

Dijital Muhasebe ve Teknolojik Dönüşüm 8

Rahmi Yücel¹

Fatih Eroğlu²

Özet

Bu bölüm, dijital dönüşümün muhasebe fonksiyonunu ve muhasebe bilgi sistemlerini nasıl yeniden yapılandırıldığını “dijital muhasebe” odağında incelemektedir. İlk olarak dijital dönüşümün kuramsal temeli; bilgi sistemleri yaklaşımı ile teknoloji benimseme çerçeveleri (TAM, TOE, TRI), dijital olgunluk ve teknoloji adaptasyonu kavramları üzerinden ele alınmakta; ayrıca uluslararası standart belirleyici kurumların dijitalleşmeye ilişkin yönelimleri tartışılmaktadır. Ardından Endüstri 1.0’dan 5.0’a uzanan tarihsel arka plan çerçevesinde muhasebe uygulamalarındaki dönüşüm özetlenmektedir. Bölümün devamında muhasebe yazılımlarının önemi; basit defter yazılımlarından ERP ve bulut sistemlere evrim, fonksiyonel katkılar ve güncel yazılım ekosistemi bağlamında incelenmekte; veri güvenliği ve uyum boyutu KVKK, GDPR ve ISO/IEC 27001 perspektifiyle değerlendirilmektedir. Bunun yanında yapay zekâ, RPA ve XBRL/iXBRL gibi yeni eğilimlerin süreçlere etkileri açıklanmaktadır. Blokzincir teknolojisi; temel yapısı, muhasebeye olası katkıları, uygulama alanları ve AB (Dijital Finans Stratejisi, MiCA) ile Türkiye (MASAK, SPK) eksenindeki düzenleyici çerçeveye birlikte ele alınmakta; zorluklar ve sınırlılıklar tartışılmaktadır. Son olarak otomasyonun muhasebe süreçleri, beceri gereksinimleri, dijital etik ve muhasebe eğitimi üzerindeki etkileri değerlendirilerek genel bir sonuç sunulmaktadır.

- 1 Prof. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İİBE, İşletme Bölümü, yucel_r@ibu.edu.tr, Orcid: 0000-0001-8601-921X
- 2 Arş. Gör., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, İİBE, İşletme Bölümü, fatih.eroglu@ibu.edu.tr, Orcid: 0000-0002-0285-8030

1. Giriş

Küresel ölçekte dijital dönüşüm, işletmelerin faaliyet ortamlarını, rekabet dinamiklerini ve bilgi üretim biçimlerini temelden değiştirmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler; veri toplama, işleme, saklama ve paylaşma süreçlerini hızlandırmış, karar alma mekanizmalarını daha veri odaklı, gerçek zamanlı ve bütünleşmiş bir yapı olarak dönüştürmüştür. Bu dönüşümden en fazla etkilenen fonksiyonlardan biri de muhasebedir. Geleneksel olarak geçmişe dönük finansal kayıtların tutulması ve raporlanması ile özdeşleşen muhasebe, günümüzde finansal ve finansal olmayan verilerin bütünleşik biçimde analiz edildiği, karar almada destek sağlayan stratejik bir bilgi sistemi niteliği kazanmıştır (Al-Htaybat ve von Alberti-Alhtaybat, 2017; Troshani vd., 2018).

Bu bağlamda dijital muhasebe, finansal işlemlerin ve ilgili kayıtların dijital ortamda, bilgi teknolojileriyle bütünleşmiş sistemler aracılığıyla üretilmesi, işlenmesi, raporlanması ve saklanması süreci olarak tanımlanabilir (Yalçın, 2022; Ülker ve Eker, 2024; Bhimani, 2020). Dijital muhasebe sistemleri; bulut bilişim, büyük veri analitiği, blokzincir, robotik süreç otomasyonu (RPA), yapay zekâ (AI) ve genişletilebilir işletme raporlama dili (eXtensible Business Reporting Language – XBRL) tabanlı raporlama gibi teknolojilerle desteklenerek, hem finansal raporlamanın doğruluğunu ve hızını artırmakta hem de e-fatura, e-defter ve diğer e-uygulamalar üzerinden paydaşlara sunulan bilginin kapsamını ve erişilebilirliğini genişletmektedir (Şeker ve Hoş, 2021; Ülker ve Eker, 2024; Tekbaş vd., 2018). Böylece muhasebe bilgi sistemleri, yalnızca işletme içi kayıt ve kontrol aracı olmaktan çıkmakta; yatırımcılar, kreditorler, düzenleyici otoriteler ve diğer paydaşlar için stratejik bir finansal bilgi altyapısı haline gelmekte ve işletmelerin dijital dönüşüm sürecinde merkezî bir rol üstlenmektedir (Gönen ve Rasgen, 2019; Yalçın, 2022; Troshani vd., 2018).

Dijitalleşme, muhasebe ve denetim alanlarında kullanılan yöntem ve araçları dönüştürürken, mesleki rolleri ve yetkinlikleri de yeniden tanımlamaktadır. Büyük veri setleri üzerinde analitik inceleme imkânı, denetim süreçlerinde örnekleme yaklaşımından veri evreninin tamamının analiz edilebildiği bir yapıya geçişi mümkün kılmakta; yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları, hata ve hile tespitinde geleneksel yöntemleri tamamlayıcı yeni araçlar sunmaktadır (Appelbaum vd., 2017b; Rozario ve Thomas, 2019). Bu çerçevede muhasebe meslek mensupları yalnızca finansal rapor hazırlayan uzmanlar olmaktan çıkarak; veri analisti, dijital sistem kullanıcısı ve bilgi güvenliği sorumlusu gibi çok boyutlu roller üstlenmektedir (Sledgianowski vd., 2017).

Tüm bu gelişmeler, dijital muhasebenin hem teknolojik hem de kuramsal açıdan yeniden ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Dijital dönüşüm, yalnızca yeni yazılımların kullanılmasından ibaret değildir; aynı zamanda finansal raporlama süreçlerinin, iç kontrol mekanizmalarının, denetim tekniklerinin ve mesleki etik çerçevenin yeniden yapılandırılmasını içeren bütüncül bir değişimi ifade etmektedir. Bu nedenle dijital muhasebenin teorik dayanaklarının, tarihsel gelişim çizgisinin ve teknolojik bileşenlerinin sistematik biçimde incelenmesi önem taşımaktadır.

Bu bölümde, dijital muhasebe ve teknolojik dönüşüm konusu; önce muhasebede dijital dönüşümün kuramsal çerçevesi ele alınarak, bilgi sistemleri ve teknoloji benimseme modelleri bağlamında tartışılacak; ardından sanayi devrimleri ekseninde dijitalleşmenin tarihsel arka planı özetlenecektir. Daha sonra sırasıyla muhasebe yazılımlarının önemi, blokzincir teknolojisinin muhasebe uygulamalarına etkileri ve otomasyon/dijital dönüşüm süreçleri ayrıntılı biçimde incelenecek; son bölümde ise dijital muhasebenin geleceğine ilişkin genel bir değerlendirme sunulacaktır.

2. Muhasebede Dijital Dönüşümün Kuramsal Çerçevesi

Dijital dönüşüm, muhasebe bilgi sistemlerinin yalnızca teknik altyapısını değil, aynı zamanda bu sistemlerin tasarlanma biçimini, kullanım pratiklerini ve örgütsel karar süreçleriyle kurduğu ilişkiyi de köklü biçimde değiştirmektedir. Bu nedenle dijital muhasebenin anlaşılması, sadece teknolojik araçların tanımlanmasından ibaret olmayıp; bilgi sistemleri kuramı, teknolojik yeniliklerin benimsenmesi teorileri, dijital olgunluk yaklaşımı ve uluslararası standart kuruluşlarının yönlendirmeleri çerçevesinde bütüncül bir bakış açısını gerektirmektedir (Davis, 1989; DeLone ve McLean, 2003; Parasuraman, 2000; Tornatzky ve Fleischer, 1990; Westerman vd., 2014).

Aşağıda sırasıyla dijitalleşmenin muhasebe süreçlerine etkisi, bilgi sistemleri ve teknoloji benimseme modelleri (TAM, TOE, TRI), dijital olgunluk ve teknoloji adaptasyonu kavramları ile uluslararası standartlarda dijital dönüşüm ele alınmaktadır.

2.1. Dijitalleşmenin Muhasebe Süreçlerine Etkisi

Dijitalleşme, muhasebeyi manuel, dönemsel ve geriye dönük kayıt sistemlerinden; otomatik, sürekli ve ileriye dönük analizlere imkân veren bilgi sistemleri yapısına dönüştürmektedir. Elektronik belge yönetimi, e-fatura, e-defter ve bulut tabanlı muhasebe yazılımları sayesinde finansal veriler anlık olarak kaydedilmekte, işlenmekte ve raporlanabilmektedir. Bu durum; işlem maliyetlerinin azalması ile veri giriş hatalarının ve iç kontrol zafiyetlerinin

önemli ölçüde düşmesine katkı sağlamaktadır (Eroğlu, 2019; Pargmann vd., 2023).

Dijitalleşme aynı zamanda muhasebe fonksiyonunun ürettiği bilginin kapsamını genişletmektedir. Büyük veri analitiği ve veri görselleştirme araçları, finansal ve finansal olmayan göstergelerin birlikte ele alınmasını mümkün kılarak, performans ölçümü, risk analizi ve sürdürülebilirlik raporlaması gibi alanlarda muhasebenin karar destek rolünü güçlendirmektedir (Faizal vd., 2022). Bu çerçevede dijital muhasebe, yalnızca yasal raporlamayı yerine getiren teknik bir fonksiyon olmaktan çıkarak, işletme stratejilerine yön veren, veri temelli içgörüler üreten bir yapı haline gelmiştir (Bhimani, 2020; Bhimani ve Willcocks, 2014).

2.2. Bilgi Sistemleri Kuramı ve Teknolojik Yeniliklerin Benimsenmesi Teorileri (TAM, TOE, TRI)

2.2.1. Bilgi Sistemleri Başarı Modeli

DeLone ve McLean (2003) tarafından önerilen Bilgi Sistemleri Başarı Modeli, bir bilgi sisteminin başarısını üç temel kalite boyutu üzerinden açıklar: sistem kalitesi, bilgi kalitesi ve hizmet kalitesi. Bu kalite boyutları kullanıcı memnuniyetini ve sistem kullanımını etkileyerek, nihai olarak sistemin “net fayda”sını belirler. Muhasebe bilgi sistemleri bağlamında model; bir muhasebe yazılımının ya da ERP tabanlı muhasebe modülünün başarısının, yalnızca teknik özelliklere değil, üretilen finansal bilginin doğruluğu, zamanlılığı ve kullanıcıların sistemden duyduğu memnuniyete bağlı olduğunu vurgulamaktadır.

2.2.2. Teknoloji Kabul Modeli (TAM)

Davis (1989) tarafından geliştirilen Teknoloji Kabul Modeli (Technology Acceptance Model – TAM), bireylerin yeni teknolojileri kullanma niyetlerini iki temel algı üzerinden açıklar: algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı. Muhasebe alanında yapılan çalışmalar da dijital muhasebe yazılımlarının, robotik süreç otomasyonu (RPA) araçlarının veya yapay zekâ destekli denetim çözümlerinin benimsenmesinde bu iki algının belirleyici olduğunu göstermektedir. Muhasebe meslek mensupları, teknolojinin mesleki performanslarını artıracığına ve öğrenme-kullanma maliyetlerinin makul olduğuna inandıklarında, dijital araçlara daha hızlı uyum sağlamaktadır.

