

AHP Temelli TOPSIS ve ELECTRE Yöntemiyle Muhasebe Paket Programı Seçimi

Use of AHP-based TOPSIS and ELECTRE Methods on Accounting Software Selection

M. Zihni TUNCA
Süleyman Demirel
Üniversitesi

Esra AKSOY
Süleyman Demirel
Üniversitesi

Hasan BÜLBÜL
Niğde Üniversitesi

Nuri ÖMÜRBEK*
Süleyman Demirel
Üniversitesi

ÖZ

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler birçok alanda işlerin elektronik ortama aktarılmasına sebep olmuştur. Özellikle muhasebe iş kolu teknolojik gelişmelere oldukça çabuk ayak uydurabilen iş alanlarından birisidir. Muhasebe açısından elektronik ortamlara geçişlerde doğru tercih yapılması hem müşteri memnuniyeti açısından hem de verimlilik açısından büyük önem taşımaktadır. Muhasebe alanında kullanılacak paket programın seçimi çok kriterli karmaşık bir problemdir. Çok kriterli karar problemlerinin çözümünde *AHP, TOPSIS ve ELECTRE en çok tercih edilen yöntemlerdir.*

Bu çalışmada, birçok nitel ve nicel kriter göz önünde bulundurularak en uygun muhasebe paket programı seçimi hedeflenmiştir. Çalışmada en uygun muhasebe paket programının seçilmesi için üç ana kriter grubu ve on beş alt kriter göz önünde bulundurularak en uygun çözüm aranmıştır. Çalışmanın yöntemi doğrultusunda, muhasebe meslek mensuplarına yapılan anket sonucunda kriterlerin ağırlıkları AHP yöntemi ile tespit edilmiştir. Daha sonra elde edilen kriter ağırlıkları TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinde kullanılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, TOPSIS, ELECTRE, AHP, Paket Program Seçimi

ABSTRACT

Nowadays, companies in accounting area need to innovate and improve their services in order to provide a better service quality. Recent developments in information and communication technologies have transformed several tasks to electronic forms. Accounting is one of the quick adapters of such technological developments. Making the correct decision on new technology deployment process is crucially important for both customer satisfaction and productivity of accounting service. Selection of accounting software is a complex multi-criteria problem. AHP, TOPSIS and ELECTRE are commonly used multi-criteria decision making methods.

In this study, it is aimed to select accounting software by considering several qualitative and quantitative criteria. In order to choose the most ideal accounting software, 15 sub-criteria under three major criteria groups have been determined. After conducting a questionnaire to the accounting professionals, the AHP method has been used to find the weights of the criteria. The weights have been used in TOPSIS and ELECTRE methods to evaluate six different accounting software packages.

Keywords: Multi Criteria Decision Making, TOPSIS, ELECTRE, AHP, Software Package Selection.

Makalenin geliş tarihi: 17.12.2014– Kabul tarihi: 08.01.2015

*İletişim kurulacak yazar:

Doç. Dr. Nuri Ömürbek, Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Isparta, Türkiye
E-posta: nuriomurbek@sdu.edu.tr

1. GİRİŞ

Muhasebe, işletmelerde oluşan finansal nitelikteki işlemleri sınıflandıran, özetleyen, analiz eden, yorumlayan, kaydeden ve çıktıları ilgili kişilere rapor eden bir bilgi sistemidir. Muhasebe bilgisi işletme faaliyetlerinin planlanması, işlenmesi, kontrolü ve işletme yönetiminin doğru kararlar almasını sağlayan temel bilgi özelliğinde olup işletmenin dili olarak ifade edilebilir (Demir, 2012:110).

Günümüzde muhasebe alanındaki artan teknolojik gelişmeler işletmeleri elektronik ticaret, kurumsal kaynak planlaması (ERP) ve bilgi yönetimi gibi üç önemli alanda etkilemektedir. Son zamanlarda elektronik ticaret ve buna dayanarak işletme kayıtları elektronik ortamda kayıt altına alınmakta ve saklanmaktadır. Elektronik ortamda tutulan bu kayıtlar ile mali tablolar eş zamanlı olarak hazırlanabilmektedir. Genel olarak küçük ölçekli işletmeler muhasebe işlemlerinde teknoloji olarak basit muhasebe yazılım programları kullanırken, büyük ve orta ölçekli işletmeler ya kendi geliştirdikleri yazılım programını tercih etmekte ya da bütün muhasebe işlemlerini entegre eden ERP gibi yönetim bilgi sistemlerini kullanmaktadırlar (Uyar, 2006).

Öte yandan muhasebe alanında gelişen teknolojiyle birlikte, ortaya çıkan farklı muhasebe paket programları da vardır. Her bir muhasebe paket programının kendine özgü yazılım özellikleri ve üstünlükleri söz konusudur. Bu anlamda işletmeler için muhasebe paket programı seçimi oldukça önemli bir konu olmakta ve paket program seçimi çok kriterli karar vermeyi gerektirmektedir. Bu çalışmada en uygun muhasebe paket programının seçilmesinde dikkate alınacak kriterler göz önünde bulundurularak çok kriterli karar problemlerinin çözümünde en çok tercih edilen AHP (Analytic Hierarchy Process), TOPSIS (Technique For Order Preference By Similarity To An Ideal Solution) ve ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Realite) yöntemlerinden yararlanılarak en uygun çözüm *aranmıştır*.

2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Geçmişten bugüne kadar insanoğlu farklı konularda en uygun kararı vermek için önemli çabalar harcamıştır ve harcamaya devam etmektedir. Zaman içerisinde karar verme sürecini kolaylaştırmak için karar vermeye yönelik olarak çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Çağdaş karar verme yaklaşımları arasında yer alan çok kriterli karar verme yöntemleri kişisel anlamda meslek seçiminden kurumsal anlamda makine seçimine kadar çok farklı alanlarda uygulanabilmektedir (Akyüz vd, 2011:73).

Çok Kriterli Karar Verme (Multi Criteria Decision Making) yöntemleri somut ve soyut kriterlere veya niteliklere göre potansiyel karar seçeneklerinden en iyisinin seçimiyle ilgilenir (Cho, 2003:1099). Çok kriterli karar verme yöntemleri, karar verme sürecine destek olmakta ve genellikle çelişen kriterlere göre farklı özelliklere sahip alternatifler topluluğundan bir ya da birden fazla alternatifin seçimi veya bu alternatiflerin sıralanmasında kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinde karar vericiler farklı özelliklere sahip olan alternatifleri birden fazla kriter gere değerlendirilerek sıralamaktadırlar (Türkmen ve Çağıl, 2012:63).

Bu çalışmada da, nitel ve nicel kriterler göz önüne alınarak en uygun muhasebe paket programı seçimi hedeflenmiştir. Çalışmada en uygun muhasebe paket programının seçimi için üç ana kriter grubu ve on beş alt kriter göz önüne alınarak en uygun alternatifin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın yöntemi doğrultusunda, muhasebe meslek mensuplarına yapılan anket sonucunda kriterlerin ağırlıkları çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP yöntemi ile belirlenmiştir. Daha sonra, AHP yöntemiyle belirlenen kriter ağırlıkları yine çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinde kullanılarak ve altı farklı muhasebe paket programı; Luca, Gms.net, Zirve, Netsis, Logo ve Eta alternatifleri değerlendirilmiştir.

3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ

AHP, Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen ve en çok uygulanan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Yöntem karar verme sürecinde, ikili karşılaştırmalar yoluyla seçeneklerin ve kriterlerin birbirine göre ne kadar önemli, tercih edilebilir veya baskın olduğunu belirlemektedir (Özgörmüş vd., 2005:112). Kişileri nasıl karar vermeleri gerektiği konusunda bir yöntem kullanmaya zorunlu kılmak yerine onlara kendi karar verme olanağı sunarak daha etkili sonuçlar elde etmeyi hedeflemektedir. Yöntem, karar verme sürecindeki nicel ve nitel faktörleri birleştirme olanağı sağlayan güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntemdir (Terzi vd., 2006:44).

