyal medya uygulamaları ve daha birçok özelliğiyle hayatımızı kolaylaştırmakta ve iletişimin doruklarda yaşanmasını sağlamaktadır. Sosyal medya uygulamaları ile cep telefonları, insanlar arasındaki iletişimi güçlendirmiş ve sosyalleşmenin ana araçlarından biri olmuştur. Teknolojinin ne denli hızlı geliştiğinin en önemli göstergesi cep telefonları olmuştur.

Günümüzde cep telefonları, sadece arama yapmaktan ziyade hayatımızın merkezine yerleşmiştir. Sunmuş oldukları sayısız özellik ile hem işlerimizi kolaylaştırmakta hem de eğlencemizi artırmaktadır. SMS, WhatsApp, Telegram gibi uygulamalar ile dünyanın herhangi bir yerindeki insanlarla hızlı bir şekilde iletişim kurulabilmektedir. Facebook, Instagram, Twitter gibi sosyal medya mecraları sayesinde kişiler, arkadaşları, aileleri ve ünlü kişiler ile sürekli bağlantı halinde olabilmektedir. Cep telefonları sayesinde internette istenilen bilgiye her an, her yerden ulaşılabilir. Haber, eğitim, sağlık gibi birçok alanda geliştirilen uygulamalar sayesinde günlük hayatta olan her olay anında cep telefonları ile öğrenilebilmektedir. Bu faydalı uygulamaların yanı sıra ofis uygulamaları sayesinde kişiler işlerini mobil olarak yapabilmektedir. Ayrıca, oyunlar, müzik ve video, kitaplar ile ilgili uygulamalar sayesinde insanlar eğlenceli vakitler geçirmektedir. Bu önemli özelliklerin yanı sıra teknik özellikler de cep telefonu için çok önemlidir. Yüksek çözünürlüklü kameraları sayesinde fotoğraf ve video ile insanları özel anlarını ölümsüzleştirmektedir. Navigasyon programları ile cep telefonu ile kişiler istedikleri yere kolayca ulaşabilmektedir. Ayrıca, mobil ödeme uygulamaları ile bankacılık ve birçok işlem hızlıca yapılabilir.

Cep telefonları, günümüzde sadece iletişim aracı olarak kullanılmamakta, ekonomik dengelerde de önemli bir rol oynamaktadır. Hem bireysel tüketici davranışlarını hem de küresel ekonomik süreçleri etkilemektedir. Cep telefonlarının üretimi, dağıtımı ve geliştirilmesi, milyonlarca kişiye iş imkanının sağlandığı büyük bir endüstriye dönüşmüştür. E-ticaret sektöründeki hızla büyümesine ve yeni iş imkanlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Cep telefonları, bilgiye erişimi kolaylaştırarak bireylerin eğitim düzeylerini arttırmasına ve daha iyi işler bulmasına olanak tanıyarak uzun vadede ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Türkiye'de de cep telefonlarının ekonomik hayata etkileri gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle genç nüfustaki yoğun kullanım ile, cep telefonu pazarı hızlı bir şekilde

büyümektedir. Bu durum, yerli ve yabancı şirketlerin Türkiye’ye yatırım yapmasını teşvik etmektedir (Tübitak Bilim Genç İnternet Sayfası; Media Trend İnternet Sayfası; Özkan ve Çelik, 2018).

Cep telefonları tercihlerinde performans bileşenleri önemli bir yer tutmaktadır. Bir cep telefonunun performansı, birçok farklı bileşenin etkileşimiyle belirlenmektedir. Bu bileşenler, telefonun ne kadar hızlı ve akıcı çalıştığını, uygulamaların ne kadar hızlı açıldığını ve oyunların ne kadar akıcı bir şekilde oynandığını etkilemektedir. İşlemci (CPU), Bellek (RAM), Depolama Alanı, Grafik İşlem Birimi (GPU), Batarya, Yazılım (İşletim Sistemi), Ekran çözünürlüğü, Kamera çözünürlüğü gibi özellikler insanların cep telefonu tercihi yaparken dikkat ettikleri performans ölçütleridir.

Çalışmada Türkiye’de satılan cep telefonlarının özelliklerine odaklanılmıştır. Bu bağlamda cep telefonu tercihleri için cep telefonu özellikleri baz alınarak çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden Basit Ağırlık Hesaplaması (simple weight calculation-SIWEC) ve Kriter Ağırlıkları ile Alternatifleri Sıralama (Ranking Alternatives with Weights of Criterion-RAWEC) ile bir model önerilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma, literatüre ÇKKV yöntemlerinin cep telefonu seçimi gibi karmaşık karar problemlerine uygulanabilirliğini sistematik bir şekilde ortaya koyarak önemli bir katkı sağlamaktadır. SIWEC yöntemi ile kriterlerin ağırlıklandırılması ve RAWEC yöntemi ile alternatiflerin sıralanması, karar verme süreçlerinde tutarlılık ve objektiflik sağlayan yeni bir metodolojik yaklaşım sunmaktadır. Özellikle tüketici tercihlerine dayalı ürün değerlendirmelerinde, bu yöntemlerin kullanımı, literatürdeki çalışmalara alternatif bir perspektif getirmektedir. Ayrıca, bu çalışma, cep telefonu özelliklerinin ağırlıklandırılması ve sıralanmasına yönelik ampirik bir model önererek hem akademik araştırmacılar hem de endüstriyel uygulayıcılar için pratik bir rehber niteliği taşımaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın bulguları, benzer çok kriterli karar problemlerine uygulanabilecek metodolojik bir çerçeve sunarak literatürdeki boşluğu doldurmaktadır.

Literatür taraması

İletişim

Günden güne ilerleyen teknolojik gelişmeler ile iletişim üzerine farklı çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Gerek cep telefon tercihleri gerekse insanların iletişim ihtiyaçları doğrultusunda çalışmalar incelenmiştir. Literatürde iletişim ile ilgili farklı konularda farklı yöntemler yardımıyla çalışmalar yapılmıştır. İletişimin önemi, becerileri ve etkileri (Burleson ve Samter, 1990; Eğeci ve Gençöz, 2006; Genç, 2017), tıp konusunda iletişim ile ilgili yapılan çalışmalar (Tulsky, 2005; Politi ve Street, 2011; Thapliyal vd., 2024), iletişim ve eğitim arasındaki ilişkiler (Morreale vd., 2000; Ortiz-Rodríguez vd., 2005; Jalolov, 2024), iş hayatında iletişimin etkisi (Doloi, 2009; Biggs vd., 2024) gibi birçok konuda literatüre katkı sağlanmıştır.

Cep telefonu ve ÇKKV

Günümüzde akıllı cihazların kullanımının yaygınlaşması ile; en fazla kullanılan iletişim aracı olan cep telefonu kullanımı, özellikleri ve tercihleri bakımından literatürde pek çok çalışma mevcuttur. Han vd. (2004), kullanıcı memnuniyeti için önemli olan cep telefonunun bazı tasarım özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Bunun için deneysel modeller geliştirmişler ve kritik tasarım özelliklerini belirlemek için kullanılmışlardır. Kritik tasarım özelliklerinin değerleri karşılaştırılarak "istenen" ve "istenmeyen" özellikleri ortaya çıkarmışlardır. Sonuç olarak zaman ilerledikçe tasarım özelliklerinin değişkenlik gösterebileceği belirtilmiştir. Bazı çalışmalarda ise cep telefon özelliklerine göre kişilerin tercihlerini araştırmışlardır (Glasscock ve Wogalter, 2006; Ling vd., 2006; Haverila, 2011). Chang vd. (2009), internet alışverişlerinde cep telefonunun kullanımının durumunu belirlemişlerdir. Gelecek nesil akıllı telefonlar için olmazsa olmaz ve arzu edilen özellikler kümesi açıklamışlardır. Elektronik cüzdan, elektronik ödeme, 3G geniş bant internet erişimi ve multimedya içerik gibi kullanışlı ve güvenli mobil ticaret hizmetlerini mümkün kılan akıllı telefonların ana itici güçleri olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca mobil ticaret uygulamaları için akıllı telefonların benimsenmesini gerektiğini savunmuşlardır. Economides ve Grousopoulou (2009), öğrencilerin cep telefonlarının özellikleri, hizmetlerinin önemi ve fiyatları ile ilgili düşüncelerini incelemişlerdir. Öğrencilerin pil ömrü, mp3 çalar, video kamera, fotoğraf makinesi, depolama belleği, Bluetooth, tasarım ve zarafet, saat, takvim, düzenleyici ve hatırlatıcı gibi telefon özelliklerini önemli gördüğünü belirlemişlerdir. Genel olarak mobil cihazların önemi ve maliyeti konusunda cinsiyete göre bazı farklılıklar bulunmakla birlikte, bu farklılıklar

istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Sata (2013), cep telefonu alımında etkili olan faktörleri araştırmıştır. Fiyat, sosyal grup, ürün özellikleri, marka adı, dayanıklılık ve satış sonrası hizmetler olmak üzere altı önemli faktör seçmişler ve korelasyon ve çoklu regresyon analizi kullanılarak analiz yapmışlardır. Sonuç olarak tüketicinin değer fiyatının, tüm değişkenler arasında cep telefonu özelliklerini takip eden en önemli değişken olduğu ortaya çıkmıştır. Mazaheri vd. (2014), çalışmalarında üniversite öğrencilerinin cep telefonunun çeşitli özelliklerini kendi bildirimlerine göre kullanımını keşfetmeyi amaçlamışlardır. 2011 yılında Isfahan Tıp Bilimleri Üniversitesi'ndeki 1300 öğrenci ile bildirim anketi yapmışlardır. Verileri SPSS 18 yazılımı ile analiz etmişler ve tanımlayıcı ve analitik istatistiksel yöntemler kullanılmışlardır. Sonuç olarak cep telefonu özellikleri arasında SMS, çalar saat, zamandan haberdar olma, sözlük, rehber ve hafıza gibi yazılımların kullanımının öğrenciler tarafından daha fazla önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmaların yanı sıra son yıllarda gelişen teknoloji çerçevesinde mobil cihazlar ile ilgili tıp alanında çalışmalar yapılmıştır (Masalski, 2024; Pillai vd., 2024). Ayrıca cep telefonu ve ekonomi bağlamında da çeşitli çalışmalar mevcuttur (Ali ve Ghildiyal, 2023; Olorvida vd., 2023; Emara ve Katz 2024; Li vd., 2024).

