



Article Info/Makale Bilgisi

Received/Geliş:16.03.2022 Accepted/Kabul:27.04.2022

DOI:10.30794/pausbed.1089134

Research Article/Araştırma Makalesi

Yıldız, A. (2022). "Finans Alanında Yapay Zekâ Teknolojisinin Kullanımı: Sistematik Literatür İncelemesi" *Pamukkale Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 52, Denizli, ss. 47-66.

FİNANS ALANINDA YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI: SİSTEMATİK LİTERATÜR İNCELEMESİ

Ayşe YILDIZ*

Öz

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler birçok alanı etkilediği gibi işletme fonksiyonları üzerinde de etkili olmuşlardır. Özellikle finans alanı bu değişimden en fazla etkilenen işletme fonksiyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu etkiyi yansıtmak amacıyla yapay zekâ teknolojisi ile finans alanının etkileşimini ve kesişimini ortaya koymak amacıyla FinTek (Finansal-Teknoloji) kavramı tanımlanmıştır. FinTek ile ilişki çok fazla çalışma yapıldığı görülmüş ve bu çalışmaların sistematik bir biçimde değerlendirilmesi gerektiği düşünülmüştür. Bu çalışmalar incelenerek mevcut durumun tespiti ve olası değişim ve gelişmelere yönelik çıkarımlarda bulunması amaçlanmıştır. Bunun için finans alanında sıklıkla kullanılan dijital paralar, blokzincir, derin öğrenme, yapay sinir ağları gibi anahtar kelimeler üzerinden Türkçe olarak yazılmış ve Google Akademi, DergiPark ve YÖK veri tabanlarında yer alan çalışmalar için literatür taraması gerçekleştirilmiştir. İncelenen çalışmalar ampirik ve ampirik olmayan çalışmalar şeklinde sınıflandırılmıştır. Ampirik çalışmalar için yıl, sektör, birim (yatırım aracı) ve teknik bazda betimleyici istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Ampirik olmayan derleme türü çalışmalarda bilgilerden yararlanılarak genel çıkarımlarda bulunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre çalışmaların daha çok hisse senedi, altın vb. yatırım araçlarının tahmini için yapay sinir ağları tekniği ile yapıldığını, ancak son çalışmalarda blokzincir ile beraber bitcoin fiyat tahminine yönelik olarak derin öğrenme gibi daha ileri düzey analizlerin kullanıldığı çalışmalarda hızlı bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Yapay zekâ, FinTek, Makine öğrenmesi, Blokzincir, Bitcoin.*

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN FINANCE: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Abstract

Advances in computer technology have affected many areas as well as business functions. In particular, the field of finance is the business function that is most affected by this change. In order to reflect this effect, the concept of FinTech (Financial-Technology) has been defined in order to reveal the interaction and intersection of artificial intelligence technology and finance. It has been seen that there have been many studies related to FinTech and it was thought that these studies should be evaluated systematically. By examining these studies, it is aimed to determine the current situation and to make inferences about possible changes and developments. For this aim, a literature review was conducted for studies written in Turkish and included in Google Academy, DergiPark and YÖK databases over keywords such as digital currencies, blockchain, deep learning, artificial neural networks, which are frequently used in the field of finance. The studies reviewed were classified as empirical and non-empirical studies. For empirical studies, descriptive statistical analyzes were carried out on year, sector, unit (investment instrument) and technical basis. General inferences were made by using the information in the non-empirical review studies. Based on the findings, the studies were mostly carried out with the artificial neural network technique for the prediction of investment instruments such as stocks, gold, etc. According to the findings, it has been observed that the studies are mostly carried out with artificial neural networks technique for the prediction of stocks, gold etc. investment instruments, but there has been a rapid increase in studies using more advanced analysis such as deep learning for bitcoin price prediction with blockchain.

Keywords: *Artificial intelligence, FinTech, Machine learning, Blockchain, Bitcoin.*

*Doç. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, ANKARA.
e-posta: ay.yildiz@hbv.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0003-1165-3915>)

1.GİRİŞ

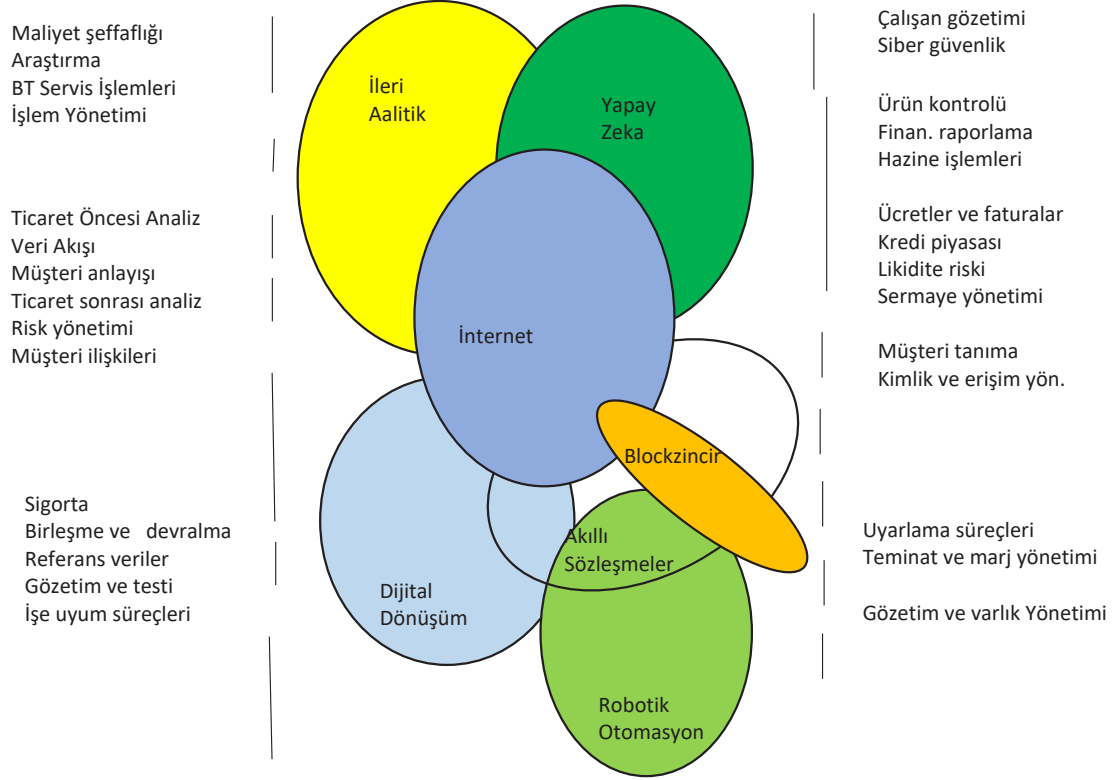
Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler birçok alanda olduğu gibi işletmelerin de işleyişini derinden etkileyen sonuçlar ortaya koymuştur. İşletmeler daha önce olmadığı kadar büyük veri olarak adlandırılan bir veriye sahip olmuşlardır. Basit istatistiksel ve matematiksel teknikler bu verilerin analizinde yetersiz kalmıştır. İşletmelerin bu büyük veriyi analiz edip, hızlı ve etkin karar verme sürecinde kullanmaları için yapay zeka tekniklerini kullanmaları gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bunun sonucu olarak yapay zeka tekniklerinin kullanımı ile uyumlu yeni iş modellerinin geliştirilmesi gerekmiştir (Borges ve diğerleri, 2021). İşletme alanında ortaya çıkan bu yeni iş modellerinin incelenmesi için özellikle 2020 yılı sonrasında konuyu farklı boyutta ele alan birçok çalışmanın gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmaların sistematik açıdan değerlendirilmesi için de literatür tarama çalışmaları yapılmıştır. Kambur (2022) 2017 -2020 yılları arasındaki dönemde yapay zeka ve yapay zekanın bileşenlerinden endüstri 4.0 ve dijitalleşme konularını insan kaynakları yönetimi bazında ele alan 26 adet Türkçe makale üzerinden sistematik literatür araştırması gerçekleştirmiştir. Google Scholar, DergiPark, Ulakbim, İdealonline ve Sobiad veritabanları yer alan çalışmalara ulaşılmış ve PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta- Analysis Protocols) akış şemasıyla çalışmalar değerlendirilmiştir. İlk aşamada 78 adet çalışma ile başlanmış, son aşamada ise uygun bulunan çalışma sayısı 26'ya kadar inmiştir. Bu çalışmalar makale başlığı, yayın tarihi, araştırma türü ve bulguları bazında sınıflandırılmıştır. Bulgular kısmında içerik analizi yapılmıştır. Sonuç olarak bu alanda yapılan araştırmaların yurtdışı yayınlarla kıyaslandığında çok yetersiz olduğu ve geliştirilmesi gereken bir alan olduğu belirtilmiştir. Yardımcıoğlu ve Şıtak (2020) çalışmalarında COVID-19 gibi küresel sorunlarda yapay zeka teknolojisinin muhasebe mesleğine yansımalarını ve mesleğin geleceğini belirlemeye yönelik bulguları ortaya koymak amacıyla literatür incelemesi gerçekleştirmişlerdir. Çalışma, konuyu yapay zeka teknolojilerinin vergi alanına, muhasebe alanına, denetim alanına ve raporlama alanına etkileri başlıkları altında incelemiştir.

Finansal araçlar ve finansal piyasalar da yapay zeka teknolojisinin yol açtığı bu değişimden ve evrimden en çok etkilenen alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapay zeka ile finansal piyasaların kesiştiği alan FinTek kavramı ile ifade edilmiştir. FinTek kavramı ile birlikte bu alanda çalışmaların sayısında da bir artış gözlemlenmektedir. Bu çalışmaların da sistematik olarak incelenmesi, hangi alanlara yoğunlaştığını ve nasıl bir değişim gözlemlendiğini belirlemek açısından önemlidir. Milana ve Ashta (2021) tarafından gerçekleştirilen literatür incelemesinde bu konuda yapılan yurtdışı yayınların 2017 öncesinde 10 adet, 2018'de 20 adet, 2019 yılında 32 adet, 2020'de ise 39 adet olduğu belirtilmiştir. Bu sonuç bize bu konunun literatürde her geçen gün daha çok dikkat çekici olduğunu ve araştırmaların ve çalışmaların yoğunluk kazandığını göstermektedir. Yazarlar inceledikleri literatürdeki anahtar kelime analizleri sonucunda bu konuya temel bakış açısının teknik (makine öğrenmesi, YSA, uzman sistem vb), uygulama alanı (tahmin, karar verme) ve uygulanan sektör (finansal piyasalar, bankalar vb) şeklinde olması gerektiğini belirtmişlerdir. Türkiye'de ise incelenen akademik çalışmalar içinde bu konuya yönelik bir literatür çalışmasının olmadığı görülmüştür. Çalışma, Türkçe literatürde belirlenen bu eksikliği gidermek ve yıllar ve konu bazında hangi konunun nasıl bir gelişim gösterdiğini belirlemek ve geleceğe yönelik eğilimleri ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada nitel bir araştırma süreci takip edilmiş, doküman veri toplama tekniğinden yararlanılmış ve amaçlı örnekleme yönteminden ölçüt örnekleme yaklaşımı kullanılmıştır.