Karmaşık problemler, problemi oluşturan bileşenlerin hiyerarşik ilişkilerinin belirlenmesiyle daha anlaşılır hale getirilebilir (Timor, 2010:302). Hiyerarşide oluşturulan kriterleri belirleyebilmek için anket çalışması yapılmalı ya da uzman kişilerin görüşlerinden yararlanılmalıdır (Dağdeviren vd., 2004:132). Oluşturulan hiyerarşiden sonra ikili karar matrisleri oluşturularak karar vericiden karşılaştırma yapması istenmektedir. Bu karşılaştırmaların tutarlılık testini sağlayıp sağlamadığı kontrol edilerek, ikili karşılaştırma matrislerinden göreceli ağırlıklar hesaplanmaktadır (Aslan, 2005:5). AHP yönteminde ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması ve önem ağırlıklarının belirlenmesinde Saaty (1990) tarafından önerilen ve Tablo 1.'de verilen 1-9 önem skalası kullanılmaktadır.

Tablo 1: İkili Karşılaştırmalarda Kullanılan Önem Skalası

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki kriter de eşit derece öneme sahiptir.
3	Biraz Önemli	Deneyimler ve yargılar bir kriteri diğerine karşı biraz önemli kılar.
5	Fazla Önemli	Deneyimler ve yargılar bir kriteri diğerine karşı güçlü şekilde önemli kılmaktadır.
7	Çok Fazla	Önemli kriter diğerine göre çok güçlü şekilde üstündür
9	Son Derece Önemli	Eldeki bilgiler ve deneyimler bir kriterin diğerine göre çok büyük oranda üstün olduğunu belirtmektedir.
2,4,6,8	Ara Önem Dereceleri	Ara rakamlar gerektiğinde kullanılabilir

Kaynak: (Saaty, 1990)

4. TOPSIS YÖNTEMİ

TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Yöntemde 'm' sayıda alternatifi ve 'n' sayıda kriteri olan çok amaçlı karar verme problemi n-boyutlu uzayda m noktaları ile gösterilebilir. Hwang ve Yoon (1981) TOPSIS yöntemini, çözüm alternatifinin pozitif-ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafe düşüncesine göre oluşturmuşlardır. Daha sonraları bu düşünce geniş uygulama alanı bularak geliştirilmiştir (Öktür, 2008:55). Shih vd. (2007) insan kaynakları departmanında personel seçiminde, Uygurtürk ve Korkmaz (2012) İMKB'de işlem gören ana metal sanayi firmalarının finansal performanslarını değerlendirmede, Özdağoğlu (2012) imalat firmasında hidrolik giyotin alternatiflerini değerlendirmede, Bruyas vd. (2012) yeraltı suyunun kalitesini incelemeye, Abalı vd., (2012) burs/yardım alacak öğrencileri belirlemede, Hasıloğlu vd. (2013) algılama haritalarının yorumlamada, Önder ve Dağ (2013) tedarikçi

seçiminde, Pawar ve Verma (2013) ise dijital fotoğraf makinesi seçiminde TOPSIS yönteminden yararlanmıştı.

TOPSIS yöntemi alternatiflerin, belirlenen kriterler doğrultusunda ve bu kriterlerin alabilecekleri maksimum ve minimum değerlerin karşılaştırılmasıyla gerçekleştirilmektedir. TOPSIS yönteminde nitel bir çevrim yapılmaksızın doğrudan veri üzerinde uygulama yapılabilmektedir (Eleren ve Karagül, 2008:6). TOPSIS uygulaması altı adımdan oluşan bir çözüm sürecini içermektedir. Bu çözüm süreci aşaması aşağıdaki gibidir.

1.Adım: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması: Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar alternatifleri, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme kriterleri yer alır (Yaralıoğlu, 2010:23). Alternatiflerin performansı için bir karar matrisi oluşturulur ve aşağıdaki gibi matris yapısı ifade edilir (Shyur, 2006:254).

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

2.Adım: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması: Normalize edilmiş karar matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanarak ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır (Ergül, 2010:63-65).

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

R matrisi aşağıdaki gibi elde edilir.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

3.Adım: Ağırlıklı Karar Matrisi (V) Oluşturulması: Normalize edilmiş karar matrisinin sütunları, kriterlere verilen W_j ağırlık değerleri ile çarpılır (Çalışkan vd, 2012: 36). Ağırlıkların belirlenmesinde karar vericinin subjektif görüşleri yer alır (Demirelli, 2010:105).

Kriterlere verilen önem doğrultusunda ;

$$V_{ij} = W_i R_{ij}; \quad J = 1; \dots; J; \quad i = 1; \dots; n; \quad \text{ağırlık değerleri } (w_i) \text{ belirlenir.}$$

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i = 1 \right) \text{ (Opricovic ve Tzeng, 2004:449).}$$

Daha sonra oluşturulmuş olan R matrisinin her bir değeri, ilgili W_{ij} değeri ile çarpılarak aşağıda gösterilen V_{ij} matrisi oluşturulur (Supçiler ve Çapraz, 2011: 10).

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

4.Adım: İdeal (A+) ve Negatif İdeal (A-) Çözümlerinin Oluşturulması: TOPSIS yöntemi, her bir değerlendirme faktörünün monoton artan ya da azalan bir eğilime sahip olduğunu varsaymaktadır (Alp ve Engin, 2011:70). İdeal çözüm, ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin en iyi performans değerlerinden oluşmakta iken negatif ideal çözüm, en kötü değerlerinden oluşmaktadır (Ustasüleyman, 2009:37).

İdeal çözüm setinin oluşturulabilmesi için V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir. İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki denklemde gösterilmiştir.

$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J') \right\}$ denklemden hesaplanacak set $A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$ şeklinde gösterilebilir.

Negatif ideal çözüm seti ise V matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme yani sütun değerlerinin en küçükleri (ilgili değerlendirme faktörü maksimizasyon yönlü ise en büyüğü) seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözüm setinin bulunması aşağıdaki denklemde gösterilmiştir.

$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J') \right\}$ denklemden hesaplanacak set $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ şeklinde gösterilebilir (Ünal, 2008:67).

Gerek ideal, gerekse negatif ideal çözüm seti, değerlendirme faktörü sayısı (m) elemandan oluşmaktadır (Alp ve Engin, 2011:70).

5.Adım: Ayırım Ölçütlerinin Hesaplanması: Ayırım ölçütlerinin hesaplanması için Euclidian Uzaklık Yaklaşımı'ndan yararlanılmaktadır. Her bir alternatifin ideal çözüme uzaklığı; (Yoon ve Hwang, 1995:40).

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Benzer şekilde, her bir alternatifin negatif ideal çözüme uzaklığı (Opricovic ve Tzeng, 2004:449).

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Formülde hesaplanacak olan S_i^* ve S_i^- değerleri karar noktası sayısı kadar olmalıdır (Yaralıoğlu, 2010:26).

6.Adım: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması: Karar noktalarının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanması aşağıdaki formülde gösterilmiştir (Jadidi vd, 2008:765).

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Kullanılan ölçüt, negatif ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsü içindeki payıdır. Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ ilgili alternatifin pozitif ideal çözüm noktasında bulunduğunu, $C_i^* = 0$ ilgili alternatifin negatif ideal çözüm noktasında bulunduğunu göstermektedir (Özdağoğlu, 2012:551).

5. ELECTRE YÖNTEMİ

ELECTRE kelimesi Elimination Et Choix Traduisant la Realite kelimelerinin baş harflerinden oluşmakta ve gerçeği yansıtan eleme ve seçim anlamına gelmektedir (Türker, 1988:73). Yöntem alternatiflerin her biri için tanımlanan iki endeksi; uyum indeksi ve uyumsuzluk indeksi, değerlendirmesine dayanmaktadır (Wang ve Triantaphyllou, 2008:48). ELECTRE birçok alanda çok amaçlı karar verme tekniği olarak kullanılmıştır. Örneğin, Yürekli (2008) taarruz helikopteri seçiminde, Baysal ve Tecim (2006) katı atık sahalarının değerlendirilmesinde, Akyüz ve Soba (2013) kuruluş yeri belirlemede ve Bülbül ve Köse (2011) İMKB'ye kayıtlı Gıda, İçki ve Tütün Sanayi firmalarının performanslarını değerlendirmede bu yöntemden yararlanmışır.

