



Dijitalleşmenin Dış Ticaret Üzerine Etkisi Ve Kağıtsız Dış Ticaret

The Effect Of Digitalization On Foreign Trade And Paperless Foreign Trade

Çağla Rahşan CORA

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Ana Bilim Dalı
Doktora Öğrencisi, Zonguldak/ Türkiye
ORCID:0000-0002-2127-2043

Dr. Öğr. Üyesi İlknur UNCUOĞLU YOLCU

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, İ.İ.B.F. Uluslararası Ticaret ve İşletmecilik Bölümü, Zonguldak/ Türkiye
ORCID: 0000-0001-8445-6977

ÖZET

Dış ticareti engelleyen dokümantasyondaki hatalar, uygunsuz belge saklama, yavaş ödemeler ve belge transferleri yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Uluslararası ticaret sisteminin maliyetli olması bankaların ve şirketlerin ticaret süreçlerinin nasıl dijitalleştirilebileceğini keşfetmelerini sağlamıştır. Endüstri 4.0 ile dijital teknolojilerin ortaya çıkması dış ticareti daha hızlı ve daha kolay hale getirmektedir. Dijital teknolojiler dış ticaretin niteliksel olarak yeni bir düzeyde gelişmesi için bir fırsat yaratmakta ve karşılığında dış ticaret, dijital teknolojilerin dünyaya yayılmasını sağlamaktadır. Dijitalleşme, bir yandan uluslararası ticarete önemli iş süreçlerini hızlandırıp basitleştirmekte ve her türlü maliyetten tasarruf sağlamakta iken, diğer yandan geleneksel biçimleri ve modelleri dönüştürmekte ve dış ticaret katılımcıları arasındaki iletişim sistemini temelden değiştirmektedir. Endüstri 4.0' in dış ticaret üzerinde olumlu etki yarattığı bir diğer önemli gelişme ise Blockchain teknolojisidir. Dijital kayıtların ve bilgilerin tek bir güvenilir üçüncü tarafa dayanmadan güvenli, şeffaf ve değişmez bir şekilde paylaşılmasını sağlayan Blockchain, yüksek düzeyde güvenlik sağlarken, işlemleri daha verimli, ekonomik ve hızlı bir şekilde yapmak için dünya çapındaki bireyleri ve şirketleri güçlendirebilmektedir. Fiziksel sınır ötesi ticaret işlemlerine kadar ticaret operasyonlarının yürütülme şekli üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmekte ve bu sayede ticaret süreçlerini dijitalleştirerek işleme, doğrulama, izleme, koordinasyon ve nakliye maliyetlerini azaltabilmektedir. Kağıt tabanlı süreçlerini dijitalleştirmeye çalışan kuruluşlar, kağıdın fiilen ortadan kaldırılmasına değil, bunun yerine daha büyük bir verimlilik getirmesi beklenen süreçlerini iyileştirmeye ve aynı zamanda daha fazla verimlilik getirmeye odaklanmaktadır. Kağıt tabanlı süreçlerin dijitalleşmesini ifade eden kağıtsız dış ticaret, gerekli belgelerin veya sözleşme unsurlarının değişimini basitleştirerek küresel tedarik zincirlerinde bilgi akışını kolaylaştırmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı Endüstri 4.0 devrimi ile birlikte ortaya çıkan dijitalleşmenin dış ticaret üzerindeki etkisini incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Blockchain, Dijitalleşme, Dış Ticaret

ABSTRACT

Errors in the documentation that prevent foreign trade, improper document storage, slow payments, and document transfers cause high costs. The cost of the international trading system has allowed banks and companies to explore how their trading processes can be digitized. The emergence of digital technologies with Industry 4.0 makes foreign trade faster and easier. Digital technologies create an opportunity for foreign trade to develop at a qualitatively new level, and in return, foreign trade provides the spread of digital technologies to the world.

While digitalization accelerates and simplifies important business processes in international trade and saves all kinds of costs, on the other hand, it transforms traditional forms and models and fundamentally changes the communication system between foreign trade participants. Another important development that Industry 4.0 has had a positive effect on foreign trade is Blockchain technology. By enabling the secure, transparent and immutable sharing of digital records and information without relying on a single trusted third party, Blockchain can empower individuals and companies around the world to conduct transactions more efficiently, economically and quickly, while providing a high level of security. It can have a significant impact on the way trade operations are run, down to physical cross-border trade transactions, thereby reducing processing, verification, monitoring, coordination, and shipping costs by digitizing trade processes. Organizations trying to digitize their paper-based processes are not focusing on the actual elimination of paper but instead on improving their processes, which is expected to bring greater efficiency while bringing greater efficiency at the same time. Paperless foreign trade, which refers to the digitalization of paper-based processes, simplifies the exchange of necessary documents or contract elements, facilitating the flow of information in global supply chains. In this context, the aim of the study is to examine the effect of digitalization, which emerged with the Industry 4.0 revolution, on foreign trade.

Keywords: Industry 4.0, Blockchain, Digitalization, Foreign Trade

1.GİRİŞ

Günümüzün teknolojik yeniliklerin yeni bir dalgası olan “Endüstri 4.0” 2011 yılında Alman hükümetinin yüksek teknoloji politikası dahilinde üretimin bilgisayarlaştırılmasını teşvik etmeye

yönelik bir proje olarak ortaya çıkmıştır. İnternetin hızla gelişmesiyle birlikte, birçok endüstri örgütsel davranış, iş süreci, yönetim stratejisi ve teknolojiyi benimseme açısından bu dijital çağa ayak uydurmakta zorlanmıştır. Oysa yenilikçi teknolojilerin uygun şekilde benimsenmesiyle genel iş sürecinin daha verimli bir seviye ulaşması söz konusudur. Bununla birlikte, endüstrilerdeki en büyük sorunlardan biri, mevcut iş sürecinin gelişmekte olan teknolojilerle nasıl birleştirileceği olmuştur. Örneğin, geçmişte uluslararası ticaret, şeffaf olmayan bilgiler tarafından büyük ölçüde engellenmekte ve malların, nakitlerin ve bilgi akışlarının izlenebilirliği konusunda sıkıcı onaylara tabi tutulmaktadır. İnternetin gelişmesi ise e-ticaretin ve internet tabanlı küresel ticaretin ortaya çıkmasına neden olurken, bilgi üzerindeki manipülasyonlar, uluslararası ticaret süreçlerinin performansını büyük ölçüde azaltan aktarma gecikmelerine neden olmaktadır (Chang vd., 2019: 1712).

Günümüz uluslararası ticaretinde tüm katılımcı şirketler ve bireyler işlemleri için kolaylık ve eşit fırsat sağlayan bilgi ve siber teknolojiden yararlanabilmektedir. İşlemlerle ilgili bilgileri kaydetmek için dağıtılmış bir defter (veya veri tabanı) görevi gören blok zincirinin, değişmez, zaman damgalı, güvenli ve merkezi olmayan fikir birliği özellikleri sayesinde iş sürecini iyileştirme potansiyeline sahip olduğuna inanılmaktadır. Blockchain teknolojileri olarak adlandırılan bu teknolojinin önemli ölçüde maliyet avantajı sağlaması bu teknolojiyi uluslararası ticaret açısında da önemli kılmaktadır. Ayrıca dünyada birçok ülkenin artık kâğıt sözleşmeler yerine akıllı sözleşmeleri kullanmaya başlaması ile kağıtsız ticaret devrimi başlamıştır. Bu bağlamda artık ülkeler maliyet ve zaman tasarrufu sağlamak için ticarete kullanılan belgeleri elektronik ortama taşıyacak teknolojileri geliştirmişlerdir (DeCaria, 2017: 107).

Dijital teknolojilerin ortaya çıkması ve internetin önemli bir ticaret aracına dönüşmesiyle birlikte küresel ekonomi büyük değişimler geçirmiş, özellikle yeni çevrimiçi pazarlar, yeni ürünler ve bu teknolojilere dayalı yeni iş modelleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca, yeni teknolojiler yalnızca nakliye maliyetlerini azaltmakla kalmamış, aynı zamanda teslimat süresini de azaltmış böylece kesin olarak kararlaştırılan bir zamanda teslimatı sağlamıştır. Taşıma ve lojistik maliyetleri, toplam ticaret maliyetlerinin önemli bir bölümünü temsil ettiğinden, bunların azaltılması, ticaretin büyümesinin önemli bir itici gücüdür. Gümrük prosedürleriyle ilişkili ticaret maliyetleri de özellikle mamul ürünlerde ticareti olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda dış ticarete Blockchain ve yapay zeka kullanımı, daha da fazla zaman ve maliyet tasarrufu sağlamaktadır.