Cep telefonu ile ilgili araştırmalarda farklı yöntemlerle farklı analizler yapılmıştır. Bununla birlikte ÇKKV yöntemleri ile yapılan çalışmalar incelenmiştir. Işıklar ve Büyüközkan (2007), çalışmalarında kişilerin tercihlerinde cep telefonu seçeneklerini değerlendirmek için ÇKKV yöntemlerinden (Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process-AHP) ve İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sırası Tekniği (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution-TOPSIS) yöntemlerini önermişlerdir. Sonuç olarak önerilen yaklaşımın etkin olduğunu ortaya koymuşlardır. Yıldız ve Ergul (2015), belirli cep telefonları arasından en iyi tercihi yapabilmek için iki aşamalı ÇKKV yöntemi kullanmışlardır. İlk aşamada, 28 akıllı telefon alternatifi analitik ağ süreci (ANP) kullanarak sıralamışlardır. İkinci aşamada ise ANP'nin en iyi dört alternatifini içeren bir model oluşturmuşlardır. Daha sonra bu modele göre genelleştirilmiş Choquet integrali (GCI) yöntemini kullanarak en iyi akıllı telefon seçmişlerdir. Yazdani vd. (2019), mobil telefonların değerlendirilmesi için ÇKKV yöntemlerinden yararlanmışlardır. Telefon seçimi göstergelerinin neden, sonuç ve karşılıklı ilişkisinin belirlenmesi için karar verme deneme ve değerlendirme laboratuvarı (DEMATEL) ve AHP karar analiz araçlarını önermişlerdir. En iyi sıralamayı elde etmek ve önemi ifade etmek için Best worst method (BWM) kullanmışlardır. Chakraborty vd. (2023), cep telefonu tercihinde ürün özellikleri, marka değerleri, kriterler için Sezgisel Bulanık Kümeler (intuitionistic fuzzy sets-IFS) ve TOPSIS yöntemleri yardımıyla ÇKKV yaklaşımı önermişlerdir. Önerilen yaklaşımın etkinliğini sayısal bir senaryo aracılığıyla göstermişlerdir. Sonuç olarak önerilen yöntemin pazardaki belirli karar alma problemlerini çözmedeki etkinliğini vurgulamışlardır. Lam vd. (2023), çalışmalarında AHP-TOPSIS ÇKKV modeli kullanarak cep telefonlarını değerlendirmeyi ve seçimleri incelemeyi amaçlamışlardır. Sonuçta Apple'ın en çok istenen cep telefonu olduğunu, ardından Huawei, Samsung, Oppo ve Vivo'nun geldiğini göstermişlerdir. Ayrıca, teknik özelliklerin ve kullanıcıyla ilgili özelliklerin, cep telefonu seçiminde en önemli karar faktörü olduğunu ortaya koymuşlardır. Peñaherrera vd. (2024), cep telefonları için tasarlanmış adli araçların etkisini incelemek için DEMATEL ve TOPSIS ÇKKV yöntemlerinden yararlanmışlardır. Çalışmanın sonucunda, birkaç faktörü ve uzman tercihinin bir araya getirerek Android Triyaj ve Andriller araçlarının en verimli olduğunu belirlemişlerdir.

Yöntem

Veri seti

Çalışmanın amacı ve incelenen literatür doğrultusunda Türkiye'de satılan cep telefonlarının özellikleri ile cep telefonu tercihleri için çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılacaktır. Bu bağlamda son iki yıl özelinde dünya genelinde en fazla satış rakamına sahip olan Apple ve Samsung şirketlerinin çıkardığı telefonlar çalışmaya dahil edilmiştir (Webtekno internet sayfası). Epey internet sitesinden alınan veriler ile iPhone 15 / 16 ve Samsung s24 / s23 cep telefonlarının özellikleri incelenmiştir (Epey internet sayfası). Toplamda özelliklerine göre 41 model çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada kullanılan cep telefon özellikleri; ekran boyutu, depolama kapasitesi, bellek, batarya kapasitesi, hat sayısı, CPU çekirdek sayısı, ekran-gövde oranı, arka kamera çözünürlüğü, ön kamera çözünürlüğü, video oynatma süresi, müzik oynatma süresi ve fiyat şeklinde belirlenmiştir. Kullanılan cep telefonu özellikleri ve birimleri tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Çalışmada kullanılan cep telefonu özellikleri ve birimleri

Değişken ismi	Birim
ekran boyutu	inç
depolama kapasitesi	GB
bellek	Ram
batarya kapasitesi	mAh
hat sayısı	1, 2
CPU çekirdek sayısı	6, 8, 10
ekran-gövde oranı	%
arka kamera çözünürlüğü	48, 50, 200
ön kamera çözünürlüğü	10, 12
video oynatma süresi	saat
müzik oynatma süresi	saat
fiyat	tl

SIWEC (Basit Ağırlık Hesaplaması-Simple Weight Calculation) çok kriterli karar verme yöntemi

Çalışmanın amacı ve incelenen literatür doğrultusunda Türkiye’de satılan cep telefonlarının özellikleri ile cep telefonu tercihleri için çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılacaktır. Bu yöntemlerden yeni literatüre giren ÇKKV yöntemlerinden kriter ağırlıklarını belirlemek için SIWEC ve RAWEC yöntemlerinden yararlanılacaktır (Puška, Nedeljković, Božanić, vd. 2024; Puška, Nedeljković, Pamučar vd. 2024). ÇKKV yöntemlerinden biri olan SIWEC yönteminin temel avantajlarından biri, karar verme sürecini basitleştirmesi ve karar vericilerin kriterleri sıralamak veya karşılaştırmak zorunda kalmadan değerlendirmesini gerektirmesidir. SIWEC yöntemi, karar vericilerin farklı düzeylerde katılımına izin vererek değerlendirmelerine göre belirli noktalara öncelik vermektedir. Değerlendirmeler ne kadar çeşitli olursa, o belirli karar vericinin etkisi de o kadar büyük olmaktadır.

SIWEC yönteminin temel adımları aşağıdaki gibidir;

Adım 1. Uzman görüşü alınır ya da karar matrisi bulunur.

Adım 2. Eğer uzman görüşü alınırsa karar matrisi oluşturulur.

Adım 3. Karar matrisi aşağıdaki gibi normalleştirilir:

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}^l}{\max x_{ij}^u}, \frac{x_{ij}^m}{\max x_{ij}^u}, \frac{x_{ij}^u}{\max x_{ij}^u} \quad (1)$$

Burada $\max x_{ij}^u$ tüm kriterlerdeki maksimum değeri temsil etmektedir.

Adım 4. Standart sapma hesaplanır (*st. dev_j*)

Adım 5. Normalleştirilen değerler standart sapma değerleri kullanılarak ağırlıklandırılır:

$$v_{ij} = \tilde{n}_{ij} * st. dev_j \quad (2)$$

Adım 6. Her kriter için ağırlıklı değerlerin toplamı hesaplanır:

$$s_{ij} = \sum_{j=1}^n \tilde{v}_j \quad (3)$$

Adım 7. Kriter ağırlıklarının bulanık değerleri aşağıdaki gibi elde edilir (Puška, vd., 2024; Puška, vd., 2024):

$$w_{ij} = \frac{s_{ij}^l}{\sum_{j=1}^n s_{ij}^u}, \frac{s_{ij}^m}{\sum_{j=1}^n s_{ij}^m}, \frac{s_{ij}^u}{\sum_{j=1}^n s_{ij}^l} \quad (4)$$

RAWEC (Kriter Ağırlıkları ile Alternatifleri Sıralama-Ranking Alternatives with Weights of Criterion) çok kriterli karar verme yöntemi

Çalışmada ele alınan cep telefonlarından hangisinin en iyi özelliklere sahip olduğunu elde etmek için, alternatiflerin sıralanması için RAWEC yönteminden yararlanılacaktır. Bu yöntemin diğerlerine göre

seçilmesinin temel nedeni, karar alma süreçlerinde basitleştirme sağlamasıdır. Ortaya çıkan yöntemler, hesaplamaları karmaşıklaştıran ek adımlar ekleyerek karar almaya genellikle karmaşıklık katmaktadır. Bu bağlamda RAWEC yöntemi, bu sorunun giderilmesi, adım sayısının azaltılması ve karmaşık hesaplamalardan kaçınılması suretiyle geliştirilmiştir. RAWEC yönteminin temel adımları aşağıdaki gibidir:

Adım 1. Karar matrisi oluşturulur. Bu adım, diğer tüm ÇKKV yöntemlerindeki ilk adımı temsil etmektedir. Bu adımda, alternatifler belirlenen kriterler kullanılarak değerlendirilir ve bir başlangıç karar matrisi oluşturulur.

$$X = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Adım 2. Karar matrisine normalizasyon işlemi yapılır. Başlangıç karar matrisini normalleştirirken, aşağıdaki gibi ifadeler kullanılarak çift normalizasyon kullanılır:

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{jmax}}, \text{ ve } n'_{ij} = \frac{x_{jmin}}{x_{ij}}, \quad (6)$$

Fayda kriterleri için ve,

$$n_{ij} = n_{ij} = \frac{x_{jmin}}{x_{ij}}, \text{ ve} \quad (7)$$

$$n'_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{jmax}}, \quad (8)$$

maliyet kriterleri için kullanılır.

