

Merkeziyetsiz Finans (DeFi) Kavramı Üzerine Yapılan Çalışmaların VOSviewer Veritabanı ile Bibliyometrik Analizi

Ahmet Öner¹

Özet

Bu çalışma, merkeziyetsiz finans (DeFi) kavramının bilimsel literatürdeki gelişimini ve bu alanda yapılan araştırmaların genel bir haritasını çıkarmayı hedeflemektedir. 2010-2024 yılları arasında Web of Science veri tabanında yayımlanan akademik çalışmalar, VOSviewer programı kullanılarak bibliyometrik analiz yöntemleriyle incelenmiştir. Analiz, DeFi'nin özellikle 2008 küresel finans krizinin ardından hızla büyüyen bir konu olduğunu ortaya koymaktadır. Blokzincir teknolojisinin gelişimi ve şeffaf, aracı gerektirmeyen finansal hizmetlere olan talep, DeFi'nin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır.

Çalışmada, DeFi'nin akademik alandaki önemi farklı perspektiflerden ele alınmıştır. Yazar, ülke, kurum ve kaynak düzeyindeki analizler, DeFi'nin yaygınlaştığı coğrafyaları, etkili araştırmacıları ve öncü kurumları ortaya koymuştur. Özellikle ABD, Çin ve İngiltere gibi ülkelerin, bu alandaki araştırma ve yayın faaliyetlerinde lider olduğu tespit edilmiştir. Imperial College London, University of Basel ve University of Luxembourg gibi üniversiteler hem en fazla yayın yapan hem de en çok atıf alan kurumlar arasında yer almıştır. En etkili yazarlar ise Arthur Gervais, Kaihua Qin ve Liyi Zhou olarak belirlenmiştir. Ayrıca disiplinler arası bir yapıya sahip olan DeFi çalışmalarının, bilgisayar bilimleri, ekonomi, işletme, telekomünikasyon ve kamu yönetimi gibi alanlarda yoğunlaştığı görülmektedir.

Analiz sonuçları, bibliyometrik yöntemlerin, DeFi literatürünün dinamiklerini anlamak ve akademik iş birliği ağlarını belirlemek için etkili bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada, yazarların ortak çalışmaları, atıf bağlantıları ve ülkeler arasındaki iş birliği ağları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca, bibliyografik eşleşme ve ortak atıf analizleri, bu alandaki literatürün temel

1 Öğr. Gör. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Kemah M.Y.O, ahmet.oner@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5751-0568

taşlarını oluşturan kaynakları ve yazarları tanımlamaya yardımcı olmuştur. Son olarak, bulgular DeFi'nin finansal sistemlerdeki dönüşümü hızlandıran bir paradigma olduğunu ve geleneksel finansal araçların ötesinde yeni fırsatlar sunduğunu göstermektedir.

1. Giriş

Bilgi, insanlık tarihi boyunca en önemli araçlardan biri olarak görülmüştür. Özellikle bilimsel çalışmalar, bilginin en güvenilir ve kabul gören formu olarak insanlığın hayal bile edemediği ilerlemelere kapı açmıştır. Auguste Comte, bilimi bilginin en yüksek seviyesi olarak tanımlamıştır. Günümüzde bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, bilgiye erişimi kolaylaştırmış ve erişilebilir veri miktarını önemli ölçüde artırmıştır. Ancak bu durum, bilgi kirliliği ve doğruluk sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Bu nedenle, verilerin sistematik bir şekilde sınıflandırılması ve analiz edilmesi, ihtiyaç duyulan doğru ve güvenilir bilgiye ulaşmak açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu bağlamda, bibliyometrik analiz gibi yöntemler, büyük veri yığınlarını düzenleyerek anlamlı ve kullanılabilir bilgiye dönüştürmede etkili araçlar sunmaktadır (Zeren ve Kaya, 2020: 37). Pritchard (1969), bibliyometriyi bir disiplinin doğasını ve gelişimini anlamak için yazılı iletişim ortamına matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin uygulanması olarak tanımlamıştır. Broadus (1987) ise bibliyometriyi, yayınlanmış eserlerin ya da bibliyografik birimlerin nicel olarak incelenmesi şeklinde ifade etmiştir. Norton (2001) daha basit bir tanımla, bibliyometriyi metinler ve bilginin ölçümü olarak açıklamıştır. Grant vd. (2000) ise bibliyometriyi, araştırmacıların çalışma alanlarını analiz etmelerine, akademik çıktıları değerlendirmelerine ve araştırma sonuçlarını incelemelerine imkan tanıyan modern ve etkili bir araç olarak tanımlamışlardır.

Bibliyometrik analiz, bir alanın mevcut durumunu anlamak için kullanılan, sistematik literatür taramasından farklı olarak daha çok nicel ve yapısal veriler sunan bir yöntemdir. Bu yaklaşım, görselleştirme yazılımları aracılığıyla akademik eğilimleri takip etmeyi kolaylaştırmakta ve ilgili araştırma alanındaki dinamikleri daha net bir şekilde ortaya koymaktadır. Bibliyometrik analiz, ülke, yazar, üniversite ve dergi üretkenliklerini incelemenin yanı sıra güçlü ve zayıf araştırma alanlarını, literatürdeki boşlukları, iş birliği ağlarını ve bir alandaki çalışmaların etkilerini nicel olarak değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca, potansiyel fırsatları belirlemek ve akademik çıktılardan elde edilen yaygın etkileri analiz etmek açısından da önemlidir. Tüm sınırlılıklarına rağmen bibliyometri, sistematik literatür incelemesinin ön aşaması olarak kullanılabilmesi ve araştırmalara sağlam bir temel oluşturması nedeniyle günümüzde geniş bir ilgi görmektedir (Dirik vd., 2023: 168).

Merkeziyetsiz finans (DeFi), blokzincir teknolojisi üzerine inşa edilmiş ve herkese açık bir finansal ekosistemi ifade etmektedir. Bu sistem, geleneksel finansal hizmetleri mevduat, kredi, sigorta ve borsa işlemleri gibi aracı kurumlara ihtiyaç duymadan gerçekleştirme imkânı sunmaktadır. Kripto paralar, NFT'ler ve metaverse uygulamaları gibi yenilikler de merkeziyetsizliğe olan talep doğrultusunda blokzincir altyapısı üzerinde şekillenmektedir. Günümüzde, tek bir merkeze bağlı kalmaksızın değer transferi yapmak ve yatırımları aracı kurumlara komisyon ödemedi yönetmek, merkeziyetsiz uygulamaların büyümesini hızlandıran önemli etkenler arasında yer almaktadır (Parlar, 2022: 168). DeFi, bankalar, aracı kurumlar ve devletler gibi merkezi otoritelerin yerini, işlemleri akıllı sözleşmeler aracılığıyla yürüten bir sistemle almaktadır. DeFi'nin en önemli avantajlarından biri, finansal hizmetlerin blokzincir üzerinde tamamen şeffaf, herkese açık ve merkeziyetsiz bir şekilde sunulmasıdır. 2008 küresel finans krizinin ardından geleneksel finans sistemlerine duyulan güvenin azalması, DeFi'nin alternatif bir çözüm olarak daha fazla ilgi görmesine zemin hazırlamıştır (Gözkonan, 2024: 138).