2. ENDÜSTRİ 4.0

Endüstri 4.0'dan önce, üretim alanında değişikliklere yol açan üç sanayi devrimi yaşanmıştır. İlk üç sanayi devrimi sırasıyla: (1) su ve buharla çalışan mekanik üretim tesislerinin tanıtılması; (2) iş bölümü yoluyla elektrikle çalışan seri üretim teknolojilerinin uygulanması; ve (3) üretimin daha fazla otomasyonunu desteklemek için elektronik ve bilgi teknolojisinin kullanımı olarak ifade edilmektedir (Liao vd., 2017: 3609).

Endüstri 1.0 olarak adlandırılan Birinci Sanayi Devrimi, 1750' lerde başlamış ve 1850' lerde sona ermiştir. El emeğinden makine emeğine geçişi sağlayan Birinci Sanayi Devrimi uzun yıllar devam etmiştir. Endüstri 1.0, 17. yüzyılda buhar makinesinin icadıyla bağlantılıdır- ancak imalattan fabrikaya geçiş süreci, 18-19. yüzyıllarda gelişmiş ülkelerde devam etmiştir. Endüstri 1.0 sadece bilim ve teknolojinin gelişimini değil, aynı zamanda toplum yapısının değişimini, kentleşmeyi ve yeni uzmanlıkların ortaya çıkışını da etkilemiştir. Bu dönemde fabrika üretimi, İngiltere dışındaki ülkelere ve diğer tüketim malları segmentlerine yayılmıştır (Pozdnyakova vd., 2019: 12).

Endüstri 2.0 olarak adlandırılan İkinci Sanayi Devrimi, Birinci Sanayi Devrimi'nden sonra, 19. yüzyılın ikinci yarısında, kimya, elektrik, petrol ve çelik endüstrilerindeki bir dizi gelişmeyi içeren ve aynı zamanda bu dönemde buharla çalışan çelik gemiler, uçak geliştirme, gıda konservesi, tüketim mallarının seri üretimi, mekanik soğutma ve diğer muhafaza teknikleri ve elektromanyetik telefonun yaratılması gibi diğer önemli gelişmeleri de kapsamaktadır. Endüstri 2.0, genel olarak

seri üretimin birincil üretim aracı olarak tanıtıldığı dönem olarak tanımlanmaktadır. Çeliğin seri üretimi, demiryollarının endüstriyel sisteme girmesine yardımcı olmuş ve sonuç olarak büyük ölçüde seri üretime katkı sağlamıştır. (Pozdnyakova vd., 2019: 12).

Endüstri 3.0 olarak adlandırılan Üçüncü Sanayi Devrimi, sistemlerin, yapıların, enstitülerin, ilişkilerin ve teknolojilerin, insanların örgütlenmesi üretim, değişim, tüketim, eğitim, iletişim ve boş zamanlarının araçlarını, mekanizmalarını ve içeriğini değiştiren karmaşık derin dönüşümleri içermektedir. 20. yüzyılda Endüstri 3.0, Endüstri 1.0 ve 2.0' a kıyasla daha tanıdık olan Dijital Devrim'in ortaya çıkmasıyla başlamıştır. Endüstri 3.0, birçok ülke için bilgisayar ve bilgi ve iletişim teknolojisi endüstrilerindeki büyük gelişimin doğrudan bir sonucu olarak görülmektedir. Endüstri 3.0 dijital teknolojilerin gelişimine, internetin ve ağların gelişimine ve yeni taşınabilir enerjilere odaklanmıştır. Bu gelişmeler 21.yy' da ortaya çıkmış, ancak Haziran 2006'ya kadar Avrupa Parlamentosu tarafından onaylanmamıştır (Gorecky vd., 2014; Guedes ve Rosário, 2005: 13-14).

Endüstri 4.0 olarak adlandırılan Dördüncü Sanayi Devrimi, üretim otomasyonunu teşvik etme ve sonuç olarak "akıllı fabrikalar" aracılığıyla üretkenliği artırma amacıyla daha küçük sensörler ve makinelere uygulanan yapay zekâ yardımıyla İnternet ve üretim süreçleri arasındaki entegrasyon ile karakterize edilebilmektedir. Endüstri 4.0, insan ve makineler arasındaki etkileşimi artıran, teknolojilerin gerçek dünyadaki entegrasyonunu yükselten devrim niteliğindeki yeni teknolojilerin ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır. Endüstri 4.0, üretim sürecinin yanı sıra şirketin her parçasının dijitalleşmesi ve otomasyonu ile genel bir değişim olarak ifade edilmektedir. Endüstri 4.0, en son teknolojik yenilikleri vurgulayan ve içeren ve hem hızlı hem de özelleştirilmiş üretime yardımcı olan yeni bir sanayi devrimi bağlamında gelmektedir. Endüstri 4.0, robotik, otonom üretim ve ulaşım makineleri, katmanlı üretim, nesnelerin interneti (IoT), 5G mobil iletişim, sensörler, sistemlerin entegrasyonu, bulut bilişim, büyük veri, veri analitiği ve simülasyon gibi ileri teknolojilerden oluşmaktadır. Bu teknolojiler, ürün kalitesini ve çeşitliliğini artırmak, süreçleri optimize etmek ve akıllı sistemlerle maliyetleri düşürmek için kullanılmaktadır (Carvalho, 2020: 3-5; Ortiz, 2020: 15).

Literatür taramasına dayalı olarak, Endüstri 4.0 uygulamalarının ademi merkeziyetçilik sanallaştırma, birlikte çalışabilirlik, modülerlik, gerçek zamanlı yetenek ve hizmet odaklılık ilkesi olmak üzere altı ilke söz konusudur (Gilchrist, 2016; Calvaresi vd., 2017). (1)- *Ademi Merkeziyetçilik ilkesi*, Endüstri 4.0' da yerel şirketlerin ve belirli operasyonların yanı sıra makineler tarafından gerçekleştirilenlerin kendi kararlarını kendi başlarına verme konusunda daha fazla yeteneği olarak anlaşılmaktadır. (2)-*Sanallaştırma ilkesi*, Endüstri 4.0'daki sanallaştırma, insanlar tarafından insan çalışmasına yardımcı olmak için yüksek potansiyelli araçlar olarak kullanılmaktadır. Bu ilke, bilgileri sanal, hızlı ve gerçek zamanlı olarak sağlayarak, paylaşarak ve sentezleyerek çalışanların ve yerleşik ekiplerin zamanını, analizini ve karar verme sürecini kolaylaştırmaktadır. (3)-*Birlikte Çalışabilirlik ilkesi*, Endüstri 4.0 üretim ortamında birlikte çalışabilirlik ilkesi, siber-fiziksel sistemin (CPS) akıllı makineler ve akıllı depolama sistemleri ve özerk olarak bilgi alışverişinde bulunabilen, eylemleri başlatabilen ve birbirini bağımsız olarak kontrol edebilen tesisler içermesidir. (4)- *Modülerlik ilkesi*, bireysel üretim modüllerini değiştirerek veya genişleterek değişen gereksinimlere esnek bir şekilde uyum sağlayabilen, modül eklemeyi veya çıkarmayı çok daha kolay hale getiren modüler sistemleri içerir. Bu modüler sistemler, yeni teknolojilerin dahil edilmesi durumunda olduğu gibi, ürün üretim ihtiyaçlarındaki mevsimsel dalgalanmalar veya değişiklikler durumunda kolayca ayarlanabilmektedir. (5)- *Gerçek zamanlı yetenek ilkesi*, endüstrinin veri ve bilgileri gerçek zamanlı olarak paylaşarak, alarak ve analiz ederek iç ve dış uyaranlara mümkün olan en iyi yanıt süresine sahip olmasını sağlamaktan sorumlu olduğu için Endüstri 4.0'ın en göze çarpan yönlerinden biridir. (6)- *Hizmet odaklılık ilkesi*, diğer paydaşlar tarafından kullanılabilen ve ürün-hizmet olarak da bilinen ürün-hizmet sistemlerinin (PSS) oluşturulmasını kolaylaştıran, insan, iş hizmetleri ve CPS'nin İnternet aracılığıyla mevcudiyeti ile

karakterize edilmektedir. Bu şekilde Endüstri 4.0, müşteriler, ortak endüstriler ve tedarikçiler ve diğerleri gibi tüm paydaşlarıyla ortaklıklar halinde ağ performansını korumakta ve herkes her zaman mevcut olan sanal ve dijital platformları kullanarak sektörle ilgili faydalı hizmetlere, ürünlere ve bilgilere erişebilmektedir.

2.1. Endüstri 4.0 Temel Bileşenleri

Endüstri 4.0'ın başlıca temel unsurları; büyük veri, yatay ve dikey entegrasyon, bulut bilişim sistemleri, artırılmış gerçeklik, nesnelerin interneti, katmanlı üretim/3D baskı, otonom robotlar, simülasyon ve siber güvenlidir.