Bu kapsamda çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Devam eden ikinci bölümde konuya ilişkin temel kavramlar kısaca tanıtılmıştır. Üçüncü bölüm örneklemin belirlenmesine ve verilerin elde edilmesine ilişkin bilgilerin yer aldığı yöntem kısmından oluşmaktadır. Dördüncü bölüm elde edilen bulguların açıklanmasına ayrılmıştır. Bu bölümün birinci kısmında ampirik çalışmalar için betimleyici istatistiksel analizler kullanılırken, ikinci kısmında kavramsal çalışmalara yönelik bulgulara yer verilmiştir. Beşinci bölüm sonuç kısmı olup bu kısımda genel değerlendirmeler yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Teknolojik yenilikler birçok alanda değişime ve dönüşüme yol açmıştır. Şekil 1' de görüldüğü üzere bu yenilikçiliğin ortaya çıkardığı değişim ve dönüşümler birçok yapıyı ve kavramı içerisinde barındırmaktadır. Her yapı kendi içinde farklı alt bileşenlere sahiptir. Çalışmanın bu kısmında yapay zeka ile finansın kesiştiği kümeyi kapsayan temel alanlar üzerinde kısaca durulacaktır.



Şekil 1: Dijital Dönüşüm Yaratan Teknolojiler ile Kullanım Alanları

Kaynak: EY- Capital Markets: Innovation and the FinTech Landscape, 2016; Bilik ve Aydın, 2018'den değiştirilmiştir.

2.1.Yapay Zeka ve İlgili Kavramlar

2.1.1.Yapay Zeka

Yapay zeka ilk defa Mcharty (1956) tarafından ortaya atılmış akıllı makinelerin yapımı ile ilgili bilim ve mühendislik olarak tanımlanmıştır (Borges ve diğerleri, 1951). Tarihi gelişimine bakıldığında 1980' li yıllarda yapay zeka kışı olarak da adlandırılan dönemde yapılan çalışmalar durma noktasına gelmiştir. Ancak 2000 yılından sonra tekrar gündeme gelmiş ve günümüzün en dikkat çekici teknolojik gelişmesi olarak görülmektedir. Birçok dev şirketler için rekabet alanı buraya kaymış durumdadır. Bu nedenle 2020 ve sonrasında yapay zeka ile ilişkili çalışmalarda da oldukça yüksek oranda bir artış gözlemlenmiştir.

2.1.2.Büyük Veri

Büyük veri toplumsal medya paylaşımları, ağ günlükleri, bloglar, fotoğraf, video, log dosyaları, mikrobloglar, iklim algılayıcıları ve benzer sensörlerden gelen bilgiler, GSN operatörlerinden elde edilen arama kayıtları gibi farklı ve ilişkisel veri tabanlarında tutulan ve yapısal verinin dışında kalan veri yığındır. Büyük veri oldukça geniş, karmaşık ve bir o kadar da dinamik ve Microsoft gibi standart bir yazılım ile yönetilemeyecek kadar büyük olup terabaytlar ve petabaytlar gibi birimlerle ölçülmektedir (Vassaki ve diğerleri, 2018; Bilik ve Aydın, 2018).

Büyük verinin bu kadar yaygın olarak elde edilmesi büyük veri analitiği konusunu da gündeme getirmiştir. Büyük veri analitiği, faydalı bilgiyi keşfetmek ve iletmek, karar vermeyi destekleme ve sonuçları önermek için büyük veriyi inceleme, temizleme, dönüştürme ve modelleme süreci olarak tanımlanabilir. Büyük verilerde geleneksel veri tabanı sistemleri yetersiz olduğu gibi bu verilerin geleneksel yöntemlere analiz edilmesi de mümkün olamamaktadır (Vassakis ve diğerleri, 2018).

Büyük veri platformunun oluşumunda 7V olarak adlandırılan bileşen ise şunlardır (Vassakis ve diğerleri, 2018):

- Verinin büyüklüğü (Volume)
- Verinin hızı (Velocity)
- Verinin çeşitliliği (Variety)
- Veri değişkenliği (Variability)
- Veri doğrulama (Verification)
- Veri görüntüleme (Visualization)
- Verinin değeri (Value)

Büyük veriden yararlanan ve iş analitiklerinde bu verileri etkili şekilde kullanan firmaların verimliliklerinde yüzde 5-6 civarında kazanç sağlayarak rekabet üstünlüğünün oluşturulmasında ve sürdürülmesinde avantaj sağladıkları gözlemlenmiştir (Bilik ve Aydın, 2018).

2.2.Finans ile İlişkili Yapay Zeka Kavramları

2.1.Fintech (Finansal Teknoloji)

FinTek, finansal ve teknoloji kelimelerinin birleşmesiyle oluşan nispeten yeni bir kavramdır. FinTek geleneksel kurumların kullandığı iş modelleri dışında, finansal hizmetlerin sunumunda teknolojik araçları kullanan şirketler ve bu şirketlerin sunduğu hizmet veya ürünler olarak tanımlanabilir (KPMG, 2019; Arner ve diğerleri, 2015). Daha açık bir ifadeyle FinTek kavramı internet, mobil, veri analitiği gibi yenilikçi teknolojileri kullanarak ödemeler, varlık yönetimi, kitle fonlaması, kredilendirme, sermaye piyasası ve sigorta gibi hizmetlerin sunulmasıdır. FinTek kapsamına ve kullanımına ilişkin bilgiler Şekil 2’de gösterilmiştir.

Teknoloji ile Düşük Maliyet	Teknolojinin Yenilikçi Kullanımı
Düşük kar Marjı	Sosyal Ağlar İrfan / Bilgelik Büyük veri Pazar analizi Kredi skorlama Yapay zeka Siber güvenlik Açık anahtarlı şifreleme Parmak izi
Temel Varlık Modeli	
Yüksek Ölçeklenebilirlik	

Şekil 2: FinTech Yapısı

Kaynak: Lee ve Low, 2018; Çağlar ve Yavuz, 2021

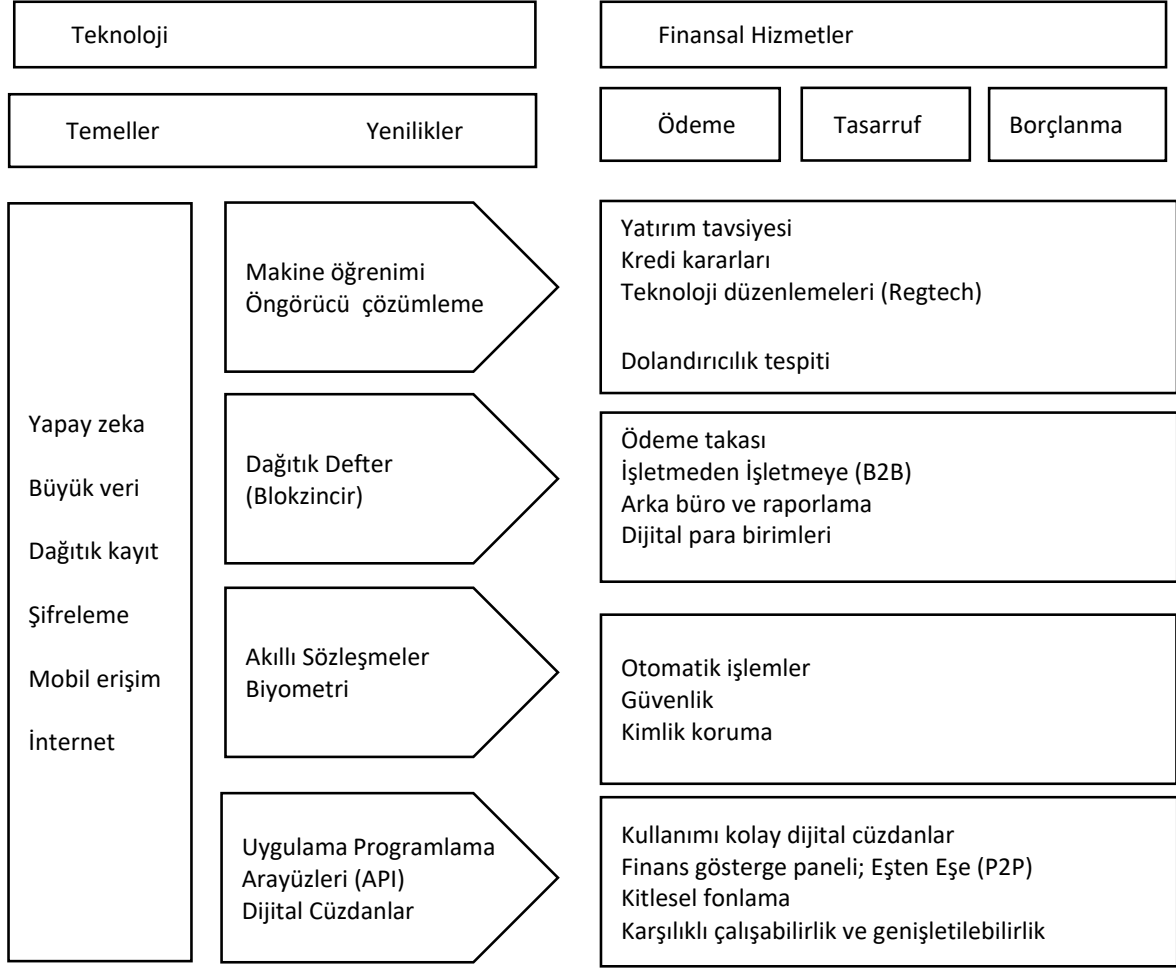
FinTech’in tarihi gelişim süreci ise aşağıda belirtildiği şekilde açıklanmıştır. FinTech 4.0 teknolojisi ile bu gelişimin devam edeceği açıktır.

- 2003: Web tabanlı kitlesele fonlama
- 2008: Eşten eşe finansman
- 2009: Bitcoin, blokzinciri
- 2011: Google wallet
- 2013: Ethereum ve kripto para halka arz süreci, Blok zinciri 2.0
- 2015: İlk kez mobil bankacılık uygulamalarının kullanımı,
- 2017: Hyperledger projesi, blok zinciri 3.0 başlangıcı

(Sakız ve Kutlugün, 2018).

