

Karar Verme Kuramı ve Excell Uygulamaları

Hakan Murat Arslan¹

Özet

Hayatın her evresinde, çeşitli eylem ve olaylarla ilgili çok sayıda alternatif arasından seçim yapmayı gerektiren durumlarla karşılaşılır. Bu durumlar insanları çözüm bulmaya yöneltir ve seçim yapmaya zorlar. Karar verme süreci, belirli ölçütler çerçevesinde hedefe ulaştıran alternatiflerden bir veya birkaçının seçilmesiyle sonuçlanır. Bu seçim işlemi, karar verme eylemini tanımlar. Karar verme, insan yaşamının vazgeçilmez bir parçasıdır ve insanlar zaman zaman istemeden de olsa karar verirler. Ancak, bazı kararlar çok daha karmaşık, belirsiz ve yüksek riskli olabilir. Bu nedenle, yönetim bilimlerinde karar verme yaklaşımları geliştirilmiştir ve yönetim süreçlerinde vazgeçilmez bir rol oynamaktadır. Bu araştırma, “karar verme” kavramının yaşamın her alanında derin bir etkisi olduğunu gösterme amacı ile yapılmıştır. Ayrıca karar verme süreçlerini ifade eden Excel uygulamalarına yer verilmiştir.

1. GİRİŞ

Yönetimsel faaliyetler, insanlık tarihiyle birlikte başlamış ve belirli amaçlar doğrultusunda belirli işleri gerçekleştirme çabalarının olduğu tüm alanlarda varlığını sürdürmüştür. Bu faaliyetler, toplumların yönetimi ve savunma örgütleri gibi alanlarda başlamış, daha sonra ekonomi alanında da gelişme göstermiştir. Yönetim kavramı, 1950’lerin sonuna kadar genellikle basit günlük işlerin yürütülmesi olarak kabul edilmiştir. Ancak endüstri devrimi sonrası ortaya çıkan değişim ve gelişimlerle birlikte, yönetim alanında yapılan çalışmalar artmış ve yönetim, farklı alanlarla etkileşim halinde olan bir bilim haline gelmiştir. Yönetim, ekonomi, siyaset, hukuk, sosyoloji, psikoloji, tarih ve matematik gibi birçok alana bağlı bir bilim olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla, yönetim en eski bilimlerden biridir.

1 Doç. Dr., Düzce Üniversitesi İşletme Fakültesi, muratarслан@düzce.edu.tr,
Orcid: 0000-0002-3515-5358

20. yüzyılın çeyreğinde “bilimsel yönetim yaklaşımı” ve ikinci çeyreğinde ise “insan ilişkileri yaklaşımı” öne çıkmıştır. Bilimsel yönetim yaklaşımı, örgütü bir makine gibi ele alırken, örgütteki insanları da makinenin parçaları olarak görür. 1930'lara kadar egemen olan bu yaklaşımdan farklı olarak, insan ilişkileri yaklaşımı insanları sosyal varlıklar olarak ele almıştır ve örgüt içindeki iletişim ve ilişkilerin verimliliğini doğrudan etkilediğini savunmuştur. Bu iki yaklaşımın bir araya gelmesiyle yönetim bilimi daha da zenginleşmiş ve yeni kuramlar ortaya çıkmıştır. Karar (Verme) Kuramı, Sistem Kuramı ve Durumsallık Kuramı gibi kuramlar bu dönemde geliştirilmiştir. Karar (Verme) Kuramı, yöneticilerin karar verme sürecindeki davranışlarını ve faktörleri incelerken, Sistem Kuramı örgütü bir sistem olarak ele alır ve örgütün parçalarının birbiriyle etkileşimini analiz eder. Durumsallık Kuramı ise, yöneticilerin karar verirken çevrelerindeki koşulları dikkate aldığını ve kararların alındığı ortamın etkisini vurgular (Güngör ve Özcan, 2022).

Karar Kuramı, Klasik Rasyonel ve Sınırlı Rasyonel Karar Kuramı olmak üzere iki farklı yaklaşıma ayrılmaktadır. Klasik Rasyonel Karar Kuramı, karar vericinin bütün alternatifleri ve sonuçlarını bilerek hareket ettiğini ve en optimal kararları verdiğini varsayar. Bu yaklaşıma göre, karar verici, kendi çıkarlarını ön plana alarak rasyonel seçimler yapar. Ancak bu idealize edilmiş koşulların gerçek hayatta karşılanmadığı eleştirilerine maruz kalmıştır. Herbert Alexander Simon ise, Sınırlı Rasyonel Karar Kuramı ile bu eleştirilere cevap vermiştir (Tıkroğlu, 2019).

Simon (1965), “decision-making” ve “management” eylemlerinin birbirleriyle eşanlı olduğunu ifade etmektedir. Simon'a göre, bilinçli bir şekilde belirli bir hedefe ulaşmak için bir yol seçmek olarak tanımlanan karar verme, örgütlemenin temel sürecidir; karar ise yönetimin amacı olarak ele alınmaktadır. Simon'un yaklaşımı, karar vermenin dayanağı olan doyum olgusuna dayanır. Karar vericiler, örgütsel, çevresel veya içsel sınırlılıklar nedeniyle rasyonel olamazlar. Klasik Rasyonel Karar Kuramındaki rasyonel karar vericinin yerine, tüm koşulları ve sınırlılıkları kabul eden bir yönetim karar vericisi gelmektedir.

Örgüt içinde, insanların davranışları birtakım kısıtlamalar ve sınırlamalarla belirlenirken, karar vericiler amaç odaklı veya tatmin arayışlı davranışlar sergilerler. Belirli bir hedefe doğru yönelen karar vericiler, bu hedefi gerçekleştirmek için belirli yollar takip ederler ve birden fazla seçenek arasında en uygun veya en fazla tatmin sağlayıcı tercih ederler. Karar vericiler, tatmin edici kararlar alarak en memnuniyet verici sonuçları elde etmek için çalışırlar (Tozlu, 2016).

Çalışma özgün değeri açısından değerlendirildiğinde, yerli ve yabancı literatürde excel uygulamaları ile karar kuramının ifade edildiği değerlendirmelerin olmadığı veya çok kısıtlı uygulamalardan oluştuğu gözlenmiştir. Bu açıdan çalışma ileride yapılacak benzer araştırmalara rehberlik edeceği düşünülmektedir.