Burada x_{jmin} , belirli kriterlere göre alternatiflerin minimum değerini; x_{jmax} ise belirli kriterlere göre alternatiflerin maksimum değerini temsil etmektedir. Çift normalizasyon kullanılarak, başlangıç karar matrisi iki şekilde normalleştirilir. İlk normalizasyon (n_{ij}) uygulayarak tüm kriterler fayda kriterlerine dönüştürülmektedir. Burada bireysel kriterler için en yüksek değerler maksimum değeri (1) almaktadır. İkinci normalizasyonda ise (n'_{ij}) uygulayarak tüm kriterler maliyet kriterlerine dönüştürülmektedir. Bu normalizasyonla, belirli kriterler için alternatiflerin en düşük değerleri maksimum değeri (1) almaktadır.

Adım 3. Kriter ağırlığından sapmanın değeri hesaplanır. Normalize edilmiş karar matrisinin ağırlıklandırılması ve kriterlerin ağırlığından sapmanın hesaplanması bu adımda birleştirilir. Bu, aşağıdaki gibi ifadeler kullanılarak gerçekleştirilir:

$$v_{ij} = \sum_{i=1}^n w_j * (1 - n_{ij}) \quad (9)$$

$$v'_{ij} = \sum_{i=1}^n w_j * (1 - n'_{ij}) \quad (10)$$

Burada w_j kriter ağırlığını göstermektedir. Bu adım, normalize edilmiş verilerin 1 sayısı ile gösterilen maksimum değerlerden sapmalarının belirlenmesiyle başlamaktadır. Ardından, sapmanın kriter ağırlığıyla çarpılmasıyla kriter ağırlığından toplam sapmanın hesaplanması bulunmaktadır. İlk değer (v_{ij}) için sapmanın olabildiğince küçük, ikinci değer (v'_{ij}) için ise sapmanın olabildiğince büyük olması istenmektedir. Bu sapmalara dayanarak alternatiflerin nihai değeri hesaplanmaktadır.

Adım 4. RAWEC yönteminin değeri hesaplanır. Bu, aşağıdaki ifadeye göre bulunur:

$$Q_i = \frac{v'_{ij} - v_{ij}}{v'_{ij} + v_{ij}} \quad (11)$$

RAWEC yöntemi -1 ile 1 arasında değişebilen değerler almaktadır. Bir alternatifin üstün olduğu, o alternatife ilişkin değerinin ne kadar yüksek olduğuna göre belirlenmektedir. En yüksek değere sahip olan alternatif, ideal seçimi temsil etmektedir (Puška vd., 2024).

Uygulama

Çalışmada literatür incelemesi ve çalışmanın amacı çerçevesinde Türkiye’de satılan cep telefonlarının özelliklerine odaklanılacaktır. Bu bağlamda cep telefonu tercihleri için cep telefonu özellikleri baz alınarak ÇKKV yöntemlerinden yararlanılacaktır. Bu bağlamda çalışma iki aşama olarak kurgulanmıştır.

1.Aşama: ÇKKV yöntemlerinden SIWEC yöntemi ile veri setindeki cep telefonu özellikleri ağırlıklandırılacaktır.

2.Aşama: SIWEC yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıklandırmaları yardımıyla ÇKKV yöntemlerinden RAWEC yöntemi ile hangi cep telefonunun en iyi özelliklere sahip olduğu ve alternatiflerin sıralanması belirlenecektir.

Çalışmada veri seti Microsoft ofis programlarından Excel programına aktarılmıştır. Bu program yardımı ile analizler elde edilecektir.

Tablo 2: Çalışmada kullanılan cep telefonları modelleri ve özellikleri

Model	Ekran boyutu (inç)	Depolama (GB)	Bellek (RAM)	Batarya Kapasitesi (mAh)	Hat sayısı	CPU Çekirdek	Ekran Gövd e Oram (%)	Kamera Çözünürlüğü (MP)	Ön kamera (MP)	Video oynatma (saat)	Müzik oynatma (saat)	Fiyat
iphone 16	6,1	128	8	3561	2	6	85,55	48	12	18	80	52.999
iphone 16	6,1	256	8	3561	2	6	85,55	48	12	18	80	64.399
iphone 16 plus	6,7	128	8	4674	2	6	87,29	48	12	24	100	67.399
iphone 16 plus	6,7	256	8	4674	2	6	87,29	48	12	24	100	73.999
iphone 16 plus	6,7	512	8	4674	2	6	87,29	48	12	24	100	78.599
iphone 16 pro	6,3	128	8	3582	2	6	90,04	48	12	22	85	70.999
iphone 16 pro	6,3	256	8	3582	2	6	90,04	48	12	22	85	76.999
iphone 16 pro	6,3	512	8	3582	2	6	90,04	48	12	22	85	86.999
iphone 16 pro	6,3	1024	8	3582	2	6	90,04	48	12	22	85	95.299
iphone 16 pro max	6,9	256	8	4685	2	6	91,52	48	12	29	105	84.599
iphone 16 pro max	6,9	512	8	4685	2	6	91,52	48	12	29	105	93.999
iphone 16 pro max	6,9	1024	8	4685	2	6	91,52	48	12	29	105	112.999
iphone 15	6,1	128	6	3349	2	6	85,55	48	12	16	80	50.849
iphone 15	6,1	256	6	3349	2	6	85,55	48	12	16	80	56.999
iphone 15	6,1	512	6	3349	2	6	85,55	48	12	16	80	59.999
iphone 15 plus	6,7	128	6	4383	2	6	86,73	48	12	20	100	58.999
iphone 15 plus	6,7	256	6	4383	2	6	86,73	48	12	20	100	61.999
iphone 15 plus	6,7	512	6	4383	2	6	86,73	48	12	20	100	69.999
iphone 15 pro	6,1	128	8	3274	2	6	87,35	48	12	20	75	80.999
iphone 15 pro	6,1	256	8	3274	2	6	87,35	48	12	20	75	85.999
iphone 15 pro	6,1	512	8	3274	2	6	87,35	48	12	20	75	86.999
iphone 15 pro	6,1	1024	8	3274	2	6	87,35	48	12	20	75	88.999
iphone 15 pro max	6,7	256	8	4441	2	6	89,1	48	12	25	95	89.999
iphone 15 pro max	6,7	512	8	4441	2	6	89,1	48	12	25	95	91.999
iphone 15 pro max	6,7	1024	8	4441	2	6	89,1	48	12	25	95	97.999
samsung s24	6,2	128	8	4000	2	10	90,77	50	12	29	78	31.999
samsung s24	6,2	256	8	4000	2	10	90,77	50	12	29	78	36.199
samsung s24 fe	6,7	128	8	4700	2	10	87,79	50	10	28	81	24.899
samsung s24 fe	6,7	256	8	4700	2	10	87,79	50	10	28	81	27.099
samsung s24+	6,7	256	12	4900	2	10	91,46	50	12	31	82	39.999
samsung s24 ultra	6,8	256	12	5000	2	8	88,4	200	12	30	95	60.599
samsung s24 ultra	6,8	512	12	5000	2	8	88,4	200	12	30	95	65.999
samsung s24 ultra	6,8	1024	12	5000	2	8	88,4	200	12	30	95	72.999
samsung s23	6,1	128	8	3900	2	8	87,9	50	12	22	71	30.999
samsung s23	6,1	256	8	3900	2	8	87,9	50	12	22	71	31.999
samsung s23 fe	6,4	128	8	4500	2	8	82,98	50	12	22	69	21.999
samsung s23 fe	6,4	256	8	4500	2	8	82,98	50	12	22	69	24.999
samsung s23+	6,6	256	8	4700	2	8	88,8	50	12	27	84	40.999
samsung s23 ultra	6,8	256	8	5000	2	8	89,41	200	12	26	99	47.999
samsung s23 ultra	6,8	512	8	5000	2	8	89,41	200	12	26	99	50.999
samsung s23 ultra	6,8	1024	8	5000	2	8	89,41	200	12	26	99	52.999

Bulgular ve tartışma

Çalışmanın amacına yönelik olarak Türkiye’de satılan cep telefonlarının özellikleri ile ilgilenilmiş ve ÇKKV yöntemlerinden kriter ağırlıklarını belirlemek için SIWEC ve RAWEC yöntemleri ile cep telefonları ile ilgili sonuçlar elde edilmiştir. 20-27 Aralık 2024 tarihleri arasındaki cep telefonu bilgi ve fiyatlarına göre, Tablo 2 ile Tablo 6 arasındaki sonuçlar SIWEC yöntemi ile elde edilen sonuçları; Tablo 7 ile Tablo 11 arasındaki sonuçlar RAWEC yöntemi ile elde edilen sonuçları göstermektedir. Tablo 2’de çalışmada kullanılan cep telefonları modelleri ve özellikleri verilmiştir.