Fintek uygulamalarının finans sektörüne kazandırdıkları ise, akıllı sözleşme teknolojisi, nesnelere interneti teknolojisi, kripto para ve blok zinciri teknolojisi, mobil ve dijital ödeme teknolojisi, robotik danışmanlık

uygulaması, P2P borçlanma platformu, yapay zeka teknolojisi gibi çeşitli uygulamalardır. Şekil 3 teknoloji ve finansal hizmetler boyutunda ilgili alt bileşenleri göstermektedir.



Şekil 3: Finansal Hizmetleri Dönüştüren Ana Teknolojiler

Kaynak: He ve diğerleri, 2017; Yusufoglu ve diğerleri, 2021

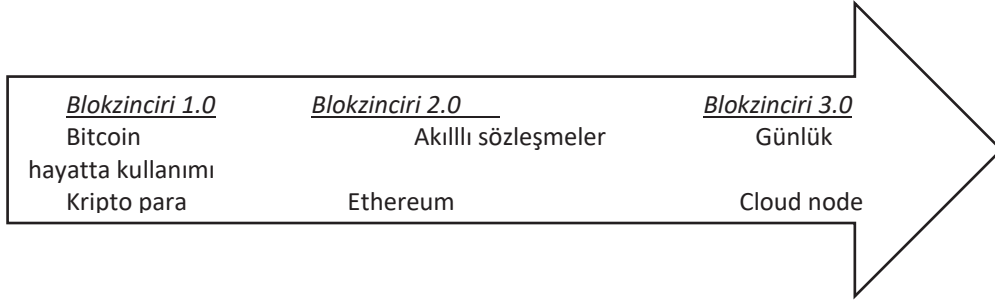
2.2.2. Dijitalleşme (Dijital Dönüşüm)

Dijitalleşme veya dijital dönüşüm bir kurumun iş modelinin, iş süreçlerinin ve verilerinin, geleneksel bir işletmeden modern dijital bir işletmeye dönüştürülmesi için bilgi teknolojileri kullanma yeteneğini artırmasıdır. Dijital dönüşüm finans alanında birçok yenilikleri beraberinde getirmiştir. Örneğin bankalar tarafından gerçekleştirilen ödemeler Google Pay, Apple Pay, Paypal, Google Wallet, Alipay gibi dijital cüzdan aracılığıyla gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Hatta teknolojik cihazlar aracılığıyla giyilebilir ödeme cihazları 2015 yılında Apple tarafından piyasaya sunulan Apple Watch gibi cihazların kullanılmasıyla daha da yaygınlaşacağı beklenmektedir.

2.2.3. Kripto Paralar ve Blokzincir

Finansal yeniliklerle gündeme gelen birçok para yapısının daha çok teknoloji boyutuyla ele alındığı görülmektedir. Kripto paraların altyapısını oluşturan ve 2009 yılında Bitcoin ile gündeme gelen blokzincir teknolojisi büyük bir devrim olarak görülmektedir. Blokzincir kısaca içerisinde kayıtların birbirine şifreleme (kriptografik) elementleriyle bağlı olduğu (hash fonksiyonları) sürekli büyüyen dağıtık veri tabanıdır (DeVries, 2016).

Blokzincirin gelişim sürecinin 3 evreden oluştuğu ifade edilmektedir. Şekil 4 bu evrimleri göstermektedir.



Şekil 4: Blokzincirinin Evrim Süreci

Kaynak: Çağlar ve Yavuz, 2021

Blokzinciri 1.0, Nakamoto (2008) tarafından Bitcoin üzerine yaptığı çalışmayla tanımlanan evrimdir. Bu dönemde Blokzinciri 1.0, dağıtık kayıt defterine dayalı para transferlerinin gerçekleşmeye başladığı ve ödeme sisteminde ademi merkezî bir yaklaşımı benimsendiği görülmektedir. Blokzincir 1.0 daha çok finansal piyasa araçlarına odaklıyken, blokzinciri 2.0 enel bir yaklaşımla finansal piyasaların tamamını hedef almaktadır. Blokzinciri 2.0 evriminde 2013 yılında Ethereum para birimi ile gelen akıllı sözleşmelerin kullanıldığı dönemdir. Blokzinciri 3.0 evriminde ise genel bir yapı ortaya çıkmış ve finansal faaliyetlerin yanı sıra devlet işlerinde, eğitim sisteminde, kültür ve sanat gibi birçok alanda bu teknolojinin kullanımı sözkonusu olmuştur. Özellikle de blokzinciri 3.0 evrimiyle blokzinciri “State of the DApps” adındaki App Store, Google Store benzeri App mağazası ile günlük hayatın bir parçası haline gelmeye başlamıştır [Çağlar ve Yavuz, 2021; Sucu, 2021].

2.3.Yapay Zekada Kullanılan Teknikler

2.3.1.Makine Öğrenmesi

Makine öğrenmesi, verileri ayrıştırmak, onlardan öğrenmek ve ardından bir durum hakkında bir belirleme veya tahmin yapmak için algoritmaları kullanma işlemi olarak tanımlanabilir. Makine öğrenmesi Şekil 5’ de gösterildiği gibi birçok finansal kararlarda kullanılabilir ve bu alanın gelecek yıllarda daha hızlı bir gelişim göstereceği beklenmektedir.

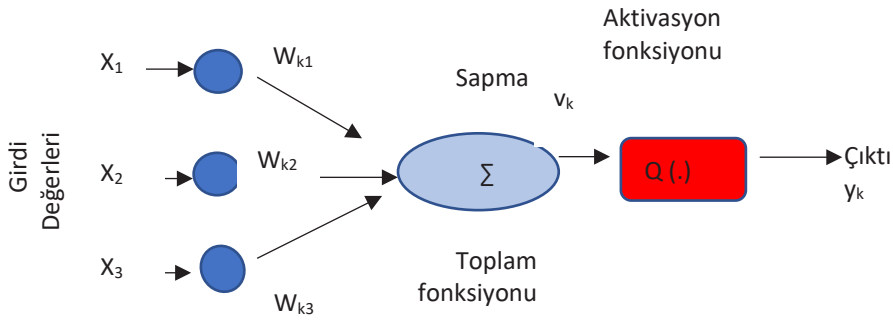


Şekil 5: Makine Öğrenme Tekniklerinin Finansal Kullanım Alanları

Kaynak: Aziz ve diğerleri ,2021

2.3.2.Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları (YSA) en sık uygulanan yapay zeka tekniklerinden biridir. YSA, insan beyninin çalışma şeklinin çeşitli matematiksel yaklaşımlarla modellenmesi temeline dayanır. İnsan beyninde yer alan nöronlardaki elemanlarının hepsinin YSA modelinde bir karşılığı vardır. Nöronlar birbiriyle bağlantılı düğümlerden oluşur. Her düğüm diğer düğümlerden ve dış çevreden girdi sinyali almakta ve bu sinyali aktivasyon ya da dönüşüm fonksiyonu vasıtası ile çıktıya çevirmektedir; oluşan çıktıyı da diğer nöronlara veya dışarıya aktarmaktadır. Düğümler arası bağlantılar ağın davranışını belirlemektedir. Aktivasyon fonksiyonu bir ağın ve düğümün girdi ve çıktılarıyla aralarındaki ilişkiyi belirlemektedir (Yıldız ve Yıldız, 2021). YSA'nın genel yapısı Şekil 6'da gösterildiği gibidir.



Şekil 6: Yapay Sinir Ağının Yapısı

Kaynak: Çınar, 2018. <https://www.veribilimiokulu.com/yapay-sinir-aglari/>

YSA tekniği ile geliştirilen modellerde bir olaya ait örneklerle genelleştirmeler yapılabilen ve daha sonra ortaya çıkabilecek olaylara ilişkin çözümler üretilebilmektedir. Bu modeller tahmin, en uygun değeri bulma, veri sınıflandırma ve model tanıma ve bunlar gibi amaçlar için kullanılabilir. Finans alanında tahmin amacıyla kullanımı oldukça yaygındır.

2.3.3.Derin Öğrenme

Yapay zeka, makine öğrenmesi ve derin öğrenme birbirleriyle çok yakın ilişkili kavramlardır. Makine öğrenme yapay zekanın altında yer alırken, derin öğrenme hem yapay zekanın hem de makine öğrenmesinin bir alt bileşeni olarak ele alınabilir. Derin öğrenmenin derin kelimesi çok fazla gizli katmanların olduğunu ifade etmektedir (Huang ve diğerleri, 2020). Bu nedenle derin öğrenme teknikleri daha karmaşık yapıya sahip verilerin tahmin, portföy yönetimi, hisse senedi işlemleri için kullanılabilir. Büyük veriler daha da büyüdükçe derin öğrenmenin daha da derinleşeceği ve genişleyeceği kaçınılmaz olacaktır.

4.YÖNTEM

4.1.Araştırmanın Amaç ve Kapsamı

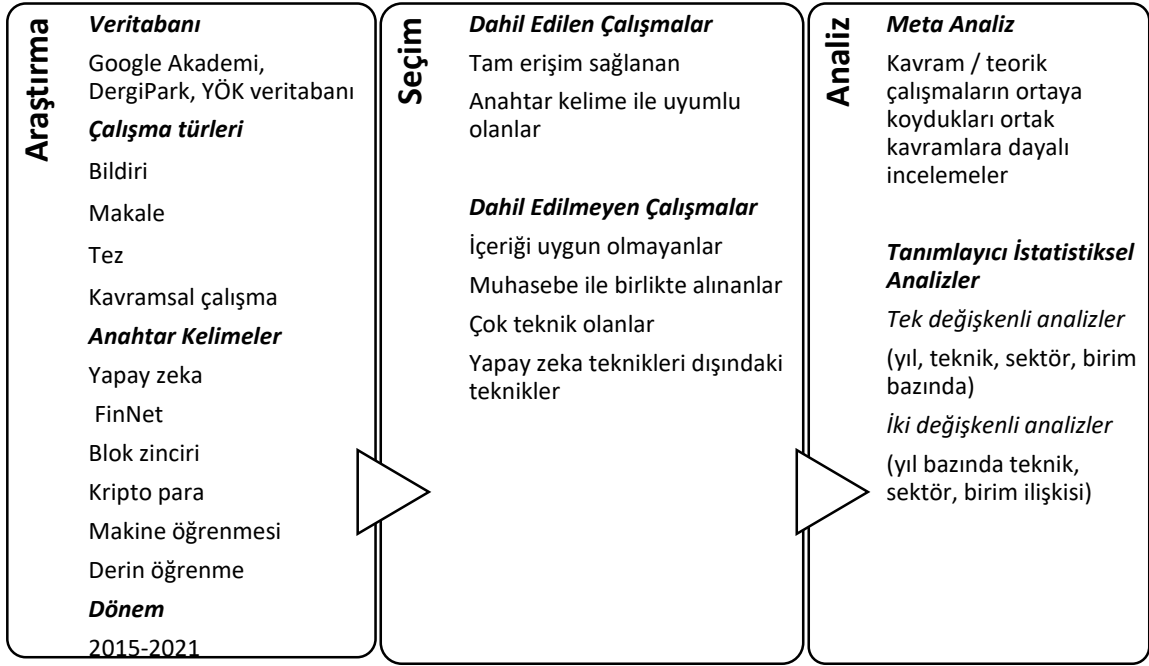
Herhangi bir alanla ilgilenen araştırmacının diğer çalışmalarla ilgili bilgi sahibi olması ve bu bilgiyi paylaşması önemlidir. Böylece bu konuyla ilgili gelişimleri takip edebilecek ve bu alana katkı sağlayacaktır. Sistematik literatür incelemeleri bu amaç için kullanılacak bir yaklaşımdır. Bu çalışma ile de finans alanında yapay zeka ile ilgili yapılan çalışmaları için sistematik bir literatür taraması gerçekleştirilerek çalışmaların neleri kapsadığı ve neleri kapsamadığı ve gelecek dönemlerde hangi durumlara evrilebileceği konularına açıklık getirmesi amaçlanmıştır.

