



Kamu İç Denetçileri Derneği Meşrutiyet Caddesi Konur Sokak No: 36/6 Kızılay - ANKARA
www.kidder.org.tr/denetisim/ • denetisim@kidder.org.tr

ISSN 1308-8335

Yıl: 17, Sayı: 35, 389-405, 2026

Gönderilme Tarihi: 21 Haziran 2026 Kabul Tarihi: 20 Temmuz 2026

Derleme Makalesi

MENKUL KIYMETLER PİYASASINDA İŞLEM BAZLI MANİPÜLASYONLARIN TESPİTİNDE YAPAY ZEKÂ YAKLAŞIMLARI (ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPROACHES FOR DETECTING TRADE-BASED MANIPULATION IN SECURITIES MARKETS)

Nurullah Celal USLU¹, Fuat AKAL²

ÖZ

Bu çalışmada, menkul kıymetler piyasalarında gerçekleştirilen işlem bazlı manipülasyonlar literatür incelemesi kapsamında ele alınmıştır. İşlem bazlı manipülasyon türleri ile bu türlerin gerçekleştirilmesinde kullanılan manipülatif işlem örüntüleri sistematik olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca, işlem bazlı manipülasyonların tespitine yönelik literatürde yer alan çalışmalar değerlendirilmiş ve kullanılan yöntemler karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Literatür incelemesi sonucunda çalışmaların genel olarak iki farklı yaklaşım benimsediği belirlenmiştir. Birinci yaklaşım, işlem örüntülerini ve yatırımcı ilişkilerini analiz ederek belirli manipülasyon türlerini doğrudan tespit etmeyi amaçlarken, ikinci yaklaşım manipülasyon sonucunda ortaya çıkan getiri, volatilite, işlem hacmi ve pay senedi devir hızı gibi göstergeleri kullanarak genel manipülasyon tanısı koymaktadır. İncelenen çalışmalar, son yıllarda finansal piyasalarda üretilen veri miktarındaki artışa paralel olarak işlem bazlı manipülasyonların tespitinde makine öğrenmesi, derin öğrenme, grafik sinir ağları ve açıklanabilir yapay zekâ yaklaşımlarının giderek daha yaygın kullanıldığını göstermektedir. Bu çalışma, işlem bazlı manipülasyon türlerini, manipülatif işlem örüntülerini ve literatürde kullanılan tespit yöntemlerini bütüncül bir yaklaşımla değerlendirmesi bakımından literatüre katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İşlem Bazlı Manipülasyon, Menkul Kıymetler Piyasası, Makine Öğrenmesi, Grafik Sinir Ağları, Açıklanabilir Yapay Zekâ

JEL Kodları: G14, G18, C45

ABSTRACT

This study presents a literature review of trade-based manipulations in securities markets. Trade-based manipulation types and the corresponding manipulative trading patterns are systematically classified and analyzed. In addition, previous studies on the detection of trade-based manipulations are reviewed, and the computational methods employed in these studies are comparatively evaluated. The review indicates that the literature generally follows two main approaches. The first approach focuses on identifying specific manipulation types by analyzing trading patterns and investor relationships, whereas the second approach detects manipulation through market indicators such as returns, volatility, trading volume, and stock turnover rates. Recent studies also demonstrate the increasing use of machine learning, deep learning, graph neural networks, and explainable artificial intelligence for detecting trade-based manipulations in financial markets. This study contributes to the literature by providing a holistic evaluation of trade-based manipulation types, manipulative trading patterns, and computational detection methods. The findings suggest that integrating manipulation patterns with advanced computational methods may contribute to the development of more effective market surveillance systems and manipulation detection frameworks.

Keywords: Trade-Based Manipulation, Securities Markets, Machine Learning, Graph Neural Networks, Explainable Artificial Intelligence

JEL Classification: G14, G18, C45

¹ Doktora, Ticaret Bakanlığı, Bilgi Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara, Orcid Id: 0000-0001-5404-447X, ncelaluslu@gmail.com

² Dr. Öğretim üyesi, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Ankara, Orcid Id: 0000-0003-2582-4180, akal@hacettepe.edu.tr

1. GİRİŞ

Manipülasyon, sermaye piyasalarında işlem gören hisse senetlerine ilişkin olarak bilinçli şekilde yapay yollarla yatırımcılarda yanlış yönlendirici bir izlenim uyandırmak veya yanıltıcı bir piyasa oluşturmak amacıyla yapılan işlemler olarak ifade edilebilir. Literatüre bakıldığında, farklı manipülasyon tanımlarına rastlamak mümkün olup, yapılan tanımlamaların hepsinin temel olarak odaklandığı nokta, piyasaların işleyişine dışarıdan müdahale edilerek yatırımcıların bir menkul kıymeti almaya veya satmaya yönlendirilmesi ya da menkul kıymet fiyatının yapay bir seviyede tutulmasına yönelik davranışlardır. Hisse senetlerindeki fiyat değişikliklerine neden olan bu tür manipülatif hareketleri gerçekleştirenler, piyasada yapay fiyat oluşumuna neden olmakta ve yatırımcılar zarar ederken kendileri kazanç elde etmektedirler. Bu durum aynı zamanda yatırımcıların piyasaya olan güvenini de azaltmaktadır (Kamışlı ve Girginer, 2011).

Bu tanımlara göre; (1) arz ve talebin serbest bir şekilde etkileşimini engelleyerek fiyat mekanizmasına müdahalede bulunmak, (2) yatırımcıları yanıltarak bir menkul kıymette işlem yapmaya sevk etmek ve (3) menkul kıymet fiyatını yapay bir seviyede tutmak amacıyla gerçekleştirilen eylemler manipülatif davranışlar olarak değerlendirilmektedir (Sermaye Piyasası Kurulu, 2003).

Günümüzde menkul kıymetler piyasalarında işlemler büyük ölçüde elektronik platformlar üzerinden gerçekleştirilmekte olup, yüksek frekanslı işlem sistemleri ve algoritmik alım satım uygulamaları nedeniyle günlük işlem hacimleri çok yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler, manipülatif işlem stratejilerinin çeşitlenmesine ve daha karmaşık hale gelmesine neden olurken, piyasa bozucu nitelikteki işlemlerin tespitini de zorlaştırmaktadır.

Bu çalışmada menkul kıymetler piyasasında gerçekleştirilen işlem bazlı manipülasyonlar incelenmiş, söz konusu manipülasyon türleri ve manipülatif işlem örüntüleri sistematik olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca bu tür işlemlerin tespitinde kullanılan hesaplamalı yöntemlere yönelik kapsamlı bir literatür incelemesi gerçekleştirilmiş ve güncel yapay zekâ tabanlı yaklaşımlar değerlendirilmiştir. Bu çalışma, işlem bazlı manipülasyonların daha etkin biçimde tespit edilmesine yönelik yöntemlerin geliştirilmesine katkı sunmaktadır.

Bu çalışma literatüre üç açıdan katkı sağlamaktadır. İlk olarak, menkul kıymetler piyasalarında karşılaşılan işlem bazlı manipülasyon türleri ve manipülatif işlem örüntüleri sistematik bir çerçevede sınıflandırılmıştır. İkinci olarak, manipülasyon tespitine yönelik literatürde kullanılan geleneksel istatistiksel yöntemler ile yapay zekâ temelli yaklaşımlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Üçüncü olarak, son yıllarda öne çıkan makine öğrenmesi, derin öğrenme, grafik sinir ağları ve açıklanabilir yapay zekâ yaklaşımlarının işlem bazlı manipülasyonların tespitindeki potansiyeli ele alınmıştır.

Son yıllarda finansal piyasalarda elektronik işlem hacminin önemli ölçüde artması, algoritmik işlem sistemlerinin yaygınlaşması ve yüksek frekanslı işlem teknolojilerinin gelişmesi, işlem bazlı manipülasyonların daha karmaşık hale gelmesine neden olmuştur. Bu gelişmelere paralel olarak, büyük veri analitiği, makine öğrenmesi, derin öğrenme ve grafik tabanlı analiz yöntemleri gibi yapay zekâ destekli teknolojiler, piyasa gözetim faaliyetlerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle yatırımcılar arasındaki işlem ilişkilerinin ağ yapıları şeklinde modellenmesi ve anormal işlem davranışlarının otomatik olarak tespit edilmesine yönelik çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda işlem bazlı manipülasyonların tespitine yönelik literatürün güncellenmesi ve yeni hesaplama yöntemlerinin değerlendirilmesi önem kazanmıştır.

1.1. Literatür Tarama Yöntemi

Bu çalışmada, işlem bazlı manipülasyonların tespitine yönelik literatür kapsamlı bir biçimde incelenmiştir. Literatür taraması kapsamında uluslararası akademik veri tabanları ve bilimsel arama platformlarında yer alan çalışmalar değerlendirilmiştir. Tarama sürecinde *trade-based manipulation*, *stock market manipulation*, *market surveillance*, *spoofing*, *wash trading*, *matched orders*, *pump and dump*, *anomaly detection* ve *graph neural network* gibi konuya ilişkin anahtar kelimeler kullanılmıştır. Literatür değerlendirmesine, işlem bazlı manipülasyonların tanımlanması, sınıflandırılması veya tespitine yönelik yöntem öneren çalışmalar ile alandaki temel teorik araştırmalar dâhil edilmiştir. Buna karşılık, bilgi bazlı manipülasyonları ele alan veya işlem bazlı manipülasyonların tespitine doğrudan katkı sağlamayan çalışmalar kapsam dışında bırakılmıştır. Elde edilen çalışmalar manipülasyon türleri, kullanılan veri setleri, uygulanan yöntemler ve temel bulguları açısından karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

2. İŞLEM BAZLI MANİPÜLASYON TÜRLERİ

İşlem bazlı manipülasyonlarda (İBM), yatırımcılar gerçek niyetlerini gizleyerek, yapmış oldukları alım ve satım işlemleriyle menkul kıymet fiyatlarını etkilemeye ve yapay piyasa oluşturmaya çalışmaktadırlar (Sermaye Piyasası

Kurulu, 2003). İBM, görünürde hukuka uygun işlemler ile gerçekleştirildiğinden, çok farklı tekniklerin uygulanmasına elverişlidir. Dolayısıyla teknolojik gelişmeler manipülatif tekniklerin uygulanmasında da kullanılabilir. Bu nedenle, gelişmiş ve sıkı denetim mekanizmalarının bulunduğu piyasalarda da İBM'ler görülmektedir (Şensoy, 2013). Menkul kıymetler piyasasında yaygın olarak kullanılan manipülatif işlem türleri, görünürde işlemler ve gerçek işlemler olmak üzere iki ana başlık altında toplanabilir (Manavgat, 2008). Bu çalışmada ele alınan manipülatif işlem türlerinin özeti Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. İşlem Bazlı Manipülasyon Türlerinin Sınıflandırılması

<i>MANİPÜLATİF İŞLEM TÜRLERİ</i>	<i>MANİPÜLATİF İŞLEMLER</i>
Görünürde işlemler	• Kurgulu emirler (matched orders) • Kendinden kendine işlemler (washed sales)
Gerçek işlemler	• Seri işlemler (high frequency) • Menkul kıymette yoğunlaşma (runs) • Büyük emir bilgisine dayalı işlemler (front running) • Açığa satış (short selling) • Arzı kısıtlama (corners) • Fiyatı sabitlemeye yönelik işlemler (capping/pegging) • Seans açılışını belirleme (marking the open) • Seans kapanışını belirleme (marking the close) • Pay depolama işlemleri (parking and warehousing) • Yanıltıcı emirler (spoofing) • Şişirme ve indirme (pump and dump)

2.1. Görünürde İşlemler

Görünürde işlemler, mülkiyette gerçek manada herhangi bir değişiklik yaratmayan işlemlerdir (Manavgat, 2008).