DeFi, finansal hizmetlerin oluşturulma, dağıtılma ve kullanılma biçimini yeniden tanımlayan bir paradigma olarak görülmektedir. Bu yaklaşım, finansal hizmetlerin bankalar, aracı kurumlar, borsalar veya sigorta şirketleri gibi merkezi aktörlere bağımlı olmadan sunulabileceği fikrine dayanır. Bunun yerine, finansal işlemler, yazılım aracılığıyla eşler arası bir ağ üzerinde merkeziyetsiz bir şekilde gerçekleştirilir ve böylece karşı taraf riski ortadan kaldırılır (Schär, 2021: 153). DeFi'nin temel hedefi, kullanıcıların bireysel olarak birbirleriyle doğrudan finansal etkileşim kurmasını sağlamaktır. Bu etkileşimler, borç alıp vermek, varlık ticareti yapmak, yatırımları çeşitlendirmek, pasif gelir elde etmek veya sigorta hizmetlerinden aracısız faydalanmak gibi farklı yollarla gerçekleştirilebilir (Chohan, 2021: 1).

Çalışmada, merkeziyetsiz finans alanyazınındaki akademik çalışmaların bibliyometrik analizlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda ilerleyen kısımlarda merkeziyetsiz finans ile ilgili kavramsal çerçeve ele alınarak literatürdeki çalışmalara yer verilmiştir. Ardından, çalışmanın yöntemi kısmında veri seti ve metodoloji tanıtılmış ve bulgular bölümünde analizden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Son olarak, sonuç bölümünde çalışmanın bulguları tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

2. Kavramsal Çerçeve

Çalışmanın bu bölümünde, “merkeziyetsiz finans” kavramının tarihi, özellikleri, bileşenleri ile ilgili tanımlar ve ilişkili kavramlar ile ilgili bir alanyazın taraması bulunmaktadır.

2.1. Merkeziyetsiz Finans

Merkeziyetsiz finans (DeFi), son yıllarda en sık tartışılan konulardan biri haline gelmiştir. Literatür incelendiğinde, merkeziyetsiz finansın özellikle 2008 finansal krizinin ardından dikkat çekmeye başladığı ve bu konuya olan ilginin her geçen yıl arttığı görülmektedir. Son yıllarda DeFi platformları siber saldırılara maruz kalmış ve bu durum, DeFi yatırımcılarının milyonlarca dolar kaybetmesine neden olmuştur. Ancak tüm bu kayıplara rağmen, bu platformlarda milyarlarca dolarlık varlığın kilitli olduğu bilinmektedir. Merkeziyetsiz finans ekosistemine özgü temel riskler, merkeziyetsiz finans etrafındaki tartışmaların merkezinde yer almaya devam etmektedir (Aydaner ve Okuyan, 2024: 1).

Blokzincir teknolojisi, özellikle finans sektöründe büyük bir dönüşümü başlatmış ve bankalar ile diğer finansal kuruluşlar bu teknolojiyi hizmetlerini geliştirmek için kullanmaya başlamıştır. Bu yenilik, finans dünyasını daha şeffaf ve verimli hale getirme potansiyeline sahiptir. Aynı zamanda, merkeziyetsizlik ve artan şeffaflık sayesinde borç verenler ile borç alanların üçüncü taraflara ihtiyaç duymadan doğrudan etkileşim kurabildiği eşler arası borç verme platformlarının ortaya çıkmasına olanak tanımıştır (Basly, 2024). Merkeziyetsiz finansın en büyük yeniliklerinden biri, merkezi platformların yerine merkeziyetsiz sistemler getirerek güven ihtiyacını minimize etmesidir. Bu sistemler, “güvene dayalı olmayan sistemler” olarak adlandırılır; çünkü fonların saklanması ve işlemlerin gerçekleştirilmesi için hiçbir merkezi otoriteye bağımlı olunmaz. Merkeziyetsiz yapılar, bireylerin hizmet ücretleri ve işlem koşulları üzerindeki etkisini azaltırken, bu unsurların arz ve talep dengesi ile şeffaf bir şekilde belirlenmesini sağlar. Ayrıca, bu sistemlerin herkese açık olması, bireylerin bankalar gibi geleneksel oyuncuların üstlendiği borç verme gibi rolleri doğrudan üstlenebilmesine imkân tanır (Amler vd., 2021: 182).

Merkeziyetsiz finans (DeFi) uygulamaları, blokzincir mimarisini kullanarak dijital varlıklar üzerindeki işlemleri güvenli bir şekilde gerçekleştirmeyi ve bilgileri akıllı sözleşmeler aracılığıyla saklamayı mümkün kılmaktadır. Geleneksel bankacılıktan farklı olarak, DeFi kullanıcıları herhangi bir aracıya ihtiyaç duymadan doğrudan uygulamalarla etkileşim kurabilmektedir. Bu uygulamaların açık kaynak kodlu protokollerle geliştirilmesi, kullanıcıların karar alma süreçlerine katılmalarına olanak tanımaktadır. DeFi, finansal ürünlerin ticaretinin yapıldığı ve merkeziyetsiz uygulamalar (dApps) aracılığıyla tüm işlemlerin şeffaf bir şekilde gerçekleştirildiği bir platformdur. İşlemler, akıllı sözleşmeler, DeFi yazılım protokolleri ve dApps kullanılarak yürütülmektedir (Jensen, von Wachter ve Ross, 2021: 47). Akıllı sözleşmeler,

blokzincir tabanlı dijital cüzdanları kontrol eden ve taraflar arasındaki anlaşmaları otomatik olarak uygulayan yazılım programlarıdır. Öte yandan, DeFi yazılım protokolleri, blokzincir üzerinde yürütülecek işlemleri ve görevleri organize eden kurallar ve standartlar seti olarak tanımlanmaktadır (Mohan, 2022: 3).