Çalışmada sırası ile gelen bölümlerde literatür taraması, yöntem, bulgular ve sonuçların değerlendirmesini içeren kısımlar yer almaktadır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Karar Terimi ve Tanımı

Karar verme, bir veya daha fazla seçenek arasından birinin seçilmesidir. Eğer yalnızca bir seçenek varsa, karar vermek söz konusu değildir ve o seçenek uygulanır. Karar teorisi, matematiksel bir yaklaşım olmanın yanı sıra belirli teknikleri de içeren bir disiplindir. Belirli bilgi ve teknikleri kullanarak, belirsizlikler altında gelecekle ilgili en iyi kararları verme konusunda sorunlarla uğraşır. Bu nedenle, riskli ve belirsiz durumlarda yöneticilere yol gösterir. Yol göstericilik, sorunun yapısını ortaya çıkarma, belirsizlik ve olası sonuçları değerlendirme ve en uygun stratejiyi belirleme işlemlerini içerir. Böylece, seçenekler arasından “en iyisi” seçilir. (Esin,1988: 314).

Yönetimsel karar verme, son yıllarda kantitatif tekniklerin etkili bir şekilde kullanılmasına dayalı işlemlerin yaygın kullanımı ile önemli bir değişim geçirmiştir. Günümüz toplumu, farklı ve karmaşık yapıdaki kuruluşlardan oluşmaktadır. Karmaşık kuruluşlar, karmaşık karar problemleri yaratırlar. İşletmelerin karşılaştığı karmaşık karar problemlerinin çözümü, yöneticilerin sorumluluğundadır. Ancak, kararlara etki eden koşulları ele almak ve tüm uygun karar seçeneklerinden beklenen sonuçları belirlemek kolay değildir. Bu nedenle, iyi bir karara ulaşmak için problemin sağlıklı bir şekilde analiz edilmesi ve araştırılması için bilimsel yöntemler kullanılmalıdır. (Öztürk, 1987: 1).

Karar verme, herhangi bir durumda bir veya daha fazla alternatif arasından en uygun olanın seçilmesi sürecidir. Bu süreç, eldeki bilgilerin analiz edilmesi, seçeneklerin değerlendirilmesi ve sonuçları öngörmek için öngörülerin kullanılması yoluyla gerçekleştirilir. Karar verme, mevcut sorunlara çözümler üretmek için sistemli bir yaklaşım gerektirir ve bu nedenle, en uygun sonucu elde etmek için doğru araçlar ve teknikler kullanılmalıdır.

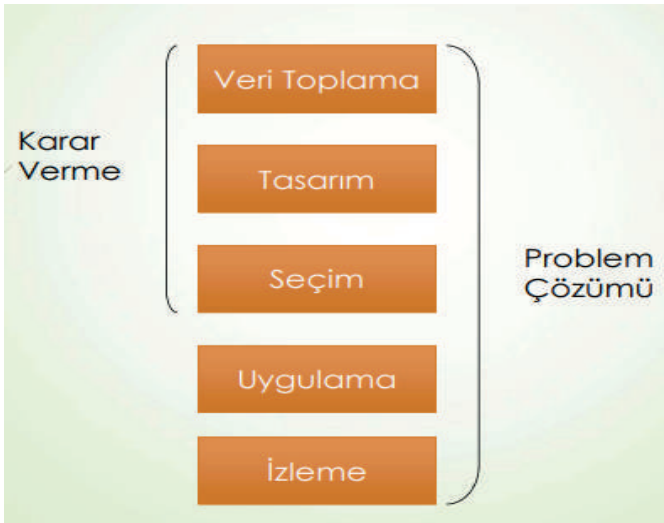
Kuruüzüm (2000), karar verme kavramını, “sorunlar sistemini çözüme kavuşturmada, edinilen bilgilerin uygun karar modellerinde kullanılmasıyla

üretilen alternatif davranış biçimlerinden birinin seçilmesi ve uygulanması” şeklinde ifade etmektedir.

Başka bir deyişle, Koçoğlu (2010) karar verme sürecini, bir sorunu çözmek veya bir hedefe ulaşmak için gerekli bilgilerin toplanması, bu bilgilerin analiz edilmesi ve doğru bir şekilde yorumlanması sonucu ortaya çıkan seçenekler arasından en uygun olanının seçilerek uygulamaya konulması olarak tanımlamaktadır.

2.2. Karar verme Süreci ve özellikleri

Karar verme süreci birden fazla adımdan oluşur. Simon (1960) tarafından dört farklı aşama tanımlanmıştır: anlama, tasarlama, seçim ve uygulama. Anlama, bir işletmede meydana gelen problemleri tespit etmek, anlamak ve tanımlamaktan ibarettir. Örneğin; neden problem var? Nerede? İşletmeye nasıl etki eder? Tasarlama, probleme çeşitli çözümler tanımlama ve açıklamayı içerir. Seçim, alternatif çözümler arasından bir tanesini seçmektir. Uygulama, seçilen çözümün probleme uygulanması ve sonuçlarının gözlenmesidir. Eğer seçilen çözüm işe yaramazsa, geri dönülerek önceki aşamalar tekrarlanabilir. Örneğin; bir satış düşüşü ile karşılaşıldığında, satış yönetimi ekibi, satışları arttırmak için daha yüksek komisyon vermeye karar verebilir. Eğer bu çözüm işe yaramazsa, yöneticinin verimsiz ürün tasarımı, yetersiz müşteri desteği veya farklı çözümler gerektiren diğer nedenleri araştırması gerekebilir (yunusserhat.com).