ELECTRE nitel verilerin ağır bastığı problemlerde, bu verileri nicel hale dönüştürebilen bir teknik olarak sorunların çözümünde kullanılabilir. Yöntemin esası tercih edilen veya edilemeyen alternatifler arasında üstünlük ilişkisi kurulmasına dayanmaktadır (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2010:27). Yöntemin uygulamasında iki temel adım söz konusudur (Eryürek ve Tanyaş, 2003:39): Bunlar: (i) seçeneklerin ikili karşılaştırmaları sonucunda uyum ve uyumsuzluk göstergelerinin hesaplanması ve uyum ve uyumsuzluk eşiklerinin belirlenmesi ve (ii) seçenekler arasındaki üstünlük ilişkilerinin kullanılması ile uygun seçeneklerin karar vericiye sunulmasıdır.

ELECTRE yöntemi 7 adımdan oluşmaktadır:

1.Adım: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması: Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen alternatifler, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri yer almaktadır. A matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir. Karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir (Soner ve Önüt, 2006:111): A_{ij} matrisinde m alternatif sayısını, n değerlendirme faktörü sayısını vermektedir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

2.Adım: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (X) Oluşturulması: Normalize Karar Matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanarak hesaplanır. Maliyet ve fayda kriteri için farklı normalizasyon formülleri kullanılır. (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2010:28). Maliyet kriteri için:

$$x_{ij} = \frac{1/a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{a_{ij}}\right)^2}} \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

fayda kriteri için ise;

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad i=1, \dots, m \quad j=1, \dots, n \quad \text{formülü kullanılır.}$$

Hesaplamalar sonunda X matrisi aşağıdaki gibi elde edilir

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

3.Adım: *Ağırlıklı Karar Matrisi (V) Oluşturulması*: Ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilir.

Karar verici öncelikle değerlendirme faktörlerinin ağırlıklarını (W_j) belirlemelidir. ($\sum_{i=1}^n w_i = 1$).

Normalize edilmiş matris kriterlerin ağırlıklarıyla çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilir (Soner ve Önüt, 2006:112).

$$V_{ij} = W_i X_{ij}; \quad J = 1; \dots; J; \quad i = 1; \dots; n$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 x_{11} & w_2 x_{12} & \dots & w_n x_{1n} \\ w_1 x_{21} & w_2 x_{22} & \dots & w_n x_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 x_{m1} & w_2 x_{m2} & \dots & w_n x_{mn} \end{bmatrix}$$

4.Adım: *Uyum (Ckl) ve Uyumsuzluk (Dkl) Setlerinin Belirlenmesi*: Her ikili alternatif kıyaslaması için kriterler iki ayrı kümeye ayrılır. Aranılan ve soruna çözüm olacak alternatif ya da alternatiflerin tüm kriterlere göre “en iyi” olmadığı durumlarda, bunların bu kriterlerin büyük çoğunluğuna göre “iyi” olması istenir ve ikili karşılaştırmalar yapılır.

A_k ve A_l ($1, 2, \dots, m$ ve $k \neq l$) uyum kümesinde A_k alternatifi A_l ya tercih edilir.

$$C_{kl} = \{j, y_{kj} \geq y_{lj}\}$$

A_k alternatifi A_l dan daha kötü bir alternatif ise “uyumsuzluk” kümesi oluşturulur (Çağıl, 2011:72-73).

$$D_{kl} = \{j, V_{kj} < V_{lj}\}$$

Formül temel olarak satır elemanlarının birbirlerine göre büyüklüklerinin karşılaştırılmasına dayanır. Birçoklu karar problemindeki uyum seti sayısı ($m.m-m$) tanedir. Çünkü uyum setleri oluşturulurken k ve l indisleri için $k \neq l$ olmalıdır. Bir uyum setindeki eleman sayısı ise en fazla değerlendirme faktörü sayısı (n) tane olabilir (Yaraloğlu, 2010:16).

ELECTRE yönteminde her uyum setine (Ckl) bir uyumsuzluk seti (Dkl) karşılık gelir. Başka bir deyişle uyum seti sayısı kadar uyumsuzluk seti sayısı vardır. Uyumsuzluk seti elemanları, ilgili uyum setine ait olmayan j değerlerinden oluşur (Yücel ve Ulutaş, 2009:333).

5.Adım: *Uyum ve Uyumsuzluk Matrislerinin Oluşturulması*: Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum setlerinden yararlanılır. C matrisi $m \times m$ boyutludur ve $k = l$ için değer almaz. C matrisinin elemanları aşağıdaki formülde gösterilen ilişki yardımıyla hesaplanır (Yücel ve Ulutaş, 2009:334).

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \text{ ve C matrisi aşağıda gösterilmiştir.}$$

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & - & c_{23} & \dots & c_{2m} \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}$$

Uyumsuzluk matrisinin (D) elemanları ise aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |y_{kj} - y_{lj}|}{\max_j |y_{kj} - y_{lj}|}$$

C matrisi gibi D matrisi de $m \times m$ boyutludur ve $k = l$ için değer almaz. D matrisi aşağıda gösterilmiştir (Yücel ve Ulutaş, 2009: 334):

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & \dots & - \end{bmatrix}$$

6.Adım: Uyum (\underline{C}) ve Uyumsuzluk (\underline{D}) Eşik Değerlerinin Belirlenmesi: Uyum eşik değerinin (\underline{c}) aşağıdaki formül yardımıyla elde edilir (Yücel ve Ulutaş, 2009:335):

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl}$$

Formüldeki m karar noktası sayısını göstermektedir. Daha açık bir anlatımla \underline{c} değeri $\frac{1}{m(m-1)}$ ile

C matrisini oluşturan elemanların toplamının çarpımına eşittir.

Uyumsuzluk eşik değeri (\underline{d}) aşağıdaki formül yardımıyla oluşturulur:

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl}$$

Başka bir ifadeyle \underline{d} değeri, $\frac{1}{m(m-1)}$ ile D matrisini oluşturan elemanların toplamının çarpımına eşittir (Yücel ve Ulutaş, 2009:335).

7.Adım: Karar Noktalarının Birbirlerine Göre Üstünlüklerinin Belirlenmesi: m tane karar noktası için C ve D matrislerinin tüm elemanları kendi eşik değeriyle; (\underline{C} ; \underline{D}) sırasıyla karşılaştırılır, p karar noktasının q karar noktası ile karşılaştırılmasında eğer ki, $C_{pq} \geq \underline{C}$ ve $D_{pq} < \underline{D}$ ise A_p karar noktası A_q karar noktasından üstündür (Yaralıoğlu, 2010:18).

6. MUHASEBE PAKET PROGRAMI SEÇİMİNDE AHP TEMELLİ TOPSIS VE ELECTRE YÖNTEMLERİNİN UYGULANMASI

6.1. Kriterlerin ve Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bu çalışmada Isparta İlinde muhasebe meslek mensupları için en uygun muhasebe paket programının belirlenmesinde çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP temelli TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri kullanılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Isparta İlinde faaliyette bulunan muhasebe meslek mensupları ile yapılan görüşmeler sonucunda en fazla kullanılan 6 muhasebe paket programı belirlenmiştir. Belirlenen paket programlar; Luca, Zirve, Gms.net, Netsis, Logo ve Eta'dır. Muhasebe meslek mensupları ile yapılan görüşmeler ve yapılan literatür taraması (Bastı ve Boyar; 2012:267) sonucunda muhasebe paket programı seçiminde etkili olan *teknik özellikleri*, *yazılımın maliyeti* ve *yazılım firmasında aranan özellikler* olmak üzere üç ana kriter ve bu kriterlerin alt kriterleri olarak on beş alt kriter belirlenmiştir.

