

Kripto Varlıkların Değerlemesi

Prof. Dr. Şakir Sakarya*
Dr. Öğr. Üyesi Nevzat Çalış**

Öz

Teknolojik gelişmelerin ve dijitalleşmenin en hızlı uygulandığı piyasaların başında finansal piyasalar gelmektedir. Özellikle 2008 global kriz sonrası piyasalara tanıtılan kripto varlıklar ve bu teknolojinin altında yatan blok zincir veri tabanının, dijitalleşmeyle birlikte son yıllarda finansal piyasalarda meydana gelen en büyük gelişme olduğu düşünülmektedir. Kripto varlık alanı içinde yaşanan bu değişimle birlikte, değerlendirme yoğun olarak tartışılan bir konudur. Kripto varlık değerlemesi yaparken dikkat edilmesi gereken nokta, kripto varlıkların bir şirkete ait olmaması ve dolayısıyla bir nakit akışının da olmaması nedeniyle geleneksel değerlendirme yaklaşımlarından farklılaşmasıdır. Bu çalışmada, kripto varlıkları değerlemek için literatürde yaygın olarak önerilen üç yaklaşım örnekleriyle beraber ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Çalışmanın her geçen gün popüleritesi artan kripto varlık piyasasında bundan sonra yapılacak araştırmalara yol gösterici olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Blok Zinciri, Kripto Varlık, Kripto Para, Değerleme.

Jel Sınıflandırması: G11, G12, G23.

Valuation Of Crypto Assets

Abstract

Financial markets are the leading in the markets where technological developments and digitalization are most rapidly implemented. Crypto assets that were introduced to markets specifically after the global crisis in 2008 and the block chain database underlying this technology are considered to be the biggest development in financial markets in recent years with digitalization. With this change occurring within the crypto asset space, valuation is a highly debated topic. When evaluating crypto assets, it should be noted that crypto assets differ from traditional valuation approaches due to the fact that they do not belong to a company and, therefore, do not have a cash flow. In this study, three commonly proposed approaches in the literature for valuing crypto assets have been described in detail along with examples. It is expected that the study will guide future research in the crypto asset market which gains in popularity day by day.

Keywords: Blockchain, Crypto Asset, Crypto Currency, Valuation,

JEL Classification: G11, G12, G23.

1. Giriş

Son on yılda, dünya kripto para birimleri (genellikle “kripto varlıklar”, “dijital para birimleri” veya “dijital varlıklar” olarak da adlandırılır) şeklinde tamamen yeni bir varlıkla karşılaştı. Blockchain teknolojisi ile mümkün olan bu varlıklar, değerini dünya çapında nasıl aktarıldığını ve saklandığını kökten değiştirme potansiyeline sahiptir. Genel olarak, kripto varlıklar, dağıtım ve erişim haklarının yazılım protokolleri tarafından desteklenen dijital

* Balıkesir Üniversitesi, İİBF İşletme Bölümü, <https://orcid.org/0000-0003-2510-7384>.

** Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi, Bandırma Meslek Yüksekokulu, <https://orcid.org/0000-0002-5604-0728>.

defterlere kaydedildiği dijital belirteçler olarak düşünülebilir. Bu varlıklar, küresel emtialara benzer özelliklere sahiptir ve sınırların ötesine dijital, güvenli ve anında aktarılabilir (Mitchnick ve Athey, 2018, s.4). Kripto paralara kripto varlık da denilmektedir. Kripto varlıklar, dijital varlık türlerinden birisidir. Dijital varlık; dijital olarak depolanan içerik olarak ifade edilmektedir. Bu içeriklere örnek olarak, dijital resimler, fotoğraflar, videolar, metin yazılar elektronik tablolar veya slaytlar verilebilir. Dijital varlıklar bu saydıklarımızla sınırlı değildir ve her yeni gün yeni dijital varlık içerikleri ortaya çıkmaktadır (Aslan, 2020, s.257).

Kripto Varlıklar Kripto Para Birimleri, Kripto Emtialar ve Kripto Projeleri olarak üç grupta tanımlanabilir (Demeo ve Young, 2021, s.4). Kripto Para Birimi, ağırlıklı olarak bir değişim aracı, hesap birimi ve değer deposu olarak hareket eden dijital bir varlıktır. Kripto Para Birimleri parasal değeri iletmek için bir yol olarak hareket ederken, Kripto Emtialar, hizmetleri gerçekleştirmek veya bitmiş ürünler oluşturmak için girdi olarak kullanılan dijital varlıklardır. Örneğin, bulut depolama ve çevrimiçi bant genişliği, bir hizmet sağlamaya yardımcı olan iki dijital ürün örneğidir. Bu, tipik olarak makinelere güç sağlamak için kullanılan yağ gibi geleneksel bir emtiaya benzer. Daha da dijital bir ekonomide, dijital bitmiş ürünlerin oluşturulmasına güç sağlamak için Kripto Para Birimlerinin parasal değeri ve Kripto Emtiaları iletmek için bir araç olarak hizmet etmesine ihtiyaç vardır. Üçüncü olarak, Kripto Projeler dijital bitmiş ürün ve hizmetlerdir. Uygulamalar blok zinciri kullanılarak oluşturulduğundan, tüketiciye dönük dijital varlık olarak Kripto Projelerine ihtiyaç vardır. Diğer taraftan Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (UFRS)'nda tanımlanan üç ana kripto varlık türü belirtilmiştir (Ernst Young [EY], 2019, s.6). Bunlar: güvenlik belirteçleri (security tokens), yardımcı belirteçleri (utility tokens) ve kripto para birimleri (cryptocurrencies).

Günümüzde kripto varlık piyasasındaki gelişmeler endüstrileri yeniden şekillendirirken küresel ticareti hızlandırma ve dönüştürme potansiyeli, yatırımcı ilgisinde de bir artışa neden olmuş ve bu durum da değerlemelerde hızlı artışlara neden olmuştur. Bugüne kadar, kripto varlık yatırım topluluğu bu varlıkları değerlendirmek ve uyumlu bir çerçeve tanımlamak için mücadele etmiştir. Bu bağlamda iskonto edilmiş nakit akışı analizi (hisse senetleri, sabit getirili menkul kıymetler, arazi vb.), marjinal maliyet eğrileri (emtialar, fiziksel mallar) ve göreceli satın alma gücü (fiyat para birimleri) gibi geleneksel finansal varlık değerlendirme araçları genellikle kripto varlıkların değerlemesi için uygun değildir. Kripto varlıklar, fiyat para biriminden farklı olarak kullanılmasına izin veren ve böylece yeni kullanımlar açan bir dizi farklı özelliğe sahiptir (Mitchnick ve Athey, 2018, s.4).

Tüm dünyada yaşanan dijital dönüşüm ve buna ek olarak bir de günümüzde yaşanmakta olan covid-19 pandemi süreci para kullanımına olan bakış açısını değiştirmiş ve kripto varlıklara olan ilgiyi daha da arttırmıştır. Kripto varlıklar bu dijital devrimden doğan yeni ama gelişen bir varlık sınıfıdır. Bu varlıkların alt yapısı ilk olarak Wei Dai (1998) tarafından hazırlanmıştır. Son yıllarda kripto varlık olarak adlandırılan bütün kripto para birimlerinin alt yapısı ise ilk olarak 2008 yılında Satoshi Nakamoto ve ekibi tarafından oluşturulmuştur (Gültekin ve Bulut, 2016, s.84). Bu bağlamda kripto varlıkların ilki olan Bitcoin, internete yüklenen bir makale ile ortaya çıkmıştır. 2009 yılına uzanan ilk işlemten itibaren günümüze kadar çok sayıda kripto para ortaya çıkmış ve bugün binlerce farklı kripto para piyasalarda işlem görmektedir. Yüzlerce milyar doları aşan kripto para piyasası sadece hane halkının değil ekonomi ve finans çevresinden de birçok insanın ve kurumun dikkatini çekmektedir. Bununla beraber, bu alanda standartların belirlenmemiş olması devletler, kurumlar ve yatırımcılar açısından riskli bir durum meydana getirmektedir (Eren, Erek ve Akbaba, 2020, s.1349).

Günümüzde kripto varlıkların bu denli gelişmesinin altında yatan temel etken ise blockchain teknolojidir. Tüm ülkelerin gündeminde olan blockchain teknolojisi ve kripto varlıklar konusu, her geçen gün ülkelerin yaptığı çeşitli düzenlemelerle ilgi odağı haline gelmiştir ve gelmeye de devam etmektedir. Aynı şekilde ülkemizde de bu konu 11. Kalkınma

Planı'nda yer alarak, yakın bir gelecekte "blok zincir tabanlı dijital Merkez Bankası parasının uygulamaya konulacağı" maddesine yer verilmiştir (Özkul ve Baş, 2020, s.57).

