

Kripto Para Teknolojileri: Kripto Para Seçimine Etki Eden Faktörlerin AHP Yöntemi İle Değerlendirilmesi (Cryptocurrency Technologies: Evaluation of Factors Affecting Cryptocurrency Selection by AHP Method)

Derviş BOZTOSUN ^a Emre ARSLAN ^b Ali YILDIRIM ^c Birsen KARSLIOĞLU ^d
Özgür DEMİRTAŞ ^e

^a Kayseri Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Kayseri, Türkiye. dboztosun@kayseri.edu.tr

^b Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Gemerek Meslek Yüksekokulu, Sivas, Türkiye. earslan@cumhuriyet.edu.tr

^c Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Şereflikoçhisar Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Ankara, Türkiye. aliyildirim@ybu.edu.tr

^d Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Doktora Öğrencisi, Kayseri, Türkiye. birsenzencircioglu@gmail.com

^e Kayseri Üniversitesi, Develi Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Kayseri, Türkiye. ozgurdemirtas@kayseri.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
Anahtar Kelimeler: Kriptoloji Kripto Para Analitik Hiyerarşi Prosesi	Amaç – Bu çalışmanın amacı; kripto para seçimine etki eden faktörlerin ortaya çıkartılması hususunda subjektif değerlendirmelerin objektif ağırlıklandırmalar yoluyla tespit edilmesidir. Yöntem - Çalışmada, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) çok ölçütlü karar verme tekniği kullanılmıştır. Kriptoloji ve kripto para alanında uzman ekipten oluşan yedi kişilik bir değerlendirme ekibi kriter ve alt kriterleri, ikili karşılaştırmalar yoluyla değerlendirmiştir. Buradan yola çıkarak, bu değerlendirmeler, Analitik Hiyerarşi Prosesi ile global ağırlık vektörlerine dönüştürülmüştür.
Gönderilme Tarihi 6 Ağustos 2021	Bulgular - Analiz sonuçlarına göre, işletmelerin kripto para yatırımı yapan bireysel portföy yöneticilerinin kripto para seçimini etkileyen kriterlerde en yüksek skora sahip olanlar “Teknolojik Merak”, “Kişinin Parası Üzerindeki Kontrol Gücü” ve “Veri ve İşlem Gizliliği” olarak belirlenmiştir. Bunun yanında, en düşük skora sahip kriterler ise “Sistem Üzerinde Kontrol Gücü”, “Coin Üreticisi” ve “Kimlik Bilgisi Gizliliği”, olarak tespit edilmiştir.
Revizyon Tarihi 31 Ocak 2022	Tartışma: Bu çalışmada, kripto para yatırımı yapan bireysel portföy yöneticilerinin kripto para seçimini etkileyen kriterlerin ağırlıklandırılması ve en önemli kriterin belirlenmesi amacıyla çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi ile analizler gerçekleştirilmiştir. AHP ile gerçekleştirilen analizde kripto para yatırımı yapan bireysel portföy yöneticilerinin kripto para seçimini etkileyen kriterler tespit edilmiş olup bu kriterlerin önem sıralaması yapılarak elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.
Kabul Tarihi 5 Şubat 2022	
Makale Kategorisi: Araştırma Makalesi	
ARTICLE INFO	ABSTRACT
Keywords: Cryptology Cryptocurrency Analytical Hierarchy Process	Purpose - The aim of this study is to determine the subjective evaluations through objective weightings in terms of revealing the factors affecting the selection of cryptocurrency. Design/methodology/approach – In the study, a 7-person evaluation team consisting of experts in cryptology and cryptocurrency evaluated the criteria and sub-criteria through binary comparisons. Based on this, these evaluations were transformed into global weight vectors by the Analytical Hierarchy Process.
Received 6 August 2021	Findings - According to the analysis results, “Technological Curiosity”, “Control Power Over One’s Money” and “Data and Transaction Privacy” were determined as the criteria with highest scores affecting the choice of cryptocurrency of individual portfolio managers investing in cryptocurrencies. However, the criteria with the lowest scores were determined as “Control Power Over the System”, “Coin Producer” and “Credential Privacy”.
Revised 31 January 2022	Discussion: In this study, analyzes were made with the Analytical Hierarchy Process (AHP) method, which is one of the multi-criteria decision-making methods, in order to weight the criteria affecting the selection of crypto money by individual portfolio managers. cryptocurrencies and determining the most important criterion. In the analysis made with AHP, the criteria affecting the choice of crypto money of individual portfolio managers investing in crypto money were determined and the results obtained by ordering the importance of these criteria were discussed.
Accepted 5 February 2022	
Article Classification: Research Article	

Önerilen Atf/ Suggested Citation

Boztosun, D. ve Diğ., (2022). Kripto Para Teknolojileri: Kripto Para Seçimine Etki Eden Faktörlerin AHP Yöntemi İle Değerlendirilmesi, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14 (1), 138-154.

1. GİRİŞ

Kripto paranın temelde aynı olan literatürdeki bazı tanımlamaları şöyledir: Şifreleme bilimi anlamına gelen kriptoloji, internet aracılığıyla herhangi bir kuruma tabi olmayan sanal paralara, şifreleme işleminin uygulanması olarak tanımlanabilir (Üçüncü, 2018: 69). Yeni ve alternatif para birimi olan kripto paralar, şifrelenmiş güvenli dijital değerlerdir (Kesebir ve Günceler, 2019: 611). Bir başka tanıma göre, günümüzde kullanılan sanal banka kartlarına dayalı yapılan alışverişlerdeki ödeme ya da tahsilatların, fiziksel olarak çıkış gerektirmeyecek şekilde yapıldığı sanal paralardır (Sayın ve Mercan, 2018: 702). Kısaca şifrelenmiş para olarak da tanımlanabilen kripto paralar, merkezi bir otoriteye dayalı olmadan, kendine has veri tabanı ile işlerlik kazanan bir yapıdadır. Geleneksel para sistemlerinde devletler, gerekli gördükleri zaman paraya müdahale ederek piyasayı dengede tutmayı amaçlamaktadırlar. Oysa kripto paralarda devlet otoritesi söz konusu olmadığından müdahale imkanı yoktur, bu sebepten kripto paralar piyasanın işleyişine de zarar verebilmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: 8-9).

Kripto teknolojisi, bir şifreleme bilimi olarak ifade edilebilir. Verilerin bir sisteme göre şifrenmesini sağlamaktadır. Kripto para ise, asıl amacı değiş tokuş aracı olmak olan dijital bir varlığı temsil etmektedir. Kripto paralar, kripto teknolojileri kullanılarak dijital alan üzerinde şifrelerin meydana getirilmesi ve daha sonra çözülmesi aracılığıyla transfer edilmektedir. Hash fonksiyonları gibi algoritmalar kullanılmaktadır (Aksoy vd.,2020).

Günümüzde kripto para biriminin araştırılan birçok araştırma bulunmaktadır. Ancak çoğu, yalnızca kripto para biriminin teknik yönlerine değinmektedir. Kullanıcıların kripto para birimini tercih etme nedenleri ile ilgili yeterli araştırma bulunmaması sebebiyle bilgi eksikliği bulunmaktadır. Bu nedenle, makalenin amacı, kullanıcıların kripto para birimini benimseme kararını etkileyen faktörleri incelemek için çok kriterli karar verme yöntemleri ile ele alıp bir model önerisi sunmaktır.

Bu çalışma çeşitli açılardan literatüre anlamlı katkılar sağlayacaktır. Öncelikle, çalışma literatürde yeni yeni ele alınmaya başlanan kripto sistemini incelemektedir. Özellikle de finans alanındaki yeni çalışmalardan bir tanesi olarak değerlendirdiğimiz bu çalışma sonuçları ile alana önemli katkılar sağlanacağı düşünülmektedir. İkinci olarak, subjektif karar kriterlerinin objektif karar yöntemleri ile ağırlıklandırılması yine çalışmanın önemli katkıları arasındadır. Son olarak da kullanıcıların kripto para birimini benimseme kararını etkileyen faktörleri belirleme ve değerleme sürecinde; karar hiyerarşisinin oluşturulması, kriter ağırlıklarının belirlenmesi, nicel ve nitel kriterlerin birlikte değerlendirilerek yargıların tutarlılığının tespiti ve kurulan karar modelinin duyarlılığının test edilerek kripto para seçiminde yatırımcılar, aracı kurumlar ve kripto para piyasalarındaki ilgili kişilere birçok açıdan bilgi ve değerlendirme olanağı sunmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. BLOCKCHAIN TEKNOLOJİSİ VE KRİPTO PARA

Blockchain teknolojisi, satış verilerini derlemek, dijital kullanımı ve ödemeleri izlemek için kalıcı, halka açık, şeffaf bir defter sistemi oluşturmak için kullanılabilir. Blockchain teknolojisinin üç ana özelliği bulunmaktadır. Bunları şöyle sıralamak mümkündür (Ahram, 2017):