Yazılımın teknik özellikleri ana kriteri farklı platformlardan veri alıp gönderme özelliği, internet tabanlı olması, menülerin kullanım kolaylığı, mevzuat değişikliğine uyum hızı, raporlama yeteneği,

TMS/TFRS ile uyumlu olması, uyarı ve bilgilendirme sistemi olmak üzere yedi alt kriterden oluşmaktadır. *Yazılımın maliyeti* ana kriteri eğitim ve destek maliyetinin düşük olması, güncelleme maliyetinin düşük olması, ilk satın alma maliyetinin düşük olması ve çoklu kullanıcı maliyetinin düşük olması olmak üzere dört alt kriterden meydana gelmektedir. *Yazılım firmasında aranan özellikler* ana kriteri de eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin kalitesi, yazılım şirketlerinin ürünlerini sürekli geliştirmesi, yazılım şirketinin müşteri desteği ve programın piyasadaki kullanım yaygınlığı olmak üzere dört alt kriterden oluşmaktadır. Tablo 2.'de belirlenen ana kriterler, alt kriterler ve kodları görülmektedir.

Paket programların kullanımında etkili olan kriterlerin karşılaştırılmasında ve değerlendirilmesinde Isparta'da faaliyette bulunan on muhasebe meslek mensubu ile yapılan görüşmeler doğrultusunda elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak Excel yardımıyla hesaplanmıştır. Muhasebe meslek mensuplarının en iyi muhasebe paket programını seçerken kendilerine ve müşterilerine en uygun hizmeti sunacak programın değerlendirilmesinde dikkat ettikleri kriterlerin ağırlıkları AHP yönteminden yararlanılarak belirlenmiştir (Şekil 1).

Tablo 2: Ana Kriterler, Alt Kriterler ve Kodlar

Ana Kriter	Alt Kriterler	Kod
Yazılımın Teknik Özellikleri	Farklı Platformlardan Veri-Alıp Gönderme	K1
	İnternet Tabanlı Olması	K2
	Menülerin Kullanım Kolaylığı	K3
	Mevzuat Değişikliklerine Uyum Hızı	K4
	Raporlama Yeteneği	K5
	TMS/TFRS İle Uyumlu Olması	K6
	Uyarı ve Bilgilendirme Sistemi	K7
Yazılım Maliyetleri	Eğitim ve Destek Maliyetlerinin Düşük Olması	K8
	Güncelleme Maliyetinin Düşük Olması	K9
	İlk Satın Alma Maliyetinin Düşük Olması	K10
	Çoklu Kullanıcı Maliyetini Düşük Olması	K11
Yazılım Firmasında Aranan Nitelikler	Eğitim ve Danışmanlık Hizmetlerinin Kalitesi	K12
	Yazılım Firmasının Ürünlerini Sürekli Geliştirmesi	K13
	Yazılım Firmasının Müşteri Desteği	K14
	Programın Piyasadaki Kullanım Yaygınlığı	K15



Şekil 1: Kriterlerin Ağırlıkları

AHP ile kriter ağırlıklarının bulunmasında Expert Choice programından yararlanılmıştır. Şekil 1 incelendiğinde değerlendirmeye alınan üç ana kriterden en yüksek öneme sahip olan kriterin yazılımın teknik özellikleri (0,634) olduğu görülmektedir. Daha sonra yazılımın maliyetine yönelik kriterler (0,192) ve son olarak da yazılım firmasında aranan özellik kriteri (0,174) gelmektedir. Yapılan karşılaştırmaların tutarlılık oranı ise 0,04 hesaplanmıştır.

Muhasebe paket programına yönelik ana kriterleri oluşturan alt kriterler bir bütün olarak incelendiğinde yazılımın teknik özellikleri ana kriterinden raporlama yeteneği (0,193), yazılımın maliyeti ana kriterinden çoklu kullanıcı maliyetinin düşük olması (0,068) ve yazılım firmasında aranan özellikler ana kriterinden yazılım şirketinin ürünlerini sürekli geliştirmesi (0,094) alt kriterleri ilk sırada gelmektedirler. Elde edilen kriterlerin genel ağırlıkları TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinde kullanılmıştır.

6.2. TOPSIS Yönteminin Uygulanması

TOPSIS yöntemi altı adımda gerçekleştirilmiş olup yapılan işlemler aşağıdaki gibidir.

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması:

Bu adımda muhasebe meslek mensuplarının her bir muhasebe paket programı (muhasebe paket programlarının isimleri haksız rekabete yol açmaması için A, B, C, D, E, F şeklinde ifade edilmiştir) için yapmış oldukları değerlendirme sonuçları ile karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 3: Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
A	3,57	2,71	3,86	3,71	3,71	2,71	3,29	3,86	3,71	3,86	3	3,57	4	4,14	4,29
B	2,71	2,43	2,86	3	3	2,86	3,43	3,57	3,57	3,14	3,71	3,43	3,29	3	2,71
C	3,71	2,71	3,29	3,43	3,71	3,14	3,57	3,14	3,86	4	3,57	2,86	3,43	3,29	3,14
D	3,71	3,57	3,14	3,57	3,57	3,14	3,43	3,71	3,43	2,86	3,29	3,86	3,57	3,57	3,43
E	3,86	4,43	3,86	4,14	3,86	3,86	3,57	3,71	3,71	3,29	4	3,57	4,43	4,14	3,57
F	3	3,29	3	3,29	3,57	3,29	3,29	3,14	3	3,43	3,43	3,43	3	3,43	2,86

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi:

Karar matrisinin normalleştirilme işlemi ise; sütunlardaki her bir değer, ilgili sütundaki bütün değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünüp tek paydaya indirgenmesiyle bulunmuştur (Tablo 4 ve Tablo 5).

Tablo 4: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
A	12,74	7,34	14,89	13,76	13,76	7,34	10,82	14,89	13,76	14,89	9	12,74	16	17,13	18,40
B	7,34	5,90	8,17	9	9	8,17	11,76	12,74	12,74	9,85	13,76	11,76	10,82	9	7,34
C	13,76	7,34	10,82	11,76	13,76	9,85	12,74	9,85	14,89	16	12,74	8,17	11,76	10,82	9,85
D	13,76	12,74	9,85	12,74	12,74	9,85	11,76	13,76	11,76	8,17	10,82	14,89	12,74	12,74	11,76
E	14,89	19,62	14,89	17,13	14,89	14,89	12,74	13,76	13,76	10,82	16	12,74	19,62	17,13	12,74
F	9	10,82	9	10,82	12,74	10,82	10,82	9,85	9	11,76	11,76	11,76	9	11,76	8,17
TOPLAM	71,5	63,78	67,66	75,23	76,91	60,96	70,66	74,89	75,93	71,52	74,09	72,09	79,95	78,61	68,29
KAREKÖKÜ	8,45	7,98	8,22	8,67	8,77	7,80	8,40	8,65	8,71	8,45	8,60	8,49	8,94	8,86	8,26

Tablo 5: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
A	0,42	0,34	0,47	0,43	0,42	0,35	0,39	0,45	0,43	0,46	0,35	0,42	0,45	0,47	0,52
B	0,32	0,30	0,35	0,35	0,34	0,37	0,41	0,41	0,41	0,37	0,43	0,40	0,37	0,34	0,33
C	0,44	0,34	0,40	0,40	0,42	0,40	0,42	0,36	0,44	0,47	0,41	0,34	0,38	0,37	0,38
D	0,44	0,45	0,38	0,41	0,41	0,40	0,41	0,43	0,39	0,34	0,38	0,45	0,40	0,40	0,42
E	0,46	0,55	0,47	0,48	0,44	0,49	0,42	0,43	0,43	0,39	0,46	0,42	0,50	0,47	0,43
F	0,35	0,41	0,36	0,38	0,41	0,42	0,39	0,36	0,34	0,41	0,40	0,40	0,34	0,39	0,35

3.Adım: Ağırlıklı Karar Matrisinin Oluşturulması:

Normalize edilmiş karar matris değerleri AHP yönteminden elde edilen kriterlerin ağırlık katsayıları (W) (Tablo 6) ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi (Tablo 7) oluşturulmuştur.