Kaynak: (Erpul, 2023)

Karar verme süreci hayatın her alanında sık sık karşılaşılan bir durumdur ve günümüz koşullarında daha da zorlaşmaktadır. Karar verici, sadece tecrübe ve sezgilerine güvenerek hareket etmek yerine, karar analizleri gibi sistematik ve analitik bir yaklaşım kullanarak problemin çözümünde daha doğru kararlar verebilir. Karar analizi, karmaşık karar problemlerinde tüm verilerin toplanması, problemin ne olduğunun ve hangi faktörlerden etkilendiğinin belirlenmesi, tüm alternatiflerin ortaya konması ve en iyi çözümün mantık çerçevesinde bulunması için nitel ve nicel yaklaşımların kullanılmasıdır. Karar analizi, herhangi bir karar sürecinde kullanılabilir. Örneğin, bir işletme yöneticisi, yeni bir ürünün piyasaya sürülüp sürülmeyeceği konusunda bir karar vermek zorunda kalabilir. Bu karar, ürünün maliyeti, potansiyel müşteri talebi, rekabetin durumu ve diğer faktörler gibi birçok etkene bağlı olacaktır. Bu durumda, karar analizi, tüm bu faktörleri dikkate alarak en iyi kararın verilmesine yardımcı olabilir (Lezki vd., 2016).

2.3. Karar Verme Sürecinin Bileşenleri

Karar verme sürecinin bileşenleri, karar vericinin kontrolünde olmayan ve doğanın sunduğu gelecekte gerçekleşebilecek bir olası olay, farklı kararların / seçeneklerin değişik olaylar için getirilerini gösteren ödemeler matrisi / karar tablosudur. (İlker Topçu)

Karar verme işlemi her zaman kendine özgü kavramlar, nitelikler ve bileşenler içerir. Ancak, genel olarak bakıldığında, karar verme işleminin temel bileşenleri şunlardır: karar verici kişi, hedefler ve ölçütler, alternatifler, karar matrisi, çevresel etmenler, olasılıklar, sonuçlar ve nihai karar (Güngör ve Özcan, 2022)

Karar verici: Karar verme sürecinde, belirlenen alternatifler arasından bir seçim yapılması gerekmektedir. Bu seçim işlemi, karar verici tarafından gerçekleştirilir ve seçilen alternatifin sonuçlarından bizzat sorumlu olan kişidir ya da kişilerdir. Karar verici, karşılaştığı problemle ilgili bilgi ve deneyimlerini kullanarak, alternatiflerin avantaj ve dezavantajlarını değerlendirir ve en uygun alternatifi seçer. Bu süreçte karar verici, olası risklerin ve sonuçların farkında olmalıdır.

Hedef: Karar vermek için belirli bir hedefin varlığı şarttır. Karar verme sürecinde ilk adım, karşılaşılan sorunun tanımlanması veya hedefin belirlenmesidir. Karar verme sürecinin etkili bir şekilde yönetilebilmesi için net bir hedefin belirlenmesi önemlidir. Hedefin belirlenmesine göre, karar verme problemi şekillendirilir ve hedefe ulaşmada yardımcı olacak ölçütler ve alternatifler belirlenir. Bu nedenle, hedef karar verme probleminin şekillendirilmesinde en önemli bileşenlerden biridir.

Ölçütler: Hedef belirlendikten sonra, karar verme sürecinde kullanılacak ölçütlerin tespit edilmesi ve ölçüt setinin oluşturulması önemlidir. Karar verici, bu ölçütler aracılığıyla alternatifleri objektif bir şekilde değerlendirebilir ve hedefe en uygun olanı seçebilir. Ölçütlerin doğru ve etkili bir şekilde belirlenmesi, karar verme sürecinde verimliliği artırabilir ve kararın doğru bir şekilde alınmasına katkı sağlayabilir. Bu nedenle, karar vericinin özenle hareket ederek, en uygun ölçütleri belirlemesi önemlidir.

Alternatifler: Karar verme sürecinde, en az iki seçenek veya yöntem arasından tercih yapılması gerekmektedir. Bu seçenekler, karar verici tarafından belirlenmekte ve problemi çözüme amacına hizmet edecek nitelikte ve sayıda olması önemlidir. Karar verme sürecine dahil edilmeyen alternatifler, süreç sonunda beklenmeyen sonuçlara neden olabilir ve maliyetler artabilir. Bu nedenle, karar verme sürecinde tüm alternatiflerin dikkate alınması ve değerlendirilmesi önemlidir.

Karar matrisi: Karar matrisi, bir karar verme probleminde yer alan ölçütlerin ve alternatiflerin kesişim noktalarında oluşan hücrelerden oluşan bir gösterim şeklidir. Bu matris, karar verme sürecinde kullanılan bilgilerin görsel bir şekilde sunulmasını sağlayarak karar verme sürecine katkıda bulunur. Matris, alternatiflerin her biri için önceden belirlenmiş ölçütlerin doğruluğunu ve karşılaştırmalı olarak karar vericinin değerlendirilmesini mümkün kılar.

Çevresel etmenler: Karar verme sürecinde dikkate alınması gereken ancak karar verici tarafından kontrol edilemeyen faktörlerdir. Çevresel etmenler, karar verme probleminin çözümünde karar vericinin elinde olmayan fakat sonuçları üzerinde etkisi olan değişkenlerdir. Bu faktörler, karar verme sürecine dâhil edilmelidir çünkü karar verme probleminin sonucunu etkileyebilirler. Biyolojik, psikolojik, sosyolojik, ekonomik ve örgütsel faktörler gibi farklı kategoriler altında toplanabilirler.

Olasılıklar: Karar verme sürecinde belirsizlik, gelecek ile ilgili kararların alınması gerektiğinde ortaya çıkan bir durumdur. Gelecek belirsiz olduğu için, karar vericiler çevresel etmenlerden kaynaklanabilecek riskleri ve belirsizlikleri dikkate alarak kararlarını vermek zorundadırlar. Bu nedenle, karar verme sürecinde çevresel etmenlerin olasılıkları değerlendirilerek, geleceğe ilişkin tahminler yapılmaktadır. Bu tahminler, karar verme sürecine dahil edilerek, kararların gelecekteki sonuçlarına ilişkin daha doğru bir değerlendirme yapılması hedeflenmektedir.

Sonuçlar: Karar verme problemine dâhil edilen alternatiflerin ve ölçütlerin bir arada değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan sayısal veya fayda

birimi değerlerine karar verme problemi çözümü için kriter denmektedir. Bu kriterlerin doğru belirlenmesi ve uygun şekilde hesaplanması, karar verme sürecinin doğru yönetilmesi için oldukça önemlidir. Kriterler, her bir alternatif için ayrı ayrı hesaplanmakta ve sonuçları karşılaştırılarak en uygun alternatifin seçimi yapılmaktadır.