Literatür çalışmalarının geçerlilik ve güvenilirliğinin belirlenmesi, ortaya konan soruların ne kadar anlamlı şekilde cevap verildiği ile ilişkilendirilmiştir. Bunun için aşağıda belirlenen çerçevede literatür taramasının gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir (Cronin ve diğerleri, 2007).

- Araştırma sorusunun formüle edilmesi,

- Dahil edilme ve edilmeme kriterleri,
- Çalışmaların seçimi ve elde edilmesi,
- Çalışmaların kalitesinin değerlendirilmesi,
- Bulguların analiz ve sentezinin yapılması.

Bu kapsamda çalışmada yapay zekanın finans alanında yapılan çalışmaların sistematik olarak ortaya konması amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak doküman incelemesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı makine öğrenmesi, yapay sinir ağları ve derin öğrenme gibi yapay zeka uygulamalarının finansal alanda yapılan çalışmaların sistematik bir değerlendirmesini gerçekleştirmektir. Bu çerçevede literatür taraması PRISMA yaklaşımına benzer şekilde Şekil 7’ de belirtilen süreç takip edilerek gerçekleştirilmiştir.



Şekil 7: Literatür Taraması ve Analizinde İzlenen Süreç

3.2.Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini DergiPark, Google Akademi ve YÖK veri tabanında incelenen çalışmalar oluşturmaktadır. Örneklem tekniği olarak amaçlı örneklem tekniklerinden ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır. Buna göre yapay zeka ve bununla ilişkili olarak son üç yılda çalışmaların ağırlık kazandığı gözlemlendiğinden ve bu alanda son yapılan çalışmaların kritik öneme sahip olduğu gerçeği göz önünde bulundurularak tarama alanı 2015 ve sonrası yapılan çalışmalarla sınırlandırılmıştır. Literatür taramasının kapsamını “yapay zeka teknolojileri, FinTek, makine öğrenmesi, blokzinciri, kripto paraları ve dijital dönüşümü” temel alan Türkçe çalışmalar oluşturmaktadır. Finans alanında kullanılan optimizasyon teknikleri ve bulanık mantık tabanlı çalışmalar, çok kriterli ve çok amaçlı karar verme tekniklerini kullanan çalışmalar kapsam dışında tutulmuştur. Örneklem büyüklüğü ile ilgili olarak istenilen bulgulara ulaşıldığının anlaşıldığı andaki (doyum noktasına ulaşılması) çalışma sayısı uygun örneklem büyüklüğü olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında Türkiye’deki durumu yansıtmak adına uluslararası çalışmalara yer verilmemiştir.

3.3.Veritoplama ve Analiz Teknikleri

Araştırmada temel olarak sayısal teknikler ile ankete dayalı çalışmalar ve kavramsal/teorik değerlendirmeler ile literatür taramalarını içeren çalışmalar incelenmiştir. Veri toplama tekniği olarak doküman analizi kullanılmıştır. Doküman incelemesi için aşağıda belirtilen temel kavramlar kullanılarak Google Akademi, DergiPark ve YÖK

veri tabanlarında yer alan çalışmalardan yapay zeka ile birlikte finansal piyasalar, bankacılık ve finansal araçlar bazında 2015-2018 döneminde Türkçe olarak gerçekleştirilenler çalışmaya dahil edilmiştir. Bu incelemede aşağıda belirtilen anahtar kavramlar kullanılmıştır.

- Yapay zeka ve finans veya bankacılık veya FinTek;
- Yapay zeka ve blockzinciri ve kripto paralar veya bitcoin veya sanal para

Bu çalışmada kullanılan teknikler kapsamında aşağıdaki anahtar kelimeler ve kavramlar seçilerek araştırma genişletilmiştir.

- Makine öğrenmesi ve finans veya bankacılık veya FinTek;
- Makine öğrenmesi ve blockzinciri ve kripto paralar veya bitcoin veya sanal para
- Derin öğrenme ve finans veya bankacılık veya FinTek;
- Derin öğrenme ve blokzinciri ve kripto paralar veya bitcoin veya sanal para

Bu kapsamda incelenen çalışmalar ampirik çalışmaların değerlendirildiği kısım ile kavramsal çalışmaların incelendiği kısım olarak iki şekilde ele alınmıştır. Ampirik çalışmalar için betimsel istatistiksel analiz tekniklerinden faydalanılarak yapay zeka teknolojilerinin finans alanında kullanımına ilişkin aşağıda belirtilen sorulara cevap verilmeye çalışılmıştır:

- Çalışmaların yıl bazında dağılımı nasıldır?
- Kullanılan teknikler bazında dağılımı nasıldır?
- İncelenen birimler (yatırım araçları) bazında dağılım nasıldır?
- Ele alınan sektörler bazında dağılım nasıldır?
- Yıl bazında birimler ve sektörler göre dağılım nasıldır?

Kavramsal çalışmaların incelendiği kısımda ise hangi sektörler, konulara, sorunlara yoğunlaştığı doküman analizi yaklaşımıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmada yüksek lisans ve doktora tezleri de ayrı bir başlık altında incelenmiştir.

4.BULGULAR

4.1.Kavramsal Çalışma Analizi Bulguları

Kavramsal analiz çalışmaları için meta-sentez olarak ifade edilen değerlendirme yaklaşımından yararlanılmıştır (Cronin ve diğerleri, 2007). Buna göre çalışmaların ortaya koydukları ortak bulgular elde edilip yorumlanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen ilk bulgu 2008 döneminde yaşanan küresel finansal krizle birlikte finans ve bankacılık sektörünün yepyeni bir döneme girdiğidir. Aynı dönemde görülen finansal verilerdeki hacim ve çeşitlilik yönündeki inanılmaz artış ve bilgi teknolojilerindeki gelişmeler yapay zeka teknolojilerinin finans alanında anahtar rol üstlenebileceğinin farkına varılmasıdır. Bu süreçte ortaya çıkan temel kavram FinTech olmuştur. FinTech ile ilgili yapılan kavramsal Türkçe çalışmalarda FinTech kavramına açıklık getirmeye yönelik tanımlamalar, ortaya çıkışı, geçirdiği süreç, geleneksel finansal kurumlara etkileri, geleneksel bankacılık ve finans sektöründen farklılıkları ve geleceğine ilişkin konulara yoğunlaştığı görülmektedir (Bulut, 2019; Çağıl ve Candemir, 2019; Danacı ve Çetintaş, 2020; Körpe, 2021; Bilgel ve Aksoy, 2019; Başarır ve Erdoğan, 219; Bilik ve Aydın, 2018). Bazı çalışmalarda ise FinTech ile birlikte FinTech ile ilişkili olan SupTech (Kandemir, 2021) ve RegTech (Bulut, E., 2019; Demirdöğen, 2019), devlet teşvikleri (Sezal, 2020), İslami FinTek (Demirdöğen, 2020) konularına yönelik çalışmaların gerçekleştiği görülmüştür.

Çalışmanın diğer boyutunu yapay zekaya ilişkin çalışmalar oluşturmaktadır. Bankacılık hizmetinde yapay zeka kullanımına ilişkin çalışmaların ağırlıkta olduğu görülmüştür (Akbaba ve Gündoğdu, 2021; Yılmaz, 2019; Karacan ve Kırdar, 2021; Bilik ve Aydın, 2018; Efe, 2022).

Bu konunun uygulama boyutunu ortaya koyan dijitalleşme ile ilgili kavramsal çalışmalar da yapılmıştır. Bankaların finansal dijitalleşmesine ilişkin yapılan çalışmalar söz konusudur (Danacı ve Çetintaş, 2020; Körpe, 2021; Bilgel ve Aksoy, 2019; Başarır ve Erdoğan, 2019; Bilik ve Aydın, 2018). Ayrıca yapay zeka ve finans alanına ilişkin açık bankacılık ve dijitalleşme kavramlarına dayalı literatür çalışmalarının da gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu bölümde yer alan çalışmaların daha çok sosyal bilimler yayınlarında yer aldığı belirlenmiştir. Tüm bu çalışmaların birlikte yer aldığı açıklamalar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Kavramsal /Teorik Çalışmalara İlişkin Bilgiler

Sıra No	Yazar Bilgileri	Y Yıl	İçerik
	<i>Kavramsal /Teorik Çalışmalar</i>		
1	Şanlısoy ve Çiloğlu	2018	Bitcoine ilişkin öngörüler
2	Bilik ve Aydın	2018	Finansal teknoloji, dijital dönüşüm, büyük veri, yapay zeka teknikleri, blokzincir ve kullanımı, dijitalleşme verileri, siber tehdit, Finansal ekosistemi
3	Şanlısoy ve Çiloğlu	2018	Kripto para birimi
4	Yılmaz	2019	Finansmanı öğrenen makineler, Makine öğrenme teknikleri ve uygulamaları, Finansal veri türleri.
5	Demirdöğen	2019	FinTek ekosistemi düzenlemeleri, Teknolojik zorluklar, Finansal regülasyonlar, FinTek anahtar teknolojileri, düzenleyici kum havuzları
6	Başarır ve Erdoğan	2019	FinTech finansal piyasalara etkileri, FinTech lerin Türk bankacılık sektöründeki yeri, Finans sektöründeki dijital yenilikler, FinTech girişimlerinin eksiklikleri
7	Bulut.	2019	FinTek tanımlamaları, FinTek dijital uygulamalar ve teknolojiler, Gelişim evreleri, Finansal kurumsal üzerindeki etkileri ve RegTek
8	Çağıl ve Candemir	2019	FinTek kavramı, Tarihçesi, FinTek ekosistemi
9	Bilge ve Aksoy	2019	FinTek yatırım istatistikleri, Açık bankacılık ve teknolojileri
10	Demirdöğen	2020	İslami FinTek ekosistemi, Blok zincir, Bulut bilişim, Büyük veri, Derin öğrenme, Yapay zeka kavramları, Finansal servis inovasyonları, Kitlesel fonlama ve çeşitleri, Dijital bankalar, İnsuTek (sigortacılık teknolojisi), RegTek.
11	Tigrak ve diğerleri	2020	Kredi kayıt bürosu verileri, banka müşterilerinin kredi davranış verileri
12	Sezal	2020	FinTek, FinTek ekosistemi, Devlet teşvikleri
13	Danacı ve Çetintaş	2020	Finansal teknolojiler, FinTech ekosistemi, Finans sektöründeki yeni meslekler, Blokzincir ve kripto paralar, FinTech’lerin kullanım istatistikleri, Dijital dönüşüm ve etkileri
14	Doğan ve Kevser	2021	Finansal veriler ile veri madenciliği yöntemleri ve ampirik çalışmaların özetlenmesi.
15	İnce ve diğerleri	2021	YZ tekniklerine ilişkin bilgiler
16	Karacan ve Kırdar	2021	H.S. fiyat tahmini ve bu konuda yapılan yapay zeka ve makine öğrenmesine yönelik çalışmalar
17	Körpe	2021	Dijital dönüşüm, Endüstri 4.0, Finans çağı ve finansal inovasyon kavramları, FinTech’lerin tarihsel gelişimi, Dijital bankacılık, Dijital dönüşümün finans sektörüne etkileri
18	Kandemir	2021	Bankacılık ve Finans denetiminde Denetim Teknolojisi (SupTech) ile YZ kullanımı. YZ türleri.