Günümüzde çok sayıda kripto varlığın mevcut olduğu ve her geçen gün kripto varlıkların sayısında, türünde ve işlem hacimlerinde de artış olduğu gözlenmektedir. Bu genişleme beraberinde kripto varlıkların değerlemesi konusunu da gündeme getirmiştir. Yeni bir varlık sınıfının ortaya çıkmasıyla birlikte, bu varlıkların değerini ölçmenin zorluğu ortaya çıkar (Saidi, 2018). Ülkemizde kripto varlıklar ile ilgili birçok çalışma yer almasına rağmen kripto varlıkların değerlemesi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, içinde bulunduğumuz dijital çağın önemli konularından biri olan kripto varlık konusu ele alınarak bu varlıkların değerlemesi üzerinde durulmuştur. Çalışmada öncelikle kripto varlıkların tarihsel gelişimine yer verilmiştir. Daha sonra literatür değerlendirmesi ile birlikte kripto varlıkların değerlemesi ele alınmış ve değerlemede yayın olarak kullanılan modeller varsayımsal örneklerle açıklanmıştır.

2. Kripto Varlıkların Tarihsel Gelişimi

Kripto varlıklar, kriptografi temelli blockchain olarak adlandırılan bir yapı kullanılarak oluşturulan, fiziksel varlıkları olmayan, herhangi bir merkezi bulunmayan, herhangi bir otorite tarafından kontrol edilemeyen, taraflar arası hızlı, düşük maliyetli ve güvenli bir para transferi sağlayan sanal paralardır (Özkul ve Baş, 2020, s.58). Kripto varlıkların oluşturulma süreci 1981 yılına kadar dayanmaktadır. Zamanla alt yapısı oluşturulan kripto varlıklar ilk olarak 2008 yılında meydana gelen ve bütün dünyaya yayılarak küresel bir kriz haline gelen mortgage krizi ile birlikte ortaya çıkmaya başlamıştır. 29 Eylül 2008 tarihinde Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'de mortgage krizinin ilan edilmesinden bir ay sonra gerçek kimliği henüz bilinmeyen Satoshi Nakamoto adını kullanan bir kişi veya grup tarafından kriptografi ile ilgilenen insanların e-posta listesine "Bitcoin: Uçtan Uca Elektronik Para Sistemi" isimli bir makale gönderilmiştir. Bu makalede bitcoin ve blockchain teknolojisine dair bilgiler yer almaktadır. Bu gelişmelerden sonra ilk kripto para birimi 2009 yılında piyasaya sürülmüştür (Salihoğlu, 2018, s.43).

2009 yılından önce tüm para birimleri bir hükümet otoritesi veya resmi bir para kuruluşu olan merkez bankaları tarafından dolaşıma sürülmekte ve yönetilmekteydi. 2009 yılında ortaya çıkan kripto para, resmi bir otoriteden bağımsız hale gelmiştir ve ardından birçok kripto para biriminin doğuşuna da zemin hazırlamıştır. Gelişen teknoloji ve internet kullanımının yaygınlaşması ile birlikte Bitcoin ve kripto paralar, finans alanında yaşanan teknolojik gelişimin para sistemlerine olan bir yansımasıdır. Bununla birlikte Bitcoin'in ne olduğu, geleceğinin nasıl şekilleneceği hakkında soru işaretleri de giderek artmaktadır (Kartal, 2020, s.214).

Kripto paralar, kripto para alım satım platformları, dijital cüzdan sağlayıcıların da işin içerisinde olduğu dijital varlık sağlayıcıları ile blockchain teknolojisine ilişkin bakış açısı ve düzenlemeler ülkeden ülkeye farklılık göstermekle birlikte genel olarak 3 eğilim gözlenmektedir. Şöyle ki; (i) bazı ülkeler tümüyle yasaklama yolunu tercih ederek blockchain teknolojisine ve kripto paralara dayalı uygulamalara ülkelerinde imkan tanımamakta, (ii) bazı ülkeler düzenleme, lisans verme ve denetleme yolunu tercih ederek kendi ülkesinde bu sektörün kurallar çerçevesinde gelişmesine imkan tanımakta, (iii) içerisinde Türkiye'nin de bulunduğu bazı ülkeler ise her ne kadar ülkesinde bu sektörü düzenleme ve denetleme yolunu tercih etmese de beraberinde yasaklama yoluna da gitmemekte, sektörün risklerinin farkında olarak ancak fırsatlarını da görerek ülkesinde bu sektörün gelişimine imkan tanımaktadır (Öztürk, 2019, s.5).

Tablo 1: Blockchain Teknolojisinin ve Kripto Varlıkların Gelişim Süreci

1981	David Chaum “Elektronik posta sistemi” ve “anahtar kriptografi tekniği”nin keşfi gerçekleşmiştir.
1984	David Chaum “Kör imza sistemi”- “Blind signatures for untraceable payments” icadı gerçekleşmiştir.
1991	Blok zinciri ile şifreleme- ilk kez belge tarihlerinin değiştirilememesi sağlanmıştır.
1992	İş Kanıtı (Proof of Work-PoW)- Cynthia Dwork ve Moni Naor tarafından ortaya atılmıştır. Bitcoin sisteminin temel taşlarından biridir.
1995	David Chaum- kriptografiden faydalanılarak geliştirilen ve güvenli ödeme sağlayan çevrimiçi elektronik para “e-cash” DigiCash firması tarafından piyasaya sürülmüştür.
1997	Adam Back- İş kanıtı (PoW) temeline dayanan Bitcoin madenciliği sürecinde kullanılan” hashcash algoritmasının” keşfi gerçekleşmiştir.
1998	Wei Dai- “B-money” ile kripto para birimlerinin teorik alt yapısı oluşturulmuş ve hashcash ile public key kullanılmıştır.
1999	Shawn Fanning “Napster” eş düğümler arası (P2P) ilk dosya paylaşım programı oluşturulmuştur.
2004	Hal Finney tarafından Reusable Proof of Work (RPOW) algoritmasının keşfi gerçekleşmiştir. Adam Back, hashcash sistemi için parayı oluşturmak amacıyla harcanan bilişimsel kaynakların bir kanıtı olarak kullanmıştır.
2005	Nick Szabo Bitgold’u üretmiştir.
2008	SHA-256 hash algoritması, SHA-2 temeline dayanmaktadır. Atalarından daha güvenli bir algoritma ile daha güçlü şifreleri oluşturmaya imkân vermektedir. Bitcoin de iş kanıtı için kullanılan algoritmadır. SHA-256 ile bir yerden verilen mesaj, hash ya da digest olarak 256 basamaklı bir şifreli mesaja dönüştürülmektedir.
2008	Satoshi Nakamoto tarafından “Bitcoin” ve “Blokzincir” teknolojisi keşfedilmiştir. Ağustos ayında “Bitcoin. org” domain kaydedilmiş, Ekim ayında Bitcoin tasarımı, Kasım ayında Bitcoin projesi SourceForge.net’de yayınlanmıştır.
2009	Ocak ayında Genesis blok kurulmuştur. Bitcoin v0.1 cryptography mail grubuna dağıtılmıştır. İlk Bitcoin para birimi transfer işlemi, Satoshi ile Finney arasında gerçekleşmiştir.
2009	5 Ekim’de New Liberty Standart isimli borsa ilk Bitcoin kurunu yayınladı. 1 \$ = 1.309,03 BTC
2010	Temmuz’da ilk Bitcoin borsası olan Mt. Gox kuruldu. Ağustos ayında Bitcoin market değeri 1 milyon doları geçti. 1 \$ = 0,5 BTC
2011	Şubat’ta Bitcoin ilk defa ABD dolarına eşitlendi. 1 \$ = 1 BTC. Nisan ayında Bitcoin’in Euro ve İngiliz sterlini ile satışına başlanmasıyla birlikte piyasa değeri 10 Milyon dolar civarına geldi.
2013	Mart’ta Bitcoin’in piyasa değeri 1 Milyar doları geçti. Bir Bitcoin 100 doları aştı
2017	Nisan ayında Japonya Bitcoin’i resmi ödeme yönetim olarak kabul etti. Temmuz 2017’de ise Bitcoin, Bitcoin ve Bitcoin Cash olarak ikiye bölündü.
2018	13 Ocak’ta 16.800.000. Bitcoin’in üretilmesiyle toplam Bitcoin’in %80’i üretilmiş oldu.
2020	3 Ocak’ta Bitcoin 11. yılını geride bıraktı.

Kaynak: Salihoğlu, E. (2018). Merkez Bankası Para Politikaları ve Elektronik Para İlişkisi: Türkiye Uygulaması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, SBE, s.43.

Kripto paraların ortaya nasıl çıktığıyla ilgili olarak birçok farklı görüş ortaya atılmıştır. Yaşanan finans kriziyle beraber merkez bankalarına ve finans kurumlarına duyulan güven problemi en temel sebep olarak gösterilebilmektedir (Eren ve diğerleri, 2020, s.1349). Bu noktada kripto varlıkların tarihsel süreç içerisindeki gelişimi aşağıdaki tabloda özet olarak verilmiştir.