2.1.1. Büyük Veri: Endüstri 4.0 kapsamında, büyük veri analitiği, tahmine dayalı üretim için fayda sağlamakta ve İnternet'in hızlı gelişimi sayesinde endüstriyel teknoloji gelişimi için önemli bir yön oluşturmaktadır. Büyük veri, analiz yapmak için dijital teknolojinin kullanılmasıdır (Tay vd., 2018: 1383). Büyük veri tüm endüstri verilerini depolayarak analiz etmekte ve aynı malın üretiminde halihazırda kullanılan ve yeniden kullanılabilir olacak olası bir kaynak hakkında tarihsel bilgi sağlayabilmektedir. Ayrıca, üretim için belirli bir kaynağın eksikliğini veya hatta bazı makinelerin arızalanarak üretim sürecinin kesintiye uğramasına neden olduğunu sistemler aracılığıyla bildirebilmektedir. Büyük veri, daha az kaynak kullanarak veya daha az makine işlevselliğinden yararlanarak veya bir kaynağın veya malzemenin bir mal üretmeyi amaçlayan yanlış kullanımına veya hatta bozuk bir makinenin faaliyetine karşı uyarıda bulunarak üretim kapasitesini iyileştirme fırsatı sağlayabilmektedir (Carvalho vd., 2020: 37-38).

2.1.2. Dikey Entegrasyon ve Yatay Entegrasyon: Dikey entegrasyon, makineleri birbirine entegre etmek, onları diğer makinelerden haberdar etmek ve daha da önemlisi onların merkezi olarak yönetmesini ifade etmektedir. Burada amaç, makinelerin tam kontrolünü almak değil, verimliliği artırmak ve israfı azaltmak için onlara düzenlemeler yapmaktır. Yatay entegrasyon ise, fabrikaların ve müşterilerin birbirine entegre edilmesini ifade etmektedir. Bu tür entegrasyonun birçok zorluğu söz konusudur. Öncelikle fabrika bilgilerinin dış dünyayla paylaşılması nedeniyle gizlilik ihlali olabilmektedir. Bu da bilgi güvenliği veya siber güvenlik ihtiyacını beraberinde getirmektedir (Gunal, 2019: 9-10).

2.1.3. Bulut Bilişim Sistemi: Bulut Bilişim, ticari bilgisayar kümelerini kullanarak büyük hacimli verilerin işlenmesini desteklemek için popüler bir bilgi işlem modeli olarak ortaya çıkmıştır. Bulut bilişim, internet veya bir organizasyonun dahili ağı ile bağlı çok sayıda ana bilgisayar arasında sanallaştırılmış bir platform olarak kullanılan yazılım hizmetlerinin ve temel donanım kaynaklarının sağlanmasını içermektedir (Rimal vd., 2009: 44). Bulut bilişim, bilgilerinin harici sunucularda depolandığı web tabanlı bir uygulama olarak tanımlanmaktadır. Üç bilgi teknolojisi kombinasyonu İnternet Hizmeti, Web Uygulaması ve Bilgi Yönetimi ile temsil edilmektedir. Bulut üretimi, özellikle Endüstri 4.0 konseptiyle ilgilidir. Nesnelerin İnterneti, MES ve sensörlerin bağlanabilirliğini desteklemek için omurga görevi görmektedir. Bulut üretim konseptleri, esneklik verimliliği kazanımları sağlamak için e-değer zinciri genelindeki verilere ortak erişime izin veren merkezi bir platform oluşturmaktadır (Bibby ve Dehe, 2018: 1032).

2.1.4. Artırılmış Gerçeklik (AR): Artırılmış gerçeklik, gerçek dünyadaki sanal nesnelere de kullanarak gerçek ortamı dijital ortama dönüştüren bir bilgisayar grafik tekniği olarak tanımlanmaktadır. AR, dijital içeriğin bir kısmını somut gerçekliğimize standart araç olarak kullanarak sanal öğeleri gerçek zamanlı olarak birleştirmeye veya sanal öğelerle karıştırmaya çalışmaktadır. Bu süreç, bir kamera, bir GPS sistemi, bir 3 boyutlu ölçek ve gerçeklikle bağ kurmaktan sorumlu bir algoritma ile ilgili dijital bir sistem kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu araçlar, belirli bir görevi yapmak için gerekli bilgileri sağlayarak insan performansını artırma kapasitesine sahiptir. Ayrıca, algoritma ve kamera tarafından toplanan bilgiler, gözlemlenen ilgili nesne akılda tutularak doğru yere yerleştirilmelidir. AR, birçok hatayı hemen düzeltebilir ve genellikle onu onarmak için kullanılan süreyi kısaltabilir. AR' nin, diğer birçok uygulamanın yanı

sıra, bilgi aktarımında, iş faaliyetlerinin yürütülmesinde, ürünlerin detaylandırılmasında, lojistik rotaların müzakere edilmesinde farklı alanlarda çeşitli kullanım olanakları vardır (Carvalho vd., 2020: 32).

2.1.5. Nesnelerin İnterneti (IoT): Endüstri 4.0'ın başlatıcısı olarak kabul edilen IoT, internet üzerinden birbirleriyle iletişim kuran bağlı cihazlardan oluşan bir ağdır (Jhanjhi vd., 2021: 364). IoT' un üç ayırt edici özelliği bağlam, her yerde bulunma ve optimizasyondur. Birincisi, mevcut bir çevre ile gelişmiş bir nesne etkileşimi olasılığına ve onun değişime anında tepki vermesine atıfta bulunur. Bağlamın özelliği, nesnelerin konum, fiziksel durum veya atmosferik koşullar gibi bilgiler sağlamasına olanak tanımaktadır. Her yerde bulunma günümüzde nesnelerin insan operatörlerinden oluşan bir kullanıcı ağına bağlantılardan çok daha fazlası olduğu gerçeğini göstermektedir. Optimizasyon ise, her nesnenin sahip olduğu işlevselliğin ifadesidir (Witkowski, 2017: 766). IoT tüm üyelerin her zaman ve her yerde kendi kendini yapılandıran, kendi kendini yöneten, akıllı teknolojiyle dolu tam teşekküllü bir internet ortamına erişebilme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle IoT sayısız ekonomik fırsat sunan umut verici bir teknoloji olarak görülmektedir (Hofman ve Rüsçh, 2017:25).

2.1.6. Katmanlı Üretim/3D baskı: 3D baskı olarak da bilinen katmanlı üretim, geleneksel işleme gibi eksiltici üretim metodolojilerinin aksine, genellikle katman olmak üzere 3D model verilerinden nesnelere yapmak için malzemeleri birleştirme sürecidir (Li vd., 2017:4). 3D baskı, farklı şekiller oluşturmak için CAD (bilgisayar destekli tasarım) çizimlerinden çok sayıda katmanın birbiri ardına yerleştirildiği ek bir işlemdir; seri üretimden farklı olarak, herkesin isteğe göre özelleştirilmiş ürünleri uygun fiyatlarla oluşturmasına olanak tanımaktadır. Son zamanlarda etkileyici bir şekilde hızlı yayılması, nispeten düşük miktarlarda (sınırlı ölçekte) yapılan mallar gibi, kişiselleştirme ihtiyacı olan bazı ürün kategorilerinin üretimini avantajlı kılan artan maliyet düşüşünden kaynaklanmaktadır. Teknolojinin kullanımı artık birçok üretim alanda kullanılmaktadır (Rossi vd., 2018:1512).

2.1.7. Otonom Robotlar: Otonom veya Akıllı Robotlar, literatürde Endüstri 4.0 başarısının önemli bir parçası olarak tanımlanmaktadır. Akıllı Robotların kullanımı verimi, ürün kalitesini artırmakta ve birim üretim maliyetlerini düşürmektedir. Robot biliminin sunduğu faaliyetlerdeki gelişmeler, tekrarlayan düşük becerili çalışmalardan tekrarlanabilir orta becerili çalışmalara dönüşmüştür. Bu konsept aynı zamanda Endüstri 4.0'ın toplu kişiselleştirme hedefini de desteklemektedir. Robotikteki gelişmeler, sistemlerin insanların hareketlerini taklit etmesine, özerk çalışmasına, çevrelerinin bilinçli olarak farkında olmasına ve beklenmedik senaryolara uyum sağlamasına olanak tanımaktadır (Bibby ve Dehe, 2018:1035).