2.1.1. Kurgulu emirler (matched orders)

Kurgulu emirler, yakın fiyattan, yakın miktarda, yakın zamanda girilerek tek veya seri halinde emirlerle eşleşerek işlemin gerçekleşeceği bilinen sisteme iletilen emirler olup; kurgulanan emirler arasında, zaman, fiyat ve miktar bakımından mutlak bir ayniyet olmasına gerek yoktur. Kurgulu emirlerin sisteme iletilmesiyle hisse senetleri piyasasında oluşan aktiflik, yatırımcıların fiyat yükseltiyorsa alım, indiriliyorsa satım yapmasına sebebiyet verir. Manipülasyon grubunu oluşturanlar ise, oluşan fiyatın durumuna göre alım veya satım yaparak haksız kazanç elde etmektedir (Manavgat, 2008).

2.1.2 Kendinden kendine işlemler – Yıkama satış (wash sales)

Mülkiyette değişiklik yaratmayan bir diğer işlem tipi, alıcısı ve satıcısı aynı olan kendinden kendine yapılan işlemlerdir (Sermaye Piyasası Kurulu, 2003). Örneğin, iki farklı yatırım kuruluşuyla işlem yapan bir şahıs, önce birinin aracılığıyla satış emri, sonra diğer yatırım kuruluşuna aynı miktarda alış emri verir. İşleme konu olan menkul kıymetin sahipliğinde bir değişiklik olmadığı için, borsa kayıtlarında yanıltıcı bir görüntü oluşur (Manavgat, 2008).

2.2. Gerçek İşlemler

Gerçek işlemlerin bir tarafında manipülasyonla ilgisi olmayan yatırımcılar yer alırken, diğer tarafında manipülatörler yer almaktadır. Manipülasyonla ilgisi olmayan yatırımcıların yapmış oldukları işlemler esasen yasal olmasına rağmen, manipülatörlerin iradesiyle hisse senedine ilişkin yapay bir arz ve talep piyasası oluşturularak yanlış yönlendirilen yatırımcılarca gerçekleştirilen bu işlemler manipülatif hareket olarak değerlendirilmektedir (Manavgat, 2008).

2.2.1 Seri işlemler (high frequency)

Seri işlemler, borsada art arda verilen emirler olup, bu işlemleri diğer borsa emirlerinden ayıran en temel özellik, sürekli olarak yükselen ya da azalan fiyatlardan verilmesidir. Bu yöntem kullanılarak miktar bakımından küçük, fiyat bakımından birer basamak azaltarak veya yükselterek verilen emirlerle yapay bir fiyat oluşturulması amaçlanmaktadır (Sermaye Piyasası Kurulu, 2003). Hisse senedi fiyatının son gerçekleşen seviyenin üstünde veya altında oluşması sağlanarak, kapanış fiyatının aynı şekilde yüksek veya düşük görünmesi amaçlanmaktadır (Altınbaş, 2012). Günümüzde yüksek frekanslı işlemler (High Frequency Trading-HFT) tek başına manipülatif bir faaliyet olarak değerlendirilmemektedir. Bununla birlikte, yüksek frekanslı işlem altyapılarının spoofing ve layering gibi manipülatif stratejilerin uygulanmasında kullanılabilmesi nedeniyle düzenleyici kurumlar tarafından yakından izlenmektedir (Aldridge, 2013).

2.2.2 Menkul kıymette yoğunlaşma (runs)

Piyasa fiyatını etkilemenin en yaygın yollarından birisi menkul kıymet arzını kontrol altında tutabilmektir. Manipülasyonun başarıya ulaşmasını engelleyen en önemli unsur, piyasada derinliğin sağlanması olduğu için, piyasa fiyatını etkileyebilecek kadar hisse senedine sahip olan bir yatırımcının fiyatları yükseltmesi ya da düşürmesi kolaylaşacaktır (Manavgat, 2008).

2.2.3 Büyük emir bilgisine dayalı işlemler (front running)

Büyük emir bilgisine dayalı işlemler, bir piyasa aktörünün piyasa fiyatına etki edebilecek alım satım emrinin borsaya iletilmeden önce işlem yapılarak, olası fiyat etkisinden yararlanmak amaçlanmakta olup, bu işlemler yatırımcı kuruluşları veya yatırımcı hesapları üzerinde vekaleten işlem yapma yetkisine sahip kişi veya kurumlar tarafından gerçekleştirilebilir (Manavgat, 2008). Esasen, Türk sermaye piyasası hukukunda bu işlemler manipülasyon suçu olarak değil, piyasa bozucu eylem olarak tanımlanmıştır. Bu işlemler başka yatırımcılarda algı yaratmak amacıyla gütmeyip, büyük yatırımcıların emir işlem bilgisi kullanılarak küçük karlar elde etmeye yöneliktir.

2.2.4 Açığa satış (short selling)

Açığa satış, satışın yapıldığı anda yatırımcı menkul kıymete sahip olmaksızın “ilk önce yüksek fiyattan sat daha sonra düşük fiyattan satın al” ilkesine dayanır. Yani, bir yatırımcı tarafından, ödünç alınan bir hisse senedinin satılmasını ifade eder. Daha sonra bu ödünç borcunu kapatmak için aynı hisse senedinden alınarak borcun kapatılması gerekmektedir (Karabacak, 2002). Açığa satış, tek başına manipülatif bir işlem olmayıp, gerçekleştiği anda henüz hisse senedine sahip olunmamasından dolayı manipülatif etkileri olabilir.

2.2.5 Arzı kısıtlama (corners)

Bir menkul kıymetin fiyatının düşeceği beklentisi içerisinde olan yatırımcıların açığa satış işlemi gerçekleştirdiği menkul kıymetin piyasaya geri verilmesi gereken zaman geldiğinde borçlanmış olduğu hisse senedini satın alarak bu borcu kapatması gerekmektedir. Bu durumdan haberdar olan kişilerin söz konusu sermaye piyasası aracından yüklü miktarda satın alarak, arzı kısıtlama yoluyla borcunu yerine getirmesi gereken kişileri (açığa satış yapan yatırımcılar) borç konusu menkul kıymeti yüksek fiyattan satın almak zorunda bırakmaktadır (Sermaye Piyasası Kurulu, 2003). Arzı kısıtlama, tek başına manipülatif bir işlem olmayıp, diğer manipülatif işlem kalıplarından sonuç alınmasına zemin hazırlar.

2.2.6 Fiyatı sabitlemeye yönelik işlemler (capping/pegging)

Hisse senetleri piyasasında bulunan büyük miktarlardaki payın piyasa fiyatını belli bir seviyenin altında tutmak (capping) amacıyla satışı veya belli bir seviyenin üstünde tutmak (pegging) amacıyla alışı şeklinde gerçekleştirilir (Yüce, 2012). Bu tip işlemlerin en temel özelliği söz konusu hisse senedinin fiyatının belli bir seviyede tutulmasıdır. Bu kapsamda, menkul kıymetin fiyatını belli bir düzeyde tutmak için yapılan işlemler, eğer kamuya açıklanmamış ise bu tip işlemlerin fiyatı manipülatörün belirlemiş olduğu seviyede tutmak amacıyla yapılan manipülatif işlemler olarak değerlendirilir (Manavgat, 2008).

2.2.7 Seans açılışını belirleme (marking the open)

Seans başlarında yatırımcılar tarafından verilen ve gerçekleşen emirler seansın gidişatını belirlemek adına önem arz etmektedir. Bu yönden, seans başlarında işlem hacmini ve/veya sermaye piyasası araçlarının fiyatlarını etkileyerek piyasadaki yatırımcıları yanıltmaya yönelik bir manipülasyon stratejisi olarak kullanılabilir (Yüce, 2012).

2.2.8 Seans kapanışını belirleme (marking the close)

Seans kapanış fiyatları borsanın bir sonraki seansın açılış fiyatlarını belirleyen etmenlerden biridir. Ayrıca, işlem yapılan sermaye piyasası aracına ilişkin kapanış fiyatı, borsada oluşan son fiyatı belirtmesi ve kamuya açıklanan bir bilgi olmasından dolayı yatırımcılar ve piyasa üzerinde de psikolojik bir etki yaratmaktadır. Seansın kapanışına yakın veya kapanışında işlem yapılan menkul kıymetin kapanış fiyatını etkilemek üzere alım ya da satım emri vermek veya alım ya da satım gerçekleştirmek, manipülatif işlem aracı olarak kullanılmaktadır (Manavgat, 2008).

2.2.9 Pay depolama işlemleri (parking and warehousing)

Pay depolama işlemleri iki şekilde gerçekleştirilebilir. Bunlardan birincisinde (warehousing); pay sahipliğini gizlemek isteyen bir aracı kurum veya yatırımcı, ekonomik ve hukuki riskleri üstlenerek geri alma taahhüdü verdiği bir anlaşma gereğince, piyasadaki pay alımını bir başkası yapar, ancak daha sonra bu payları taahhüt veren taraf satın almaktadır. İkinci depolama işlemi (parking); bir aracı kurumun sahip olduğu paylar bir başka aracı kurumun veya müşterilerin hesaplarına herhangi bir alım satım işlemi yapılmaksızın geçici olarak aktarılıp daha sonra gerçek malikin hesabına aktarılmaktadır (Sermaye Piyasası Kurulu, 2003). Her iki yöntemde de payların aktarıldığı hesap sahipleri fiyat hareketlerinden herhangi bir şekilde olumlu ya da olumsuz etkilenmemektedirler. Bu iki yöntem birbirine benzemekle birlikte, ortak özellikleri gerçek hak sahipliğini gizlemeleridir (Manavgat, 2008).

