

Finans Dünyasında Teknolojik Gelişmeler ve Güncel Teknolojilerin Etkinliği

Onur Öksüz¹

Fatih Demir²

Özet

Günümüzde teknolojik gelişmeler birçok alanda olduğu gibi finansal piyasalarda da önemli inovasyonları beraberinde getirmiştir. Akıllı telefon, tablet ve bilgisayar gibi cihazların yaygınlaşması, internete erişimin kolaylaşması ve teknoloji alanındaki atılımların hız kesmeden devam etmesi finansal piyasalardaki tüm işlemlerde hızlı bir dijitalleşmeyi beraberinde getirmiştir. Özellikle yazılım dünyasındaki gelişmeler ve güçlü işlemcilerin piyasa sürülmesi ile birlikte kripto paraların yaygınlaşmasına, blok zincir teknolojisinin gelişmesine olanak sağlamıştır. Bütün bu gelişmeler finansal teknolojilerin (FinTek) sayısında hızlı bir artış sağlamıştır. İlk FinTek dönemi yaklaşık 100 yıl sürmüş ve o dönem için önemli gelişmeler yaşanmıştır. İkinci FinTek dönemi ise yaklaşık 40 yıl sürmüş ve ilk döneme göre devrim niteliğindeki finansal teknolojiler şirketlerin ve kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Üçüncü FinTek dönemi hala içinde olduğumuz süreci de içine alan ve yaklaşık 15 yıldır devam eden bir süreçtir. İlk iki döneme kıyasla üçüncü dönemde daha fazla yenilikçi ürün ve hizmetler kullanıcılara sunmuştur. Son dönemde fiziki varlıkların yerini daha çok sanal varlıklar, fiziki şubelerin yerini sanal şubeler almaya başlamıştır. Bunlardan örnek olarak en popüler olanı ülke paralarının yerini kripto paraların almasına yönelik uygulamalardır. Bu çalışmada finansal piyasalara etki eden teknolojik gelişmeler açıklanarak bu gelişmelerin finansal piyasalar üzerine etkileri ve kullanım etkinliği değerlendirilmiştir.

1 Öğr. Gör., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Rektörlük, onur.oksuz@erdogan.edu.tr, 0000-0001-7316-1217

2 Öğr. Gör., Artvin Çoruh Üniversitesi Şavşat Meslek Yüksekokulu, fatih@artvin.edu.tr, 0000-0001-7551-0302

1. Giriş

Hayatın hemen her alanında olduğu gibi finans alanında da insan ihtiyaçlarında ortaya çıkan değişim ve farklılıklar gelişen teknolojinin sunduğu imkanlar ile hızlı bir biçimde karşılanmakta ya da yeni teknolojilerin duyurulması insan ihtiyaçlarında değişimi tetiklemektedir. Günümüzde özellikle akıllı telefonların, tabletlerin ve bilgisayarların erişilebilirliğinin artması ve beraberinde internete erişim imkanlarının devamlı olarak iyileşmesi sonucunda uzun uğraşlar neticesinde gerçekleştirilebilen pek çok finansal işlem kolaylıkla erişilebilir hale gelmiştir. Teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde sunulan finansal hizmetlerle ilgili kullanıcı ihtiyaçları da hızla değişmekte ve finans sektörü bu değişimi yakalama çabası içerisinde.

Küreselleşmenin de etkisi ile pek çok alanda olduğu gibi finans alanında da ülkesel sınırlar önemli ölçüde kalkmış ve hemen her yerden sınır ötesi finansal kurum/kuruluşlara kaydolabilme ve işlem yapabilme imkanı sağlanmıştır. Bu durum finans sektörü içerisindeki rekabetin önemli ölçüde artmasını tetiklemiştir.

Günümüzde kripto paraların ortaya çıkması, blok zincir teknolojisinin gelişmesi, FinTek'lerin ortaya çıkması yapay zeka gelişiminin hız kazanması gibi faktörler finans alanında teknolojinin önemli mesafeler kat etmesini sağlamıştır. Ortaya çıkan bu gelişmeler dünyada ve Türkiye'de farklı ölçülerde karşılık bulmaktadır. Bu durum temelde teknolojik gelişmelerin ülke ve bölgelere farklı zamanlarda sunulması veya sunulan teknolojinin mevcut kullanıcılar tarafından farklı ölçüde kabul görmesi ile ilgilidir. Genel olarak finans alanında yaşanan teknolojik gelişmelerin, mevcut teknolojik ivme göz önünde bulundurulduğunda artarak devam edeceği öngörmektedir.

2. Finansal Piyasalarda Teknolojik Gelişmeye Yön Veren Başlıca Kavram ve Hususlar

2.1. Finansal Teknoloji (FinTek) Kavramı ve Finansal Piyasalar Açısından Önemi

TCMB'nin ifadesiyle Finansal Teknoloji (FinTek), fonların etkin kullanım çalışmalarını ifade eden “finans” ile üretim faaliyetleri için geliştirilen araç ve bilgileri kapsayan “teknoloji” kelimelerinden oluşmaktadır (TCMB, 2016).

FinTek genel olarak finansal hizmetler sektörüne iş modelleri, ürünler, süreçler ve uygulamalar alanında yenilik getiren teknolojik yenilik olarak tanımlanabilir. Günümüzdeki gelişmeler, FinTek'in kapsamını ve olası etkilerinin önemini arttırdığını söylemek mümkündür (Uzun, 2017).

FinTek firmaları dört temel ekonomik işlevler üzerinden tanımlanır: takas ve paraya çevirme, yatırım ve ticaret, borç verme ve sermaye toplama, ödeme hizmetleri (Minto vd., 2017).



Şekil 1. FinTek Ekosistemi

FinTek ekosisteminin unsurları;

- FinTek Girişimleri: Varlık yönetimi, sermaye piyasaları, kredilendirme, sigorta şirketleri, kitlesel fonlama, ödeme yöntemleri
- Devlet: Devlet düzenleme kurumları, finansal düzenleyiciler, yasal otoriteler
- Finansal Müşteriler: Gerçek ve tüzel müşteriler
- Teknoloji Geliştiriciler: Yapay zeka, blok zincir, büyük veri analitiği, veri analiz sistemi, kripto para, bulut bilişim, sosyal medya geliştiricileri, mobil ödeme teknolojileri
- Geleneksel Finansal Kuruluşlar: Bankalar, melek yatırımcılar, aracı kurumlar, sermaye şirketleri, sigorta şirketleri

Finansal teknolojiler ilk olarak ticaret, tüketici ve finansal hizmet sağlayan kurumların teknolojik arka planlarını daha iyi hale getirebilmek için kullanılmıştır. Perakende bankacılık, finansal okuryazarlık, eğitim, yatırım ve kripto para gibi günümüzde popüler olan para birimleri de içerisine almak üzere finans alanındaki tüm teknolojik yenilikleri de kapsamaktadır (Danacı ve Çetinbaş, 2020).

FinTek'ler ile finansal inovasyonun temsilcileri olan dijital teknoloji ve iş modellerinin ekonomik katkısının; dijitalleşmenin finansı tabana yayma gücü üzerinden gerçekleşeceği varsayılmaktadır. Hızla yayılan dijital teknolojilerin finansal tabana yayılmayı arttırabileceği, finansal hizmetleri çok daha az maliyetlere sunabileceği ve sermaye erişimini artırarak ekonomide büyük bir verimlilik sağlayabileceği düşünülmektedir (Bulut ve Çizgici Akyüz, 2020).