Karar: Karar verme sürecinin sonunda, ölçütler ve alternatiflerin değerlendirilmesi sonucu elde edilen sayısal veya nitel sonuçlar, karar vericinin hedefine ulaşması için önerilen bir çözümü ifade eder. Bu çözüm, karar vericinin verdiği kararın en uygun ve kabul edilebilir bir seçenek olduğunu gösterir ve genel olarak karar verme probleminin çözümü olarak kabul edilir.

2.4. Karar Analizinin Temel Adımları

1. Sorunun tanımlanması
2. Tüm olası seçeneklerin listelenmesi
3. Tüm olası olayların listelenmesi
4. Her seçeneğin her olay için elde edeceği ödemeleri (kar veya maliyet) gösteren karar tablosunun oluşturulması
5. Bir karar yönteminin (model) seçilmesi
6. Yöntemin uygulanması ve kararın verilmesi

2.5. Karar Verme Biçimleri

2.5.1. Verildiği Ortama Göre Kararlar

A- Belirlilik Altında Karar Verme

Karar verici her seçeneğin getirisini kesin bir şekilde bilir.

B- Belirsizlik Altında Karar Verme

Risk altında karar verme durumunda, belirsizliğin varlığına rağmen kontrol edilemeyen değişkenlerle ilgili geçmiş bilgilerin olduğu, bu nedenle değişkenlerin gerçekleşme olasılıklarının tahmin edilebildiği bir ortamda karar verilir. Bu tür kararlar için, farklı yöntemler kullanılabilir. Bunlar arasında Karar ağacı yöntemi, Beklenen parasal değer yöntemi, Hurwicz yöntemi, kontrol edilemeyen değişkenler için eşit gerçekleşme olasılığı yöntemi, Beklenen kaybedilen fırsat yöntemi, Dinamik programlama ve Simülasyon yöntemi bulunur.(Rençber, 2012)

- 1- Beklenen değer

2- Beklenen fırsat kaybı

3- Fayda Teorisi

Karar verme biçimlerinin verildiği ortama göre kararın alınmasında aşağıdaki formüller kullanılmaktadır (Topçu, 2023);

İyimserlik/kötümserlik

$$o_k = \max_{i=1}^m \{o_i\} = \max_{i=1}^m \{ \max_{j=1}^n \{v_{ij}\} \}$$

$$s_k = \max_{i=1}^m \{s_i\} = \max_{i=1}^m \{ \min_{j=1}^n \{v_{ij}\} \}$$

Uzlaşma (Hurwicz)

$$\max_{i=1}^m \{ \alpha o_i + (1 - \alpha) s_i \} \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \text{ iken}$$

Eş olasılık (Laplace)

$$\max_{i=1}^m \{ \alpha o_i + 0,5 s_i \} \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \text{ iken}$$

C- Risk Altında Karar Verme

$$P(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} n(A) / n$$

Beklenen Değer

$$BD(a_i) = \sum_j v_{ij} P(\theta_j)$$

Beklenen Fırsat Kaybı

$$BFK(a_i) = \sum_j r_{ij} P(\theta_j)$$

2.5.2. Yönetim Kademesine Göre Kararlar

Yönetim kademesine göre kararlar; stratejik, taktiksel ve operasyonel kararlar olarak sınıflandırılmaktadır. (Güngör ve Özcan, 2022)

Stratejik karar: Bu tür kararlar, işletmenin üst düzey yöneticileri tarafından verilir. Kararlar, genellikle karmaşık yapıya sahiptir, uzun vadeli etkileri bulunur ve belirsizlik ortamında alınır. Ayrıca, işletmenin varlığı ve devamlılığı açısından önemli sonuçları olabilir. Bu tür kararlara örnek olarak, yeni bir pazarın keşfi, üretim teknolojilerinin seçimi ve finansman politikalarının belirlenmesi verilebilir. (Lezki vd., 2016).

Taktiksel karar: Bu tür kararlar, orta seviye yöneticiler tarafından alınan kararlardır. Stratejik kararların uygulanması için orta vadede yapılması gereken faaliyetlere ilişkin olduğundan genellikle riskli bir ortamda verilirler. Yıllık bütçe planlaması, mevcut tedarikçilerle olan sözleşmelerin yenilenmesi ve yeni bir reklam kampanyasının nasıl olacağı gibi örnekler, bu tür kararların örnekleridir. (Lezki vd., 2016).

Operasyonel karar: Bu tür kararlar, işletmenin operasyonel düzeyinde verilen kararlardır. Kısa vadeli sonuçları doğrudan etkilediği için, belirlilik ortamında verilirler. Günlük işlerin planlanması, üretim takviminin düzenlenmesi ve stok yönetimi gibi işletmenin günlük faaliyetlerine ilişkin kararlar bu kategoriye örnek olarak verilebilir. (Lezki vd., 2016).

2.5.3. Yapılarına Göre Kararlar

Yapılarına göre kararlar; yapılandırılmış (programlanabilir), yapılandırılmamış (programlanamayan) ve yarı yapılandırılmış (yarı programlanabilen) kararlar olarak sınıflandırılmaktadır.

Yapılandırılmış (Programlanabilir) karar: Bu tür kararlar, sıklıkla tekrarlanan rutin kararlardır. Bu nedenle, karar verme süreci önceden belirlenmiş yöntemler ve prosedürler doğrultusunda yapılır ve her seferinde aynı yöntemler kullanılarak karar alınması yeterlidir. (Lezki vd., 2016).

Yapılandırılmamış (Programlanamayan) karar: Bu tür kararlar, benzersiz ve daha önce karşılaşılmamış durumlarda verilen kararlardır. Bu tür kararların çözümü, belirsizlik ve karmaşıklık derecesi yüksek olduğundan önceden belirlenmiş bir prosedür yoktur. Karar verme sürecinin başında nasıl bir yol izleneceği belirsizdir ve bu nedenle çözüm için detaylı bir karar analizine ihtiyaç duyulabilir. (Lezki vd., 2016).