Pay depolama işlemleri, tek başına manipülatif bir işlem olmayıp, diğer manipülatif işlem kalıplarından sonuç alınmasına zemin hazırlar.

2.2.10 Yanıltıcı emirler (spoofing)

Bazı yatırımcılar emir defterlerine uygulanması yanıltıcı emirler girerek arz ve talep arasında bir dengesizlik olduğu izlenimini yaratarak o hissenin fiyatını etkileme yolunu seçebilirler (Özcan, 2013). Hisse senedinin en iyi alış ve en iyi satış fiyatını değiştirmeye yönelik emirler verilmesi veya hisse senedinin alış ve satış emirlerinin kompozisyonunu değiştirmeye yönelik alış ve satış emirleri verilmesi ve bu emirler gerçekleşmeden önce iptal edilerek, asıl gerçekleşmesini istedikleri emri vererek değişen fiyattan faydalanıp kâr elde etmeyi amaçlayan yatırımcıların bu hareketleri yanıltıcı emirler manipülasyonu (spoofing) olarak adlandırılmaktadır. Spoofing işlemleri, özellikle algoritmik işlem sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte son yıllarda hem geleneksel sermaye piyasalarında hem de kripto varlık piyasalarında en sık araştırılan manipülasyon türlerinden biri haline gelmiştir (Aldridge, 2013).

2.2.11 Şişirme ve indirme (pump and dump)

Bu tip manipülasyonlar, bir kişinin veya birlikte hareket eden kişilerin, yapay olarak bir menkul kıymetin fiyatını yükseltmeye ya da indirmeye yönelik alım ve satım yapmasıyla gerçekleştirilen işlemlerdir. Menkul kıymetin fiyatını yükseltmek için büyük yatırım ve kazanç vaatlerinde bulunularak diğer kişilerin bu hisse senedine yatırım yapmaları sağlanmaktadır. Menkul kıymetin fiyatı belirlenen hedef fiyata ulaştığında yapay olarak menkul kıymetin fiyatını düşürmek amacıyla manipülatörler düşük fiyattan almış oldukları menkul kıymetleri yüklü miktarda satarak grup dışındaki yatırımcıların zarar etmelerine sebep olurlar (Khawaja ve Mian, 2005). Pump and dump stratejileri günümüzde sosyal medya platformları, çevrim içi yatırım toplulukları ve kripto para piyasaları aracılığıyla daha geniş yatırımcı kitlelerine ulaşabilmektedir. Bu nedenle bu tür manipülasyonların erken tespiti ve izlenmesine yönelik çalışmalar son yıllarda önemli ölçüde artmıştır (Nam ve Skillicorn, 2025).

3. MANİPÜLATİF İŞLEM ÖRÜNTÜLERİ

Bir önceki bölümde işlem bazlı manipülasyon türlerinin genel tanımlamaları verilmiş olmasına rağmen, bu tanımlamalara hangi işlemlerin girebileceğini sınırlayıcı biçimde belirlemeye olanak yoktur. Ancak gerek teorik olarak üzerinde uzlaşılan, gerekse uygulamada sık sık ortaya çıkan bazı işlem örüntülerinin Tablo 1’de yer alan manipülatif işlem örnekleri olarak belirlenmesi mümkündür.

Manipülasyon türleriyle uyumlu olan her işlemin her zaman manipülatif bir nitelik taşıdığı söylenemez. Bir işlemin manipülatif nitelikte olabilmesi için başka işlem türleriyle bütünlük halinde kullanılması, işlemlerin zamanlaması, işlem yapılan hisse senedinin piyasa derinliğine orantılı yoğunlukta gerçekleştirilmesi ve işlem yapanların grup oluşturmaları gibi örnek olarak sayılabilecek bir veya birden fazla etkenin birlikte ortaya çıkması sonucunda manipülasyon eyleminin oluşabileceği dikkate alınmalıdır (Sermaye Piyasası Kurulu, 2003).

İBM kapsamında gerçekleştirilen işlemler genellikle tek başına yasal bir borsa işlemi görüntüsüne sahip olmakla birlikte, manipülasyon planı kapsamında belirlenen bir amaç doğrultusunda yapıldığında ve gerekli şartlar sağlandığında manipülasyona neden olabilmektedir. Bilgi teknolojilerinin gelişmesine paralel olarak bu hareketlerin çeşitliliği artmış, manipülatif davranışların tespitinde bilgi teknolojilerinden yoğun biçimde yararlanılmaya başlanmıştır. Özellikle veri madenciliği ve makine öğrenmesi yöntemleriyle başlayan çalışmalar, son yıllarda derin öğrenme ve grafik tabanlı analiz yöntemleriyle daha da gelişmiş; bu yöntemler karmaşık işlem ilişkilerinin ve olağan dışı işlem davranışlarının belirlenmesinde önemli avantajlar sağlamıştır (Uslu ve Akal, 2022; Wu vd., 2021).

Yatırımcıların hangi tür davranışların manipülasyon niteliğinde olduğu hususunda bilgilendirilmesi amacıyla, ulusal ve uluslararası literatürde ve piyasa uygulamalarında yaygın olarak kabul gören manipülatif işlem örüntüleri ve bunların adreslediği işlem türleri Tablo 2'de sunulmaktadır. Tablo 2'nin oluşturulmasında Manavgat (2008) ile Sermaye Piyasası Kurulu (2003)'nda yer alan manipülatif işlem örneklerinden yararlanılmıştır. İBM türlerinden olan açığa satış (short selling), arzi kısıtlama (corners), büyük emir bilgisine dayalı işlemler (front running) ve pay depolama işlemleri (parking and warehousing) tek başına manipülatif işlem niteliği taşımadıkları için tabloya dâhil edilmemiştir.

Tablo 2. Manipülatif İşlem Türleri ve İşlem Örüntüleri

<i>MANİPÜLATİF İŞLEM TÜRÜ</i>	<i>İŞLEM ÖRÜNTÜLERİ</i>
Kendinden kendine işlemler (wash sales)	• Menkul kıymet fiyatının yükselmesi/inmesinden menfaat sağlayacak kişi(ler)in beraber hareket etmesi.
Kurgulu emirler (matched orders)	• Seans içinde sürekli olarak aynı anda veya yakın zaman aralıklarıyla alım ve satım emirleri verilmesi. • Kendi vermiş olduğu emirlerin eşleşmesi (alıcı pozisyonundan satıcı pozisyonuna veya satıcı pozisyonundan alıcı pozisyonuna). • Hisse senedinin mülkiyetinde herhangi bir değişikliğe yol açmayan işlemlerin gerçekleştirilmesi. • Bu emirlerin ve işlemlerin, kişinin toplam işlemleri içinde ve toplam işlem hacmi içinde önemli bir yer tutması.
Yoğunlaşma (runs)	• Menkul kıymette yoğunlaşanların gerçekleştirdiği işlemlerin menkul kıymet fiyatında ve değerinde önemli değişikliklere yol açması.
Seans açılışını belirleme (marking the open)	• İşlemlerin yoğun olarak seans başında gerçekleştirilmesi.
Seans kapanışını belirleme (marking the close)	• İşlemlerin yoğun olarak seans sonunda gerçekleştirilmesi.
Seri işlemler (high frequency)	• Verilen emirlerin ve gerçekleştirilen işlemlerin seansın çok kısa bir bölümüne denk gelmesi. • Hisse senedinin fiyatında ters yönde bir değişime neden olması.
Şişirme ve indirme (pump and dump)	• Bir veya birlikte hareket eden birden fazla kişinin, yapay olarak bir menkul kıymetin fiyatını yükseltmeye yönelik alım yapması. • Bir veya birlikte hareket eden birden fazla kişinin, yapay olarak bir menkul kıymetin fiyatını düşürmeye yönelik satım yapması.
Fiyatı sabitlemeye yönelik işlemler (capping/pegging)	• Payın piyasa fiyatını belli bir seviyenin altında tutmak (capping) amacıyla satışına veya belli bir seviyenin üstünde tutmak (pegging) amacıyla alışına yönelik işlemler yapılması.
Yanılıcı emirler (spoofing)	• Hisse senedinin sırasında bekleyen en iyi alış ve en iyi satış fiyatını değiştirmeye yönelik emirler verilmesi. • Hisse senedinin alış ve satış emirlerinin kompozisyonunu değiştirmeye yönelik alış ve satış emirleri verilmesi. • Bu emirlerin gerçekleşmeden önce iptal edilmesi.

4. İŞLEM BAZLI MANİPÜLASYONLAR VE TESPİTİNE İLİŞKİN LİTERATÜRDE YER ALAN ÇALIŞMALAR

Hisse senetleri arz ve talebine kasıtlı bir şekilde yapılan müdahale olarak tanımlanan manipülasyon, aktif bir piyasa varlığı izlenimi uyandırmak amacıyla, hisse senetlerinin fiyatlarının yapay olarak düşürülmesi, yükseltilmesi ya da aynı seviyede tutulmasını sağlayan işlemlerden oluşmakta olup, bu tip işlemler hisse senedi fiyatının adil bir şekilde oluşmasını engeller ve yatırımcıları aldatmayı amaçlar. İBM'ler, piyasaya herhangi bir bilgi sunulmaksızın, sadece hisse senetlerinin alım satımı şeklinde gerçekleşen fiili işlemler yoluyla gerçekleştirilmektedir (Sermaye Piyasası Kurulu, 2003; Manavgat, 2008).