2.2.3. Teknoloji-Organizasyon-Çevre (TOE) Çerçevesi

Tornatzky ve Fleischer (1990) tarafından geliştirilen Teknoloji-Organizasyon-Çevre (Technology-Organization-Environment, TOE) çerçevesi, teknolojik yeniliklerin benimsenmesini yalnızca bireysel tercihlerle değil, aynı

zamanda teknolojik, örgütsel ve çevresel faktörlerle birlikte ele alır. Muhasebe ve denetim firmalarında dijital muhasebe uygulamalarının benimsenmesi; kullanılan teknolojinin uygunluk ve güvenilirlik düzeyine, örgütün kültürü ve kaynaklarına, ayrıca düzenleyici otoritelerin beklentileri ve sektörel rekabet koşullarına bağlıdır. Faizal ve arkadaşları (2022), muhasebe profesyonellerinin Endüstri 4.0 kapsamındaki dijital teknolojilere adaptasyonunda, örgütsel destek ve kurumsal strateji ile düzenleyici baskıların birlikte etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

2.2.4. Teknolojiye Hazır Olma Endeksi (TRI)

Parasuraman (2000) tarafından geliştirilen Teknolojiye Hazır Olma Endeksi (Technology Readiness Index – TRI), bireylerin yeni teknolojilere yönelik eğilimlerini iyimserlik, yenilikçilik, rahatsızlık ve güvensizlik boyutları üzerinden ölçer. Muhasebe mesleği açısından TRI, meslek mensuplarının dijital muhasebe yazılımlarına, bulut tabanlı çözümlere ya da yapay zekâ destekli araçlara ne ölçüde hazır olduklarını değerlendirmede önemli bir göstergedir. Shuhidan ve arkadaşları (2023), geleceğin muhasebecileri olarak görülen muhasebe öğrencilerinin teknolojiye hazır olma düzeylerinin, dijital muhasebe uygulamalarına yönelik tutumlarını ve kariyer beklentilerini anlamlı biçimde etkilediğini göstermektedir. Benzer şekilde Pargmann ve arkadaşları (2023), muhasebe alanındaki dijitalleşme çalışmalarında teknolojiye hazır olma ve yetkinlik boyutlarının kritik önemde olduğunu vurgulamaktadır.

2.3. Dijital Olgunluk ve Teknoloji Adaptasyonu

Dijital dönüşümün kurumsal düzeyde sürdürülebilir ve stratejik bir nitelik kazanabilmesi için dijital olgunluk ve teknoloji adaptasyonu kavramları önem taşımaktadır. Dijital olgunluk (digital maturity), bir işletmenin dijital teknolojileri stratejik düzeyde planlama, uygulama ve iş süreçlerine entegre etme kapasitesini ifade eder (Westerman vd., 2014; Kane vd., 2016; Field vd., 2018). Türkiye yazınında dijital olgunluk, işletmelerin dijital altyapı, süreç, örgütsel yapı ve iş modellerini ne ölçüde dönüştürebildikleriyle ilişkili dinamik bir yetkinlik olarak ele alınmaktadır (Asiltürk, 2021; Gülseren ve Sağbaşı, 2019; Ayyıldız ve Demir, 2022; Tutar ve Erdem, 2024).

Dijital olgunluk modelleri ve ölçekleri, bu yetkinliğin kurumsal düzeyde nasıl ölçülebileceğine ilişkin çerçeveler sunmaktadır. Ayyıldız ve Demir (2022), dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0 olgunluk modellerini karşılaştırarak uygulamaya dönük ölçek gereksinimlerini tartışmakta; Güneş vd. (2025) bibliyometrik analizleriyle dijital olgunluk modellerinde teknoloji, strateji, organizasyon ve kültür boyutlarının öne çıktığını göstermektedir. Türkiye bağlamında geliştirilen Kurumsal Dijital Olgunluk Ölçeği (KUDOM), dijital

zihniyet, inovasyon ve teknolojik değişimi benimseme gibi boyutlar üzerinden kurumların dijital olgunluk algılarını çok boyutlu biçimde ölçmektedir (Tutar ve Erdem, 2024). Bu çalışmalar, dijital olgunluğun yalnızca teknoloji yatırımı değil; strateji, liderlik, kültür ve insan kaynağının birlikte yönetildiği bir olgunlaşma süreci olduğunu ortaya koymaktadır.

Dijital olgunluk düzeyi yükseldikçe, muhasebe fonksiyonu da yalnızca finansal rapor hazırlayan bir destek birimi olmaktan çıkarak, veri analitiği, performans ölçümü ve stratejik karar desteği sağlayan çekirdek bir fonksiyon haline gelmektedir (Bhimani, 2020; Bhimani ve Willcocks, 2014; Pargmann vd., 2023; Awang vd., 2024). Dijital olarak olgun işletmelerde ERP sistemleri, e-dönüşüm uygulamaları (e-fatura, e-defter, e-arşiv vb.), robotik süreç otomasyonu ve analitik raporlama araçları muhasebe süreçlerine daha bütünleşik biçimde entegre edilmekte; rutin işlemler otomasyona devredilirken, muhasebe meslek mensuplarının analitik ve danışmanlık odaklı rolleri güçlenmektedir (Asiltürk, 2021; Gülseren ve Sağbaş, 2019).

Teknoloji adaptasyonu ise dijital araçların bireyler ve örgütler tarafından fiilen benimsenmesi ve günlük iş süreçlerine yerleştirilmesi sürecini ifade etmektedir. Muhasebe bağlamında teknoloji adaptasyonu; dijital muhasebe yazılımlarının etkin kullanımı, analitik raporlama ve denetim araçlarının entegrasyonu, veri güvenliği ve gizlilik politikalarına uyum ile e-devlet ve e-muhasebe uygulamalarının iş akışının doğal bir parçası haline gelmesini kapsamaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalar, muhasebe meslek mensuplarının e-beyanname, e-fatura ve e-defter gibi uygulamaları benimsemelerinde algılanan fayda, kullanım kolaylığı, maliyet, teknik destek ve güvenlik/gizlilik algılarının belirleyici olduğunu göstermektedir (Eroğlu, 2019). Bu çerçevede dijital olgunluk, örgütün dijital dönüşüme yapısal ve stratejik hazırlığını ifade ederken; teknoloji adaptasyonu, bu potansiyelin muhasebe ve denetim uygulamalarında somut tutum ve davranışlara, yani fiili kullanıma dönüşmesini sağlayan tamamlayıcı bir süreç olarak değerlendirilebilir.

2.4. Uluslararası Standartlarda Dijital Dönüşüm

Dijital dönüşüm süreci, yalnızca işletmelerin iç dinamikleriyle değil, aynı zamanda uluslararası meslek örgütlerinin ve standart belirleyici kurumların yönlendirmeleriyle de şekillenmektedir. International Federation of Accountants (IFAC), yayımladığı politika belgeleri ve vaka çalışmalarıyla dijital dönüşüm sürecinde muhasebe ve finans profesyonellerinin rolünü, veri analitiği, dijital etik ve dönüşüm liderliği bağlamında yeniden tanımlamaktadır (IFAC, 2021; 2022). IFAC, meslek mensuplarının dijital okuryazarlık, bilgi sistemleri bilgisi ve veri analitiği gibi alanlarda yetkinlik kazanmasını, mesleğin geleceği açısından stratejik bir gereklilik olarak görmektedir.

International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB) ise teknoloji odaklı pozisyon belgeleri ve rehberleriyle, denetim ve güvence standartlarının dijitalleşme ile uyumlu biçimde uygulanmasına yönelik ilke düzeyinde çerçeveler sunmaktadır. IAASB'nin teknoloji pozisyonu ve denetim kanıtına ilişkin projeleri, veri analitiği, robotik süreç otomasyonu ve yapay zekâ gibi araçların denetim kanıtı elde etme, örnekleme yerine veri evreninin analizi ve hile riskinin değerlendirilmesi gibi alanlarda nasıl kullanılabileceğini tartışmaktadır (IAASB, 2024).

International Accounting Standards Board (IASB) ve IFRS Foundation ise finansal raporlamanın dijital ortamda sunumunu desteklemek üzere IFRS Accounting Taxonomy ve buna bağlı dijital taksonomi rehberlerini geliştirmiştir. XBRL ve iXBRL tabanlı raporlama altyapıları, finansal tabloların makine tarafından okunabilir formatta yayımlanmasını teşvik ederek, finansal bilginin erişilebilirliğini, karşılaştırılabilirliğini ve analiz edilebilirliğini artırmaktadır (IFRS Foundation, 2023; 2024). Böylece uluslararası standartlar, dijital muhasebe ekosisteminin yalnızca teknik değil, aynı zamanda normatif temelini de güçlendirmektedir.

3. Dijitalleşmenin Tarihsel Arka Planı

Dijital muhasebe ve teknolojik dönüşümün bugünkü düzeyini anlayabilmek için, sanayi devrimleri çerçevesinde üretim teknolojilerinin ve bilgi sistemlerinin tarihsel gelişimine bakmak gerekmektedir. Sanayi devrimleri yalnızca üretim süreçlerini değil, aynı zamanda işletmelerin örgüt yapısını, maliyet yapısını, rekabet alanlarını ve buna bağlı olarak muhasebe bilgi ihtiyacını da temel biçimde değiştirmiştir (Johnson ve Kaplan, 1987; Fleischman ve Tyson, 1993; Yücel ve Yücel, 2022a). Dijitalleşme, bu tarihsel dönüşüm çizgisinin son halkası olarak, verinin üretim ve kullanım biçimini radikal şekilde dönüştürmüş; muhasebe fonksiyonunu da veri yoğun, analitik ve ağ temelli bir yapıya taşımıştır (Schwab, 2016; Brynjolfsson ve McAfee, 2014).

Aşağıda Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a uzanan süreç, muhasebe ve finansal raporlama açısından kritik kırılma noktaları vurgulanarak ele alınmaktadır.

3.1. Endüstri 1.0: Mekanik Üretim ve Modern Muhasebenin Kurumsallaşması

Endüstri 1.0, 18. yüzyılın sonlarından itibaren buhar gücü ve mekanik üretim araçlarının yaygınlaşmasıyla ortaya çıkmış; dokuma, maden ve demiryolu gibi sektörlerde büyük ölçekli üretim yapısına geçişi hızlandırmıştır. Sermaye yoğun fabrika işletmeleri gerek yatırımcılar gerekse kreditorler açısından daha ayrıntılı ve güvenilir finansal bilgi ihtiyacını gündeme getirmiş; bu durum

modern finansal muhasebenin kurumsallaşmasını hızlandırmıştır (Johnson ve Kaplan, 1987).

Bu dönemde maliyetlerin sistematik olarak izlenmesi, stokların ve üretim hacimlerinin kaydedilmesi ve sermaye sahiplerine düzenli rapor sunulması, muhasebe fonksiyonunun işletme yönetimindeki ağırlığını artırmıştır. Muhasebe, fabrikalaşma ile yalnızca tüccarların tuttuğu kayıtlar olmaktan çıkarak, sanayi işletmelerinin karar destek araçlarından biri haline gelmiş; bu da daha sonra gelişecek yönetim muhasebesi ve maliyet muhasebesi literatürüne zemin hazırlamıştır (Fleischman ve Tyson, 1993).

3.2. Endüstri 2.0: Seri Üretim, Standartlaşma ve Maliyet Muhasebesinin Yükselişi

Endüstri 2.0, 19. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılın ortaları arasında elektrik enerjisi, montaj hattı ve seri üretim tekniklerinin yaygınlaşmasıyla şekillenmiştir. Fordist üretim anlayışı, standart ürünlerin yüksek hacimlerde üretilmesini mümkün kılmış; bu da standart maliyetleme, bütçeleme ve sapma analizi gibi yönetim muhasebesi tekniklerine olan ihtiyacı artırmıştır (Johnson ve Kaplan, 1987).