19	Akbaba ve Gündoğdu	2021	YZ tanımı, Tarihiçesi, Fonksiyonları, Bankacılık hizmetlerinde YZ tabanlı uygulamalar, Alternatif hizmet kanalları
20	Efe	2022	Risk sermayesi, Girişim fonları, YZ ve yatırımlarına ilişkin dünya ve Türkiye verileri, Uluslararası rekabet
	<i>Literatür Taramaları</i>		
21	Bilgel ve Aksoy	2019	FinTek ve açık bankacılık anahtar kelimeler
22	Karabacak ve Sezgin	2019	Dijital dönüşüm anahtar kelimeler

4.2.Ampirik Çalışma Analizi Bulguları

İncelenen çalışmaların büyük bir kısmının YSA, destek vektör makineleri (DVM) gibi yapay zeka teknikleri kullanılarak finansal piyasa verilerine ilişkin tahmine yönelik olarak gerçekleştirildiği görülmüştür. Bu çalışmalara ilişkin açıklamalar Tablo 2’de gösterilmiştir.

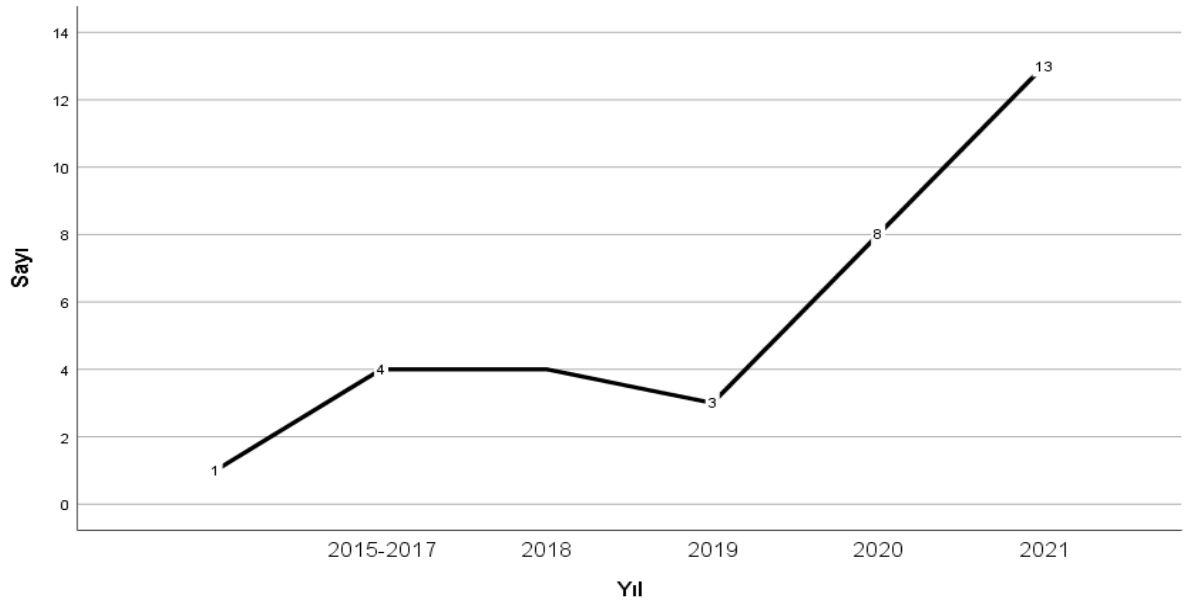
Tablo 2: Ampirik Çalışmalara İlişkin Bilgiler

Sıra No	Yazar Bilgileri	Yıl	Yöntem	Birimler	Alan	Amaç
1	Yakut ve Gemici	2015-2017	İstatistik, Veri madenciliği ve DVM	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
2	Arsoy ve Güreşen	2015-2017	Derin öğrenme	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
3	Aydın ve Çavdar	2015-2017	YSA	Diğer	Diğer	Kriz tahmin
4	Çalışkan ve Deniz	2015-2017	YSA	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
5	Şahin	2018	YSA ve istatistik	Tahmin	Bitcoin	Tahmin
6	Sakız ve Kutlugün	2018	YSA	Blokzincir	Bitcoin	Tahmin
7	Söyler ve Kızılkaya	2018	Diğer	Diğer	Diğer	Tahmin
8	Atlan ve diğerleri	2018	Diğer	Blokzincir	Bitcoin	Tahmin
9	Özer ve diğerleri	2018	YSA	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
10	Yürük ve Ekşi	2019	YSA ve DVM	Borsa	Hisse senedi	Başarısızlık tahmini
11	Okur ve Çetin	2019	Makine öğrenme	Diğer	Diğer	Tahmin
12	Çelik	2019	YSA	Blokzincir	Bitcoin	Tahmin
13	Söylemez	2020	YSA	Diğer	Diğer	Tahmin
14	Aksoy ve Boztosun	2020	YSA ve Veri madenciliği	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
15	Özcan	2020	İstatistik	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
16	Yavuz ve diğerleri	2020	YSA	Blokzincir	Bitcoin	Tahmin
17	Kaya ve diğerleri	2020	İstatistik, Derin öğrenme ve DVM	Borsa	Bitcoin	Tahmin
18	Çılgın ve diğerleri	2020	YSA, DVM ve istatistik	Blokzincir	Bitcoin	Tahmin
19	Korkmaz	2020	YSA, DVM ve istatistik	Diğer	Diğer	Sınıflandırma
20	Sel ve diğerleri	2020	YSA	Diğer	Diğer	Tahmin
21	Demirhan ve Sayılğan	2021	İstatistik	Borsa	Hisse senedi	Tahmin

22	Öztürk ve Tokat	2021	Derin öğrenme.	Borsa	Hisse senedi	Diğer
23	Tatar ve Kıymık	2021	YSA, DVM ve Derin öğrenme	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
24	Salur	2021	YSA	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
25	Arda ve Küçükkocaoğlu	2021	Derin öğrenme	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
26	Çetin ve Metle	2021	Derin öğrenme	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
27	Ustalık ve diğerleri	2021	YSA ve Veri madenciliği	Borsa	Hisse senedi	Tahmin
28	Çağlar ve Yavuz	2021	YSA	Blokzincir	Blokzincir	Tahmin
29	Taş ve diğerleri	2021	Derin öğrenme ve YSA	Diğer	Hisse senedi	Tahmin
30	Aygün ve Günay	2021	YSA ve istatistik	Blokzincir	Bitcoin	Tahmin
31	Karabıyık ve Ergün	2021	Diğer	Blokzincir	Bitcoin	Tahmin
32	Yusufoğlu ve diğerleri	2021	Derin öğrenme	Diğer	Diğer	Tahmin
33	Yıldız ve Yıldız	2021	YSA	Diğer	Hisse senedi	Tahmin

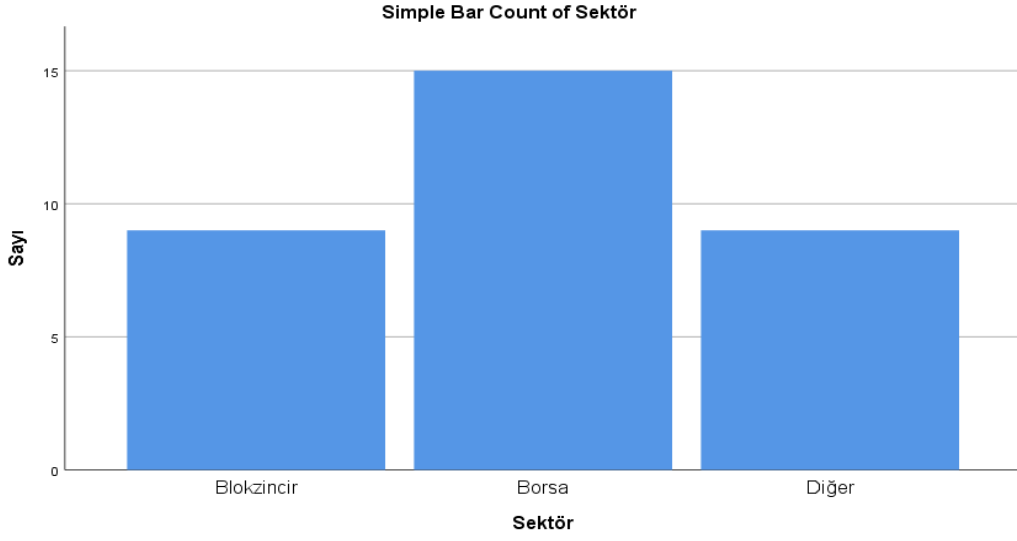
Tablo 2’de verilen tüm bu çalışmalardaki yansımaları görmek için tanımlayıcı istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerin ilk kısmında her bir değişken bazında, daha sonra yıllar bazında birim, sektör ve teknik boyutunda nasıl gelişmeler olduğu incelenmiştir.

2015-2021 dönemi boyunca yapay zekâ teknolojilerinin finans alanında yapılan çalışma sayılarına ilişkin ilk analiz sonucu Şekil 8’ de gösterilmiştir. Şekil 8’den görüldüğü üzere 2018 -2019 döneminde bir durgunluk yaşanmakla birlikte 2020 sonrası hızlı bir artış gözlemlenmiştir. Bu artışın gelecek dönemlerde daha hızlı bir şekilde devam edeceği düşünülmektedir.