- Merkeziyetsizleştirme: Bir firmanın, müşterisinin hesap bilgilerinin tamamını saklayan bir veri tabanına sahip 20.000 bilgisayardan meydana gelen bir sunucuya sahip olduğunu varsayalım. Bu şirketin bilgisayarlarının tamamını bir merkezde toplayan bir deposu bulunmaktadır ve şirket bilgisayarlarının her biri ve içerdığı bilgilerin tamamının üzerinde tam kontrole sahip olmaktadır. Benzer şekilde kripto paralar da binlerce bilgisayardan oluşmaktadır, ancak blok zincirini tutan her bilgisayar veya bilgisayar grubu farklı coğrafî konumda bulunmaktadır ve hepsi ayrı ayrı insan gruplarınınca çalıştırılmaktadır. Yani merkeziyetsizdirler.
- Şeffaflık: Kripto paranın, merkezi olmayan doğası nedeniyle, tüm işlemler halka açık yapılmaktadır. Yani herkesin yapılan işlemleri canlı olarak görmesine imkân tanıyan bir sistem bulunmaktadır.
- Değişmezlik: Verilerin blok zincirinde kaydedilip işlendikten sonra nasıl değişmez kaldığını ifade etmektedir. Yani herhangi bir değişiklik veya saldırıdan da korunduğu anlamına gelmektedir.

İlk defa 2008 yılında, “Satoshi Nakamoto” adıyla ortaya çıkan, gerçek kimliği henüz bilinmeyen kişi ya da kişiler tarafından, herhangi bir yasa koyucuyla ilişkilendirilemeyen, kripto paranın oluşturulması ve bu

paranın elektronik para niteliğinde kullanılması amaçlanmıştır. Günümüzde, 2000 den fazla kripto para çeşidi olmakla birlikte, her birinin değeri birbirinden farklıdır. Bu kadar çeşitlilik ve fiyat farkının sebepleri olarak işlem hızı ve işlem maliyeti, fiyat dalgalanmaları ile kazanç sağlama beklentisi, bir diğer kripto paraya ikame olarak kullanılabilme özelliği ve kullanıcıların gelecekteki beklentileri sayılabilir. Bu paraların değeri, tamamen kullanıcılar tarafından belirlenmekte ve tıpkı bir yabancı para gibi değişebilen kur oluşmaktadır (Nakamoto, 2017).

Kripto para birimi, asıl amacı değiş tokuş aracı olmak olan dijital bir varlığı temsil etmektedir ve bunu yaparken tüm işlemlerin güvence altına alınması için kriptografiyi kullanmaktadır. Şimdiye kadar yapılan ilk kripto para birimi, 2009'da Bitcoin idi. Daha sonra, piyasada birçok başka kripto para ortaya çıktı, ancak Bitcoin alternatiflerinin karışımını temsil ettikleri için altcoin olarak adlandırılmaktadırlar. Bitcoin'in merkezi bir sistemi bulunmamaktadır, elektronik bankacılık sistemlerinde olduğu gibi kimse Bitcoin'i tamamen kontrol edememektedir. Bankacılık sistemlerinde para birimi çıkarabilen ve para basabilen kurumlar bulunmaktadır. Ancak kripto para birimlerinde işler farklıdır. Tüm bilgileri ve verileri toplamak için kriptografi kullanılmaktadır ve bunların tümü, dağıtılmış defteri temsil eden blok zincirlerinden geçmektedir. Bitcoin'i kimin yaptığı hala bilinmemektedir, halk tarafından bilinen tek şey, Satoshi Nakamoto adı altında giden bir kişinin veya belki de bir grup insanın bunu gerçekleştirdiğidir (Milutinović, 2018).

Kripto para biriminin dijital para birimlerinin bir alt kümesi olduğunu söylemek mümkündür. Ocak 2009 yılında yapılan ilk kripto para transferi ile ticari hayata uygulanan kripto paralar, hem çeşitlilik, hem de fiyat olarak çok düşük miktardaydı. Haziran 2018 verilerine göre 2246 adet kripto para mevcut olmakla birlikte, bu paraların toplam piyasa değeri 328.224.374.741 dolardır (coinmarketcap.com). Bu kısa zamanda aşırı artışın nedeni ise kripto paraların bir ödeme aracı olarak kullanımından çok yatırım aracı olarak tercih edilmesinden kaynakladığı söylenebilir. Coinmarketcap.com. verilerine göre, 192.545.385.823 dolar piyasa değeri ile en çok bilinen kripto para çeşidi Bitcoin olsa da Ethereum, XPR, Litecoin, EOS, TRON vb. piyasada yaygın olarak kullanılan diğer kripto paralar olarak sayılmaktadır. Yıllardır en çok işlem hacmi olan Bitcoin'in bazı dönemlerde sıralaması değişse de Statista verilerine göre yaklaşık 32 milyon Bitcoin cüzdan kullanıcısı bulunmaktadır (www.bitcoinsistemi.com).

2.1.1.Kripto Para Borsaları

Kripto paraya sahip olmanın en zahmetsiz şekli Türk Lirası, Dolar, Euro ile kripto para satın alınabilen siteler "*Kripto Para Borsası*" olarak isimlendirilmektedir. Kripto para platformlarında fiyatlar, alıcı ve satıcı beklentilerinin kesiştiği noktada arz ve talep tarafından belirlenmektedir. Coin alıp satmak isteyen yatırımcılar diledikleri fiyattan limit emir verebilmektedirler. Alım-satım fiyatı, bir madeni paranın fiyatını belirlemektedir. Yatırımcıların madeni para talepleri arttıkça, fiyat kendiliğinden artmaktadır ve bunun tersi durumda da azalmaktadır. Bitcoin, Ethereum, Ripple ve 2000'den fazla çeşidi olan diğer coin'ler kripto borsalarında satın alınmaktadır. Birden fazla cüzdan varsa, platformda cüzdanlar arasında coin transferi ve diğer yatırımcılar ile karşılıklı itibari para transferleri yapılabilmektedir (Caporale, 2018).

3. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür incelendiğinde kripto paralarla ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar; Bitcoin ile çeşitli para birimleri arasındaki ilişki Ağan ve Aydın (2013), kripto paralar arasındaki nedensellik ilişkisi Aksoy vd. (2020), kripto paraların güncel durumu ve gelecekteki fiyat tahmini Alnıaçık (2019); Almeida (2015), kripto paraların muhasebeleştirilmesi Karşoğlu (2019); Aslantaş Ateş (2016), ekonomiler üzerindeki etkileri Atik vd. (2015) ile ilgilidir. Söz konusu çalışmalardan bazıları şöyle özetlenebilir;

Yermack (2013), Bitcoin'in bir para birimi olarak kabul edilip edilmeyeceğini araştırmıştır. Bunun, piyasa düzenleyicilerinin vergi, sigorta ve Bitcoin'in yasal olarak nasıl ele alındığının diğer sonuçlarıyla ilgili endişeleri artıran bir konu olduğunu belirtmiştir. Ekonomistler tarafından yaygın olarak kullanılan kriterlere göre Bitcoin'in pek de bir para birimi gibi davranmadığı ifade edilmiştir. Bunun yerine Bitcoin, 1990'ların sonundaki internet hisse senetlerine benzer spekülasyon bir yatırımı andırdığı belirtilmiştir.

Atik vd. (2015), Bitcoin ile çapraz kur fiyatları arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Çalışmada 2015-20019 yılları arasındaki Bitcoin fiyatları ile çapraz kur fiyatları verileri ele alınarak Granger Nedensellik Analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Japon Yen'inden Bitcoin'e doğru nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Çalışmaya

göre, Japonya'nın ekonomide Bitcoin'in kullanımına izin veren ilk ülke olması değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini açıklamaktadır.

Cengiz (2018), çalışmasında Bitcoin'in tarihsel gelişimini, yasal durumunu, avantaj ve dezavantajlarını ele almıştır. Bitcoin ve diğer kripto paraların sayısının gün geçtikçe arttığını ve buna paralel olarak da bu piyasaya yapılan yatırımların da artış gösterdiği ifade edilmiştir.

Kahraman vd. (2019), GARCH modellerini kullanarak kripto para birimlerinin oynaklık tahminini yapmışlardır. Sonuçlar Bitcoin ve Ethereum için anlamlı olurken Ripple için anlamsızdır. Ekonomideki şoklar Bitcoin ve Ethereum'un oynaklığını artırırken, Ripple daha az etkilenmektedir.