2.1.8.Simülasyon: Simülasyon, sistemin davranışlarını tanımlamak ve analiz etmek için gerçek veya varsayımsal bir sistem modeli tasarlama süreci olarak tanımlanmaktadır. Simülasyon, karmaşık üretim sistemlerini analiz etmek için birincil bir metodoloji ve temel bir problem çözme metodolojisidir. Simülasyon modelleme paradigmasındaki en son devrimler, sanal fabrika konsepti aracılığıyla üretim sistemlerinin ve diğer sistemlerin modellenmesini sağlamaktadır. Ayrıca, işletim sistemlerine (self-organizasyon) otonom ayarlamalar da dahil olmak üzere süreç kontrolüne ilişkin gelişmiş yapay zekâ (bilişsel) simülasyonlar aracılığıyla da yapılabilmektedir (Rodič, 2017: 196). Simülasyonu kullanmanın bir nedeni, gerçek sistemle deneylerin geliştirilmesi, gerçek dünyadaki süreçlerin davranışını gözlemlemek veya fiziksel bir model oluşturmak ile ilişkili yüksek maliyettir. Simülasyon yaklaşımlarını kullanmanın avantajları; gerçek sistemi bozmadan (risksiz ortam), testleri hızlı ve ucuz bir şekilde yürütmek (risksiz ortam), belirli bir gözlem için zamanı sıkıştırmak veya genişletmek ve iletişimi ve model doğrulamasını kolaylaştırmak için animasyon kullanımını içermektedir. Buna karşılık simülasyonun dezavantajları ise profesyonellerin olmaması, simülasyon mühendislerinin yüksek maaşları, yazılım lisanslarının yüksek maliyeti ve model geliştirme zamanıdır (Ferreira vd., 2020: 7).

2.1.9.Siber Güvenlik (CS): Siber güvenlik, bilgisayarları, ağları, programları ve verileri yetkisiz erişim veya saldırılardan korumak için farklı yöntemler kullanma uygulamasıdır. Örgütsel siber uzayın çeşitli iç ve dış güvenlik saldırılarından korunması olarak da tanımlanabilir (Jhanjhi vd., 2021: 364). Gerçek dünyada, bir ülkenin işletmesinin, hükümetinin, kuruluşlarının ve bireysel vatandaşlarının genel ulusal güvenliği, güvenlik olaylarını zamanında ve akıllı bir şekilde tespit etme ve önleme yeteneğine sahip güvenlik yönetimi araçlarına bağlıdır. Akıllı siber güvenlik hizmetleri ve yönetimi, bu nedenle, bilgisayarlar ve diğer cihazlardaki çok büyük miktarda veri hükümet, askeri, kurumsal, finans, tıbbi kuruluşlar ve diğerleri tarafından toplandığı, işlendiği ve depolandığı için çok önemlidir. Siber güvenlik genellikle ağları, bilgisayarları, programları ve verileri saldırı, kesinti veya yetkisiz erişimden korumak için tasarlanmış bir dizi teknoloji, prosedür ve uygulama anlamına gelir (Sarker vd., 2021:173).

2.2.Dış Ticaret ve Dijitalleşme

Teknolojik yenilik her zaman insanların yaşama biçimlerinde büyük değişikliklere yol açarak etkileşim, üretim ve tüketim biçimlerini değiştirmiştir. Dünya ekonomisinin dijitalleşmesi, dış ticaretin niteliksel olarak yeni bir düzeyde gelişmesi için bir fırsat yaratmakta ve karşılığında dış ticaret, dijital teknolojilerin dünyaya yayılmasını sağlamaktadır. Dijitalleşme, bir yandan dış ticarete önemli iş süreçlerini hızlandırıp basitleştirmekte ve her türlü maliyetten tasarruf sağlamakta, diğer yandan geleneksel biçimleri ve modelleri dönüştürmekte ve dış ticaret katılımcıları arasındaki iletişim sistemini temelden değiştirmektedir (Nikulina, 2019: 795).

Dış ticarete dijital teknolojilerin kullanılması katılımcı ülkeler arasındaki siyasi ve ekonomik ilişkilerin etkisi altında tüm süreç ve operasyonların dönüşümüne neden olmuştur. Dijital teknolojiler, dış ticaret operasyonlarının sayısallaştırılmasını kullanarak uluslararası yerleşimlerin hızlandırılması ve yeni dış ticaret iletişim biçimlerinin oluşturulması, değişim süreçlerinin düzenlenmesi ve satış işlemlerinin yapılması için yeni yolların kurulmasını öngörmeye olanak tanımaktadır. Aynı zamanda dijital teknolojiler, ticaret maliyetlerini düşürerek ve dış ticaretin organizasyonu ve yapısında önemli değişikliklere neden olmaktadır (Shuyskiy, 2019:4). Dijitalleşmenin dış ticaretin gelişimi üzerindeki etkisi iki yönlüdür. Dijitalleşme bir yandan ticaret katılımcılarının iletişim ve ilişkilerinin dönüşümüne neden olurken, diğer yandan yapay zekâ ve yenilikçi teknolojilerin uygulanmasına dayalı olarak oluşturulan yeni ürün ve hizmetler için tüketici talebinin oluşumuna katkıda bulunmaktadır.

Dijitalleşme ile birlikte dış ticarete değişim ve iletişim süreçlerini hızlandıran e-ticaret; Müşteriler ve bankalar arasındaki etkileşimlere harcanan zamanı azaltan, uluslararası ticaret katılımcılarının bankacılık alanında dijital bir teknoloji olarak e-bankacılık uygulamaları; Dış ticarete takas işlemlerini hızlandıran ve bilgi sağlayan elektronik ödemeler; Temel unsuru olarak çevrimiçi reklamcılığı içeren ve sosyal medyayı, sosyal ağları ve çevrimiçi oyunları, oyun içi modeller biçiminde alıcılar için promosyonlar düzenlemek için birincil araç olarak kullanan dijital pazarlama gibi birtakım gelişmeler yaşanmıştır. Ayrıca dijitalleşme dış ticarete elleçlemenin otomasyonu ve robotizasyonunu sağlamakta iken IoT dış ticaret operasyonlarının nakliye ve depo bakımı alanında etkin bir kontrol sisteminin getirilmesine olanak tanımaktadır.

Dijital teknolojilerin dış ticarete kullanımı ile ulaşım, lojistik, finansal ve endüstriyel üretim sistemlerindeki tüm katılımcıların entegrasyonu ve koordinasyonu sağlanmıştır. Bununla birlikte dijitalleşme dış ticarete bilgi alışverişini, malların nakliyesinin ve teslimatının takibini, lojistik operasyonların uzaktan kontrolü ve gözetimini, teslimat için gerekli mal aralığının ve miktarının planlanmasını kolaylaştırmaktadır. Bu sayede dış ticaret tarafları ticaret işlemlerinde zaman ve maliyet tasarrufu sağlayabilmektedir.

2.3. Endüstri 4.0'a Dayalı Blockchain Teknolojisinin Dış Ticarete Kullanımı

Blockchain (Blokzincir), tüm çevrimiçi işlemlerin kaydedildiği ve herkesin bağlanmasına, işlemleri göndermesine veya doğrulamasına izin verilen açık bir defter olarak kabul edilir. Diğer bir deyişle, Blockchain, yasadışı müdahaleyi önlemek için tüm işlemleri matematiksel bir kurallar kümesine göre ayrıntılı olarak kaydeden sayısallaştırılmış bir muhasebe kayıtları sistemidir (Nguyen ve Dang 2018: 51). Swan (2015)'a göre Blockchain, maddi ve manevi varlıkların işlem kayıtlarının elektronik tablo olarak sunulduğu küresel bir platformdur. Bu teknoloji sayesinde kişi varlıkları takip edebilmekte, çok daha kolay iletişim kurabilmekte ve bilgiyi paylaşabilmektedir. Bir blockchain, merkezi olmayan (ağı tek bir varlık kontrol etmez) ve dağıtılan (kayıtlar tüm katılımcılarla paylaşılır) ve işlemlerin çeşitli kriptografik teknikler kullanılarak oldukça güvenli, doğrulanabilir ve kalıcı bir şekilde saklandığı dijital bir işlem kayıdır. Başka bir ifadeyle blok zinciri, "blok" halinde birleştirilen ve daha sonra kriptografi kullanılarak birbirine "zincirlenen" kayıtların sürekli büyüyen bir listesi şeklinde tanımlanmaktadır (Ganne, 2018: 1).

Platformun nasıl yönetildiğine bağlı olarak, üç tür blockchain yapısı söz konusudur (Vorotyntseva vd., 2019: 453):

Herkes Açık Blockchain: Bu blok zinciri biçiminde, herhangi bir bilgi gizli olmaktan çıkar. Herhangi bir katılımcının katılabileceği ve herhangi bir bilgiyi yükleyebileceği açık bir blok zinciridir. Bu tür tamamen merkezden uzaklaştırılmış ve dağıtılmıştır. Halka açık blok zincirinde herhangi bir veriyi değiştirme imkânı yoktur.

Konsorsiyum Blockchain: Bilgiye erişimin aynı anda birden fazla kullanıcıya verilmesi gerekiyorsa kullanılır. Zincire erişim kamuya açık, özel ve karışık olabilir. Karışık tipte bilginin bir kısmı halka açıktır, ancak aynı zamanda taleplerin ve işlemlerin miktarının sınırlandırılması sorunu vardır. Böyle bir sisteme kısmen ademi merkeziyetçi denir.