Bu dönemde maliyet muhasebesi bilgilerinin:

- Ürün ve bölümler bazında ayrıntılı olarak raporlanması,
- Bütçe kontrol sistemleriyle birlikte performans değerlendirmenin yapılması,
- Özellikle 20. yüzyılın ilk yarısından itibaren menkul kıymet otoriteleri, ulusal muhasebe standartları kurulları ve meslek örgütleri aracılığıyla finansal raporlamanın ulusal düzeyde standartlaştırılmasına yönelik ilk adımların atılması,

gibi gelişmeler, muhasebeyi üretim ve kontrol fonksiyonlarıyla daha sıkı bağ kuran bir bilgi sistemi haline getirmiştir (Zeff, 2004; Nobes ve Parker, 2016; Fleischman ve Tyson, 1993). Elektrik ve iletişim teknolojilerindeki (telgraf, telefon vb.) ilerlemeler muhasebe verilerinin daha hızlı iletilmesini sağlasa da bilgi işleme süreçleri hâlen büyük ölçüde manuel yöntemlere dayalıydı. Bu nedenle Endüstri 2.0'da muhasebe, standartlaşmış ancak kâğıt tabanlı bir yapı içinde faaliyet göstermeye devam etmiştir.

3.3. Endüstri 3.0: Bilgisayar Çağı ve Muhasebe Bilgi Sistemlerinin Doğuşu

Endüstri 3.0, 1970'lerden itibaren mikroişlemci, bilgisayar ve otomasyon teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte “elektronik veri işleme” kavramını

işletme literatürüne taşımıştır. Bilgisayarların ticari işletmelerde yaygın biçimde kullanılmaya başlaması, muhasebe süreçlerinin dijitalleşmesinde bir dönüm noktasıdır. İlk aşamada bordro, fatura ve stok işlemleri gibi alt sistemler için geliştirilen yazılımlar, zaman içinde entegrasyon kazanarak muhasebe bilgi sistemi ve ERP (Kurumsal Kaynak Planlama) çözümlerine evrilmiştir (Romney ve Steinbart, 2018; Granlund, 2011). Nitekim ERP ortamında tasarlanan muhasebe bilgi sistemlerinin finansal bilgi kalitesi ve firma performansı üzerinde olumlu etkiler yaratabildiğine ilişkin ampirik bulgular da literatürde yer almaktadır (Daoud ve Triki, 2013; Yücel ve Yücel, 2022b).

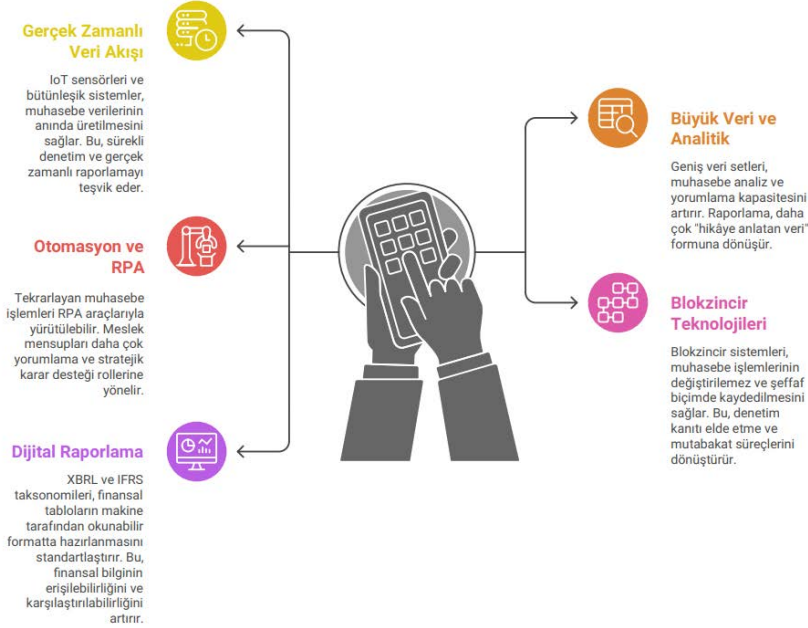
Bu dönemde muhasebe açısından üç temel sonuç öne çıkmaktadır (Romney ve Steinbart, 2018; Granlund, 2011; Rom ve Rohde, 2007; David, 2010; Murungi ve Kayigamba, 2015):

1. **Hız ve ölçek:** Yüksek hacimli işlem setleri, bilgisayar programları sayesinde çok kısa sürede işlenebilmekte; kapanış ve raporlama süreleri belirgin şekilde kısalmaktadır.
2. **Hata oranında azalma:** Otomatik hesaplamalar ve sistem içi kontroller, manuel kayıt süreçlerinde sıkça görülen aritmetik ve aktarım hatalarını önemli ölçüde azaltmaktadır.
3. **Muhasebe bilgi sistemi (AIS) yaklaşımı:** Muhasebe, yalnızca tek tek defterlerden oluşan bir kayıt sistemi değil; süreçler, kontroller ve raporlama fonksiyonlarını bir araya getiren bütünlük bir bilgi sistemi olarak kavramsallaştırılmaya başlanmıştır.

Bu gelişmeler, günümüzdeki dijital muhasebe uygulamalarının temelini oluşturan “sistem odaklı” bakış açısını güçlendirmiştir.

3.4. Endüstri 4.0: Siber-Fiziksel Sistemler, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Dijital Muhasebenin Yükselişi

Endüstri 4.0, siber-fiziksel sistemlerin, Nesnelerin İnterneti’nin (IoT), büyük veri analitiğinin, yapay zekânın ve bulut bilişimin üretim ve hizmet süreçlerine entegre edilmesini ifade etmektedir (Schwab, 2016; Onyshchenko vd., 2022; Yücel, 2022a). Bu dönüşüm dalgası, dijitalleşmenin yalnızca belirli süreçlerin otomasyonundan ibaret olmadığını; iş modellerini, değer yaratma biçimlerini ve mesleki rollerin doğasını da köklü bir biçimde değiştirdiğini göstermektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014).



Şekil 1. Endüstri 4.0'ın Muhasebe Üzerindeki Etkileri

Muhasebe açısından Endüstri 4.0'ın etkileri birkaç başlık altında özetlenebilir:

- **Gerçek zamanlı veri akışı:** IoT tabanlı sensörler ve bütünlük işletme sistemleri, muhasebe ile ilgili verilerin neredeyse anlık olarak üretilmesini ve güncellenmesini mümkün kılmaktadır. Bu durum, sürekli denetim ve gerçek zamanlı raporlama yaklaşımlarının gelişmesini teşvik etmektedir (Vasarhelyi vd., 2015; Appelbaum vd., 2017b).
- **Büyük veri ve analitik:** Finansal tabloların ötesine geçen, müşteri davranışlarından tedarik zinciri verilerine uzanan geniş veri setleri, muhasebe fonksiyonunun analiz ve yorum kapasitesini artırmakta; raporlamayı daha çok "hikâye anlatan veri" formuna dönüştürmektedir (Al-Htaybat ve von Alberti-Alhtaybat, 2017; Bhimani, 2020).
- **Otomasyon ve RPA:** Fatura işleme, mutabakat, bordro ve stok düzeltmeleri gibi tekrarlayan muhasebe işlemleri robotik süreç otomasyonu araçlarıyla yürütülebilmekte; meslek mensupları daha çok yorumlama, danışmanlık ve stratejik karar desteği rollerine yönelmektedir (Pargmann vd., 2023; Awang vd., 2024).

- **Blokzincir ve dağıtık defter teknolojileri:** Blokzincir temelli kayıt sistemleri, muhasebe işlemlerinin değiştirilemez, şeffaf ve izlenebilir biçimde kaydedilmesini sağlayarak, geleneksel defter tutma anlayışını sorgulamaya açmakta; denetim kanıtı elde etme ve mutabakat süreçlerini dönüştürmektedir (Rozario ve Thomas, 2019).
- **Dijital raporlama ve taksonomi:** XBRL ve IFRS dijital taksonomileri, finansal tabloların makine tarafından okunabilir formatta hazırlanmasını standartlaştırarak, finansal bilginin erişilebilirliğini ve karşılaştırılabilirliğini artırmaktadır (Troshani vd., 2018; IFRS Foundation, 2023).

Bu gelişmeler, muhasebe fonksiyonunu dijital ekonominin yalnızca “kayıt tutan” arka ofis unsuru olmaktan çıkararak, veri yönetişi ve güven tesisinde kilit bir stratejik aktör haline getirmektedir (Westerman vd., 2014; Bhimani ve Willcocks, 2014).

3.5. Endüstri 5.0 Tartışmaları ve Muhasebede İnsan-Makine İş Birliği

Son yıllarda literatürde, Endüstri 4.0’ın ötesine geçen Endüstri 5.0 kavramı da tartışılmaya başlanmıştır. Endüstri 5.0, teknolojik yenilikleri yalnızca verimlilik ve otomasyon hedefleriyle değil, aynı zamanda insan merkezilik, sürdürülebilirlik ve dayanıklılık ilkeleriyle birlikte ele alan bir çerçeve olarak tanımlanmaktadır (Breque vd., 2021; Yücel, 2022a). Avrupa Komisyonu’nun Endüstri 5.0 vizyonu, teknoloji ve inovasyonu; çalışan refahı, çevresel sürdürülebilirlik ve toplumsal dayanıklılıkla uyumlu hale getirmeyi amaçlamaktadır.

Muhasebe ve denetim bağlamında Endüstri 5.0 tartışmaları üç boyutta öne çıkmaktadır. İlk olarak, insan-makine iş birliği vurgulanmaktadır. Yapay zekâ ve otomasyon, rutin işlerin önemli bir kısmını üstlenirken; muhasebeciler etik muhakeme, profesyonel yargı, paydaş iletişimi ve karmaşık problem çözme alanlarında daha merkezi rol üstlenmektedir (IFAC, 2021; Bhimani, 2020).

İkinci olarak, sürdürülebilirlik ve entegre raporlama gündeme gelmektedir. Çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) göstergelerinin raporlanması, muhasebe fonksiyonunun finansal olmayan bilgilerin ölçülmesi ve doğrulanmasındaki rolünü güçlendirmekte; dijital raporlama altyapıları (XBRL, dijital taksonomiler vb.) bu tür karmaşık veri setlerinin toplanması ve analizinde kritik bir araç haline gelmektedir (Troshani ve Rowbottom, 2021). Dijitalleşen muhasebe mesleği üzerine yapılan çalışmalar, bu yeni rollerin mesleki yetkinlik setini de dönüştürdüğünü göstermektedir (Awang vd., 2024).

Üçüncü olarak, etik ve algoritmik şeffaflık tartışmaları öne çıkmaktadır. Karar destek sistemleri ve algoritmaların muhasebe ve denetim süreçlerine entegrasyonu, algoritmik önyargı, veri gizliliği ve sorumluluk sınırları gibi yeni etik soruları beraberinde getirmektedir. IFAC'ın teknoloji ve etik odaklı politika belgeleri, meslek mensuplarının dijital araçları kullanırken mesleki şüphecilik ve etik sorumluluklarını sürdürmeleri gerektiğini vurgulamaktadır (IFAC, 2021).

4. Muhasebe Yazılımlarının Önemi

Dijital dönüşümün muhasebe alanındaki en somut tezahürlerinden biri, muhasebe yazılımlarının neredeyse tüm işletme türlerinde “zorunlu altyapı” haline gelmesidir. İlk kuşak basit defter yazılımlarından, tüm işlevleri bir araya getiren ERP sistemlerine ve bulut tabanlı muhasebe platformlarına uzanan süreç, hem muhasebe işlevinin organizasyon içindeki rolünü hem de meslek mensuplarının yetkinlik profilini köklü biçimde değiştirmiştir (Granlund, 2011; Moll ve Yigitbasioglu, 2019).