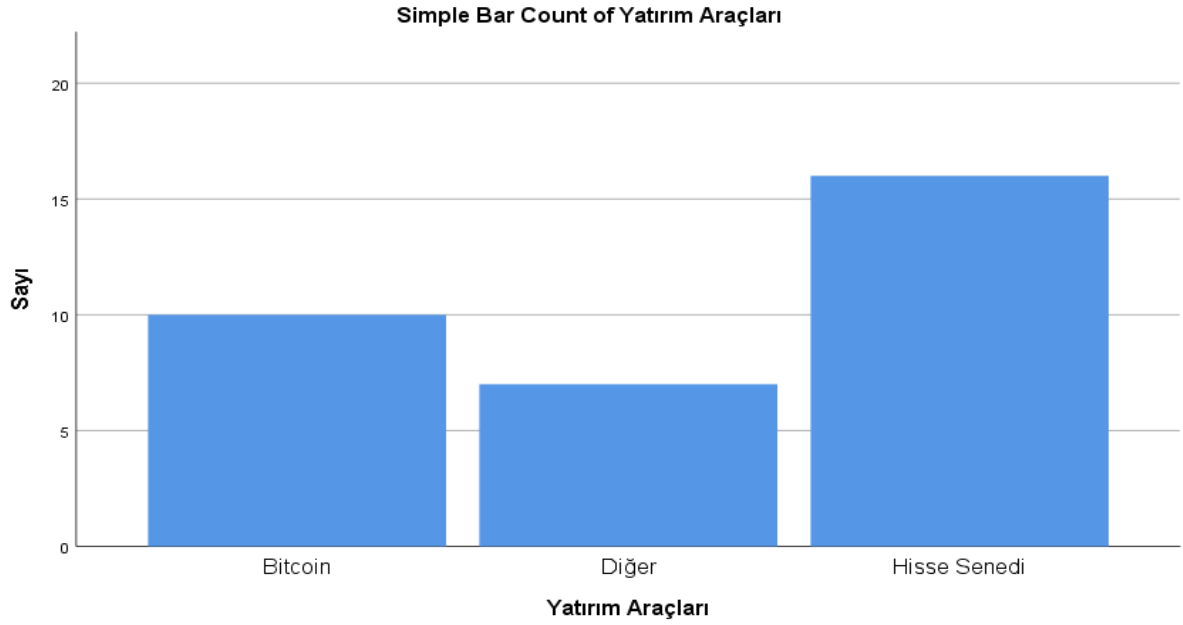


Şekil 8: 2015-2021 Dönemlerinde Gerçekleştirilen Çalışmalar

Sektörler ve bu sektörlerdeki yatırım araçları birlikte incelendiğinde Şekil 9 ve Şekil 10’da gösterilen sonuçlar ortaya çıkmıştır. Şekil 9 bize hala borsanın en fazla çalışılan sektör olduğunu, ancak blokzincirin de altın, döviz piyasaları gibi diğer sektörlerle aynı düzeyde incelendiğini göstermektedir. Ancak blokzincirde işlem gören Bitcoin yatırım aracının altın, döviz kuru gibi diğer yatırım araçlarına göre çok daha fazla incelendiği ortaya çıkmaktadır.

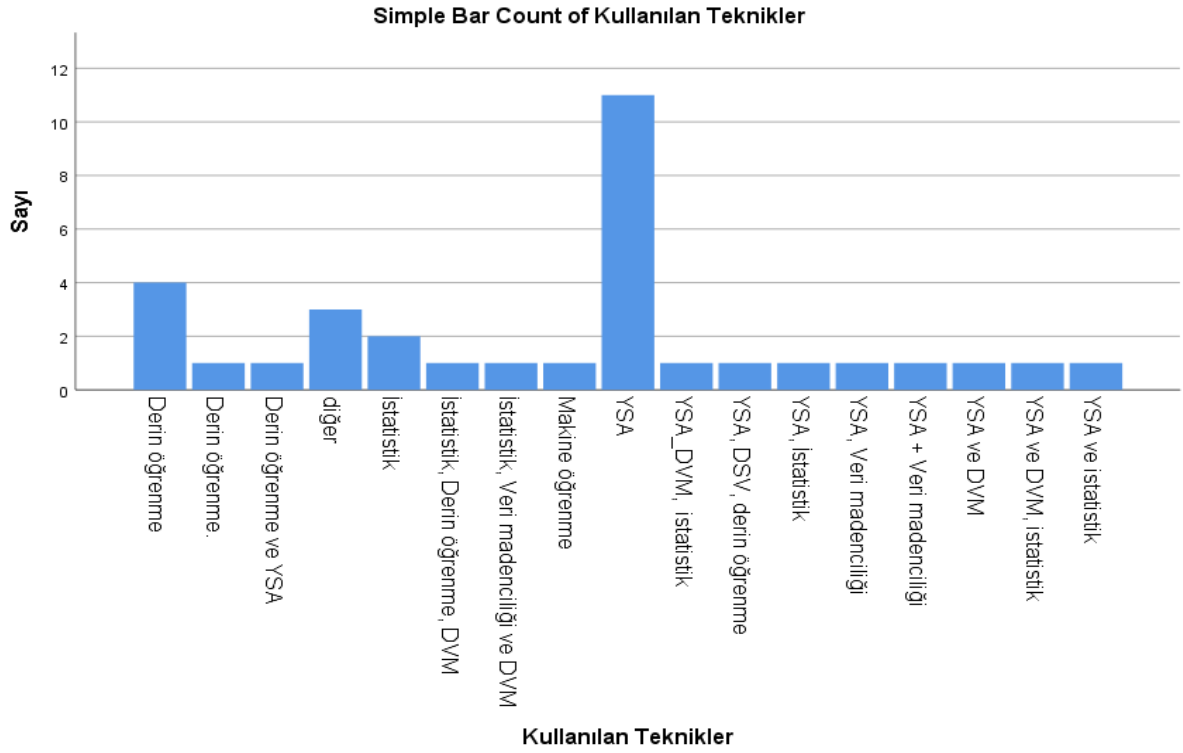


Şekil 9: Sektör Bazında Çalışmaların Dağılımı



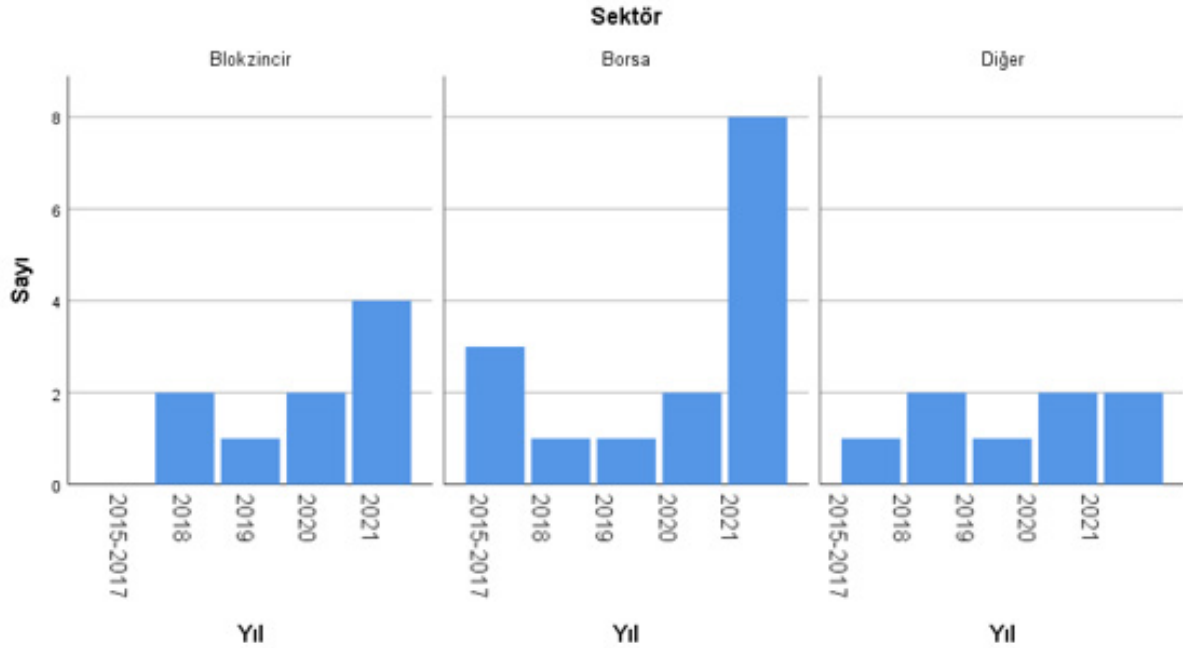
Şekil 10: Yatırım Araçları Bazında Çalışmaların Dağılımı

Şekil 11 kullanılan tekniklerin sıklığına ilişkin sonuçları yansıtmaktadır. Bu teknikler içinde YSA ve derin öğrenme tekniklerinin öne çıktığı görülmektedir.



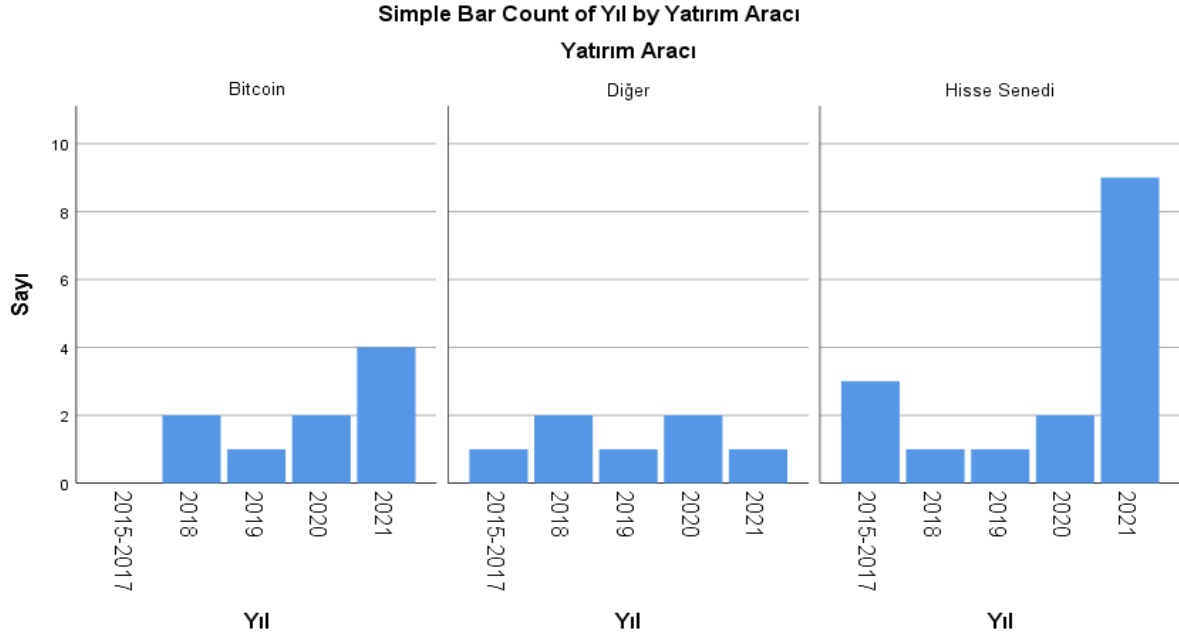
Şekil 11: Kullanılan Teknikler Bazında Çalışmaların Dağılımı