Tablo 1. FinTek'lerin Tarihsel Gelişimi

Dönem	FinTek 1.0	FinTek 2.0	Fintek 3.0
	1866 - 1967	1967 - 2008	2008 - Günümüz
Temel Teknolojiler	<ul style="list-style-type: none"> İlk Transatlantik kablo Telgraf 	<ul style="list-style-type: none"> ATM'ler ve online bankacılık Elektronik takas ve elektronik ödeme sistemleri 	Müşterilere doğrudan finansal hizmetler sağlamak için teknolojinin yeni aktörler tarafından kullanılması
Etkileri	İşlemlerde ve ödemelerde finansal bilgilerin hızlı bir şekilde iletilmesi	Geleneksel finans kuruluşlarının hizmet ve ürünlerin kalitesini artırmak için bilgi teknolojilerini kullanılması	Finansal kurumlar için yeni rekabet ortamı
Anahtar Oyuncular	<ul style="list-style-type: none"> Altyapı 	<ul style="list-style-type: none"> Bankalar 	<ul style="list-style-type: none"> Start-up şirketleri
Başlangıç Noktası	<ul style="list-style-type: none"> Küreselleşme 	<ul style="list-style-type: none"> Teknoloji 	<ul style="list-style-type: none"> 2008 yılındaki finansal kriz

Finansal teknolojiler, finansal piyasalar ve geleneksel bankacılık işlemlerinin yoğun prosedüre dayanan, yavaş ve karmaşık uygulamalarına son vererek daha hızlı ve daha efektif hizmetler ortaya koymaktadır. yeni dünya düzenine çözümler üretecek teknolojiler sunmaktadır. Finansal Teknolojiler; internet ağları, veri analitiği ve mobil ağlar gibi teknolojik ürünleri kullanarak geleneksel finansal hizmetleri kökten değiştirmiştir. Finansal teknolojiler, finansal hizmetlerin tüketicilere yenilikçi bir yaklaşımla sunulmasına imkân sağlamaktadır (Besler vd., 2023).

FinTek'lerin yaygınlaşmasının olumlu etkileri şunlardır; (Sezal, 2020)

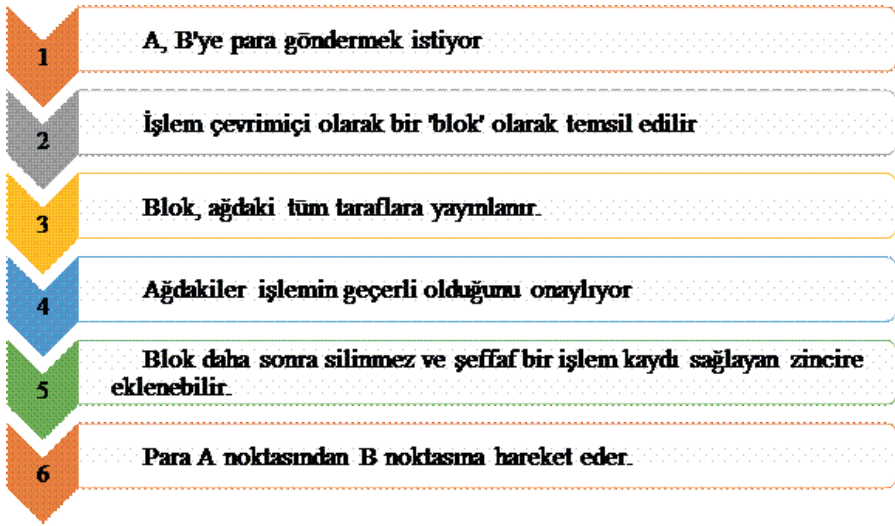
- Bireye indirgenmiş çözüm uygulamaları ile bankacılık sektörüne yönelik dijital devrim olarak nitelendirilebilecek ürünler çıkarırlar,
- Yenilikçi hizmet ve ürün sunarlar,
- Rekabet ortamı ile fiyat avantajı oluştururlar,
- Alternatif hizmetler ile finans sektöründe öne plana çıkarlar,
- Finans dünyana ilgisi olmayan insanlara da ulaşırlar,
- Müşteri deneyimine daha fazla odaklanırlar,

2.2. Blok Zincir Teknolojisi ve Finansal Piyasalar Açısından Önemi

İlk olarak blok zincir (Blockchain) kavramı, Satoshi Nakamoto tarafından 2008 yılında yazılmış olan Bitcoin başlıklı makalesinde ifade edilmiştir. Nakamoto'nun makalesinde blockchain kelimesi yazılmamış olsa da kriptografik olarak birbirine zincirlenmiş bir veri bloğu olarak tanımlanmıştır. Bitcoin, blok zincir teknolojisinin ilk örneğidir ve yaygınlaşmasında da en büyük paya sahiptir. Bitcoin'in yaygınlaşmasıyla beraber otoriteler tarafından ilk tepki olarak sistemin nasıl düzenlenmesi gerektiği ile ilgili görüşler ortaya atılmıştır. Blok zincir teknolojisi Bitcoin'de olduğu gibi farklı alanlarda da uygulanır. Nikolai Hampton tarafından ele alınan Bitcoin blok zincir (Bitcoin Blockchain), blok zincir teknolojisinin ilk uygulamasıdır. Bu işleyiş aşağıda basitleştirilmiş olarak anlatılmıştır (Uzun, 2017).

Blok zinciri sisteminde işlemler blok olarak tutulurlar. Bu bloklar birbirine eklenerek zincir oluşturulur. Belirlenmiş kurallar etrafında oluşturulan bloklar sisteme yazılmaktadır. Yazılan blok tüm dağıtık kayıt defterlerine yayılmaktadır. Yayılan bloklar kayıt defterine eklenmektedir. Yeni blok oluştururken önceki bloğa ait özet alınmaktadır. Daha sonra ikinci blok üretilerek zincire ekleme yapılmaktadır. Bu yapı tüm blokları birbirine bağlayan ve bir önceki bloğun özeti ile beraber olacak biçimde süregelen bir yapı ile sürdürülmektedir. Bir işlem gerçekleştiğinde mevcut ağ üzerinden yayınlanmaktadır. Şifreleme algoritmaları ile bu işlem doğrulanarak blok oluşturulmaktadır. Sisteme dâhil olan her düğüm, sistemdeki herhangi iki kişi tarafından gerçekleşen işlemi onaylayarak kaydı tutulmaktadır. Bu sayede blok doğrulanır, sonrasında bu bilgi asla değiştirilememektedir veya silinememektedir. Her blok birbirine zincirlenerek eklenmeye devam etmektedir. Bu yapı başka biri tarafından hiçbir zaman değiştirilememektedir (Ünal ve Uluyol, 2020).

Sonuç olarak blok zincir, kriptografi teorisine bağlı olarak üretilen veri bloğundan meydana gelmektedir. Sistem güvenilir bir başka tarafa ihtiyaç olmadan bireyler arasında işlem olanağı sunabilecek bir yapıyı hizmete sunmaktadır. Bütün kullanıcılar tüm işlemleri görebilmektedir. İşlem geçmişinin eksiksiz olarak görülebilmesi tüm kripto paraların kabul görmesini sağlar ve bu sayede tüm kripto paralar oluştukları andan itibaren takip edilebilir. Ayrıca teknolojisi sayesinde geçmişe dönük izlenebilirlik sağlar. Kabul görmüş kayıtların değişim imkânını engeller. Sistemde yönetime olan ihtiyaç durumu ortadan kalkar. Sistem düşük maliyetli işlem olanağı sağlar (Avunduk ve Aşan, 2018).