Aquilina vd. (2024) merkeziyetsiz finansın genel itibariyle dört ana bileşenden oluştuğunu ifade edilmektedir. Bunlar;

- Blokzincirler (Blockchains): İşlemlerin kaydedilip değiştirilemez hale geldiği bir dijital defter sunar. DeFi, günümüze kadar, tüm katılımcılara açık olan ve doğrulayıcılar aracılığıyla işlemlerin güvenilirliğini ve şeffaflığını sağlayan halka açık (“izinsiz”) blokzincirler üzerine inşa edilmiştir.
- Akıllı sözleşmeler (Smart Contracts): Blokzincir üzerinde depolanan ve belirli koşullar sağlandığında otomatik olarak çalışan bilgisayar programlarıdır.
- DeFi protokolleri (DeFi Protocols): Birden fazla akıllı sözleşmenin bir araya gelmesiyle oluşur ve bir DeFi ürününe ilişkin şartları, kuralları ve standartları tanımlar.
- DApp’ler (Decentralized Applications): Kullanıcıların temel protokollerle etkileşim kurmasını sağlayan grafiksel arayüzlerdir.

DeFi’nin birçok avantaja fırsata ya da tehditlere sahip olduğu söylenebilir. Avantajlarına bakıldığında, finansal katılımı genişletebilmekte; izin gerektirmeyen inovasyonu teşvik edebilmekte; aracıları ortadan kaldırabilmekte; işlemlerin değiştirilemezliğini sağlayabilmekte; sansüre karşı direnç gösterebilmekte; tüm katılımcılar için aynı kuralların geçerli olmasını sağlayabilmekte; internet erişimi olan herkesin işlemleri denetlemesine olanak tanıyabilmekte; sınır ötesi işlemleri daha ucuz hale getirebilmekte; güven gerektirmeyen finansal aracılığı destekleyebilmekte ve dünya genelinde katılımı teşvik edebilmektedir (Chen ve Bellavitis, 2020: 2). Ayrıca, merkeziyetsiz finans, finansal katılımı artırarak krediye erişim imkanı sunmaktadır. Bu sayede, kredi geçmişine sahip olmayan bireyler ve küçük işletmeler de kredi alabilmektedir. DeFi sistemleri, kredi skorlaması kullanmadığı ve müşteri tanıma (KYC) gerekliliklerini yerine getirme zorunluluğu olmadığı için daha kapsayıcıdır. Merkeziyetsiz finansın en önemli avantajlarından biri, geleneksel finansal sisteme kıyasla daha uygun maliyetli bir alternatif sunmasıdır. Bu maliyet avantajı, sistemin tamamen blok zinciri üzerinde çalışması, banka veya aracı hizmetleri için ücret

alınmaması ve tüm işlemlerin eşler arası (peer-to-peer) yürütülmesi gibi faktörlere dayanmaktadır (Salami, 2020: 3).

Merkeziyetsiz finans (DeFi), birçok fırsat sunmaktadır. Bunların başında artan verimlilik gelir. Merkeziyetsiz finans, finansal işlemlerde verimliliği artırabilir ve bu, güven gerekliliklerini akıllı sözleşmelerle değiştirerek mümkün hale gelir. Dijital varlıklarını tokenlar şeklinde takas etmek isteyen iki taraf, DeFi ortamında üçüncü bir tarafa veya finansal bir aracıya ihtiyaç duymaz. Bunun yerine, dijital varlıkların transferi tokenlar kullanılarak iki taraf arasında doğrudan gerçekleştirilebilir. Diğer verimlilik avantajları arasında, token transferleri sayesinde işlem hızının artması, işlem maliyetlerinin azalması ve üçüncü taraf denetimlerine duyulan ihtiyacın azalması bulunmaktadır. Merkeziyetsiz finans (DeFi), birçok fırsat sunmaktadır. Bunların başında artan verimlilik gelmektedir. Merkeziyetsiz finans, finansal işlemlerde verimliliği artırabilir ve bu, güven gerekliliklerini akıllı sözleşmelerle değiştirerek mümkün hale gelmektedir. Dijital varlıklarını tokenlar şeklinde takas etmek isteyen iki taraf, DeFi ortamında üçüncü bir tarafa veya finansal bir aracıya ihtiyaç duymamaktadır. Bunun yerine, dijital varlıkların transferi tokenlar kullanılarak iki taraf arasında doğrudan gerçekleştirilebilmektedir. Diğer verimlilik avantajları arasında, token transferleri sayesinde işlem hızının artması, işlem maliyetlerinin azalması ve üçüncü taraf denetimlerine duyulan ihtiyacın azalması bulunmaktadır (Schär, 2021: 169).

DeFi'nin temeli olarak teknolojinin merkeziliği, tamamen yeni riskleri de beraberinde getirmektedir. Bunlar (Zetzsche, 2020: 190-191);

- DeFi, hangi biçimde olursa olsun, teknolojiye bağımlılık ve bağlantılılık nedeniyle teknolojik güvenlik risklerini artırmaktadır. Bu durum, 'güçlü form' DeFi, 'zayıf form' DeFi veya merkezi bir yapıya (örneğin bulut sistemine) dayalı DeFi olsun fark etmeksizin geçerlidir. Bir diğer risk ise, finansal düzenlemelerde ulusal güvenlik ve finansal istikrar faktörlerinin giderek daha fazla iç içe geçmesinden kaynaklanmakta ve bu durum, potansiyel olarak yetersiz düzenlemelere yol açabilmektedir. Son olarak, kritik finansal piyasa altyapısındaki ve altında yatan teknoloji sektöründeki artan yoğunlaşma, siber saldırılara zemin hazırlayan bir teknoloji-monokültürünü güçlendirmektedir. Bir ağda tespit edilen ve siber saldırı için kullanılan bir zayıflık, başka bir ağa sızmak için de kullanılabilir. Finansın merkeziyetsizliği nedeniyle ortaya çıkan karşılıklı bağımlılıklar eklendiğinde, sonuç potansiyel olarak oldukça tehlikeli hale gelebilir.

- DeFi, dünya çapında birçok sunucuyu birbirine bağlar ve bu sunucular, farklı kuruluşlar tarafından sahiplenilir, işletilir, güncellenir ve çeşitli şekillerde etkilendir. Ağ yapısı, dağıtık defterler gibi manipülasyon risklerini azaltabilirken, aynı zamanda iki diğer siber risk türünü de artırmaktadır. İlk olarak, ağ erişim noktalarının sayısı artmıştır. Her erişim noktası, yönetilmesi gereken bir siber riski beraberinde getirir. İkinci olarak, birçok sunucu birbirine bağlıdır ve bu bağlantılılıktan yeni riskler ortaya çıkabilir.
- Eğer finansal altyapı sağlayan bir teknoloji operasyonu zorluklarla karşılaşarsa, merkezi bir sistemdeki bir varlık için teknik veya finansal destek sağlamak çok daha kolaydır, çünkü bu destek, altyapıyı sağlayan varlığın operasyonel zorlukları, uzun vadeli bir çözüm bulunana kadar çözme imkânına sahip olmasını sağlamaktadır. Merkeziyetsiz bir ağda ise bu tür destek sağlamak çok daha zor olabilmektedir. Örneğin, bu tür teknik veya finansal destek, acil likidite yardımı, “son çare kredi sağlayıcısı” hizmetleri, mevduat garanti programları veya dolaylı olarak, özel çözüm planları aracılığıyla iflas koruması gibi yöntemlerle sağlanabilmektedir.