Özel Blockchain: Verileri yalnızca çalışanlarına açık olması gereken bir kuruluş olan özel şirketler için uygundur. Platformun her üyesi, verileri kaydetmek, doğrulamak vb. için izin almalıdır. Katılımcılara farklı seviyelerde bilgiye erişim verilir. Herkes açık blok zincirlerinden farklı olarak, özel blok zincirleri, verilerin gizliliğini kontrol etmenizi sağlayan tamamen merkezi bir sistemdir.

Tablo 1: Blockchain Karşılaştırması

Özellik	Herkes açık Blockchain	Konsorsiyum Blockchain	Özel Blockchain
Anlaşma Belirleme	Bütün katılımcılar	Seçilen düğüm kümesi	Bir kuruluş
Okuma İzni	Herkes açık	Herkes açık veya kısıtlı	Herkes açık veya kısıtlı
Değişmezlik	Değiştirmek neredeyse imkânsız	Değiştirilebilir	Değiştirilebilir
Verimlilik	Düşük	Yüksek	Yüksek
Merkezileşme	Yok	Kısmen	Var
Anlaşma Süreci	İzinsiz	İzinli	İzinli

Kaynak: Zheng vd., 2018:358.

Blockchain' in temel ilkeleri aşağıdaki gibidir (Leloup, 2017: 15):

- *Merkezden Yönetilmeme ve Aracıların olmaması*: blok zincirini hiçbir merkezi otorite kontrol etmemektedir.
- *Fikir Birliği*: İşlemlerin kabul edilmesi veya reddedilmesi, blok zinciri düzeyinde fikir birliğinin sonucudur ve bu sonuç merkezi bir kurumun kararı değildir.
- *Değişmezlik*: Sistemdeki bilgileri değiştirmek veya silmek imkansızdır.
- *Güven ve Şeffaflık*: Veriler ve işlemler şeffaf ve güvenli bir şekilde paylaşılmaktadır.

Blockchain teknolojisinin ticaret finansmanından gümrük prosedürlerine ve fikri mülkiyete kadar çeşitli uluslararası ticaret alanlarında devrim yaratabileceği iddia edilmektedir. Blockchain 'in şeffaf, merkezi olmayan ve değişmez doğası, özel aktörlerin ve hükümetlerin ticaret süreçlerinin verimliliğini artırmak için bu teknolojinin potansiyelini keşfetmeye olan ilgisini arttırmış ve neredeyse uluslararası ticaretin tüm alanlarında Blockchain kullanan sayısız kavram kanıtları ve pilot proje geliştirilmiştir (Ganne, 2018: 17).

Blockchain teknolojisinin ihracat ve ithalat işlemlerinde birtakım avantajları söz konusudur (Belu, 2019:6):

1. *Belgelerin gerçek zamanlı doğrulanması*: Blockchain aracılığıyla erişilebilen finansal belgeler, gerçek zamanlı olarak doğrulanabilir ve kabul edilebilir, böylece malların teslimatına hazırlık süresi kısalmır.
2. *Aracıların Kaldırılması*: Fonlama/ödemeyi kolaylaştırmak, üçüncü şahısların riski üstlenmesine gerek yoktur ve ödeme mekanizmasına dahil olan bankalar arasında kurulan muhabirlik ilişkileri ortadan kaldırılır;
3. *Sözleşmenin yürütülmesinin merkezden uzaklaştırılması*: Sözleşme maddeleri blok zincirine kaydedilir, durum güncellenir ve teslimat sürecini izlemek için gereken süre azaltılır.
4. *Sahiplik sağlama*: Mülkiyet hakkı (konşimento) blok zincirinde mevcuttur; Malların yeri ve mülkiyeti konusunda şeffaflık sağlanır.
5. *İşlem maliyetlerinin azaltılması*: Akıllı sözleşme ile yürütülen sözleşme koşulları, muhabir bankaların müdahalesini ortadan kaldırır.

Endüstri 4.0' a dayalı Blockchain teknolojisi daha güvenli bir ticaret ortamı sağlamakta iken gümrük prosedürlerini hızlandırmak için teknoloji odaklı çözümler sunmaktadır. Ayrıca bu teknoloji ile para işlemleri hızlanmakta, zaman kayıpları ve bürokrasi azalmakta, firmaların ilgili bankada ödeme beklemek yerine likiditesi artmakta ve küçük-orta ölçekli işletmelerin uluslararası gümrük piyasasına girmesi desteklenmektedir. Dolayısıyla kağıtsız ve 3. taraf gerekliliği olmadan, ticaret daha güvenli ve daha hızlı olurken maliyetler, riskler, dolandırıcılıklar daha düşük olmaktadır. Bu nedenle Blockchain teknolojisinin sağladığı avantajlar firmaların ve hükümetlerin bu teknolojileri geliştirme ve benimsemelerine neden olmuştur. Bununla birlikte Blockchain teknolojisinin güvenilir olup olmadığı konusunda bir fikir birliği söz konusu değildir. Bu teknolojinin düzenleyici ve yasal kabul hala büyük bir soru olması nedeniyle hükümetler tarafından siber tehditlere karşı güvenliğin yanı sıra tüm varlıklara olan güvenin sağlanması için topladıkları, depoladıkları ve kullandıkları verilerin olası suç eylemlerinden korunduğu altyapının oluşturulması sağlanmalıdır.

3.KAĞITSIZ DIŞ TİCARET

Dış ticaret işlemlerinde (1) satış sÖzleŐmesi, ticari faturalar ve gerekirse ihracattan Önce ihracatçı tarafından sunulan bir çeki listesi dahil olmak Özere ticari işlemin kendisiyle ilgili belgeler, (2) akreditifler gibi ticaret finansmanı ile ilgili belgeler, (3) konŐimentolar, vb. dahil olmak Özere taşıma belgeleri, (4) menşe belgeleri, sağlık ve bitki sertifikaları, ihracat ve ithalat lisansları, gÖmruk beyannameleri, gÖmruk muayene belgeleri olmak Özere dÖrt ana kategoriye giren çok sayıda belge sunulması gerekmektedir. Dış ticarete bu çeşitli kâğıt yoğun sÖreler koordinasyonu ve idari maliyetleri arttırmakta ve aynı zamanda hatalara, kayıplara ve dolandırıcılığa sebep olmaktadır. Dış ticarete yaŐanan bu sorunlar, geleneksel olarak kâğıt tabanlı bir belgelendirme sisteminin elektronik bir biçime dÖnÖŐtÖrmeyi gerekli kılmaktadır (Ganne, 2018: 18).

Geleneksel olarak kâğıt tabanlı bir belgelendirme sistemini elektronik bir formata dÖnÖŐtÖrme, ticareti hızlandırabilmekte ve gÖnÖmÖzÖn birbirine bağlı dÖnyasında iş yapma maliyetini azaltabilmektedir. Tedarik zinciri yÖnetimi ve dÖzenleyici belgelerdeki darboğazlar, daha az deneyime ve kaynağa sahip kÖük iŐletmeler veya e-ticaret yapanlar için Özellikle zor olabilir. Bu nedenle kağıtsız ticaret, e-ticaretin lojistik zorluklarıyla ve Özellikle sınır Ötesi kÖük gÖnderilerle baŐa çıkmak için umut verici bir araç olarak hizmet etmektedir. Genel olarak kağıtsız ticaret, hızla dijitalleŐen bir dÖnyada gÖmruk kontrollerinin ve ticaret idaresi sÖrelerinin verimliliğini arttırmaya ve ticari rekabet gÖcÖnÖ sağlamaya yÖnelik hÖkÖmet çabalarının Önemli bir bileŐeni haline gelmektedir (WEF, 2018).