Şekil 2: Blok Zincir Çalışma Prensipleri

Kaynak: Crosby vd., 2016.

Merkezi bir yapısı olmayan, blok zincir sistemi, herhangi bir finansal kuruluş aracılık etmeksizin para transferi yapabilmesini ve finans dışında farklı alanlarda yeni iş modelleri geliştirilebilmesini sağlar. Blok zincir teknolojisinin bu özelliği devrim niteliğinde bir gelişme olarak kabul edilmektedir (Yıldırım, 2019).

Kripto paraların çok büyük bir kısmı 2008 yılından itibaren madencilik yapılarak çıkarılmaya çalışılmıştır. Merkezi olmayan sistem olarak dağıtık bir yöntem kullanıldığı için, paraların üretimi ülkelerin ve özel şirketlerin kontrolünde değildir. Son zamanlarda madencilik yapılmadan şirketlerce lanse edilen ve kripto para borsalarında işlem olanağı olan, blok zincir teknolojisi

gibi teknolojiler kullanan kripto paralar piyasada talep görmeye başlamıştır. Bu kripto paraların pazar payı da ciddi oranda yüksektir (Yıldırım, 2015).

Blok zinciri teknolojisinin kendine özgü karakteristikleri şunlardır (Uçma Uysal ve Kurt, 2018);

- Gerçek Zamanlı Uygulamalar: Blok zincir teknolojisi yapılan işlemleri eş zamanlı kaydetmektedir. Sistemi kullanan kişi tarafından gerçekleştirilen ödeme veya tahsilat işleminin riskini ortadan kaldırmaktadır.
- Dağıtık Defter Yapısı: Eşten eşe dağıtık ağ, ticari özellikteki işlemlerin zamansal olarak sınıflandırılmasına imkân tanımaktadır.
- Geri Alınamaz Yapısı: Zincir üzerinde yapılan her bir işlemin doğrulanabilir kaydı blok zincir üzerinde yer almaktadır. Blok zincir üzerindeki unsurların izlenebilir olması tekrarlı kayıtları da önlemektedir. Ayrıca işlemlerin değiştirilemez, geri alınamaz ya da kayda müdahale edilemez gibi niteliklerinin olması sistemin ürettiği verilerin gerçeğe uygun sunumunu da arttırmaktadır.
- Sansüre Karşı Dayanıklı: Sistemin kontrol edilebilmesi için veya giriş izinlerinin sansürlenebilmesi için sistemin teknolojik alt yapısını en baştan değiştirmeyi gerektireceğinden yeni maliyetlere ve ek masraflara sebep olmaktadır.

2.3. Nesnelerin İnterneti ve Finansal Piyasalar Açısından Önemi

IOT (Internet of Things) adı altında yürütülen nesnelerin interneti teknolojisi sayesinde herhangi bir teknoloji alet ağ sisteminde bağlanabilmekte ve diğer cihazlarla iletişimsel bir bağ içerisine girebilmektedir. Böylelikle nesnelerin internetinin yalnızca ağ sistemine ulaşan ürünlerden ibaret olmadığı belirtilmektedir. Nesnelerin internet ürünleri toplum içerisindeki kişiler ile iletişimsel faaliyetlere geçerek gündem hakkında ya da herhangi bir bilgi üzerinde bilgi paylaşımları yapmaktadır. (Bulazar ve Küçükçolak, 2021)

Blok zinciri teknolojisi, kullanılan ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi üzerine Ar-Ge çalışmaları devam etmektedir. Blok zinciri teknolojisinin sağladığı merkezi otoriteyi ortadan kaldıran dağıtık para kavramıyla birlikte son zamanlarda ön plana çıkmaya başlayan nesnelerin interneti ve paylaşım ekonomisi gibi gelişmeler birlikte değerlendirilerek daha büyük yenilikler ve faydalar yaratabileceği ifade edilmektedir (Ünsal ve Kocaoğlu, 2018).

Nesnelerin interneti konusunda öne çıkan çözümlerinden biri IOTA isimli projedir. IOTA, komisyon ücreti olmadan, dağıtık ve ölçeklenebilir bir altyapı sunmaktadır. Bu sistem nesnelerin açık muhasebe defteri (ledger of things) şeklinde adlandırmaktadır. IOTA ile ilgili önemli bir diğer özellik, altyapı olarak blok zinciri teknolojisi yerine Tangle adı verilen farklı bir teknoloji kullanıyor olmasıdır. Tangle, madenciler, bloklar ve zincir gibi kavramların yerine, DAG adı verilen bir altyapı kullanmaktadır. Bu yapıda ağın her bileşeninin, yeni bir işlem yapabilmesi için daha önceden yapılan iki işlemin onaylanması gerekmektedir (Popov, 2018).

3. Finansal Piyasalarda Teknolojik Gelişimin Yansımaları

3.1. Merkeziyetsiz Finans (DeFi)

Finansal piyasalardaki geleneksel uygulamalarda farklı nitelikteki katılımcıları bir araya getiren çeşitli araçlar bulunmaktadır. Bu araçlar menkul kıymet borsaları, bankalar veya diğer yeni nesil finansal hizmet firmaları gibi piyasa aktörleridir. Geleneksel anlamdaki bankacılık, menkul kıymet ve sigortacılık gibi finansal işlemlerde aracılık hizmeti yapan bu aktörler, söz konusu finansal işlem için merkezi noktayı oluşturur. Blok zincir teknolojisi ile gelişen merkeziyetsiz finansa ise finansal işlemler merkezi finans kurumlarınca değil, belirli bir merkezi olmayan eşler arası ağlar aracılığıyla kayıtlanır. Bu uygulamada tarafları bir araya getiren tek bir merkez bulunmamaktadır. (Zetsche vd., 2020).

Merkeziyetsiz finansı geleneksel finansal piyasalardan ayıran temel özellikleri şu şekilde tanımlamaktadır (OECD; 2022):

- **Gözetim dışıdır:** Merkeziyetsiz finansın gözetim dışı işlem doğası, ana belirleyici özelliklerinden biridir. Merkeziyetsiz finans uygulamalarında, hiçbir merkezi otorite veya başka bir aracı, katılımcıların dijital varlıklarına erişim veya kontrol sağlamaz; Bunun yerine, katılımcılar özel anahtarlarını ve dolayısıyla dijital varlıklarını doğrudan yönetirler.
- **Kendi kendini yöneten ve topluluk odaklı:** Birçok merkeziyetsiz finans protokolü açık kaynaklıdır ve topluluğun protokollerin altında yatan kodu incelemesine ve daha fazla geliştirmesine olanak tanır.
- **Birleştirilebilir:** Merkeziyetsiz finans ağlarının mevcut bileşenleri (örneğin; dijital varlıklar, akıllı sözleşmeler, protokoller ve protokol katmanının üzerine inşa edilmiş uygulamalar) yeni uygulamalar oluşturmak için birleştirilebilir. Sistem yenilikçi ürün ve yapıları oluşturulabilmesi için imkan sağlar ve ağı katılım arttıkça merkeziyetsiz finans ürün ve hizmetlerinin değeri artar.

