



## INTERNATIONAL JOURNAL OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE ACADEMIC RESEARCH

Available online, ISSN: 2757-959X | www.ijerdersi.com | Economic and Administrative Academic Research

### AN ANALYSIS OF VOLATILITY DYNAMICS BETWEEN CRYPTOCURRENCIES AND CRYPTO VOLATILITY INDEX

İsmail ŞENCAN \*<sup>a</sup>

\*Corresponding Author

#### ARTICLE INFO

##### Research Article

Received : 25/11/2024

Accepted : 03/03/2025

##### Keywords:

Cryptocurrencies, CVI Index, Volatility Spillovers

#### ABSTRACT

Cryptocurrencies, one of the most important innovations of the digital age, have led to a new paradigm shift in the traditional financial system. These new financial instruments supported by blockchain technology attract the attention of market participants thanks to their cryptographic features. With increasing interest, the cryptocurrency market has expanded significantly in recent years and has gained a place within the global financial system. However, due to the lack of regulation and the fact that the cryptocurrency market is still in its maturation phase, the volatility of this market exhibits more volatile behavior than other financial asset markets. In the context of these explanations, in this study covering the period between March 2019 and August 2024, volatility dynamics between Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), and Binance (BNB) three cryptocurrencies and the Crypto Volatility Index were investigated using the multivariate Constant Conditional Correlation (CCC) GARCH model. The results obtained from the research showed that the Crypto Volatility Index had an impact on the volatility dynamics of cryptocurrencies, and there was volatility spillover among cryptocurrencies. Additionally, it was specified that the Crypto Volatility Index had a significant impact on BTC, and there were considerable volatility spillovers between BTC and ETH among the examined cryptocurrencies. As a result, the findings from this study are expected to contribute to the existing literature on the cryptocurrency market and shed light on the investment strategies and decision-making processes of market participants.

Uluslararası İktisadi Ve İdari Akademik Araştırmalar Dergisi, 5(1), 2025, 80-91

### KRİPTO PARALAR VE KRİPTO VOLATİLİTE ENDEKSİ ARASINDA VOLATİLİTE DİNAMİKLERİNİN BİR ANALİZİ

#### MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 25/11/2024

Kabul : 03/03/2025

##### Anahtar Kelimeler:

Kripto Para Birimleri, CVI Endeksi, Volatilité Yayılımı.

#### ÖZ

Dijital çağın en önemli yeniliklerinden biri olan kripto paralar, geleneksel finansal sistemde yeni bir paradigma değişimine yol açmıştır. Blockchain teknolojisiyle desteklenen bu yeni finansal araçlar, kriptografik özellikleri sayesinde piyasa katılımcılarının dikkatini çekmektedir. Artan ilgiyle birlikte kripto para piyasası son yıllarda önemli ölçüde büyümüş ve küresel finansal sistem içerisinde kendine yer edinmiştir. Ancak düzenleme eksikliği ve kripto para piyasasının hala olgunlaşma aşamasında olması nedeniyle bu piyasanın oynaklığı diğer finansal varlık piyasalarına göre daha oynak bir davranış sergilemektedir. Bu açıklamalar bağlamında, Mart 2019 ile Ağustos 2024 arası dönemini kapsayan bu çalışmada, Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH) ve Binance (BNB) üç kripto para birimi ile Kripto Oynaklık Endeksi arasındaki oynaklık dinamikleri, çok değişkenli Sabit Koşullu Korelasyon (CCC) GARCH modeli kullanılarak incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Kripto Oynaklık Endeksi'nin kripto para birimlerinin oynaklık dinamikleri üzerinde bir etkisi olduğunu ve kripto para birimleri arasında oynaklık yayılımı olduğunu göstermiştir. Ek olarak, Kripto Volatilité Endeksi'nin BTC üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ve incelenen kripto para birimleri arasında BTC ve ETH arasında önemli bir volatilité yayılımı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen bulguların kripto para piyasasına ilişkin mevcut literatüre katkıda bulunması ve piyasa katılımcılarının yatırım stratejileri ve karar alma süreçlerine ışık tutması beklenmektedir.

<sup>a</sup> [is-sencan@hotmail.com](mailto:is-sencan@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-9349-9669>

## 1. GİRİŞ

Dünya ekonomisi ve finans tarihi geçen yüzyılın sonlarına doğru birbirleriyle bağlantılı olarak yeni gelişmelerin ve yeniliklerin finansal sistemle bütünleşmeye başladığı bir dönem yaşamıştır. Bu dönemde bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler özellikle 1990'lı yıllarda bilgisayar ve internet teknolojisindeki hızlı gelişmeler bugünkü dijital finans sisteminin şekillenmesine ve finansal teknoloji (FinTek) kavramının ortaya çıkmasına ortam hazırlamıştır. Bu gelişmeler bir yandan bilişim teknolojilerinin alt yapısını hazırlarken, diğer yandan piyasa katılımcılarının bu yeni teknolojik gelişmelere karşı artan ilgisi Nasdaq borsasında işlem gören teknoloji hisselerinde balon fiyat hareketlerine neden olmuş ve 2000 yılının Mart ayında Dot-Com Krizi patlak vermiştir. Teknoloji tabanlı bu finansal krizin sonuçlarını gidermek için ABD'de uygulanan gevşek para politikaları 2008 yılında Küresel Finans Krizi'nin ortaya çıkmasının en önemli nedenlerinden bir olarak yorumlanmaktadır. Finansal piyasalarda yaşanan bu sürece paralel olarak 2009 yılında blok zinciri teknolojisine dayanan dünya parasal sisteminin gelişmesine ve dönüşmesine öncülük eden merkezi olmayan kripto para birimi olan Bitcoin'in ortaya çıkması yeni bir başlangıcın kapılarını aralamıştır. Dünya para sistemi tarihi açısından bu çığır açıcı gelişme, yatırımcıların ve diğer katılımcıların ilgi odağı haline gelerek çok sayıda kripto para birimi piyasaya sürülmüş ve küresel ölçekte kripto para birimlerinin toplam piyasa değeri her geçen gün giderek artmaktadır.