Tablo 6: Kriter Ağırlık Değerleri

KRİTERLER	AĞIRLIK(W)	KRİTERLER	AĞIRLIK(W)	KRİTERLER	AĞIRLIK(W)
K1	0,020	K6	0,099	K11	0,068
K2	0,036	K7	0,101	K12	0,022
K2	0,036	K7	0,101	K12	0,022
K3	0,122	K8	0,018	K13	0,094
K4	0,063	K9	0,055	K14	0,039
K5	0,193	K10	0,051	K15	0,019

Tablo 7: Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
A	0,008	0,012	0,057	0,027	0,082	0,034	0,04	0,008	0,023	0,023	0,024	0,009	0,042	0,018	0,01
B	0,006	0,011	0,042	0,022	0,066	0,036	0,041	0,007	0,023	0,019	0,029	0,009	0,035	0,013	0,006
C	0,009	0,012	0,049	0,025	0,082	0,04	0,043	0,007	0,024	0,024	0,028	0,007	0,036	0,014	0,007
D	0,009	0,016	0,047	0,026	0,079	0,04	0,041	0,008	0,022	0,017	0,026	0,01	0,038	0,016	0,008
E	0,009	0,02	0,057	0,03	0,085	0,049	0,043	0,008	0,023	0,02	0,032	0,009	0,047	0,018	0,008
F	0,007	0,015	0,044	0,024	0,079	0,042	0,04	0,007	0,019	0,021	0,027	0,009	0,032	0,015	0,007

4.Adım: Pozitif ve Negatif İdeal Çözümlerin Belirlenmesi:

Ağırlıklı karar matrisinde her kriterin ilgili sütunundan ideal çözüm için pozitif ideal ve negatif ideal çözüm için negatif ideal değerler seçilerek, ideal ve negatif ideal çözüm değerleri belirlenir. Aşağıdaki Tablo 8.'de her bir kriter için pozitif ve negatif ideal çözüm setleri gösterilmektedir.

Tablo 8: Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Setleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
S*	0,009	0,020	0,057	0,030	0,085	0,049	0,043	0,008	0,024	0,024	0,032	0,010	0,047	0,018	0,010
S-	0,006	0,011	0,042	0,022	0,066	0,034	0,040	0,007	0,019	0,017	0,024	0,007	0,032	0,013	0,006

5.Adım: Ayırım Ölçütlerinin Hesaplanması:

Her kritere ait olan sütundaki değerlerden pozitif ideal ve negatif ideal değerler çıkarılarak sırasıyla pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri belirlenir. Pozitif ideal çözüme uzaklık değerleri; her bir sütundaki kriter değerlerinin sırasıyla en büyük değerden çıkarılıp karesini alınarak bulunmaktadır.

Tablo 9: Pozitif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A	0,00000470	0,000060108	0,000000000	0,00009754	0,000010896	0,000212605	0,000011317	0,000000000	0,00000896
B	0,000007397	0,000081270	0,000219974	0,000068558	0,000358167	0,000160760	0,000002829	0,00000364	0,000003350
C	0,000000126	0,000060108	0,000071470	0,000026593	0,000010896	0,000083338	0,000000000	0,000002243	0,000000000
D	0,000000126	0,000015027	0,000114035	0,000017139	0,000040727	0,000083338	0,000002829	0,000000097	0,000007366
E	0,000000000	0,000000000	0,000000000	0,000000000	0,000000000	0,000000000	0,000000000	0,000000097	0,00000896
F	0,000004137	0,000026405	0,000162693	0,000038114	0,000040727	0,000052231	0,000011317	0,000002243	0,000029462

	K10	K11	K12	K13	K14	K15	TOPLAM	KAREKÖKÜ	S*
A	0,000000713	0,000062404	0,000000565	0,000020433	0,000000000	0,000000000	0,0000390161	0,019752487	S1
B	0,000026894	0,000005248	0,000001241	0,000143615	0,000025145	0,000013195	0,001118008	0,033436629	S2
C	0,000000000	0,000011538	0,000006713	0,000110507	0,000013979	0,000006990	0,000404500	0,020112194	S3
D	0,000047258	0,000031458	0,000000000	0,000081731	0,000006286	0,000003909	0,000451326	0,021244443	S4
E	0,000018331	0,000000000	0,000000565	0,000000000	0,000000000	0,000002740	0,000022629	0,004757011	S5
F	0,000011814	0,000020275	0,000001241	0,000225976	0,000009753	0,000010809	0,000647197	0,025440066	S6

Negatif ideal çözüme uzaklık değerleri her bir sütundaki kriter değerlerinin sırasıyla en küçük değerden çıkarılıp karesini alınarak bulunmaktadır.

Tablo 10: Negatif İdeal Çözüme Uzaklık Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A	0,000004137	0,000001593	0,000219974	0,000026593	0,000244121	0,000000000	0,000000000	0,000002243	0,000020081
B	0,000000000	0,000000000	0,000000000	0,000000000	0,000000000	0,000003617	0,000002829	0,000000800	0,000012943
C	0,000005593	0,000001593	0,000040673	0,000009754	0,000244121	0,000029725	0,000011317	0,000000000	0,000029462
D	0,000005593	0,000026405	0,000017246	0,000017139	0,000157340	0,000029725	0,000002829	0,000001406	0,000007366
E	0,000007397	0,000081270	0,000219974	0,000068558	0,000358167	0,000212605	0,000011317	0,000001406	0,000020081
F	0,000000470	0,000015027	0,000004311	0,000004437	0,000157340	0,000054080	0,000000000	0,000000000	0,000000000

	K10	K11	K12	K13	K14	K15	TOPLAM	KAREKÖKÜ	S-
	0,000036363	0,000000000	0,000003384	0,000110507	0,000025145	0,000013195	0,000707336	0,026595782	S1
	0,00002851	0,000031458	0,000002181	0,000009294	0,000000000	0,000000000	0,000065972	0,008122326	S2
	0,000047258	0,000020275	0,000000000	0,000020433	0,000001627	0,000000977	0,000462809	0,021512987	S3
	0,000000000	0,000005248	0,000006713	0,000035904	0,000006286	0,000002740	0,000321939	0,017942663	S4
	0,000006724	0,000062404	0,000003384	0,000225976	0,000025145	0,000003909	0,001308316	0,036170655	S5
	0,000011814	0,000011538	0,000002181	0,000000000	0,000003577	0,000000119	0,000264895	0,016275601	S6

6.Adım: İdeal Çözüme Göre Yakınlığın Hesaplanması:

İdeal çözüme göre yakınlığın hesaplanmasında ise; her bir alternatif değeri için negatif ideal çözüm değerini, kendi değeri ve aynı alternatifin pozitif ideal çözüm değerinin toplamına bölünmesiyle bulunmuştur.

Tablo 11: İdeal Çözüme Göre Yakınlık

C^*	
$C^*_1=$	0,57382
$C^*_2=$	0,19544
$C^*_3=$	0,51682
$C^*_4=$	0,45787
$C^*_5=$	0,88377
$C^*_6=$	0,39015

TOPSIS yöntemine göre en iyi muhasebe paket programı E, devamında ise sırasıyla A, C, D, F ve son olarak B takip etmektedir.

6.3. ELECTRE Yönteminin Uygulanması

ELECTRE yöntemi bağlamında yapılan işlemler ise aşağıda açıklanmaktadır.

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

ELECTRE yönteminin uygulamasında ilk adımında Standart Karar Matrisi (A) oluşturulmuştur. Satırlarda üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarda ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri yer almaktadır. Standart karar matrisi TOPSIS yönteminin birinci aşamasındaki karar matrisi Tablo 3 ile aynıdır.