Merkeziyetsiz finans ile finansal işlemlere erişim kolaylaşır, işlem maliyetleri düşer ve finansal katılım genişler. Merkezi finans geleneksel finans uygulamalarının izin verdiğinden daha fazlasına erişim imkanı sağlamaktadır. Merkeziyetsiz finans ile kullanıcılar merkeziyetsiz ödeme işlemleri gerçekleştirebilir, borsalarda işlem yapabilir, borç alma ve verme işlemleri gerçekleştirebilir ya da varlık takasları yapabilirler.

3.2. Eşler Arası Ödeme Sistemleri

Geleneksel finansal sistem içerisinde gerçekleştirilen finansal işlem ve fon transferlerinde bankalar vazgeçilmez bir aracı konumundadır. Herhangi bir ödeme işleminde banka, tüm taraflar için güvenilir üçüncü bir kişi konumundadır. Gönderen tarafın kimliğini, yeterli hesap bakiyesinin bulunup bulunmadığını, alıcının adresini ve paranın alıcıya ulaşmış olup olmadığını doğrular. Tüm bu olumlu yanlara karşın söz konusu bir ödeme işleminde tüm kayıtlar hizmet sunan bankanın merkezi defterinde saklanıyorsa bu durum bir güvenlik zafiyeti oluşturabilir. Siber saldırılar veya kötü niyetli girişimler doğrudan bu merkeze yönelik olacak ve veri güvenliği konusunda bir başarısızlık noktası oluşturacaktır. Diğer taraftan özellikle uluslararası ödemeler veya fon transferlerinde ödeme işlemlerine aracılık eden banka veya benzeri finansal kurumlar, yüksek komisyon ücretleri talep edebilmektedir. Ödeme aracılık işlemine katılan banka sayısı arttıkça komisyon ücretleri oldukça yüksek tutarlara ulaşabilmektedir. Bu şartlar altında doğan kripto para ve blok zincir teknolojisi, herhangi bir aracı kurum olmaksızın eşler arası değer aktarımına imkan tanımıştır. Bu yeni sistemle kullanıcılar, tek bir merkezi otoriteye ihtiyaç duymadan kısa süre içerisinde pek çok işlem gerçekleştirebilmekte ve bunu farklı kaynaklardan doğrulayabilmektedir. Ayrıca bu yeni sistem ile özellikle uluslararası ödeme ve transfer işlemlerinde yüksek komisyon ücretleri önemli ölçüde düşmüştür (OECD). 2020 yılında eşler arası ödeme sistemleri işlem hacmi 7 Milyar Dolar olarak gerçekleşmiştir (Jensen vd. 2021).

3.3. Dijital Cüzdan

Teknolojinin gelişmesiyle finans sektöründe farklı alanlarda önemli inovasyonlar gerçekleşmiştir. Bu inovasyonların şüphesiz en önemlilerinden birisi dijital cüzdanlardır. Dünya çapında yaygınlığı giderek artan dijital cüzdanlar, özellikle akıllı cihaz ve internet kullanımının giderek yaygınlaşmasıyla fiziki cüzdanların yerini almaya başlamıştır. En basit haliyle dijital cüzdanlar, kişilerin mobil ödeme sistemlerini kullanarak ödeme işlemlerini gerçekleştirebilmelerine olanak tanıyan ve genellikle “uygulama” (application) biçiminde olan ödeme araçları olarak tanımlanabilir. Dijital cüzdanlar mobil ödeme aracı olarak kullanılmaktadır.

Dijital cüzdanlar, cüzdana bağlı kartlarla fiziki veya internet üzerinden ödeme imkanı sağlayabildiği gibi QR kod, NFC, vb. teknolojiler ile mobil cihaz üzerinden de ödeme imkanı tanımaktadır. Günümüzde dünya genelinde mobil ve dijital cüzdan kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır. 2020 yılında dünya genelinde toplam e-ticaret ödemelerinin %45'i mobil ya da dijital cüzdan uygulamaları üzerinden gerçekleştirilmiştir (Rekabet Kurumu, 2021)

3.4. Akıllı Sözleşmeler

Özellikle günümüzde sıklıkla karşımıza çıkan kavramlardan biri olan akıllı sözleşmeler, yani “smart contracts” kavramının geçmişi aslında 1994 yılına kadar uzanmaktadır. İlk kez Nick Szabo tarafından uygulama aşamasında insan iradesinden arındırılmış ve kendi kendine işleyebilen bir sözleşme fikri olarak ortaya atılmıştır. Günümüzdeki popülerliğini yakalaması ise kripto para ve blok zincir teknolojisinin gelişimi ile olmuştur. O yıllardaki mevcut teknoloji akıllı sözleşmelerin gelişmesine izin vermemesine karşın 2008 yılında gelişen ve yaygınlaşan blok zincir teknolojisi akıllı sözleşmelerin de uygulanabilirliğinin önünü açmıştır. Vitalik Buterin tarafından kurulan Ethereum platformu, bugün bilinen anlamdaki ilk akıllı sözleşme sistemini oluşturulmuştur (Durdu ve Gökçe, 2022).

Akıllı sözleşmeler en sade haliyle, sözleşme şartlarının ifasında herhangi bir kişinin müdahalesine gerek olmadan işlemlerin kendiliğinden gerçekleştiği elektronik sözleşmeler olarak tanımlanabilir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere akıllı sözleşmelerin ifası için sözleşme katılımcılarından bağımsız bir mekanizmanın oluşturulması gerekmektedir. Blok zincir teknolojisi ile sözleşmelerde aracı ortadan kaldırılır, kullanıcılara hızlı ve uygun maliyetli işlem avantajı sunulur.

Genel olarak akıllı sözleşmelerin özellikleri şu şekilde özetlenebilir;

- **Akıllı sözleşmeler yalnızca elektronik formda düzenlenir:** Akıllı sözleşmelerin herhangi bir matbu örneği gerekmez. Kullanıcılar akıllı sözleşmelere elektronik ortamda erişir ve onaylar.
- **Akıllı sözleşme şartları yazılımla belirlenmiştir ve şartlar yazılımla uygulanır:** Akıllı sözleşmelerde bilgisayar kodları sözleşme şartlarını içerir. Sözleşme kapsamındaki tüm hükümler kodlarla kayıt altına alınır.
- **Akıllı sözleşmelerde kesinlik yüksektir:** Akıllı sözleşme hükümlerinin kodlarla kayıt altına alınması nedeniyle tüm şartlar açık ve net olarak tanımlanır. Akıllı sözleşmeler, bilgisayarlar tarafından işlendiğinden herhangi bir takdir yetkisine veya muğlak ifadelere izin verilmez.

- **Akıllı sözleşmelerde koşullu bir yapı vardır:** Akıllı sözleşmelerin bilgisayar kodlarına dayalı olarak hazırlanması ve yazılım dilinde kodların “eğer x olursa y olur” gibi ifadelerle ifade edilmesine göre çalışması nedeniyle akıllı sözleşmelerde koşullu bir yapı bulunur. Söz konusu koşullu yapı sözleşme şartları ile hükümler arasında tam bir bağ kurar.
- **Akıllı sözleşmeler kendi kendine uygulanabilir yapıdadır:** Akıllı sözleşmeler onaylandıktan sonra sözleşmenin uygulanması aşamasında taraflardan herhangi birinin ya da üçüncü bir tarafın eylem yapmasına gerek duymaz ve buna müsaade edilmez. Sözleşme kapsamında elektronik ortamda tüm sözleşme koşulları doğrulanır ve sözleşme kapsamında gerekli işlemler (aktarımlar) yapılır. Sözleşme kapsamındaki tüm işlemlerle ilgili olarak blok zincir veritabanına kayıtlar girilir.
- **Akıllı sözleşmeler kendi kendine yeterlidir:** Akıllı sözleşmelerin var olabilmesi için herhangi bir yasal kurum/kuruluşa ihtiyaç yoktur. Klasik sözleşmelerde olduğu gibi sözleşmenin uygulanmaması durumunda herhangi bir yasal kurallar bütününe ihtiyaç duyulmaz. Tüm şartlar başlangıç aşamasında kodlara işlenir ve hükümler kesin biçimde uygulanır.