Günümüzde muhasebe yazılımları, yalnızca kayıt tutma aracı olmaktan ziyade, finansal veri üretiminden iç kontrol sistemlerine, raporlamadan karar destek mekanizmalarına kadar uzanan bütünsel bir bilgi sisteminin omurgasını oluşturmaktadır. Bu nedenle muhasebe yazılımlarının evrimi, fonksiyonel katkıları, veri güvenliği boyutu ve yükselen teknolojik eğilimler, dijital muhasebe ve muhasebe bilgi sistemleri literatürünün merkezî inceleme alanlarından biri haline gelmiştir (Granlund ve Malmi, 2002; Teittinen vd., 2013).

4.1. Evrimsel Gelişim: Basit Defter Yazılımlarından ERP ve Bulut Sistemlere Geçiş

Muhasebe yazılımlarının gelişimi, Endüstri 3.0 ile ortaya çıkan elektronik veri işleme uygulamalarına dayanmakla birlikte, özellikle 1990'lardan itibaren ERP sistemlerinin yaygınlaşmasıyla hız kazanmıştır. İlk kuşak çözümler, ağırlıklı olarak defter-i kebir, mizan, bordro ve stok takibi gibi temel modülleri içeren, çoğu zaman birbirinden kopuk paket programlardan oluşmaktaydı. Bu yapıda:

- Veri girişleri çoğu zaman tekrar eden işlemler gerektiriyor,
- Farklı modüller arasında manuel transferler yapılması gerekebiliyor,
- Raporlama ise sınırlı ve dönemsel bir nitelik taşıyordu.

ERP sistemlerinin devreye girmesiyle birlikte, üretim, satış, insan kaynakları ve finans-muhasebe gibi farklı fonksiyonlar ortak veri tabanı üzerinde entegrasyon kazanmaya başlamış; bu durum muhasebe verisinin işletme

genelinde stratejik bir bilgi kaynağı haline gelmesine katkıda bulunmuştur (Granlund, 2011; Granlund ve Malmi, 2002).

Son yıllarda ise bu evrim, ERP sistemlerinin de ötesine geçerek bulut tabanlı muhasebe çözümlerine yönelmiştir. Özellikle KOBİ'ler için geliştirilen bulut muhasebe platformları, lisans ve donanım maliyetlerini düşürmekte; uzaktan erişim, ortak çalışma ve ölçeklenebilirlik gibi avantajlar sunmaktadır. Bulut muhasebe literatürü, KOBİ'lerde bulut muhasebe sistemlerinin benimsenmesini çoğunlukla Teknoloji-Örgüt-Çevre (TOE) çerçevesiyle ele almakta; algılanan fayda, güvenlik ve gizlilik kaygıları, üst yönetim desteği, örgütsel hazırlık ve dış çevre baskıları gibi faktörlerin kritik olduğunu göstermektedir (Moniruzzaman ve Rahman, 2023; Sastararui vd., 2022; Mujalli vd., 2024; Putri vd., 2025).

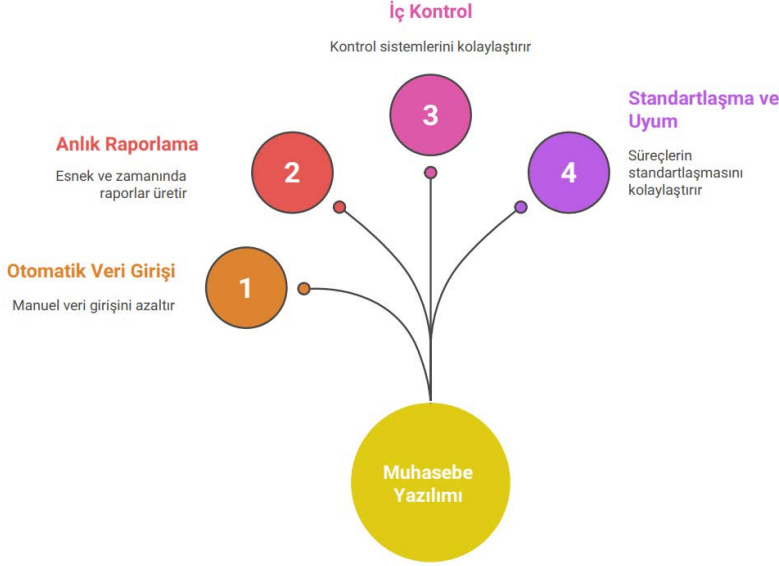
Bu çizgide bakıldığında, muhasebe yazılımlarının evrimi üç aşamada özetlenebilir:

1. **Lokal ve modüler çözümler:** Tek kullanıcıya veya sınırlı ağa bağlı, sadece belirli işlevleri (defter, bordro vb.) kapsayan yazılımlar.
2. **Entegre ERP sistemleri:** Farklı işlevleri ortak veri tabanı üzerinde birleştiren, süreç odaklı sistemler.
3. **Bulut tabanlı ve servis olarak yazılım (SaaS) çözümleri:** Her yerden erişilebilen, abonelik modeliyle sunulan, sürekli güncellenen platformlar.

Bu evrim, muhasebecinin rollerini de değiştirerek, veri girişi odaklı “kayıt memuru” rolünü, sistem yönetişimi, veri analitiği ve danışmanlık ağırlıklı bir profile dönüştürmektedir (Moll ve Yigitbasioglu, 2019; Pargmann vd., 2023).

4.2. Muhasebe Yazılımlarının Fonksiyonel Katkıları

Muhasebe yazılımlarının işletme süreçlerine sağladığı katkılar, yalnızca işlem hızının artması ile sınırlı değildir. Literatür, ERP ve muhasebe bilgi sistemlerinin özellikle şu fonksiyonel alanlarda değer yarattığını vurgulamaktadır (Bastı ve Boyar, 2012; Bulut, 2019; Calayoglu, 2018; Eroğlu, 2019; Granlund, 2011; Teittinen vd., 2013; Rom ve Rohde, 2007):



Şekil 2. Muhasebe Yazılımının İş Süreçlerine Katkıları

- **Otomatik veri girişi ve entegrasyon:** Fatura, banka ekstreleri, e-defter ve e-fatura sistemleriyle sağlanan entegrasyon, manuel veri girişini azaltmakta; bu durum hem zaman tasarrufu hem de hata oranında azalma sağlamaktadır.
- **Anlık ve esnek raporlama:** Gelir tablosu, bilanço ve nakit akış tablolarının yanında, yönetim raporları, segment bazlı kârlılık analizleri ve bütçe-gerçekleşen karşılaştırmaları anlık olarak üretilabilmektedir.
- **İç kontrol ve izlenebilirlik:** Kullanıcı yetkilendirme mekanizmaları, işlem logları, onay akışları ve mutabakat modülleri, iç kontrol sistemlerinin tasarımını ve uygulanmasını kolaylaştırmaktadır.
- **Standartlaşma ve uyum:** Tek bir sistem üzerinde yürütülen muhasebe uygulamaları, tekdüzen hesap planı ve ilgili mevzuat çerçevesinde süreçlerin standartlaşmasını kolaylaştırmakta; vergi mevzuatı ile TMS/TFRS ve KGK düzenlemelerine uyumun izlenmesini desteklemektedir.

Bu bağlamda muhasebe yazılımları hem veri kalitesi hem de karar destek boyutunda kritik bir rol üstlenmektedir. Yüksek veri kalitesi, sonraki aşamalarda gerçekleştirilen veri analitiği, kestirimsel modeller ve performans ölçümü çalışmalarının isabet oranını doğrudan etkilemektedir (Bhimani, 2020; Al-Htaybat ve von Alberti-Alhtaybat, 2017).

4.3. Güncel Yazılım Örnekleri ve Uygulama Ekosistemi

Güncel uygulama pratiğinde muhasebe yazılım ekosistemi hem küresel hem de yerel çözümlerden oluşan çok katmanlı bir yapı sergilemektedir:

- Türkiye özelinde yapılan çalışmalar, muhasebe bürolarında ve işletmelerde ETA, LUCA, MİKRO, ZİRVE, NETSİS ve benzeri paket programların yaygın biçimde kullanıldığını; bu yazılımların meslek mensuplarının kayıt, arşivleme ve raporlama süreçlerini önemli ölçüde dijitalleştirdiğini ortaya koymaktadır (Eroğlu, 2019; Yücel ve Kara, 2023; Subaşı ve Mazlum, 2025).
- Büyük ölçekli işletmelerde ise çoğu zaman SAP, Oracle, Logo Tiger, Microsoft Dynamics gibi ERP çözümleri, muhasebe modülleri de içerecek şekilde kurumsal bilgi sistemi çatısı altında yapılandırılmaktadır (Harman, 2022; Buyruk Akbaba, 2019; Kaya, 2023; Elbahri vd., 2019).
- Küresel ölçekte QuickBooks, Xero, Sage gibi bulut tabanlı muhasebe yazılımlarının, özellikle küçük işletmeler ve bağımsız muhasebe büroları için bulut muhasebe ekosisteminin temel bileşenleri haline geldiği belirtilmektedir (Ma vd., 2021; Dimitriu ve Matei, 2015).

Bu ekosistem, tek bir yazılımla sınırlı olmayan, e-fatura portalları, banka entegrasyonları, e-ticaret platformları, stok ve insan kaynakları modülleriyle birbirine bağlı çok sayıda bileşenden oluşan bir “dijital muhasebe altyapısı” üretmektedir. İnternet temelli teknolojilerin muhasebe mesleğinin geleceğini şekillendirdiğini ortaya koyan çalışmalar, bulut, büyük veri, blokzincir ve yapay zekânın birlikte ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Moll ve Yigitbasioglu, 2019).

Bu çeşitli yazılım çözümlerinin seçiminde; işletmenin büyüklüğü, faaliyet gösterdiği sektör, uluslararası raporlama yükümlülükleri, denetim gereklilikleri ve veri güvenliği politikaları belirleyici olmaktadır. Ayrıca yazılımlar arası veri aktarımı ve entegrasyon imkânları, yalnızca teknik bir tercih değil, aynı zamanda stratejik bir yönetim muhasebesi kararı haline gelmektedir.

4.4. Veri Güvenliği ve Uyum: KVKK, GDPR ve ISO/IEC 27001 Perspektifi

Dijital muhasebe ortamında üretilen ve saklanan veriler, büyük ölçüde kişisel veri, ticari sır ve finansal güvenlik boyutlarını birlikte içermektedir. Bu nedenle muhasebe yazılımlarının tasarımı ve kullanımı, teknik fonksiyonelliğin ötesinde, veri koruma ve bilgi güvenliği standartlarıyla da uyumlu olmak zorundadır.

Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR – Regulation (EU) 2016/679), kişisel verilerin işlenmesine ilişkin kapsamlı bir çerçeve sunmakta; veri işleyen kuruluşlara veri minimizasyonu, amaçla sınırlılık, saklama süresi ve güvenlik tedbirleri gibi yükümlülükler getirmektedir. Türkiye’de yürürlükte olan 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ise benzer şekilde, kişisel verilerin işlenmesinde temel hak ve özgürlüklerin korunmasını amaçlamakta; veri sorumlularının alması gereken teknik ve idari tedbirleri düzenlemektedir.

Bu düzenlemeler, muhasebe yazılımları açısından özellikle şu sonuçları doğurmaktadır:

- Müşteri, çalışan ve tedarikçilere ait kişisel verilerin işlenmesinde açık rıza, aydınlatma yükümlülüğü ve veri sahibi haklarına uyum,
- Bulut tabanlı çözümlerde verinin hangi ülkede saklandığı, yurt dışına veri aktarımı ve olası üçüncü taraf hizmet sağlayıcılarla yapılan sözleşmelerin denetimi,
- Veri ihlalleri, yetkisiz erişim ve sızma risklerine karşı güçlü bir bilgi güvenliği yönetim sistemi kurulması.

Bu noktada ISO/IEC 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi Standardı, bilgi varlıklarının risk temelli bir yaklaşımla korunmasına yönelik uluslararası kabul görmüş bir çerçeve sunmakta; bilgi güvenliği politikaları, risk analizi, erişim kontrolü, yedekleme, loglama ve sürekli iyileştirme gibi unsurları bütüncül bir sistem içinde ele almaktadır.