Tablo 3’te cep telefonu özelliklerine uygulanan normalizasyon (n_{ij}) işleminin sonuçları verilmiştir.

Tablo 3: Normalizasyon (n_{ij}) işleminin sonuçlar

Model	Ekran boyutu (inç)	Depolama (GB)	Bellek (RAM)	Batarya Kapasitesi (mAh)	Hat sayısı	CPU Çekirdek	Ekran Gövde Oranı (%)	Kamera Çözünürlüğü (MP)	Ön kamera (MP)	Video oynatma (saat)	Müzik oynatma (saat)	Fiyat	Std. sapma
iphone 16	0,0001	0,0011	0,0001	0,0315	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0007	0,4690	0,1348
iphone 16	0,0001	0,0023	0,0001	0,0315	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0007	0,5699	0,1638
iphone 16 plus	0,0001	0,0011	0,0001	0,0414	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0009	0,5965	0,1714
iphone 16 plus	0,0001	0,0023	0,0001	0,0414	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0009	0,6549	0,1882
iphone 16 plus	0,0001	0,0045	0,0001	0,0414	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0009	0,6956	0,1999
iphone 16 pro	0,0001	0,0011	0,0001	0,0317	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0008	0,6283	0,1807
iphone 16 pro	0,0001	0,0023	0,0001	0,0317	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0008	0,6814	0,1960
iphone 16 pro	0,0001	0,0045	0,0001	0,0317	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0008	0,7699	0,2214
iphone 16 pro	0,0001	0,0091	0,0001	0,0317	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0008	0,8434	0,2425
iphone 16 pro max	0,0001	0,0023	0,0001	0,0415	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0003	0,0009	0,7487	0,2152
iphone 16 pro max	0,0001	0,0045	0,0001	0,0415	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0003	0,0009	0,8319	0,2391
iphone 16 pro max	0,0001	0,0091	0,0001	0,0415	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0003	0,0009	1,0000	0,2875
iphone 15	0,0001	0,0011	0,0001	0,0296	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0001	0,0007	0,4500	0,1293
iphone 15	0,0001	0,0023	0,0001	0,0296	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0001	0,0007	0,5044	0,1450
iphone 15	0,0001	0,0045	0,0001	0,0296	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0001	0,0007	0,5310	0,1526
iphone 15 plus	0,0001	0,0011	0,0001	0,0388	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0009	0,5221	0,1500
iphone 15 plus	0,0001	0,0023	0,0001	0,0388	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0009	0,5487	0,1576
iphone 15 plus	0,0001	0,0045	0,0001	0,0388	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0009	0,6195	0,1780
iphone 15 pro	0,0001	0,0011	0,0001	0,0290	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0007	0,7168	0,2062
iphone 15 pro	0,0001	0,0023	0,0001	0,0290	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0007	0,7611	0,2190
iphone 15 pro	0,0001	0,0045	0,0001	0,0290	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0007	0,7699	0,2215
iphone 15 pro	0,0001	0,0091	0,0001	0,0290	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0007	0,7876	0,2265
iphone 15 pro max	0,0001	0,0023	0,0001	0,0393	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0008	0,7965	0,2290
iphone 15 pro max	0,0001	0,0045	0,0001	0,0393	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0008	0,8142	0,2341
iphone 15 pro max	0,0001	0,0091	0,0001	0,0393	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0008	0,8673	0,2493
samsung s24	0,0001	0,0011	0,0001	0,0354	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0003	0,0007	0,2832	0,0813
samsung s24	0,0001	0,0023	0,0001	0,0354	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0003	0,0007	0,3203	0,0920
samsung s24 fe	0,0001	0,0011	0,0001	0,0416	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0007	0,2203	0,0635
samsung s24 fe	0,0001	0,0023	0,0001	0,0416	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0007	0,2398	0,0690
samsung s24+	0,0001	0,0023	0,0001	0,0434	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0003	0,0007	0,3540	0,1017
samsung s24 ultra	0,0001	0,0023	0,0001	0,0442	0,0000	0,0001	0,0008	0,0018	0,0001	0,0003	0,0008	0,5363	0,1540
samsung s24 ultra	0,0001	0,0045	0,0001	0,0442	0,0000	0,0001	0,0008	0,0018	0,0001	0,0003	0,0008	0,5841	0,1677
samsung s24 ultra	0,0001	0,0091	0,0001	0,0442	0,0000	0,0001	0,0008	0,0018	0,0001	0,0003	0,0008	0,6460	0,1854
samsung s23	0,0001	0,0011	0,0001	0,0345	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0006	0,2743	0,0788
samsung s23	0,0001	0,0023	0,0001	0,0345	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0006	0,2832	0,0813
samsung s23 fe	0,0001	0,0011	0,0001	0,0398	0,0000	0,0001	0,0007	0,0004	0,0001	0,0002	0,0006	0,1947	0,0562
samsung s23 fe	0,0001	0,0023	0,0001	0,0398	0,0000	0,0001	0,0007	0,0004	0,0001	0,0002	0,0006	0,2212	0,0637
samsung s23+	0,0001	0,0023	0,0001	0,0416	0,0000	0,0001	0,0008	0,0004	0,0001	0,0002	0,0007	0,3628	0,1042
samsung s23 ultra	0,0001	0,0023	0,0001	0,0442	0,0000	0,0001	0,0008	0,0018	0,0001	0,0002	0,0009	0,4248	0,1219
samsung s23 ultra	0,0001	0,0045	0,0001	0,0442	0,0000	0,0001	0,0008	0,0018	0,0001	0,0002	0,0009	0,4513	0,1295
samsung s23 ultra	0,0001	0,0091	0,0001	0,0442	0,0000	0,0001	0,0008	0,0018	0,0001	0,0002	0,0009	0,4690	0,1345

Tablo 4’te cep telefonu özellikleri ile ilgili normalleştirilen değerler standart sapma değerleri kullanılarak yapılan ağırlıklandırma (v_{ij}) işleminin sonuçları verilmiştir.

Tablo 4: Normalleştirilen değerler standart sapma değerleri kullanılarak yapılan ağırlıklandırma (v_{ij}) işleminin sonuçları

Model	Ekran boyutu (inç)	Depolama (GB)	Bellek (RAM)	Batarya Kapasitesi (mAh)	Hat sayısı	CPU Çekirdek	Ekran Gövde Oranı (%)	Kamera Çözünürlüğü (MP)	Ön kamera (MP)	Video oynatma (saat)	Müzik oynatma (saat)	Fiyat
iphone 16	0,0000	0,0002	0,0000	0,0042	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0632
iphone 16	0,0000	0,0004	0,0000	0,0052	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0934
iphone 16 plus	0,0000	0,0002	0,0000	0,0071	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,1022
iphone 16 plus	0,0000	0,0004	0,0000	0,0078	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,1232
iphone 16 plus	0,0000	0,0009	0,0000	0,0083	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,1390
iphone 16 pro	0,0000	0,0002	0,0000	0,0057	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,1135
iphone 16 pro	0,0000	0,0004	0,0000	0,0062	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,1335
iphone 16 pro	0,0000	0,0010	0,0000	0,0070	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,1705
iphone 16 pro	0,0000	0,0022	0,0000	0,0077	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,2045
iphone 16 pro max	0,0000	0,0005	0,0000	0,0089	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002	0,1611
iphone 16 pro max	0,0000	0,0011	0,0000	0,0099	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002	0,1989
iphone 16 pro max	0,0000	0,0026	0,0000	0,0119	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0003	0,2875
iphone 15	0,0000	0,0001	0,0000	0,0038	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0582
iphone 15	0,0000	0,0003	0,0000	0,0043	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0731
iphone 15	0,0000	0,0007	0,0000	0,0045	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0810
iphone 15 plus	0,0000	0,0002	0,0000	0,0058	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0783
iphone 15 plus	0,0000	0,0004	0,0000	0,0061	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,0865
iphone 15 plus	0,0000	0,0008	0,0000	0,0069	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,1102
iphone 15 pro	0,0000	0,0002	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,1478
iphone 15 pro	0,0000	0,0005	0,0000	0,0063	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,1667
iphone 15 pro	0,0000	0,0010	0,0000	0,0064	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0001	0,1705
iphone 15 pro	0,0000	0,0021	0,0000	0,0066	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,1784
iphone 15 pro max	0,0000	0,0005	0,0000	0,0090	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002	0,1824
iphone 15 pro max	0,0000	0,0011	0,0000	0,0092	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002	0,1906
iphone 15 pro max	0,0000	0,0023	0,0000	0,0098	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0002	0,2162
samsung s24	0,0000	0,0001	0,0000	0,0029	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0230
samsung s24	0,0000	0,0002	0,0000	0,0033	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0295
samsung s24 fe	0,0000	0,0001	0,0000	0,0026	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0140
samsung s24 fe	0,0000	0,0002	0,0000	0,0029	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0166
samsung s24+	0,0000	0,0002	0,0000	0,0044	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0360
samsung s24 ultra	0,0000	0,0003	0,0000	0,0068	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,0001	0,0826
samsung s24 ultra	0,0000	0,0008	0,0000	0,0074	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,0001	0,0979
samsung s24 ultra	0,0000	0,0017	0,0000	0,0082	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,0002	0,1198
samsung s23	0,0000	0,0001	0,0000	0,0027	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0216
samsung s23	0,0000	0,0002	0,0000	0,0028	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0230
samsung s23 fe	0,0000	0,0001	0,0000	0,0022	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0109
samsung s23 fe	0,0000	0,0001	0,0000	0,0025	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0141
samsung s23+	0,0000	0,0002	0,0000	0,0043	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0378
samsung s23 ultra	0,0000	0,0003	0,0000	0,0054	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001	0,0518
samsung s23 ultra	0,0000	0,0006	0,0000	0,0057	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001	0,0585
samsung s23 ultra	0,0000	0,0012	0,0000	0,0060	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001	0,0631