Yarı yapılandırılmış (Yarı programlanabilen) karar: “Bu tür kararlar, bazı kısımları önceden yapılandırılmış ve bazı kısımları yapılandırılmamış karar türlerinin bir bileşimidir. Belirli bir karar problemi için önceden belirlenmiş olan standart prosedürler bazı kısımlar için kullanılabilir ancak tamamen çözüm için yeterli olmayabilir. Bu tür kararlar, taktiksel karar kategorisine girer. (Lezki vd., 2016).

3. YÖNTEM

Çalışmada, karar teorisi kuramı çerçevesinde karar verme ortamlarına uygun karar verme biçimlerinin excel programı ile uygulamaları ifade edilmek istenmiştir. Excel uygulamalarına konu olan örnekler bir inşaat yatırım firmasının 2023 yılı içinde yapmayı planladığı tesislere ve maliyetlerine aittir.

Bu yatırım kararının optimizasyonu için belirsizlik altında, risk altında ve belirlilik altında karar verme biçimlerinin tümü test edilmiştir.

Analiz sonuçlarında elde edilen bulgular ilgili yatırım firması ile paylaşılmıştır. Analizler sırasında kullanılan excel programının sadece bir araç olduğu fark edilmektedir. Asıl olan literatürde yer alan matematiksel bağıntıları bilgisayar programları aracılığı ile kullanabilmektir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda bu gibi karar analizi bağıntılarının farklı programlarda uygulanabileceği yazılımlar ortaya koymak mümkün olacaktır. Çalışma bu yönü ile ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Çalışmanın toplu bulguları Tablo 15'te ifade edilmiştir.

4. BULGULAR VE YORUMLARI

4.1. Belirsizlik Altında Karar Verme Excel Uygulamaları

4.1.1. İyimserlik (Maximax) Kriteri Kâr Amaçlı Karar Verme

Satırlarındaki kararların en büyüğünü seçtikten sonra yaptığı seçimler içerisinde de en büyük olanı seçilmelidir mantığı çerçevesinde hesaplamalar yapılmıştır. Şekil 1 de =MAK (C8:E8) formülü kullanılarak (70) değeri bulunmuştur.

Şekil 1. İyimserlik (Maximax) Kriteri Kâr Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			En Büyük Satır Değeri
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	70	50	40	70
Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	90
Okul Yapımı	50	46	36	50
Terminal Yapımı	65	58	47	65
Katlı otopark yapımı	45	40	32	45
Otel yapımı	55	49	38	55
			KARAR	90
			AÇIKLAMA	Spor kompleksi Yapımı

4.1.2. İyimserlik (Maximax) Kriteri Maliyet Amaçlı Karar Verme

Satırlarındaki kararların en küçüğünü seçtikten sonra yaptığı seçimler içerisinde de en küçük olanı seçilmelidir mantığı çerçevesinde hesaplamalar yapılmıştır. Şekil 2 de =MİN (C40:E40) formülü kullanılarak (40) değeri bulunmuştur.

Şekil 2. İyimserlik (Maximax) Kriteri Maliyet Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			En küçük Satır Değeri
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	70	50	40	40
Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	60
Okul Yapımı	50	46	36	36
Terminal Yapımı	65	58	47	47
Katlı otopark yapımı	45	40	32	32
Otel yapımı	55	49	38	38
			KARAR	32
			AÇIKLAMA	Katlı Otopark Yapımı

4.1.3. Kötümserlik (Maximin) Kriteri Kâr Amaçlı Karar Verme

Satırlarındaki kararların en küçüğünü seçtikten sonra yaptığı seçimler içerisinde de en büyük olanı seçilmelidir mantığı çerçevesinde hesaplamalar yapılmıştır. Şekil 3'te =MIN (C40:E40) formülü kullanılarak (40) değeri bulunmuştur.

Şekil 3. Kötümserlik (Maximin) Kriteri Kâr Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			En küçük Satır Değeri
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	70	50	40	40
Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	60
Okul Yapımı	50	46	36	36
Terminal Yapımı	65	58	47	47
Katlı otopark yapımı	45	40	32	32
Otel yapımı	55	49	38	38
			KARAR	60
			AÇIKLAMA	Spor kompleksi yapımı

4.1.4. Kötümserlik (Maximin) Kriteri Maliyet Amaçlı Karar Verme

Satırlarındaki kararların en büyüğünü seçtikten sonra yaptığı seçimler içerisinde de en küçük olanı seçilmelidir mantığı çerçevesinde hesaplamalar yapılmıştır. Şekil 4'te =MAX (C58:E58) formülü kullanılarak (70) değeri bulunmuştur.

Şekil 4. Kötümserlik (Maximin) Kriteri Maliyet Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			En büyük Satır Değerleri
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	70	50	40	70
Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	90
Okul Yapımı	50	46	36	50
Terminal Yapımı	65	58	47	65
Katlı otopark yapımı	45	40	32	45
Otel yapımı	55	49	38	55
			KARAR	45
			AÇIKLAMA	Katlı Otopark Yapımı

4.1.5. Gerçeklik (Hurwicz) Kriteri (%65 İyimser Durumda) Kâr Amaçlı Karar Verme

%65 iyimserlik durumu için; $0,65 * (\text{Satırlara göre en büyük}) + (1-0,65) * (\text{Satırlara göre en küçük})$ mantığı çerçevesinde hesaplamalar yapılmıştır. Şekil 5' te $=0,65 * \text{MAK}(C72:E72) + 0,35 * \text{MİN}(C72:E72)$ formülü kullanılarak (59.5) değeri bulunmuştur.

Şekil 5. Gerçeklik (Hurwicz) Kriteri (%65 İyimser Durumda) Kâr Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			Hurwicz değeri
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	70	50	40	59,5
Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	79,5
Okul Yapımı	50	46	36	45,1
Terminal Yapımı	65	58	47	58,7
Katlı otopark yapımı	45	40	32	40,45
Otel yapımı	55	49	38	49,05
			KARAR	79,5
			AÇIKLAMA	Spor Kompleksi Yapımı

4.1.6. Gerçeklik (Hurwicz) Kriteri (%65 İyimser Durumda) Maliyet Amaçlı Karar Verme

%65 iyimserlik durumu için; $0,65 * (\text{Satırlara göre en küçük}) + (1-0,65) * (\text{Satırlara göre en büyük})$ mantığı çerçevesinde hesaplamalar yapılmıştır. Şekil 6'da $=0,65 * \text{MİN}(C90:E90) + 0,35 * \text{MAK}(C90:E90)$ formülü kullanılarak (50.5) değeri bulunmuştur.