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Birinci adımda oluşturulan A karar matrisi normalize edilir. TOPSIS yönteminin ikinci aşamasındaki Tablo 5 ile aynıdır.

3.Adım: Ağırlıklı Karar Matrisinin Oluşturulması

Standart karar matris değerleri, ağırlık katsayıları (W) ile çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi hesaplanır. TOPSIS yöntemindeki Tablo 7 ile aynıdır.

4.Adım: Uyum (Ckl) ve Uyumsuzluk (Dkl) Setlerinin Belirlenmesi

Dördüncü aşamada uyum setlerinin belirlenebilmesi için ağırlıklandırılmış karar matrisinden (Tablo 7) yararlanılmaktadır. Karar noktaları birbirleriyle değerlendirme faktörleri açısından kıyaslanır ve setler dördüncü adımdaki formüller yardımıyla belirlenir. Bu çalışmada altı adet karar noktası olduğundan (6x15) 90 satır uyum ve uyumsuzluk seti oluşturulmuştur. Örnek olarak ilk beş satır Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12: Uyum (C) ve Uyumsuzluk (D) Setlerinin Belirlenmesi

$C(S1;S2)$	1,2,3,4,5,8,9,10,12,13,14,15	$D(S1;S2)$	6,7,11
$C(S1;S3)$	2,3,4,5,8,12,13,14,15	$D(S1;S3)$	1,6,7,9,10,11
$C(S1;S4)$	3,4,5,8,9,10,13,14,15	$D(S1;S4)$	1,2,6,7,11,12
$C(S1;S5)$	3,8,9,10,12,14,15	$D(S1;S5)$	1,2,4,5,6,7,11,13
$C(S1;S6)$	1,3,4,5,7,8,9,10,12,13,14,15	$D(S1;S6)$	2,6,11

5. Adım: Uyum ve Uyumsuzluk Matrislerinin Oluşturulması

Bu adımda uyum (C) ve uyumsuzluk (D) matrisleri oluşturulmuştur. Uyum matrisinin (C) oluşturulması için uyum setlerinden yararlanılmıştır. C matrisinin elemanları beşinci adımdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır. Uyumluluk setlerinin her bir değeri için ayrı ayrı numaralar ile gösterilen kriterlerin ağırlık değerleri toplanarak uyumluluk setleri için setlerin toplam ağırlıkları hesaplanmıştır ve Tablo 13’de ilk beş matris satırı gösterilmiştir.

Tablo 13: Uyum (C) Matrisi Değerleri

C(S1;S2)	1,2,3,4,5,8,9,10,12,13,14,15	0,02+0,036+0,122+0,063+0,193+0,018+0,055+0,051+0,022+0,094+0,039+0,019	0,732
C(S1;S3)	2,3,4,5,8,12,13,14,15	0,036+0,122+0,063+0,193+0,018+0,022+0,094+0,039+0,019	0,606
C(S1;S4)	3,4,5,8,9,10,13,14,15	0,0122+0,193+0,099+0,018+0,055+0,051+0,094+0,039+0,019	0,654
C(S1;S5)	3,8,9,10,12,14,15	0,122+0,018+0,055+0,051+0,022+0,039+0,019	0,326
C(S1;S6)	1,3,4,5,7,8,9,10,12,13,14,15	0,02+0,122+0,063+0,193+0,101+0,018+0,055+0,051+0,022+0,094+0,039+0,019	0,797

Hesaplanan değerler sonucu oluşturulan uyum matrisi Tablo 14.’de görülmektedir.

Tablo 14: Uyum (C) Matrisi

$$C = \begin{pmatrix} - & 0,732 & 0,606 & 0,654 & 0,326 & 0,797 \\ 0,2 & - & 0,108 & 0,297 & 0 & 0,358 \\ 0,678 & 0,892 & - & 0,709 & 0,207 & 0,804 \\ 0,346 & 0,826 & 0,41 & - & 0,04 & 0,782 \\ 0,912 & 1 & 0,894 & 0,978 & - & 0,949 \\ 0,304 & 0,664 & 0,214 & 0,411 & 0,051 & - \end{pmatrix}$$

Uyumsuzluk Matrisi (D) ise beşinci adımdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır. Yani, pay kısmı için uyumsuzluk setinde yer alan kriterlerin farkının mutlak değerleri alınıp en büyük değer seçilmiş; payda kısmında ise yine ilgili alternatifin bütün kriterler için aldığı değerlerin farklarının mutlak değeri alınıp; en büyük değer alınmış ve bölünmesiyle uyumsuzluk seti hesaplanmıştır ve Tablo 15’de gösterilmiştir.

D matrisinin hesaplanmasında ise uyumsuzluk setlerinden ve beşinci adımdaki uyumsuzluk formülünden yararlanılmıştır. Örneğin d_{12} için $D_{12} = \{6,7,11\}$ uyumsuzluk seti dikkate alınmalıdır. Formülün pay kısmı için,

$$j = 6 \Rightarrow |y_{1,6} - y_{2,6}| = |0,03436 - 0,03626| = 0,001902$$

$$j = 7 \Rightarrow |y_{1,7} - y_{2,7}| = |0,039528 - 0,04121| = 0,001682$$

$$j = 11 \Rightarrow |y_{1,11} - y_{2,11}| = |0,023699 - 0,029308| = 0,005609$$

payda kısmı için ise,

$$j = 1 \Rightarrow |y_{1,1} - y_{2,1}| = |0,008443 - 0,06409| = 0,002034$$

$$j = 2 \Rightarrow |y_{1,2} - y_{2,2}| = |0,012215 - 0,010953| = 0,001262$$

$$j = 3 \Rightarrow |y_{1,3} - y_{2,3}| = |0,05725 - 0,042418| = 0,014832$$

$$j = 4 \Rightarrow |y_{1,4} - y_{2,4}| = |0,026946 - 0,021789| = 0,005157$$

$$j = 5 \Rightarrow |y_{1,5} - y_{2,5}| = |0,081643 - 0,066019| = 0,015624$$

$$j = 6 \Rightarrow |y_{1,6} - y_{2,6}| = |0,03436 - 0,03626| = 0,001902$$

$$\begin{aligned}
j = 7 &\Rightarrow |y_{1,7} - y_{2,7}| = |0,039528 - 0,04121| = 0,001682 \\
j = 8 &\Rightarrow |y_{1,8} - y_{2,8}| = |0,008029 - 0,007425| = 0,000603 \\
j = 9 &\Rightarrow |y_{1,9} - y_{2,9}| = |0,023416 - 0,022532| = 0,000884 \\
j = 10 &\Rightarrow |y_{1,10} - y_{2,10}| = |0,023277 - 0,018935| = 0,004342 \\
j = 11 &\Rightarrow |y_{1,11} - y_{2,11}| = |0,023699 - 0,029308| = 0,005609 \\
j = 12 &\Rightarrow |y_{1,12} - y_{2,12}| = |0,00925 - 0,008887| = 0,000363 \\
j = 13 &\Rightarrow |y_{1,13} - y_{2,13}| = |0,042049 - 0,034585| = 0,007464 \\
j = 14 &\Rightarrow |y_{1,14} - y_{2,14}| = |0,01821 - 0,013196| = 0,005014 \\
j = 15 &\Rightarrow |y_{1,15} - y_{2,15}| = |0,009863 - 0,00623| = 0,003633
\end{aligned}$$

hesaplanır. Bu durumda,

Örneğin $D(A1;A2)$ şöyle hesaplanmıştır:

$$DA_{1,2} = \frac{\max\{0,001902, 0,001682, 0,005609\}}{\max\left\{\begin{array}{l} 0,002034, 0,001262, 0,014832, 0,005157, 0,015624, 0,001902 \\ 0,001682, 0,000603, 0,000884, 0,004342, 0,005609, 0,000363 \\ 0,007464, 0,005014, 0,003633 \end{array}\right\}} = \frac{0,005609}{0,015624} = 0,358973$$

Diğer değerler de aynı şekilde hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler sonucu oluşturulan uyumsuzluk matrisi Tablo 15’de görülmektedir.