Tablo 5’te cep telefonunun her bir özelliği ile ilgili ağırlıklı değerlerin toplamı (s_{ij}) verilmiştir.

Tablo 5: Cep telefonunun her bir özelliği ile ilgili ağırlıklı değerlerin toplamı (s_{ij})

	Ekran boyutu (inç)	Depolama (GB)	Bellek (RAM)	Batarya Kapasitesi (mAh)	Hat sayısı	CPU Çekirdek	Ekran Gövde Oranı (%)	Kamera Çözünürlüğü (MP)	Ön kamera (MP)	Video oynatma (saat)	Müzik oynatma (saat)	Fiyat
s_{ij}	0,000	0,027	0,000	0,245	0,000	0,000	0,005	0,004	0,001	0,001	0,005	4,231

Tablo 6’da cep telefonunun her bir özelliği ile ilgili kriter ağırlıkları (w_{ij}) verilmiştir.

Tablo 6: Cep telefonunun her bir özelliği ile ilgili kriter ağırlıkları (w_{ij})

	Ekran boyutu (inç)	Depolama (GB)	Bellek (RAM)	Batarya Kapasitesi (mAh)	Hat sayısı	CPU Çekirdek	Ekran Gövde Oranı (%)	Kamera Çözünürlüğü (MP)	Ön kamera (MP)	Video oynatma (saat)	Müzik oynatma (saat)	Fiyat
w_{ij}	0,000	0,006	0,000	0,054	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,936

Tablo 7’de RAWEC yönteminin ikinci adımı olan çift normalizasyon (normalizasyon 1 (n_{ij})) işleminin ilki gösterilmiştir.

Tablo 7: Normalizasyon 1 (n_{ij}) sonuçları

Model	Ekran boyutu (inç)	Depolama (GB)	Bellek (RAM)	Batarya Kapasitesi (mAh)	Hat sayısı	CPU Çekirdek	Ekran Gövde Oranı (%)	Kamera Çözünürlüğü (MP)	Ön kamera (MP)	Video oynatma (saat)	Müzik oynatma (saat)	Fiyat
iphone 16	0,884	0,125	0,667	0,712	1,000	0,600	0,935	0,240	1,000	0,581	0,762	0,415
iphone 16	0,884	0,250	0,667	0,712	1,000	0,600	0,935	0,240	1,000	0,581	0,762	0,342
iphone 16 plus	0,971	0,125	0,667	0,935	1,000	0,600	0,954	0,240	1,000	0,774	0,952	0,326
iphone 16 plus	0,971	0,250	0,667	0,935	1,000	0,600	0,954	0,240	1,000	0,774	0,952	0,297
iphone 16 plus	0,971	0,500	0,667	0,935	1,000	0,600	0,954	0,240	1,000	0,774	0,952	0,280
iphone 16 pro	0,913	0,125	0,667	0,716	1,000	0,600	0,984	0,240	1,000	0,710	0,810	0,310
iphone 16 pro	0,913	0,250	0,667	0,716	1,000	0,600	0,984	0,240	1,000	0,710	0,810	0,286
iphone 16 pro	0,913	0,500	0,667	0,716	1,000	0,600	0,984	0,240	1,000	0,710	0,810	0,253
iphone 16 pro	0,913	1,000	0,667	0,716	1,000	0,600	0,984	0,240	1,000	0,710	0,810	0,231
iphone 16 pro max	1,000	0,250	0,667	0,937	1,000	0,600	1,000	0,240	1,000	0,935	1,000	0,260
iphone 16 pro max	1,000	0,500	0,667	0,937	1,000	0,600	1,000	0,240	1,000	0,935	1,000	0,234
iphone 16 pro max	1,000	1,000	0,667	0,937	1,000	0,600	1,000	0,240	1,000	0,935	1,000	0,195
iphone 15	0,884	0,125	0,500	0,670	1,000	0,600	0,935	0,240	1,000	0,516	0,762	0,433
iphone 15	0,884	0,250	0,500	0,670	1,000	0,600	0,935	0,240	1,000	0,516	0,762	0,386
iphone 15	0,884	0,500	0,500	0,670	1,000	0,600	0,935	0,240	1,000	0,516	0,762	0,367
iphone 15 plus	0,971	0,125	0,500	0,877	1,000	0,600	0,948	0,240	1,000	0,645	0,952	0,373
iphone 15 plus	0,971	0,250	0,500	0,877	1,000	0,600	0,948	0,240	1,000	0,645	0,952	0,355
iphone 15 plus	0,971	0,500	0,500	0,877	1,000	0,600	0,948	0,240	1,000	0,645	0,952	0,314
iphone 15 pro	0,884	0,125	0,667	0,655	1,000	0,600	0,954	0,240	1,000	0,645	0,714	0,272
iphone 15 pro	0,884	0,250	0,667	0,655	1,000	0,600	0,954	0,240	1,000	0,645	0,714	0,256
iphone 15 pro	0,884	0,500	0,667	0,655	1,000	0,600	0,954	0,240	1,000	0,645	0,714	0,253
iphone 15 pro	0,884	1,000	0,667	0,655	1,000	0,600	0,954	0,240	1,000	0,645	0,714	0,247
iphone 15 pro max	0,971	0,250	0,667	0,888	1,000	0,600	0,974	0,240	1,000	0,806	0,905	0,244
iphone 15 pro max	0,971	0,500	0,667	0,888	1,000	0,600	0,974	0,240	1,000	0,806	0,905	0,239
iphone 15 pro max	0,971	1,000	0,667	0,888	1,000	0,600	0,974	0,240	1,000	0,806	0,905	0,224
samsung s24	0,899	0,125	0,667	0,800	1,000	1,000	0,992	0,250	1,000	0,935	0,743	0,687
samsung s24	0,899	0,250	0,667	0,800	1,000	1,000	0,992	0,250	1,000	0,935	0,743	0,608
samsung s24 fe	0,971	0,125	0,667	0,940	1,000	1,000	0,959	0,250	0,833	0,903	0,771	0,884
samsung s24 fe	0,971	0,250	0,667	0,940	1,000	1,000	0,959	0,250	0,833	0,903	0,771	0,812
samsung s24+	0,971	0,250	1,000	0,980	1,000	1,000	0,999	0,250	1,000	1,000	0,781	0,550
samsung s24 ultra	0,986	0,250	1,000	1,000	1,000	0,800	0,966	1,000	1,000	0,968	0,905	0,363
samsung s24 ultra	0,986	0,500	1,000	1,000	1,000	0,800	0,966	1,000	1,000	0,968	0,905	0,333
samsung s24 ultra	0,986	1,000	1,000	1,000	1,000	0,800	0,966	1,000	1,000	0,968	0,905	0,301
samsung s23	0,884	0,125	0,667	0,780	1,000	0,800	0,960	0,250	1,000	0,710	0,676	0,710
samsung s23	0,884	0,250	0,667	0,780	1,000	0,800	0,960	0,250	1,000	0,710	0,676	0,687
samsung s23 fe	0,928	0,125	0,667	0,900	1,000	0,800	0,907	0,250	1,000	0,710	0,657	1,000
samsung s23 fe	0,928	0,250	0,667	0,900	1,000	0,800	0,907	0,250	1,000	0,710	0,657	0,880
samsung s23+	0,957	0,250	0,667	0,940	1,000	0,800	0,970	0,250	1,000	0,871	0,800	0,537
samsung s23 ultra	0,986	0,250	0,667	1,000	1,000	0,800	0,977	1,000	1,000	0,839	0,943	0,458
samsung s23 ultra	0,986	0,500	0,667	1,000	1,000	0,800	0,977	1,000	1,000	0,839	0,943	0,431
samsung s23 ultra	0,986	1,000	0,667	1,000	1,000	0,800	0,977	1,000	1,000	0,839	0,943	0,415