Karslıoğlu (2019), çalışmasında kripto para birimlerinin muhasebeleştirilmesini ele almıştır. Çalışmada kripto paraların kullanımının, değerlemesi ve varlık olarak bekletilmesinin çeşitli şekillerde muhasebeleştirilmesi, ortaya çıkacak kazanç veya kayıpların muhasebe işlemleri ile mali tablolara yansıtılması ve bu durumun da işletmelerin mali durumunu etkilediği ifade edilmiştir. Ayrıca işletmelerin tüm bunları dikkate alırken özün önceliği kavramından hareket ederek içeriğine göre işlemleri kayıt altına almaları gerektiği belirtilmiştir.

Bulut ve Bekar (2020), çalışmalarında yatırımcı davranışlarının rasyonel ve irrasyonel olarak ele alındığını belirtmişlerdir. Kripto para piyasası ile yatırımcıların irrasyonel sürü davranışları arasında ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. 2013-2018 yılları arasında kripto paralarla ilgili yatırımcıların sürü psikolojisine sahip oldukları görülmüştür.

4. YÖNTEM

4.1. Araştırma Modeli

Günümüzde kripto para birimin araştıran birçok araştırma bulunmaktadır. Ancak çoğu, yalnızca kripto para biriminin teknik yönlerine değinmektedir. Kullanıcıların kripto para birimini tercih etme nedenleri ile ilgili yeterli araştırma bulunmaması sebebiyle bilgi eksikliği bulunmaktadır. Bu nedenle, çalışmanın amacı, kullanıcıların kripto para birimini benimseme kararını etkileyen faktörleri incelemek için çok kriterli karar verme yöntemleri ile ele alıp bir model önerisi sunmaktır. Araştırma çerçevesinde karar kriterlerinin çok boyutlu değerlendirilmesinde AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) tekniği kullanılarak alanında uzman karar vericilerin kişisel değerlendirme ve yargıların sonucu karar matrisleri oluşturulacaktır.

Analitik hiyerarşi süreci bir aktiviteler ya da kriterler setinin görelî önem derecelerini belirlemede kullanılan (Saaty ve Vargas, 1994:2) bir yöntemdir. Saaty (2000) ise insanoğlunun hiçbir şekilde kendisine öğretilmeyen fakat var olduğundan bu yana karar verme sorunu ile karşılaştığında içgüdüsel olarak benimsediği karar mekanizması (Saaty, 2000:78) şeklinde ifade etmektedir.

Karar vermede kullanılan yöntem kompleks, çok kişili, çok kriterli ve çok periyotlu problemleri hiyerarşik olarak yapılandırmaktadır (Harker ve Vargas, 1987:1385). AHP' nin en önemli özelliği karar vericinin hem objektif hem de subjektif düşüncelerini karar sürecine dâhil edebilmesidir. Yöntem, hiyerarşinin her düzeyinde belirlenen bir kritere göre elemanların bir matris yardımıyla ikişer ikişer karşılaştırmalarından ve bu sayede ağırlıklarının ölçeklendirilmesinden ibarettir. AHP subjektif değer yargılarının da problem çözümüne dahil edilmesini öngörmekte ve kompleks durumlar sayılabilen faktörler bazına indirgeme çabısından vazgeçmemizi önermektedir (Köse, 2003:49).

4.2. Evren ve Örnekleme

Alınacak kararların ve seçim kriterlerinin rasyonel bir şekilde belirlenebilmesi için uzman katılımcılar seçilmektedir. Karar vericilerin sınırlı sayıda kişilerden oluşabildiğinden anket gibi çok sayıda kişiye yapılması gerekmemektedir (Arslan, 2020, s. 377).

Karşılaştırmalarda karar verici sayısının yedi olması istenmiştir. Çünkü karar sayısı ne kadar az olursa görelî öncelikleri büyük olacak ve tutarsızlık açısından daha az etkili olacaktır. (Arıkan Kargı, s.59). Ayrıca, değerlendirilecek kararlar yedi veya daha az ise her bir kritere göre değerlendirme daha kolay olacaktır. Karşılaştırmaların sayısındaki fazlalık hesaplamayı olumsuz etkilemektedir. Bu durum temel AHP yaklaşımının bir dezavantajıdır. (Liberatore, Nydick, and Sanchez 1992:s.95).

4.3. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırma çerçevesinde ilgili kurumlardan gerekli izinler alınmıştır. Araştırmaya dâhil edilmek istenen banka çalışanları araştırma ile ilgili bilgilendirilerek sözlü onam alınmıştır. Bu araştırma için veri toplamaya başlanmadan önce Kayseri Üniversitesi Etik Kurulundan 04.08.2021 tarih ve 50 sayı ile onay alınmıştır.

4.4. Veri Toplama Aracı

Gönderilen anketler tüm uzmanlar tarafından doldurulmuş ve tamamı eksiksiz bir biçimde bizzat toplanmıştır. Bireysel portföy yöneticilerine uygulanan anket formundaki sorular, Saaty'in 1-9 ikili karşılaştırma skalası dikkate alınarak hazırlanmıştır. Portföy yöneticilerine karşılaştıkları faktörlerden hangisi daha önemli ise o yönde işaretleme istenirken, aynı zamanda 1-9 arasında puanlama yapımları da istenmiştir.

AHP Hiyerarşik Modeli oluşturulduktan sonra uzmanlar ve ilgili literatürden yararlanarak belirlenen ikili karşılaştırma soruları oluşturulmuş ve anket formu Kayseri'de çeşitli bankalarda çalışan kripto para yatırımı yapan bireysel portföy yöneticilerine uygulanmıştır. İkili karşılaştırma anketi toplam yedi uzmana gönderilmiş ve uzmanların görüşlerine göre belirlenmiştir. Katılımcılar kendi alanlarında yatırım uzmanı ve kripto para konusunda bilgi sahibi olan kişilerdir.

4.5. Verilerin Analizi

AHP'de ilk adım, karar vericinin amacı doğrultusunda faktörlerin ve faktörlere ait alt faktörlerin belirlenmesidir. AHP'de öncelikle amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda amaca etki eden faktörler belirlenmeye çalışılır. Amaç, faktör ve alt faktörler belirlendikten sonra faktörlerin ve alt faktörlerin kendi aralarındaki önemini belirlemek için ikili karşılaştırma karar matrisleri oluşturulur. Bu matrislerin oluşturulmasında Saaty tarafından önerilen 1-9 önem skalası (Saaty, 1985:13) kullanılmaktadır. Çalışma sonucunda verilecek karar birden fazla kişiyi etkileyecek ise farklı kişilerin yargılarının birleştirilmesiyle ikili karşılaştırma karar matrisleri oluşturulur. Bu birleştirme işleminde, tutarlı ikili karşılaştırma matrisleri elde etmek için geometrik ortalama yönteminin kullanılması önerilir (Saaty, 1985:10). Saaty tarafından önerilen 1-9 önem skalası en iyi sonuçları sağlar. Önem değerleri ve anlamları Tablo 1'de açıklanmıştır. (Saaty, 1980:61)

Tablo 1: AHP'de Kullanılan Ölçek ve Tanımları

Önem Değeri	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İki seçenek eşit derecede öneme sahiptir
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmaktadır.
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmaktadır.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır.
9	Aşırı derecede (kesin) önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerdir.

Kaynak: Saaty, T.L. and Vargas L.G. (2001), *Models, Methods, Concepts and Application of Analytic Hierarchy Process*, Springer Science + Business Media, New York, s.6.

İkili karşılaştırmalar AHP'nin en önemli aşamasıdır. İkili karşılaştırmalar, temelde psikoloji bilimindeki ölçekleme tekniğine dayanır. İkili karşılaştırma tekniğinde fark etme kavramı; kişinin algılanması, tanınması, ayırt etmesi ya da tepkide bulunması olarak tanımlanır (Saaty, 1985:13).

İkili karşılaştırmaları elde etmek için göreceli veya mutlak ölçümler kullanılır. Bunlardan elde edilen bilgilere göre AHP' de yargılar bir matrise dönüştürülür. a ij , i. özellik ile j. özelliğin ikili karşılaştırma değerleri olarak gösterilecek olursa, genel olarak ikili karşılaştırma matrisi ;

$$\begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

olur. a_{ji} ise j .özellik ile i .özelliğin karşılaştırma değeridir. Bu değer a_{jj} değeri verilmişse $a_{jj} = 1 / a_{jj}$ eşitliğinden elde edilir. Bu özelliğe karşılık olma özelliği denir. Yukarıdaki ikili karşılaştırma matrisinin çözümünden elde edilecek öncelik veya özdeğer vektörü $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ ile gösterilir. w_i öncelik veya özdeğer olarak tanımlanır. Bu değerlerden W^* matrisi elde edilir.

$$W^* =$$

	Kriter 1	Kriter 2..	Kriter n
Kriter 1	w_1/w_1	$w_1/w_2 \dots$	w_1/w_n
Kriter 2	w_2 / w_1	$w_2/w_2 \dots$	w_2/w_n
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
Kriter n	w_n/w_1	w_n /w_2	w_n/w_n

Öncelik vektörlerini hesaplamak için yaygın bir yöntem şu şekilde belirtmek mümkündür. Normalleştirilmiş matris, her bir sütun değerinin karşılık gelen sütun toplamına ayrı ayrı bölünmesi ve normalleştirilmiş matristen başlayarak elde edilir; her bir sıra değerinin ortalaması alınır, elde edilen bu değerler her bir kriter için bulunan önem ağırlıklarıdır. Bu ağırlıklar ile bir öncelik vektörü oluşturulur. Karar vericinin faktörler arasında karşılaştırdığı her bir karşılaştırma matrisi için Tutarlılık Oranı (T.O.) hesaplanmalıdır. Bu hesaplamada n alternatif sayısına bağlı olarak rastgele indeks (R.I.) sayıları kullanılır. Hesaplamalar sonucunda bulunan değer $0,10$ 'un altında ise oluşturulan karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu sonucuna varılır. Aksi takdirde, karşılaştırma matrisi tutarsızdır ve yeniden düzenlenmesi gerekir. (Saaty, 1980:61).