Şekil 6. Gerçeklik (Hurwicz) Kriteri (%65 İyimser Durumda) Maliyet Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			Hurwicz değeri
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	70	50	40	50,5
Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	70,5
Okul Yapımı	50	46	36	40,9
Terminal Yapımı	65	58	47	53,9
Katlı otopark yapımı	45	40	32	36,55
Otel yapımı	55	49	38	43,95
			KARAR	36,55
			AÇIKLAMA	Katlı otopark yapımı

4.1.7. Eş olasılık (Laplace) Kriteri Kâr Amaçlı Karar Verme

%50 iyimserlik durumu gibi düşünülerek hesaplamalar yapılmalıdır. Çünkü; Laplace “olaylar hakkında hiçbir şey bilmeme” ile “tüm olayların gerçekleşme olasılıklarının eşit olmasının eşdeğer olduğunu iddia etmiştir. Satır ortalaması (beklenen değeri) en büyük olan değer seçilir. Şekil 7’de =ORTALAMA(C107:E107) formülü kullanılarak (53.333) değeri bulunmuştur.

Şekil 7. Eş Olasılık (Laplace) Kriteri Kâr Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			Laplace değeri
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	70	50	40	53,333
Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	76,667
Okul Yapımı	50	46	36	44,000
Terminal Yapımı	65	58	47	56,667
Katlı otopark yapımı	45	40	32	39,000
Otel yapımı	55	49	38	47,333
			KARAR	76,667
			AÇIKLAMA	Spor Kompleksi Yapımı

4.1.8. Eş olasılık (Laplace) Kriteri Maliyet Amaçlı Karar Verme

Laplace değerleri arasından en küçüğü seçilmelidir. Şekil 8’de en son sütundaki değerler arasından karar verme açısından optimum olanı belirlemek için =MİN(F125:F130) formülü kullanılarak (39) değeri bulunmuştur.

Şekil 8. Eş Olasılık (Laplace) Kriteri Maliyet Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			Laplace değeri
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	70	50	40	53,333
Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	76,667
Okul Yapımı	50	46	36	44,000
Terminal Yapımı	65	58	47	56,667
Katlı otopark yapımı	45	40	32	39,000
Otel yapımı	55	49	38	47,333
			KARAR	39,000
			AÇIKLAMA	Katlı otopark yapımı

4.1.9. Pişmanlık (Minimaks) Kriteri Kâr Amaçlı Karar Verme

Bu yöntemde aşağıda yer alan çözüm adımları uygulanmıştır.

- 1) Strateji tablosunda her sütunun en büyük değeri bulunur.
- 2) En büyük değerlerden bulunduğu sütundaki tüm sayılar çıkarılır
- 3) Sonra her satırın en büyüğü başka bir sütunda yazılarak
- 4) İçlerinden en küçük olanı tercih edilir.

Şekil 9'da en son sütunda yer alan karar değeri $(0,000) = \text{MİN}(F150:F155)$ formülü kullanılarak bulunmuştur.

Şekil 9. Pişmanlık (Minimaks) Kriteri Kâr Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			Satır En büyük
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	20	30	20	30
Spor Kompleksi Yapımı	0	0	0	0
Okul Yapımı	40	34	24	40
Terminal Yapımı	25	22	13	25
Katlı otopark yapımı	45	40	28	45
Otel yapımı	35	31	22	35
			KARAR	0,000
			AÇIKLAMA	Spor Kompleksi yapımı

4.1.10. Pişmanlık (Minimaks) Kriteri Maliyet Amaçlı Karar Verme

Bu yöntemde aşağıda yer alan çözüm adımları uygulanmıştır.

- 1) Strateji tablosunda her sütunun en küçük değeri bulunur.
- 2) En küçük değerler bulunduğu sütundaki tüm sayılardan çıkarılır

3) Sonra her satırın en büyüğü başka bir sütunda yazılarak

4) İçlerinden en küçük olanı tercih edilir.

Şekil 10' da en son sütunda yer alan karar değeri $(-28) = \text{MİN}(F176:F181)$ formülü kullanılarak bulunmuştur.

Şekil 10. Pişmanlık (Minimaks) Kriteri Maliyet Amaçlı Karar Verme

	Olaylar(*1.000.000)			Satır En büyük
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)	
AVM Yapımı	-25	-10	-8	-8
Spor Kompleksi Yapımı	-45	-40	-28	-28
Okul Yapımı	-5	-6	-4	-4
Terminal Yapımı	-20	-18	-15	-15
Katlı otopark yapımı	0	0	0	0
Otel yapımı	-10	-9	-6	-6
			KARAR	-28
			AÇIKLAMA	Spor Kompleksi Yapımı

4.2. Risk Altında Karar Verme Excel Uygulamalar

4.2.1. Beklenen Değer Kriterli Kâr Amaçlı Karar Verme

Bu yöntemde, olasılık (P) değerleri temsili verilerdir. Aşağıdaki çözüm adımları uygulanmıştır.

- 1) Tablodaki her değer karşılık gelen olasılıklar ile çarpılır.
- 2) Satırdaki çarpımlar toplanır.
- 3) İçlerinden en büyük olanı tercih edilir.

Şekil 11' de son sütunda yer alan 58 değeri $=0,5 * C7 + 0,3 * D7 + 0,2 * E7$ formülü kullanılarak bulunmuştur.

Şekil 11. Beklenen Değer Kriteri Altında Kâr Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			Beklenen Değer
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)*0,5	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)*0,3	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)*0,2	
AVM Yapımı	70	50	40	58
Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	81
Okul Yapımı	50	46	36	46
Terminal Yapımı	65	58	47	59,3
Katlı otopark yapımı	45	40	32	40,9
Otel yapımı	55	49	38	49,8
			KARAR	81
			AÇIKLAMA	Spor kompleksi yapımı

4.2.2. Beklenen Değer Kriterli Maliyet Amaçlı Karar Verme

Bu yöntemde, olasılık (P) değerleri temsili verilerdir. Aşağıdaki çözüm adımları uygulanmıştır.