3. Literatür Taraması

Bose vd. (2019) merkeziyetsiz finans ekosistemine ilişkin finansal piyasalardaki sistematik riskler değerlendirilmiştir. Çalışmada, blokzincir teknolojisinin finansal sürdürülebilirliği sağlama konusundaki potansiyellerini ve zorluklarını derinlemesine analiz edilmiştir. Ayrıca, mevcut finansal ekosistemdeki uygulamalardan kaynaklanan olası riskleri açıklığa kavuşturmuşlardır. Bunun yanı sıra, merkeziyetsiz blokzincir uygulamalarının finansal sistemde çok daha büyük bir rol oynamaya hazır olduğunu vurgulamışlardır. “DeFi” terimi, “Decentralized” (merkeziyetsiz) ve “Finance” (finans) kelimelerinden türetilmiş olup, merkeziyetsiz finans ile ilgili tüm işlemleri ifade eden literatürde sıkça kullanılan bir ifadedir.

Qin vd. (2021), yasal, ekonomik, güvenlik, gizlilik ve piyasa manipülasyonunu alanları açısından merkezi ve merkeziyetsiz finans arasındaki yapısal farkları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada özellikle; varlıkların kimler tarafından kontrol edildiği, sistemlerin ne kadar şeffaf ve hesap verebilir olduğu ve kullanıcı için gizlilik açısından hangi protokollerin mevcut olduğu gibi konularda önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir.

Schar (2021), yapmış olduğu çalışmada özellikle merkeziyetsiz finans ekosisteminin fırsatlarını ve potansiyel risklerini açıklamaya çalışmıştır. Yapılmış olan incelemeler sonucunda, merkeziyetsiz finansın özellikle

pratiklik, şeffaflık, erişilebilirlik açısından merkezi finanstan avantajlı olduğunu belirtmiştir. Ancak kodlama hatalarından doğabilecek açıklardan dolayı akıllı sözleşme açıklarından ve kullanıcıların kullandıkları uygulamalardaki sistem güvenlikleri gibi açıklardan ve illegal aktivitelerden kaynaklı risklerin bulunduğunu ancak bu tür risklerin giderilmesi durumunda merkeziyetsiz finansın gelecekte birçok alanda etkili olabileceğini belirtmiştir.

Schwiderowsk vd. (2022), çalışmalarında 51 merkezi olmayan finans varlığı üzerinde tweet'lerin, sosyal göstergelerin, belirsizliğin ve dikkat endekslerinin etkisini araştırmışlardır. Panel veri analizi yapılan çalışmada, S&P 500 endeksi, VIX endeksi, altın getirisi, kripto para verileri ve konu ile ilgili sosyal medya sayısal verileri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda sosyal medya ilgisinin kripto piyasalarında daha fazla belirsizliğe yol açtığını, kripto yatırımcılarının pozitif fiyat hareketlerinde daha fazla sürü davranışı sergilediğini, S&P 500 endeksinin kripto piyasasını olumsuz yönde etkilediğini ve altın fiyatlarının kripto piyasasını olumlu yönde etkilediğini bulmuşlardır.

Merkezi olmayan finans alanındaki ilk sistematik literatür incelemelerinden birini Meyer vd. (2022), yapmıştır. Hakemli dergilerde yayınlanmış olan 83 merkeziyetsiz finans ile ilgili yayını belirleyerek, analiz etmişlerdir. Finansal akıllı sözleşmeler, blok zincir, kripto paralar ve finansal mobil uygulamalar gibi belirledikleri kriterlere dayanarak yaptıkları analizler sonucunda, 83 makaleden 55'inin yalnızca 2020'de ve 2021'in ilk yarısında yayınlanmış olduğunu ve yine 83 makaleden 50'si konferanslar aracılığıyla yayınlandığını belirtmişlerdir. Bu durum özellikle merkeziyetsiz finans üzerine yapılan çalışmaların son dönemlerde oldukça arttığını göstermektedir. Merkeziyetsiz finans alanının özellikle yeni bir alan olduğunu ve örneklem sayısının artmasıyla birlikte bu alan üzerine yapılacak araştırmaların daha sağlıklı olacağını belirtmişlerdir. Ayrıca merkeziyetsiz finans alanında ki mevzuatın da geliştirilebileceğini belirtmişlerdir.

Bennet vd. (2023), yapmış oldukları çalışmada sistematik literatür incelemesi yaparak merkeziyetsiz finans piyasalarında finansal varlıkların fiyatlandırılmasında yatırımcı dikkati, duygu durumu, beklentiler ve önyargılar gibi faktörlerle davranışsal finans açısından irdelemişlerdir. Bu piyasalarda varlık fiyatlamasının geleneksel finans teorilerinden ziyade davranışsal finans tarafından daha iyi açıklandığını belirtmişlerdir.

Sun vd. (2024), merkezi olmayan otonom organizasyonun gerçekten ne kadar merkeziyetsiz olduğunu incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada birtakım finansal ağ ve Twitter verileri kullanılarak bir ampirik analiz yapmışlardır. Analiz sonucuna göre bu sistemde merkezi yönetimin

oldukça var olduğunu vurgulamış ve merkeziyetsiz finans yatırımcılarına performans ve merkeziyetsizlik arasında bir tercih yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Nguyen ve Nguyen (2024), merkeziyetsiz finansın ne kadar benimsendiğini belirlemek amacıyla teknolojik, sosyal, ekonomik, kültürel ve politik faktörler, kripto para birimi ve merkezi olmayan finansın benimsenmesi üzerindeki nedensel etkilerini belirlemek için Bulanık Küme Niteliksel Karşılaştırmalı Analizi yapmışlardır. 43 ülke üzerine yapılan çalışmada teknolojik ve politik faktörlerin blok zincir benimsenmesinde diğer faktörlere göre daha az etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca düşük geliri veya gelişmekte olan ülkelerin kripto para birimleri ve merkeziyetsiz finansı yüksek ölçüde benimsediklerini belirtmişlerdir.

Liebau, (2024), yapmış olduğu çalışmada merkeziyetsiz finansın, gelecekte finansal hizmetler sektörü üzerindeki etkisini ve sektörün ileride ihtiyaç duyabileceği yetkinlikleri araştırmışlardır. Sektörden, akademiden ve düzenleyici kurumlardan 109 uzmanın katılımıyla yapılan anketi çalışmasına göre, merkeziyetsiz finansın risk yönetimi ve işlevsellik gibi kritik alanları yeniden şekillendirme potansiyeline sahip olabileceği vurgulanmaktadır. Ancak çalışmada, özellikle veri yönetimi ve gizlilik ile güvenlik alanlarında ele alınması gereken kritik sorunların olduğu belirtilmiştir.