5. BULGULAR

Amaç ve yöntem bölümünde açıklağığı gibi AHP tekniği ile seçim kriterlerinin ağırlıkları hesaplanarak önem sırası belirlenmiştir.

5.1. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Analitik Hiyerarşi Sürecinde öncelikle amaç sonrasında bu amacı etkileyen kriterler belirlenmelidir. Araştırmanın amacı, “Kayseri’de bulunan bankalarda çalışan kripto para yatırımında uzman bireysel portföy yöneticilerinin kripto paraya olan yatırım tercihlerini belirleyen faktörlerin ağırlıklandırılması ve en önemli kriterin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Analiz sürecine dâhil edilecek karar seçim kriterleri daha önce yapılmış çalışmalardan ve literatürden yararlanılarak belirlenmiştir. Hiyerarşik modelde kullanılan kriterler Saeed Alzahrani ve Tuğrul U. Daim’in “Analysis of the Cryptocurrency Adaption Decision: Literature Review” ve aynı yazarların aynı tarihte yazdıkları “Evaluation of the Cryptocurrency Adoption Decision Using Hierarchical Decision Modeling (HDM)” adlı makalelerinden alınarak uyarlanmıştır. Adı geçen bu makalelerin sonuç kısımlarında yazarlar tarafından geniş bir literatür taramasından sonra belirlenmiş kriterlerin kripto para tercihlerini belirlerken kullanılmasının araştırmacılar için yol gösterici olduğu belirtilmiştir. Literatür incelemesi sonucunda belirlenen faktörler arasındaki ilişkileri ve hiyerarşik yapıyı iki boyutlu bir düzlemde gösterebilmek için AHP hiyerarşik modeli aşığdaki gibi oluşturulmuştur.

AHP için belirlenen kriterler Teknik, Ekonomik, Sosyal ve Kişisel faktörlerdir. Her bir kriterin alt kriterleri de belirlenmiştir. Hem ana kriterler hem de alt kriterler aşığıda açıklanmıştır. (Alzahrani ve Daim, 2019-a, 2019-b).

KRİTERLER

i- Teknik Faktörler (T):

- **Sistem Üzerinde Kontrol Gücü (T1):** Sistemin var olduğu ağda merkezi bir otoritenin veya aracının olup olmadığını gösteren kriterdir.
- **Kimlik Bilgisi Gizliliği (T2):** Kripto paranın kullanıcılarına sağladığı anonimlik düzeyini belirleyen kriterdir. Kullanıcıların kimliklerinin gizli tutulması ile ilgilidir. Kullanıcıların kimlikleri özel bir anahtar ile gizlenmektedir. Bu durum kullanıcının kimliğini gizleyerek işlem yapmasını sağlamaktadır.
- **Hızlı Para Transferi (T3):** Para göndermek, almak veya bir işlemi gerçekleştirmek için gereken süreyi temsil eden kriterdir. Transferlerin 7/24 olduğunu ve geleneksel bankacılık sistemindeki çalışma saatlerinin ve kesintilerin olmadığını ifade etmektedir.
- **Blockchain Teknolojisi (T4):** Bu kriter, hizmet vermek amacıyla finansal yazılım platformu olarak blok zincir teknolojisini kullandığını göstermektedir. Blok zincir teknolojisi, iki taraf arasındaki işlemleri verimli, doğrulanabilir ve belirgin bir şekilde kaydedebilen açık, dağıtılmış bir defterdir. Bu teknolojiyle beraber işlem maliyeti düşmekte ve araçlar ortadan kalkmaktadır.
- **Blockchain Sistem Güvenliği (T5):** Sistemin sahip olduğu güvenlik seviyesini ve onu hacklemenin ne kadar kolay olabileceğini gösteren kriterdir. Kripto para sistemi yüksek bir sistem güvenliğine sahiptir.
- **Coin Üreticisi (T6):** Herhangi bir firmanın arkasındaki üst yönetim ve ekip, firmanın başarısının ve gelecekteki yönünün güçlü bir göstergesidir. Bu kriter benzer şekilde bitcoin veya altcoin'nin arkasında yer alan yaratıcılar, geliştiricilerin ve ekibin başarısının bunların tüketiciler tarafından benimsenmesinde ve sisteme olan güveninde büyük rol oynadığını göstermektedir.

ii- Ekonomik Faktörler (E):

- **Yatırım Fırsatı Sağlaması (E1):** Kripto para dünyasına dâhil olma kararı, onu bir para birimi olarak ele almaktan ziyade yaratabileceği potansiyel yatırım fırsatından kaynaklandığını gösteren bir kriterdir. Kripto para piyasası artık 1 Dolar'ın altında ve hatta bazen 1 Cent'in altında fiyatlandırılan yüzlerce altcoin içermektedir. Bu durum da bu kriter ile kripto paraların uygun fiyatlı olmaları nedeniyle farklı ekonomik geçmişlere sahip yatırımcıları çektiğini ifade edilebilir.
- **Düşük İşlem Maliyeti (E2):** İşlem ücreti, geleneksel bankalara veya araçlara kıyasla çok düşüktür. Bu, özellikle işlem maliyetinin veya transfer ücretinin işlem değerinin yüksek bir yüzdesi üzerinden hesaplandığı uluslararası havale piyasası için yardımcı olacağını gösteren bir kriterdir. Çok düşük işlem maliyetleri, bankaların getirdiği yüksek işlem maliyetinden kaçınmak için müşterilerin kripto para birimini isteğe bağlı bir ödeme sistemi olarak kabul etmelerinin yanı sıra işletmelerin de kapılarını açtı.
- **Alternatif Bir Bankacılık Sistemi (E3):** Kripto para birimi, özellikle bir hükümete veya merkezi otoriteye bağlı olmadığı için alternatif bir bankacılık sistemi veya bir servet depolama sistemi olarak kullanılabilirdiğini gösteren bir kriterdir. Kripto para birimi birçok nedenden dolayı alternatif bir bankacılık sistemi sunabilir. Para birimi olduğu kadar değer veya varlık deposu olarak da kullanılabilir. Bitcoin kullanıcılarının deneyimleri hakkında yapılan bir araştırma, Bitcoin'in bazı kullanıcılar tarafından yatırımları koruma ve tasarruf için bir değer deposu olarak kullanıldığını göstermektedir. Ulusal para biriminin istikrarlı olmadığı bazı ülkelerde siyasi durum ve para birimlerinin oynaklığının yüksek olması gibi değerlerin depolama sistemi olarak kripto para birimini kullanmak için çeşitli motivasyonlar olmuştur.
- **İşletmeler Tarafından Tanınırlığı (E4):** Bu kriter, işletmelerin kripto para birimini bir ödeme yöntemi olarak kabul etme seviyesini temsil eder. Pek çok işletme, farklı altcoinleri bir ödeme

yöntemi olarak kabul etmeye ve kullanıcıların Bitcoin'i mal ve hizmetlerin bedelini ödemek için kullanmasına ilgi duymaya başladı. Önde gelen şirketler artık kripto para birimini bir ödeme yöntemi olarak kabul ediyor: Microsoft, Tesla, Virgin Galactic, Reddit, Cheap Air.com ve Expedia.