Akıllı sözleşmeler özellikle kesin hükümlere dayalı olması sayesinde dil ve ifade yönünden anlam karmaşasına yer vermemesi, ek kural kanun vb. hususlara ihtiyaç duymaması, aynı kuralları tüm dünyada geçerli kılması gibi özellikleri sayesinde gelecekte özellikle uluslararası işlemlerde önemli bir yer edinecektir.

3.5. Robo-Danışmanlık

Robo-danışmanlık, bireylerin varlıklarının yönetimine yönelik olarak finansal teknoloji çözümlerinin önemli bir bileşenidir. Hızlı ve kolay kullanımı, düşük maliyetli portföy yönetimi ve performansı ile robo-danışmanlar geleneksel finansal danışmanlık hizmetlerine meydan okumaktadır. Robo-danışmanlık hizmetleri günümüzde gelişim aşamasındadır ve hızla ilerlemektedir. Kullanıcılara daha doğru hizmet sunabilmesi adına geleneksel finansal danışmanlığın özellikleri ile birleştirilen hibrit hizmetler sunulabilmektedir. Robo-danışmanlık algoritma ve modellere dayalı olarak yatırım danışmanlığı ve portföy yönetim hizmetini ifade eder. En temel unsur, insan müdahalesini en aza indirmek veya tamamen ortadan kaldırmak ve müşteriler için en uygun yatırım stratejilerini bulmak için yazılımlar kullanılmaktadır. Kullanıcılara finansal tavsiye ve portföy yönetim hizmeti sağlayan ve çevrimiçi bir platform olan robo-danışmanlık, genel olarak üç

adımdan oluşmaktadır: Birinci adımda yatırımcı taraması yapılır. Yatırımcının risk ve getiri tercihleri belirlenir ve yatırımcı profili çıkarılır. İkinci adımda yatırım stratejileri belirlenir ve uygulanır. Üçüncü ve son adımda ise yatırım stratejileri izlenir ve değerlendirilir (Kaya, 2017)

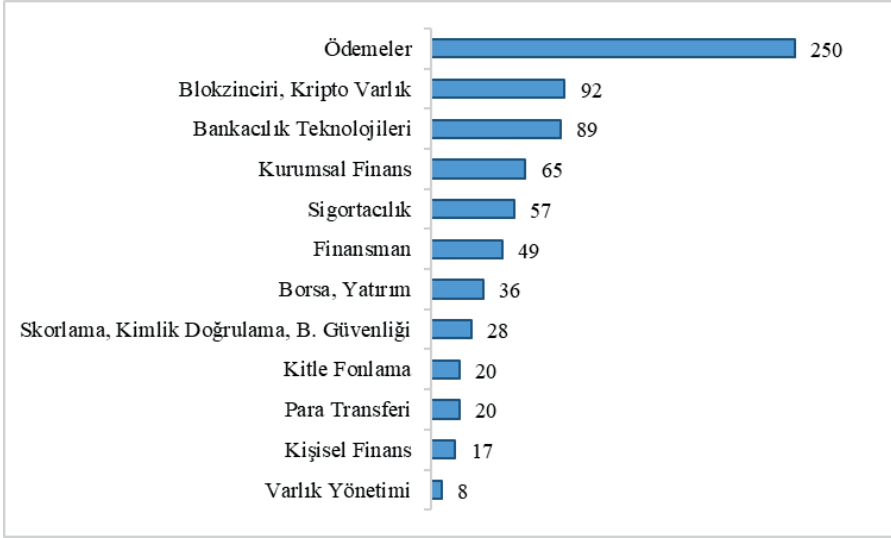
2018 yılında Robo-danışmanların varlık yönetimi altındaki toplam fon yaklaşık 4,7 Trilyon Dolar değerindeyken bunun yaklaşık olarak 500 Milyar Dolarlık kısmı robo-danışmanlık yönetimi altındadır (Scholz ve Tertilt, 2021). Özellikle robo-danışmanlık hizmetlerinin getirdiği maliyet avantajı ile pek çok yatırım danışmanlık şirketi yönetimi altındaki fonları kademeli olarak robo-danışmanlık mekanizması ile işletmeye ağırlık vermektedir. Başlangıcından günümüze robo-danışmanlığın pazar hacmi önemli ölçüde artmıştır ve ilerleyen yıllar içerisinde daha da artması beklenmektedir.

4. Finansal Piyasalardaki Teknolojik Gelişmelerin Finansal Piyasalar Üzerine Başlıca Etkileri ve Güncel Teknolojilerin Etkinliği

Finansal piyasalarda ortaya çıkan çeşitli aksaklıklar ve sorunlar yeni teknolojiler ile birlikte finansal piyasalar alanında köklü değişimleri de tetiklemektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde son yıllarda özellikle bankacılık alanında FinTek kaynaklı bir dönüşüm hareketi söz konusudur. Bu hareketin başlıca nedenlerinden biri mevcut bankacılık sisteminde yaşanan aksaklıklardır. 2008 yılında ABD’de başlayan ve sonrasında dünyaya yayılan küresel ekonomik kriz ile birlikte çok sayıda banka iflas etmiş ve birçok ülke ekonomisi darboğaza girmiştir. Devam eden süreçte ortaya çıkan makroekonomik sorunlar geleneksel bankacılık sisteminin işleyişinde birtakım şüpheler doğurmuştur. Ortaya çıkan bu yeni durum mevcut sistem üyelerine yani bankalara olan güveni azaltmıştır. Buna ek olarak bankacılık sisteminde ortaya çıkan sorunların giderilebilmesi için kamu otoritelerinin aldığı sıkı düzenleyici kararlar bankaları riskten kaçınmaya ve rekabetten uzaklaşmaya itmiştir. Ayrıca bankaların mevcut düzenlemelere uyum için aldıkları kararlar ek maliyetler getirmiş ve bu maliyetler bankacılık sektörünün önünü tıkamıştır (Rekabet Kurumu, 2021). Bahsedilen tüm bu sebeplerle bankaların sunduğu hizmet ile müşterilerin sisteminden beklentileri arasındaki makas açılmış ve bunun sonucunda alternatif hizmetlere yönelik talep oluşmuştur. Ortaya çıkan talep yeni teknolojilerin kullanımı ile ortaya çıkan FinTek’ler tarafından değerlendirilmiştir. Finansal piyasalardaki bu yeni rekabet bankaların da yeni teknolojik girişimlere atılmasını tetiklemiştir. Günümüzde finans alanında farklı amaçlara hizmet eden birçok yeni teknoloji geliştirilmekte ve kullanıcıların hizmetine sunulmaktadır. Bu teknolojilerin bir kısmı geçmişten günümüze gelişim aşamasında olurken diğer bir kısmı oldukça yeni hizmete sunulmuştur.