4. Veri Seti ve Metodoloji

Çalışmanın bu bölümünde, Web of Science veri tabanı kullanılarak Merkeziyetsiz finans konusundaki akademik çalışmalar değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda, çalışmanın amacı, kullanılan analiz yöntemleri ve elde edilen bulgulara ilişkin detaylar sunulmuştur. Merkeziyetsiz finans alanında gerçekleştirilen bibliyometrik analizlerin sonuçları, bu alanda gelecekte araştırma yapmayı planlayanlara faydalı bir kaynak sağlama amacı taşımaktadır.

Literatürde çeşitli bibliyometrik analiz araçlarının kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada, daha işlevsel olduğu değerlendirilen VOSviewer programı ile analizler gerçekleştirilmiştir. VOSviewer, literatürdeki yenilikleri ve gelişmeleri keşfetmek isteyen araştırmacılar için rehber niteliğinde bir araç olarak görülmektedir. Aynı zamanda görsellik, çok boyutlu analiz ve haritalama imkânları sunarak veri setlerinin daha detaylı bir şekilde incelenmesine olanak tanımaktadır. Bu çalışmada kullanılan veriler, Web of Science veri tabanından elde edilmiştir. Bibliyometrik analizler gibi çalışmalar için bu veri tabanının tercih edilmesi, araştırmanın güvenilirliğini artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, Web of Science, üst düzey veri

analizlerine olanak tanıyan çeşitli kontrol mekanizmalarını da içermektedir. Bu veri tabanı, farklı disiplinlerden birçok nitelikli ve güvenilir çalışmayı bünyesinde barındırmaktadır (Dirik vd., 2023: 173).

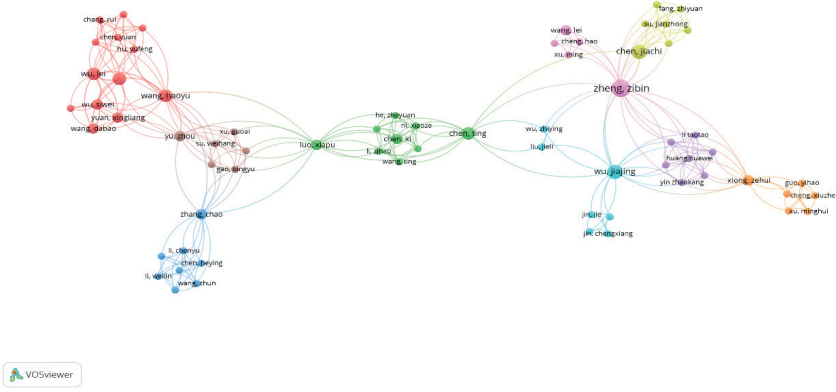
Çalışma kapsamında, 28.11.2024 tarihinde, “Merkeziyetsiz finans” anahtar kelimesiyle Web of Science’da “tüm alanlar” seçilerek gerçekleştirilen analizde 439 çalışma olduğu görülmüştür. 2010-2025 yılları arasında farklı disiplinlerden 236 makale, 188 bildiri, 14 derleme, 4 kitap bölümü, 3 editoryal yazı, 10 erken görünümde araştırma ve 1 kitap eleştirisi türü çalışmaya ulaşılmıştır. Disiplinlere göre çalışmaların çoğu, Bilgisayar bilimi bilgi sistemleri (175), bilgisayar bilimi teori yöntemleri (157), işletme finansmanı (123), bilgisayar bilimi disiplinlerarası uygulamalar (121), bilgisayar bilimi yazılım mühendisliği (43), ekonomi (43), telekomünikasyon (40), kamu yönetimi (32), yönetim (30) ve işletme (28) alanlarına ait olduğu görülmektedir. Kullanılan veri seti ortak yazar, atıf, dergi, ülke, kurum ve kaynak analizleri kapsamında ele alınmıştır.

5. Bulgular

Bu bölümde merkeziyetsiz finans kavramına ait bilgiler görsellerle açıklanmıştır.

5.1. Ortak Yazar Analizi (Co-authorship of Authors)

Ortak yazarlık analizi kullanılarak, en az bir yayın ve en az bir atıf kriterine dayalı olarak, en çok iş birliği yapan ve birbirleriyle en güçlü bağlantılara sahip yazarlar belirlenmiş ve bir ağ haritası oluşturulmuştur. Analiz sonucunda, en yoğun bağlantıya sahip yazarlar arasında yapılan incelemede, tek bir küme içerisinde toplanmış 1234 yazar ve 771 bağlantı tespit edilmiştir. En çok atıf alan yazarların (211 atıf ile Arthur Gervais, 166 atıf ile Kaihua Qin ve 166 atıf ile Liyi Zhou) en çok atıf alan birinci ve ikinci yazarın benzer olarak en yüksek bağlantıya sahip isimler arasında olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte en fazla sayıda çalışma yapan yazarların en bağlantılı yazarlar arasında sırasıyla birinci ve ikinci sırada olduğu görülmektedir (Arthur Gervais ve Kaihua Qin).



Şekil 1: Yazarların Ortak Çalışmalarını Gösteren Yazar Bağları

5.2. Yazarlara Göre Atıf Analizi (Citation of authors)

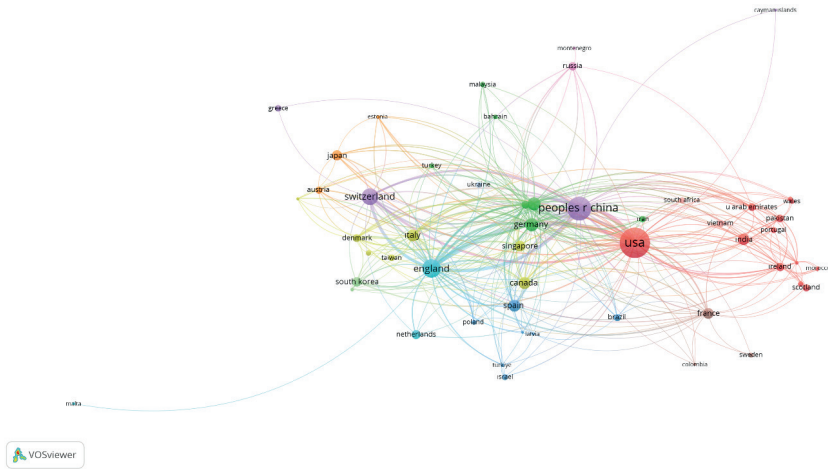
Yazar atıf analizi için en az bir yayın ve en az bir atıf alma kriterine dayalı bir ağ haritası oluşturulmuştur. Bu analizde, bağlantılı 68 birim üzerinden yapılan incelemeler sonucunda 9 küme, 277 bağlantı ve 295 toplam bağlantı gücü belirlenmiştir. En fazla atıf alan yazarlar sırasıyla 211 atıfı Arthur Gervais, 166 atıfı Kaihua Qin ve 166 atıfı Liyi Zhou olmuştur. Ayrıca, bu üç yazar arasında en fazla atıf alan ilk iki isim, toplam bağlantı gücü açısından da ilk üçte yer almıştır.