Dış ticarete mal ve hizmetler sınırları aŐtıėında, tedarikçiler, lojistik sağlayıcılar, gÖmrukler, dÖzenleyici kurumlar, satıcılar ve alıcılar dahil olmak Özere Özel Şirketler veya kamu kurumları olsun, ilgili taraflar arasında bilgi iletilmesi gerekmektedir. Kağıtsız ticaret, ticaretle ilgili veri ve belgelerin elektronik olarak kullanıma sunulması ve sağlanması da dahil olmak Özere bu bilgi akışlarının dijitalleŐtirilmesini ifade etmektedir. Kağıtsız hale gelen ticaret işlemleri birkaç Şekilde gerçekleŐebilmektedir. Bunun ilk yolu, bir kâğıt belgenin- taranmıŐ ya da PDF versiyonu- gÖrsel bir anlık gÖrÖntÖsÖnÖ almaktır. Diğer bir yol ise, bireysel veri Öğelerinin girilebildiği bir internet web portalının olmasıdır. Ayrıca kağıtsız işlemler, UN/ EDIFACT, XML, JSON ve diğer web hizmetlerini içeren formatlarla elektronik veri değişimini (EDI) olarak bilinen tamamen elektronik mesajlar kullanılarak da gerçekleŐtirilebilmektedir (UNECE, 2017: 4). Fatura, sipariŐler, gÖmruk belgeleri gibi kâğıt belgelerin deėiŐ tokuŐu yerine, EDI ticaret ortakları arasında kararlaştırılan mesajların elektronik alışverişini sağlamaktadır. Bu sistemler, veri tabanı ile etkileŐimini kolaylaştırmak için bir uygulama programlama ara yÖzÖ (API) sağlamaktadırlar. Ticari bir sipariŐ alındığında, EDI mesajlarını kullanacak Şekilde yapılandırılmış bir sistem, iŐlemeyi etkinleŐtirmek için çeki listesi, irsaliye, fatura ve gÖmruk beyannamesi gibi gerekli tÖm belgeleri (veya mesajları) hazırlayabilir. Sistem ayrıca stok yenileme için yeniden sipariŐleri potansiyel olarak yÖnetebilir ve nakliye sipariŐi vermek, sertifika talep etmek veya diğer hizmetleri dÖzenlemek için diğer kuruluŐlarla bağlantı kurabilir (UNECE, 2017:4).

Kağıtsız ticaret sistemleri, sınırları birden çok kez geçen girdilere eşlik eden gerekli belgelerin veya sÖzleşme unsurlarının değişimini basitleştirerek kÖresel tedarik zincirlerinde bilgi akışını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle kağıtsız sistemler, malların daha hızlı hareketi yoluyla ticaret tarafları için tasarruf sağlamanın yanı sıra, alıŐveriŐin ticaret idaresi belgelerini içerdiği sınır kurumlarında daha fazla verimlilik sağlayabilmektedir. Kağıtsız ticaret ile birlikte hem yerel hem de uluslararası bağlamda iŐletmeler, mevzuata uygunluk yÖkÖmlÖlÖklerini daha verimli ve daha dÖŐÖk bir maliyetle yerine getirebilmektedirler. Kağıtsız ticaretin diğer faydaları arasında otomasyon nedeniyle veri giriŐinin yeniden anahtarlamaıyla ilişkili hataların azaltılması veya ortadan kaldırılması ve de belgeli kredi sistemini zayıflatabilecek akreditifler kapsamındaki tutarsız belgelerin ihalesinde olası azalma ve konşimento gibi Önemli belgelerin zamanında temin edilmesi yer almaktadır. Kağıtsız liman sÖreleri ayrıca liman tıkanıklığını ve ilgili sorunları azaltmanın yanı sıra bekleme sÖresini azaltarak temizleme sÖrelerini azaltır ve liman verimliliğini artırır. BÖylece,

kâğıtsız ticaret ekonomi çapında önemli tasarruflar sağlar (tüccarlara daha düşük uyum maliyetleri ve bir dizi dolaylı ve daha az tanımlanabilir tasarruf, örneğin daha hızlı mal hareketi ve daha düşük envanter maliyetleri şeklinde doğrudan tasarruflar), KOBİ' ler için gelişmiş fırsatlar sınır ötesi ticarete katılmak, sevkiyat belgelerinin zamanında mevcudiyetini ve verilerin yeniden anahtarlamasıyla ilgili hataların azaltılmasını sağlar (Laryea, 2005: 122). Ayrıca kağıtsız ticaret, bir gönderinin konumu ve durumu hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlayarak şeffaflığı ve izlenebilirliği iyileştirebilmektedir. Aynı zamanda kağıtsız ticaret, ihraç edilen mallar üzerindeki görünürlüğü artırarak ve hiçbir ticari anlamı olmayan ticaretleri kolayca ifşa ederek yasa dışı ve sahte ticaret veya ticarete dayalı kara para aklama ile mücadeleye yardımcı olabilmektedir. Kağıtsız ticaret, hükümetlerin artan güvenlik endişelerini ve ticari paketlerde gizlenmiş potansiyel tehditlerin olmamasını sağlama ihtiyacını daha verimli bir şekilde ele almasına da yardımcı olabilmektedir. İki hükümetin bunu yapmayı kabul ettiği elektronik veri alışverişi, beyan edilen malların değerinin daha iyi izlenmesini sağlayabilir - bazı manuel sistemlerde, ihracatçılar vergi tahsilatını en üst düzeye çıkarmak için fazla beyanda bulunabilirken, bir ithalatçı ithalat vergilerini daha az ödeme beyanında bulunabilir. Blockchain gibi teknolojideki son gelişmeler, verilerin bütünlüğünü sağlamada fayda sağlayabilmektedir (WEF, 2018).

Laryea'nın (2005) çalışmasına göre, kağıtsız dış ticarete geçişteki engeller operasyonel ve yasal olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Tüm taraflar için kabul edilmiş bir kağıtsız ticaret yönetim sistemi kurmadaki zorluklar; kağıtsız ticaret sistemini kuracak öncü bir komitenin olmaması, dış ticaret işlemlerinde ülkelerin izlediği farklı prosedürlere bağlı olarak farklı evrak gereksinimleri, halihazırda yapılandırılmış farklı kağıtsız süreç yönetimi ve bu çevrimiçi sisteme güven sorunu, operasyonel engeller olarak karşımıza çıkmaktadır.

3.1. Dış Ticarete Elektronik Belge Kullanımı

Kâğıt tabanlı dokümantasyon sisteminin elektronik biçime dönüştüğü "kağıtsız ticaret" kavramı, ticaretle ilgili veri ve belgelerin elektronik olarak kullanılabilir hale getirilmesi ve değişiminin sağlanması dahil olmak üzere bu bilgi akışlarının sayısallaştırılması anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle kağıtsız ticaret, kâğıt tabanlı belgeler yerine elektronik verileri kullanan sınır ötesi ticaret işlemleridir (UNECE, 2017: 4).

Kâğıt tabanlı sistemlerle belgelerin izlenebilirliği sağlanabilse de dijital sistemler sayesinde daha etkin izlenebilirlik sağlanarak belgelerde sahtekarlığı azaltabilmektedir. Ayrıca kağıtsız ticaret, ihraç edilen malların görünürlüğünü artırarak ve ticari bir anlamı olmayan ticareti kolayca ortaya çıkararak yasadışı ve sahte ticaret veya ticarete dayalı kara para aklama ile mücadeleye yardımcı olabilmektedir. Kağıtsız ticaret, hükümetlerin artan güvenlik endişelerini ve ticari işlemlerdeki tehditlerin oluşmasını engelleyerek bu süreçlerin daha verimli bir şekilde ele almalarına da yardımcı olabilmektedir. Aynı zamanda ticaret gerçekleştirilen ülke hükümetlerinin kabul ettiği elektronik veri alışverişi, beyan edilen malların değerinin daha iyi izlenmesini sağlayabilmektedir. Kâğıt tabanlı sistemlerde, ihracatçılar vergi tahsilatını en üst düzeye çıkarmak için fazla beyan verebilirken, bir ithalatçı daha az ithalat vergisi ödemek için eksik beyan verebilmektedir. Blockchain gibi teknolojideki son gelişmeler, verilerin bütünlüğünü sağlamada faydalar sağlamaktadır. Bu nedenle kağıtsız ticaret sınır ötesi düzenleyici iş birliğinde önemli bir rol oynayabilmektedir. Kağıtsız ticaret sistemleri, sınırları geçen girdilere birden çok kez eşlik eden gerekli belgelerin veya sözleşme unsurlarının değişimini basitleştirerek küresel bilgi akışını kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle kağıtsız sistemler, malların daha hızlı taşınmasını ve ticaretin ticaret idaresi belgelerini içerdiği sınır kurumlarında verimliliği artırarak tasarruf sağlanmasına neden olmaktadır (UNECE, 2018: 8-9).

Tablo 2: Geleneksel ve Blockchain Tabanlı Uluslararası Ticaret Süreçleri Arasındaki Karşılaştırma

	Geleneksel Süreç	Blockchain Tabanlı Süreç
İşlem Maliyeti	Yüksek	Düşük
Belge İletme Maliyeti	Yüksek	Düşük
İşlem Şeffaflığı	Düşük	Yüksek
Kullanıcı Deneyimi	Kötü	Daha İyi

Kaynak: Chang vd., 2019: 1728.