- **Arzın Sınırlı Olması (E5):** Kripto para birimi arzının, kripto paranın değerinin temel belirleyicisi olduğunu belirten kriterdir. Sınırlı arz, kripto para birimi endüstrisindeki önemli değer faktörüdür. Kripto para arzının sınırlı olması enflasyonist baskılara karşı koruma sağlaması sebebiyle kripto parayı kullanıcıların tasarruf aracı haline getirmektedir.
- **Altcoin Talebindeki Artış (E6):** Son yıllarda kripto para birimine olan talepte dikkate değer bir artış oldu. Artan kullanıcı sayısı, altcoin fiyatlarında artışa neden olur. Talebin artması ve birçok altcoinin sınırlı arzı gibi, daha fazla benimseyenlerin ilgisini çekecek fiyatları yükselten faktörlerin bir kombinasyonu vardır. Bu kriter farklı altcoinlerin piyasa değeri, geniş ilgi ve fiyatlardaki son artış nedeniyle arttığını göstermektedir.
- **Alternatif Bir Ödeme Sistemi (E7):** Kripto para birimi, kullanıcılar ve işletmeler tarafından kabul gördükçe alternatif bir ödeme sistemi olma potansiyeline sahip olduğunu gösteren bir kriterdir. İşlem maliyetlerinden kaçınmak ve müşterilere başka bir ödeme yöntemi sunmak için işletmelerin kripto para birimini kabul etmesi daha uygundur. Kripto para birimi, hiper enflasyon, döviz ücretleri, sahtecilik ve erişilemezlik gibi sorunları çözer. Finansal hizmetlere erişemeyebilecekleri az gelişmiş ülkelerde mücadele eden ekonomiler ve halklar için olası bir çözüm sağlar.

iii. Sosyal Faktörler (S):

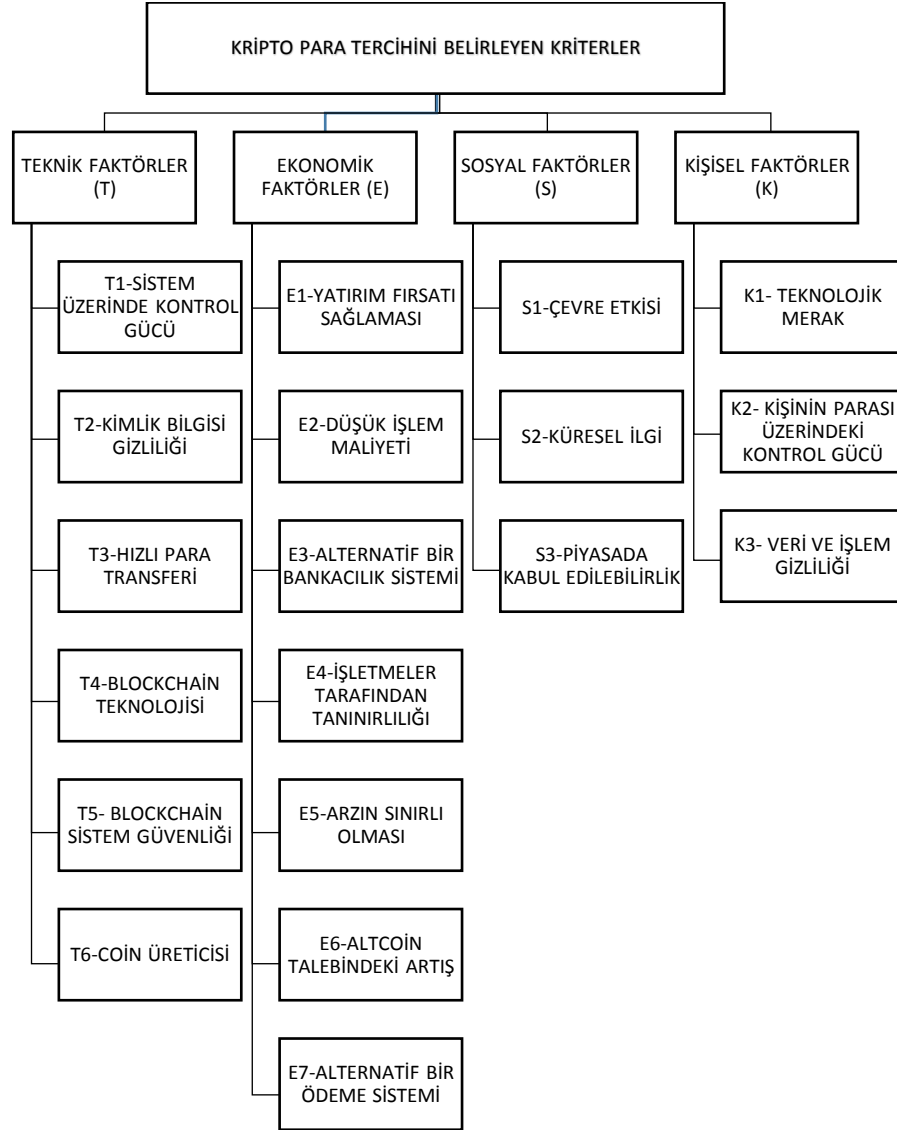
- **Çevre Etkisi (S1):** Aile ve arkadaşların kripto parayı tercih etmelerinin kişinin kripto parayı benimsemesindeki önemini vurgulamaktadır bu kriter. Çevre etkisi, kişinin kendisi için önemli olan çoğu insanın söz konusu davranışı gerçekleştirmesi gerektiğini veya yapmaması gerektiği algısıdır.
- **Küresel İlgi (S2):** Kripto para birimi fiyatlarının, benimsenme oranının artmasına neden olduğunu gösteren bir kriterdir. Son zamanlarda, dünyanın kripto para birimine olan ilgisi dramatik bir şekilde arttı ve bu da kripto para birimine olan talebin artmasına neden oldu. Dünyanın her yerinden ülkeler, kripto para biriminin bu kitlesel ilgisine ve küresel eğilimlerine göre hareket etmeye başladı.
- **Piyasada Kabul Edilebilirlik (S3):** Bu kriter tanınmış iş adamları, teknoloji gurusu, etkileyiciler ve ünlülerin ya kripto para birimine dahil olmaya ilgi duyduklarını ya da zaten dahil olduklarını açıklamalarının kripto paranın tercihinde önemli olduğunu göstermektedir. Teknoloji yatırımcıları ve ünlüler, insanların kripto para birimine dahil olma kararını etkileyebilir.

iv. Kişisel Faktörler (K):

- **Teknolojik Merak (K1):** Bu yeni para kavramına yönelik merakın, kripto para biriminin benimsenmesinde rol oynadığını gösteren bir kriterdir. Kripto para birimi, yeni teknolojileri benimsemeye yüksek ilgi duyan erken benimseyenlerin dikkatini çeken yeni bir yeniliktir. Bitcoin'in benimsenmesi için temel motivasyonların merak, kâr ve politik nedenler olduğunu belirtilebilir.
- **Kişinin Parası Üzerindeki Kontrol Gücü (K2):** Kullanıcıların dünyanın herhangi bir yerine ve istedikleri kişilere herhangi bir miktarda para göndermesine veya almasına olanak tanıdığını belirten bir kriterdir. Kripto para birimi sistemleri, kullanıcının kendi parası üzerinde tam kontrol sahibi olmasını sağlar. Kripto para biriminin kullanıcılara sunduğu en çekici özelliklerden biri olarak kabul edilir. Aracıların ortadan kaldırılması, kişinin parasının daha fazla kontrolüne izin verir.

- **Veri ve İşlem Gizliliği (K3):** Finansal bilgilerin ve işlemlerin gizliliği, kripto para biriminin benimsenmesi için önemli bir motivasyon kaynağı olduğunu gösteren bir kriterdir. Kripto para çok yüksek düzeyde gizlilik sağlar. Kimse bir kimsenin ne kadar parayı, nerede ve ne amaçla harcadıklarını bilemez. Aracıların ortadan kaldırılması, istenen gizlilik düzeyini artırır. Mahremiyet, özellikle zenginlikleri söz konusu olduğunda herkes için çok önemli bir konudur. Mevcut finansal sistemler, kullanıcıların mahremiyetini tehdit ediyor ve kişisel özgürlüğü sınırlıyarak algılanmaktadır.

Yukarıda belirtilen ana kriterler ve alt kriterlere göre hiyerarşik model aşağıda Şekil 1’de gösterilmiştir:



Şekil 1: Kripto Para Seçimine Etki Eden Faktörlere İlişkin AHP Hiyerarşik Modeli

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

5.2. İkili Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

Bu aşamada bireysel portföy yöneticilerinin ikili karşılaştırma sorularına verdikleri cevaplar toplanarak, her bir karşılaştırma sorusuna verilen yanıtların geometrik ortalaması alınmakta, ortak görüş belirlenmekte ve ikili karşılaştırma matrisi A'nın eleman değerleri belirlenmektedir. İkili karşılaştırma A matrisi aşağıdaki gibidir.