Henüz ülkemizde kripto varlıkların finansal sistemdeki yeri ve uygulamaları ile ilgili bir düzenleme mevcut değildir. Bitcoin ve Ethereum gibi kripto varlıklarda kısa sürede oluşan değer artışları, yatırımcıları cezbetmektedir. Bu bağlamda ülkemizde de kripto varlıklara yapılan yatırımların her geçen gün arttığı gözden kaçmamalıdır (Özkul ve Baş, 2020, s.59). Aşağıdaki tabloda günümüzde en yaygın olarak işlem gören 10 Kripto varlıkla ilgili özet bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2: Yaygın Olarak İşlem Gören 10 Kripto Varlıkla İlgili Özet Bilgiler

S. No	Adı	Piyasa Değeri (\$)	Fiyat (\$)	Hacim (24saat) (\$)	Dolaşımdaki Arz
1	Bitcoin	891,530,562,427	47,940.89	81,339,167,116	18,629,368 BTC
2	Ethereum	205,317,447,335	1,789.03	40,338,997,990	114,679,606 ETH
3	Cardano	26,365,018,459	0.8529	8,666,882,133	31,112,484,646 ADA
4	XRP	25,999,607,762	0.5711	11,939,250,815	45,404,028,640 XRP
5	Palkadot	24,830,058,826	27.34	4,829,876,835	908,236,867 DOT
6	Binance Coin	20,512,333,024	132.15	2,831,420,855	154,532,785 BNB
7	Litecoin	13,964,917,416	207.80	13,509,357,752	66,491,192 LTC
8	Bitcoin Cash	13,490,750,493	714.80	14,876,755,890	18,655,988 BCH
9	Stellar	11,313,909,418	0.5055	3,368,237,957	22,397,093,670 XLM
10	Dogecoin	7,524,452,698	0.06008	5,318,506,722	128,386,783,422 DOGE

Kaynak: Coin Market Cap (2021), <https://coinmarketcap.com/coins/> (Erişim Tarihi: 15.02.2021).

3. Literatür

Literatürde kripto varlıkların değerlemesi üzerine yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde aşağıdaki çalışmalara ulaşılmıştır.

Yermack (2013) yapmış olduğu çalışmasında Bitcoin'in ülkelerin kullandığı para birimlerinin özelliklerine uygun olmadığını ve oynaklık seviyesinin yüksek olması nedeniyle geçici yatırımlara uygun olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda Bitcoin'in günlük fiyatının Japon yeni, Euro, İngiliz sterlini, İsviçre frangı ve altın ile aralarında neredeyse hiç ilişkinin olmadığını tespit etmiştir.

Gourrov (2014) yapmış olduğu çalışmasında kripto para biriminin gerçek değerinin belirlenmesine yönelik formül önerisinde bulunmuştur. Yazar çalışmada örnek olarak Bitcoin'in değerini belirlemeye yönelik birkaç örnek olay göstermiştir. Söz konusu örneklerde 1 BTC değerini toplam bitcoin harcamalarının Bitcoin'in dolaşım hızına bölünmesi ile elde etmiştir.

Dyhrberg (2016) yapmış olduğu çalışmada Bitcoin'in gelişen olaylara karşı tepkisini ölçmek için Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) yöntemini kullanarak oluşturduğu modelde altınla sekronize bir şekilde iyi ve kötü haberlere karşı aynı yönlü tepki verdiği sonucuna ulaşmıştır.

Gmitro (2017) yapmış olduğu araştırmada merkezi olmayan kripto varlıklar arasında yer alan Bitcoin ve Ethereum ile ilgili vaka çalışması yöntemiyle bir analiz yapmıştır. Yazar bu analizde Bitcoin'in gelecekteki girdilerini ve piyasaya etkilerini yansıtarak Hayes'in 2015 yılında ortaya koyduğu üretim modelini temel almıştır. Ethereum çalışmasında ise bir iş kanıtından hisse ispatı sonuçlarına geçişi araştırmış ve arzdaki düşüş için bir model önerisinde bulunmuştur.

Hayes (2017) yapmış olduğu çalışmalarında Bitcoin de dahil olmak üzere diğer tüm kripto para birimlerinin değerlemesini belirlemeye yönelik model önerisinde bulunmuştur. Çalışmada en yaygın kullanılan kripto para birimlerinin 66'sını inceleyen kesitsel ampirik veriler kullanılarak, kripto para birimi değerinin üç ana sürücüyü (üreticiler arasındaki rekabet düzeyi, birim üretim oranı ve kripto para birimini "madencilik" yapmak için kullanılan algoritmanın zorluğu) işaret eden bir regresyon modeli oluşturulmuştur.

Ağan ve Aydın (2018) yapmış oldukları çalışmalarında kripto para birimlerinin küresel etkilerini araştırmışlardır. Bu bağlamda Bitcoin ile yazarların seçtikleri bazı para birimleri arasındaki ilişkiyi Hatemi-J yöntemiyle analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda asimetric nedensellik analizine göre Bitcoin ile Amerikan doları, Yen, Kanada doları ve Yuan arasında tek yönlü şokların etkisine rastlanırken; İngiliz sterlini ve Euro arasında tek veya çift yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Ciaian, Rajcaniova ve Kancs (2018) yapmış oldukları çalışmalarında Bitcoin ve altcoinler arasındaki ilişkiyi kısa ve uzun vadede analiz etmişlerdir. Çalışmada 16 adet altcoin ve bir de Bitcoin olmak üzere toplam 17 farklı kripto para birimi 2013-2016 yılları arasında incelenmiştir. Çalışma sonucunda Bitcoin'in kısa vadede altcoin fiyatlarına önemli bir etkisinin olduğunu uzun vadede ise kısa vadeye nazaran daha az bir fiyat etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Güleç, Çevik ve Bahadır (2018) yapmış oldukları çalışmalarında Bitcoin ile finansal göstergeler arasındaki ilişkiyi 2012-2018 yılları arasında Granger nedensellik analizi ile test etmişlerdir. Çalışma sonucunda Bitcoin fiyatının yükselen bir eğime ve yüksek oynaklık seviyesine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca faiz ve Bitcoin fiyatları arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Velankar, Valecha ve Maji (2018), yaptıkları çalışmada Bitcoin değerini etkileyen çeşitli parametreleri dikkate alarak Bitcoin fiyatını doğru bir şekilde tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışmada geçmiş beş yıl fiyatlarını kullanarak Bayesian Regresyon yöntemi ile gelecek fiyatları tahmin edilmiş ve çalışma sonucunda tahmin değerlerinin yüksek hassasiyet içerdiğini ifade etmişlerdir.

Abraham ve Tao (2019) yapmış oldukları çalışmalarında tek varlıklı ve çok varlıklı modellerde kripto paraların değerlemesini araştırmışlardır. Bu makalede yazarlar hem tek yatırımların hem de çoklu varlık portföylerinin bileşenleri olarak bitcoin ve altcoin ile ilgili değerlendirme modelleri oluşturmuşlardır. Tek bir yatırım olarak, kripto para birimleri, Esscher tarafından dönüştürülen Geometrik Levy fiyatlandırma süreçleri ile Legendre fayda fonksiyonlarının birleşiminde değerlendirilmiştir. Bu çalışma, modern portföy teorisi çerçevesinde kripto para birimlerini tek bir varlık olarak veya çok varlıklı portföyün bir parçası olarak teorik bir portföy oluşturmaya yönelik bir çalışma girişimidir.