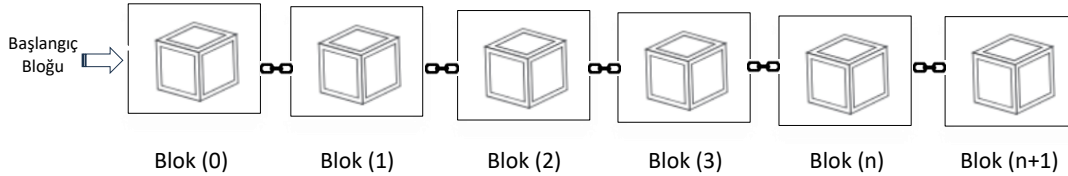
Geleneksel para sistemlerine karşı alternatif bir para sistemi arayışına cevap verip vermediği tartışmalı da olsa kripto paraların finansal bir varlık olarak küresel bazda hızlı transfer olanağı sağlaması ve ödeme aracı olarak işlev görmesi yatırımcıların ilgisini giderek artırmaktadır. Halihazırda birçok alanda geleneksel para birimleri yerine ikame edilmesi ve dijital dünyanın geleceğe yönelik para sistemlerinin şekillenmesinde önemli rol alması gerçeğinden hareketle, araştırmacıların kripto para birimlerine dair araştırma yapmaya yönelmelerini sevk eden motivasyonun finansal bir varlık olarak ortaya çıkan bu yeniliğin ve piyasa katılımcılarının artan ilgisinin bir sonucu olarak değerlendirmek yerinde olacaktır. Bu çalışmada, kripto para piyasasında piyasa değeri yüksek olan Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH) ve Binance (BNB) olmak üzere üç kripto para biriminin getiri volatilitesi üzerinde Kripto Volatilite Endeksi'nin (CVI) etkisi ve inceleme kapsamındaki bu kripto para birimleri arasındaki volatilitate yayılımı analizi eş zamanlı olarak çok değişkenli Sabit Koşullu Korelasyon (CCC) GARCH modeli uygulanarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın bundan sonraki akış planı şu şekilde sunulmuştur. İkinci bölümde, çalışmanın konusu olan kripto para birimlerinin kavramsal çerçevesi ele alınmıştır. Üçüncü bölümde, kripto paralara dair ulusal ve uluslararası literatür incelemesine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde, veri seti düzenlemesi ve yöntem olarak çalışmada kullanılan modelin teorik yapısı işlenmiştir. Beşinci bölümde, değişkenlerin ön istatistikleri incelenmiş ve ardından uygulanan modelin tahmin sonuçları analiz edilmiştir. Son bölümde ise çalışmaya ilişkin genel bir değerlendirme yapılarak daha sonra yapılacak çalışmalara yönelik öneri sunulmuştur.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

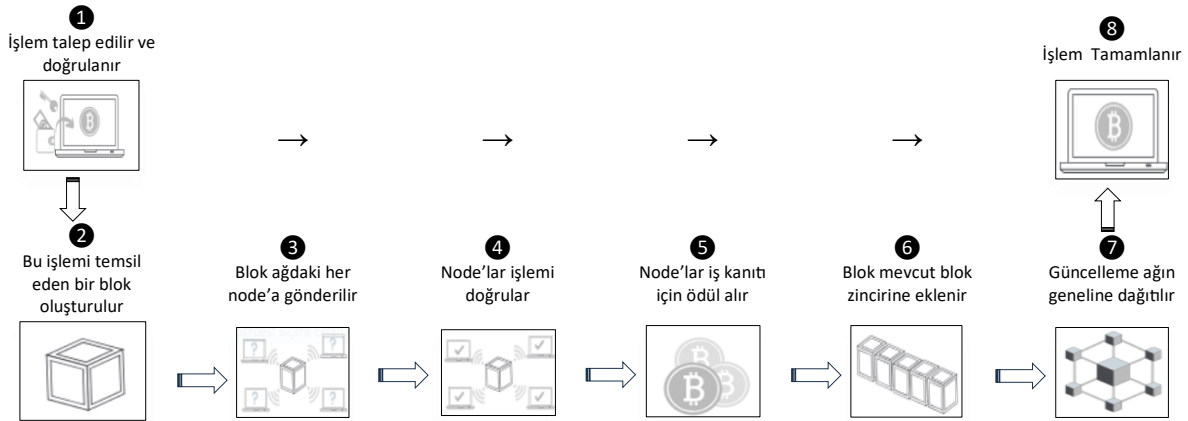
Tarihsel süreç içinde kripto para kavramı farklı çevreler tarafından yarım yüzyılı geçen bir süredir ortaya atılmakla birlikte 2009 yılında ilk defa Satoshi Nakamoto'ya atfedilen kripto para birimi Bitcoin ortaya çıkarılmıştır. Blok zinciri teknolojisine dayanan bu kripto para, geleneksel para birimlerinden farklı olarak merkezi olmayan kriptografik özellikleri sayesinde güvenli ve hızlı transfer olanağı sunmaktadır. Burada, blok zinciri sistemi üzerinden kripto paraların transferi, merkezi bir sunucuya bağlı olmadan işlemciler arasında hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleşmektedir. Blok zinciri sisteminde işlemlerin her biri bir veri bloğu olarak kaydedilir. Dolayısıyla, kriptografik bir yapıya sahip olan blok zinciri işlemleri kaydetmek için

adı üstünde blok zincir kullanan bir sistemdir. Bu yönüyle, aslında dağıtık defter teknolojisinin başka bir sürümüdür. Blok zincirindeki bloklar kriptografik olarak birbirine zincir şeklinde eklenerek bir sistemi oluşturur ve sistemdeki ilk blok Şekil 1’de görülebileceği başlangıç ya da sıfırıncı blok (Genesis Block) olarak adlandırılmaktadır. Blok zinciri sistemindeki her blok kendinden sonraki bloğa bilgi aktaracağından dolayı başlangıç bloğu sistemin bütünlüğü açısından blok zincirinin temelini oluşturmaktadır.