Tablo 2: Ana Kriterler İçin İkili Karşılaştırma Matrisi

Ana Kriterler (A Matrisi)	TEKNİK	EKONOMİK	SOSYAL	KİŞİSEL
TEKNİK	1	0.33	1.00	0.33
EKONOMİK	3.00	1	3.00	1.00
SOSYAL	1.00	0.33	1	0.50
KİŞİSEL	3.00	1.00	2.00	1

Tablo 2a: Teknik Faktörler Alt Kriteri İçin İkili Karşılaştırma Matrisi

Teknik Faktör Alt Kriter İçin (A Matrisi)	T1	T2	T3	T4	T5	T6
T1	1	1.00	0.50	0.33	0.33	1.00
T2	1.00	1	1.00	0.50	0.25	1.00
T3	2.00	1.00	1	0.50	0.50	1.00
T4	3.00	2.00	2.00	1	1.00	2.00
T5	3.00	4.00	2.00	1.00	1	3.00
T6	1.00	1.00	1.00	0.50	0.33	1

Tablo 2b: Ekonomik Faktörler Alt Kriterleri İçin İkili Karşılaştırma Matrisi

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
E1	1	2.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.00
E2	0.50	1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50
E3	0.33	1.00	1	2.00	1.00	0.50	0.50
E4	0.33	1.00	0.50	1	1.00	1.00	0.50
E5	0.50	1.00	1.00	1.00	1	0.50	1.00
E6	0.50	1.00	2.00	1.00	2.00	1	0.50
E7	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1

Tablo 2c: Sosyal Faktörler Alt Kriterleri İçin İkili Karşılaştırma Matrisi

	S1	S2	S3
S1	1	1.00	2.00
S2	1.00	1	2.00
S3	0.50	0.50	1

Tablo 2d: Kişisel Faktörler Alt Kriterleri İçin İkili Karşılaştırma Matrisi

	K1	K2	K3
K1	1	1.00	1.00
K2	1.00	1	1.00
K3	1.00	1.00	1

5.3. Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması ve Görelî Ağırlık Vektörünün Bulunması (W)

Bir önceki aşamada oluşturulan karar matrisinin her biri değerinin sütun toplamına bölünmesiyle ikili karşılaştırma matrisinin tüm elemanları normalize edilmektedir. İşlem sonucunda elde edilen normalize B matrisi aşağıdaki gibi oluşturulmuştur. Bu aşamada elde edilmiş olan normalize matrisin satır ortalamaları hesaplanarak kriterlere ilişkin yüzdelik ağırlık değerleri belirlenmekte ve sütun vektörü w 'nin değerleri hesaplanmaktadır. Sütun vektörü w aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 3: Ana Kriterler Normalize Edilmiş Matris

Ana Kriterler (B Matrisi)	TEKNİK	EKONOMİK	SOSYAL	KİŞİSEL	ORTALAMA (w vektörü)
TEKNİK	0.125	0.124	0.167	0.116	0.13
EKONOMİK	0.375	0.376	0.500	0.353	0.40
SOSYAL	0.125	0.124	0.167	0.176	0.14
KİŞİSEL	0.375	0.376	0.333	0.353	0.35

Tablo 3a: Teknik Kriterler Normalize Edilmiş Matris

Teknik Faktörler Alt Kriter (B Matrisi)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	ORTALAMA (w vektörü)
T1	0,090	0.100	0.066	0.086	0.096	0.111	0.09
T2	0.090	0.100	0.133	0.130	0.073	0.111	0.10
T3	0.181	0.100	0.133	0.130	0.146	0.111	0.13
T4	0.272	0.200	0.266	0.261	0.293	0.222	0.25
T5	0.272	0.400	0.266	0.261	0.293	0.333	0.30
T6	0.090	0.100	0.133	0.130	0.096	0.111	0.11

Tablo 3b: Ekonomik Faktörler Normalize Edilmiş Matris

Ekonomik Faktörler Alt Kriter İçin (B Matrisi)	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	ORTALAMA (w vektörü)
E1	0.240	0.222	0.285	0.272	0.222	0.250	0.200	0.241
E2	0.120	0.111	0.095	0.090	0.111	0.125	0.100	0.107
E3	0.079	0.111	0.095	0.181	0.111	0.062	0.100	0.105
E4	0.079	0.111	0.047	0.090	0.111	0.125	0.100	0.095
E5	0.120	0.111	0.095	0.090	0.111	0.062	0.200	0.112
E6	0.120	0.111	0.190	0.090	0.222	0.125	0.100	0.137
E7	0.240	0.222	0.190	0.181	0.111	0.250	0.200	0.200

Tablo 3c: Sosyal Faktörler Normalize Edilmiş Matris

Sosyal Faktörler Alt Kriter İçin (B Matrisi)	S1	S2	S3	ORTALAMA (w vektörü)
S1	0.400	0.400	0.400	0.40
S2	0.400	0.400	0.400	0.40
S3	0.200	0.200	0.200	0.20

Tablo 3d: Kişisel Faktörler Normalize Edilmiş Matris

Kişisel Faktörler Alt Kriter İçin (B Matrisi)	K1	K2	K3	ORTALAMA (w vektörü)
K1	0.333	0.333	0.333	0.333
K2	0.333	0.333	0.333	0.333
K3	0.333	0.333	0.333	0.333

5.4. Tutarlılık Oranının Hesaplanması (CR)

Tutarlılığın hesaplanabilmesi için öncelikle, e öncelikler vektörünün hesaplanması gerekir. Öncelikler vektörü, ikili karşılaştırma matrisi ile sütun vektörü w ile matris çarpımı yapılarak hesaplanmaktadır. Uyum indeksi, rassallık indeksi ve uyum oranı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Kriterler	Uyum İndeksi (CI)	Rassallık İndeksi (RI)	Uyum Oranı (CR)
Ana Kriterler	0,007	0,90	0,008
Teknik Faktörler Alt Kriteri	0,003	1,24	0,002
Ekonomik Faktörler Alt Kriteri	0,038	1,32	0,03
Sosyal Faktörler Alt Kriteri	0	0,58	0,00
Kişisel Faktörler Alt Kriteri	0	0,58	0,00

Sonuçlar uyum sınırları içindedir. Uyum oranı 0,10 dan düşük çıktığı için karşılaştırmalardaki tutarsızlığın kabul edilebilir sınırlar dâhilinde olduğunu söyleyebiliriz. (Saaty, 1980:61).

5.5. Ağırlıkların Birleştirilmesi ve Sonuca Ulaşılması (Nihai Karar)

Bu adımda öncelikler vektöründe elde edilen ağırlıklar sıralanmak suretiyle kriterlerin ağırlık sıralaması elde edilmektedir.

Tablo 4: Ana Kriterler

Ana Kriterler (w sütun vektörü)	Kriterlerin Ağırlıkları	Yüzde
Teknik Faktörler	0,128	%12.8
Ekonomik Faktörler	0,383	%38.3
Sosyal Faktörler	0,142	%14.2
Kişisel Faktörler	0,348	%34.8

Tablo 5: Teknik Faktörler

Teknik Faktörler Alt Kriter (w sütun vektörü)	Kriterlerin Ağırlıkları	Yüzde
Sistem Üzerinde Kontrol Gücü	0,092	% 9.2
Kimlik Bilgisi Gizliliği	0,106	%10.6
Hızlı Para Transferi	0,134	%13.4
Blockcahain Teknolojisi	0,252	%25.2
Blockchain Sistem Güvenliği	0,305	%30.5
Coin Üretici	0,110	%11.0

Tablo 6: Sosyal Faktörler

Sosyal Faktörler Alt Kriter (w sütun vektörü)	Kriterlerin Ağırlıkları	Yüzde
Çevre Etkisi	0,40	%40
Küresel İlgi	0,40	%40
Piyasada Kabul Edilebilirlik	0,20	%20

Tablo 7: Ekonomik Faktörler

Ekonomik Faktörler Alt Kriter (w sütun vektörü)	Kriterlerin Ağırlıkları	Yüzde
Yatırım Fırsatı Sağlaması	0,243	%24.3
Düşük İşlem Maliyeti	0,108	%10.8
Alternatif Bir Bankacılık Sistemi	0,106	%10.6
İşletmeler Tarafından Tanınırlığı	0,095	%9.5
Arzın Sınırlı Olması	0,112	%11.2
Altcoin Talebinde Artış	0,138	%13.8
Alternatif Bir Ödeme Sistemi	0,200	%20.0

Tablo 8: Kişisel Faktörler

Kişisel Faktörler Alt Kriter (w sütun vektörü)	Kriterlerin Ağırlıkları	Yüzde
Teknolojik Merak	0,333	%33
Kişinin Parası Üzerindeki Kontrol Gücü	0,333	%33
Veri ve İşlem Gizliliği	0,333	%33