Şekil 12 ise yıllara göre her bir sektör bazında incelenen çalışmaların sayılarını göstermektedir. Bu şekle göre Blokzincir ile 2015-2017 arası bir çalışma belirlenememişken 2018 ve 2021 yıllarında en fazla incelenen sektör Blokzincir olarak belirlenmiştir. Borsaya ilişkin çalışmaların ise 2015-2017 ile 2021 dönemlerinde yoğunlaştığı ve diğer sektörler için de 2020 ile 2021 de yapılan çalışmaların sayısında bir artış olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 12: Sektör ve Yıl Bazında Çalışmaların Dağılımı

Yıllar bazında yatırım araçları için incelenen çalışmalardaki değişimler de Şekil 13'den görülebilir. Şekil 13 bize incelenen yatırım araçları ile işlem gördüğü sektörler arasında birbirine benzer sonuçlar vermiştir. Buna göre 2015-2017 öncesi Bitcoin'e ilişkin bir çalışmaya rastlanmazken 2018 ve 2021 dönemi Bitcoin'in en çok çalışıldığı yatırım aracı olduğu, 2020 yılında ise diğer yatırım araçları ile birlikte hisse senetlerinin incelendiği çalışmaların arttığı görülmüştür.



Şekil 13: Yatırım Araçları ve Yıl Bazında Çalışmaların Dağılımı

Bu istatistiksel analiz sonuçları çalışmaların birçoğunun yapay sinir ağları tekniği kullanılarak borsa endeksi, döviz kurları gibi makro ekonomik değişkenlerle birlikte iflas veya finansal başarısızlık tahminine yönelik olarak gerçekleştirildiğini göstermektedir. Bir kısım çalışmaların ise tahmin başarısında yapay sinir ağları teknikleri ile diğer tekniklerin karşılaştırılması amacıyla yapıldığı görülmektedir.

Bazı araştırmalarda da bankalar başta olmak üzere bireylerin yapay zeka kullanımlarına ilişkin bilgi edinmek ve bu kullanıma etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla Tablo 3'de gösterilen anket çalışmalarının gerçekleştirildiği belirlenmiştir.

Tablo 3: Ankete Dayalı Çalışmalar

Yazar Bilgileri	Yıl	Analizler	İçerik
Gümüş ve diğerleri	2020	İlişkisel İstatistiksel analizler	Finans ve Bankacılık sistem kullanıcıları
Bulazar ve diğerleri	2021	Betimsel istatistiksel analiz	Finansal teknoloji kullanıcıları Finansal teknolojilerinin finans sektörüne etkilerini ölçme

Türkiye'de farklı üniversitelerde yapay zekaya dayalı finansal teknoloji konusunda yapılmış birçok yüksek lisans ve doktora tezi mevcuttur. Bu çalışmalardan bazılarında ilişkin kısa bilgiler Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4: YÖK Veritabanında Yer Alan Yüksek Lisans ve Doktora Çalışmaları

Sayı	Yazar	Yıl	Tez Bilgileri	Yöntem	Veri seti
1	Karakoyun, E. Ş.	2018	YL / Fen Bil. Ens. / Necmettin Erbakan Üniv. Konya	ARIMA ve Uzun-Kısa Süreli Hafıza Derin Öğrenme (LSTM)	Hisse senedi ve Bitcoin fiyatlama tahmini NASDAQ / Apple Hisse senedi zaman serisi
2	Irmak, H.	2019	YL / Fen. Bil. / Hacettep Üniv. / Ankara	İleri beslemeli YSA, öz düzenleyici haritalar	Algoritmik işlem stratejileri Teknik göstergeler
3	Ceran, M.	2019	Doktora / Bankacılık ve Sigortacılık Ens. / Marmara Üniv. / İstanbul	YSA	Sorunlu kredileri Banka kredileri
4	Aydın, O. M.	2019	YL / Sos. Bil. Ens. / TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniv. / Ankara	Destek vektör makinesi / Olasılıksal sinir ağı / K-en yakın komşu ve Karar ağacı	Finansal bilgi manipülasyonu Finansal tablo ve finansal bilgi kullanıcılarının bilgileri
5	Atlan, F.	2019	YL / Sos. Bil. Ens. / Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniv. / Burdur	YSA / Uyarlamalı sinirsel bulanık çıkarım sistemi (ANFIS) / LSTM	Kripto para tahmini
6	Köylü, M. A.	2020	YL / Sosyal Bil. Ens. / Başkent Üniv./ Ankara	Karar ağacı ve Kümeleme	Finansal risk göstergeleri ve sınıflama/ BIST imalat şirketleri / Finansal oranlar
7	Doğan, S.	2020	Doktora / Sos. Bil. Ens. / Gazi Üniv. / Ankara	Destek vektör makineleri	Finansal başarısızlık tahmini BIST İmalat / Özellik ve parametre seçimi
9	Altunbaş, C.	2021	YL/ Sos. Bil. Ens. / Adnan Menderes Üniv. / Aydın	İleri Beslemeli Derin Sinir Ağı	XBANK Hisse senedi piyasa tahmini/ Teknik göstergeler, makro ekonomik göstergeler/ Metinsel ve finansal veriler, Web kazıma tekniği

Çalışmalar aynen makale/ bildiri çalışmalarında görüldüğü gibi yapay zeka tekniklerinden gelişmiş yapay sinir ağları ve destek vektör makine tekniklerinin tahmin aracılığıyla kullandıklarını göstermektedir. Çalışmaların da daha çok Sosyal Bilimler Enstitülerinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu sonuç bize sosyal bilimler alanı ile matematiksel tabanlı tekniklerin birlikte kullanıldığı çalışmaların yaygın olarak gerçekleştirildiğini göstermektedir.

5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapay zeka teknolojileri firmaların, kurumların hatta bireylerin hayatlarında karşı konulamaz bir şekilde değişikliğe yol açmıştır. Finans dünyası da bu değişimden en çok etkilenen alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma, finans alanında yapay zeka ile ilişkili konularda yapılmış çalışmaların bir literatür taramasını gerçekleştirerek akademik dünyada bu konulara ne kadar, nasıl ve ne şekilde yer verildiğini tespit etmeyi amaçlamıştır. Böylece bu çalışmaların ortaya koyduğu sonuç ve bulgularla birlikte, bu alanda Türkiye’de faaliyette bulunan bankaların, finans sektörünün hangi alanlara ve tekniklere yoğunlaştığı dönem bazında belirlenerek bu yöndeki eğilimler de ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu şekilde alanda çalışma gerçekleştirmek isteyen araştırmacılara da sistematik bir bilgi sunumu sağlanmıştır.

Çalışmada kavramsal/teorik çalışmaların değerlendirildiği kısmın ortaya koyduğu sonuçlar bize konuların daha çok yapay zeka teknolojilerinin finansal piyasalara ve bankacılık sektörüne yansımalarını incelemeye yönelik olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu yansımaların olumlu, olumsuz ve geleceğe yönelik izdüşümlerinin de ele alınan konulardan olduğunu belirtmiştir.

Ampirik çalışmalardan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde ise hisse senedi fiyatı, altın veya diğer makro ekonomik değişkenlerin değerlerine ilişkin tahminlerde YSA ile ilgili çalışmaların fazla sayıda olduğu görülmektedir. YSA tekniğinin makine öğrenmesi tekniklerinden ilk geliştirilen tekniklerden biri olması bu sonucun nedeni olabilir. Nitekim 2020 sonrası çalışmalarda YSA ile birlikte derin öğrenme tekniklerinin kullanıldığı çalışma sayısında üstel bir artış gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Çalışmaların bir kısmının ise tekniklerin performanslarının karşılaştırılmasına yönelik olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu karşılaştırmada daha eski çalışmaların YSA ile istatistiksel analizleri karşılaştırırken, daha yeni yayınların YSA ile makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknikleri ile karşılaştırılmasına dayandırılarak yapılması dikkat çekici bir noktadır. Bu tekniklerin kullanım alanlarına bakıldığında daha çok hisse senedi, bitcoin, altın gibi yatırım araçlarına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç çalışmaların daha çok finans dünyasının önemli bir kısmını oluşturan yatırım kararlarına yönelik olarak gerçekleştirildiğini ortaya koymaktadır. Diğer bir dikkat çekici husus derin öğrenme ve makine öğrenme algoritmalarının kullanımındaki artış ve bu tekniklerin daha çok bitcoin piyasalarında kullanılmasıdır. Dolayısıyla büyük verilerin artmasıyla beraber bu veri setlerinin işlenmesinde daha ileri düzey tekniklere yöneleceği, geleneksel yatırım araçlarının yerini kripto paralar gibi araçların alacağını ve bu nedenle bu kapsamda yapılacak çalışmaların da daha fazla kabul göreceği ve sayılarında hızlı bir artış gözlemleneceği öngörülmektedir.

Ampirik çalışmanın sayısı kavramsal çalışma sayılarından fazla olduğu dikkat çekici diğer bir sonuçtur. Bu sonuç akademik çalışmalarda genellikle ampirik çalışmaların kabul edilebilirlik düzeyinin fazla olması ile ilişkilendirilebilir. Diğer bir ifadeyle ampirik çalışmaların daha fazla bilimsel olduğu düşüncesi ve bu nedenle yayına kabul edilebilirlik olasılıklarının daha fazla olduğu yöndeki görüşlerdir.

Ayrıca çalışmaların yayınlandığı yayın türlerine bakıldığında hem bilgi teknolojileri dergilerinde hem de sosyal alanda yer alan dergilerde yayınlandığı görülmektedir. Bu da bu konunun disiplinler arası bir özelliğe sahip olduğunu yansıtmaktadır.