Şekil 2: Yazarların Atıf Bağları

5.3. Ülkelere Göre Atıf Analizi (Citation of Countries)

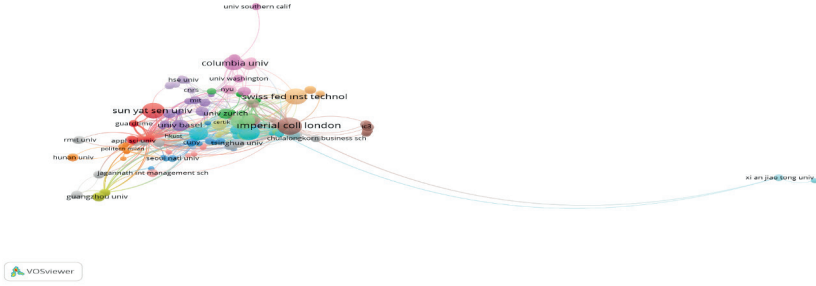
Yayınların menşei ülkelerine göre aldıkları atıfları incelemek için, bir ülkenin en az bir eser yayımlayıp en az bir atıf alması kriteriyle bir ağ haritası oluşturulmuştur. Bu kapsamda, birbirleriyle ilişkili 54 öge üzerinden yapılan analizde, 12 küme, 331 bağlantı ve 1128 toplam bağlantı gücü belirlenmiştir. En çok atıf alan ülkeler sırasıyla İngiltere (682 atıf), ABD (588 atıf) ve Çin (581 atıf) olmuştur. Toplam bağlantı gücü açısından sıralama aynı kalmışken, yayımlanan eser sayısına göre sıralama ABD (121 yayın), Çin (74 yayın) ve İngiltere (46 yayın) şeklinde gerçekleşmiştir.



Şekil 3: Ülkelere Göre Atıf Bağları

5.4. Kurumlara Göre Atıf Analizi (Citation of Organizations)

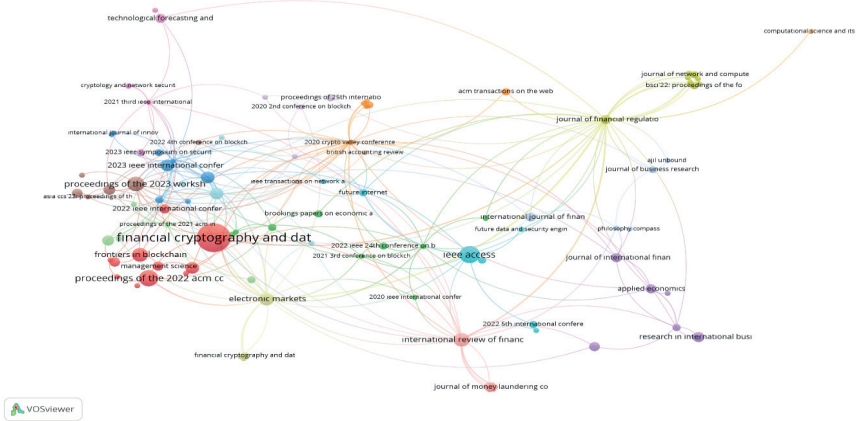
Kurumlar arası atıflara göre ağ haritası oluşturmak amacıyla bir kurumun en az 1 eser yayınlaması ve atıf alması ölçütü kapsamında ilişkili olan 437 öge ile analiz gerçekleştirilmiştir. Imperial Coll London (14 eser), Ucl (13 eser), Swiss Fed Inst Technol (12 eser) çalışmayla temsil edilmekte ve en çok atıf alan çalışmaların adres kurumları Imperial Coll London (358 atıf), Univ Luxembourg (189 atıf), Univ Basel (162 atıf), olmuştur. En çok eser üreten kurumlardan ilk üç içerisinde yer alan bir kurum en fazla atıf alan kurumlar arasında da ilk üçte yer almaktadır. Toplamda 24 küme, 1304 bağlantı ve toplam bağlantı gücü 1628 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4: Kurumlara Göre Atıf Bağları

5.5. Kaynak Atıf Analizi (Citation of Sources)

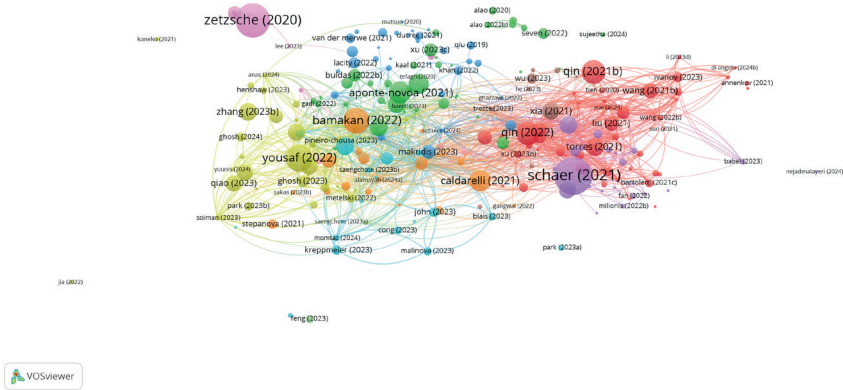
Kaynakların atıf almasına göre ağ haritası oluşturulması amacıyla en az 1 eser yayınlanmış ve 1 atıf almış kısıtı altında 101 öge ile analiz gerçekleştirilmiştir. Analizde 17 küme 236 bağlantı ve 273 toplam bağlantı gücü olduğu tespit edilmiştir. En çok atıf alan kaynaklar Federal Reserve Bank of Review (158 atıf), Journal of financial Regulation (140 atıf) ve International Review of Financial Analysis (104 atıf) olmuştur.



Şekil 5: En Sık Atıf Alan Kaynak Bağları

5.6. Metinlerin Bibliyografik Eşleşme Analizi (Bibliographic Coupling of Documents)

Bibliyografik eşleşme, iki bağımsız kaynağın aynı çalışmaya atıfta bulunması durumunu ifade eder. En az bir atıf alma kriterine göre seçilen ve bağlantı kurulan 236 birimle yapılan analizde, 11 küme, 6817 bağlantı ve 12993 toplam bağlantı gücü belirlenmiştir. En fazla bibliyografik eşleşmeye sahip çalışmalar 157 alıntı ile Schaer (2021), 130 alıntı ile Zetzsche (2020) ve 98 alıntı ile Allen (2022) olarak öne çıkmıştır. Toplam bağlantı gücünün en yüksek olduğu çalışmalar ise Gramlich (2023), Li (2022b) ve Xu (2023a) olarak kaydedilmiştir.