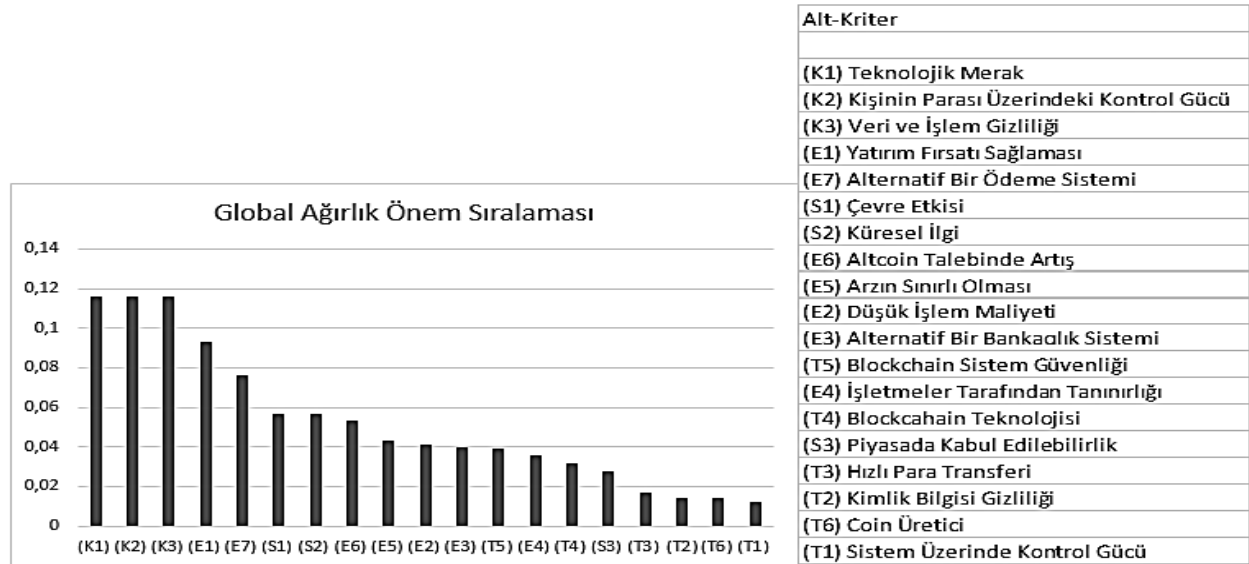
Tablo 9: Kriterlerin Lokal, Global Ağırlıkları ve Sıralamaları

Ana Kriter	Lokal/Global Ağırlıklar	Ana Kriter Sıralaması	Alt-Kriter	Lokal Ağırlık	Lokal Sıralama	Global Ağırlık	Global Sıralama
Teknik Faktörler	0,128 (%12.8)	4	Sistem Üzerinde Kontrol Gücü	0,092 (%9.2)	6	0,012 (%1.2)	19
			Kimlik Bilgisi Gizliliği	0,106 (%10.6)	5	0,014 (%1.4)	17
			Hızlı Para Transferi	0,134 (%13.4)	3	0,017 (%1.7)	16
			Blockchain Teknolojisi	0,252 (%25.2)	2	0,032 (%3.2)	14
			Blockchain Sistem Güvenliği	0,305 (%30.5)	1	0,039 (%3.9)	12
			Coin Üretici	0,110 (%11)	4	0,014 (%1.4)	17
Ekonomik Faktörler	0,383 (%38.3)	1	Yatırım Fırsatı Sağlaması	0,243 (%24.3)	1	0,093 (%9.3)	4
			Düşük İşlem Maliyeti	0,108 (%10.8)	5	0,041 (%4.1)	10
			Alternatif Bir Bankacılık Sistemi	0,106 (%10.6)	6	0,040 (%4)	11
			İşletmeler Tarafından Tanınırlığı	0,095 (%9.5)	7	0,036 (%3.6)	13
			Arzın Sınırlı Olması	0,112 (%11.2)	4	0,043 (%4.3)	9
			Altcoin Talebinde Artış	0,138 (%13.8)	3	0,053 (%5.3)	8
			Alternatif Bir Ödeme Sistemi	0,200 (%20)	2	0,076 (%7.6)	5
Sosyal Faktörler	0,142 (%14.2)	3	Çevre Etkisi	0,40 (%40)	1	0,057 (%5.7)	6
			Küresel İlgi	0,40 (%40)	1	0,057 (%5.7)	6
			Piyasada Kabul Edilebilirlik	0,20 (%20)	3	0,028 (%2.8)	15
Kişisel Faktörler	0,348 (%34.8)	2	Teknolojik Merak	0,333 (%33.3)	1	0,116 (%11.6)	1
			Kişinin Parası Üzerindeki Kontrol Gücü	0,333 (%33.3)	1	0,116 (%11.6)	1
			Veri ve İşlem Gizliliği	0,333 (%33.3)	1	0,116 (%11.6)	1

Yukarıda verilen Tablo 9’da gösterilen sonuçlarına göre; kripto para yatırımı yapan bireysel portföy yöneticilerinin kripto para seçimini etkileyen kriterler içerisinde en yüksek skora sahip kriter %11,6 ağırlığı ile K1 kodlu “Teknolojik merak”, K2 kodlu “Kişinin parası üzerindeki kontrol gücü” ve K3 kodlu, “Veri ve işlem gizliliği” kriterleri olmuştur. Bu kriteri ikinci olarak %9,3 ağırlığı ile E1 kodlu “Yatırım fırsatı sağlaması”, üçüncü olarak %7,6 ağırlığı ile E7 kodlu “Alternatif bir ödeme sistemi” kriterleri takip etmiştir. Bununla beraber, en düşük skora sahip kriter % 1,2 ağırlığı ile T1 kodlu “Sistem üzerinde kontrol gücü” kriteri olmuştur. Bu kriteri ikinci olarak % 1,4 ağırlığı ile T6 kodlu “Coin üreticisi” ve T2 kodlu “Kimlik bilgisi gizliliği”, üçüncü olarak % 1,7 ağırlığı ile T3 kodlu “Hızlı para transferi” kriterleri takip etmiştir.

Tablo 10: Alt Kriterler

Alt Kriterler	Global Sıralama
Teknolojik Merak	1
Kişinin Parası Üzerindeki Kontrol Gücü	1
Veri ve İşlem Gizliliği	1
Yatırım Fırsatı Sağlaması	4
Alternatif Bir Ödeme Sistemi	5
Çevre Etkisi	6
Küresel İlgi	6
Altcoin Talebinde Artış	8
Arzın Sınırlı Olması	9
Düşük İşlem Maliyeti	10
Alternatif Bir Bankacılık Sistemi	11
Blockchain Sistem Güvenliği	12
İşletmeler Tarafından Tanınırlığı	13
Blockchain Teknolojisi	14
Piyasada Kabul Edilebilirlik	15
Hızlı Para Transferi	16
Kimlik Bilgisi Gizliliği	17
Coin Üretici	17
Sistem Üzerinde Kontrol Gücü	19



Şekil 2: Kripto Para Kriter Ağırlıklandırması

Çalışma bulgularında özetle:

- Ekonomik ve kişisel faktörlerin en yüksek ağırlıkta olduğu, sosyal ve teknik faktörlerin ise en düşük ağırlıkta olduğu,
- Teknik faktörler kriterinin alt kriterlerinin incelenmesi sonucunda, blockchain sistem güvenliği ve blockchain teknolojisi en yüksek ağırlıkta olduğu.
- Ekonomik faktörler kriterinin alt kriterlerinin incelenmesi sonucunda, yatırım fırsatı sağlaması ve alternatif bir ödeme sistemi olması en yüksek ağırlıkta olduğu,
- Sosyal faktörler kriterinin alt kriterlerinin incelenmesi sonucunda, çevre etkisi, küresel ilgi ve piyasada kabul edilebilirlik en yüksek ağırlığa sahip olduğu,
- Kişisel faktörler kriterinin alt kriterlerinin incelenmesi sonucunda, teknolojik merak, kişinin parası üzerindeki kontrol gücü ve veri ve işlem gizliliği eşit ağırlığa sahip olduğu,
- Global değerlendirmede ise; “Teknolojik merak, Kişinin parası üzerindeki kontrol, Veri ve işlem gizliliği” alt kriterleri kripto parayı tercih edenler açısından en önemli kriter olarak kabul edilmiştir. Bunları da sırayla “Yatırım fırsatı sağlaması” ve ardından “Alternatif bir ödeme sistemi” faktörleri izlemiştir.
- İlave olarak, kripto parayı tercih edenler açısından “Sistem üzerinde kontrol gücü” en az önemli kriter olarak kabul edilmiştir. Bunu “Coin üreticisi” ve ardından “Kimlik bilgisi gizliliği” faktörleri izlemiştir.

6. SONUÇ VE TARTIŞMA

Kripto para birimleri, özellikle son yıllarda teknoloji ve internet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Kripto paraların, güvenlik altyapısı olarak kriptolojik altyapıyı kullanması, matematiksel denklemler şeklinde şifrenmesi, dijital ve sanal ortamlarda kullanabilme özelliğine sahip olması, herhangi bir aracı kurumun güven sağlamasına ihtiyaç duymaması gibi avantajlarla kullanımı artan yatırım araçlarıdır.