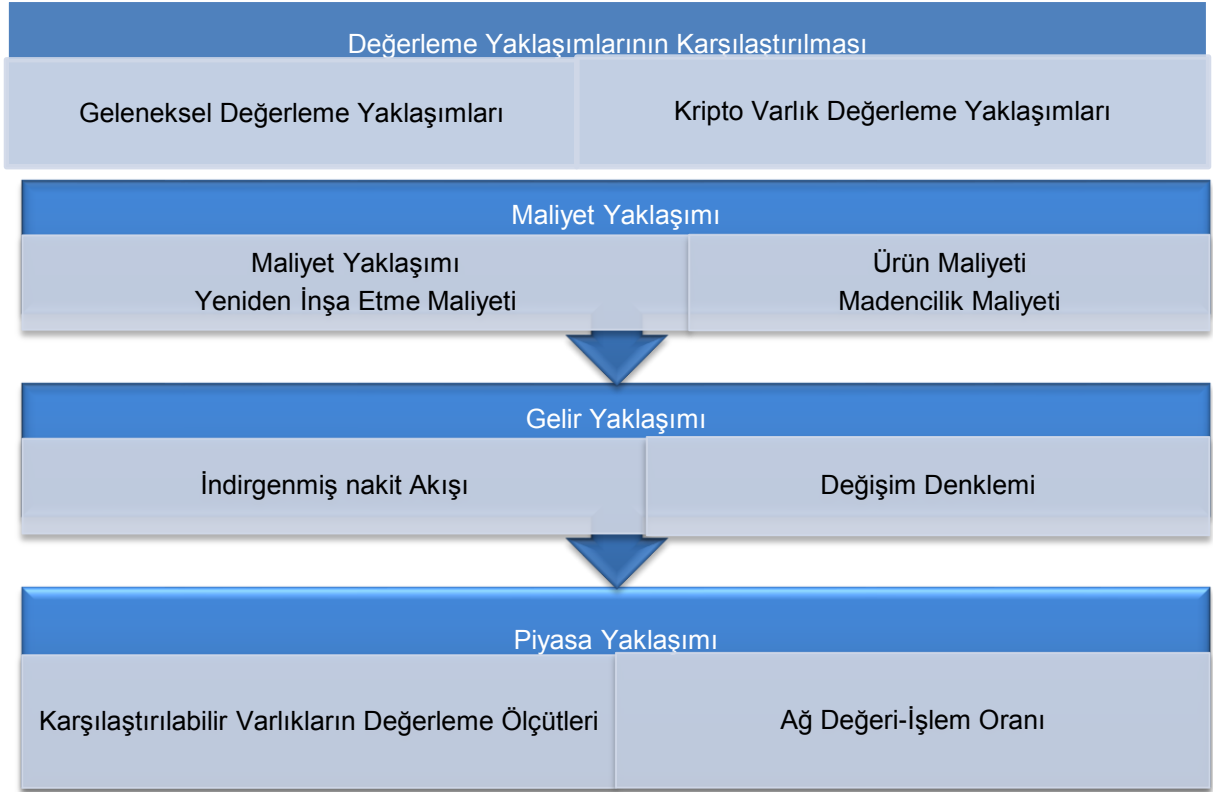
Kartal (2020) yapmış olduğu çalışmada Makroekonomik değişkenlerin Bitcoin fiyatlarını etkileme seviyeleri, Makine Öğrenme yöntemlerinden Lazy Learning Öğrenmeye Dayalı K-Star Algoritması kullanılarak analiz edilmiştir. Modelin Bitcoin fiyatlarını gelecek dönem “yükseliş” mi yoksa “düşüş” mü göstereceğine ilişkin sınıflandırma başarısının %61,1 oranında olduğu, Bitcoin fiyatlarının “yükseliş” göstereceğine ilişkin doğru sınıflandırma başarısının %71,42, “düşüş” göstereceğine ilişkin doğru sınıflandırma başarısının ise %46,66 olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak Makine Öğrenme Tekniğinin belli bir performans gösterdiği ancak Bitcoin fiyatlarının öngörülebilirliğinin henüz beklentinin altında olduğu görülmüştür.

Şahin ve Bağcı (2020) yapmış oldukları çalışmada Bitcoin, Ethereum, IOTA ve Ripple gibi farklı altyapısal özellikleri olan kripto paraların gelecek fiyatını geçmişte gerçekleşen fiyatlardan hareketle Deng Ju-Long tarafından 1980’li yıllarda ortaya atılan gri sistem teorisi ile fiyat tahminlemesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre GM (1,1) model ve Rolling-GM (1,1) model sonuçlarının birbirine çok yakın hata oranlarıyla tahmin yaptıkları ve yapılan tahminlere ait hata oranlarının çok düşük olduğu görülmüştür.

4. Kripto Varlık Değerleme Modelleri

Kripto varlıklar, paranın evriminde ve modern finansal sistemde önemli bir yeniliği temsil etmekte ve bu nedenle de kripto varlıklara değer vermek çok açık bir soru olmaya devam etmektedir (Lu, 2020, s. 1). Kripto varlık piyasasının son zamanlarda ve hızlı bir şekilde çoğalmasına rağmen, profesyonel topluluklarda bu yeni varlık sınıfı ve bunlara uygulanabilen değerlendirme modelleri hakkında hala önemli bir belirsizlik vardır (Singh ve John, 2019, s.1). Bu nedenle de günümüzde kripto varlık değerlendirme tekniklerine olan ilgi her geçen gün artmaktadır (Ige, 2018, s.1). Kripto varlık değerlemesi yaparken dikkat edilmesi gereken nokta, kripto varlıkların bir şirket olmaması ve dolayısıyla bir “nakit akışının” da olmayışıdır. Fakat tanım olarak her kripto varlık kendi protokol ekonomisi içerisinde bir para birimi olarak hizmet etmektedir (Yalçınsoy, 2018). Kripto varlıkların nasıl uygun bir şekilde değerlendirileceği sorusu, kripto varlık piyasasının en karmaşık, zorlu ve aynı fikirde olmayan yönlerinden birisidir (Hougan ve Lavant, 2021, s.16). Kripto varlıklarının değerlendirilmesi, mevcut piyasa fiyatından bağımsız olarak varlığın temel değerini belirlemekle ilgilidir. Bu bir kripto varlığın değerinin altında olup olmadığı hakkında bir fikir edinmek için yardımcı olur. Hisse senetleri gibi geleneksel finansal varlıklar temel analizi ile karşılaştırılabilir. Geleneksel temel hisse senedi analizinde, finansal raporlar belirli bir hisse senedinin değerini hesaplamaya yardımcı olur. Bu artık kripto varlıkları için yeterli olmuyor ve kripto varlıklarının parasal değerini değerlendirmek için yeni değerlendirme tekniklerinin geliştirilmesi gerekiyor (Saidi, 2018). Diğer taraftan değerlendirme modelleri, farklı kripto varlıkları için büyük ölçüde değişir. Örtüşen özelliklere sahip olabilecek varlıkların her birini açıkça tanımlamak, doğru bir değerlemenin anahtarıdır (Gore, 2020, s.52). Bu nedenle kripto varlık değerlendirme yaklaşımları geleneksel değerlendirme yaklaşımlarından farklılaşmaktadır. Aşağıda Şekil 1’de geleneksel değerlendirme yaklaşımları ile kripto varlık değerlendirme yaklaşımları karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Şekil 1: Geleneksel Değerleme Yaklaşımları ile Kripto Varlık Değerleme Yaklaşımlarının Karşılaştırılması



Kaynak: Sing ve Tylar. (2019). An Introduction to Cryptoassets and a Study of Select Valuation Approaches. Journal of Business Valuation, s.26.

Resmi bir kripto değerlendirme disiplininin inşa edilebileceği temel kavramlar yeni yeni kurulmaya başlamıştır. Bu bağlamda mevcut varlık değerlendirme yöntemlerine sağlam bir çaba olmadan, son 10 yılda yoğun deneyimler yaşanmaktadır (Lu, 2020, s.1). Bu nedenle son yıllarda kripto varlıkların değerlendirilmesiyle ilgili farklı yazarlar tarafından bazı değerlendirme modelleri önerilmiştir. Modeller, kripto varlıkların mevcut değerini anlamak, kripto varlıkların değerini tahmin etmek veya kripto varlıkların gelecekteki değerlerini tahmin etmek için kullanılabilir. Literatürde yer alan bu modellerden bazıları aşağıda Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Kripto Varlık Değerleme Modelleri

Modeli Sunan Kişi	Model
Metcalf, Robert (1980)	Metcalf'in Ağlar Kanunu
Hayes, Adam (2015)	Üretim Maliyeti Modeli
Burniske, Chris (2017)	Döviz Kuru Denklemi
Woo, Willy (2017)	Ağ Değeri / İşlem Oranı (NVT Oranı)
Mougayar, William (2017)	İçsel Değer Analizi
ARK Yatırım (Brett Winton) (2017)	A Model
Evans, Alex (2018)	VOLT Değerleme Modeli
Antos, Johnny ve McCreanor, Reuben (2018)	Black- Scholes Modeli
Plan B (2019)	Stok-Akış Oranı

Kaynak: Tablo yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Bu çalışmada tablo 3'te verilen ve kripto varlıkların değerlemesinde kullanılan modellerden literatürde en sık kullanılan ve önerilen üç model seçilmiş ve söz konusu modeller açıklanarak örnek uygulamalarla modellerin işleyişi gösterilmiştir.

4.1. Üretim Maliyeti Modeli

Bu yöntem, Adam Hayes (2015) tarafından önerilmiş ve bir kripto varlığı üretme veya madencilik maliyetinin alt sınır değerinin bir göstergesi olabileceğini varsayan bir yaklaşımdır. Hayes'in önerdiği metodoloji, IP değerlemesinden maliyet yaklaşımı altında düzgün bir şekilde ele alınmakta ve bu kapsamda söz konusu varlığın yeniden yapılandırılması için maliyet tahmin edilmektedir (Sing ve Tylar, 2019). Hayes, rekabetçi bir pazarda faaliyet gösteren ve kâr beklentisiyle teşvik edilen madencilerin yalnız değişken üretim maliyetinin, çıkarılan madeni paranın piyasa fiyatından daha düşük veya piyasa fiyatına eşit olduğu sürece üretmeye devam edeceğini öngörmektedir. Bu nedenle, üretim yaklaşımının maliyeti, madeni para bazında üretilecek maliyeti tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Bir madenci üretim maliyetlerini madeni para bazında belirlemede ilk adım, aşağıda gösterildiği gibi günlük üretim maliyetlerini hesaplanmasını içerir (Hayes, 2015, s.1).

$$GÜM = EM \times GMS \times HDAG \times OEV \quad \text{Denklem (1)}$$

Denklemde yer alan değişkenlerin anlamı aşağıdadır:

GÜM = Günlük Üretim Maliyeti

EM = Elektrik maliyeti (kws başına),

GMS = Günlük Madencilik Saati, Madencilik bilgisayarının belirli bir günde çalıştığı süre (saat),

HDAG = Hesaba Dayalı Adresleme Gücü: Karmaşık matematiksel denklemleri çözmek için harcanan hesaplama çabasını ifade eder. Genel olarak, daha yüksek bir karma oranı, blok zincirindeki bir sonraki bloğu çözme ve sonuçta blok ödülünü kazanma olasılığının artmasına karşılık gelir,

OEV = Ortalama enerji verimliliği veya madencilik çaba birimi başına bilgisayar tarafından tüketilen enerji miktarı (saniyede gigahes başına watt).