İBM'lerin teorik olarak incelendiği çalışmada (Allen ve Gale, 1992), hisse senedinin gelecekteki değeri hakkında bilgi sahibi olmayan bir spekülörün bilgi sahibi bir yatırımcı gibi görünerek sadece alım ve satım işlemleri yaparak kar elde edebileceği belirtilmiştir. Bir diğer çalışmada araştırmacılar (Allen ve Gorton, 1992), kârlı bir manipülasyonda, alım yapan yatırımcının sahip olduğu bilgiye satış yapan yatırımcının sahip olmadığını kanıtlamışlardır. Çalışmada, yatırımcıların belirli bir hisse senedinin fiyatını önce alım emirleriyle yükselttiği, ardından oluşan yüksek fiyat seviyesinde satış yaparak kâr elde edebildiği gösterilmiştir. Hisse senetleri üzerinde deneysel modellemenin yapıldığı çalışmada (Jarrow, 1992), yeterli koşullar sağlandığında İBM'nin gerçekleşip gerçekleşmediği sınanmıştır. Çalışmada, pay piyasasında büyük çapta alım satım yapanların geçmişte birbirlerinin yaptıkları alım satımlarla uyumlu işlemler yapılması durumunda manipülasyondan bahsedilmesinin mümkün olabileceği, aksi takdirde pay piyasasında büyük çapta alım satım yapılmasının manipülasyon olabileceği anlamına gelmeyeceği belirtilmektedir. Sonuç olarak manipülasyon için gerekli koşullar yerine gelmiş olsa bile manipülasyonun gerçekleşmeyebileceği vurgulanmıştır. Vadeli işlem piyasalarındaki işlem bazlı manipülasyonları inceleyen çalışmada (Kumar ve Seppi, 1992), belirli koşullar altında manipülörlerin spot piyasadaki işlemler aracılığıyla vadeli işlem sözleşmelerinin uzlaşma fiyatlarını etkileyebileceği gösterilmiştir. Finlandiya hisse senedi piyasasında kapanış fiyatları manipülasyonlarının incelendiği çalışmada (Felixson vd., 1999), borsada işlem gören menkul kıymetlerin kapanıştan 15 dakika öncesi ve 15 dakika sonrası getirileri regresyon modeli kullanılarak analiz edilmiş olup, kapanış fiyatı manipülasyonunun varlığı tespit edilmiştir. Hisse senedi fiyat manipülasyonlarını Çin ikincil piyasada inceleyen çalışmada (Feng vd., 2003), hisse senetleri fiyatlarındaki büyük değişim manipülasyon varlığı için tek başına yeterli olmaz iken, söz konusu hisse senedine ilişkin fiyat ve işlem hacminde gözlenen ani değişimlerin manipülatif işlemlerin önemli göstergeleri olabileceği belirlenmiştir.

Borsa İstanbul'da gün içi getiri, volatilité ve kapanış fiyatı manipülasyonunun incelendiği çalışmada (Küçükocaoğlu, 2005), yatırımcıların kapanış fiyatı üzerindeki manipülatif etkileri incelenmiş olup, çoklu regresyon modeli kullanılarak gün içinde hisse senedinde yüklü miktarda pozisyon alan yatırımcıların kapanış fiyatına olan etkileri incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Borsa İstanbul'da gün boyu yüklü miktarda alım-satım yapan yatırımcılar tarafından kapanış fiyatını belirlemeye yönelik manipülatif hareketler tespit edilmiştir. Tayvan Borsasında 1991 – 2005 dönemi arasında 60 manipülasyon vakasının incelendiği çalışmada (Huang vd., 2005), manipüle edilmiş hisse senetlerinde gözlemlenen işlem hacmi, getiri ve volatilité artışının piyasa kalitesini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. ABD hisse senetleri piyasasında Ocak 1990 - Ekim 2001 döneminde gerçekleşen 142 manipülasyon vakasının incelendiği çalışmada (Aggarwal ve Wu, 2006), likiditesi düşük olan hisse senetlerinin manipüle edilme olasılığının daha yüksek olduğu, manipülasyona uğrayan hisse senetlerinin manipülasyon süresince getiri, volatilité ve likiditesinin daha yüksek olduğu ve manipülasyon dönemi boyunca hisse senedi fiyatındaki yükselişin manipülasyon sonrası dönemde düştüğü görülmüştür. Borsa İstanbul'da gerçekleşen manipülasyonların incelendiği çalışmada (Aktaş ve Doğanay, 2006), manipülasyona konu olan hisse senetlerinin manipülasyon süresince işlem hacmi, getiri ve likiditesinin arttığı, manipülasyon sonrasında bu göstergelerin azaldığı belirtilmiş olup, manipülasyona konu olan hisse senedine yönelik talep arttıkça hisse senedi fiyatının da yükseldiği ifade edilmiştir. Borsa İstanbul hisse senetleri piyasası için istatistiksel öğrenme bakış açısından bulanık veri madenciliğine dayalı bir erken uyarı sisteminin önerildiği çalışma veri içindeki anomalilerin belirlenmesine dayalı olarak; sırasıyla manipülasyon şüphesi taşıyan hisse senetlerinin, söz konusu manipülatif işlemleri gerçekleştiren aracı kuruluşların ve manipülasyonu gerçekleştiren yatırımcıların tespitini esas almaktadır (Koyuncugil, 2006).

Borsa İstanbul'da 2005 yılı hisse senetlerine ait verilerden hareketle kapanış fiyatı manipülasyonunun incelendiği çalışmada (Akyol ve Michayluk, 2008), hem sabah hem de öğleden sonraki işlem seanslarındaki son işlem getirilerinin yüksek olduğu, fakat ikinci seanstaki getirilerin büyüklüğünün ilk seansta elde edilen getirilerden iki kat daha fazla olduğu tespit edilmiş ve bu durumun kapanış fiyatı manipülasyonundan kaynaklandığı belirtilmiştir. Alan odaklı veri madenciliği yöntemi kullanılan çalışmada (Ou vd., 2008), hisse senetlerindeki fiyat manipülasyonunu tespit etmek için gerçek hisse senedi verilerindeki istisnai örüntüler bulunmaya çalışılmıştır. Ayrıca, hisse senetlerine ilişkin günlük oluşan verilerde, var olan örüntü analizlerinin yapılması yerine, işlemsel veriler daha detaylı (transaksiyonel düzeyde)

olarak incelenmiştir. Thai hisse senetleri piyasasında 2005 yılındaki veriler baz alınarak kapanış fiyatı manipülasyonlarının tespit edilmesine yönelik bir çalışma (Mongkolnavin ve Tirapat, 2009) yapılmış olup, çalışmada veri madenciliği yöntemlerinden biri olan birliktelik kurallarının söz konusu manipülasyonun tespitinde etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Borsa İstanbul'da gün içindeki hisse senedi getirilerinin davranışı ve kapanış fiyatı manipülasyonun incelendiği çalışmada (Küçükkoçaoğlu, 2008), Borsa İstanbul Ulusal-30 endeksinden seçilen yirmi üç hisse senedi için günlük olarak yatırımcıların net pozisyon büyüklüğünün etkilerini araştıran OLS regresyon modeli kullanılmış olup, büyük alıcı ve satıcılar aracılığıyla kapanış fiyatı manipülasyonunun mümkün olabileceği belirtilmiştir. Borsadaki birçok manipülatif vakanın gizli anlaşma gruplarına dahil olduğu belirtilen çalışmada (Palshikar ve Apte, 2008), gizli anlaşma gruplarının, kendi aralarında yoğun alım satım gerçekleştiren yatırımcılardan oluştuğu belirtilmiştir. Bu çalışmada, grafik kümeleme algoritmaları kullanılarak gizli anlaşma gruplarının tespit edilmesi amaçlanmış olup, diğer yöntemlerin aksine, kullanılan denetimsiz öğrenme algoritmaları, hisse senetleri piyasasında yapılan normal alım satım işlemlerini sahte alım satım işlemlerinden ayıramamaktadır. Borsa İstanbul'da 1995 – 2004 yılları arasında gerçekleşen 222 İBM vakası üzerinde yapılan çalışmada (Öğüt vd., 2009), hisse senedi fiyat manipülasyonunun tespitinde çok değişkenli istatistiksel teknikler ve veri madenciliği kullanılmış olup, söz konusu hisse senetlerine ilişkin fiyat manipülasyonunda veri madenciliği yöntemlerinin hisse senedi fiyat manipülasyonunun tespitinde daha başarılı sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Hisse senedi fiyat manipülasyonu tespitinde veri madenciliği tekniklerinin uygulanmasında karşılaşılan zorlukların adreslendiği çalışmada (Diaz vd., 2011), hisse senetlerine ilişkin gün içi veriler kullanılarak 8'i manipülasyona konu olan, 26'sı benzer özellik gösteren ve 31'i farklı özellikteki pay olmak üzere kapanış fiyatı manipülasyonuna ilişkin örüntüler incelenmiştir. Amerika ve Kanada borsalarında tespit edilen 184 kapanış fiyatı manipülasyonu vakasının incelendiği çalışmada (Comerton-Forde ve Putniş, 2011), gün sonu getirilerindeki büyük artışlar, getirilerin tersine dönmesi, işlem aktivitesi ve alış-satış fiyat farklarına ilişkin güçlü kanıtlar elde edilmiştir. Bulgulara göre manipülasyon döneminde gün sonu getirileri normal seviyelerine göre yaklaşık altı kat artmakta (%1,4-%1,9) ve bu anormal getiriler ertesi gün sabah saatlerinde büyük ölçüde eski seviyelerine dönmektedir. Ayrıca manipülasyon sürecinde işlem sıklığının da (%0,11-%0,63) anlamlı biçimde arttığı gözlenmiştir. Tahran Borsasında işlem gören şirketlerin fiyat manipülasyonunun tahmin edildiği çalışmada (Roodposhti vd., 2011), fiyat manipülasyonunun tespiti noktasında firma büyüklüğü, fiyat/kazanç oranı, bilgi şeffaflığı, hisse senedi likiditesi ve şirket ortaklık yapısı gibi değişkenlerin fiyat manipülasyonunun tahmininde belirleyici faktörler olduğu belirlenmiştir. Bir diğer çalışmada (Sun vd., 2011), bir yıllık bir periyotta 100'den fazla hisse senedine ilişkin tam işlem kayıtları (transaksyonel düzeyde) üzerinde inceleme yapılarak, yatırımcılar arasındaki ilişkileri karakterize etmek için, hisse senedi alım satım ağı oluşturulmuştur. Ayrıca, alım satım ağlarında yer alan düğümlere ilişkin ağ ölçütlerinin, manipülasyona konu olan hisse senetleri ile manipülasyona konu olmayan hisse senetleri arasında anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Birleştirilmiş Davranış Analizi (Coupled Behavior Analysis - CBA)'nın tartışıldığı ve anormal grup temelli alım satım davranışlarını modellemek ve tespit etmek için Birleştirilmiş Gizli Markov Modelinin (Coupled Hidden Markov Model - CHMM) önerildiği çalışmada (Cao vd., 2012), CBA probleminin uygulamaları ve zorlukları ele alınmıştır. Çalışmada, manipülasyonun planlı alım ve satım işlemlerinden oluşan bir süreç olduğu, bu nedenle yalnızca işlem davranışlarının değil, bu davranışların gerçekleştiği zaman boyutunun da anormal alım satım işlemlerinin tespitinde dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Bu kapsamda, anormal grup temelli alım satım davranışlarının modellenmesi ve analiz edilmesi amacıyla CHMM tabanlı bir yaklaşım önerilmiştir. Cao vd. (2012) tarafından önerilen yaklaşımın geliştirilmiş bir sürümünü sunan çalışmada (Song vd., 2012a), birlikte hareket eden yatırımcı gruplarının tespiti amacıyla daha kapsamlı bir Birleştirilmiş Davranış Analizi çerçevesi önerilmiştir. Ayrıca, deneysel sonuçların, önerilen çerçevenin CHMM tabanlı yaklaşımdan anormal grup temelli manipülasyonları tespit etmesi açısından daha üstün olduğu belirtilmiştir. Anormal grup temelli alım satım davranışlarını tespit etmek için çizge temelli bir çerçeve sunulan çalışmada (Song ve Cao, 2012), bu çerçevede davranışlarına ilişkin veriler eklenmeksizin, birlikte hareket eden yatırımcı grupları çizge yapıları kullanılarak modellenmektedir. Gerçek piyasa verilerindeki deneysel sonuçlar, önerilen çerçevenin CHMM tabanlı yaklaşımdan daha üstün olduğunu göstermektedir.