Dijitalleşme ile birlikte kağıtsız ticaret sistemlerinin gelişmesi dış ticarete kullanan kâğıt belgeler yerini elektronik belgelere bırakmış ve böylece elektronik belge ve akıllı sözleşme kavramı ortaya çıkmıştır. Blockchain teknolojisi ile kolaylaştırılan akıllı sözleşmeler, aracılardan katılımı olmadan müzakere ve sözleşmelerin sonuçlandırılmasına izin vermektedir. Bu sözleşmeler, belirli koşullar karşılandığında kendiliğinden yürütülmektedir. Akıllı sözleşmelerin birtakım avantajları söz konusudur. Akıllı sözleşmeler, kâğıt sözleşmelere göre daha hızlıdır ve akıllı sözleşmeler durumunda koşulların yerine getirilmesi sözleşmenin kendi kendine yürütülmesi açısından güvenli bir şekilde klasik sözleşmeler durumunda, yükümlülüklerin yerine getirilmesi garanti edilmemektedir. Ayrıca akıllı sözleşmeler ile aracılardan ortadan kalkması maliyetleri düşürmektedir.

Elektronik belgeler ise, bir sertifika yetkilisi tarafından onaylanmış elektronik imza taşıyan bir bilgisayar programı tarafından üretilen elektronik kayıtlardır (Civelek ve Özalp, 2018: 2). Elektronik belgelerin güvenliğinin sağlanması için belgeyi gönderenin kimliğinin doğrulanması, gönderici ve alıcı tarafından imzalanan belge için yetkinin tespit edilmesi, bilginin bütünlüğünün sağlanması kapsamında belgenin internet ortamında değişmeden kalmasının sağlanması ve son olarak belge içeriğinin sadece gönderici ve alıcı tarafından görülebilecek şekilde karıştırılması ve sadece son gönderim noktasında özgün halini korumasıdır (Civelek ve Sözer, 2016: 255). Elektronik belgeler belge sayısını azaltması dolayısıyla arşivleme maliyetlerini düşürerek toplam maliyetleri azaltılmaktadır. Ayrıca elektronik belgeler, işlem süresinin kısalması sağlarken karmaşık ödeme yöntemlerini ortadan kaldırmaktadır. Dış ticaret için işlem sürelerinin kısalması ile maliyetlerin azalması elektronik belgelerin kullanılmasını teşvik eden önemli bir unsur olmuştur (Civelek vd, 2015: 63).

Uluslararası ticarete elektronik belge uygulamasının hedefleri şu şekilde özetlenebilmektedir (<http://e-belge.gumruk.gov.tr/>):

- İlgili tüm kurumların standart 'e-Belge'ler kullanmasını sağlayarak uluslararası ticaret işlemlerinin elektronik ortamda gerçekleştirilmesi,
- Etkin, hızlı, verimli ve güvenilir bir e-ortam altyapısı oluşturulması,
- Ticareti gerçekleştiren tüm tarafların, dış ticaret işlemleriyle ilgili tüm gereksinimlerinin karşılanabildiği tek bir ortam oluşturulması,
- Elektronik ortamda iş yapmanın gerektirdiği yasal düzenleme ve mevzuat değişiklikleri için somut dayanaklar oluşturularak öneriler geliştirilmesi şeklinde sıralanabilir.

Küreselleşme ve hızla gelişen teknolojik yenilikler ile firmalar yoğun rekabet ortamında bulunmakta ve bu yoğun rekabet ortamında çok uluslu firmalar için en büyük maliyet ve emek, dış ticarete geleneksel süreç olan kâğıt tabanlı işlemler üzerinde oluşmaktadır. Bu nedenle elektronik belgeler ve bu gerekliliğin bilincinde olan ülke ve firmalar çeşitli çalışmalar ile dış ticaretin elektronik ortama taşınmasını planlanmaktadır. Kağıtsız süreci ifade eden elektronik belge

kullanımının firmalar ve söz konusu taraflara birtakım faydalarının söz konusu olması bu teknolojinin benimsenmesinde önemli rol oynamaktadır. Firmalar ve dış ticaret tarafları, elektronik belge kullanımı ile bürokrasinin, belge sayısının azalması ile maliyet avantajı sağlamakta, işlem süresinin kısaltılması ile zaman kayıpları yaşanmamaktadır.

4. SONUÇ

Bilgi teknolojisi ürünlerinde ticaretin genişlemesi, bilgi ve iletişim hizmetleri için temel altyapıyı oluşturarak, dijital teknolojilerin tanıtılması ve uyarlanması merkezî bir rol oynamalarına olanak tanımaktadır. Bu Endüstri 4.0' a dayalı olarak gelişen dijital teknolojiler, yeni ürünler yaratarak, geleneksel ürünlerin özelliklerini değiştirerek, ticaret maliyetlerini düşürerek rekabet avantajının belirleyicileri üzerinde ve dolayısıyla uluslararası ticaretin yapısı üzerinde ciddi bir etkiye sahiptir.

Dijitalleşme, firmaların büyümesinde giderek daha önemli bir rol oynamakta ve yapısal ve stratejik dönüşümlere yol açmaktadır. Dış ticarete dijitalleşme ile şirketlerin üretim maliyetlerinin düşürülmesi rekabet gücünü arttırmakta ve aynı zamanda mal ve hizmet sağlamanın yeni yollarını da keşfetmeyi sağlamaktadır. Bu sayede dijital teknolojilerin kullanımı işletmelerin dış pazarlarda büyümeleri ve başarılı olmaları için yeni fırsatlar sunmaktadır.

Dış ticaret işlemleri bir takım belirli belgelere dayanmaktadır. Tarafların sözleşme aşamasından itibaren ithalat/ihracat aşamalarında ve ödeme süreçlerinde birçok belge kullanılmaktadır. Bununla birlikte, uluslararası ticareti geliştirmek için birçok ülke hem kendi ülkelerinde hem de dış ticarete taraf olan ülkelerle uzun süredir birbirleriyle çalışmaktadır. Bu çalışmaların kapsamı hem dış ticaretin nasıl kolaylaştırılacağı hem de dış ticaret maliyetlerinin nasıl düşürüleceğidir. Bunun nedeni, dış ticaret işlemlerinin ithalat/ihracat firmasının kendi ülkesinde farklı prosedür ve maliyetlerle gerçekleştirilmesi ve dış ticaret ülkesinde farklı yasal düzenlemelere tabi olmasıdır. Dijitalleşme ile gelişen iletişim dünyasında kâğıt tabanlı süreçler zaman kaybına neden olmaktadır. Dış ticarete yapılan her işlemin, düzenlenen her belge için bir maliyet ve zaman kaybı olduğu düşünüldüğünde, bu durum uluslararası ticareti ve firmaların maliyetlerini ve uluslararası rekabet gücünü etkilemektedir (Karabulut, 2020).

Dijitalleşme ile birlikte kağıtsız ticaret sistemlerinin gelişmesi dış ticarete kullanan kâğıt belgeler yerini blockchain teknolojisini kullanan elektronik belgelere bırakmıştır. Blockchain teknolojisi, standartlar, düzenlemeler, sözleşmeler dahil olmak üzere akıllı belgeleri kullanma fırsatı sağlamaktadır. Blockchain kullanımı, belgelerin geleneksel kâğıt formundan elektronik kadar beyanname, belgelendirme ve lisanslama sürecini basitleştirme dahil olmak üzere zamanı ve finansal maliyetleri azaltmaktadır. Dijital teknolojiler, kâğıt belgeleri kullanma veya değiştirme ihtiyacını ortadan kaldırmakta ve ayrıca menşe sertifikalarının, lisansların ve diğer belgelerin doğrulanmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu dijital teknolojiler farklı ülkelerin gümrük ve ticaret kuruluşları tarafından kullanılmaktadır.

Ülkemizde dijitalleşme çağı ile birlikte uluslararası ticaret işlemlerinde önemli adımlar atılmaya başlanmıştır. Bu gelişmeler sayesinde ihracat işlemleri için gümrük idaresi tarafından güvenilirliği onaylanan firmaların ihracat beyannamesi ve ek belgelerini kâğıt olarak gümrük idaresine ibraz etmeden gümrük beyannamesini elektronik ortamda gümrüğe göndermesi ve gümrük işlemlerinin gümrük idarelerine gidilmeden tamamlaması sağlanmıştır. Bu uygulama sayesinde dış ticaret uzmanları gümrük işlemlerini kendi ofislerinden yürütebildiği için gümrüklerde iş yükü ve bekleme süreleri azaltmaktadır. Ayrıca gümrük işlemleri araçlar kullanılmadan gerçekleştirilmekte, kırtasiyecilik işlemleri azalmakta, gümrük işlem maliyetleri düşürülmekte ve böylelikle şirketlerin rekabet gücünün artırılmasına yardımcı olmaktadır (OAİB, 2021). Uluslararası kanun ve yönetmeliklere uygun olarak kurulan altyapıda online kağıtsız dış ticaret yönetim süreci henüz kurulmadığı için tamamen kağıtsız dış ticaret işlemi yapılmamaktadır. Ancak maliyetleri ve zaman kaybını azaltmak ve sürecin verimliliğini artırmak isteyen taraflar bazı işlemlerini kağıtsız sürdürmekte, belgenin fiziki olarak sunulması gereken durumlarda kâğıt kullanmaktadır.