Günlük üretim maliyetleri tahmin edildikten sonra, bir sonraki adım, aşağıdaki formülle ifade edilen günlük beklenen madeni para sayısını tahmin etmektir. Günlük madeni para sayısı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$GMP = MBÖ \times \left(\frac{HDAG}{\frac{MZ \times BKO}{SBS}} \right) \times GMS \quad \text{Denklem (2)}$$

Denklemde yer alan değişkenlerin anlamı aşağıdadır:

GMP = Günlük Madeni Para miktarı,

MBÖ = Mevcut Blok Ödülü (örneğin, Bitcoin için, bir bloğu çözen ilk madenci şu anda bir ödül olarak 12.5 bitcoin hakkına sahiptir) (www.bitcoinblockhalf.com),

HDAG = Hesaba Dayalı Adresleme Gücü, Hash oranı veya bilgisayar tarafından madencilik çaba birimi,

MZ = Kriptografik bulmaca madencilerinin bloğu çözmesinin zorluk derecesi,

BKO = Bir blok kazanma olasılığı (ilk olma olasılığı ile çarpımı),

SBS = Saat Başı Saniye (saat başı saniyede çözülen algoritmaların sayısını ölçmek için kullanılır),

GMS = Günlük Madencilik Saati, Madencilik bilgisayarının belirli bir günde çalıştığı süre (saat).

Günlük üretim maliyeti ve günlük madeni para miktarı formülleri, madeni para başına üretim maliyetini bulmak için aşağıdaki gibi yeniden düzenlenebilir. Hayes'e göre, madeni para başına hesaplanan maliyet "madencilerin üretmeye karar verecekleri veya üretmeyecekleri değerden daha düşük bir sınır belirleyebilir".

$$GMPB\ddot{U}M = \frac{\frac{\ddot{U}M}{G}}{\frac{MP}{G}} = \frac{\ddot{U}M}{G} \times \frac{G}{MP} = \frac{\ddot{U}M}{MP} \quad \text{Denklem (3)}$$

Denklemde yer alan değişkenlerin anlamı;

GMPBÜM = Günlük Madeni Para Başına Üretim Maliyeti
ÜM = Üretim Maliyeti
MP = Madeni Para
G = Gün

Örnek: Bir kripto varlık üretimi ile ilgili veriler aşağıdaki gibidir (Hayes, 2015'ten aktaran Singh ve John, 2019, s.63-64).

Elektrik maliyeti (kilovat-saat başına \$ USD)	0.115 \$
Günlük madencilik saati	24 saat
Madencinin Hashing Gücü (saniyede 1.000 gigahash)	0.95
Madencinin Ortalama Enerji Verimliliği (Gigahash başına joule cinsinden ölçülür)	1 joule
Mevcut Blok Ödülü (blok başına yeni basılmış bitcoin)	25
Madencinin Hash gücü (saniyede hash gücü)	1,000,000,000,000
Akım Madenciliği Zorluğu (blok başına gigahash cinsinden ölçülür)	47,427,554,951
Bir Blok Kazanan Normalleştirilmiş Olasılık	4,294,967,296
Saat başına saniye	3600 sn
Günlük madencilik saatleri	24 saat

Bu verilerden hareketle Günlük Üretim Maliyeti, Günlük Madeni Para Miktarı ve Madeni Para Başına Üretim Maliyeti aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

Öncelikle Denklem 1 yardımı ile Günlük Üretim Maliyetini hesaplayabiliriz. Buna göre;

$$G\ddot{U}M = EM \times GMS \times HDAG \times OEV$$

$$G\ddot{U}M = 0.115 \$ \times 24 \text{ saat} \times 0.95 \text{ gigahash} \times 1 \text{ joule}$$

$$G\ddot{U}M = 2.622 \$ \text{ olur.}$$

İkinci olarak günlük üretim maliyetleri tahmin edildikten sonra, bir sonraki adımda, Denklem 2 yardımı ile günde beklenen madeni para miktarı hesaplanabilir. Buna göre GMP miktarı;

$$GMP = MB\ddot{O} \times \left(\frac{HDAG}{\frac{MZ \times BKO}{SBS}} \right) \times GMS$$

$$GMP = 25 \text{ Coin} \times \left(\frac{1,000,000,000,000}{\frac{47,427,554,951 \times 4,294,967,296}{3600 \text{ sn}}} \right) \times 24 \text{ saat}$$

$$GMP = 0.010604 \text{ adet olur.}$$

Üçüncü aşamada ise madeni para başına üretim maliyeti Denklem 3 yardımı ile aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$GMPBÜM = \frac{2.622 \$}{0.010604 \text{ adet}}$$

$$GMPBÜM = 247.27 \$ \text{ olur.}$$

Hayes ve diğerleri, kripto varlığı (bitcoini) bir emtia olarak görerek ve geleneksel mikro ekonomik teoriye göre, her bir marjinal kripto varlığı (bitcoin) üretmenin maliyetinin bu kripto varlığın fiyatı ile aynı seviyede olması gerektiğini öne sürüyorlar. Sonuçta, eğer kripto varlık (bitcoin) madenciliği kârsız hale gelirse, madenciler dikkatlerini başka bir kripto varlığa çevirebilir veya piyasadan tamamen çıkabilirler. Sonuç olarak, her bir kripto varlığın (bitcoinin) değeri, yeni kripto varlığın beklenen getirisine kıyasla, madenciliğin marjinal maliyetini (özellikle madenciliğin bir parçası olarak hesaplamaları yaparken yakılan elektrik) inceleyerek tahmin edilebilir (Hougan ve Lavant, 2021, s.19).

4.2. Döviz Kuru Denklemi Modeli

İkinci model Chris Burniske (2017) tarafından öne sürülen ve döviz kuru denklemini baz alan bir yaklaşımdır. Burniske'nin değerlendirme yaklaşımı, işletmelerin ve fikri mülkiyet (IP - Intellectual property) değerlemesinde sıkça kullanılan ve temel bir ayırım olan klasik İndirgenmiş Nakit Akışı (İNA) yöntemine benzemektedir. Tipik İNA analizine göre, bir varlığın değeri, gelecekteki nakit akışlarının riske göre düzeltilmiş getiri oranı kullanılarak bugünkü değerine indirgenmesi suretiyle belirlenir. Utility token¹ (Yardımcı belirteç) nakit akışı oluşturmaz, token² sahipleri için geleneksel anlamda bir değer oluşturur. Burniske, bir token sahibinin sahiplikten elde ettiği yararın, bunun yerine tokenin desteklemesi beklenen ekonominin büyüklüğü ve token sahibinin katılacağı (yani, bir kamu şirketinin piyasa değerine benzer olan ağ değeri) ile ilişkili olduğunu öne sürmektedir. Burniske bu ölçüyü "mevcut fayda değeri" (CUV – Current Utility Value) olarak adlandırmaktadır (Burniske, 2017). Buna göre;

$$\text{Mevcut Fayda Değeri (CUV)} = \text{Kripto varlık Ağ Değeri (M)}$$

Burniske, Ağ değerini tahmin etmek için (i) bir ekonominin para arzının ciro büyüklüğü ve sıklığı ile (ii) ekonominin ürettiği mal ve hizmetlerin toplam değeri (GSYİH) arasında bir ilişki olduğunu öne süren döviz denkleminde yararlanmaktadır. Buna göre denklem aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$M \times V = P \times T \quad \text{Denklem (4)}$$

Denkleminde yer alan değişkenlerin anlamı;

M	= Para Miktarı (Para Arzı)
V	= Belirli bir zaman aralığında paranın dolaşım hızı
P	= Malların Ortalama Fiyatı
T	= Belirli bir zaman aralığındaki iş hacmi

Burniske, kripto varlığının ekonomisini geliştirmekte olan bir ekonominin küçük bir evreni olarak ele almış ve değişim denklemini yeniden tasarlamıştır. Bu teori, bir kripto varlığın ağ değerinin (yani para arzı (M) veya para birimi) desteklediği kullanım durumu (ekonominin büyüklüğü) ile doğrudan ilişkili olduğunu ve ticaret sıklığı (dolaşım hızı) ile ters ilişkili olduğunu öne sürmektedir. Değişim formülü denkleminin kripto varlıklar için uyarlanmış versiyonu aşağıda sunulmuştur (Burniske, 2017). Buna göre Burniske'nin döviz kuru denklemindeki Kripto Varlık Ağ Değeri aşağıdaki Denklem 5'teki gibi ifade edilebilir.

$$Kripto Varlık Ağ Değeri = \frac{P \times M}{V} \quad \text{Denklem (5)}$$

Burniske'nin döviz kuru denklemine bağlı değerlendirme metodolojisinin üç bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenler aşağıda belirtilmiştir:

- ✓ Tahmin edilen dönemin yıllık ağ değeri (M) veya CUV³ tahmini.
- ✓ Token (Belirteç) arzının tahmini ve
- ✓ Uygun bir iskonto oranının seçimi ve uygulanması.