Bir hisse senedinin belirli anahtar değişkenlerine göre manipülasyona uğrayıp uğramadığını sınıflandırmak üzere diskriminant analizine dayanan bir modelin önerildiği çalışmada (Murugesan ve Thoppan, 2012), önerilen yöntemde öncelikle doğrusal sınıflandırma fonksiyonu uygulanmış, ancak yeterli sınıflandırma başarısı elde edilememesi üzerine ikinci dereceden sınıflandırma fonksiyonu kullanılmıştır. Sonuçlar, ikinci dereceden sınıflandırma fonksiyonunun hisse senedi manipülasyonunun tespitinde daha başarılı olduğunu göstermiştir. Tayvan Menkul Kıymetler Borsasında 1991'den 2010'a kadar olan dönemdeki hisse senedi manipülasyon vakalarının incelendiği çalışmada (Huang ve Cheng, 2014), şişirme ve indirme tipi manipülasyonun, manipülasyon süresince geçici olarak fiyatların yükselmesine, artan volatilitéye, yüksek işlem hacmine, kısa dönemli fiyat devamlılığına ve uzun dönemde fiyatların tersine dönmesine sebep olduğu ve bunun da piyasa üzerinde önemli ölçüde olumsuz etki yarattığı tespit edilmiştir. Hisse senetleri piyasasında gerçekleştirilen hileli işlemlerin tespitinde denetimli öğrenme algoritmalarının kullanıldığı çalışmada

(Golmohammadi vd., 2014), geçmiş işlem verileri kullanılarak geliştirilen veri madenciliği modellerinin, uzman bilgisine ihtiyaç duymaksızın yeni veri kümelerindeki olası hileli işlemleri tespit edebildiği gösterilmiştir. Hong Kong Menkul Kıymetler Piyasasında 1996-2009 döneminde gerçekleşen 40 adet manipülasyon vakasının incelendiği çalışmada (Gerace vd., 2014), regresyon analizi ile manipülatörlerin Hong Kong Menkul Kıymetler Borsası'nda fiyat ve kârlılığa değişiklik yapabilmelerinin mümkün olup olmadığı sınanmış ve manipülasyon ölçümü gerçekleştirilmiş olup, elde edilen sonuçlara göre manipülasyon dönemi boyunca piyasa fiyatlarında artış olduğu görülmüştür. Hisse senetleri kapanış fiyatı manipülasyonun geçerliliğinin analiz edildiği çalışmada (Comerton-Forde ve Putnins, 2014), kapanış fiyatlarının yaklaşık %1'inin manipülasyona konu olduğu, asimetrik bilgi seviyesi yüksek ve likiditesi ise orta düşük seviyedeki hisse senetlerinin manipüle edilme olasılığının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Borsa İstanbul'da 1 Kasım 2006 - 31 Mayıs 2012 döneminde farklı endekslerde yer alan 102 adet pay senedi için kapanış fiyatı manipülasyonunun incelendiği çalışmada (Kadıoğlu, 2014), kapanış seansı uygulamasının kapanış fiyatı manipülasyonunu büyük ölçüde ortadan kaldırdığı tespit edilmiştir. Çin Şangay Menkul Kıymetler Borsası üzerinde bireysel bir yatırımcının 15 hisse senedi üzerinde gerçekleştirmiş olduğu kurgulu emir (matched orders) manipülasyonun fiyat, hacim, pay senedi devir hızı ve likidite üzerindeki etkilerini standart olay çalışması yöntemiyle analiz edilen çalışmada (Kong ve Wang, 2014), hisse senedinin fiyatı, devir hızı, işlem hacmi ve volatilitesinin manipülasyon döneminde daha yüksek olduğu, manipülasyon sonrası dönemde ise düştüğü tespit edilmiştir. Gelişmekte olan piyasalarda işlem gören hisse senetlerinin kapanış fiyatları ile ilgil yapılan çalışmada (Azad vd., 2014), piyasa verimliliği, hisse senedi fiyat ve işlem hacmi ilişkisi konusunda çıkarımlarda bulunulmuş olup, çalışma sonucunda piyasa verimsizliği ile ilgili kapsamlı kanıtlar elde edilmiştir. Çalışmada ayrıca manipülasyon süreci boyunca fiyatlar incelenmiş, aşırı alış ve satış dönemlerinde hisse senedi fiyatlarında çöküşten önce yapay bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Borsa İstanbul'da 2005-2013 yılları arasında gerçekleşen manipülasyon olaylarının getiri, volatilité ve işlem hacmi üzerindeki etkilerinin analiz edildiği çalışmada (Ok, 2016), veri seti olarak Borsa İstanbul'a kote olan firmalarda 2005-2013 yılları arasında gözlemlenen tüm İBM'ler kullanılmış olup, manipülasyon dönemi boyunca hisse senetlerinin getiri, işlem hacmi ve volatilitesinin manipülasyon öncesi, sonrası, manipülasyon dışı ve manipülasyon yapılmayan hisse senetlerine göre artış gösterdiği ortaya konulmuştur. İBM modellerinden olan şişirme ve indirme ile sahte alım satım yöntemlerinin ele alındığı çalışma (Leangarun vd., 2016), hesaplamalı yapay sinir ağı modeli (computational neural network model) kullanılarak İBM'lerin tespitini amaçlamaktadır. 2001-2014 dönemi arasında Borsa İstanbul'a (BIST) kote olan ve SPK tarafından manipülasyon gerçekleştirildiği tespit edilen şirketlerden hareketle 273 manipülasyon vakasının ele alındığı çalışmada (Gemici vd., 2017), şirketler tarafından gerçekleştirilen manipülasyonun etkisine yönelik günlük bazda getiri, işlem hacmi, volatilité ve pay senedi devir hızı değişkenleri kullanılmıştır. Sınıflandırma işlemi, manipülasyon öncesi, manipülasyon dönemi ve manipülasyon sonrası dönem dikkate alınarak gerçekleştirilmiş olup, günlük getiri ve volatilité değişkenlerinin manipülasyonun tespitinde daha belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Standard & Poor ve Katar Menkul Kıymetler Borsasındaki anomalilerin tespitine yönelik olan çalışmada (Al-Thani, 2017), borsada gerçekleşen manipülasyonların tespitinde kullanılan denetimli öğrenme teknikleri yerine denetimsiz manipülasyon tespit yöntemlerinden biri olan Contextual Anomaly Detector (Bağlamsal Anormallik Dedektörü) yöntemi kullanılarak kullanılan veri setindeki anomaliler tespit edilmiştir.

Tablo 3'te, literatürde yer alan çalışmaların adreslediği işlem bazlı manipülasyon (İBM) türleri gösterilmektedir. Tablonun ilk sütununda ilgili çalışmalar, diğer sütunlarında ise İBM türleri yer almaktadır. Çalışmaların ele aldığı manipülasyon türleri içi dolu daire (●), ele alınmayan manipülasyon türleri ise içi boş daire (○) ile gösterilmiştir. İBM türlerinden olan açığa satış (short selling), arzı kısıtlama (corners), büyük emir bilgisine dayalı işlemler (front running) ve pay depolama işlemleri (parking and warehousing), tek başlarına manipülatif işlem olarak değerlendirilmediklerinden tabloya dahil edilmemiştir.

Tablo 3. Literatür Çalışmalarının Adreslediği İşlem Bazlı Manipülasyon Türleri

Çalışmalar	Wash sales	Runs	Pump-and-dump	Matched orders	Marking the open	Marking the close	Spoofing	Capping / pegging	High frequency
Ou vd. (2008)	●	○	○	●	○	○	○	○	○
Mongkolnavin ve Tirapat (2009)	●	○	○	●	○	●	○	○	○
Palshikar ve Apte (2008)	●	○	○	●	○	○	○	○	○
Sun vd. (2011)	●	○	○	●	○	○	○	○	○
Cao vd. (2012)	●	○	○	●	○	○	○	○	○
Song vd. (2012a)	●	○	○	●	○	○	○	○	○
Song ve Cao (2012b)	●	○	○	●	○	○	○	○	○

Tablo 3 incelendiğinde, literatürdeki çalışmaların büyük bölümünün kurgulu emirler (matched orders) ve kendinden kendine işlemler (wash sales) üzerinde yoğunlaştığı; buna karşılık spoofing, capping/pegging ve yüksek frekanslı işlemler (high frequency) gibi manipülasyon türlerini ele alan çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu görülmektedir.

Tablo 4’te, literatürde yer alan çalışmaların manipülasyon tanısında kullandıkları kriterler gösterilmektedir. Bu çalışmalar doğrudan belirli İBM türlerini tespit etmeyi değil, manipülasyon sonucunda ortaya çıkan getiri, işlem hacmi, volatilité ve pay senedi devir hızı gibi göstergelerden hareketle manipülasyonun tespitine yönelik çıkarım yapmayı amaçlamaktadır. Tablonun ilk sütununda ilgili çalışmalar, diğer sütunlarında ise kullanılan kriterler yer almaktadır. Çalışmalarda kullanılan kriterler içi dolu daire (●), kullanılmayan kriterler ise içi boş daire (○) ile gösterilmiştir.