Türkiye’de gelişen teknoloji finans alanında da kendini göstermekte ve pek çok alanda önemli ilerlemeler kaydedilmektedir. Flagship Advisory Partners’in 2022 yılına ilişkin yayınladığı rapora göre Avrupa genelinde (Türkiye hariç) 3 bin 300’den fazla aktif FinTek bulunmaktadır Diğer taraftan ABD’deki FinTek sayısı ise 4 bin 200’ün üzerindedir (Flagship Advisory Partners, 2022). 2021 yılında Türkiye’de faaliyet gösteren aktif FinTek şirket sayısı 520 iken 2022 yılında yaklaşık %21 artışla 629’a yükselmiştir (Toplam şirket sayısı 731’dir. Bu şirketlerin 102 tanesi 2022 yılı itibarıyla pasif 629’u aktif durumdadır). Bu veriler ışığında Türkiye’de FinTek sayısının henüz beklenen düzeyde olmamasına karşın 2022 yılında bir önceki yıla göre önemli bir artış gösterdiği söylenebilir.

Türkiye’de 2022 yıl sonu itibarıyla faaliyet gösteren FinTek’lerin faaliyet alanlarına göre dağılımı Şekil 3’te gösterilmiştir Şekil 3 incelendiğinde FinTek’lerin önemli bir kısmının (250’si) ödemeler alanında faaliyet gösterdiği görülmektedir. Blok zincir ve kripto varlıklar ile bankacılık teknolojileri alanından faaliyet gösteren FinTek sayısı ise sırasıyla 92 ve 89’dur. FinTek’lerin en az faaliyet gösterdiği alan ise varlık yönetimidir. (T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi, 2021; T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi, 2022)

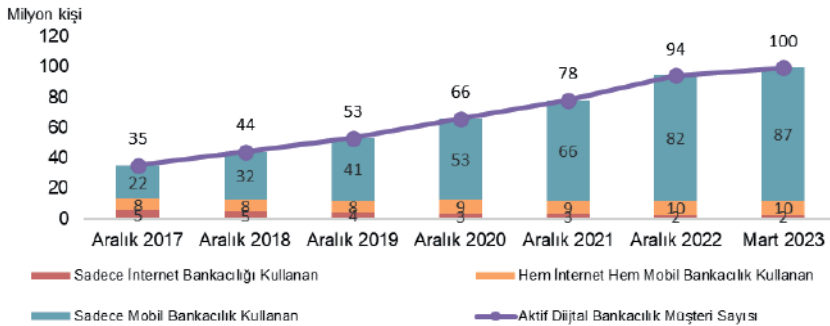


Şekil 3. FinTek şirketlerinin faaliyet alanlarına göre dağılımı

Kaynak: T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi, 2022

Türkiye’de Lisanslı elektronik para ve ödeme kuruluşu sayısı 2021 yılında 56’dan 2022 yılında 74’e yükselmiştir. Kredi kartı sahipliğinde dünyada 7. sırada bulunan Türkiye, kredi kartlı işlem sayısında ise dünyada 6. sırada bulunmaktadır. (T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi, 2021; T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi, 2022). Diğer taraftan 2023 yılında Türkiye’de 5 dijital banka faaliyet göstermektedir. Kısa süre içerisinde yeni başvurular ile dijital banka sayısının önemli ölçüde artması beklenmektedir.

Finans alanında kullanıcıların yakın geçmişte yakın ilişkili içerisinde olduğu hususlardan biri internet bankacılığı ve mobil bankacılıktır. Gelişen teknoloji ile kullanıcılar banka şubesine gitmeden tamamen elektronik ortamda bir hesap açabilir ve bu hesaba bağlı bankacılık işlemleri gerçekleştirebilirler. Özellikle akıllı telefon, tablet ve bilgisayar gibi cihazların yaygınlaşması ile bankacılık işlemleri büyük oranda elektronik ortama taşınmıştır. Günümüzde ise internet bankacılığı ve mobil bankacılık şubelerden sunulan hizmetlerin birçoğunun hızlı ve kolay bir biçimde uzaktan yapılabilmesine imkan tanımaktadır. Türkiye’de son 7 yıla ait dijital bankacılık müşteri sayıları Şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 4. Aktif Dijital Bankacılık Müşteri Sayıları

Kaynak: TBB, 2023

Şekil 4 incelendiğinde aktif dijital bankacılık müşteri sayısının son 7 yılda %186 artış göstererek 35 Milyondan 100 Milyon kullanıcı sayısına ulaştığı görülmektedir. Bu artış Türkiye’de bankacılık sektöründeki teknolojik gelişmelere hızlı bir adaptasyonun olduğunu göstermektedir. Burada dikkat çeken bir diğer husus internet bankacılığı ve mobil bankacılık kullanıcı sayılarındaki değişimdir. Şekil 4 incelendiğinde yalnızca internet bankacılığı kullanan müşteri sayısının 5 Milyondan 2 Milyona düştüğü aynı süre içerisinde yalnızca mobil bankacılık kullanan müşteri sayısının 22 Milyondan

87 Milyona yükseldiği görülmektedir. Buradan hareketle kullanıcıların gelişen teknoloji ile sunulan hizmetlerden kullanım kolaylığı daha yüksek olanı tercih ettiğini söylemek mümkündür.

Tablo 2. İnternet Bankacılığında Finansal İşlemler

	Ocak-Mart 2022		Ekim-Aralık 2022		Ocak-Mart 2023	
	İşlem Adedi (Milyon)	İşlem Hacmi (Milyar TL)	İşlem Adedi (Milyon)	İşlem Hacmi (Milyar TL)	İşlem Adedi (Milyon)	İşlem Hacmi (Milyar TL)
Para transferleri	65	2.256	74	4.035	70	4.195
Ödemeler	26	127	24	248	22	263
Yatırım işlemleri	14	529	26	1.234	24	1.283
Kredi kartı işlemleri	6	40	6	71	5	74
Diğer finansal işlemleri	4	99	4	170	4	182
Toplam	114	3.051	134	5.758	126	5.996

Kaynak: TBB, 2023

İnternet bankacılığında finansal işlemlere ait bilgiler Tablo 2’de gösterilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde gelişen finansal teknolojiler sayesinde kullanıcıların internet bankacılığında daha fazla işlem yapabildikleri görülmektedir. Bu işlemlerin yıl içindeki gelişimi incelendiğinde 2022 ilk çeyreğinde toplam 114 milyon adet olan işlem adedi 2022 son çeyreğinde 134 milyon adete yükselmiştir. Son iki yılın ilk çeyreklerini karşılaştırdığımızda; 2022 ilk çeyreğinde 114 milyon adet olan internet bankacılığı işlem adedi 2023 ilk çeyreğinde 126 milyona adede yükselmiştir. Yine tabloda verilen tüm çeyreklere baktığımızda işlem adetleri düzenli artmamış olsa bile her çeyrekte işlem hacmi yükselmiştir. Bu sonuçlara göre; finansal teknolojilerin 2. döneminde hayatımıza giren internet bankacılığı gelişimini devam ettirmektedir.