Burniske'nin döviz denklemi modelinin uygulanabilmesi için ekonominin görselleştirilmesi gerekmektedir. Bu noktadan hareketle döviz denklemi modelinde kullanılan formülün anlaşılabilirliği için yukarıda ifade edilen üç bileşenin açıklaması gereklidir. Bu üç bileşen aşağıda açıklanmıştır.

4.2.1. Gelecekteki Beklenen Ağ Değeri (Mevcut Fayda Değeri (CUV))

Döviz Kuru Denklemi formülünün değer belirteçlerine (token) uygulanması, gelişmekte olan bir ekonominin görselleştirilmesini diğer bir ifade ile ekonominin rakamlarla ifade edilmesini gerektirir. Burada:

- Toplam büyüklüğü, ağın sağladığı tek mal veya hizmetin değeri (yani GSYH'si) ile temsil edilir ve
- Para arzı, tedarik edilen tek mal veya hizmetin alımını ve satışını kolaylaştırmak için kullanılacak ortamdır.

Değişim denklemi formülüne aşağıda belirtilen değişkenleri girerek tahminin her döneminde ağ değerini öngörmek gerekmektedir. Bunlar;

- Fiyat, tahmini süre boyunca ağ tarafından sağlanan mal veya hizmet kullanıcılarına tahsil edilecek tutardır,
- Satılacak olan dijital kaynağın miktarı, (i) toplam adreslenebilir piyasanın (TAM) birimler cinsinden mevcut büyüklüğü, (ii) TAM'ın tahmin dönemi boyunca tahmini büyüme oranı, (iii) söz konusu tokenin hizmet vereceği TAM yüzdesi ve (iv) sunulan mal veya hizmetin piyasaya uyarlanma oranı,
- Tokenin (Belirteç) hızı, belirtecin belirli bir dönemde el değiştirmesinin ortalama sayısıdır.

Token Arzı= Token başına mevcut fayda değerini (CUV) tahmin etmek için her dönemdeki tahmini ağ değeri veya mevcut fayda değeri (CUV), o dönemde dolaşımda olması beklenen token sayısına bölünür.

İndirim oranının seçimi ve uygulanması= Utility Token (Fayda belirteci) değerlemesi için geçerli bir iskonto oranını tahmin etmek amacıyla yapılan uygulama, iş ve fikri mülkiyet (IP - Intellectual property) değerlemesinde kullanılan geleneksel analizlere benzemektedir; burada iskonto oranı, seçilen riskten arındırılmış getiri oranıdır ve paranın zaman değerini yansıtır. Seçilen iskonto oranı, belirtecin bugünkü değerini tahmin etmek için varsayılan ortaya çıkış döneminden itibaren token başına CUV'ye uygulanır.

Örnek: Burniske, 2017 yılında INET olarak adlandırdığı kurgusal bir internet bant genişliği tokeni kullanarak değişim denklemi yaklaşımının teorik bir örneğini açıklamıştır. Bu örnek aşağıda açıklanmıştır.

Tablo 4: Chris Burniske'nin Değişim Denkleminin Bileşenleri INET Modeli

Aşamalar	Değerleme Açıklaması	INET değerlemesi
1. Adım: Sağlanan dijital kaynağın miktarını tahmin edin (Q)	<p>1. Kripto varlığın sağlanacağı sektörü tanımlayın.</p> <p>2. TAM'ı (birim cinsinden) varsayılan büyüme oranını kullanarak gelecek dönemlerde tahmin edin.</p> <p>3. Konu kripto varlığının gelecekteki her dönemde TAM (birim cinsinden) payını tahmin edin.</p>	<p>1. INET internet bant genişliği sağlayacaktır. TAM'ın, 2018'de 1.845 trilyon GB'lık toplam yıllık küresel internet trafiğinin %75'i olan 1.384 trilyon gigabayt (GB) olduğu tahmin edilmektedir.</p> <p>2. Küresel internet trafiğinin 2030 yılına kadar 24,38 trilyon GB'ye kadar yıllık %24 oranında büyümesi tahmin edilmektedir.</p> <p>3. INET'in TAM'daki payının 1. Yılda %0,01 olduğu tahmin edilmektedir ve tahmin edilen benimsenme oranına göre tahmin süresi boyunca artmaktadır.</p>
2. Adım: Dijital kaynağın fiyatını tahmin edin (P)	<p>4. Sağlanan mal veya hizmet için tahsil edilecek fiyatı belirleyin. Genellikle, bu değiştirilecek mevcut mal veya hizmet için geçerli piyasa fiyatını dikkate alır.</p>	<p>4. Burniske, internet bant genişliğinin \$ 0.50 / GB ve 1.00 GB arasında olduğunu ve INET'in 1. Yılda alt sınır değerinin (yani 0.25 \$ / GB) %50'sini talep edebileceğini varsaymaktadır.</p>
3. Adım: Kripto varlık Ekonomisinin GSYH'sini tahmin edin	<p>5. Öngörülen miktar ve fiyatları çarparak, her bir öngörülen yılda sunulan mal veya hizmetin değerini belirleyin. Terminolojideki çeşitliliğe rağmen, bu analiz değerlendirme uzmanları tarafından piyasa tahmini geliştirmede kullanılan yöntemlerden farklı değildir.</p>	<p>5. 2018'de INET'in GSYH'sinin yaklaşık 43,2 milyon ABD doları olduğu tahmin edilmektedir. 2028 yılına kadar INET'in GSYH'sinin yaklaşık 4,1 milyar ABD doları olduğu tahmin edilmektedir.</p>
4. Adım: Token Hızını Tahmin Et (V)	<p>6. Bir token (belirtecini) hızını belirlemek için, belirli bir dönemde tokenin ortalama kaç kez değiştirildiğini tahmin etmek gerekir.</p>	<p>6. Burniske, INET için 20 kez bir hız benimsemiştir, bu da INET tokeninin yılda 20 kez dolaştığı varsayılmaktadır.</p>
5. Adım: Ağ değerini hesapla (M)	<p>7. Ağ değeri (piyasa değerine benzer), GSYH'nın (PxQ) tokenin hızına (V) bölünmesiyle hesaplanır.</p>	<p>7. 2018 ve 2028'de sırasıyla 43,2 milyon dolar ve 4,1 milyar dolar GSYH ve 20 kat hız, sırasıyla 2,2 milyon dolar ve 206,2 milyon dolarlık bir para tabanına (M) karşılık gelmektedir.</p>
6. Adım: Token arzını tahmin et	<p>8. Arz programını ve dolaşımdaki mevcut para sayısını göz önünde bulundurarak dolaşımdaki para sayısını tahmin edin.</p>	<p>8. Burniske, 2018'de dolaşımda 15,8 milyon token olacağını ve 2028 yılına kadar 27,7 milyona çıkacağını tahmin etmiştir.</p>
7. Adım: Token başına CUV değerini tahmin et	<p>9. Ağ değerini dolaşımdaki tahmini token sayısına bölerek CUV tahmin edin.</p>	<p>9. CUV'un 2018 ve 2028'de sırasıyla token başına 0.14 USD ve 7.45 USD olduğu tahmin edilmektedir.</p>
8. Adım: Mevcut değere Token başına CUV indirimi	<p>10. Varsayılan çıkış döneminden token başına CUV değerini sunmak için indirim.</p>	<p>10. Burniske, tokenin mevcut tahmini değeri olan token başına 0.26 USD CUV'yi hesaplamak için %40 indirim oranı kullanarak 2028 USD\$7.45'te tahmini CUV değerini ölçer.</p>

Kaynak: Sing ve Tylar. (2019). An Introduction to Cryptoassets and a Study of Select Valuation Approaches. Journal of Business Valuation, s.32.