Tablo 4. Literatür Çalışmalarında İşlem Bazlı Manipülasyonların Tanısında Göz Önünde Bulundurulmuş Kriterler

<i>Çalışmalar</i>	<i>Daily return</i>	<i>Trading volume</i>	<i>Volatility</i>	<i>Stock turnover rate</i>
Felixson ve Pelli (1999)	●	○	○	○
Feng vd. (2003)	●	●	○	○
Küçükkocaoğlu (2005)	●	●	●	○
Huang vd. (2005)	●	●	●	○
Aggarwal ve Wu (2006)	●	○	●	○
Aktaş ve Doğanay (2006)	●	●	○	○
Koyuncu (2006)	○	●	○	○
Akyol ve Michayluk (2008)	●	○	○	○
Küçükkocaoğlu (2008)	●	○	○	○
Öğüt vd. (2009)	●	●	●	○
Diaz vd. (2011)	●	○	●	○
Comerton-Forde ve Putniş (2011)	●	○	○	○
Roodposhti vd. (2011)	●	○	○	○
Murugesan ve Thoppan (2012)	●	●	●	○
Huang ve Cheng (2014)	●	●	●	○
Golmohammadi vd. (2014)	●	●	○	○
Gerace vd. (2014)	●	○	●	○
Comerton-Forde ve Putniş (2014)	●	○	●	○
Kadioğlu (2014)	●	○	●	○
Kong ve Wang (2014)	●	●	●	●
Azad vd. (2014)	●	●	○	○
Ok (2016)	●	●	●	○
Leangarun vd. (2016)	●	●	○	○
Gemici vd. (2017)	●	●	●	●
Al-Thani (2017)	●	○	○	○

Tablo 4 incelendiğinde, literatürde yer alan çalışmaların büyük bölümünün manipülasyonun tespitinde getiri, işlem hacmi ve volatilité göstergelerini kullandığı, buna karşılık pay senedi devir hızının sınırlı sayıda çalışmada değerlendirmeye alındığı görülmektedir.

Tablo 5’te, işlem bazlı manipülasyonların tespitine yönelik literatürde yer alan çalışmalara ilişkin özet bilgiler sunulmaktadır. Tablonun ilk sütununda ilgili çalışmalar, diğer sütunlarında ise kullanılan veri seti, uygulanan yöntem ve manipülatif işlem örüntüsü kapsama oranı yer almaktadır.

Manipülatif işlem örüntüsü kapsama oranı, ilgili çalışmanın ele aldığı manipülatif işlem örüntüsü grubu sayısının, bu çalışmada Tablo 2’de sistematik olarak sınıflandırılan toplam dokuz manipülatif işlem örüntüsü grubuna oranlanmasıyla

hesaplanmıştır. Örneğin iki manipülatif işlem örüntüsünü ele alan bir çalışma için kapsama oranı %22, üç manipülatif işlem örüntüsünü ele alan bir çalışma için ise %33 olarak hesaplanmıştır. Böylece literatürde yer alan çalışmaların manipülatif işlem örüntülerini kapsama düzeyleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilmiştir.

Tablo 5. Literatürde İşlem Bazlı Manipülasyonların Tespitinde Kullanılan Yöntemler ve Manipülatif İşlem Örüntüsü Kapsama Oranları

<i>Literatür çalışmaları</i>	<i>Veri seti</i>	<i>Kullanılan yöntem</i>	<i>Manipülatif işlem örüntüsü kapsama oranı (%)</i>
Ou vd. (2008)	Gerçek işlem verileri	Veri madenciliği	22
Mongkolnavin ve Tirapat (2009)	Gerçek işlem verileri	Birliktelik kuralları	33
Palshikar ve Apte (2008)	Gerçek işlem verileri	Graf kümeleme	22
Sun vd. (2011)	Gerçek işlem verileri	İşlem ağı analizi	22
Cao vd. (2012)	Gerçek işlem verileri	Davranış örüntüsü analizi	22
Song vd. (2012a)	Gerçek işlem verileri	Graf tabanlı davranış analizi	22
Song ve Cao (2012b)	Gerçek işlem verileri	Graf tabanlı davranış analizi	22

Tablo 5 incelendiğinde, işlem bazlı manipülasyonların tespitinde veri madenciliği, ağ analizi ve istatistiksel yöntemlerin yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, son yıllarda finansal piyasalarda üretilen veri miktarının artması, işlem ilişkilerinin daha karmaşık hale gelmesi ve hesaplama gücündeki gelişmeler, derin öğrenme, grafik sinir ağları ve açıklanabilir yapay zekâ gibi yeni yöntemlerin piyasa gözetim sistemlerinde kullanılmasına olanak sağlamıştır. Bu nedenle, işlem bazlı manipülasyonların tespitinde son dönemde öne çıkan yapay zekâ tabanlı yaklaşımların ayrı bir başlık altında değerlendirilmesi uygun görülmüştür.

4.1. İşlem Bazlı Manipülasyonların Tespitinde Güncel Yapay Zekâ Yaklaşımları

Son yıllarda finansal piyasalarda üretilen veri miktarındaki artış ve işlem davranışlarının giderek karmaşıklaşması, işlem bazlı manipülasyonların tespitinde geleneksel istatistiksel yöntemlerin yanı sıra yapay zekâ tabanlı yaklaşımların kullanımını artırmıştır. Özellikle makine öğrenmesi, derin öğrenme, grafik sinir ağları ve açıklanabilir yapay zekâ yöntemleri, büyük hacimli işlem verileri içerisindeki anormal örüntülerin tespitinde başarılı uygulamalar sunmaktadır. Bu alanda gerçekleştirilen çalışmalar, manipülatif işlem davranışlarının otomatik olarak belirlenmesi, anormal işlem örüntülerinin tespiti ve piyasa gözetim sistemlerinin etkinliğinin artırılması açısından önemli katkılar sağlamaktadır. Borsa İstanbul verileri üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada, makine öğrenmesi yöntemlerinin işlem bazlı manipülasyonların tespitinde başarılı sonuçlar verdiği ve yapay sinir ağı tabanlı modellerin bu alanda etkili biçimde kullanılabileceği gösterilmiştir (Uslu ve Akal, 2022). Özellikle derin öğrenme, grafik sinir ağları ve açıklanabilir yapay zekâ yaklaşımları; sırasıyla zaman bağımlı işlem örüntülerinin öğrenilmesi, yatırımcılar arasındaki karmaşık ilişki ağlarının modellenmesi ve model kararlarının yorumlanabilir hâle getirilmesi açısından öne çıkmaktadır. Bu nedenle, işlem bazlı manipülasyonların tespitinde öne çıkan güncel yapay zekâ yaklaşımları aşağıda derin öğrenme, grafik sinir ağları ve açıklanabilir yapay zekâ başlıkları altında incelenmiştir.

4.1.1. Derin Öğrenme Yaklaşımları

Derin öğrenme yöntemleri, finansal piyasalarda oluşan büyük hacimli ve yüksek boyutlu veriler içerisindeki karmaşık örüntüleri öğrenebilme yetenekleri nedeniyle son yıllarda anomali tespiti ve finansal piyasalardaki davranış analizine yönelik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Chalapathy ve Chawla, 2019; Pang vd., 2021). Geleneksel makine öğrenmesi yöntemleri genellikle uzman bilgisiyile oluşturulan özelliklere bağımlı iken, derin öğrenme modelleri ham verilerden otomatik olarak temsil öğrenebilmekte ve karmaşık doğrusal olmayan ilişkileri ortaya çıkarabilmektedir (Pang vd., 2021).

Özellikle anomali tespiti amacıyla kullanılan derin sinir ağları, otoenkoder (autoencoder) mimarileri ve tekrarlayan sinir ağları (RNN, LSTM) finansal zaman serilerindeki olağandışı işlem örüntülerinin belirlenmesinde başarılı sonuçlar vermektedir (Chalapathy ve Chawla, 2019).

Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar, derin öğrenme tabanlı yöntemlerin birçok anomali tespiti probleminde geleneksel veri madenciliği ve istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılabilir veya daha başarılı sonuçlar elde edebildiğini göstermektedir (Ruff vd., 2021). Bununla birlikte, derin öğrenme yöntemlerinin işlem bazlı manipülasyonların tespitinde doğrudan kullanıldığı çalışmaların sayısı da giderek artmaktadır. Wang vd. (2019), Çin Menkul Kıymetler Düzenleme Komisyonu (CSRC) tarafından doğrulanmış manipülasyon vakalarına ait işlem kayıtlarını kullanarak geliştirdikleri RNN tabanlı bir topluluk öğrenmesi modeli kullanarak hisse senedi fiyat manipülasyonlarının tespitinde önceki yaklaşımlara göre daha başarılı sonuçlar elde etmiştir. Benzer şekilde Chullamonthon ve Tangamchit (2023), Tayland Borsası'na ait gerçek manipülasyon vakaları üzerinde LSTM ile LSTM tabanlı otoenkoder modellerini birleştiren hibrit bir derin öğrenme yaklaşımı önererek özellikle *pump-and-dump* manipülasyonlarının tespitinde başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Bu çalışmalar, derin öğrenme yöntemlerinin genel anomali tespitinde değil, işlem bazlı manipülasyonların belirlenmesinde de etkili biçimde uygulanabildiğini göstermektedir.

4.1.2. Grafik Sinir Ağları (Graph Neural Networks) Yaklaşımları

İşlem bazlı manipülasyonların önemli bir kısmı, yatırımcılar arasında gerçekleştirilen işlemler sonucunda oluşan ilişki ağları üzerinden ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle son yıllarda yatırımcılar, hesaplar ve işlemler arasındaki ilişkilerin grafik yapıları şeklinde modellenmesine yönelik çalışmalar hız kazanmıştır (Wu vd., 2021; Zhou vd., 2020).

Grafik tabanlı yaklaşımlar, yatırımcılar arasındaki doğrudan ve dolaylı bağlantıları analiz ederek anomali niteliğindeki ilişki örüntülerinin ortaya çıkarılmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle düğümlerin yatırımcıları, kenarların ise işlem ilişkilerini temsil ettiği grafik modelleri, piyasa içerisindeki organize hareketlerin belirlenmesinde önemli avantajlar sunmaktadır (Zhou vd., 2020).

Grafik Sinir Ağları (Graph Neural Networks - GNN), geleneksel ağ analiz yöntemlerinin ötesine geçerek düğümler ve bağlantılar arasındaki karmaşık ilişkileri doğrudan öğrenebilmektedir. Özellikle Graph Convolutional Network (GCN), Graph Attention Network (GAT) ve GraphSAGE mimarileri, büyük ölçekli grafik verilerinin analizinde ve finansal ağlardaki karmaşık ilişki örüntülerinin modellenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Wu vd., 2021; Zhou vd., 2020).