**Şekil 1.** Blok Zinciri Yapısı

Blok zinciri teknolojisinin sahip olduğu şeffaf, değişmezlik, merkezi olmayan, hızlı ve güvenli olması gibi özellikler nedeniyle pek çok farklı alanda kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Blok zinciri teknolojisi aracısız olarak başta kripto para birimleri olmak üzere farklı varlıkların hızlı ve güvenli bir şekilde el değiştirmesini ya da transferini olanak sağlamaktadır ve aynı zamanda maliyet avantajı da sunmaktadır. Bu açıklamalar bağlamında, işlemciler arasında kripto paraların öncüsü olan Bitcoin transferinin yapıldığı blok zinciri işlem sürecine ilişkin çalışma mekanizması diyagramı Şekil 2’de sunulmuştur. Burada, tüm blok zincirlerin aynı çalışma stilini takip etmediği de belirtilmelidir.



**Şekil 2.** Blok Zinciri Çalışma Mekanizması

### 3. LİTERATÜR TARAMASI

Kripto paralara yönelik yapılan mevcut çalışmalar incelendiğinde, kripto paraları etkileyen faktörler, kripto para birimleri ile pay senedi piyasası ve diğer finansal varlıklar arasındaki ilişkileri araştıran çalışmalar geniş yer tutmaktadır. Bu çalışmaların yanında, son yıllarda kripto paraların volatilité yapısını araştıran çalışmalar ile yine kripto para birimleri arasında volatilité yayılımı ve fiyat ilişkisine dair yapılan çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir. Öte yandan,

Gora (2015) tarafından finansal sistemde kripto paraların ve sanal paraların geleceğine dair gelişmeleri ve potansiyel sorunları inceleyen çalışma ile Çetiner (2018) tarafından bu yeni sistemin ortaya çıkardığı ekonomik düzeni ele alan çalışmalar, mevcut literatürde söz konusu sistemin yapısına ilişkin yapılan çalışmalar arasındadır.

Bu bölümde, çalışmanın konusu ve içeriği etrafında ulusal ve uluslararası literatürde kripto para birimlerinin volatilité yapıları, volatilité ilişkileri ve fiyat ilişkilerine yönelik yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu kapsamda, kripto paraların fiyat ilişkilerine yönelik Aksoy vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, işlem hacmi en yüksek olan Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin cash ve Litecoin olmak üzere beş kripto para arasındaki ilişkiyi 18.01.2018 ile 24.12.2019 tarihleri arası dönem için günlük kapanış fiyatları üzerinden Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmanın ampirik sonuçlarına göre Ethereum'un tüm kripto paraları etkilediğini, diğer yandan Litecoin'in örnekleme yer alan tüm kripto paralardan etkilendiğini, ayrıca incelenen beş kripto paranın da en az iki kripto para ile nedensellik ilişkisi olduğu bulgusuna varılmıştır. Kripto paraları pozitif ve negatif şokların yaşandığı kazandıran ve kaybettiren dönemler yönünden inceleyen Şak (2021), piyasa değeri yüksek olan (Bitcoin, Ethereum, Ripple, Bitcoin cash, Litecoin, Eos, Binance coin, Stellar, Monero, Dash, Ethereum classic, Neo ve Zcash) on üç kripto para arasındaki ilişkiyi 26.7.2017 ile 27.2.2020 tarihleri arası dönem için günlük kapanış fiyatları üzerinden Hatemi-J asimetric nedensellik kullanarak incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, negatif şok dönemlerinde en çok tercih edilen kripto paraların Ripple, Binance coin, Bitcoin cash ve Monero olurken, pozitif şok dönemlerinde ise Bitcoin, Ripple, Binance coin, Dash ve Bitcoin cash olduğu tespit edilmiştir.

Kripto paraların volatilité yapılarını araştıran Kahraman vd. (2019), 24.08.2016 ile 07.05.2018 tarihleri arası dönem için günlük veriler üzerinden Bitcoin, Ethereum ve Ripple kripto para birimlerinin volatilité yapılarını GARCH tipi modeller kullanarak araştırmışlardır. Araştırmanın sonucuna göre Bitcoin volatilitésini açıklayan en uygun model olarak ARCH, APGARCH ve C-GARCH modellerinin olduğu belirlenirken, Ethereum ve Ripple için en uygun volatilité tahmin modeli ise ARCH, GARCH ve AP-GARCH modellerinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Bitcoin ve Ethereum uzun hafıza özelliğine sahip olurken, Ripple için uzun hafıza özelliğinin söz konusu olmadığı, ayrıca incelenen üç kripto para biriminde kaldıraç etkisinin olmadığı da vurgulanmıştır. Kripto paraların volatilité dinamiklerini bir başka açıdan inceleyen Aydoğdu (2024), Küresel Ekonomik Politika Belirsizlik (GEPÜ) endeksi ve korku endeksi olarak adlandırılan VIX endeksi ile kripto para (Bitcoin ve Ethereum) birimleri arasındaki dinamik ilişkileri farklı zaman ölçekleri bakımından dalgacık tabanlı DCC-GARCH yöntemi kullanarak incelemiştir. Ham verilere dayalı analiz sonucunda, kripto para birimleri ile GEPÜ ve VIX getiri serileri arasında volatilité etkileşimi olmadığı, bununla birlikte VIX, Bitcoin, GEPÜ ve Ethereum'un 4-8 ve 16-32 aylık yatırım döngüsü dönemlerinde ve zaman ölçeklerinde geçmiş volatilité şokları ile cari dönem volatilité şokları arasında volatilité etkileşimi olduğu tespit edilmiştir.