4.3. Ağ Değeri İşlem Oranı Değerleme Modeli

Kripto varlıkları için en yaygın göreceli değerlendirme yöntemi, bir tokenin ağ değerini (piyasa değerine eşittir) ağın günlük zincir içi işlem hacmiyle karşılaştıran ağ değeri-işlem oranıdır (Saidi, 2018). Bu yöntem ilk olarak Willy Woo (2017) tarafından tanımlanan piyasa tabanlı bir değerlendirme yaklaşımı olan işlemlere ağ değeri (NVT) oranıdır. Kripto varlıklarda, ağ-değer-işlem oranı (NVT) analog olarak kabul edilir. Bir kripto varlık eğer bir değişim aracı ise, o zaman kullanıcıların işlem yaptığı değere göre fiyatlandırılmalıdır (Caymaz, 2018). Kripto varlıklar bağlamında, göreceli veya piyasaya dayalı bir değerlendirme yaklaşımı olan NVT, denetçinin bir protokolden bir değer ölçütü tanımlamasını ve daha sonra başka bir protokole değer vermek için onu kullanmasını gerektirir. NVT oranı ile ilgili olarak, değerle ilgili ölçü "günlük işlem hacmi"dir. Bu değerlendirme oranı, ağın değerini (piyasa değeri) ağın günlük zincir içi işlem hacmiyle karşılaştırır. NVT, bir tokenin, kullanıcıların ağdan türettiği yardımcı programı temsil eden ağın işlem hacmine göre piyasa değerini göstererek düşük veya aşırı değerli olup olmadığını gösterebilir. Oran çok yüksek olduğunda, potansiyel tokenin aşırı değerlendirildiğini gösterir (Lannquist, 2018; Bheemaiah ve Collomb, 2018, s.28). Kısaca NVT oranı ağın ne kadar kullanıldığının ve ne kadar değer verildiğinin bir karşılaştırmasıdır. Bazen geleneksel finansmanda, bir şirketin hisse fiyatının hisse başına kazançlarına oranı olan fiyat/kazanç (P/E) oranı kripto varlıkların eşdeğeri olarak ifade edilir (Woo, 2017). Bu durum aşağıdaki Denklem 6'daki gibi ifade edilebilir.

$$NTV \text{ Oranı ve } \frac{P}{E} \text{ Oranı} = \frac{\text{Ağ Değeri}}{\text{Günlük İşlem Hacmi}} \approx \frac{\text{Fiyat}}{\text{Kazanç}} \quad \text{Denklem (6)}$$

NVT oranının bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- Kripto varlığının ağ değeri olan pay, halka açık bir şirketin piyasa kapitalizasyonuna benzemektedir (Yani dolaşımdaki tüm madeni paraların veya tokenlerin toplam piyasa değeri).
- Payda, günlük işlem hacmi, kripto varlığın fiyat para birimi cinsinden ifade edilen zincirdeki işlem hacimlerini ölçer. Paydanın bir şirketin kazançlarını temsil ettiği P/E oranının aksine, birçok kripto varlık nakit akışı oluşturmaz. Bu nedenle, günlük işlem hacmi kazanç için bir proxy olarak kullanılır ve belirli bir günde ağ üzerinden akan değeri temsil eder. Bir kripto varlığın hesaplanan NVT oranının, aşağıda gösterildiği gibi başka bir 'karşılaştırılabilir' kripto varlık ağının ağ değerini belirlemek için kullanılabileceği varsayılmaktadır (Ige, 2018).

$$\text{Ağ Değeri İşlem Oranı} = \frac{\text{Ağ Değeri (i)}}{\text{Günlük TRX Hacmi (i)}^4} \times \text{Günlük TRX Hacmi}^5 \text{(J)} = \text{Ağ Değeri (J)} \quad \text{Denklem (7)}$$

Örnek: Seçilen bazı Kripto varlıkları için NVT oranının hesaplanması şöyledir.

	Bitcoin	Ethereum	Litecoin
Ağ Değeri (\$)	107,435,042,054	19,699,611,341	2,987,516,637
Günlük TRX Hacmi	1,841,389,463	562,145,471	39,705,563
NTV Oranı	58.34	35.04	75.24

Kaynak: <https://coinmetrics.io/> (Erişim Tarihi: 21.02.2021).

5. Sonuç ve Değerlendirme

Kripto varlıklara olan talep ve bu varlıkların kullanım alanları gün geçtikçe artmaktadır. Fakat bu varlıklarla ilgili hala bazı belirsizlikler de devam etmektedir. Örneğin bu varlıkları resmi olarak kabul eden ve bu varlıklarla ilgili kanuni bir düzenleme yapan ülke henüz yoktur. Aynı zamanda bu varlıkların belirli bir merkezi olmadığı için kontrol edilmesi ve vergilendirilmesi de pek mümkün görülmemektedir. Bu ve bunun gibi cevap bekleyen pek çok soru kripto varlıklar ile ilgili merak edilenler arasındadır. Kripto varlıkların geniş yelpazeye yayılan özelliklere sahip olması, bu tür varlıkların nasıl değerlendirileceği konusunu gündeme getirmiştir. Bu çalışmada kripto varlıklarla ilgili değerlendirme konusu ele alınmıştır.

Literatürde kripto varlıkların değerlendirilmesi ile ilgili olarak farklı varsayımlar içeren çeşitli modeller öne sürülmüştür. Bu çalışma bağlamında bu modeller içerisinde en çok kabul gören üç model örnekle açıklanmıştır. Bu modellere bakıldığında Adam Hayes (2015) tarafından öne sürülen üretim maliyeti modelinde Hayes kripto varlıkların değerlendirilmesini bu varlıkların maliyetinin tespitine bağlamış ve buna göre bir model oluşturmuştur. Teknolojik ortamda üretilen kripto varlıkların maliyetinin tarafsız olarak belirlenmesi de oldukça zor bir durumdur. Fakat bu varlıkların değerlendirilmesini maliyet esasına göre temellendirmek kabul edilebilir bir yaklaşımdır. İkinci model ise Chris Burniske (2017) tarafından öne sürülen döviz denklemi yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda Burniske ekonomide kullanılan para arzı ile fiyatlar genel düzeyi arasındaki ilişkiyi açıklayan miktar teorisini temel olarak almış ve bu teoriyi değiştirerek kripto varlıkların değerlendirilmesinde kullanmıştır. Üçüncü yaklaşım da Willy Woo (2017) tarafından öne sürülen Ağ değeri işlem oranı yöntemidir. Bu yaklaşımda Woo kripto varlıkların günlük işlem hacmine ve ağ değerine bakarak bu varlıkların değerlendirilebileceğini öne sürmüştür.

Günümüzde kripto varlıklar gelişmekte olan bir alternatif varlık sınıfıdır ve yatırımcıların kripto varlıkların değerini tahmin etmelerine yardımcı olabilecek değerlendirme çerçevelerini incelemek için henüz çok fazla çalışma yapılmamıştır. Yukarıda belirtilen çerçeveler ve modeller çeşitli sınırlamalara sahiptir. Kripto varlıkların gelişim süreci hala çok erken olduğu için bu varlıkların sağlayabileceği fayda ve/veya maliyet tam olarak öngörülememektedir. Dolayısıyla kripto varlık piyasaları, kripto varlık davranışı, getirileri ve korelasyonları ile ilgili sınırlı veri geçmişi olması nedeniyle bu varlıkların nasıl değerlendirileceği ile ilgili henüz bir netlik yoktur. Gelecekte piyasalar olgunlaştığında ve varlık ilişkileri ve davranışları daha öngörülebilir hale geldiğinde, değerlendirme modelleri ve oranları daha öngörücü ve bilgilendirici olabilecektir. Bununla birlikte, farklı özelliklere, yapıya, ödemelere vb. sahip olabilen kripto varlıkların çok çeşitli doğası nedeniyle önerilen değerlendirme modellerinin hiçbiri değerlendirmede yaygın olarak kullanılan geleneksel yöntemler olan F/K oranı ve İNA analizi kadar sağlam evrensel modellere sahip olamayabilir.

Sonuç olarak kripto varlıkların ekonomik ve finansal yapıyı nasıl etkileyeceğini, 90'lı yılların dotcom balonu gibi patlamadan olumlu bir devrim oluşturup oluşturamayacağını öngörebilmek için, her şeyden önce bu varlıkların uzun vadeli sürdürülebilirliği ve değeri ile ilgili olarak ortaya çıkan sorunların anlaşılması gerekiyor. Kripto varlıkların uygulamasının yeni olması nedeniyle bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar da henüz yeterli seviyede değildir. Bu bağlamda gelecek araştırmacılar yeni değerlendirme yöntemlerini geliştirip örneklendirebilirler. Bunun yanı sıra açıklanan bu modelleri birbirleriyle karşılaştırıp uygulanabilirlik açısından hangi modellerin daha avantajlı olduğu tespit edilebilir. Ayrıca kripto varlıklarla ilgili yeterli ve sürdürülebilir veriler oluştuğunda yöntemlerin uygulanabilirliği artacak ve literatürde herkes tarafından genel geçerliliği olan bir yöntem de ulaşılmış olacaktır. Bu aşamada örneklendirilen modellerin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları ve/veya üstünlük ve zayıflıkları noktasında bir değerlendirme yapmak henüz erken olacaktır.