Şekil 6: Eserlerin Bibliyografik Eşleşme Bağlıları

5.7. Yazarların Bibliyografik Eşleşme Analizi (Bibliographic Coupling of Authors)

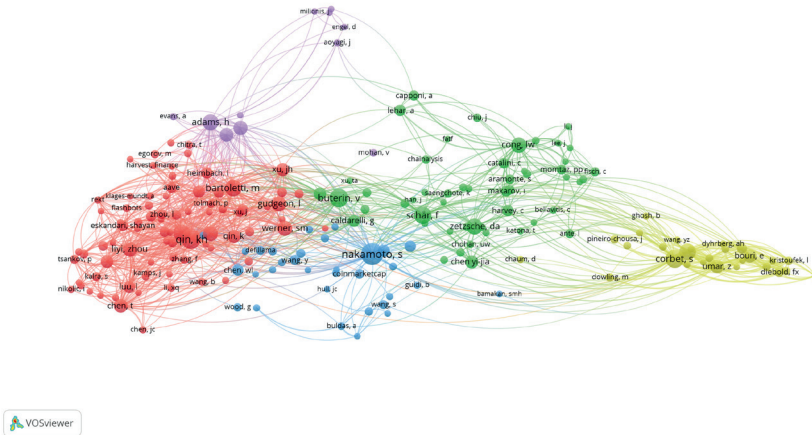
En az bir eser yayımlanmış ve en az bir atıf almış olma kriterine göre seçilen, birbiriyle bağlantılı 733 birim üzerinde yapılan analiz sonucunda 17 küme, 87476 bağlantı ve 388111 toplam bağlantı gücü tespit edilmiştir. Bibliyografik eşleşmelerde en çok atıf alan yazarlar ise 211 alıntı ve 11830 bağlantı gücüyle Arthur Gervais, 166 alıntı ve 11713 bağlantı gücüyle Kaihua Qin, ile 166 alıntı ve 11293 bağlantı gücüyle Liyi Zhou olmuştur.



Şekil 7: Yazarların bibliyografik eşleşme bağlantıları

5.8. Yazarların Ortak Atıf Analizi (Co-citation of Co-authors)

Bir yayında birden fazla kaynağa yapılan atıflar “ortak atıf” (co-citation) olarak adlandırılır. Minimum 10 atıf şartıyla 204 öge üzerinde gerçekleştirilen analiz sonucunda, toplamda 5 küme, 9809 bağlantı ve 39985 bağlantı gücü belirlenmiştir. Analizde en sık ortak atıf alan yazarlar ise sırasıyla Nakamoto, S (116 atıf), Qin, Kh (91 atıf) ve Buterin, V (81 atıf) olmuştur.



Şekil 8: Ortak atıf yapılan yazarlar arası bağlar

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, merkeziyetsiz finans (DeFi) alanındaki akademik literatür, bibliyometrik yöntemlerle detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, DeFi'nin bilimsel ve finansal literatürde hızla büyüyen bir konu olduğunu göstermektedir. 2008 küresel finans krizinin ardından geleneksel finansal sistemlere duyulan güvenin azalması, DeFi'nin bir alternatif olarak yükselmesine zemin hazırlamıştır. Özellikle blokzincir teknolojisi, akıllı sözleşmeler ve merkeziyetsiz uygulamalar (dApps) gibi yenilikçi bileşenlerin, bu alandaki çalışmaların temelini oluşturduğu görülmektedir. DeFi'nin temel avantajları arasında, finansal işlemlerdeki şeffaflık, maliyetlerin düşürülmesi ve aracılara duyulan ihtiyacın ortadan kaldırılması gibi özellikler yer almaktadır. Bununla birlikte, DeFi sistemleri hala bazı temel zorluklarla karşı karşıyadır. Siber güvenlik tehditleri, düzenleme eksiklikleri ve kullanıcılar için teknik karmaşıklık gibi unsurlar, bu sistemlerin daha geniş kabul görmesinin önündeki engellerdir.

Analiz sonuçlarına göre, DeFi alanında en çok atıf alan ülkeler İngiltere (682 atıf), ABD (588 atıf) ve Çin (581 atıf) olarak öne çıkmaktadır. Bu ülkelerdeki üniversiteler ve araştırma kurumları, Imperial Coll London (358 atıf), Univ Luxembourg (189 atıf), Univ Basel (162 atıf) bu alandaki bilimsel üretimin önemli bir bölümünü gerçekleştirmiştir. Özellikle Imperial College London ve University of Basel gibi kurumlar, hem yayın sayısı hem de atıf alma oranları açısından lider konumdadır. Bireysel düzeyde ise Arthur Gervais, Kaihua Qin ve Liyi Zhou gibi yazarlar, bu alandaki etkili araştırmacılar arasında yer almaktadır. Türkiye'de ise Aydaner ve Okuyan (2024)'in çalışmaları ön plana çıkmaktadır. Imperial Coll London (14 eser), Ucl (13 eser), Swiss Fed Inst Technol (12 eser) çalışmayla temsil edilmekte ve en çok atıfı olan çalışmaların adres kurumları olmuştur. En çok atıf alan kaynaklar Federal Reserve Bank of Review (158 atıf), Journal of financial Regulation (140 atıf) ve International Review of Financial Analysis (104 atıf) olmuştur. Aralarında en çok bibliyografik eşleşme bulunan çalışmalar 157 alıntı ile Schaer (2021), 130 alıntı ile Zetzsche (2020) ve 98 alıntı ile Allen (2022) olmuştur. En fazla bibliyografik eşleşme olan yazarlar 211 alıntı ile Arthur Gervais (11830 bağlantı gücü), 166 alıntı ile Kaihua Qin (11713 bağlantı gücü) ve 166 alıntı ile Liyi Zhou (11293 bağlantı gücü) olmuştur. En fazla ortak atıf yapılan yazarlar Nakomoto, S (116), Qin Kh, (91) ve Buterin V. (81) olarak tespit edilmiştir. Merkeziyetsiz finansın yıllara göre dağılımı incelendiğinde en çok yayının 2024 (154 çalışma), 2023 (124 çalışma) ve 2022 yıllarında (108 çalışma) olduğu tespit edilmiştir. DeFi alanındaki yayınlar, daha çok bilgisayar bilimleri, ekonomi ve işletme gibi disiplinlerde yoğunlaşmıştır. Bu durum, DeFi'nin

disiplinler arası bir konu olarak değerlendirildiğini ve farklı bakış açılarını bir araya getirdiğini göstermektedir. Ayrıca, literatürde yer alan çalışmaların bibliyografik eşleşme ve ortak atıf analizi sonuçları, yazarlar ve kurumlar arasında güçlü iş birliği ağlarının bulunduğunu ortaya koymaktadır. Genel olarak, merkeziyetsiz finans ekosistemi, finansal katılımı artırma, daha şeffaf ve erişilebilir bir finansal sistem sunma potansiyeline sahip olmasına rağmen, sistemin sürdürülebilirliği için güvenlik, ölçeklenebilirlik ve düzenleyici uyum gibi konuların ele alınması gerekmektedir. Bu bağlamda, akademik çalışmaların derinleşmesi, uygulayıcılar ve politika yapıcılar için kritik bir bilgi kaynağı sunmaktadır.