Kazova ve Büyükyılmaz Ercan (2021) tarafından yapılan çalışmada, piyasa değeri yüksek olan on kripto para birimi üzerinde simetrik ve asimetric GARCH tipi modeller kullanarak volatilité dinamiklerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre BTC, ADA ve LINK kripto paraların getiri serilerinde negatif şokların pozitif şoklardan daha fazla etkili olduğu, dolayısıyla kaldıraç etkisinin olduğu belirlenirken, ETH, LTC, XRP, BCH, TRX, XLM ve DOGE kripto paraların getiri serilerinde ise pozitif şokların volatilité üzerinde daha fazla etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırma kapsamındaki kripto para birimlerinin volatilité yapılarını simetrik modellerden daha çok asimetric modellerin açıkladığı vurgulanmıştır.

Atasoy ve Tuna (2021) tarafından yapılan çalışmada, kripto para piyasasında en büyük piyasa değerine sahip olan Bitcoin'in volatilité yapısını 30 Nisan 2013 ile 26 Şubat 2021

tarihleri arası dönem için günlük veriler üzerinden GARCH tipi modeller kullanılarak araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre Bitcoin'in volatilité yapısını en iyi açıklayan modelin HYGARCH modeli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, modellerin öngörü performanslarına yönelik yapılan analizlerde, 1 günlük için en iyi öngörüü FIAPARCH-BBM modeli gösterirken, 5 ve 10 günlük öngörüü ise FIGARCH-CHUNG modelinin gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Altınöz (2023) çalışmasında, kripto paraların volatilité dinamiklerini ve balon fiyat varlığını GARCH tipi modeller ve Genelleştirilmiş SADF (GSADF) testi kullanarak araştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre Bitcoin için en iyi modelin EGARCH modeli olduğu ve kaldıraç etkisinin mevcut olduğu belirlenirken, Ethereum ve Ripple için en iyi modelin TGARCH modeli olduğu ve kaldıraç etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, incelenen her üç kripto para biriminde sürekli spekülâtif balon fiyatların oluştuğu ve Ethereum ile Bitcoin'de bu balon fiyatların çok daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kripto paralar arasında volatilité dinamiklerini araştıran Katsiampa (2019), kripto para piyasasında piyasa değeri yüksek olan Bitcoin ve Ether kripto para birimleri arasındaki volatilité dinamiklerini iki değişkenli köşegen BEKK GARCH modeli kullanarak araştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre kripto para piyasasında karşılıklı bağılıkların olduğu ve iki kripto paranın koşullu oynaklığı ve korelasyonunun önemli haber veya şoklara karşı duyarlı olduğu yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

Kumar ve Anandarao (2019) tarafından yapılan çalışmada, Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Litecoin olmak üzere dört büyük kripto para biriminin volatilité yayılım dinamiklerini DCC-IGARCH (1,1) modeli ve Dalgacık (Wavelet) yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre inceleme dönemi boyunca Bitcoin'den Ethereum ve Litecoin'e volatilité yayılımının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve Bitcoin fiyatlarındaki dalgalanmalardan diğer kripto para birimlerinin etkilendiği bulgusu elde edilmiştir. Çalışmada, genel olarak kripto para piyasalarında türbülans olasılığı ve sürü davranışı olasılığına dair işaretlerin olduğu ayrıca vurgulanmıştır.

Katsiampa, vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, Bitcoin-Ether, Bitcoin-Litecoin ve Ether-Litecoin olmak üzere üç kripto para birimi çifti arasındaki volatilité dinamiklerini, karşılıklı bağlantıları ve koşullu korelasyonları iki değişkenli BEKK GARCH modeli kullanarak araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre Bitcoin ile hem Ether hem de Litecoin arasında çift yönlü şok etkileri olduğu bulgusuna ulaşılrken, Ether'den Litecoin'e tek yönlü şok yayılımı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca, incelenen üç kripto para çifti arasında çift yönlü volatilité yayılım etkilerinin olduğu, zamanla değişen koşullu korelasyonların çoğunlukla pozitif olduğuna dair bulgular elde edilmiştir.

Palamalai ve Maity (2019) tarafından yapılan çalışmada, kripto para piyasasında işlem gören Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin, Tether, Stellar, Monero ve Dash olmak üzere sekiz kripto para birimi arasındaki getiri ve volatilité yayılım etkisini Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) çok değişkenli köşegen BEKK GARCH modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre kripto paralar arasında karşılıklı ilişkilerin olduğuna dair bulgulara ulaşılrken, yine seçilen kripto para birimleri arasında çift yönlü volatilité yayılım etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Büberkökü (2021) çalışmasında, kripto para piyasasında Bitcoin (BTC), Binance coin (BNB), Bitcoin cash (BCH), Stellar (XLM) ve Chainlink (LINK) olmak üzere beş kripto para birimi arasındaki getiri ve volatilité yayılımını Cheung ve Ng (1996) testi kullanarak araştırmıştır. Araştırmanın sonuçları, kripto paralar arasında hem getiri hem de volatilité etkileşimi olduğunu göstermiştir. Buna göre, getiri yayılımı açısından XLM'nin getiri yayılımı incelenen kripto para birimleri arasında öncü olarak hareket ettiği, BNB'nin getiri oranlarının

ise LINK dışında kalan kripto paraların getiri oranlarındaki değişimlerden tek yönlü olarak etkilendiği sonucuna varılırken, volatilité yayılımı açısından araştırma kapsamındaki kripto para birimleri arasında BNB'nin öncülük ettiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Vardar vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada, kripto para piyasasında önde gelen BTC, ETH, LTC, XRP, XLM, BCH, ADA ve EOS olmak üzere sekiz kripto para birimi arasındaki getiri ve volatilité yayılım etkileri 1 Haziran 2018 ile 7 Eylül 2021 tarihleri arası dönem için günlük veriler üzerinden VAR-BEKK GARCH modeli kullanılarak araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre kripto para birimleri arasında tek yönlü ve çift yönlü yayılım etkilerinin olduğu ve örneklem dönem içinde kripto para birimleri arasında Litecoin'in en yüksek verici, Stellar'ın ise alıcı olarak hareket ettiği belirtilmiştir.