Dış ticarete dijitalleşme süreçlerine geçiş kaçınılmazdır. Dış ticarete IoT, bulut bilişim, katmanlı üretim, yapay zekâ gibi Endüstri 4.0 uygulamalarının kullanımı dijitalleşmenin hızlı büyüme olasılığını göstermiştir. Aynı zamanda, bilgi teknolojisi ürünlerinde ticaretin yaygınlaşması, dijitalleşme süreçlerinin geliştirilmesi için temel altyapıyı oluşturmakta ve bu da uluslararası ticarete iş süreçlerini optimize etmek için dijital çözümlerin tanıtımını ve uyarlanmasını sağlamaktadır.

Kamu yöneticileri, dijital teknolojilerin gelişimini yöneten mevcut düzenleyici çerçeveyi sürekli olarak iyileştirerek, kuruluşlarda bilgi sistemlerinin, elektronik hizmetlerin tanıtımını teşvik etmeli, hem bilgi teknolojileri uzmanları hem de programcıların kendi personelini ve sürekli güncellenen dijital teknolojileri kullanabilen nitelikli kullanıcıları gerekli miktarlarda eğitmeli ve dijitalleşmenin getirmiş olduğu siber suçlara karşı güvenlik önemlerini artırmalıdır. Bu sayede uluslararası işletmelerin ticaret işlemlerinde dijital süreçlerin benimsenmesi sağlanabilecektir.

KAYNAKÇA

- Belu, M. G. (2019). Application of blockchain in international trade: An overview. *Romanian Economic Journal*, 22(71), 2-15.
- Bibby, L., & Dehe, B. (2018). Defining and assessing industry 4.0 maturity levels—case of the defence sector. *Production Planning & Control*, 29(12), 1030-1043.
- Civelek, M. E., & Sözer, E. G. (2003). *İnternet ticareti: yeni ekososyal sistem ve ticaret noktaları*. Beta Basım Yayım Dağıtım AŞ.
- Carvalho, A. C. P., Carvalho, A. P. P., & Carvalho, N. G. P. (2020). Industry 4.0 Technologies: What Is Your Potential for Environmental Management?. In *Industry 4.0-Current Status and Future Trends*. IntechOpen.
- Calvaresi, D., Marinoni, M., Sturm, A., Schumacher, M. and Buttazzo, G. (2017). “The challenge of real-time multi-agent systems for enabling IoT and CPS”, Proceedings of the International Conference on Web Intelligence, ACM, pp. 356-364.
- Chang, S. E., Chen, Y. C., & Wu, T. C. (2019). Exploring blockchain technology in international trade: Business process re-engineering for letter of credit. *Industrial Management & Data Systems*.
- Civelek, M. E., & Özalp, A. (2018). Blockchain technology and final challenge for paperless foreign trade. *Eurasian Academy of Sciences Eurasian Business & Economics Journal*, 15, 1-8.
- Civelek, M. E., Uca, N., & Çemberci, M. (2015). eUCP and electronic commerce investments: e-signature and paperless foreign trade. *Eurasian Academy of Sciences, Eurasian Business & Economics Journal*, 3.
- De Caria, R. (2017). A digital revolution in international trade? The international legal framework for blockchain technologies, virtual currencies and smart contracts: challenges and opportunities. In *Modernizing international trade law to support innovation and sustainable development. UNCITRAL 50th anniversary congress* (pp. 105-117). United Nations.
- De Paula Ferreira, W., Armellini, F., & De Santa-Eulalia, L. A. (2020). Simulation in industry 4.0: A state-of-the-art review. *Computers & Industrial Engineering*, 106868.
- Ganne, E. (2018). *Can Blockchain revolutionize international trade?*. Geneva: World Trade Organization.

- Gorecky, D., Schmitt, M., Loskyll, M., & Zühlke, D. (2014, July). Human-machine-interaction in the industry 4.0 era. In *2014 12th IEEE international conference on industrial informatics (INDIN)* (pp. 289-294). Ieee.
- Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*, Apress, New York, NY.
- Gunal, M. M. (2019). *Simulation for Industry 4.0. Past, Present, and Future*. Springer.
- Guedes, C., & do Rosário, J. L. (2005). Informação e conhecimento: os impactos na reorganização do mercado e do trabalho. *Desenvolvimento em Questão*, 3(5), 9-34.
- Hofmann, E., & Rüsç, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in industry*, 89, 23-34.
- Jhanjhi, N. Z., Humayun, M., & Almuayqil, S. N. (2021). Cyber Security and Privacy Issues in Industrial Internet of Things. *Comput. Syst. Sci. Eng.*, 37(3), 361-380.
- Karabulut, C. (2020). Digitalization and paperless process management in foreign trade, İstanbul Ticaret Üniversitesi Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/95472> (Erişim Tarihi: 03.11.2021).
- Laryea, E. (2005). Facilitating paperless international trade: a survey of Law and Policy in Asia. *International Review of Law, Computers & Technology*, 19(2), 121-142.
- Li, Q., Kucukkoc, I., & Zhang, D. Z. (2017). Production planning in additive manufacturing and 3D printing. *Computers & Operations Research*, 83, 157-172.
- Li, W., Wu, J., Cao, J., Chen, N., Zhang, Q., & Buyya, R. (2021). Blockchain-based trust management in cloud computing systems: a taxonomy, review and future directions. *Journal of Cloud Computing*, 10(1), 1-34.
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E. D. F. R., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal. *International journal of production research*, 55(12), 3609-3629.
- Leloup, L. (2017). *Blockchain. La révolution de la confiance*, Ed. Eyrolles.
- Moldabekova, A., Philipp, R., Satybaldin, AA, & Prause, G. (2021). Technological readiness and innovation as drivers for logistics 4.0. *The Journal of Asian Finance, Economics, and Business*, 8(1), 145-156.
- Nguyen, Q. K., & Dang, Q. V. (2018, November). Blockchain Technology for the Advancement of the Future. In *2018 4th international conference on green technology and sustainable development (GTSD)* (pp. 483-486). IEEE.
- Nikulina, O. (2020, March). Realization of the Concept of the Belt and Road Initiative Based on the Development of Digitalization Processes in the Field of International Trade. In *"New Silk Road: Business Cooperation and Prospective of Economic Development"(NSRBCPED 2019)* (pp. 795-802). Atlantis Press.
- Ortiz, J. H. (2020). *Industry 4.0: Current Status and Future Trends*.
- OAİB (2021); <https://www.oaib.org.tr/tr/bilgi-merkezi.html>, (Erişim Tarihi: 15.12.2021).
- Pozdnyakova, U. A., Golikov, V. V., Peters, I. A., & Morozova, I. A. (2019). Genesis of the revolutionary transition to industry 4.0 in the 21st century and overview of previous industrial revolutions. In *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century* (pp. 11-19). Springer, Cham.

- Rossi, S., Puglisi, A., & Benaglia, M. (2018). Additive manufacturing technologies: 3D printing in organic synthesis. *ChemCatChem*, 10(7), 1512-1525.
- Rimal, B. P., Choi, E., & Lumb, I. (2009, August). A taxonomy and survey of cloud computing systems. In *2009 Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC* (pp. 44-51). Ieee.
- Rodič, B. (2017). Industry 4.0 and the new simulation modelling paradigm. *Organizacija*, 50(3).
- Sarker, I. H., Furhad, M. H., & Nowrozy, R. (2021). Ai-driven cybersecurity: an overview, security intelligence modeling and research directions. *SN Computer Science*, 2(3), 1-18.
- Shuyskiy, V. P. (2019). International trade and digitalization of world economy. *Russian Foreign Economic Journal*, (7), 7-20.
- Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, O'Reilly Media, Inc.
- Tay, S. I., Lee, T. C., Hamid, N. Z. A., & Ahmad, A. N. A. (2018). An overview of industry 4.0: Definition, components, and government initiatives. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 10(14), 1379-1387.
- UNECE (2017). Paperless Trading: How Does It Impact the Trade System?, <https://www.weforum.org/whitepapers/paperless-trading-how-does-it-impact-the-trade-system>
- Vorotyntseva, T., Nemirova, G., & Vinichenko, A. (2020, March). Problems of Application of Digital Technologies in International Trade. In *"New Silk Road: Business Cooperation and Prospective of Economic Development"*(NSRBCPED 2019) (pp. 452-456). Atlantis Press
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., & Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375.
- WEF (2018); "Paperless Trade," https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/GuidanceMaterials/WhitePapers/WP-PaperlessTrade_Eng.pdf
- Witkowski, K. (2017). Internet of things, big data, industry 4.0–innovative solutions in logistics and supply chains management. *Procedia engineering*, 182, 763-769.
<http://e-belge.gumruk.gov.tr> (Erişim Tarihi: 03.11.2021).