Grafik Sinir Ağları, yatırımcılar ve işlemler arasındaki ilişkileri grafik yapısı üzerinde doğrudan öğrenebilme yetenekleri sayesinde finansal dolandırıcılık, kara para aklama, sosyal ağ analizi ve anomali tespiti gibi birçok problemde giderek daha yaygın biçimde kullanılmaktadır (Wu vd., 2021; Zhou vd., 2020). Özellikle işlem bazlı manipülasyonlarda yatırımcılar arasındaki organize işlem ağlarının modellenmesi ve olağandışı işlem ve ilişki örüntülerinin belirlenmesi açısından GNN tabanlı yaklaşımlar önemli avantajlar sunmaktadır. Bununla birlikte, işlem bazlı manipülasyonların tespitine yönelik GNN tabanlı çalışmaların henüz sınırlı sayıda olduğu görülmekte olup, bu durum söz konusu yöntemin piyasa gözetim sistemleri açısından önemli bir araştırma alanı sunduğunu göstermektedir.

4.1.3. Açıklanabilir Yapay Zekâ Yaklaşımları

Finansal piyasalarda kullanılan yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte, bu sistemlerin ürettiği kararların açıklanabilir olması önemli bir gereklilik haline gelmiştir. Özellikle piyasa gözetimi ve manipülasyon tespiti gibi düzenleyici kurumların doğrudan müdahil olduğu alanlarda, yalnızca yüksek doğruluk oranları yeterli görülmemekte, aynı zamanda model tarafından verilen kararların gerekçelerinin de açıklanabilmesi beklenmektedir (Arrieta vd., 2020; Černevicienė ve Kabašinskas, 2024).

Bu amaçla geliştirilen Açıklanabilir Yapay Zekâ (Explainable Artificial Intelligence-XAI) yaklaşımları, makine öğrenmesi ve derin öğrenme modellerinin karar mekanizmalarını daha anlaşılır hale getirmeyi amaçlamaktadır. SHAP (SHapley Additive exPlanations) ve LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) gibi yöntemler, model tahminlerinin hangi değişkenlerden ve hangi ölçüde etkilendiğinin açıklanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Arrieta vd., 2020; Černevicienė ve Kabašinskas, 2024).

Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar, açıklanabilir yapay zekâ yöntemlerinin finansal karar destek sistemlerine duyulan güveni artırdığını ve düzenleyici kurumlar tarafından yürütülen piyasa gözetim faaliyetlerinde önemli avantajlar sağladığını göstermektedir. Özellikle SHAP ve LIME gibi yöntemler sayesinde, bir modelin belirli bir işlemi veya yatırımcı hesabını neden yüksek riskli olarak değerlendirdiği; işlem hacmi, emir yoğunluğu, fiyat değişimleri ve diğer işlem özelliklerinin karar üzerindeki etkileri ortaya konulabilmektedir. Böylece piyasa gözetim uzmanları yalnızca model tarafından üretilen sonucu değil, bu sonuca ulaşılmasına neden olan temel faktörleri de değerlendirebilmektedir. Bu özellik, özellikle işlem bazlı manipülasyonların tespitine yönelik geliştirilen yapay zekâ modellerinin düzenleyici kurumlar tarafından daha güvenilir, şeffaf ve denetlenebilir biçimde kullanılmasına katkı

sağlamaktadır. Bu nedenle açıklanabilir yapay zekâ yöntemleri, finansal risk yönetimi, dolandırıcılık tespiti ve piyasa gözetim sistemlerinde güvenilir karar destek sistemlerinin geliştirilmesinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Arrieta vd., 2020; Černevičienė ve Kabašinskas, 2024).

4.1.4. Finansal Piyasalarda Güncel Uygulamalar

Son yıllarda finansal piyasalarda işlem bazlı manipülasyonların tespitine yönelik çalışmalarda yapay zekâ tabanlı yöntemlerin kullanımında önemli bir artış gözlemlenmektedir. Özellikle elektronik işlem platformlarında oluşan büyük hacimli işlem verilerinin analiz edilmesinde anomali tespiti, davranış modelleme ve örüntü tanıma yaklaşımları yaygın olarak kullanılmaktadır (Fang vd., 2022; Černevičienė ve Kabašinskas, 2024).

Finansal piyasalarda gerçekleştirilen manipülatif işlem davranışlarının tespitinde derin öğrenme yöntemleri yaygın biçimde kullanılmakta, grafik tabanlı öğrenme yaklaşımları ise yatırımcılar arasındaki işlem ilişkilerinin analizinde giderek daha fazla ilgi görmektedir. Özellikle yatırımcılar arasındaki işlem ilişkilerinin ağ yapıları şeklinde modellenmesi, karmaşık işlem ilişkilerinin, şüpheli yatırımcı ağlarının ve organize işlem davranışlarının analiz edilmesine önemli katkılar sağlamaktadır (Wu vd., 2021; Zhou vd., 2020).

Ayrıca kripto varlık piyasalarının yaygınlaşmasıyla birlikte manipülasyon tespitine yönelik çalışmalar geleneksel sermaye piyasalarının dışına taşınmıştır. Son yıllarda gerçekleştirilen araştırmalar, yapay zekâ destekli piyasa gözetim sistemlerinin hem geleneksel finansal piyasalarda hem de dijital varlık piyasalarında etkin biçimde kullanılabileceğini göstermektedir (Makarov ve Schoar, 2020; Černevičienė ve Kabašinskas, 2024). Bununla birlikte, yapay zekâ tabanlı piyasa gözetim sistemlerinin düzenleyici kurumlar tarafından etkin biçimde kullanılabilmesi için yalnızca yüksek doğruluk oranları değil, aynı zamanda kararların açıklanabilir ve güvenilir olması da önem taşımaktadır (Arrieta vd., 2020; Černevičienė ve Kabašinskas, 2024). Bu nedenle açıklanabilir yapay zekâ yaklaşımlarının manipülasyon tespit sistemlerine entegrasyonu ile grafik tabanlı öğrenme yöntemlerinin işlem bazlı manipülasyonların tespitinde daha yaygın kullanımı, gelecekteki araştırmalar açısından önemli çalışma alanları arasında değerlendirilmektedir. Bu gelişmeler, gelecekte gerçek zamanlı piyasa gözetim sistemlerinin geliştirilmesi ve düzenleyici kurumların karar destek süreçlerinin güçlendirilmesi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Sermaye piyasasının oluşum ve gelişiminin temelinde şeffaflık ve güven ilkesi önemli bir rol oynamaktadır. Sermaye piyasalarında yatırımcıların güvenli bir şekilde yatırım yapabilmelerindeki en büyük engel, bazı piyasa katılımcılarının menkul kıymetlerin fiyatlarını yapay olarak yükseltmek, düşürmek veya belirli bir seviyede tutmak istemesidir. Sermaye piyasalarında fiyat hareketlerini etkileyen en istenmeyen durumlardan biri olan manipülasyonlar, piyasada arz ve talep sonucu oluşan fiyat mekanizmasına müdahale ederek piyasanın doğal işleyişini bozmaktadır.

Literatür incelemesi sonucunda, işlem bazlı manipülasyonların tespitine yönelik çalışmaların genel olarak iki temel yaklaşım altında toplandığı görülmüştür. Birinci yaklaşım, kurgulu emirler, kendinden kendine işlemler, spoofing ve pump-and-dump gibi belirli manipülasyon türlerini doğrudan işlem örüntüleri ve yatırımcı ilişkileri üzerinden tespit etmeyi amaçlarken; ikinci yaklaşım manipülasyon sonucu ortaya çıkan getiri, işlem hacmi, volatilité ve pay senedi devir hızı gibi piyasa göstergelerini kullanarak genel manipülasyon tanısı koymaktadır. İncelenen çalışmalar, son yıllarda işlem örüntülerini ve yatırımcı ilişkilerini esas alan yöntemlere yönelik ilginin arttığını göstermektedir.

Bu çalışmada işlem bazlı manipülasyon türleri ve bunlara ilişkin işlem örüntüleri bütüncül ve sistematik bir yaklaşımla sınıflandırılmış, manipülasyon tespitine yönelik literatürde kullanılan yöntemler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca literatürde ele alınan manipülasyon türleri, kullanılan hesaplamalı yöntemler ve manipülatif işlem örüntüsü kapsama oranları bütüncül bir çerçevede analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgular, erken dönem çalışmalarda manipülasyon tespitinin büyük ölçüde getiri, işlem hacmi, volatilité ve pay senedi devir hızı gibi göstergeler üzerinden gerçekleştirildiğini; son yıllarda ise makine öğrenmesi, derin öğrenme ve grafik sinir ağlarının ön plana çıktığını göstermektedir.

Bulgular ayrıca, düzenleyici kurumlar tarafından kullanılan geleneksel gözetim yaklaşımlarının tek başına yeterli olmayabileceğine işaret etmektedir. Özellikle yatırımcılar arasındaki işlem ilişkilerinin ağ yapıları şeklinde modellenmesi, hesaplar arasındaki organize hareketlerin belirlenmesi ve yapay zekâ destekli gözetim sistemlerinin kullanılması, karmaşık manipülasyon örüntülerinin daha erken aşamada tespit edilmesine katkı sağlayabilir. Bu nedenle piyasa gözetim sistemlerinin yalnızca fiyat ve hacim değişkenlerine değil, işlem ağlarının yapısal özelliklerine de odaklanması önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, işlem bazlı manipülasyonların tespitinde yapay zekâ tabanlı yöntemlerin önemi giderek artmaktadır. Bununla birlikte, finansal piyasalarda kullanılan modellerin yalnızca yüksek doğruluk sağlaması değil, aynı zamanda açıklanabilir ve düzenleyici gerekliliklerle uyumlu olması da gerekmektedir. Gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalarda yatırımcı ilişkilerinin grafik yapıları şeklinde modellenmesi ile grafik sinir ağları ve açıklanabilir yapay zekâ yöntemlerinin birlikte kullanılması önemli araştırma alanları olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca gerçek zamanlı piyasa gözetim sistemlerinin geliştirilmesi ve geleneksel sermaye piyasaları ile kripto varlık piyasalarındaki manipülasyon örüntülerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi literatüre önemli katkılar sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, bu yaklaşımların kamu kurumları tarafından yürütülen piyasa gözetimi, iç kontrol ve suistimal önleme süreçlerinde karar destek mekanizması olarak kullanılması, denetim faaliyetlerinin etkinliğinin artırılmasına katkı sağlayabilir. Yapay zekâ tabanlı, açıklanabilir ve gerçek zamanlı gözetim sistemlerinin geliştirilmesi, yalnızca sermaye piyasalarının değil, veri yoğun diğer kamu gözetim alanlarının da daha etkin ve güvenilir biçimde izlenmesine önemli katkılar sunabilir.