Literatür, ISO/IEC 27001 sertifikasyonunun özellikle finansal kuruluşlar ve muhasebe odaklı hizmet sağlayıcılar için rekabet üstünlüğü, paydaş güveni ve düzenleyici uyum açısından önemli bir gösterge haline geldiğini vurgulamaktadır (Culot vd., 2021).

Dolayısıyla muhasebe yazılımlarının “iyi” olması, yalnızca güçlü raporlama ve otomasyon fonksiyonlarına sahip olması anlamına gelmemekte; aynı zamanda KVKK/GDPR uyumlu veri işleme süreçleri ve ISO/IEC 27001 benzeri yönetim sistemleriyle desteklenen bir güvenlik altyapısı gerektirmektedir.

4.5. Muhasebe Yazılımlarında Yeni Eğilimler: Yapay Zekâ, RPA ve XBRL/iXBRL

Dijital dönüşümün son dalgası, muhasebe yazılımlarının içine yerleşen yapay zekâ (AI), robotik süreç otomasyonu (RPA) ve standartlaştırılmış dijital raporlama taksonomileri ile karakterize edilmektedir (Kokina ve Davenport, 2017; Zaiman ve Subramanian, 2024; Tlili, 2025).

Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) ise özellikle tekrarlayan, kural bazlı muhasebe işlemlerinde (fatura girişi, banka mutabakatı, masraf formlarının işlenmesi vb.) “dijital çalışanlar” aracılığıyla süreçleri otomatikleştirmektedir. RPA üzerine yapılan çalışmalar, bu teknolojinin hata oranlarını ve işlem sürelerini azaltarak verimliliği artırdığını; ancak süreç tasarımı, değişim yönetimi ve çalışanların rol dönüşümü gibi konularda yeni zorluklar da yarattığını göstermektedir (Langmann ve Turi, 2022; Moreira vd., 2023; Kaya vd., 2019; Hoenderdos vd., 2024).

Dijital raporlama tarafında ise XBRL (eXtensible Business Reporting Language) ve bunun daha ileri bir formu olan iXBRL (inline XBRL), finansal tabloların makine tarafından okunabilir ve karşılaştırılabilir formatta sunulmasını sağlayan küresel standartlar haline gelmiştir. IFRS Vakfı’nın yayınladığı IFRS Accounting Taxonomy ve ilgili dijital taksonomiler, düzenleyici otoriteler ve sermaye piyasaları tarafından benimsenerek, işletmelerin dijital raporlama süreçlerinde referans noktası haline gelmektedir (IFRS Foundation, 2023).

Bu eğilimler birlikte değerlendirildiğinde, muhasebe yazılımlarının:

- Sadece “işlemleri kaydeden” sistemler olmaktan çıkıp,
- Veri analitiği, süreç otomasyonu, dijital güvenlik ve standartlaştırılmış raporlama eksenlerinde konumlanan çok boyutlu platformlara dönüştüğü görülmektedir.

Bu dönüşüm, bölümün önceki kısımlarında ele alınan dijital olgunluk ve teknoloji adaptasyonu kavramlarıyla birleştğinde, muhasebe fonksiyonunun işletme içindeki konumunu stratejik düzeye taşımakta; meslek mensuplarının da teknoloji okuryazarlığı, veri analitiği ve etik farkındalık gibi alanlarda yeni yetkinlikler geliştirmesini zorunlu kılmaktadır.

5. Blokzincir Teknolojisi ve Muhasebe

Blokzincir teknolojisi, başlangıçta kripto varlıklarla özdeşleşmiş olmakla birlikte, zamanla muhasebe, denetim ve finansal raporlama alanlarında da önemli bir tartışma konusu haline gelmiştir. Literatürde blokzincir; değiştirilemez kayıt yapısı, dağıtık defter mantığı ve akıllı sözleşmeler aracılığıyla işlem doğrulama ve raporlama süreçlerini yeniden tasarlama potansiyeline sahip bir altyapı olarak tanımlanmaktadır (Coyne ve McMickle, 2017; Dai ve Vasarhelyi, 2017; Schmitz ve Leoni, 2019). Bu yönüyle Blokzincir, muhasebede güven, izlenebilirlik ve otomasyon tartışmalarının merkezinde yer alan “genel amaçlı bir dijital altyapı” olarak görülmektedir.

Bu bölümde blokzincirin temel yapısı özetlenmekte; muhasebe ve denetim açısından olası katkıları, uygulama örnekleri ve düzenleyici çerçeve

ele alınmakta, ardından söz konusu teknolojinin sınırlılıkları ve uygulama zorlukları tartışılmaktadır.

5.1. Blokzincir Teknolojisinin Temel Yapısı

Blokzincir, en basit hâliyle dağıtık bir defter (distributed ledger) üzerinde tutulan ve kriptografik yöntemlerle birbirine bağlanmış bloklardan oluşan bir veri yapısıdır. Her blok, belli bir zaman diliminde gerçekleşen işlemleri ve bir önceki bloğun hash değerini içerir; bu sayede zincirde geriye dönük değişiklik yapılması teknik olarak son derece güçleşir (Dai ve Vasarhelyi, 2017; Güner, 2021).

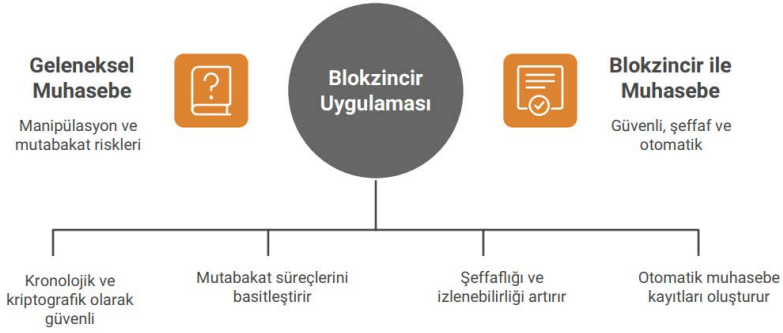
Teknolojinin temel bileşenleri şu şekilde özetlenebilir (Dai ve Vasarhelyi, 2017; Coyne ve McMickle, 2017; Schmitz ve Leoni, 2019; Rozario ve Thomas, 2019):

- **Dağıtık defter:** Tek bir merkezi sunucu yerine, ağdaki tüm düğümlerin senkronize ettiği ortak bir kayıt defteri söz konusudur.
- **Kriptografik doğrulama:** İşlemler, açık anahtar kriptografisi ve hash fonksiyonları yoluyla doğrulanır; yetkisiz değişikliklerin tespiti kolaylaşır.
- **Uzlaşma mekanizması:** Ağdaki düğümler, hangi işlemlerin geçerli olduğuna çeşitli algoritmalar (Proof-of-Work, Proof-of-Stake) aracılığıyla kolektif biçimde karar verir.
- **Akıllı sözleşmeler (smart contracts):** Önceden tanımlanmış iş kurallarının otomatik olarak çalıştırıldığı programlanabilir sözleşmelerdir; ödeme koşulları, teslimat şartları veya denetim tetikleyicileri gibi süreçleri otomatikleştirebilir.

Bu teknik bileşenler, muhasebe ve denetim uygulamalarında özellikle işlem bütünlüğü, zaman damgalama, tam izlenebilirlik ve otomatik kontrol gibi alanlarda güçlü bir altyapı sunmaktadır.

5.2. Muhasebe Açısından Olası Katkılar

Blokzincir teknolojisinin muhasebe açısından en sık vurgulanan katkısı, kayıtların değiştirilemezliği (immutability) ve tekil, uzlaşılmış bir “gerçek kaynağı” (single source of truth) oluşturma potansiyelidir. Coyne ve McMickle (2017), Blokzincir tabanlı bir muhasebe sisteminde defter kayıtlarının ağa dağıtılması sayesinde hem manipülasyon riskinin azaldığını hem de taraflar arası mutabakat süreçlerinin sadeleşebileceğini belirtmektedir.



Şekil 3. Blokzincir ile Muhasebeyi Dönüştürmek

Başlıca katkılar şu şekilde özetlenebilir:

- **Değiştirilemez ve kronolojik kayıt yapısı:** İşlemler bloklar hâlinde, zaman damgalı ve kriptografik olarak birbirine bağlı şekilde saklandığından, geriye dönük olarak kayıt silmek veya değiştirmek pratikte çok zor hâle gelir. Bu durum, defter hilesi ve kayıt manipülasyonu riskini azaltma potansiyeli taşır (Dai ve Vasarhelyi, 2017; Han vd., 2023).
- **Ortak defter ve mutabakat kolaylığı:** Alıcı, satıcı, banka ve lojistik şirketi gibi farklı tarafların tek bir dağıtık defter üzerinde işlem yapması, klasik sistemlerde zaman ve emek gerektiren mutabakat süreçlerini önemli ölçüde azaltabilir (Han vd., 2023; Özkul ve Alkan, 2020).
- **Denetim izi ve şeffaflık:** Zincirdeki her işlemin izlenebilir olması, denetim kanıtı elde etme sürecini kolaylaştırmakta; örnekleme yerine tüm nüfusu incelemeye dayalı “sürekli denetim” yaklaşımlarına zemin hazırlamaktadır (Schmitz ve Leoni, 2019; Rozario ve Thomas, 2019).
- **Akıllı sözleşmelerle otomatik muhasebe kayıtları:** Akıllı sözleşmeler, belirli koşullar gerçekleştiğinde (teslimat, sigorta onayı, ödeme emri vb.) otomatik olarak muhasebe kaydı üretmek üzere tasarlanabilir. Bu yapı hem hata riskini hem de manuel müdahale ihtiyacını azaltmaktadır (Dai ve Vasarhelyi, 2017).

Bu çerçevede blokzincir, bazı çalışmalarda “üçlü kayıt sistemi” olarak konumlandırılmış; klasik defter sisteminin teknolojik olarak yeniden tasarlanması şeklinde ele alınmıştır (Coyne ve McMickle, 2017; Dai ve Vasarhelyi, 2017; Cai, 2021; Özkul ve Alkan, 2020).

5.3. Muhasebe ve Denetimde Uygulama Örnekleri

Uygulama pratiğinde blokzincir henüz geleneksel muhasebe yazılımlarının yerini almamış olsa da özellikle denetim, tedarik zinciri izlenebilirliği ve varlık doğrulaması alanlarında pilot projeler ve sınırlı ölçekli uygulamalar bulunmaktadır. Literatürde Big Four olarak bilinen denetim firmalarının ve büyük teknoloji sağlayıcılarının farklı sektörlerde Blokzincir tabanlı izleme ve doğrulama çözümleri geliştirdiği raporlanmaktadır (Schmitz ve Leoni, 2019; Han vd., 2023).

Öne çıkan uygulama alanları şöyle gruplandırılabilir:

- **Tedarik zinciri ve envanter izlenebilirliği:** Gıda, ilaç ve lüks tüketim ürünlerinde, üretimden nihai müşteriye kadar bütün aşamaların blokzincir üzerinde izlenmesi; stok doğrulaması, sahtecilik tespiti ve sürdürülebilirlik raporlaması için güvenilir veri üretmektedir (Dai ve Vasarhelyi, 2017; Schmitz ve Leoni, 2019; Liu vd., 2022; Bakan ve Şekkeli, 2019).
- **Dijital denetim ve akıllı denetim sözleşmeleri:** Rozario ve Thomas (2019), Blokzincir üzerinde kurgulanan bir “dış denetim zinciri” ile denetim prosedürlerinin bir kısmının akıllı sözleşmeler vasıtasıyla otomatikleştirilmesini tartışmakta; denetçinin rolünü veri analizi, modelleme ve istisna incelemesine doğru kaydıran bir çerçeve önermektedir.
- **Dijital kimlik ve varlık doğrulama:** Finansal kuruluşlar ve borsalar, müşteri tanı (KYC) ve varlık doğrulama süreçlerinde dağıtık defter temelli çözümler üzerinde çalışmakta; bu sistemler özellikle kripto varlık saklama ve transfer hizmetlerinde önem kazanmaktadır (Han vd., 2023; Güngör, 2019).