Tablo 8’de RAWEC yönteminin ikinci adımı olan çift normalizasyon (normalizasyon 2 (n'_{ij})) işleminin ikincisinin sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 8: Normalizasyon 2 (n'_{ij}) sonuçları

Model	Ekran boyutu (inç)	Depolama (GB)	Bellek (RAM)	Batarya Kapasitesi (mAh)	Hat sayısı	CPU Çekirdek	Ekran Gövde Oranı (%)	Kamera Çözünürlüğü (MP)	Ön kamera (MP)	Video oynatma (saat)	Müzik oynatma (saat)	Fiyat
iphone 16	1,000	1,000	0,750	0,919	1,000	1,000	0,970	1,000	0,833	0,889	0,863	0,469
iphone 16	1,000	0,500	0,750	0,919	1,000	1,000	0,970	1,000	0,833	0,889	0,863	0,570
iphone 16 plus	0,910	1,000	0,750	0,700	1,000	1,000	0,951	1,000	0,833	0,667	0,690	0,596
iphone 16 plus	0,910	0,500	0,750	0,700	1,000	1,000	0,951	1,000	0,833	0,667	0,690	0,655
iphone 16 plus	0,910	0,250	0,750	0,700	1,000	1,000	0,951	1,000	0,833	0,667	0,690	0,696
iphone 16 pro	0,968	1,000	0,750	0,914	1,000	1,000	0,922	1,000	0,833	0,727	0,812	0,628
iphone 16 pro	0,968	0,500	0,750	0,914	1,000	1,000	0,922	1,000	0,833	0,727	0,812	0,681
iphone 16 pro	0,968	0,250	0,750	0,914	1,000	1,000	0,922	1,000	0,833	0,727	0,812	0,770
iphone 16 pro	0,968	0,125	0,750	0,914	1,000	1,000	0,922	1,000	0,833	0,727	0,812	0,843
iphone 16 pro max	0,884	0,500	0,750	0,699	1,000	1,000	0,907	1,000	0,833	0,552	0,657	0,749
iphone 16 pro max	0,884	0,250	0,750	0,699	1,000	1,000	0,907	1,000	0,833	0,552	0,657	0,832
iphone 16 pro max	0,884	0,125	0,750	0,699	1,000	1,000	0,907	1,000	0,833	0,552	0,657	1,000
iphone 15	1,000	1,000	1,000	0,978	1,000	1,000	0,970	1,000	0,833	1,000	0,863	0,450
iphone 15	1,000	0,500	1,000	0,978	1,000	1,000	0,970	1,000	0,833	1,000	0,863	0,504
iphone 15	1,000	0,250	1,000	0,978	1,000	1,000	0,970	1,000	0,833	1,000	0,863	0,531
iphone 15 plus	0,910	1,000	1,000	0,747	1,000	1,000	0,957	1,000	0,833	0,800	0,690	0,522
iphone 15 plus	0,910	0,500	1,000	0,747	1,000	1,000	0,957	1,000	0,833	0,800	0,690	0,549
iphone 15 plus	0,910	0,250	1,000	0,747	1,000	1,000	0,957	1,000	0,833	0,800	0,690	0,619
iphone 15 pro	1,000	1,000	0,750	1,000	1,000	1,000	0,950	1,000	0,833	0,800	0,920	0,717
iphone 15 pro	1,000	0,500	0,750	1,000	1,000	1,000	0,950	1,000	0,833	0,800	0,920	0,761
iphone 15 pro	1,000	0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	0,950	1,000	0,833	0,800	0,920	0,770
iphone 15 pro	1,000	0,125	0,750	1,000	1,000	1,000	0,950	1,000	0,833	0,800	0,920	0,788
iphone 15 pro max	0,910	0,500	0,750	0,737	1,000	1,000	0,931	1,000	0,833	0,640	0,726	0,796
iphone 15 pro max	0,910	0,250	0,750	0,737	1,000	1,000	0,931	1,000	0,833	0,640	0,726	0,814
iphone 15 pro max	0,910	0,125	0,750	0,737	1,000	1,000	0,931	1,000	0,833	0,640	0,726	0,867
samsung s24	0,984	1,000	0,750	0,819	1,000	0,600	0,914	0,960	0,833	0,552	0,885	0,283
samsung s24	0,984	0,500	0,750	0,819	1,000	0,600	0,914	0,960	0,833	0,552	0,885	0,320
samsung s24 fe	0,910	1,000	0,750	0,697	1,000	0,600	0,945	0,960	1,000	0,571	0,852	0,220
samsung s24 fe	0,910	0,500	0,750	0,697	1,000	0,600	0,945	0,960	1,000	0,571	0,852	0,240
samsung s24+	0,910	0,500	0,500	0,668	1,000	0,600	0,907	0,960	0,833	0,516	0,841	0,354
samsung s24 ultra	0,897	0,500	0,500	0,655	1,000	0,750	0,939	0,240	0,833	0,533	0,726	0,536
samsung s24 ultra	0,897	0,250	0,500	0,655	1,000	0,750	0,939	0,240	0,833	0,533	0,726	0,584
samsung s24 ultra	0,897	0,125	0,500	0,655	1,000	0,750	0,939	0,240	0,833	0,533	0,726	0,646
samsung s23	1,000	1,000	0,750	0,839	1,000	0,750	0,944	0,960	0,833	0,727	0,972	0,274
samsung s23	1,000	0,500	0,750	0,839	1,000	0,750	0,944	0,960	0,833	0,727	0,972	0,283
samsung s23 fe	0,953	1,000	0,750	0,728	1,000	0,750	1,000	0,960	0,833	0,727	1,000	0,195
samsung s23 fe	0,953	0,500	0,750	0,728	1,000	0,750	1,000	0,960	0,833	0,727	1,000	0,221
samsung s23+	0,924	0,500	0,750	0,697	1,000	0,750	0,934	0,960	0,833	0,593	0,821	0,363
samsung s23 ultra	0,897	0,500	0,750	0,655	1,000	0,750	0,928	0,240	0,833	0,615	0,697	0,425
samsung s23 ultra	0,897	0,250	0,750	0,655	1,000	0,750	0,928	0,240	0,833	0,615	0,697	0,451
samsung s23 ultra	0,897	0,125	0,750	0,655	1,000	0,750	0,928	0,240	0,833	0,615	0,697	0,469

Tablo 9’de Tablo 6’da SIWEC yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları yardımıyla RAWEC yönteminin üçüncü adımı olan birincisi için kriter ağırlığından sapmanın değeri (v_{ij}) hesaplanmıştır.

Tablo 9: Kriter ağırlığından sapmanın (v_{ij}) ilki için sonuçları

Model	Ekran boyutu (inç)	Depolama (GB)	Bellek (RAM)	Batarya Kapasitesi (mAh)	Hat sayısı	CPU Çekirdek	Ekran Gövde Oranı (%)	Kamera Çözünürlüğü (MP)	Ön kamera (MP)	Video oynatma (saat)	Müzik oynatma (saat)	Fiyat
iphone 16	0,000	0,005	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,547
iphone 16	0,000	0,004	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,616
iphone 16 plus	0,000	0,005	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,630
iphone 16 plus	0,000	0,004	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,658
iphone 16 plus	0,000	0,003	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,674
iphone 16 pro	0,000	0,005	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,646
iphone 16 pro	0,000	0,004	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,669
iphone 16 pro	0,000	0,003	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,699
iphone 16 pro	0,000	0,000	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,720
iphone 16 pro max	0,000	0,004	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,693
iphone 16 pro max	0,000	0,003	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,717
iphone 16 pro max	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,754
iphone 15	0,000	0,005	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,531
iphone 15	0,000	0,004	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,575
iphone 15	0,000	0,003	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,593
iphone 15 plus	0,000	0,005	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,587
iphone 15 plus	0,000	0,004	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,604
iphone 15 plus	0,000	0,003	0,000	0,007	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,642
iphone 15 pro	0,000	0,005	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,682
iphone 15 pro	0,000	0,004	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,697
iphone 15 pro	0,000	0,003	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,699
iphone 15 pro	0,000	0,000	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,705
iphone 15 pro max	0,000	0,004	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,707
iphone 15 pro max	0,000	0,003	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,712
iphone 15 pro max	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,726
samsung s24	0,000	0,005	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,293
samsung s24	0,000	0,004	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,367
samsung s24 fe	0,000	0,005	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,109
samsung s24 fe	0,000	0,004	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,176
samsung s24+	0,000	0,004	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,421
samsung s24 ultra	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,596
samsung s24 ultra	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,624
samsung s24 ultra	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,654
samsung s23	0,000	0,005	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,272
samsung s23	0,000	0,004	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,293
samsung s23 fe	0,000	0,005	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
samsung s23 fe	0,000	0,004	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,112
samsung s23+	0,000	0,004	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,434
samsung s23 ultra	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,507
samsung s23 ultra	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,532
samsung s23 ultra	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,547

Tablo 10’da Tablo 6’da SIWEC yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları yardımıyla RAWEC yönteminin üçüncü adımı olan ikicisi için kriter ağırlığından sapmanın değeri (v'_{ij}) hesaplanmıştır.