Bu çalışmanın konusuyla ilişkili olarak ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde, genel olarak kripto para birimlerinin getiri ve volatilité yapıları ile volatilité yayılımına yönelik yapılan çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Mevcut literatürde Kripto Volatilité Endeksi (CVI) ile kripto para birimleri arasında volatilité dinamiklerini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan, bu çalışmanın literatürdeki eksikliği tamamlayacağı ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### 4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmada, kripto para piyasasında piyasa değeri yüksek olan Bitcon (BTC), Ethereum (ETH) ve Binance (BNB) olmak üç kripto para biriminin getiri volatilitesi üzerinde Kripto Volatilité Endeksi'nin (CVI) etkisi ve volatilité yayılımı araştırılmıştır. 31 Mart 2019 ile 18 Ağustos 2024 tarihleri arasını kapsayan örneklem dönemde haftalık veriler kullanılmış olup veriler Investing.com internet adresinden elde edilmiştir. Araştırmada, üç kripto para biriminin getiri volatilitesi üzerinde etkisi belirlemek için Kripto Volatilité Endeksi (CVI) hem ortalama modelde hem de varyans modelinde dışsal değişken olarak modelleme sürecine dahil edilerek Vektör Otoregresif modeli temelli çok değişkenli Sabit Koşullu Korelasyon modeli VAR-CCC GARCH modeli kurularak tahmin edilmiştir. Modelleme sürecinde kripto para birimlerinin fiyat serileri  $R = \ln(P/P_{(-1)}) * 100$  formülüyle getiri serisine dönüştürülmüş ve dışsal değişken olarak kullanılan Kripto Volatilité Endeksi'nin (CVI) ölçüm serisi ise  $\Delta CVI = (M - M_{(-1)})$  formülüyle değişim serisine dönüştürülmüştür.

##### 4.1. CCC GARCH Modeli

Bollerslev (1990), koşullu korelasyonların sabit olduğunu varsayan, parametre sayısını azaltarak tahmin sürecini basitleştiren ve zamanla değişen koşullu varyans kovaryans kullanan bir model olan çok değişkenli Sabit Koşullu Korelasyon (CCC) GARCH modelini geliştirmiştir. Burada, VAR-CCC GARCH modeli tahmin sürecinin ilk aşamasında kullanılan çok değişkenli Vektör Otoregresif (VAR) modeli:

$$r_t = \omega + \delta \sum_{i=1}^k r_{t-i} + \gamma_1 \Delta CVI_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

şeklinde formülasyonla tanımlanabilir. Burada  $\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3)$ , üç değişkenli ve t dağılımlı  $\varepsilon_t / \lambda_{t-1} \sim \text{Studen's } - t(0, H_t)$ , artıklar vektörüdür.  $\lambda_{t-1}$ , t-1 zamana kadar olan mevcut bilgi setini ifade etmektedir. Bu bilgi setine dayanan  $\varepsilon_t$ 'nin varyansı  $H_t$ 'dir.

$$H_t = D_t P D_t \quad (2)$$

Burada  $H_t$ , köşegen elamanları varyans, köşegen dışı elamanları kovaryans olan  $3 \times 3$  boyutlu ve tüm  $t$  değerleri için pozitif tanımlı koşullu varyans-kovaryans matrisidir.  $D_t$ , köşegen elamanları koşullu standart sapmalardan oluşan  $(\sigma_{1t}, \sigma_{2t}, \sigma_{3t})$   $3 \times 3$  boyutlu matrisi ifade etmektedir.  $P$  terimi, köşegen elemanları bir olan diğerlerinin  $-1 \leq \rho_{ij,t} \leq 1$  aralığında değer alan  $3 \times 3$  boyutlu sabit koşullu korelasyon matrisini temsil etmektedir ve sabit koşullu korelasyon katsayısı  $\rho_{ij,t} = h_{ij,t} / \sqrt{h_{ii,t}h_{jj,t}}$  şeklinde ifade edilmektedir. Burada, koşullu korelasyon sabit olup koşullu kovaryans ise  $h_{ij,t} = \rho_{ij}\sqrt{h_{ii,t}h_{jj,t}}$  zamanla değişmektedir. CCC GARCH modeli, her bir seri için koşullu varyansın  $h_{it}$ ,  $i = 1, \dots, n$ , olduğu varsayımından hareketle onu tek değişkenli GARCH (p, q) modeline benzer bir tahmin sürecinin izlenmesine olanaklı hale getirir. Bu durumda, CCC GARCH model:

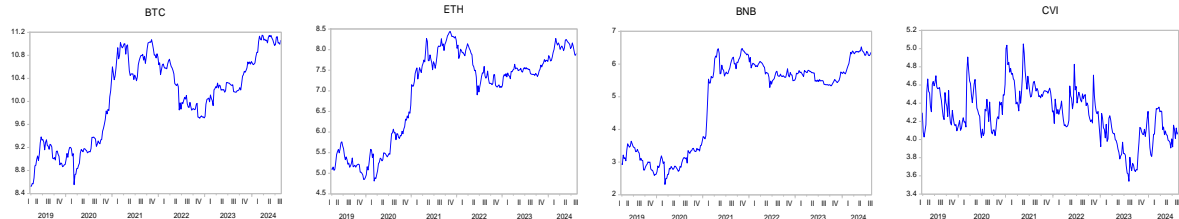
$$h_{it} = \omega_i + \sum_{j=1}^q \alpha_{ij} \varepsilon_{i,t-j}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_{ij} h_{i,t-j} + \gamma_i \Delta CVI_t \quad (3)$$

şeklinde tanımlanabilir.