Bu örnekler, blokzincirin muhasebe ve denetim süreçlerini tümüyle ikame etmekten ziyade, mevcut dijital altyapıyı tamamlayan ve belirli işlevleri güçlendiren bir altyapı teknolojisi olarak konumlandığını göstermektedir.

5.4. Düzenleyici Çerçeve: AB Dijital Finans Stratejisi, MiCA, MASAK ve SPK Perspektifi

Blokzincir’in muhasebe ve finansal raporlama uygulamalarındaki rolünü değerlendirirken, teknolojiye ilişkin düzenleyici çerçevenin de dikkate alınması gerekmektedir. Avrupa Birliği’nde 2020 yılında kabul edilen Dijital Finans Paketi, dijital finansın fırsatlarından yararlanılırken finansal istikrar ve yatırımcı korumasının da güvence altına alınmasını hedeflemektedir (European Commission, 2020). Paket kapsamında açıklanan Dijital Finans Stratejisi,

dağıtık defter teknolojisinin finansal piyasalar ve ödeme sistemleri üzerindeki etkilerine özel vurgu yapmaktadır (Hallak, 2023).

Bu stratejinin merkezinde yer alan düzenlemelerden biri, Kripto Varlık Piyasaları Tüzüğü (MiCA – Regulation (EU) 2023/1114)’dür. MiCA, kripto varlık ihraççıları ve kripto varlık hizmet sağlayıcıları için AB genelinde yeknesak kurallar getirerek şeffaflık, kamuyu aydınlatma, lisanslama ve gözetim süreçlerini düzenlemektedir (Regulation (EU) 2023/1114, 2023). MiCA, özellikle:

- Kripto varlık türlerinin (varlığa dayalı token’lar, e-para token’ları, diğer kripto varlıklar) tanımlanması,
- İhraç belgesi ve kamuyu aydınlatma yükümlülükleri,
- Kripto varlık hizmet sağlayıcılarının yetkilendirilmesi ve denetimi

gibi başlıklarda çerçeve sunmakta; böylece kripto varlıkların finansal raporlama, risk açıklamaları ve denetim süreçleri açısından da referans noktası oluşturmaktadır (Hallak, 2023; Mkrtchyan ve Treiblmaier, 2025). MiCA üzerine yapılan güncel çalışmalar, bu düzenlemenin hem yatırımcı korumasını hem de inovasyonu dengelemeyi amaçlayan bir politika aracı olduğunu; aynı zamanda teknoloji-örgüt-çevre (TOE) perspektifinden dijital finans ekosistemini yeniden şekillendirdiğini vurgulamaktadır (Mkrtchyan ve Treiblmaier, 2025).

AB düzeyinde MiCA’nın uygulanmasına ilişkin teknik standartların ve ikincil düzenlemelerin geliştirilmesi sürecinde, Avrupa Menkul Kıymetler ve Piyasalar Otoritesi (ESMA) öncü rol üstlenmekte; kripto varlık piyasaları için detaylı rehber ve uygulama belgeleri yayımlamaktadır. Bu belgeler, sermaye piyasası kurumlarının dijital varlıkları nasıl sınıflandıracığı, raporlayacağı ve risk yönetim süreçlerine nasıl entegre edeceği konusunda önemli bir başvuru kaynağıdır.

Türkiye’de ise blokzincir ve kripto varlıklara ilişkin düzenleyici çerçevenin önemli bir kısmı, MASAK (Mali Suçları Araştırma Kurulu Başkanlığı) ve SPK (Sermaye Piyasası Kurulu) odaklı olarak şekillenmektedir. 2021’den itibaren kripto varlık hizmet sağlayıcıları (KVHS), MASAK mevzuatında “yükümlü” kapsamına alınmış; müşteri tanıma (KYC), şüpheli işlem bildirimi, kayıt ve saklama yükümlülükleri gibi alanlarda sektörel rehberler yayımlanmıştır. Sonraki yıllarda yayımlanan güncellemelerle:

- Uzaktan kimlik tespiti,
- Elektronik bildirim ve şüpheli işlem formlarının kapsamı,
- Kripto varlık transferlerine ilişkin izleme kriterleri

gibi konularda daha ayrıntılı düzenlemeler getirilmiştir (MASAK, 2021; 2024; 2025).

Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) ise kripto varlık hizmet sağlayıcılarına ilişkin 7518 sayılı “Sermaye Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” ve bu kanuna dayanılarak çıkarılan tebliğler ile basın duyuruları aracılığıyla, kripto varlıkların sermaye piyasası mevzuatıyla ilişkisini ve lisanslama, gözetim ve yatırımcı koruması boyutlarını şekillendirmeye başlamıştır (Kanun No. 7518, 2024; SPK, 2024, 2025). Son dönemde yayımlanan düzenlemeler, kripto varlık hizmet sağlayıcılarının gözetim ve denetim çerçevesini belirlemeyi; yatırımcıların yanıltıcı tanıtım ve yüksek riskler konusunda korunmasını hedeflemektedir.

Bu düzenleyici çerçeve, blokzincir tabanlı sistemlerin muhasebe ve denetim süreçlerinde kullanılması durumunda:

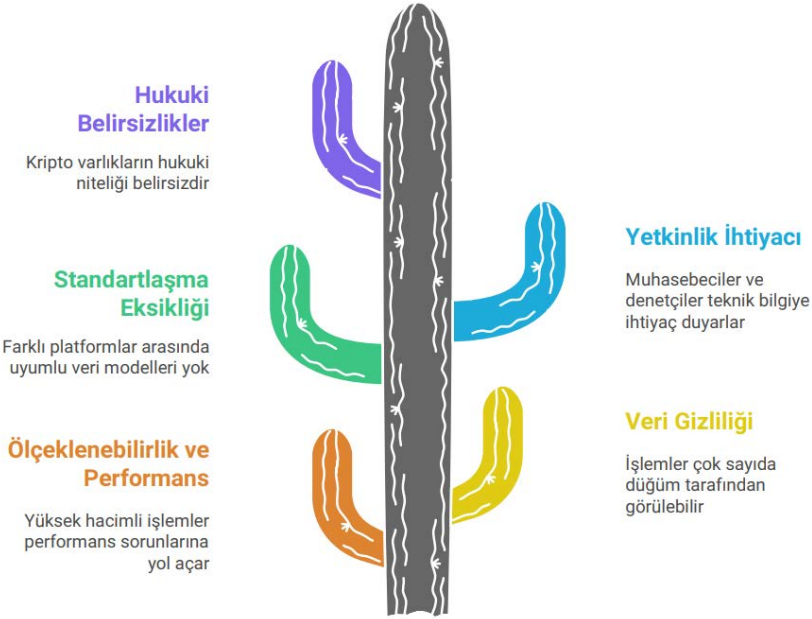
- Kişisel ve finansal verilerin KVKK/GDPR ile uyumlu işlenmesi,
- Kripto varlıklara ilişkin işlemlerin muhasebe standartlarına göre sınıflandırılması ve değerlendirilmesi,
- Denetim kanıtı olarak blokzincir verisinin yeterlilik ve uygunluğunun değerlendirilmesi

gibi alanlarda meslek mensuplarına ilave sorumluluklar yüklemektedir.

Bu düzenleyici çerçeve, blokzincir tabanlı sistemlerin muhasebe ve denetim süreçlerine entegrasyonunda yalnızca yeni fırsatlar değil, aynı zamanda uyum maliyeti, hukuki belirsizlik ve teknik karmaşıklık gibi önemli sınırlılıkları da gündeme getirmektedir. Bir sonraki bölümde, bu sınırlılıklar ve uygulama zorlukları ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

5.5. Zorluklar ve Sınırlılıklar

Her ne kadar literatürde blokzincirin muhasebe ve denetim alanına önemli fırsatlar sunduğu vurgulansa da teknolojinin yaygın olarak benimsenmesinin önünde çeşitli teknik, kurumsal ve hukuki engeller bulunmaktadır. Schmitz ve Leoni (2019), blokzincirin muhasebe ve denetim üzerindeki etkilerini tartışırken, teknolojinin mevcut kurumsal altyapı ve düzenleyici çerçeveye uyumlu şekilde konumlandırılmadığı takdirde beklenen faydaların sınırlı kalabileceğini vurgulamaktadır.



Şekil 4. Blokzincir Benimsenmesinin Önündeki Engeller

Başlıca zorluklar şu şekilde özetlenebilir:

- **Ölçeklenebilirlik ve performans:** Özellikle kamuya açık veya geniş katılımlı Blokzincir ağlarında işlem sayısı arttıkça, işlem onay süreleri ve maliyetleri artabilmekte; bu durum yüksek hacimli muhasebe işlemlerinde performans sorunlarına yol açabilmektedir (Han vd., 2023).
- **Veri gizliliği ve ticari sırlar:** Dağıtık defter yapısı gereği, işlemlerin çok sayıda düğüm tarafından görülmesi söz konusu olabilir. Bu durum, ticari sır niteliğindeki bilgiler veya müşteri verilerinin korunması noktasında ek mahremiyet katmanları (şifreleme, izinli ağlar, kanal yapıları vb.) gerektirmektedir (Dai ve Vasarhelyi, 2017).
- **Standartlaşma eksikliği:** Farklı platformlar (Hyperledger, Ethereum, özel izinli ağlar vb.) arasında uyumlu veri modelleri ve muhasebe kayıt şablonları henüz tam anlamıyla standartlaşmamıştır. Bu durum, entegrasyon ve denetim süreçlerinde karşılaştırılabilirlik sorunlarına yol açabilmektedir (Schmitz ve Leoni, 2019).

- **Yetkinlik ve eğitim ihtiyacı:** Hem muhasebeciler hem de denetçiler açısından Blokzincir mimarisi, akıllı sözleşme mantığı ve kriptografi gibi alanlarda temel bir teknik bilgi birikimi gerekmektedir. Araştırmalar, meslek mensuplarının bu konularda eğitim ve rehberliğe ihtiyaç duyduğunu göstermektedir (Coyne ve McMickle, 2017; Han vd., 2023).
- **Hukuki belirsizlikler:** Kripto varlıkların hukuki niteliği, Blokzincir üzerinde üretilen kayıtların delil niteliği ve akıllı sözleşmelerin sözleşme hukuku bakımından konumu gibi konularda çeşitli belirsizlikler devam etmektedir. AB'de MiCA ve ilgili ikincil düzenlemeler, Türkiye'de ise MASAK ve SPK düzenlemeleri bu boşluğu kademeli olarak doldurmaya çalışsa da uygulamada yorum farklılıkları sürebilmektedir (Hallak, 2023; European Parliament ve Council of the European Union, 2023; Özkul ve Alkan, 2020).

Sonuç olarak blokzincir, muhasebe ve denetim için yüksek potansiyelli ancak henüz tam anlamıyla kurumsallaşmamış bir teknolojik araç olarak değerlendirilebilir. Teknolojinin sağladığı değiştirilmezlik, şeffaflık ve otomasyon imkânlarının; ölçeklenebilirlik, mahremiyet, standartlaşma ve düzenleyici uyum sorunlarıyla birlikte ele alınması gerekmektedir. Bu çerçevede, bir sonraki bölümde tartışılacak olan otomasyon, yapay zekâ ve RPA temelli dijital dönüşümün anlaşılması açısından da kritik bir kavramsal zemin sunmaktadır.