Tablo 10: Kriter ağırlığından sapmanın (v'_{ij}) ikincisi için sonuçları

Model	Ekran boyutu (inç)	Depolama (GB)	Bellek (RAM)	Batarya Kapasitesi (mAh)	Hat sayısı	CPU Çekirdek	Ekran Gövde Oranı (%)	Kamera Çözünürlüğü (MP)	Ön kamera (MP)	Video oynatma (saat)	Müzik oynatma (saat)	Fiyat
iphone 16	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,497
iphone 16	0,000	0,003	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403
iphone 16 plus	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,378
iphone 16 plus	0,000	0,003	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,323
iphone 16 plus	0,000	0,004	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,285
iphone 16 pro	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,348
iphone 16 pro	0,000	0,003	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,298
iphone 16 pro	0,000	0,004	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,215
iphone 16 pro	0,000	0,005	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,147
iphone 16 pro max	0,000	0,003	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,235
iphone 16 pro max	0,000	0,004	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,157
iphone 16 pro max	0,000	0,005	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
iphone 15	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,515
iphone 15	0,000	0,003	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,464
iphone 15	0,000	0,004	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,439
iphone 15 plus	0,000	0,000	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,447
iphone 15 plus	0,000	0,003	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,422
iphone 15 plus	0,000	0,004	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,356
iphone 15 pro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,265
iphone 15 pro	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,224
iphone 15 pro	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,215
iphone 15 pro	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,199
iphone 15 pro max	0,000	0,003	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191
iphone 15 pro max	0,000	0,004	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,174
iphone 15 pro max	0,000	0,005	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,124
samsung s24	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,671
samsung s24	0,000	0,003	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,636
samsung s24 fe	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,730
samsung s24 fe	0,000	0,003	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,712
samsung s24+	0,000	0,003	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,605
samsung s24 ultra	0,000	0,003	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,434
samsung s24 ultra	0,000	0,004	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,389
samsung s24 ultra	0,000	0,005	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,331
samsung s23	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,679
samsung s23	0,000	0,003	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,671
samsung s23 fe	0,000	0,000	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,754
samsung s23 fe	0,000	0,003	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,729
samsung s23+	0,000	0,003	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,596
samsung s23 ultra	0,000	0,003	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,538
samsung s23 ultra	0,000	0,004	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,514
samsung s23 ultra	0,000	0,005	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,497

Tablo 11’de RAWEC yönteminin son adımı olan RAWEC değerleri hesaplanmıştır (Q_i) ve sıralamalar belirlenmiştir.

Tablo 11: Cep telefonu özellikleri için RAWEC değerleri ve cep telefonu modelleri sıralamaları

Model	v'_{ij}	v'_{ij}	Q_i	Sıralama
samsung s23 fe (128 gb)	0,012	0,769	0,970	1
samsung s24 fe (128 gb)	0,118	0,747	0,726	2
samsung s23 fe (256 gb)	0,123	0,747	0,716	3
samsung s24 fe (256 gb)	0,185	0,731	0,596	4
samsung s23 (128 gb)	0,290	0,688	0,407	5
samsung s23 (256 gb)	0,310	0,683	0,375	6
samsung s24 (128 gb)	0,310	0,681	0,375	7
samsung s24 (256 gb)	0,383	0,649	0,258	8
samsung s24+ (256 gb)	0,428	0,626	0,188	9
samsung s23+ (256 gb)	0,442	0,616	0,164	10
samsung s23 ultra (256 gb)	0,512	0,561	0,046	11
samsung s23 ultra (512 gb)	0,535	0,538	0,002	12
samsung s23 ultra (1024 gb)	0,548	0,522	-0,024	13
iphone 15 (128 gb)	0,555	0,516	-0,037	14
iphone 16 (128 gb)	0,569	0,502	-0,063	15
iphone 15 (256 gb)	0,598	0,468	-0,122	16
iphone 15 plus (128 gb)	0,600	0,461	-0,130	17
samsung s24 ultra (256 gb)	0,601	0,457	-0,136	18
iphone 15 (512 gb)	0,615	0,445	-0,160	19
iphone 15 plus (256 gb)	0,616	0,440	-0,167	20
samsung s24 ultra (512 gb)	0,627	0,414	-0,205	21
iphone 16 (256 gb)	0,637	0,410	-0,217	22
iphone 16 plus (128 gb)	0,640	0,395	-0,237	23
iphone 15 plus (512 gb)	0,652	0,375	-0,270	24
iphone 16 pro (128 gb)	0,668	0,353	-0,308	26
iphone 16 plus (256 gb)	0,667	0,343	-0,321	27
iphone 16 plus (512 gb)	0,681	0,306	-0,380	28
iphone 16 pro (256 gb)	0,689	0,306	-0,385	29
iphone 15 pro (128 gb)	0,707	0,265	-0,454	30
iphone 16 pro max (256 gb)	0,701	0,255	-0,466	31
iphone 15 pro (256 gb)	0,721	0,227	-0,521	32
iphone 16 pro (512 gb)	0,719	0,225	-0,523	33
iphone 15 pro (512 gb)	0,722	0,220	-0,533	34
iphone 15 pro max (256 gb)	0,719	0,208	-0,551	35
iphone 15 pro (1024 gb)	0,725	0,204	-0,560	36
iphone 15 pro max (512 gb)	0,722	0,193	-0,578	37
iphone 16 pro max (512 gb)	0,724	0,179	-0,604	38
iphone 16 pro (1024 gb)	0,736	0,157	-0,649	39
iphone 15 pro max (1024 gb)	0,733	0,144	-0,671	40
iphone 16 pro max (1024 gb)	0,758	0,022	-0,943	41

Sonuç ve öneriler

Çalışmada Türkiye’de satılan cep telefonlarının özelliklerine odaklanılmıştır. Bu bağlamda seçilen cep telefonları özelliklerinin ağırlıkları SIWEC yöntemi ile belirlenmiş ve RAWEC yöntemi ile de cep telefonlarının sıralamaları bulunmuştur. İki adım olarak kurgulanan uygulama bölümünün ilk adımında elde edilen cep telefonu özelliklerinin ağırlıkları incelendiğinde “fiyat” (0,936), ikinci sırada “batarya kapasitesi” (0,054), üçüncü sırada “depolama” (0,006) özelliklerinin en önemli özellikler olarak ortaya çıktığı görülmüştür. Benzer şekilde literatürde fiyat değişkeninin cep telefonu için çok önemli olduğu belirlenmiştir (Sata, 2013). Türkiye’de birçok kullanıcı için cep telefonu alırken fiyat en önemli faktördür. Fakat yalnızca fiyat değil, cihazın özellikleri, marka itibarı, kullanım alışkanlıkları ve bütçe gibi birçok faktör de tercihler üzerinde etkili olmaktadır. Çoğu kullanıcı için belirli bir bütçe dahilinde en iyi performansı veren cihazı bulmak büyük önem arz etmektedir. Türkiye’deki ekonomik koşullar ve döviz kuru gibi değişkenler de cep telefonu fiyatlarını etkileyerek, kullanıcıların satın alma kararlarını şekillendirmektedir. Fiyat karşılaştırması yapmak, farklı markaların benzer özelliklere sahip cihazlarını karşılaştırmak ve kampanyaları takip etmek, daha uygun fiyatlı seçenekler bulmaya yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra, kamera, işlemci hızı, ekran çözünürlüğü, batarya ömrü gibi özellikler, kullanıcının ihtiyaçlarına göre dikkatle incelenen özelliklerdir. Bu belirtilen durumlar, çalışmanın sonucunda elde edilen Türkiye’de satılan cep telefonlarının özelliklerinin ağırlıkları kısmı için önemli çıkarımlar elde edildiğini göstermektedir.

Çalışmanın ikinci adımında SIWEC yöntemi ile elde edilen ağırlıklar kullanılarak RAWEC yöntemi yardımıyla çalışmaya dahil edilen cep telefonları sıralanmıştır. Burada ilk sırada Samsung s23fe (128 GB), ikinci sırada Samsung S24fe (128 GB) ve üçüncü sırada Samsung s23fe (256 GB) modelleri yer almaktadır. Sonuçta elde edilen modellerin fiyatları incelendiğinde en düşük fiyatlı üç model olduğu görülmektedir. Bu da ağırlıklar bazında bakıldığında fiyat özelliğinin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca sıralamada son üç sırada iphone 16 pro max (1024 GB), iphone 15 pro max (1024 GB) ve iphone 16 pro (1024 GB) modelleri bulunmuştur. Elde edilen modelleri fiyat bakımından en pahalı modellerdir. Bu sonuçta yine fiyat özelliğinin önemini göstermektedir. Ayrıca Türkiye’de en çok satan cep telefonu markası 2023 (Webtekno internet sayfası) ve 2024 yıllarında Samsung (Webtekno internet sayfası) olmuştur. Bu sonuçta yine fiyat ve tercih edilen model arasındaki ilişkiyi destekleyen bir sonuç olarak gözlemlenmektedir.