Kaynakça

- Abraham, R. ve Tao, Z. (2019). The Valuation of Cryptocurrencies in Single-Asset and Multiple-Asset Models. *Theoretical Economics Letters*, 9(4), 1093-1113.
- Ağan, B., ve Aydın, Ü. (2018). Kripto Para Birimlerinin Küresel Etkileri: Asimetrik Nedensellik Analizi. *Uluslararası Katılımlı 22. Finans Sempozyumu*, 797-816. Mersin.
- Aslan, Ü. (2020). Kripto Para Muhasebesi Üzerine Yapılan Tartışmalar ve Finansal Raporlama Üzerindeki Etkileri. *TİDE Academia Research*, 2 (2), 257-286.
- Bheemaiah, K. ve Collomb, A. (2018). Cryptoasset Valuation, Identifying The Variables of Analysis Working Report v1.0 October 2018, 25 Şubat 2021 tarihinde <https://www.louisbachelier.org/wp-content/uploads/2018/10/cryptovaluationreport-v20181016-vf.pdf> adresinden erişildi.
- Bitcoin Block Reward Halving Countdown (2020). 13 Mayıs 2020 tarihinde www.bitcoinblockhalf.com adresinden erişildi.
- Burniske, C. (2017), "Cryptoasset Valuations", 13 Mayıs 2020 tarihinde <https://medium.com/cburniske/cryptoasset-valuations-ac83479ffca7> adresinden erişildi.
- Caymaz, G. (2018). "Kripto Paraların Gerçek Değeri Teorik Olarak Nasıl Hesaplanır?", 21 Şubat 2021 tarihinde <https://kriptoparahaber.com/kripto-paralarin-gercek-degeri.html> adresinden erişildi.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M. ve Kancs, A. (2018). Virtual Relationships: Short- and Long-run Evidence from Bitcoin and Altcoin Markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 52 (2018): 173-195.
- Coin Market Cap (2021). 15 Şubat 2021 tarihinde <https://coinmarketcap.com/coins/> adresinden erişildi.
- Coinmetrics (2021). 21 Şubat 2021 tarihinde <https://coinmetrics.io/> adresinden erişildi.
- Demeo, Luigi D'Onorio ve Young, Christopher (2021), "Valuing Crypto Assets [DRAFT]", 21 Şubat 2021 tarihinde <https://sobelcollc.com/sites/default/files/pdf/whitepapers/Valuing%20Crypto%20Assets%20Draft%20CYLD.pdf> adresinden erişildi.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, Gold and The Dollar—A GARCH Volatility Analysis. *Finance Research Letters*, 16, 85-92.
- Eren, B. S., Erek, M. S., ve Buyruk Akbaba, A. N. (2020). Kripto Para Kavramı ve Muhasebeleştirilmesi. *İtobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 9(2). 1340-1367.
- Ernst & Young [EY] (2019). The Valuation of Crypto-Assets Minds Made for Shaping Financial Services, 21 Şubat 2021 tarihinde https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/emeia-financial-services/ey-the-valuation-of-crypto-assets.pdf adresinden erişildi.
- Gmitro, M. (2017), "Computational Aspects of Cryptocurrency Valuation", 21 Şubat 2021 tarihinde <https://www.cs.utexas.edu/users/downing/cs370/reports/2017-12-gmitro.pdf> adresinden erişildi.
- Gore, I. (2020). Valuation Of Crypto-Assets, Ramanujan College, University of Delhi, 13 Şubat 2021 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/341625994_VALUATION_OF_CRYPTO-ASSETS adresinden erişildi.
- Gourrov, K. (2014), 21 Şubat 2021 tarihinde <http://komar.in/files/Measuring%20the%20Intrinsic%20Value%20of%20Cryptocurrency.pdf> adresinden erişildi.
- Güleç, F. Ö., Çevik, E. ve Bahadır, N. (2018). Bitcoin ile Finansal Göstergeler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 7(2): 18-37.
- Gültekin, Y. ve Bulut, Y. (2016). Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Eko-Sisteminden Doğan Yeni Sektörler ve Analizi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3 (3), 82-92.

- Hayes, A. (2015), "A Cost of Production Model for Bitcoin," *The New School for Social Research*: 15 Şubat 2021 tarihinde https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580904 adresinden erişildi.
- Hayes, A. S. (2017). Cryptocurrency Value Formation: An Empirical Study Leading to a Cost of Production Model for Valuing Bitcoin. *Telematics and Informatics*, 34(7), 1308-1321.
- Hougan, M. ve Lawant, D. (2021). Cryptoassets: The Guide to Bitcoin, Blockchain, and Cryptocurrency for Investment Professionals, CFA Institute Research Foundation, 23 Şubat 2021 tarihinde <https://www.cfainstitute.org/-/media/documents/article/rtf-brief/rfbr-cryptoassets.ashx> adresinden erişildi.
- Ige, L. (2018), "Cryptoasset Valuation Techniques", 9 Şubat 2021 tarihinde <https://medium.com/mosaic-network-blog/cryptoasset-valuation-techniques-part-1-23f3188c7d96> adresinden erişildi.
- Kartal, C. (2020). Bitcoin Fiyatlarının K-Star Algoritması ile Modellenmesi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(1), 213-231.
- Lannquist, A. (2018). Today's Crypto Asset Valuation Frameworks. May, 7. 25 Şubat 2021 tarihinde <https://medium.com/blockchain-at-berkeley/todays-crypto-asset-valuation-frameworks-573a38eda27e> adresinden erişildi.
- Lu, K. (2020), "Cryptoasset Valuation Research Primer", 9 Şubat 2021 tarihinde <https://www.coindesk.com/wp-content/uploads/2020/07/Coin-Metrics-Crypto-Asset-Valuation-Primer-I.pdf> adresinden erişildi.
- Mitchnick, R. ve Athey, S. (2018). "A Fundamental Valuation Framework for Cryptoassets", 11 Şubat 2021 tarihinde <https://s3-us-west-1.amazonaws.com/fundamental-valuation-framework-for-cryptoassets/A+Fundamental+Valuation+Framework+for+Cryptoassets+June+2018.pdf> adresinden erişildi.
- Özkul, F. ve Baş, E. (2020). Dijital Çağın Teknolojisi Blokzincir ve Kripto Paralar: Ulusal Mevzuat ve Uluslararası Standartlar Çerçevesinde Mali Yönden Değerlendirme, *Muhasebe ve Denetim Bakış*, (60): 57-74.
- Öztürk, A. (2019). Blokzincir (Blockchain) Teknolojisi ve Kripto Paraların Finans Sektörüne Etkisi ile Ülkemizdeki ve Uluslararası Alandaki Önemli Yasal Düzenlemeler, *Finans Hukuku Gündemi Dergisi*, 2, Ekim.
- Saidi, A. A. (2018). Valuation of Crypto Assets. A Conceptual Framework and Case Application to the IOTA Token, Munich, GRIN Verlag, 25 Şubat 2021 tarihinde <https://www.grin.com/document/494016> adresinden erişildi.
- Salihoğlu, E. (2018). Merkez Bankası Para Politikaları ve Elektronik Para İlişkisi: Türkiye Uygulaması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, SBE, s.43.
- Singh, Tara K. ve John, Tylar St. (2019). *Decrypting Crypto: An Introduction to Cryptoassets and A Study of Select Valuation Approaches*, Journal of Business Valuation, 2019 Edition. 11 Şubat 2021 tarihinde <https://cbvinstitute.com/wp-content/uploads/2019/12/DecryptingCrypto-Final-DIGITAL-VERSION.pdf> adresinden erişildi.
- Şahin, E. E., ve Bağcı, B. (2020). Kripto Para Fiyatlarının Tahmininde Gri Sistem Teorisi: Yöntemsel Karşılaştırma. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 219-232.
- Velankar, S., Valecha, S. ve Maji, S. (2018). Bitcoin Price Prediction Using Machine Learning. *Proceedings of the 2018 20th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)*, IEEE, 144-147.
- Woo, W. (2017), "Introducing NVT Ratio (Bitcoin's PE Ratio), Use It to Detect Bubbles". 13 Mayıs 2020 tarihinde <https://woobull.com/introducing-nvt-ratio-bitcoins-pe-ratio-use-it-to-detect-bubbles/> adresinden erişildi.
- Yalçınsoy, H. (2018), "Kripto Paraların Değerlemesi", 28 Ocak 2021 tarihinde <https://medium.com/unichain-tr/kripto-paralar%C4%B1n-de%C4%9Ferlemesi-755cd4eb40d2> adresinden erişildi.

Yermack, D. (2013). Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal (No. w19747). *National Bureau of Economic Research*, 36(2), 843-850.

Dipnotlar

- ¹ Sahibine blockchain tabanlı bir ürün veya hizmete erişim izni veren dijital bir varlık.
- ² Temel olarak bir servis kapsamında yaratılıp sunulan ve o servisin tüm işlevlerinin yerine getirilmesinde kullanılan dijital bir varlık türü olarak tanımlanabilir.
- ³ Bir yatırımcının beklenen getiri ve riske sahip belirli bir yatırıma atadığı refah seviyesi.
- ⁴ Günlük para cinsinden TRON (TRX) hacmi.
- ⁵ Günlük para cinsinden TRON (toplam piyasa değeri \$4.3B olan bir dijital varlıktır) (TRX) hacmi.