Bu çalışma 2015-2021 dönemleri arasında Türkçe literatürde yapay zeka tekniklerinin finans alanında kullanılmasına yoğunlaşmıştır. Ancak bu konu oldukça hızlı değişen, sürekli yenilenen bir alan olduğundan sık aralıklarla bu alandaki gelişmelerin izlenmesi ve gelecek çalışmalarda bu alanlara yoğunlaşılması daha etkin çalışmaların ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Çalışmanın uzantısı olarak yabancı literatür eklenebilir ve literatür çalışmalarının karşılaştırılması gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Aksoy, B. (2021). Pay Senedi Fiyat Yönünün Makine Öğrenmesi Yöntemleri ile Tahmini: Borsa İstanbul Örneği. *Business and Economics Research Journal*, 12(1), 89-110.
- Aksoy, B., & Boztosun, D. (2020). Comparison of Machine Learning Methods in Prediction of Financial Failure of Businesses in the Manufacturing Industry: Evidence From Borsa İstanbul. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(4), 237-268.
- Altunbaş, C. (2021). *Derin Öğrenme ile Hisse Senedi Piyasası* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2015). The evolution of Fintech: A new post-crisis paradigm. *Geo. J. Int'l L.*, 47, 1271.
- Atlan, F. (2019). *Kripto para değerlerinin yapay zekâ teknikleri ile tahmini* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur
- Aydın, O.M., (2019). *Finansal Bilgi Manipülasyonunun Denetimli Makina Öğrenmesi Yöntemleri Kullanılarak Tahmin Edilmesi: Destek Vektör Makinesi, Olasılıksal Sinir Ağı, K-En Yakın Komşu ve Karar Ağacı Kullanımı*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sosyal Bilimler Enstitüsü, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Ankara
- Aygün, B., & Günay, E. K. (2021). Comparison of Statistical and Machine Learning Algorithms For Forecasting Daily Bitcoin Returns. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (21), 444-454.
- Aziz, S., Dowling, M., Hammami, H., & Piepenbrink, A. (2021). Machine learning in finance: A topic modeling approach. *European Financial Management*.1-21. wileyonlinelibrary.com/journal/eufm

- Bilik, M., & Aydın, Ü. (2018). Finansal Hizmetlerde Dijital Dönüşüm ve Etkileri. In book of Proceedings, 3rd. *International Congress on Economics, Finance, and Energy*, ISBN: 978-601-7805-32-6
- Bulazar, A. R., & Küçükçolak, R. A. (2021). Finans Sektöründe Fintek Etkisi. *Working Paper Series*, 2(1), 53-63.
- Bulut, E. (2019). FinTek: Kavramsal Bir Çerçeve. *Researches in Economics and Finance* (2019). Editör: Yıldız, H. & Aybar, A. S. IJOPEC Publication. London.
- Ceran, M. (2019). *Bankacılıkta dijitalleşme kapsamında, öğrenen Yapay zekâ desteğiyle Sorunlu Kredilerin Belirlenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi), Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Cındık, Z., & Armutlulu, I. H. (2021). A Revision of Altman Z-Score Model and A Comparative Analysis of Turkish Companies' Financial Distress Prediction. *National Accounting Review*, 3(2), 237-255.
- Cronin, P., Ryan, F., & Coughlan, M. (2008). Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British journal of nursing*, 17(1), 38-43.
- Çağıl, G. & Candemir, G. (2019). Bankacılık Sektöründe Yeni Bir Oyuncu Olarak FinTekler. *Researches in Economics and Finance* (2019). Editör: Yıldız, H. & Aybar, A. S. IJOPEC Publication. London.
- Çelik, U., (2019). Veri İşleme Grup Yöntemi Türünde Sinir Ağları Algoritması ile Bitcoin Fiyat Tahmini. *Scientific Committee*, 1322.
- Çılgın, C., Ünal C., Alıcı, S., Akkol, E., & Gökşen, Y. (2020). Metin Sınıflandırmada Yapay Sinir Ağları ile Bitcoin Fiyatları ve Sosyal Medyadaki Beklentilerin Analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 4(1), 106-126.
- Çınar, U.K. (2018). Yapay sinir ağları ve R programıyla uygulama, <https://www.veribilimiokulu.com/yapay-sinir-aglari/> Erişim Tarihi. 10.03.2022
- Danacı, M. C., & Çetintaş, Ö. (2020). Bankalarda Finansal Teknoloji ve Yenilikler. *Turkish Business Journal*, 1(2), 179-187.
- Demirhan, H., & Sayılğan, G. (2021). Predicting the Financial Failures of Manufacturing Companies Trading in the Borsa İstanbul. *Journal of Financial Risk Management*, 10(4), 416-452.
- DeVries, P. D. (2016). An analysis of cryptocurrency, bitcoin, and the future. *International Journal of Business Management and Commerce*, 1(2), 1-9.
- Doğan, S. (2021). *Optimal parametre ve özellik seçimi ile destek vektör makinesi kullanılarak finansal başarısızlık tahmini* (Yayınlanmamış doktora tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gazi Üniversitesi
- Doğan, S., Koçak, D., & Atan, M. (2022). Financial Distress Prediction Using Support Vector Machines and Logistic Regression. In *Advances in Econometrics, Operational Research, Data Science and Actuarial Studies* (p. 429-452). Springer, Cham.
- Efe, A. (2022). Risk Sermayesi ve Girişim Fonlarının Yapay Zekâ Teknolojileri Kullanımı Üzerindeki Uluslararası Rekabeti. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 14(26), 118-147.
- EY-Capital Markets: innovation and the FinTech landscape, (2016), <http://www.ey.com/Publication/vwLUAssetsPI/EY-capital-markets-innovation-and-the-finTech-landscape/%-24FILE/EY-capital-markets-innovation-and-the-finTech-landscape.pdf>, Erişim tarihi: 10.03.2022
- Irmak, H. (2019). *Yapay Zekâ Kullanılarak Borsa İstanbul (BIST) İçin Algoritmik İşlem Stratejilerinin Geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- İnce H., İmamoğlu, S.E. & İmamoğlu, S.Z. (2021). Yapay Zeka Uygulamalarının Karar Verme Üzerine Etkileri: Kavramsal Bir Çalışma. *International Review of Economics and Management*, 9(1), 50-63.
- He, M. D., Leckow, M. R. B., Haksar, M. V., Griffoli, M. T. M., Jenkinson, N., Kashima, M. M., & Tourpe, H. (2017). *Fintech and financial services: Initial considerations*. International Monetary Fund.
- Huang, J., Chai, J., & Cho, S. (2020). Deep learning in finance and banking: A literature review and classification. *Frontiers of Business Research in China*, 14(1), 1-24.
- Kandemir, Ş. (2021). Bankacılık ve Finansın Denetiminde Denetim Teknolojisi (SupTech) ve Yapay Zekâ. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 59-81.

- Karabıyık, B. K., & Ergün, Z. C. (2021). Forecasting Bitcoin Prices with the Anfis Model. *Dicle Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(22), 295-315.
- Karacan, S., & Kırdar, M. (2021). Hisse Senedi Fiyat Tahmininde Makine Öğrenmesi ve Yapay Zeka Kullanımı. *Journal of International Social Research*, 14(76).
- Karakoyun, E. Ş. (2018). *Derin Öğrenme ile Zaman Serilerinin Gerçek Zamanlı Tahmini* (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Fen bilimleri enstitüsü, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Kaya, U., Akbaba, F. Medeni, İ., & Medeni, T. (2020). Covid-19 Öncesi ve Sonrasındaki Bitcoin Fiyat Değişimlerinin Makine Öğrenmesi, Zaman Serileri Analizi ve Derin Öğrenme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(3), 341-355.
- KPMG (2019). The Pulse of Fintech 2018 Biannual Global Analysis of Investment in Fintech, <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/07/h1-2018-pulse-of-fintech.pdf>.
- Köylü, M. A. (2020). *Halka açık imalat sanayi işletmelerinin yapay zeka yöntemleri ile finansal risk sınıflaması ve risk göstergelerinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Sosyal Bilimler Enstitüsü, Başkent Üniversitesi, Ankara.
- Lee, D. K. C., & Low, L. (2018). Inclusive FinTech: Blokzincir, cryptocurrency and ICO. *World Scientific*.
- Okur, H., & Cetin, A. (2019). Credit Risk Estimation with Machine Learning. In 2019 3rd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (p. 1-6).
- Özcan, A. (2020). The Use of Cash Flow Statement in Predicting Business Failure: Evidence From an Emerging Market. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 18(36), 373-387.
- Sakız, B., & Kutlugün, E. (2018). Bitcoin price forecast via Blokzincir technology and artificial intelligence algorithms. In 2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU) (pp. 1-4). IEEE.
- Salur, M. N. (2021). Finansal Başarısızlık Tahmininde Yapay Sinir Ağları Modelinin Kullanımı: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. *Journal of Economics Finance and Accounting*, 8(1), 17-30.
- Sezal L. (2020). Fintek Hizmetlerinin Finans Sektörüne Etkileri ve Sağlanan Devlet Teşvikleri. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 233-248.
- Söylemez, Y. (2020). Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Altın Fiyatlarının Tahmini. *Sosyoekonomi*, 28(46), 271-291.
- Söyler, H., & Kızılkaya, O. (2018). Para Krizlerinin Yapay Zeka Yöntemleri İle Tahmini: Türkiye Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 649-666.
- Sucu, M. (2021). Dijital Yönetim: İşletme Yönetiminde yeni bir yaklaşım. IKSAD Publishing house.
- Şanlısoy, S., & Çiloğlu, T. (2019). An Investigation on the Crypto Currencies and Its Future. *International Journal of E-business and E-government Studies*, 11(1), 69-88.
- Taş, A. İ., Gülüm, P., & Tulum, G. (2021). Finansal Piyasalarda Hisse Fiyatlarının Derin Öğrenme ve Yapay Sinir Ağı Yöntemleri ile Tahmin Edilmesi; S&P 500 Endeksi Örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 446-460.
- Tigrak, U., Taşgetiren, N., Bozan, E., Gul, G., Demirci, E., Sarıbiyık, H., & Aktas, M. S. (2020). Büyük Veri İşleme ve Analizi Teknikleri Kullanılarak Bankacılık Sektöründe Kredi Kullanımı İhtiyacı Tahmini: Durum Çalışması, EasyChair Preprint.No: 4458.
- Vassakis, Konstantinos, Emmanuel Petrakis ve Ioannis Kopanakis, (2018), "Big Data Analytics: Applications, Prospects and Challenges", *Mobil Big Data, Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies 10*, ISBN 978-3-319-67925-9.Springer International Publishing
- Yavuz, U., Özen, Ü., Taş, K., & Çağlar, B. (2020). Yapay Sinir Ağları ile Blokzincir Verilerine Dayalı Bitcoin Fiyat Tahmini. *Journal of Information Systems and Management Research*, 2(1), 1-9.
- Yıldız, A., & Yıldız, D. (2021). Prediction of Investment Alternatives with Artificial Neural Network. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(4), 3103-3118.
- Yusufoğlu, H., Aydın, H., & Çetinkaya, A. (2021) Twitter Üzerindeki Finansal Tweetlerin LSTM Sinir Ağı Algoritması ile Duygu Analizi. *Veri Bilimi*, 4(3), 28-43.

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

1. Bu çalışmanın yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedirler (The authors of this article confirm that their work complies with the principles of research and publication ethics).
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).
3. Bu çalışma, intihal tarama programı kullanılarak intihal taramasından geçirilmiştir (This article was screened for potential plagiarism using a plagiarism screening program).