Bu çalışma ile Kayseri’de faaliyette bulunan kripto para yatırımı yapan bireysel portföy yöneticilerinin kripto para seçimini etkileyen kriterlerin ağırlıklandırılması ve en önemli kriterin belirlenmesi amaçlanmıştır. AHP ile gerçekleştirilen analizde işletmelerin kripto para yatırımı yapan bireysel portföy yöneticilerinin kripto para seçimini etkileyen kriterler içerisinde en yüksek skora sahip kriterler “Teknolojik merak”, “Kişinin parası üzerindeki kontrol gücü” ve “Veri ve işlem gizliliği” olarak tespit edilmiştir. Bununla beraber, en düşük skora sahip kriterler “Sistem üzerinde kontrol gücü”, “Coin üreticisi” ve “Kimlik bilgisi gizliliği”, olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın uygulamasında AHP tekniğinin seçilmesinin en önemli nedenlerinin başında, seçilen alana ilişkin belirlenen karar alternatifleri ile, seçim kriterlerinin sayısal değerlere sahip olmamaları, gerçekçi ve uygulanabilir bir analiz için bu faktörleri sayısal değerlere dönüştürülebilmesinde yönteminin son derece etkin bir enstrüman olması gelmektedir. Bu nedenle sübjektif kriterlerin objektif olarak ele değerlendirmeye tabi tutulduğu mevcut çalışma sonuçlarının henüz gelişmekte olan kripto para teknolojisinde uygulanmasının literatüre önemli kazanımlar sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Çalışmanın kısıtları kapsamında ifade edeceğimiz unsur ise değerlendirme sonuçlarının kriterlerin ağırlıklandırılmasında görüş ve önerilerini belirten uzmanların kişisel değerlendirmelerini içermesidir. Bu kapsamda mevcut sonuçların genelleştirilebilmesi ve yeniden değerlendirilmesi adına yapılacak diğer çalışmalarda farklı uzmanlık seviyelerinde kripto piyasa uzmanları ile bu çalışma modelinin test edilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Ağan, B., & Aydın, Ü. (2018). Kripto Para Birimlerinin Küresel Etkileri: Asimetrik Nedensellik Analizi. *Uluslararası Katılımlı 22. Finans Sempozyumu*, 797-816.
- Ahamad, S., Nair, M., & Varghese, B. (2013, December). A survey on crypto currencies. In 4th International Conference on Advances in Computer Science, AETACS (pp. 42-48). Citeseer.
- Ahram, T., Sargolzaei, A., Sargolzaei, S., Daniels, J., & Amaba, B. (2017, June). Blockchain technology innovations. In 2017 IEEE technology & engineering management conference (TEMSCON) (pp. 137-141). IEEE.
- Aksoy, E., Teker, T., Mazak, M., & Kocabıyık, T. (2020). Kripto paralar ve fiyat ilişkileri üzerine bir analiz: Toda-Yamamoto nedensellik analizi ile bir inceleme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (37), 110-129.
- Alkış, A. (2018). İslam Hukuku açısından Bitcoin ve kripto para. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 69-90.
- Almeida, J., Tata, S., Moser, A., & Smit, V. (2015). Bitcoin predicition using ANN. *Neural networks*, 7, 1-12.
- Alnıaçık, B. (2019). Kripto Paraların Dünya ve Türkiye'deki Güncel Durumu Üzerine Bir İnceleme. *R&S-Research Studies Anatolia Journal*, 2(4), 21-30.
- Alpago, H. (2018). Bitcoin'den Selfcoin'e kripto para. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, 3(2), 411-428.
- Alzahrani, S., & Daim, T. U. (2019-a, August). Analysis of the Cryptocurrency Adoption Decision: Literature Review. In 2019 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET) (pp. 1-11). IEEE.
- Alzahrani, S., & Daim, T. U. (2019-b, August). Evaluation of the Cryptocurrency Adoption Decision Using Hierarchical Decision Modeling (HDM). In 2019 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET) (pp. 1-7). IEEE.
- Arıkan Kargı, V. S. (2015). Yöneticilerin Fasoncu Seçim Kararında Analitik Hiyerarşi Süreç Modeli. *Bursa: Ekin*.
- Arslan, Ö. (2020). İşletmelerin Muhasebe Meslek Mensubu Seçimine Etki Eden Faktörlerin AHP Yöntemi Çerçevesinde Değerlendirilmesi: Sivas İlinde Bir Uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 372-383.
- Aslantaş, A. B. (2016). Kripto para birimleri, bitcoin ve muhasebesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 349-366.
- Atik, M., Köse, Y., Sağlam, F. (2015). Kripto Para: Bitcoin ve Döviz Kurları Üzerine Etkileri, 14'üncü Ulusal İşletmecilik Kongresi.
- Bulut, E., Akbulut Bekar, S. (2020). Yatırımcı İrrasyonalitesi Bağlamında Kripto Para Piyasası. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*, (652): 65-89.
- Cengiz, K. (2018). En Popüler Kripto Para Birimi: Bitcoin. *Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 87-100.
- Caporale, G. M., Gil-Alana, L., & Plastun, A. (2018). Persistence in the cryptocurrency market. *Research in International Business and Finance*, 46, 141-148.
- Ceylan, F., Ekinci, R., Tüzün, O., & Kahyaoğlu, H. (2018). Kripto Para Piyasasında Balonların Tespiti: Bitcoin ve Ethereum Örneği. *Business & Management Studies: An International Journal*, 6(3), 263-274.
- Çarkacıoğlu, A. (2016). "Kripto Para Bitcoin", SPK Araştırma Raporu, Ankara. www.spk.gov.tr/SiteApps/Yayin/YayinGoster/1130, (Erişim Tarihi: 25.04.2021).

- Harker, P. T. & Vargas, L. G. (1987). The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process" Management Science, 33, ss.1383-1403.
- Kahraman, İ. K., Küçükşahin, H., & Çağlak, E. (2019). Kripto Para Birimlerinin Volatilite Yapısı: GARCH Modelleri Karşılaştırması. *Fiscaoeconomia*, 3(2), 21-45.
- Karaoğlan, S., Tayfun, A. R. A. R., & BİLGİN, O. (2018). Türkiye'de Kripto Para Farkındalığı ve Kripto Para Kabul Eden İşletmelerin Motivasyonları. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 6(2), 15-28.
- Karşlıoğlu, İ. (2019). Kripto Paraların Muhasebe Dünyasına Yansımaları. *Endüstri 4.0'ın Muhasebe, Denetim ve Finans Dünyasına Yansımaları*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Kesebir, M. ve Günceler, B. (2019). Kripto Para Birimlerinin Parlak Geleceği, *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17, 605-625.
- Köse, Erol; (2003). Garnizon Derecelendirme Sistemine Yönelik Bir Metodoloji Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, K.H.O K.lığı, Ankara, 13-18, ss.46-58
- Matthew J. Liberatore, Robert L. Nydick, Peter M. Sanchez, The Evaluation of Research Papers (Or How to Get an Academic Committee to Agree on Something). *INFORMS Journal on Applied Analytics* 22 (2) 92-100.
- Milutinović, M. (2018). Cryptocurrency. *Scientific Review Article*, (1), 105-122.
- Nakamoto, S. (2017). "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", bitcoin.org/bitcoin.pdf, (Erişim Tarihi: 26.04.2021).
- Saaty, T. L. (1980), "The Analytic Hierarchy Process", McGraw-Hill International Book Company, USA, 357s.
- Saaty, T. L. (1985), *Analytical planning*, RWS Publications, 443s.
- Saaty, T.L. and Vargas L.G. (2001), *Models, Methods, Concepts and Application of Analytic Hierarchy Process*, Springer Science + Business Media, New York, s.6.
- Saaty, Thomas L.& Vargas, Luis G. , (1994), *Decision making in economic, political, social and technological environments with the analitical hierarchy process*, RWS Publications, Pittsburgh, 503s.
- Saaty, Thomas L.; (2000), *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with Analytic Hierarchy Process*, AHP Series, Vol:VI, RWS Publications, 481s.
- Sayın, K. Ş. ve Mercan, E. (2018). "Kripto Para Birimleri: Vergilendirilmesi ve Dünyadaki Uygulamaları", *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 5(20), 701-711.
- Üçüncü, B. (2018). "Günahların Para Biriminden Yatırım Aracına: Hukuki Olarak Bitcoin ve Kriptoparalar", *Hukuk Gündemi Dergisi*, 1, 68-76.
- Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. In *Handbook of digital currency* (pp. 31-43). Academic Press.
- coinmarketcap.com/all/views/all/ (Erişim Tarihi: 24.04.2021).
- www.bitcoinsistemi.com/kac-kisi-bitcoin-kullaniyor/ (Erişim Tarihi: 24.04.2021).