Tablo 15: Uyumsuzluk (D) Matrisi

$$D = \begin{pmatrix} - & 0,3589 & 0,9098 & 0,5105 & 1 & 0,5765 \\ 1 & - & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0,0945 & - & 0,5638 & 1 & 0,4816 \\ 1 & 0,2645 & 1 & - & 1 & 0,5736 \\ 0,2357 & 0 & 0,4072 & 0,0703 & - & 0,0561 \\ 1 & 0,2868 & 1 & 1 & 1 & - \end{pmatrix}$$

6. Adım: Uyum (C) ve Uyumsuzluk (D) Eşik Değerlerinin Belirlenmesi:

Bu adımda uyum (C) ve uyumsuzluk (D) matrislerinin üstünlük değerlerinin yapılabilmesi için eşik değerleri hesaplanmıştır. Hesaplama sonucu eşik değerleri ($\bar{C} = 0,5383$ ve $\bar{D} = 0,6796$)

hesaplanmış ve sonra $C_{pq} \geq \bar{C}$ ve $D_{pq} \leq \bar{D}$ ise A_p alternatifinin A_q alternatifine tercih edileceği kuralına uygun olarak analiz sonuçları incelenmiştir. Her bir değer için bu değer eşik değerden büyük, eşit veya küçük olma durumuna göre üstünlük matrisi oluşturulmuştur. Örneğin $C(A1,A2) = 0,732$ değeri c eşik değerden büyük olduğu için üstünlük matrisinde EVET = 1, $C(A1,A5) = 0,326$ değeri c eşik değerden küçük olduğu için HAYIR = 0 ifadeleriyle matris oluşturulmuştur. Uyumsuzluk matrisi için ise $D(A1,A2) = 0,3589$ değeri d eşik değerden küçük olduğu için EVET = 1, $D(A1,A5) = 1$ değeri d eşik değerden büyük olduğu için HAYIR = 0 şeklinde oluşturulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde 30 üstünlük karşılaştırmasının 14’ünde üstünlük ilişkisinin olduğu oluşturulan uyumluluk ve uyumsuzluk matrislerinde görülmektedir.

7.Adım: Karar Noktalarının Birbirlerine Göre Üstünlüklerinin Belirlenmesi

Tablo 16: Üstünlük Sıralaması

	C(p,q)	C(p,q)≥C	D(p,q)	D(p,q)<D	Ap →Aq
S(A ₁ ,A ₂)	0,732	Evet	0,35897	Evet	A ₁ →A ₂
S(A ₁ ,A ₃)	0,606	Evet	0,909	HAYIR	
S(A ₁ ,A ₄)	0,654	Evet	0,5105	Evet	A ₁ →A ₄
S(A ₁ ,A ₅)	0,326	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₁ ,A ₆)	0,797	Evet	0,5765	Evet	A ₁ →A ₆
S(A ₂ ,A ₁)	0,2	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₃)	0,108	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₄)	0,297	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₅)	0	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₂ ,A ₆)	0,358	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₃ ,A ₁)	0,678	Evet	1	HAYIR	
S(A ₃ ,A ₂)	0,892	Evet	0,09452	Evet	A ₃ →A ₂
S(A ₃ ,A ₄)	0,709	Evet	0,5638	Evet	A ₃ →A ₄
S(A ₃ ,A ₅)	0,207	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₃ ,A ₆)	0,804	Evet	0,48165	Evet	A ₃ →A ₆
S(A ₄ ,A ₁)	0,346	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₄ ,A ₂)	0,826	Evet	0,2645	Evet	A ₄ →A ₂
S(A ₄ ,A ₃)	0,41	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₄ ,A ₅)	0,04	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₄ ,A ₆)	0,782	Evet	0,5736	Evet	A ₄ →A ₆
S(A ₅ ,A ₁)	0,912	Evet	0,2357	Evet	A ₅ →A ₁
S(A ₅ ,A ₂)	1	Evet	0	Evet	A ₅ →A ₂
S(A ₅ ,A ₃)	0,894	Evet	0,407	Evet	A ₅ →A ₃
S(A ₅ ,A ₄)	0,978	Evet	0,070	Evet	A ₅ →A ₄
S(A ₅ ,A ₆)	0,949	Evet	0,0561	Evet	A ₅ →A ₆
S(A ₆ ,A ₁)	0,304	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₆ ,A ₂)	0,664	Evet	0,2868	Evet	A ₆ →A ₂
S(A ₆ ,A ₃)	0,214	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₆ ,A ₄)	0,411	HAYIR	1	HAYIR	
S(A ₆ ,A ₅)	0,051	HAYIR	1	HAYIR	

Tablo 16'ya göre sonuçlar üstünlük sıralamasına göre A₅, A₁, A₃, A₄, A₆, A₂ şeklindedir. Muhasebe paket programları ELECTRE yöntemine göre E, A, C, D, F ve B programı şeklinde sıralanmıştır.

7. SONUÇ

Teknolojik gelişmelerden tüm bireyler ve birimler payına düşeni alırken ortaya çıkan çeşitlilik kullanılabilir alternatif sayısını artırmaktadır. Bu durum hem seçim yapmayı gerektirmekte hem de bu seçimi güçleştirmektedir. Bu çalışmada muhasebe meslek mensuplarının mesleki hayatlarında önemli bir yere sahip olan muhasebe paket programı seçim süreci ele alınmıştır. Seçim sürecinde çok kriterli karar verme tekniklerinden yaygın olarak kullanılan AHP, TOPSIS ve ELECTRE yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmada muhasebe paket programı seçimi sürecinde etkili olan kriterlerin ağırlıkları için AHP tekniği ile yapılan değerlendirmelerin tutarlılık oranı incelenmiş ve bulunan sonuçların güvenilirliği sağladığı görülmüştür. Değerlendirilen kriterlerden önem ağırlığı en yüksek kriterler sırasıyla raporlama yeteneği ve menülerin kullanım kolaylığı olmuştur. Meslek mensupları için en uygun

muhasabe paket programı TOPSIS yönteminde aldığı %88.37'lik indeks değeriyle E ile simgelenen muhasabe paket programıdır. ELECTRE yönteminde de birinci tercih E muhasabe paket programı çıkmış ve diğer programların A, C, D, F ve B olarak sıralandığı görülmüştür. E programının en yüksek değeri almasında kriter değerlerinden raporlama yeteneği, menülerin kullanım kolaylığı, uyarı ve bilgilendirme sistemi gibi kriterler açısından yüksek değer alması ve kriter ağırlıklarında bu kriterlerin daha yüksek indeks değeri alması da çıkan sonucu açıklar niteliktedir. Ayrıca bu sonuç uygulayıcılar açısından değerlendirildiğinde yazılım geliştirirken yukarıda ifade edilen kriterlere daha fazla önem verilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

ELECTRE ve TOPSIS yöntemleri sonuçlarında alternatiflerin sıralama ve üstünlük sırası aynı şekilde bulunmuştur. Bu nedenle iki yöntemin birbirini destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Çalışmada kullanılan kriterler ve yöntemler farklı meslek alanında faaliyet gösteren işletmelerin de paket program seçiminde kullanabileceği ve sonuç alınabileceği bir yöntemdir. Gelecek çalışmalarda bu çalışmada kullanılan kriterler kullanılarak farklı çok kriterli karar verme teknikleri uygulanabilir ve çalışmaların sonuçları karşılaştırılabilir. Ayrıca çalışma farklı bir bölgede tekrarlanarak paket program seçiminde yaşanan yerin diğer bir ifade ile kültürün etkisini araştırabilirler.