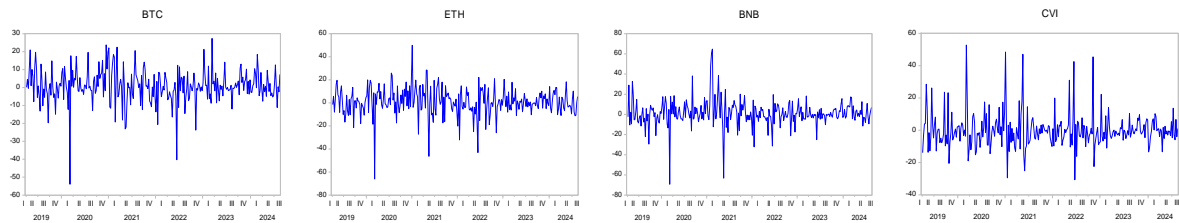
## 5. ÖN İSTATİSTİKLER VE BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde araştırma kapsamındaki değişkenlerin ön istatistik bilgileri incelenmiştir. Şekil 3'te kripto para birimlerinin fiyat ve getiri serileri ile Kripto Volatilite Endeksi'nin (CVI) ölçüm ve değişim değerleri yer almaktadır. Burada, kripto para birimlerinin fiyat serileri incelenen örneklem dönem itibarıyla yukarı yönlü dalgalı bir seyir izlediği görülürken, yine söz konusu kripto para birimlerinin getiri serileri de volatil bir örüntü içinde oldukları görülmektedir.

*Panel A: Değişkenlerin Fiyat Serileri ve Ölçüm Serisi Grafikleri*



*Panel B: Değişkenlerin Getiri Serileri ve Değişim Serisi Grafikleri*



**Şekil 3.** Değişkenlerin Zaman Yolu Grafikleri

Kripto para birimlerinin getiri serileri ve Kripto Volatilite Endeksi'nin (CVI) değişim serisine ait tanımlayıcı ve istatistiksel bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre kripto para birimleri arasında ortalama getiri baz alındığında, en yüksek değeri BNB'nin aldığı görülürken,

en düşük değeri ise BTC'nin aldığı görülmektedir. İncelenen dönem içinde kripto para birimlerinin gördüğü en yüksek ve en düşük değerlere bakıldığında, yine BNB'nin en uç değerleri aldığı görülmektedir. Değişkenlerin standart sapma değerleri incelendiğinde, en yüksek standart sapmanın kripto para birimi BNB'de olduğu ve BNB'nin BTC ve ETH'e göre daha volatil hareket ettiği yine Tablo 1'de görülmektedir. Kripto para birimlerine ait getiri serilerinin çarpıklık değerlerinin negatif ve sola çarpık dağılım sergiledikleri, serilerin basıklık değerleri ise yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, kripto para birimlerinin getiri serileri ve Kripto Volatilite Endeksi'nin (CVI) değişim serisinin normal dağılım sergilemediğini göstermektedir.

**Tablo 1.** Değişkenlerin Tanımlayıcı ve İstatistiksel Bilgileri

	Sembol	Ortalama	En Yüksek	En Düşük	Std. Sap.	Çarpıklık	Basıklık
Bitcoin	BTC	0.9038	27.3812	-53.9353	9.3054	-0.8821	8.2343
Ethereum	ETH	1.0014	49.8938	-65.9748	11.8281	-0.7870	8.1216
Binance	BNB	1.2156	64.7875	-69.2159	12.8126	-0.0171	11.8569
Kripto Volatilite Endeksi	CVI	-0.0509	52.7632	-30.6938	10.6058	1.6571	9.4207

Tablo 2'de kripto para birimlerinin getiri serileri ve Kripto Volatilite Endeksi'nin (CVI) değişim serisi üzerinden yapılan Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testlerinin sonuçları yer almaktadır. Buna göre her iki birim kök testinde uygulanan sabit, sabit ve trend modellerinde değişkenlere ait getiri ve değişim serilerinin durağan oldukları görülmektedir.

**Tablo 2.** Birim Kök Testleri

	ADF				PP			
	Sabit		Sabit ve Trend		Sabit		Sabit ve Trend	
	t-İstatistik	Olasılık	t-İstatistik	Olasılık	t-İstatistik	Olasılık	t-İstatistik	Olasılık
BTC	-16.2374	0.0000	-16.2291	0.0000	-16.2957	0.0000	-16.2861	0.0000
ETH	-16.2407	0.0000	-16.2501	0.0000	-16.2472	0.0000	-16.2548	0.0000
BNB	-15.1202	0.0000	-15.1020	0.0000	-15.2147	0.0000	-15.1967	0.0000
CVI	-12.1328	0.0000	-12.1220	0.0000	-19.6945	0.0000	-19.6859	0.0000

Tablo 3'te kripto para birimleri ve Kripto Volatilite Endeksi'nin (CVI) korelasyon matrisi yer almaktadır. Buna göre kripto paralar arasında en yüksek ilişkinin Bitcoin (BTC) ve Ethereum (ETH) çiftinde olduğu görülürken, yine kripto paralar arasında en düşük ilişkinin ise BTC ve BNB çiftinde olduğu görülmektedir. Kripto Volatilite Endeksi (CVI) ile kripto para birimleri arasında negatif bir ilişki söz konusudur. Burada, Kripto Volatilite Endeksi (CVI) ile



kripto para birimleri arasındaki korelasyonların negatif olması teorik beklentiyle uyumlu olduğu belirtilmelidir.