DeFi'nin güvenlik, düzenleme ve sürdürülebilirlik konularında karşılaştığı zorluklar, gelecek çalışmalar için odaklanılması gereken önemli alanlardır. Siber saldırılar ve kullanıcı fonlarının güvenliği, bu sistemlerin büyümesini sınırlayan ana engeller arasında yer almaktadır. Çalışmanın bulgularında ortaya çıkan iş birliği ağlarının genişletilmesi, DeFi alanındaki bilgi üretimini daha kapsamlı hale getirebilir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerden araştırmacıların da bu ağlara dahil edilmesi teşvik edilmelidir. DeFi'nin geleneksel finansal sistemlere entegre olabilmesi için politika yapıcılar ve düzenleyiciler tarafından bu sistemlerin kapsamlı bir şekilde ele alınması gerekmektedir. Bu konuda multidisipliner araştırmaların önemi büyüktür. DeFi'nin yaygınlaşması, kullanıcılar arasında güven inşa edilmesini gerektirmektedir. Bu nedenle, eğitim programları ve bilgilendirme kampanyaları aracılığıyla DeFi'nin avantajları ve riskleri hakkında toplumsal farkındalığın artırılması önerilmektedir. Bu sonuç ve önerilerin, merkeziyetsiz finans ekosisteminin daha güvenli, kapsayıcı ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşması için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Amler, H., Eckey, L., Faust, S., Kaiser, M., Sandner, P., & Schlosser, B. (2021). DeFi-ning DeFi: Challenges & Pathway. 2021 3rd Conference on Blockchain Research & Applications for Innovative Networks and Services (BRAINS), 181-184.
- Aquilina, M., Frost, J., & Schrimpf, A. (2024). Decentralized Finance (DeFi): A Functional Approach. *Journal of Financial Regulation*, 10(1), 1-27.
- Aydaner, G., & Okuyan, H. A. (2024). Decentralized Finance: A Comparative Bibliometric Analysis in The Scopus And Wos Databases. *Future Business Journal*, 10(1), 88.
- Basly, S. (2024). Introduction: Blockchain, Decentralized Finance, and Entrepreneurship. İçinde S. Basly (Ed.), *Decentralized Finance* (ss. 1-9). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-49515-1_1
- Bennett, D., Mekelburg, E., & Williams, T. H. (2023). BeFi meets DeFi: A behavioral finance approach to decentralized finance asset pricing. *Research in International Business and Finance*, 65, 101939.
- Broadus, R. (1987). Toward A definition of “Bibliometrics”. *Scientometrics*, 12(5-6), 373-379.
- Chen, Y., & Bellavitis, C. (2020). Blockchain Disruption and Decentralized Finance: The Rise of Decentralized Business Models. *Journal of Business Venturing Insights*, 13, e00151.
- Chohan, U. W. (2021). Decentralized Finance (DeFi): An Emergent Alternative Financial Architecture. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3791921>
- Dirik, D., Eryılmaz, İ., Erhan, T. (2023). Post-Truth Kavramı Üzerine Yapılan Çalışmaların Vosviewer ile Bibliyometrik Analizi. *Sosyal Mucit Academic Review*, 4(2), 164-188.
- Gözkonan, Ü. H. (2024). Alternatif Finansa Teorik Bir Bakış: Merkeziyetsiz Finans (DeFi).
- Grant J., & Cottrel, R. Cluzeau, F., Fawcett, G. (2000). Evaluating “Payback” on Biomedical Research from Papers Cited in Clinical Guidelines: Applied Bibliometric Study *BMJ* 2000; 320 :1107
- Jensen, J. R., von Wachter, V., ve Ross, O. (2021). An Introduction to Decentralized Finance (Defi). *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*(26), 46-54.
- Liebau, D. (2024). Decentralized Finance: Impact on Financial Services and required DeFi Literacy in 2034. Available at SSRN.
- Meyer, E., Welp, I. M., & Sandner, P. G. (2022). Decentralized finance—A systematic literature review and research directions. *ECIS*.

- Mohan, V. (2022). Automated Market Makers and Decentralized Exchanges: A Defi Primer. *Financial Innovation*, 8(1), 48. doi:10.1186/s40854-021-00314-5
- Nguyen, L. T. M., & Nguyen, P. T. (2024). Determinants of cryptocurrency and decentralized finance adoption-A configurational exploration. *Technological Forecasting and Social Change*, 201, 123244.
- Norton, M. J. (2001). *Introductory Concepts in Information Science*. Medford, NJ: Information Today, Inc.
- Parlar, T. (2022). Blokzincir Teknolojisi ve Merkeziyetsiz Finans Uygulamaları. *Journal of Politics Economy and Management*, 5(2), 165-174.
- Pritchard, A. (1969). "Statistical Bibliography or Bibliometrics?" *Journal of Documentation*
- Qin, K., Zhou, L., Afonin, Y., Lazzaretti, L., & Gervais, A. (2021). CeFi vs. DeFi--Comparing Centralized to Decentralized Finance. arXiv preprint arXiv:2106.08157.
- Salami, I. (2020). 'Decentralised Finance: The Case For A Holistic Approach to Regulating The Crypto Industry' *Journal of International Banking and Financial Law*, 35(7), 496-499.
- Schär, F. (2021). Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. *Review*, 103(2). <https://doi.org/10.20955/r.103.153-74>
- Schar, F. (2021). Decentralized finance: On blockchain-and smart contract-based financial markets. *FRB of St. Louis Review*.
- Schwiderowski, J., Pedersen, A. B., Jensen, J. K., & Beck, R. (2023). Value creation and capture in decentralized finance markets: Non-fungible tokens as a class of digital assets. *Electronic Markets*, 33(1), 45.
- Sun, X., Stasinakis, C., & Sermpinis, G. (2024). Decentralization illusion in Decentralized Finance: Evidence from tokenized voting in MakerDAO polls. *Journal of Financial Stability*, 101286.
- Zetsche, D. A., Arner, D. W., & Buckley, R. P. (2020). Decentralized finance. *Journal of Financial Regulation*, 6(2), 172-203.
- Zeren, D., & Kaya, N. (2020). Dijital Pazarlama: Ulusal Yazının Bibliyometrik Analizi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 35-52.