- 1) Tablodaki her değer karşılık gelen olasılıklar ile çarpılır.
- 2) Satırdaki çarpımlar toplanır.
- 3) İçlerinden en küçük olanı tercih edilir.

Şekil 12' de son sütunda yer alan Karar satırında bulunan 40,9 değeri =MİN(F24:F29) formülü kullanılarak bulunmuştur.

Şekil 12. Beklenen Değer Kriterli Maliyet Amaçlı Karar Verme

Alternatifler	Olaylar(*1.000.000)			Beklenen Değer
	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)*0,5	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)*0,3	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)*0,2	
AVM Yapımı	70	50	40	58
Spor Kompleksi Yapım	90	80	60	81
Okul Yapımı	50	46	36	46
Terminal Yapımı	65	58	47	59,3
Katli otopark yapımı	45	40	32	40,9
Otel yapımı	55	49	38	49,8
			KARAR	40,9
			AÇIKLAMA	Katli otopark yapımı

4.3. Belirlilik Altında Karar Verme Excel Uygulamalar

4.3.1. Maksimum Kazançların Beklenen Değeri Kriterli Kâr Amaçlı Karar Verme

Bu yöntemde, olasılık (P) değerleri temsili değerlerdir. Aşağıdaki çözüm adımları uygulanmıştır.

- 1) Tablodaki her değer karşılık gelen olasılıklar ile çarpılır.
- 2) Satırdaki çarpımlar toplanır.
- 3) İçlerinden en büyük olanı tercih edilir.
- 4) Ardından sütunlara göre en büyük değer tespit edilir.
- 5) Tespit edilen değerler karşılık gelen olasılık değerleriyle çarpılır ve bu değerler toplanır. (Max beklenen kazanç değeri)
- 6) Max beklenen kazanç değeri ile karar için belirlenen değer çıkarılarak fark değeri tespit edilir.

Şekil 13 ün en sol sütununda yer alan kazançların maksimum satırındaki (81) değeri $=0,5 * C15 + 0,3 * D15 + 0,2 * E15$ formülü kullanılarak bulunmuştur.

Şekil 13. Belirlilik Altında Beklenen Değer Kriterli Kâr Amaçlı Karar Verme

	A	B	C	D	E	F
4		Beklenen Değer	Kar Amaçlı			
5						
6			Olaylar (*1.000.000)			
7		Alternatifler	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar) *0,5	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar) *0,3	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar) *0,2	Beklenen Değer
8		AVM Yapımı	70	50	40	58
9		Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	81
10		Okul Yapımı	50	46	36	46
11		Terminal Yapımı	65	58	47	59,3
12		Katı otopark yapımı	45	40	32	40,9
13		Otel yapımı	55	49	38	49,8
14						
15		En büyük Değerler	90	80	60	
16		MAX KAZANÇLARIN BEKLENEN DEĞERİ	81			81
17		Fark=	0		KARAR AÇIKLAMA	Spor Kompleksi yapımı

4.3.2. Maksimum Kazançların Beklenen Değeri Kriterli Maliyet Amaçlı Karar Verme

Bu yöntemde, olasılık (P) değerleri temsili verilerdir. Aşağıdaki çözüm adımları uygulanmıştır:

- 1) Tablodaki her değer karşılık gelen olasılıklar ile çarpılır.
- 2) Satırdaki çarpımlar toplanır.
- 3) İçlerinden en küçük olanı tercih edilir.
- 4) Ardından sütunlara göre en küçük değer tespit edilir.
- 5) Tespit edilen değerler karşılık gelen olasılık değerleriyle çarpılır ve bu değerler toplanır. (Max beklenen kazanç değeri)
- 6) Max beklenen kazanç değeri ile karar için belirlenen değer çıkarılarak fark değeri tespit edilir.

Şekil 14' ün en sol sütununda yer alan kazançların maksimum beklenen değeri satırındaki (81) sayısı $=0,5 * C35 + 0,3 * D35 + 0,2 * E35$ formülü kullanılarak bulunmuştur.

Şekil 14. Belirlilik Altında Beklenen Değer Kriterli Maliyet Amaçlı Karar Verme

	A	B	C	D	E	F
25						
26			Olaylar(*1.000.000)			
27	Alternatifler	GEK (Güçlü Ekonomik Koşullar)*0,5	ZEK (Zayıf Ekonomik Koşullar)*4	KEK (Kriz Altında Ekonomik Koşullar)*0,2	Beklenen Değer	
28	AVM Yapımı	70	50	40	58	
29	Spor Kompleksi Yapımı	90	80	60	81	
30	Okul Yapımı	50	46	36	46	
31	Terminal Yapımı	65	58	47	59,3	
32	Katlıotopark yapımı	45	40	32	40,9	
33	Otel yapımı	55	49	38	49,8	
34						
35	En Küçük Değerler	45	40	32		
36	MAX KAZANÇLARIN BEKLENEN DEĞERİ	40,9			KARAR	40,9
37	Fark=	0			AÇIKLAMA	Katlı Otopark yapımı

4.4. Bulguların Yorumlanması

Bulguların tümü Şekil 15' te ifade edilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, belirsizlik altında 10 temel analiz, risk altında iki temel analiz ve belirlilik altında iki temel analiz olmak üzere toplam 14 Excel uygulaması yapılmıştır. Bu hesaplamalar neticesinde spor kompleksi yapımı kararının çoğunlukla sonuç olarak çıktığı görülmüştür. Bu veriler neticesinde ilgili yatırım firmasının spor kompleksi yapımına karar vermesi uygundur.