6. Otomasyon ve Dijital Dönüşüm

Dijitalleşme, muhasebe fonksiyonunu yalnızca kayıtların elektronik ortama taşındığı bir alan olmaktan çıkarak; otomasyon, yapay zekâ, bulut bilişim ve veri analitiğinin iç içe geçtiği çok katmanlı bir yapıya dönüştürmektedir. Bu dönüşümde özellikle robotik süreç otomasyonu (RPA), yapay zekâ (AI) ve makine öğrenmesi, bulut tabanlı muhasebe sistemleri ve büyük veri analitiği ön plana çıkmaktadır. Literatür, bu teknolojilerin muhasebe süreçlerinde verimlilik, hız ve doğruluk artışı sağladığını; aynı zamanda meslek mensuplarının rol ve yetkinlik profilini yeniden tanımladığını vurgulamaktadır.

Bu bölümde, otomasyon ve dijital dönüşümün başlıca boyutları; RPA, yapay zekâ ve makine öğrenmesi, bulut bilişim ve büyük veri, kurumsal değişim dinamikleri ve muhasebe eğitimine yansımaları çerçevesinde ele alınmaktadır.

6.1. Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) ve Muhasebe Süreçleri

Robotik süreç otomasyonu (RPA), kullanıcı arayüzü seviyesinde insan eylemlerini taklit ederek belirli iş kurallarına dayalı, tekrarlayan ve yüksek

hacimli işlemleri yazılım robotları aracılığıyla gerçekleştiren bir otomasyon yaklaşımıdır. Muhasebe bağlamında RPA; fatura işleme, banka mutabakatı, bordro, masraf formlarının işlenmesi, e-defter ve e-fatura verilerinin sisteme aktarılması gibi kural bazlı standart süreçlerde yaygın kullanım potansiyeline sahiptir. Jędrzejka (2019), RPA'nın özellikle yüksek hacimli ve yapılandırılmış veri gerektiren muhasebe süreçlerinde işlem sürelerini kısalttığını, hata oranlarını düşürdüğünü ve çalışanların zamanını daha analitik görevlere yönlendirebildiğini ortaya koymaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, muhasebe ve denetim firmalarının RPA'yı iç süreçlerine farklı şekillerde entegre ettiğini göstermektedir. Perdana ve arkadaşları (2023), dört farklı muhasebe firmasında gerçekleştirdikleri vaka analizinde, RPA projelerinin özellikle bordro, müşteri hesap mutabakatı ve belge kontrolü gibi süreçlerde belirgin verimlilik kazançları sağladığını; ancak süreç yeniden tasarımı, iç kontrol uyumu ve çalışanların rol değişimine ilişkin önemli uyum maliyetleri de yarattığını vurgulamaktadır. Benzer şekilde Boydaş Hazar ve Toplu (2023), RPA'nın muhasebe mesleğinde “dijital çalışan” işlevi gördüğünü; rutin işlemlerin robotlara devredilmesiyle meslek mensuplarının denetim, analiz ve danışmanlık rollerine daha fazla zaman ayırabildiğini belirtmektedir.

RPA'ya ilişkin sistematik incelemeler, bu teknolojinin yalnızca verimlilik artışı değil, aynı zamanda iç kontrol ortamının yeniden tasarımı ve süreç standardizasyonu açısından da önemli etkiler doğurduğunu göstermektedir. Smagul ve arkadaşları (2023), RPA uygulamalarının işletme süreçlerinde işlem süresini kısalttığını, hata riskini azalttığını ve süreç şeffaflığını artırdığını; ancak değişim yönetimi, bilgi teknolojileri ile muhasebe iş birliği ve siber güvenlik başlıklarında yeni riskler ürettiğini vurgulamaktadır. Hoenderdos ve van Triest (2024) ise finans çalışanlarının RPA'ya yönelik algılarını inceledikleri çalışmalarında, teknolojinin benimsenmesinde üst yönetim desteği, süreç uygunluğu ve eğitim düzeyinin belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu bulgular, muhasebede RPA kullanımının yalın bir “otomasyon yatırımı”ndan daha fazlası olduğunu; süreç tasarımı, iç kontrol, etik ve insan kaynağı politikalarını birlikte ele alan bütüncül bir dijital dönüşüm yaklaşımı gerektirdiğini göstermektedir.

6.2. Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi: Tahminleme, Hata ve Anomali Tespiti

Yapay zekâ (AI) ve makine öğrenmesi, muhasebe ve denetim literatüründe son dönemde en hızlı gelişen konular arasındadır. Yapay zekâ tabanlı uygulamalar; sınıflandırma, tahmin, kümeleme ve doğal dil işleme gibi teknikler

aracılığıyla finansal verilerin analizini derinleştirmekte, klasik kural tabanlı sistemlerin ötesine geçen bir esneklik sağlamaktadır. Hasan (2022), muhasebe ve denetimde AI uygulamalarına yönelik literatür incelemesinde; yapay zekânın özellikle sürekli denetim, dolandırıcılık tespiti, risk değerlendirmesi ve finansal tahminleme gibi alanlarda yoğun biçimde araştırıldığını ortaya koymaktadır.

Mediaty (2024), yapay zekânın muhasebe uygulamalarındaki son gelişmeleri sistematik biçimde inceleyerek; makine öğrenmesi modelleri ile geleneksel istatistiksel yöntemlerin karşılaştırılmasını tartışmakta ve AI tabanlı uygulamaların veri hacmi ve karmaşıklığı arttıkça daha esnek ve ölçeklenebilir çözümler sunduğunu ileri sürmektedir. Leocádio vd. (2024) ise denetim bağlamında yapay zekânın rolünü ele alarak, AI tabanlı araçların örnekleme gereksinimini azaltan, tüm veri seti üzerinde analiz yapabilen ve risk odaklı denetim yaklaşımını güçlendiren bir çerçeve sunduğunu belirtmekte; bununla birlikte model şeffaflığı, açıklanabilirlik ve etik sorumluluk gibi yeni sorunların da gündeme geldiğini vurgulamaktadır. Dijital dönüşümle gelen bu ve benzeri teknolojik yenilikler yeni etik sorunları da beraberinde getirmektedir (Yücel, 2022b).

Kokina ve Davenport'un (2017) çalışması, büyük denetim firmalarının yapay zekâyı risk değerlendirme, belge inceleme ve veri çıkarımı gibi aşamalarda giderek daha fazla kullandığını; ancak AI'nin denetim kalitesi üzerindeki etkisinin ölçülmesi ve düzenleyici gözetimin bu sürece uyum sağlamasının zaman aldığını göstermektedir. Sharshouh (2025) ise yapay zekânın muhasebe ve denetim süreçlerinde etkinlik, doğruluk ve düzenleyici uyuma önemli katkılar sağlayabileceğini; ancak yüksek uygulama maliyetleri ve düzenleyici gerekliliklere uyum gibi faktörlerin benimseme sürecinde önemli zorluklar yarattığını vurgulamaktadır.

Genel olarak literatür, yapay zekâ ve makine öğrenmesinin muhasebe süreçlerinde:

- Tahminleme (nakit akışı, kredi riski, talep),
- Hata ve anomali tespiti (olağandışı kayıtlar, sahtecilik göstergeleri),
- Metin madenciliği (dipnotlar, sözleşmeler, denetim raporları),
- Denetim örnekleme ve veri odaklı risk skorlama

alanlarında güçlü bir potansiyel sunduğu konusunda birleşmektedir. Bununla birlikte, model şeffaflığı, veri kalitesi ve algoritmik önyargı gibi konularda meslek mensuplarının yeni bir dijital etik perspektifi geliştirmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

6.3. Bulut Bilişim ve Büyük Veri: Gerçek Zamanlı Analiz ve Uzaktan Denetim

Bulut bilişim, muhasebe bilgi sistemlerinin yerel sunuculardan internet üzerinden erişilen servis tabanlı çözümlere (SaaS) taşınmasına imkân tanımaktadır. Bulut tabanlı muhasebe sistemleri; lisans ve donanım maliyetlerini düşürmesi, uzaktan erişim sağlaması, otomatik güncellemeler sunması ve entegrasyon kolaylığı yaratması bakımından özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler için önemli avantajlar sunmaktadır. Ma ve arkadaşları (2021), küçük ve orta ölçekli muhasebe firmalarının bulut tabanlı müşteri muhasebesi çözümlerini benimsemelerinin, hem firmaların kendi iş modellerini dönüştürdüğünü hem de KOBİ müşterilerin muhasebe süreçlerinde dijitalleşmeyi hızlandırdığını belirtmektedir.

Bulut muhasebe sistemlerinin benimsenmesini inceleyen çalışmalar, teknoloji-örgüt-çevre (TOE) çerçevesinin bu alanda yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir. Sastararui ve arkadaşları (2022) ile Ognjanović ve arkadaşları (2024), KOBİ'lerde bulut muhasebe benimsemesini; algılanan fayda, bilgi güvenliği algısı, üst yönetim desteği, tedarikçi desteği ve düzenleyici baskı gibi değişkenler üzerinden modellemekte; bulut çözümlerinin raporlamanın zamanlılığı, bilgi kalitesi ve genel işletme performansı üzerinde olumlu etkiler yaratabileceği yönünde bulgular sunmaktadır.

Bulut bilişimle birlikte büyük veri (big data) kavramı da muhasebe literatüründe önemli bir tartışma başlığı haline gelmiştir. Razdar ve Sarbazi (2025), muhasebe ve bilgi sistemleri bağlamında dijital dönüşümü ele aldığı çalışmada, büyük veri analitiğinin finansal raporlama, risk yönetimi ve performans ölçümünde artarak kullanılan araçlar hâline geldiğini; işletmelerin yapısal olmayan veri kaynaklarını (müşteri geri bildirimleri, sosyal medya, sensör verileri vb.) da analize dâhil etmeye başladığını vurgulamaktadır.

Bu gelişmeler, gerçek zamanlı finansal analiz ve uzaktan denetim imkânlarını da güçlendirmektedir. Bulut tabanlı sistemlerde muhasebe verilerine uzaktan ve anlık erişim sağlanması, denetçilerin saha çalışmasını kısmen sanal ortama taşınmasına; sürekli denetim ve sürekli izleme gibi yaklaşımların uygulanmasına zemin hazırlamaktadır. Yapay zekâ ve büyük veri analitiği ile birleşen bu altyapı, denetim evreninin daha geniş kısmının incelenmesine ve risk odaklı yaklaşımın güçlenmesine katkıda bulunmaktadır (Leocádio vd., 2024).

6.4. Kurumsal Değişim: İşgücü Becerileri, Dijital Etik ve İnsan-Makine İş Birliği

Otomasyon ve dijital dönüşüm, teknik bir BT projesi olmanın ötesinde, kurumsal yapı ve işgücü becerileri üzerinde doğrudan etkiler yaratmaktadır.

RPA ve yapay zekâ uygulamaları, klasik muhasebe iş tanımlarını değiştirerek; veri girişi odaklı rutin görevlerin azalmasına, buna karşılık analiz, yorum, danışmanlık ve denetim odaklı rollerin öne çıkmasına yol açmaktadır. Jędrzejka (2019), RPA'nın muhasebe departmanlarındaki görev tanımlarını dönüştürdüğünü ve çalışanların daha fazla “süreç tasarımcısı” ve “kontrol uzmanı” rolü üstlenmek zorunda kaldığını ileri sürmektedir.

Yapay zekâ ve otomasyon teknolojilerinin muhasebe ve denetim süreçlerine entegrasyonu üzerine yapılan incelemeler, bu teknolojilerin benimsenmesinde örgütsel teknoloji hazır bulunuşluğu, liderlik desteği ve etik yönetim mekanizmalarının kritik rol oynadığını göstermektedir (Hasan, 2022; Mediaty, 2024; Leocádio vd., 2024). Özellikle denetim alanında, AI tabanlı araçların kullanımına ilişkin düzenleyici beklentiler ve kamu gözetimi, bu dönüşümün hızını ve yönünü doğrudan etkilemektedir; Kokina ve Davenport (2017) ile Leocádio ve arkadaşları (2024), büyük denetim firmalarının yapay zekâ kullanımını artırırken, bu araçların denetim kalitesi üzerindeki etkisini ölçmeye yönelik göstergeler konusunda hâlâ gelişim alanları bulunduğunu vurgulamaktadır.