**Tablo 3.** Değişkenlerin Korelasyon Matrisi

	BTC	ETH	BNB	CVI
BTC	1			
ETH	0.8189	1		
BNB	0.6817	0.7190	1	
CVI	-0.1499	-0.2077	-0.3264	1

Çalışmanın değişkenlerine ilişkin ön istatistikler incelendikten sonra Kripto Volatilite Endeksi'nin (CVI) kripto para birimlerinin volatiliteleri üzerinde etkisini belirlemek ve kripto paralar arasında volatilitte yayılımını analiz etmek için Vektör Otoregresif (VAR) model temelli çok değişkenli Sabit Koşullu Korelasyon (CCC) GARCH modeli kurularak tahmin edilmiştir. Modelin tahmin sürecinde Akaike Bilgi Ölçütü (AIC) değerleri göz önüne alınarak model seçimi yapılmıştır. Uygulanan çok değişkenli CCC GARCH modelinin tahmin sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4:** CCC GARCH Modeli Tahmin Sonuçları

	BTC			ETH			BNB		
	Katsayı	Std. Hata	Olasılık	Katsayı	Std. Hata	Olasılık	Katsayı	Std. Hata	Olasılık
$\omega_i$	33.6938	9.1033	0.0002	58.7565	20.7812	0.0047	29.3989	7.6894	0.0001
$\alpha_i$	0.0957	0.0478	0.0457	0.1151	0.0650	0.0768	0.2351	0.0817	0.0040
$\beta_i$	0.5149	0.0787	0.0000	0.448	0.1584	0.0050	0.5099	0.0878	0.0000
$\gamma_i$	4.0212	0.7783	0.0000	3.8936	1.1724	0.0009	3.1689	0.9154	0.0005
$\rho_{i2}$	0.8145	0.0266	0.0000						
$\rho_{i3}$	0.6772	0.0400	0.0000	0.7402	0.0332	0.0000			
<b>Tanısal Testler</b>									
Ljung – Box <sub>12</sub>									
Q İstatistik	4.8705			16.023			12.151		
Olasılık	0.962			0.190			0.434		
ARCH-LM <sub>12</sub>									
F İstatistik	1.0314			0.9295			0.1933		
Olasılık	0.4203			0.5178			0.9986		

Tablo 4'te CCC GARCH modelinin tahmin sonuçları yer almaktadır. Buna göre modelin parametre katsayıları analiz edildiğinde, sabit parametre  $\omega$  katsayıları pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. ARCH etkisini temsil eden parametre  $\alpha$  katsayıları pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olup her üç kripto para birimi ARCH etkisine maruz kalmaktadır. Başka bir deyişle bu üç kripto paranın geçmiş şokları cari volatiliteleri üzerinde etkili olmaktadır. GARCH etkisini temsil eden parametre  $\beta$  katsayılı pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu da her üç kripto para biriminin geçmiş volatilitelerinin cari volatiliteleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Modele dışsal değişken olarak dahil edilen Kripto Volatilite Endeksi'ni (CVI) temsil eden parametre  $\gamma$  katsayıları pozitif istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu katsayılar analiz edildiğinde, Kripto Volatilite Endeksi (CVI) arttığında her üç kripto para biriminin volatilitelerinin arttığı anlamına gelmektedir. Burada, Kripto Volatilite Endeksi (CVI) en çok Bitcoin'in (BTC) volatilitesi üzerinde etkili olduğu, ardından Ethereum (ETH) ve Binance (BNB) kripto para birimlerinin volatilitesi üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Modelin koşullu korelasyonlarını temsil eden parametre  $\rho$  katsayıları pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olup inceleme kapsamındaki her bir kripto para birimleri arasında volatilitite yayılımının olduğunu göstermektedir. Buna göre en yüksek volatilitite yayılımı Bitcoin (BTC) ile Ethereum (ETH) arasında olduğu gözlenirken, bunu Ethereum (ETH) ile Binance (BNB) kripto para çiftinin takip ettiği, Bitcoin (BTC) ile Binance (BNB) çifti arasında ise diğer kripto para çiftlerine göre düşük olmakla birlikte yakın olduğu gözlenmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde modele dışsal değişken olarak entegre edilen Volatilite Endeksi'nin (CVI) tüm parametreler üzerinde etkisinin olduğu yönünde yorumlanması mümkündür. Ayrıca, modelden elde edilen standartlaştırılmış artıklar üzerine uygulanan Ljung-Box Q test ve ARCH-LM test istatistiklerinin sonuçlarına göre otokorelasyon ve değişen varyans sorununun olmadığı görülmektedir.