Tablo 3. Mobil Bankacılık Kullanan Müşteri Sayısı

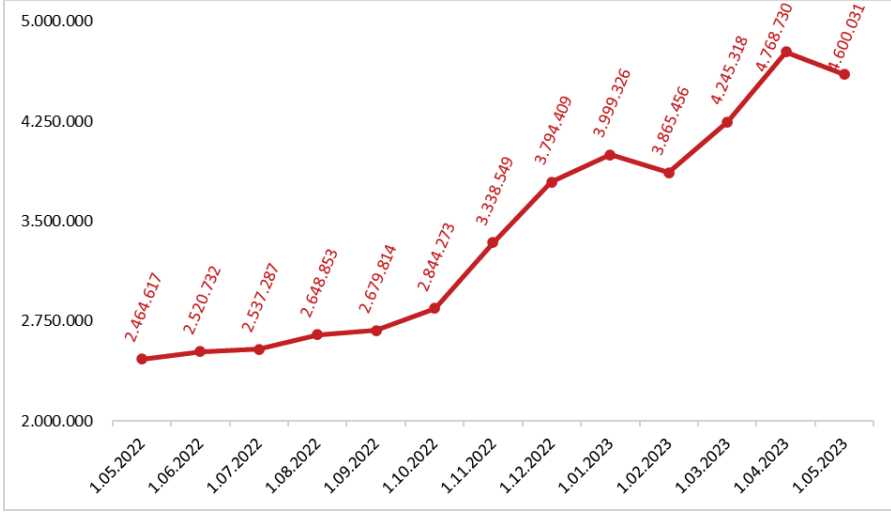
	Ocak-Mart 2022	Ekim-Aralık 2022	Ocak-Mart 2023
Bireysel müşteri sayısı (bin kişi)			
Aktif (A)	75.354	88.647	93.733
Kayıtlı (B)	117.633	136.095	144.837
Kayıtlı (C)	87.402	103.182	110.427
Aktif (A) / kayıtlı (B) müşteri oranı (yüzde)	64	65	65
Kurumsal müşteri sayısı (bin kişi)			
Aktif (A)	2.906	3.443	3.672
Kayıtlı (B)	5.532	6.534	6.692
Kayıtlı (C)	3.666	4.152	4.456
Aktif (A) / kayıtlı (B) müşteri oranı (yüzde)	53	53	55
Toplam müşteri sayısı (bin kişi)			
Aktif (A)	78.260	92.090	97.405
Kayıtlı (B)	123.164	142.629	151.528
Kayıtlı (C)	91.069	107.334	114.883
Aktif (A) / kayıtlı (B) müşteri oranı (yüzde)	64	65	64

Aktif (A): (son 3 ayda 1 kez login olmuş), Kayıtlı (B): (en az 1 kez login olmuş), Kayıtlı (C) : (son 1 yılda en az 1 kez login olmuş)

Kaynak: TBB, 2023

Mobil bankacılık kullanan müşteri sayısı Tablo 3'te gösterilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde mobil bankacılık kullanıcı sayıları hem bireysel müşteriler hem de kurumsal müşteriler düzeyinde sürekli olarak arttığı görülmektedir. 2022 yılının ilk çeyreği ile 2023 yılının ilk çeyreği kıyaslandığında son bir yılda aktif kullanıcı sayısının % 24 arttığı görülmektedir. Güncel teknolojilerdeki artış ile birlikte FinTek alanındaki gelişmeler kullanıcıların mobil uygulamayı daha kolay benimsediklerini göstermektedir. Bireysel müşterilerdeki

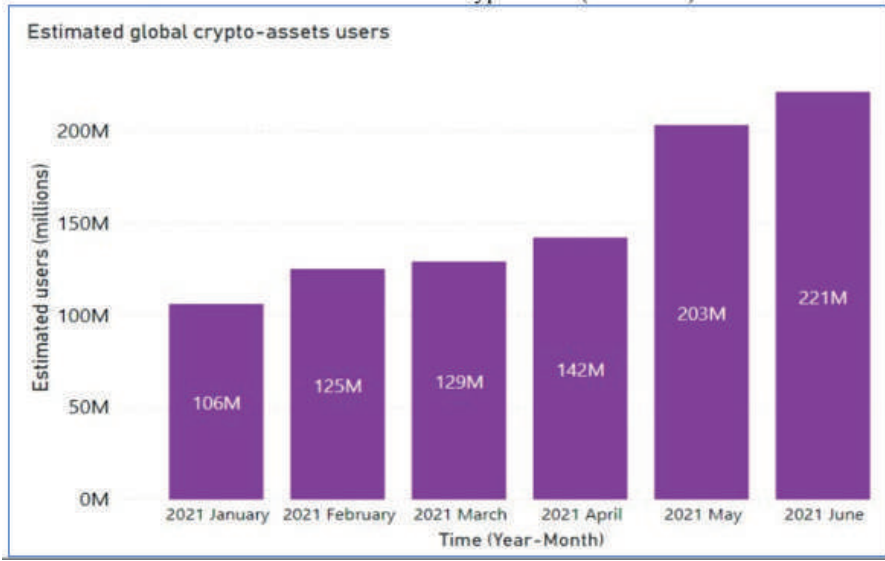
aktif müşteri ile kayıtlı müşteri oranına bakıldığında kullanıcıların mobil uygulamaları denedikten sonra büyük çoğunluğun kullanmaya devam ettiğini göstermektedir.



Şekil 5. Pay Senedi Bakiyeli Yatırımcı Sayısı

Kaynak: MKK, 2023

Pay senedi bakiyeli yatırımcı sayısına ilişkin bilgiler Şekil 5'te gösterilmiştir. Şekil 5 incelendiğinde son bir yıl içerisinde borsada işlem yapan yatırımcı sayısında yüzde 86 oranında artış olduğu görülmektedir. Son yıllarda halka arz sayılarındaki artışın ve halka arzlardan garanti kazanç sağlandığı yönündeki inanın bu sayıyı artırdığı düşünülebilir. Fakat burada önemli olan günümüzde bireysel yatırımcıların Borsa İstanbul'da kolaylıkla işlem yapabmesidir. FinTek alanındaki gelişmeler hiç şüphesiz aracı kurumların kendilerini geliştirmelerine de fayda sağlamaktadır. Bu gelişmeler sayesinde bireysel yatırımcılar da aracı kurumların sistemlerine rahat bir şekilde erişebilmekte ve bu sayede Borsa İstanbul işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.



Şekil 6. Tahmini Küresel Kripto Kullanıcıları

Kaynak: World Bank, 2023

Küresel bazda tahmini kripto para kullanıcı sayıları Şekil 6'da gösterilmiştir. Şekil 6 incelendiğinde 2021 yılının ilk 6 ayında dünya üzerindeki kripto para yatırımcı sayısı yüzde 108'lik artış göstererek 221 milyon yatırımcıya ulaştığı görülmektedir. Kısa sürede iki kata varan bu artış, kripto para piyasasındaki az zamanda ciddi kazanç sağlama ihtimalinden kaynaklanıyor olabilir. Kripto para yatırımcı sayısındaki artışın bir diğer nedeni 7/24 transfer yapılabilmesi ve küresel ödemelerde oldukça düşük komisyon verilmesi olabilir. İnternetin dünya üzerinde yaygınlaşması, mobil telefonların daha gelişmiş olması ve kripto ödeme yöntemine birçok firmanın hızla geçmiş olması kripto para yatırımcı sayısını hızla arttırmıştır.

Sonuç

Teknoloji devamlı olarak gelişmekte ve bazı durumlarda birikimsel bazı durumlarda ise radikal değişimler sunmaktadır. Geçmişte değişimler daha uzun süreler sonucunda ortaya çıkmakta iken günümüzde neredeyse her an yeni teknolojik ürünler, sistemler ve uygulamalar ortaya çıkmaktadır. Bu yenilikler her sektörü etkilediği gibi finans sektörünü de etkilemektedir.