Tablo 15. Bulguların Toplu Sonuçları

Karar Biçimi	Karar Kriteri	Karar Kriteri Niteliği	Sonuç
Belirsizlik Altında	İyimserlik (Maximax)	Kâr	Spor Kompleksi
Belirsizlik Altında	İyimserlik (Maximax)	Maliyet	Katlı Otopark
Belirsizlik Altında	Kötümserlik (Maximin)	Kâr	Spor Kompleksi
Belirsizlik Altında	Kötümserlik (Maximin)	Maliyet	Katlı Otopark
Belirsizlik Altında	Gerçeklik (Hurwicz)	Kâr	Spor Kompleksi
Belirsizlik Altında	Gerçeklik (Hurwicz)	Maliyet	Katlı Otopark
Belirsizlik Altında	Eş olasılık (Laplace)	Kâr	Spor Kompleksi
Belirsizlik Altında	Eş olasılık (Laplace)	Maliyet	Katlı Otopark
Belirsizlik Altında	Pişmanlık (Minimax)	Kâr	Spor Kompleksi
Belirsizlik Altında	Pişmanlık (Minimax)	Maliyet	Spor Kompleksi
Risk Altında	Beklenen Değer	Kâr	Spor Kompleksi
Risk Altında	Beklenen Değer	Maliyet	Katlı Otopark
Belirlilik Altında	Maksimum Kazancın Beklenen Değeri	Kâr	Spor Kompleksi
Belirlilik Altında	Maksimum Kazancın Beklenen Değeri	Maliyet	Katlı Otopark

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Karar verme süreci, hayatımızın birçok alanında karşılaştığımız ve kararın sonuçlarını etkileyen önemli bir süreçtir. Bu süreç, basit, belirsizlik içermeyen, rutin ve kolay çözülebilen kararlardan, karmaşık, riskli ve önemli sonuçlar doğurabilen kararlara kadar geniş bir yelpazede karşımıza çıkmaktadır. Özellikle kritik kararlar vermeden önce, doğru analizler yapmak, gerekli bilgileri toplamak ve farklı alternatifleri değerlendirmek büyük önem taşımaktadır. Karar vericinin seçim yaparken kullanabileceği farklı yöntemler mevcuttur ve kararların önemi ve karmaşıklığı arttıkça karar vericinin rolü daha da kritik hale gelmektedir. Bu nedenle, kararların etkileri ve sonuçları iyi değerlendirilmeli ve doğru karar verme yöntemleri kullanılmalıdır.

Karar verme süreci, hayatımızın birçok alanında sık sık karşılaştığımız ve sonuçları önemli ölçüde etkileyen bir süreçtir. Bu süreç, kararın önemi, karmaşıklığı ve sonuçlarına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Kritik kararlar vermeden önce, gerekli bilgileri toplamak, analiz yapmak ve alternatifleri değerlendirmek önemlidir. Karar vericinin kullanabileceği çeşitli yöntemler mevcuttur ve kararların önemi ve karmaşıklığı arttıkça, karar vericinin rolü daha da kritik hale gelmektedir. Bu nedenle, doğru karar verme yöntemleri kullanarak, kararların etkilerini ve sonuçlarını iyi değerlendirmek önemlidir.

Karar verme süreci, objektif ve veriye dayalı yöntemlerin kullanımıyla daha da etkili hale getirilebilir. Karar vericinin, karşılaştığı problemlere ilişkin verileri sayısal olarak ifade ederek analiz etmesi, alternatifleri nesnel bir şekilde değerlendirmesine ve en uygun seçeneği seçmesine yardımcı olacaktır. Bu sayede, karar verme sürecinde ortaya çıkabilecek hatalar ve belirsizlikler en aza indirilebilir. Karar kuramının ilkeleri ve yöntemleri kullanıldığında, karar vericinin daha hızlı ve kolay bir şekilde karar vermesi mümkün olabilir. Ayrıca, karar verme süreci daha rasyonel ve verimli hale gelebilir, böylece en uygun alternatif seçilerek problemin en iyi şekilde çözülmesi sağlanabilir.

Yukarıda açıklanan karar verme süreçleri doğrultusunda çalışmanın sonuçları incelendiğinde karar teorisi ve kuramına ait her uygulamanın matematiksel bir zemine oturduğu görülmektedir. Karar problemlerinin çözümü için matematiksel bir model geliştirmek elzemdir. Bu modelin hiyerarşik yapısına uygun çözüm aşamaları gerçekleştirilir. Bu çalışmada da örnek bir karar problemi çerçevesinde karar kuramının tüm aşamaları Excel programı çerçevesinde değerlendirilmiştir. Sonuçta karar vericileri ve ilgili işletmenin yöneticilerini belli bir karara yönlentecek somut bir kararın çıktığı gözlenmiştir.

İleride yapılacak benzer çalışmalarda farklı ve güncel yazılımlar kullanılarak karar problemlerinin optimum çözümü sağlanabilir.

Kaynakça

- Erpul, G. (2023). Karar Destek istemleri ders notları. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/3574/mod_resource/content/0/13ncuHaftaKararDestekSistemleri.pdf Alıntılanma Tarihi: 09.05.2023
- Esin, A., (1988), Yöneylem Araştırmasında yararlanılan Karar yöntemleri, Gazi Üniversitesi Yayınları, No:126, Ankara.
- Güngör, S. & Özcan, U. (2022). Karar Kuramı ve Karar Verme . Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi , (33) , 119-125 . DOI: 10.31590/ejosat.1035682.
- Koçoğlu, E. (2010). İşletmelerde Yöneticilerin Karar Verme Süreci ve Bu Süreçte Bilişim Teknolojilerinin Kullanımı. Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kuruüzüm, A. (2010). Karar Destek Sistemlerinde Çok Amaçlı Yöntemler. Antalya: Akdeniz Üniversitesi Basım Evi.
- Lezki, Ş., Sönmez, H., Şıklar, E., Özdemir, A. ve Alptekin, N. (2016). İşletmelerde Karar Verme Teknikleri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Öztürk, A., (1987), Yöneylem Araştırması, Uludağ Üniversitesi Yayınları, No: 3-040-0113, Bursa.
- Rençber, B. A. (2012). Karar Vermede Oyun Teorisi Tekniği ve Bir Uygulama . Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi , 5 (3) , 96-107 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/usaksosbil/issue/21645/232695>.
- Tıkroğlu, A. N. Y. (2019). Yöneticilerin Örgüt Kültürü ve Liderlik Davranışları Algılamalarına Yönelik Denizli İlinde Bir Araştırma. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Topçu, İ. (2023). Karar Analizi ders notları, İstanbul üniversitesi. <https://web.itu.edu.tr/topcuil/ya/KV1KararAnalizi.pdf> Alıntılanma Tarihi: 09.05.2023.
- Tozlu, A. (2016). Karar Verme Yaklaşımları Üzerinde Herbert Simon Hegemonyası . Sayıştay Dergisi , (102) , 27-45 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sayistay/issue/61558/919190>.