Kaynakça

- Aggarwal, R. K., & Wu, G. (2006). Stock market manipulations. *Journal of Business*, 79(4), 1915–1953. <https://doi.org/10.1086/503655>
- Aktaş, R., & Doğanay, M. M. (2006). Stock-price manipulation in the Istanbul Stock Exchange. *Eurasian Review of Economics and Finance*, 2, 21–28.
- Akyol, A. C., & Michayluk, D. (2008). Is there closing price manipulation on the Istanbul Stock Exchange? Australian School of Business, University of New South Wales. (Working paper).
- Aldridge, I. (2013). High-frequency trading: A practical guide to algorithmic strategies and trading systems (2nd ed.). Wiley.
- Allen, F., & Gale, D. (1992). Stock-price manipulation. *The Review of Financial Studies*, 5(3), 503–529. <https://doi.org/10.1093/rfs/5.3.503>
- Allen, F., & Gorton, G. (1992). Stock price manipulation, market microstructure and asymmetric information. *European Economic Review*, 36(2–3), 624–630. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(92\)90159-7](https://doi.org/10.1016/0014-2921(92)90159-7)
- Al-Thani, H. A. (2017). Detecting market manipulation in stock market data (Master's thesis). Qatar University, College of Engineering.
- Altınbaş, H. (2012). Hisse senedi piyasalarında kapanış fiyatı manipülasyonu üzerine bir inceleme (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bannetot, A., Tabik, S., Barbado, A., Garcia, S., Gil-Lopez, S., Molina, Azad, A. S. M. S., Azmat, S., Fang, V., & Edirisuriya, P. (2014). Unchecked manipulations, price-volume relationship and market efficiency: Evidence from emerging markets. *Research in International Business and Finance*, 30, 51–71.
- Cao, L., Ou, Y., & Yu, P. S. (2012). Coupled behavior analysis with applications. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 24(8), 1378–1392. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2011.111>
- Černevičienė, J., & Kabašinskas, A. (2024). Explainable artificial intelligence (XAI) in finance: A systematic literature review. *Artificial Intelligence Review*, 57(8), Article 216. <https://doi.org/10.1007/s10462-024-10854-8>
- Chalapathy, R., & Chawla, S. (2019). Deep learning for anomaly detection: A survey. *ACM Computing Surveys*, 52(1), Article 21, 1–38. <https://doi.org/10.1145/3231598>
- Chullamonthon, P., & Tangamchit, P. (2023). Ensemble of supervised and unsupervised deep neural networks for stock price manipulation detection. *Expert Systems with Applications*, 220, 119698. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.119698>

- Comerton-Forde, C., & Putniņš, T. J. (2011). Measuring closing price manipulation. *Journal of Financial Intermediation*, 20(2), 135–158. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2010.10.004>
- Comerton-Forde, C., & Putniņš, T. J. (2014). Stock price manipulation: Prevalence and determinants. *Review of Finance*, 18(1), 23–66. <https://doi.org/10.1093/rof/rfs017>
- D., Benjamins, R., Chatila, R., & Herrera, F. (2020). Explainable artificial intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion*, 58, 82–115. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012>
- Diaz, D., Theodoulidis, B., & Sampaio, P. (2011). Analysis of stock market manipulations using knowledge discovery techniques applied to intraday trade prices. *Expert Systems with Applications*, 38(10), 12757–12771.
- Fang, Y., Chen, X., Liu, Y., & Zhang, J. (2022). Financial fraud detection based on graph neural networks: A survey. *IEEE Access*, 10, 57832–57852. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3176189>
- Felixson, K., & Pelli, A. (1999). Day-end returns—Stock price manipulation. *Journal of Multinational Financial Management*, 9(2), 95–127. [https://doi.org/10.1016/S1042-444X\(99\)00002-8](https://doi.org/10.1016/S1042-444X(99)00002-8)
- Gemici, E., Cihangir, M., & Yakut, E. (2017). İşlem bazlı manipülasyon: Türkiye örneği. *Ege Akademik Bakış*, 17(3), 369–380.
- Gerace, D., Chew, C., Whittaker, C., & Mazzola, P. (2014). Stock market manipulation on the Hong Kong Stock Exchange. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 8(4), 105–140.
- Golmohammadi, K., Zaiane, O. R., & Diaz, D. (2014). Detecting stock market manipulation using supervised learning algorithms. In *Proceedings of the 2014 IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA 2014)*. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.04.026>
- Huang, Y. C., & Cheng, Y. J. (2014). Stock manipulation and its effects: Pump and dump versus stabilization. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 44(4), 791–815. <https://doi.org/10.1007/s11156-013-0420-2>
- Huang, Y. C., Chen, R. C., & Cheng, Y. J. (2005). Stock manipulation and its impact on market quality (Working paper). National Kaohsiung First University of Science and Technology.
- Jarrow, R. A. (1992). Market manipulation, bubbles, corners, and short squeezes. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 27(3), 311–336. <https://doi.org/10.2307/2331329>
- Kadioğlu, E. (2014). Borsa İstanbul'un mikro yapısındaki değişikliklerin gün içi getiri, volatilite ve kapanış fiyatına etkisi (Yayımlanmamış doktora tezi). Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kamışlı, M., & Girginer, N. (2011). İşlem bazlı manipülasyonun istatistiksel sınıflandırma analizleriyle belirlenmesi. *Istanbul University Econometrics and Statistics E-Journal*, 11, 1-30.
- Karabacak, S. (2002). Açığa satış işlemleri. Sermaye Piyasası Kurulu, Kurul Yeterlik Etüdü.
- Khwaja, A. I., & Mian, A. (2005). Unchecked intermediaries: Price manipulation in an emerging stock market. *Journal of Financial Economics*, 78(1), 203-241. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.06.014>
- Kong, D., & Wang, M. (2014). The manipulator's poker: Order-based manipulation in the Chinese stock market. *Emerging Markets Finance and Trade*, 50(Suppl. 2), 73–98. <https://doi.org/10.2753/REE1540-496X500205>

- Koyuncugil, A. S. (2006). Bulanık veri madenciliği ve sermaye piyasalarına uygulanması (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kumar, P., & Seppi, D. J. (1992). Futures manipulation with "cash settlement". *The Journal of Finance*, 47(4), 1485–1502. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04667.x>
- Küçükkocaoğlu, G. (2005). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda gün içi getiri, volatilité ve kapanış fiyatı manipülasyonu. Sermaye Piyasası Kurulu (Yayın No. 180).
- Küçükkocaoğlu, G. (2008a). Intraday stock returns and close-end price manipulation in the Istanbul Stock Exchange. *Frontiers in Finance and Economics*, 5(1).
- Leangarun, T., Tangamchit, P., & Thajchayapong, S. (2016). Stock price manipulation detection using a computational neural network model. In 2016 Eighth International Conference on Advanced Computational Intelligence (ICACI) (pp. 337–341). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICACI.2016.7449843>
- Makarov, I., & Schoar, A. (2020). Trading and arbitrage in cryptocurrency markets. *Journal of Financial Economics*.
- Manavgat, Ç. (2008). Sermaye piyasasında işleme dayalı manipülasyon ve özel hukuk bakımından sonuçları. Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü (Yayın No. 443).
- Murugesan, P., & Thoppan, J. J. (2012). Detection of stock price manipulation using discriminant analysis (SSRN Working Paper No. 2700037). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2700037>
- Nam, D., & Skillicorn, D. B. (2025). Detecting pump-and-dump stock market manipulation from online forums. *Digital Finance*, 7(1), 113–143. <https://doi.org/10.1007/s42521-024-00121-4>
- Ok, H. (2016). Hisse senedi piyasalarındaki manipülasyon sürecinin analizi: Borsa İstanbul üzerinde ampirik bir uygulama (Yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Öğüt, H., Doğanay, M. M., & Aktaş, R. (2009). Detecting stock-price manipulation in an emerging market: The case of Turkey. *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11944–11949. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.03.071>
- Palshikar, G. K., & Apte, M. M. (2008). Collusion set detection using graph clustering. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 16(2), 135–164.
- Pang, G., Shen, C., Cao, L., & Van Den Hengel, A. (2021). Deep learning for anomaly detection: A review. *ACM Computing Surveys*, 54(2), Article 38, 1–38. <https://doi.org/10.1145/3439950>
- Roodposhti, F. R., Shams, M. F., & Kordlouie, H. (2011). Forecasting stock price manipulation in capital market. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 80, 151–161.
- Ruff, L., Kauffmann, J. R., Vandermeulen, R. A., Montavon, G., Samek, W., Kloft, M., Dietterich, T. G., & Müller, K.-R. (2021). A unifying review of deep and shallow anomaly detection. *Proceedings of the IEEE*, 109(5), 756–795. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2021.3052449>
- Sermaye Piyasası Kurulu. (2003). Hisse senedi piyasasında manipülasyon: Kullanılan yöntem örnekleri, manipülatif işlem kalıbı örnekleri, korunma yolları. Sermaye Piyasası Kurulu.
- Song, Y., & Cao, L. (2012). Graph-based coupled behavior analysis: A case study on detecting collaborative manipulations in stock markets. In 2012 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) (pp. 1–8). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IJCNN.2012.6252475>

- Song, Y., Cao, L., Wu, X., Wei, G., Ye, W., & Ding, W. (2012). Coupled behavior analysis for capturing coupling relationships in group-based market manipulations. In Proceedings of the 18th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (pp. 976–984). ACM. <https://doi.org/10.1145/2339530.2339683>
- Sun, X.-Q., Cheng, X.-Q., Shen, H.-W., & Wang, Z.-Y. (2011). Distinguishing manipulated stocks via trading network analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 390(19–20), 3427–3434. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2011.04.002>
- Şensoy, A. D. (2013). Manipülasyon; piyasa dolandırıcılığı suçu, uygulanacak tedbirler ve yaptırımlar. *Ankara Barosu Dergisi*, 3, 369–402.
- Uslu, N. C., & Akal, F. (2022). A machine learning approach to detection of trade-based manipulations in Borsa Istanbul. *Computational Economics*, 60(1), 25–45. <https://doi.org/10.1007/s10614-021-10131-8>
- Wang, Q., Xu, W., Huang, X., & Yang, K. (2019). Enhancing intraday stock price manipulation detection by leveraging recurrent neural networks with ensemble learning. *Neurocomputing*, 347, 46–58. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2019.03.006>
- Wu, Z., Pan, S., Chen, F., Long, G., Zhang, C., & Yu, P. S. (2021). A comprehensive survey on graph neural networks. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 32(1), 4–24. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2020.2978386>
- Yüce, A. A. (2012). Sermaye piyasasında manipülasyon. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, (98), 363–388.
- Zhou, J., Cui, G., Hu, S., Zhang, Z., Yang, C., Liu, Z., Wang, L., Li, C., & Sun, M. (2020). Graph neural networks: A review of methods and applications. *AI Open*, 1, 57–81. <https://doi.org/10.1016/j.aiopen.2021.01.001>