KAYNAKÇA

- Abalı, Y., Kutlu, A., Batuhan, S., ve Eren, T., (2012), “Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Bursiyer Seçimi: Bir Öğretim Kurumunda Uygulama”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26(3-4), ss. 259-272.
- Akyüz, Y., Bozdoğan, T. ve Hantekin, E., (2011), “TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), ss. 73-92.
- Akyüz, Y. ve Soba, M., (2013), “Electre Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(19), ss. 185-198.
- Alp, S. ve Engin, T., (2011), “Trafik Kazalarının Nedenleri ve Sonuçları Arasındaki İlişkinin, TOPSIS ve AHP Yöntemleri Kullanılarak Analizi ve Değerlendirilmesi”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10(19), ss. 65-87.
- Aslan, N. (2005), *Analitik Network Prosesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bastı, M. ve Boyar, E., (2012), “Muhasebe Paket Programı Seçiminde Analitik Ağ Sürecinin Kullanımı”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 34, ss. 261-280.
- Baysal, G. ve Tecim, V., (2006), “Katı Atık Depolama Sahası Uygunluk Analizinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tabanlı Çok Kriterli Karar Yöntemleri ile Uygulanması”, *4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, 13-16 Eylül 2006, İstanbul-Türkiye, ss. 1-8.
- Bruyas, D., Dzida, D. and Kraemer, F., (2012), “Evaluation of the Quality of Different Samples of Water Using TOPSIS Method”, *University of Natural Resources and Applied Life Sciences*, Vienna, Austria, January, pp. 1-7.
- Bülbül, S. ve Köse, A., (2011), “Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performansının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, ss. 71-97.
- Cho, K.T., (2003), “Multicriteria Decision Methods: An Attempt to Evaluate and Unify”, *Mathematical and Computer Modeling*, 37(9-10), pp. 1099-1119.
- Çağıl, G., (2011), “2008 Küresel Kriz Sürecinde Türk Bankacılık Sektörünün Finansal Performansının ELECTRE Yönetimi İle Analizi”, *Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Dergisi*, 25(93), ss. 59-86.

- Çalışkan, H., Kurşuncu, B., Kurbanoglu, C. ve Güven, Ş.Y., (2012), "TOPSIS Metodu Kullanılarak Kesici Takım Malzemesi Seçimi", *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9(3), ss. 35-42.
- Dağdeviren, M., Akay, D. ve Kurt, M., (2004), "İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(2), ss. 131-138.
- Demir, B., (2012), "Muhasebeye Yön Veren Gelişmeler ve Meslek Yüksekokullarında Verilen Muhasebe Eğitimine Yansımaları", *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), ss. 109-120.
- Demireli, E., (2010), "TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama", *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), ss. 101-112.
- Eleren, A. ve Karagül, M., (2008), "1986-2006 Türkiye Ekonomisi'nin Performans Değerlendirmesi", *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 15(1), ss. 1-14.
- Ergül, N., (2010), *İMKB'de İşlem Gören Enerji Şirketlerinin Mali Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Analizi*, Beta Yayınları, İstanbul.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N., (2010), "ELECTRE ve Bulanık AHP Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Bilgisayar Seçimi", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte Dergisi*, 25(2), ss. 23-41.
- Eryürek, Ö.F. ve Tanyaş, M., (2003), "Hata Türü ve Etkileri Analizi Yönteminde Maliyet Odaklı Yeni Bir Karar Verme Yaklaşımı", *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi Mühendislik/d*, 2(6), ss. 31-40 .
- Hasiloğlu, S.B., Öztekin, S.S. ve KUNDAKÇI, N., (2013), "ÇBÖ ile Oluşturulan Algılama Haritalarının Yorumlanmasında TOPSIS Yönteminin Kullanılması", *18. Ulusal Pazarlama Kongresi*, 19-22 Haziran 2013, Sarıkamış, Kars, ss. 43-55.
- Jadidi, O., Hong, T.S., Firouzi F., Yusuf R.M. and Zulkifli N., (2008), "TOPSIS and Fuzzy Multi-Objective Model Integration for Supplier Selection Problem", *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 31(2), pp. 762-769.
- Opricovic, S. and Tzeng, G-H., (2004), "Compromise Solution by MCDM Methods: A Comparative Analysis of VIKOR and TOPSIS", *European Journal of Operational Research*, 156(2), pp. 445-455.
- Öktür, F., (2008), *Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Tedarikçi Bütünleşmesinin Topsis Yöntemi İle Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Önder, E. ve DAĞ, S., (2013), "Combining Analytical Hierarchy Process and Topsis Approaches for Supplier Selection in a Cable Company", *Journal of Business, Economics & Finance*, 2(2), pp. 56-74.
- Özdağoğlu, A., (2012), "Üretim Yapan İşletmeler için Hidrolik Giyotin Alternatiflerinin TOPSIS Yöntemi ile İncelenmesi", *Ege Akademik Bakış*, 12(4), ss. 549-562.
- Özgörmüş, E., Mutlu, Ö. ve Güner, H., (2005), "Bulanık AHP İle Personel Seçimi", *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005, ss 111-115.
- Pawar, S.S. and Verma, D.S., (2013), "Digital Camera Evaluation Base on AHP and TOPSIS", *International Journal of Engineering Research*, 2(2), pp. 51-53.
- Saaty, T.L., (1990), "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process", *European Journal of Operational Research*, 48(1), pp. 9-26.
- Shih, H., Shyr, H. and LEE E.S., (2007), "An Extension of TOPSIS for Group Decision Making", *Mathematical and Computer Modeling*, 45(7-8), pp. 801-813.
- Shyr, H., (2006), "COTS Evaluation using Modified TOPSIS and ANP", *Applied Mathematics and Computation*, 177(1), pp. 251-259.
- Soner, S. ve Önüt, S., (2006), "Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi: Bir ELECTRE-AHP Uygulaması", *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi Sigma* 2006/4, ss. 110-120.
- Supçiler, A.A. ve Çapraz, O., (2011), "AHP-TOPSIS Yönetimine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması", *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 13, ss. 1-22.

- Terzi, Ü., Hacaloğlu, S.,E., ve Aladağ, Z., (2006), “Otomobil Satın Alma Problemi İçin Bir Karar Destek Modeli”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(10), ss. 43-49.
- Timor, M., (2010), *Yöneylem Araştırması*, Türkmen Kitapevi, İstanbul.
- Türker, A., (1988), “Çok Ölçekli Karar Verme Tekniklerinden ELECTRE”, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 38(3), ss. 72–87.
- Türkmen, S.Y. ve Çağıl, G., (2012), “İMKB’ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi”, *Maliye Finans Yazıları*, 26(95), ss. 59-78.
- Ustasüleyman, T., (2009), “Bankacılık Sektöründe Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi: AHS-TOPSIS Yöntemi”, *Bankacılar Dergisi*, 69, ss. 33-43.
- Uygurtürk, H. ve Korkmaz, T., (2012), “Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(2), ss. 95-115.
- Uyar, S., (2006), *Bilgi Teknolojisindeki Gelişmelerin Muhasebe Mesleğine Etkileri: Bilgi Ekonomisi*, Editör: Nihal Kargı, Ekin Kitabevi, www.suleymanuyar.com.tr/yayinlar/k1.doc (Erişim Tarihi: 19.12.2014).
- Ünal, G., (2008), *Lojistikte Hizmet Sağlayıcı Seçiminde AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Uygulanması*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Wang, X. and Triantaphyllou, E., (2008), “Ranking Irregularities when Evaluating Alternatives by using some ELECTRE Methods”, *Omega the International Journal of Management Science*, 36(1), pp. 45-63.
- Yaralıoğlu, K., (2010), *Karar Verme Yöntemleri*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Yoon, K.P. and Hwang, C., (1995), *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*, Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Science, 07-104. Thousand Oaks. CA: Sage.
- Yücel, M. ve Ulutaş, A., (2009), “Çok Kriterli Karar Yöntemlerinden Electre Yöntemiyle Malatya’da Bir Kargo Firması İçin Yer Seçimi”, *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 11(17), ss. 327-344.
- Yürekli, H., (2008), *Taarruz Helikopterleri Seçiminde Electre Yönteminin Kullanılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, İstanbul.