FinTek 1.0 döneminden günümüze kadar gelişen finansal teknolojiler bireysel ve kurumsal müşterilerin hizmetine sunulmaktadır. Son yıllarda hızla gelişen bu teknolojilere kullanıcılar uyum sağlamaya çalışmaktadır.

Geliştirilen bir teknoloji kullanıcısı tarafından hangi ölçüde kabul görür ve kullanılırsa, geliştirilen teknoloji etkinliğini sağlamakta aynı ölçüde başarılı olmuş sayılmaktadır.

Günümüz FinTek ürünlerini incelediğimizde, internet bankacılığı ve mobil uygulama gibi ürünlerin etkin bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Mobil yatırım uygulamalarının geliştirilmesi ile birlikte yatırımcıların Borsa İstanbul'da kolay ve hızlı yatırım yapmalarını sağlamaktadır. Günümüz teknolojisi sayesinde Borsa İstanbul'da işlem yapan yatırımcı sayısı son dönemlerde çok daha hızlı artmaktadır.

Blok zincir teknolojinin gelişmesi yeni finansal ürünlerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Bu teknolojinin finans tarafındaki ilk örneklerinden biri kripto paralar olmuştur. Piyasaya çıkan kripto paralara yatırımcının ilgisi yüksek olmuş ve bu ürüne yatırım yapanlarının sayısının hızla artmıştır. Dünya üzerinde yatırımcı sayısını hızla arttıran blok zincir teknolojisi kullanıcıların hızla uyum sağladığı ve sık kullandığı teknolojilerden birisi olmuştur.

Kaynakça

- Avunduk, H., & Aşan, H. (2018). Blok zinciri (blockchain) teknolojisi ve işletme uygulamaları: Genel bir değerlendirme. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(1), 369-384.
- Besler, Ö. N., Medetoğlu, B., & Saldanlı, A. (2023). Finansal teknolojiler ve davranışsal finans. Ekin Basım Yayın Dağıtım. Bursa.
- Bulazar, A. R., & Küçükçolak, Ö. Ü. R. A. (2021). Finans sektöründe fintek etkisi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Enstitüsü Working Paper Series Dergisi*, 2(1), 53-63.
- Bulut, E., & Çizgici Akyüz, G. (2020). Türkiye’de dijital bankacılık ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 42(2), 223-246.
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*, 2(6-10), 71.
- Danacı, M. C., & Çetintaş, Ö. (2020). Bankalarda finansal teknoloji ve yenilikler. *Turkish Business Journal*, 1(2), 179-187.
- Durdu, A., & Gökçe, A. (2022). Blokzincir teknolojisi akıllı sözleşme uygulamalarının kamu alımlarında kullanımı. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 43-48.
- Flagship Advisory Partners (2022) Breakdown of the European Fintech Landscape, https://7834608.fs1.hubspotusercontent-na1.net/hubfs/7834608/Infographic_Breakdown%20of%20European%20Fintech%20Landscape%202022_21Oct2022.pdf (Erişim Tarihi: 10.06.2023)
- Jensen, J. R., von Wachter, V., & Ross, O. (2021). An introduction to decentralized finance (defi). *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, (26), 46-54.
- Kaya, O., Schildbach, J., AG, D. B., & Schneider, S. (2017). Robo-advice—a true innovation in asset management. *Deutsche Bank Research*, 1-16.
- Minto, A., Voelkerling, M., ve Wulff, M. (2017). Separating apples from oranges: identifying threats to financial stability originating from FinTech, *Capital Markets Law Journal*, 12(4): 428-465.
- OECD (2018) Blockchain Primer <https://www.oecd.org/finance/OECD-Blockchain-Primer.pdf> (Erişim tarihi: 10.06.2023)
- OECD (2022) Why Decentralised Finance (DeFi) Matters and the Policy Implications, <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-markets/Why-Decentralised-Finance-DeFi-Matters-and-the-Policy-Implications.pdf> (Erişim tarihi: 10.06.2023)
- Popov, S. (2018). The tangle. *White paper*, 1(3), 30.
- Rekabet Kurumu (2021), Ödeme Hizmetlerindeki Finansal Teknolojilere Yönelik İnceleme Raporu <https://www.rekabet.gov.tr/Dosya/sector-rapor->

- ları/odeme-hizmetlerindeki-finansal-teknolojilere-yonelik-inceleme-raporu-20211209145616284-pdf (Erişim tarihi: 10.06.2023)
- Rekabet Kurumu (2021), Ödeme Hizmetlerindeki Finansal Teknolojilere Yönelik İnceleme Raporu, <https://www.rekabet.gov.tr/Dosya/geneldosya/odeme-hizmetlerindeki-finansal-teknolojilere-yonelik-inceleme-raporu-pdf> (Erişim Tarihi: 10.06.2023)
- Scholz, P., & Tertilt, M. (2021). Robo-advisory: The rise of the investment machines. *Robo-Advisory: Investing in the Digital Age*, 3-19.
- Sezal, L. (2020). Fintek hizmetlerinin finans sektörüne etkileri ve sağlanan devlet teşvikleri. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 233-248.
- TBB. (2023). Dijital, İnternet ve Mobil Bankacılık İstatistikleri, <https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59> (Erişim tarihi: 10.06.2023)
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi (2021), Türkiye Fintek Ekosistemi Durum Raporu <https://www.cbfo.gov.tr/sites/default/files/docs/2023-03/turkiye-fintek-ekosistemi-durum-raporu-2021-compressed.pdf> (Erişim Tarihi: 10.06.2023)
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Finans Ofisi (2022), Türkiye Fintek Ekosistemi Durum Raporu https://www.cbfo.gov.tr/sites/default/files/docs/2023-03/fintek-durum-raporu-2022_v0.8_digital_lowsize_ayrisayfalar-compressed.pdf (Erişim Tarihi: 10.06.2023)
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2016). Finansal İstikrar Raporu. Sayı 23, Ankara.
- Uçma Uysal, T., & Kurt, G., (2018). Muhasebede ve denetimde blok zinciri teknolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 467-481.
- Uzun, K. A. (2017). Ekonomide yeni bir trend: finansal teknoloji. *Düşünce Dünyasında Türkiiz*, 8(43), 179-192.
- Ünal, G. & Uluyol, Ç. (2020). Blok zinciri teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(2), 167-175.
- Ünsal, E., & Kocaoğlu, Ö. (2018). Blok zinciri teknolojisi: Kullanım alanları, açık noktaları ve gelecek beklentileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (13), 54-64.
- World Bank. (2023).Crypto-Assets Activity around the World, <https://openknowledge.worldbank.org/bitstreams/18b85478-630f-5f12-b5e3-a3d06acfd51/download> (Erişim tarihi: 10.06.2023)
- Yıldırım, F. (2015). Kripto paralar, blok zinciri teknolojisi ve uluslararası ilişkilere muhtemel etkileri. *Medeniyet Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 81-97.
- Yıldırım, M. (2019). Blok zincir teknolojisi, kripto paralar ve ülkelerin kripto paralara yaklaşımları. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(20), 265-277.

Zetsche, D. A., Arner, D. W., & Buckley, R. P. (2020). Decentralized finance (defi). *Journal of Financial Regulation*, 6, 172-203.