## 6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kripto para piyasası, son yıllarda finans dünyasının en dikkat çekici ve dönüştürücü alanlarından biri olarak öne çıkmıştır. Geleneksel finansal sistemlerin sınırlarını aşan ve yeni bir parasal sistemin habercisi olan kripto paralar, sadece bir yatırım aracı olmanın ötesinde, teknolojinin finansla buluştuğu yenilikçi bir ekosistem oluşturmuştur. Ancak, kripto para piyasasının bu dinamik yapısı, önemli zorlukları içermektedir. Piyasa düzenleyici merkezi bir otoritenin olmaması, aşırı fiyat dalgalanmalarına ve spekülasyon hareketlere yol açabilmektedir. Bu durum, bir yandan yatırımcılar için büyük fırsatlar sunarken, diğer yandan ciddi riskleri de beraberinde getirmektedir. Özellikle, düzenleyici belirsizliklerin ve teknolojik güvenlik açıklarının varlığı, piyasanın istikrarını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle, kripto para piyasasının dinamiklerini anlamak ve riskleri yönetmek büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, kripto para piyasasında piyasa değeri yüksek olan Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH) ve Binance (BNB) olmak üzere üç kripto para biriminin volatiliteleri üzerinde Kripto Volatilite Endeksi'nin (CVI) etkisini ve bu kripto para birimleri arasındaki volatilitite dinamikleri araştırılmıştır. Uygulanan çok değişkenli Sabit Koşullu Korelasyon GARCH modeli tahmin sonuçlarına göre Kripto Volatilite Endeksi'nin (CVI) araştırmaya konu olan kripto para birimlerinin volatiliteleri üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmışken, aynı zamanda her üç kripto para birimi arasında volatilitite yayılımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular, piyasa katılımcılarının yatırım kararlarında kripto paraların volatilitite davranışlarını ve kripto para piyasası volatilitelerinin bir göstergesi olan Kripto Volatilite Endeksi (CVI) skorlarının takip edilmesi ve sinyal haritası oluşturulması, portföy çeşitlendirme ve risk yönetimi açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Son

olarak araştırmacıların bundan sonraki yapılacakları çalışmalarda farklı yöntemler kullanarak diğer kripto para birimleri üzerinde araştırma yapmaları mevcut literatürün derinleşmesine ve zenginleşmesine katkı sağlayacaktır.

### Kaynakça

- 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.
- Altunöz, U. (2023). Kripto Paraların Volatilite Dinamiklerinin ve Spekülatif Balon Varlığının Analizi: Bitcoin, Ethereum ve Ripple Örneği. *İstanbul İktisat Dergisi-Istanbul Journal of Economics*, 73(1), 615-643. <https://doi.org/10.26650/ISTJECON2023-1021393>
- Atasoy, A. B. ve Tuna, G. (2021). Bitcoin İçin Volatilite Tahmini: Simetrik ve Asimetrik Garch Modelleri İçin Ampirik Bir Uygulama, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (4), 3346-3359.
- Aydoğdu, A. (2024). Volatility spillovers of global economic policy uncertainty and fear index among cryptocurrencies: A wavelet-based DCC-GARCH approach, *Journal of Applied Microeconometrics (JAME)*, 4(1),13-29, DOI: 10.53753/jame.2417
- Beneki, C., Koulis, A., Kyriazis, N. A. & Papadamou, S. (2019). Investigating volatility transmission and hedging properties between Bitcoin and Ethereum, *Research in International Business and Finance*, Vol. 48, 219-227.
- Bollerslev, T. (1990). Modelling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized Arch Model”, *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 72, No. 3, 498-505.
- Büberkökü, Ö. (2021). Kripto Para Birimleri Arasındaki Getiri ve Volatilite Yayılımının İncelenmesi, *ağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 1-16.
- Corbet, S., Lucey, B., Urquhart, A. & Yarovaya, L. (2019)). Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis, *International Review of Financial Analysis*, Vol. 62, 182-199.
- etiner, M. (2018). Bitcoin (Kripto Para) ve Blok Zincirin Yeni Dünyaya Getirdikleri, *İstanbul Journal of Social Sciences*. 20, 1-16.
- Kahraman, K. İ., Küçükşahin, H. ve ağlak, E. (2019). Kripto Para Birimlerinin Volatilite Yapısı: GARCH Modelleri Karşılaştırması. *Fiscaoeconomia*, 3(2), 21-45.
- Katsiampa, P. (2019). Volatility co-movement between Bitcoin and Ether, *Finance Research Letters*, Vol. 30, 221-227. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.10.005>
- Katsiampa, P., Corbet, S. & Lucey, B. (2019). Volatility spillover effects in leading cryptocurrencies: A BEKK-MGARCH analysis, *Finance Research Letters*, Vol. 29, 68-74.
- Kazova, F. ve Büyükyılmaz Ercan, A. (2021). Kripto Para Birimlerinin Volatilite Yapılarının Karşılaştırmalı Analizi. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 35, 33-57. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2021.36.984568>.
- Kim, M. J., Canh, N. P., & Park, S. Y. (2021). Causal relationship among cryptocurrencies: A conditional quantile approach. *Finance Research Letters*, 42, 101879.

- Kumar, A. S. & Anandarao, S. (2019). Volatility spillover in crypto-currency markets: Some evidences from GARCH and wavelet analysis, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Vol. 524, 448-458.
- Li, X., Jiang, P., Chen, T., Luo, X. & Wen, Q. (2020). A survey on the security of blockchain systems, *Future Generation Computer Systems*, Vol. 107, 841-853. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.08.020>.
- Nakamoto, S. (2008) Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Özdemir, O. (2022). Cue the volatility spillover in the cryptocurrency markets during the COVID-19 pandemic: evidence from DCC-GARCH and wavelet analysis. *Financial Innovation*, Vol. 8(1), 1-38.
- Palamalai, S. & Maity, B. (2019). Return and Volatility Spillover Effects in Leading Cryptocurrencies, *Global Economy Journal*, 19(3), 1-20.
- Şak, N. (2021). Kripto Paralar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Hatemi-j Asimetrik Nedensellik Analizi, *Visionary E-Journal/Vizyoner Dergisi*, 11(29), 149-175.
- Vardar, G., Taçoğlu, C. ve Aydoğan, B. (2022). Quantifying Return and Volatility Spillovers among Major Cryptocurrencies: A VAR-BEKK-GARCH Analysis, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 17(3), 911-933. Doi: 10.17153/oguiibf.1145664.
- Vora, G. (2015). Cryptocurrencies: Are Disruptive Financial Innovations Here?. *Modern Economy*, 6(7), 816-832. doi: [10.4236/me.2015.67077](https://doi.org/10.4236/me.2015.67077).