Çalışmada öne çıkan bir diğer önemli husus, henüz yeni literatüre girmiş olan ÇKKV yöntemlerinden SIWEC ve RAWEC yöntemlerinin kullanılmasıdır. SIWEC yöntemi ile elde edilen ağırlıklar; Türkiye özelinde bakıldığında ağırlık olarak fiyatlarının önemini ortaya koymuştur. SIWEC yönteminden elde edilen ağırlıklar kullanılarak RAWEC yöntemi ile elde edilen sıralamalarda ise Türkiye için cep telefonu sıralaması ortaya konmuştur. Bu yeni yöntemlerin bu tarz verilerde doğru ve güvenilir sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Çalışmada bazı sınırlamalar mevcuttur. Çalışma yalnızca Türkiye’de fiyatlara göre ayarlanmıştır. Veri setinde belirtilen modeller dışında başka modeller için uygulama yapılmamıştır. Sonuçlar SIWEC ve RAWEC çok kriterleri karar verme yöntemleri ile elde edilmiştir.

Kaynakça

- Ali, J., ve Ghildiyal, A. K. (2023). Socio-economic characteristics, mobile phone ownership and banking behaviour of individuals as determinants of digital financial inclusion in India. *International Journal of Social Economics*, 50(10), 1375-1392.
- Bilim Genç, 18 Aralık 2024 tarihinde <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/telefonun-icadi> adresinden erişildi.
- Biggs, A., Johnston, S., ve Russell, D. (2024). Leadership and communication: how to assess executive skills. *Journal of Business Strategy*, 45(3), 199-205.
- Burleson, B. R., ve Samter, W. (1990). Effects of cognitive complexity on the perceived importance of communication skills in friends. *Communication Research*, 17(2), 165-182.
- Chakraborty, J., Mukherjee, S., ve Sahoo, L. (2023). Intuitionistic fuzzy multi-index multi-criteria decision-making for smart phone selection using similarity measures in a fuzzy environment. *J. Ind Intell*, 1(1), 1-7.
- Chang, Y. F., Chen, C. S., ve Zhou, H. (2009). Smart phone for mobile commerce. *Computer Standards & Interfaces*, 31(4), 740-747.

- Doloi, H. (2009). Relational partnerships: The importance of communication, trust and confidence and joint risk management in achieving project success. *Construction Management and Economics*, 27(11), 1099-1109.
- Economides, A. A., ve Grousopoulou, A. (2009). Students' thoughts about the importance and costs of their mobile devices' features and services. *Telematics and Informatics*, 26(1), 57-84.
- Eğeci, İ. S., ve Gençöz, T. (2006). Factors associated with relationship satisfaction: Importance of communication skills. *Contemporary family therapy*, 28, 383-391.
- Emara, N., ve Katz, R. (2024). Assessing the economic impact of mobile telecommunications in Egypt: a structural model approach. *Digital Policy, Regulation and Governance*, (ahead-of-print).
- Epey, 20 Aralık 2024 tarihinde <https://www.epey.com/akilli-telefonlar> adresinden erişildi.
- Genç, R. (2017). The importance of communication in sustainability & sustainable strategies. *Procedia Manufacturing*, 8, 511-516.
- Glasscock, N. F., ve Wogalter, M. S. (2006, October). Evaluating preferences for mobile phone features. *In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 50(12), 1259-1263.
- Han, S. H., Kim, K. J., Yun, M. H., Hong, S. W., ve Kim, J. (2004). Identifying mobile phone design features critical to user satisfaction. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 14(1), 15-29.
- Haverila, M. (2011). Mobile phone feature preferences, customer satisfaction and repurchase intent among male users. *Australasian Marketing Journal*, 19(4), 238-246.
- Işıklar, G., ve Büyüközkan, G. (2007). Using a multi-criteria decision making approach to evaluate mobile phone alternatives. *Computer Standards & Interfaces*, 29(2), 265-274.
- Jalolov, T. S. (2024). The Importance of Information Communication in Higher Education. *World of Science*, 7(8), 14-19.
- Lam, W. S., Lam, W. H., Liew, K. F., Bakar, M. A., ve Lai, C. P. (2023). Evaluation and selection of mobile phones using integrated AHP-TOPSIS model. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 33(2), 25-39.
- Li, M., Tu, W., Tong, H., Cao, J., Zhong, C., Zhang, H., ... ve Li, Q. (2024). Quantifying the nighttime economy–housing separation from a human activity standpoint: A case study in Shenzhen, China. *Cities*, 148, 104894.
- Ling, C., Hwang, W., ve Salvendy, G. (2006). Diversified users' satisfaction with advanced mobile phone features. *Universal Access in the Information Society*, 5, 239-249.
- Masalski, M. (2024). The hearing test app for android devices: distinctive features of pure-tone audiometry performed on mobile devices. *Medical Devices: Evidence and Research*, 151-163.
- Mazaheri, M. A., Karbasi, M., ve Ehteshami, M. S. (2014). The use of mobile phone features among Students in Isfahan University of Medical Sciences. *Journal of Health System Research*, 10(2), 276-285.
- Media Trend, 18 Aralık 2024 tarihinde <https://mediatrend.mediamarkt.com.tr/akilli-telefon-tarihi> adresinden erişildi.
- Morreale, S. P., Osborn, M. M., ve Pearson, J. C. (2000). Why communication is important: A rationale for the centrality of the study of communication. *Journal of the association for communication administration*, 29(1), 1-25.
- Olorvida, R. C., Bande, R. A., Ngalot, D., Lacaba, R., Codilla, J., Arcuino, L. A., ... ve Ocampo, L. (2023). Grey weighted influence non-linear gauge systems (WINGS) for evaluating consumption barriers of refurbished mobile phones for a circular economy. *Cleaner and Responsible Consumption*, 8, 100091.
- Ortiz-Rodríguez, M., Telg, R. W., Irani, T., Roberts, T. G., ve Rhoades, E. (2005). College Students'perceptions Of Quality In Distance Education The Importance of Communication. *Quarterly Review of Distance Education*, 6(2), 97-105.
- Özkan, G. S., ve Çelik, H. (2018). Bilgi İletişim Teknolojileri ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye İçin Bir Uygulama. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Peñaherrera, J. B. R., Diaz, K. M. T., ve Marks, A. (2024). Fusion of Forensic Analysis of Mobile Devices: Integrating Multi-Criteria Decision Methods and Case Study Insights. *Full Length Article*, 16(2), 32-2.

- Pillai, A., Nepal, S. K., Wang, W., Nemesure, M., Heinz, M., Price, G., ... ve Campbell, A. (2024). Investigating Generalizability of Speech-based Suicidal Ideation Detection Using Mobile Phones. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 7(4), 1-38.
- Politi, M. C., ve Street, R. L. (2011). The importance of communication in collaborative decision making: facilitating shared mind and the management of uncertainty. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 17(4), 579-584.
- Puşka, A., Nedeljković, M., Božanić, D., Štilić, A., ve Muhsen, Y. R. (2024). Evaluation of agricultural drones based on the COMpromise Ranking from Alternative SOLUTIONS (CORASO) methodology. *Engineering Review: Međunarodni časopis namijenjen publiciranju originalnih istraživanja s aspekta analize konstrukcija, materijala i novih tehnologija u području strojarstva, brodogradnje, temeljnih tehničkih znanosti, elektrotehnike, računarstva i građevinarstva*, 44(4-SI 2024), 77-90.
- Puşka, A., Nedeljković, M., Pamučar, D., Božanić, D., ve Simić, V. (2024). Application of the new simple weight calculation (SIWEC) method in the case study in the sales channels of agricultural products. *MethodsX*, 13, 102930.
- Puşka, A., Štilić, A., Pamučar, D., Božanić, D., ve Nedeljković, M. (2024). Introducing a Novel multi-criteria Ranking of Alternatives with Weights of Criterion (RAWEC) model. *MethodsX*, 12, 102628, 1-13.
- Sata, M. (2013). Factors affecting consumer buying behavior of mobile phone devices. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(12), 103-112.
- Thapliyal, K., Thapliyal, M., ve Thapliyal, D. (2024). Social media and health communication: A review of advantages, challenges, and best practices. *Emerging Technologies for Health Literacy and Medical Practice*, 364-384.
- Tulsky, J. A. (2005). Beyond advance directives: importance of communication skills at the end of life. *Jama*, 294(3), 359-365.
- Webtekno, 15 Aralık 2024 tarihinde <https://www.webtekno.com/en-cok-satan-telefon-markalari-h123250.html> adresinden erişildi.
- Webtekno, 15 Ocak 2025 tarihinde <https://www.webtekno.com/2024-en-cok-satan-telefon-markalari-h154490.html> adresinden erişildi.
- Webtekno, 15 Ocak 2025 tarihinde <https://www.webtekno.com/turkiye-en-cok-satan-akilli-telefon-markalari-h143084.html> adresinden erişildi.
- Yazdani, M., Chatterjee, P., Montero-Simo, M. J., ve Araque-Padilla, R. A. (2019). An integrated multi-attribute model for evaluation of sustainable mobile phone. *Sustainability*, 11(13), 3704.
- Yildiz, A., ve Ergul, E. U. (2015). A two-phased multi-criteria decision-making approach for selecting the best smartphone. *South African Journal of Industrial Engineering*, 26(3), 194-215.

Etik kurul onayı

Çalışmada kişisel verileri içeren bilgilerin olmaması sebebi ile bu araştırma etik kurul izni gerektirmeyen çalışmalar arasında yer almaktadır.

Çıkar çatışması beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