Dijitalleşme aynı zamanda dijital etik tartışmalarını da güçlendirmektedir. Algoritmik önyargı, model şeffaflığı, veri gizliliği ve sorumluluk sınırları gibi konular, AI ve RPA tabanlı muhasebe sistemlerinin tasarım ve kullanımında meslek mensuplarının etik muhakeme yetkinliğini daha da önemli kılmaktadır (IFAC, 2021; Bhimani, 2020; Troshani ve Rowbottom, 2021). Bu bağlamda, insan-makine iş birliğinin “ikame” ilişkisi yerine tamamlayıcı bir yapı içinde tasarlanması; teknolojinin rutin ve hesaplama yoğun görevleri üstlendiği, muhasebecinin ise profesyonel yargı, etik kararlar ve paydaş iletişimi gibi alanlarda merkezi rolünü koruduğu bir çerçevenin oluşturulması gerektiği vurgulanmaktadır (Awang vd., 2024; Jackson vd., 2023).

6.5. Muhasebe Eğitiminde Dijital Dönüşüm ve Yeni Yetkinlikler

Otomasyon ve dijital dönüşümün sürdürülebilir olması, yalnızca işletmelerin mevcut çalışanlarını dönüştürmesine değil, aynı zamanda muhasebe eğitiminin de bu dönüşüme uyum sağlamasına bağlıdır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, muhasebe eğitim programlarının dijital beceriler, veri analitiği ve teknoloji okuryazarlığı açısından yeniden tasarlanması gerektiğine işaret etmektedir.

Zhang ve arkadaşları (2025), muhasebe ve finans mesleğinde talep edilen dijital becerileri analiz ettiği çalışmada, veri analitiği araçları, bulut tabanlı muhasebe çözümleri, otomasyon ve temel programlama gibi dijital yetkinliklerin iş ilanlarında giderek daha sık talep edildiğini; klasik muhasebe bilgisi ile dijital yetkinliklerin birlikte değerlendirilmesinin ‘yeni norm’ hâline

geldiğini göstermektedir. Pretorius (2025) ve güncel muhasebe eğitimi literatürü (Stern ve Reinstein, 2021; Singh vd., 2023; Wale-Fadairo ve Ige, 2025), yükseköğretim kurumlarının muhasebe müfredatına blokzincir, yapay zekâ, veri analitiği/veri görselleştirme ve siber güvenlik gibi dijital konuları entegre etmeye başladığını; ancak altyapı yetersizliği, öğretim elemanlarının dijital yetkinlikleri ve yoğun müfredat yükü gibi nedenlerle bu dönüşümün kademeli ilerlediğini vurgulamaktadır.

Al-Hattami (2025), dijital muhasebe araçlarının öğrencilerin yenilikçi davranışlarını ve öğrenme çıktılarını artırabildiğini; bu ilişkide teknolojik özyeterlik ve dijital okuryazarlığın güçlendirici (moderatör) rol oynadığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, uluslararası meslek kuruluşlarının raporları (ACCA'nın "The Digital Accountant" raporu), dijital becerilerin artık yalnızca rekabet avantajı değil, aynı zamanda mesleğin etik, teknik ve toplumsal sorumluluklarının bir parçası olarak görülmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Bu doğrultuda muhasebe eğitiminde:

- Finansal muhasebe, maliyet ve denetim derslerine uygulamalı yazılım, veri analitiği ve basit otomasyon örneklerinin entegre edilmesi,
- Öğrencilerin bulut tabanlı muhasebe programları, veri görselleştirme araçları ve temel kodlama (Python veya R ile basit veri analizi) gibi alanlarda deneyim kazanması,
- Dijital etik, veri gizliliği ve algoritmik sorumluluk konularının hem lisans hem lisansüstü düzeyde tartışılması

giderek daha önemli hâle gelmektedir. Böylece, otomasyon ve dijital dönüşümün gerektirdiği yeni mesleki rol ve beceriler ile yükseköğretim programları arasında daha güçlü bir uyum sağlanabilecektir.

7. Sonuç ve Değerlendirme

Bu bölümde ele alınan tartışmalar, dijitalleşmenin muhasebe fonksiyonunu yalnızca "kayıt tutma" ekseninden çıkararak veri yönetimi, karar destek, güven üretimi ve değer yaratma odağına taşıdığını göstermektedir. Dijital olgunluk, muhasebe yazılımları, blokzincir, otomasyon, yapay zekâ ve bulut tabanlı sistemler, bir araya geldiklerinde muhasebe bilgi sistemlerini kurumsal dijital dönüşümün çekirdek bileşenlerinden biri haline getirmektedir.

Çalışmada ilk olarak, dijital dönüşümün kuramsal arka planı (TAM, TOE, TRI, dijital olgunluk yaklaşımları) içinde muhasebe fonksiyonunun konumu tartışılmış; ardından sanayi devrimleri ekseninde dijitalleşmenin tarihsel gelişimi ele alınmıştır. Bu çerçevede, muhasebe yazılımlarının evrimi, blokzincir tabanlı

kayıt sistemleri ve otomasyon teknolojilerinin (RPA, yapay zekâ, bulut ve büyük veri) nasıl aynı ekosistem içinde etkileşime girdiğini açıklamak için kullanılmıştır. Dijital muhasebe, bu açıdan bakıldığında, teknik bileşenlerden oluşan bir araç seti değil, insan, süreç, teknoloji ve düzenleyici çerçevenin kesişiminde yer alan sosyo-teknik bir sistem olarak kavramsallaştırılmalıdır.

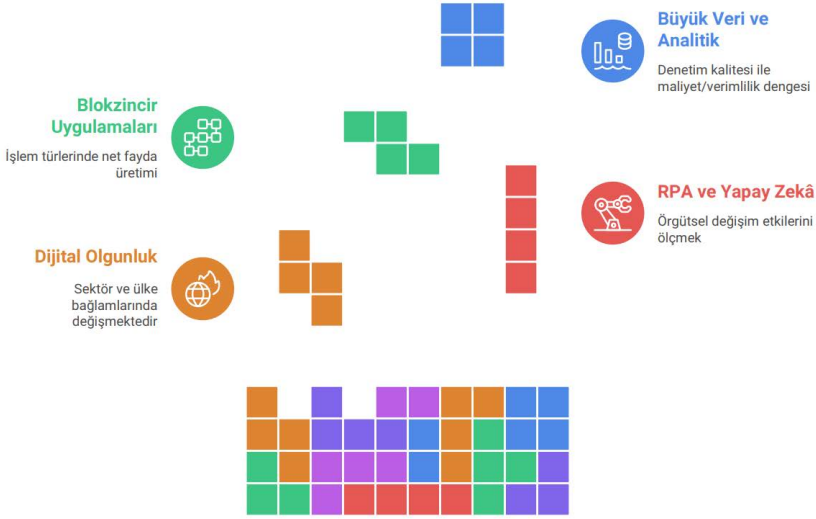
Teorik açıdan bakıldığında, dijital dönüşüm literatürü ile muhasebe ve denetim kuramı arasında giderek güçlenen bir kesişim alanı oluşmaktadır. Büyük veri, analitik ve yapay zekânın muhasebe uygulamalarını dönüştürdüğünü gösteren çalışmalar, muhasebe kuramının da veri hacmi, veri çeşitliliği ve algoritmik karar alma boyutlarını dikkate alacak şekilde güncellenmesi gerektiğine işaret etmektedir (Warren vd., 2015; Appelbaum vd., 2017a). Denetim alanında büyük veri analitiği ve yapay zekâ kullanımını inceleyen araştırmalar, klasik örnekleme anlayışının yerini tüm veri nüfusunu analiz etmeye dayalı yeni yaklaşımlara bırakabileceğini; buna rağmen denetim kanıtının niteliği, model şeffaflığı ve mesleki şüphecilik gibi kavramların yeniden tanımlanması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Uygulayıcılar açısından değerlendirildiğinde, dijital muhasebe ve otomasyon teknolojileri üç temel yönde etkili olmaktadır. İlk olarak, RPA, yapay zekâ ve bulut tabanlı sistemler; fatura işleme, mutabakat, bordro, raporlama gibi süreçlerde verimlilik ve hız kazancı sağlayarak işletmelerin operasyonel maliyetlerini azaltmaktadır (Jędrzejka, 2019; Smagul vd., 2023). İkinci olarak, büyük veri ve analitik, risk yönetimi ve performans ölçümünde daha ayrıntılı ve gerçek zamanlı göstergelerin kullanılmasına imkân vererek karar kalitesini artırmaktadır (Warren vd., 2015; Appelbaum vd., 2017b). Üçüncü olarak ise, bu teknolojiler iç kontrol, veri güvenliği ve etik yönetim bakımından yeni ihtiyaçlar doğurmaktadır; KVKK/GDPR, ISO 27001 gibi çerçevelere uyum, bilgi güvenliği ve dijital etik, muhasebe fonksiyonunun ayrılmaz bir parçası hâline gelmektedir.

Mesleğin sürdürülebilirliği ve toplumsal meşruiyeti açısından da dijital dönüşüm kritik bir rol oynamaktadır. ICAS ve benzeri meslek kuruluşları, modern denetimin geleceğini tartışan raporlarında, veriye dayalı araçların artan kullanımı karşısında denetimin hâlâ yargıya dayalı bir uzmanlık faaliyeti olduğunun altını çizmekte; mesleğin “teknoloji operatörlüğü”ne indirgenmemesi gerektiğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde, son dönem literatüründe dijital muhasebenin insan unsurunu ortadan kaldırmadığı; aksine muhasebecinin rolünü bütünleşik veri yönetimi, etik karar alma ve kurumsal güvenin tesis edilmesi yönünde güçlendirdiği ifade edilmektedir.

Bununla bağlantılı olarak, muhasebe eğitiminde dijital becerilere ilişkin dönüşüm kaçınılmaz görünmektedir. İş ilanları ve yetkinlik analizlerine dayalı

çalışmalar, geleceğin muhasebecilerinin klasik finansal muhasebe ve raporlama bilgisine ek olarak, bulut muhasebe, veri analitiği, süreç otomasyonu ve siber güvenlik alanlarında da asgari bir yetkinlik setine sahip olması gerektiğini ortaya koymaktadır (Zhang vd., 2025; Sintadevi, 2025). Meslek örgütlerinin raporları da benzer biçimde, dijital becerilerin artık “ekstra” bir yetenek değil, mesleğin temel bileşeni olduğunu vurgulamaktadır.



Şekil 5. Muhasebe Alanında Yeni Araştırma Soruları

Araştırma gündemi açısından bakıldığında, bu bölümde ortaya konulan çerçeve pek çok yeni soru üretmektedir. Örneğin:

- Dijital olgunluk düzeyinin, muhasebe bilgi kalitesi ve finansal performans üzerindeki etkileri farklı sektör ve ülke bağlamlarında nasıl değişmektedir?
- RPA ve yapay zekâ projelerinin muhasebe departmanlarındaki örgütsel değişim, iş tasarımı ve mesleki kimlik algısı üzerindeki etkileri nasıl ölçülebilir?
- Blokzincir tabanlı muhasebe uygulamalarının hem teknik hem hukuki belirsizlikler giderildikçe, hangi işlem türlerinde gerçekten “net fayda” ürettiği ampirik olarak nasıl test edilebilir?
- Büyük veri ve analitik kullanımında, denetim kalitesi ile maliyet/verimlilik arasında ortaya çıkan yeni denge nasıl şekillenmektedir?

Sonuç olarak, dijital muhasebe ve teknolojik dönüşüm, muhasebe mesleği için kaçınılmaz bir uyum zorunluluğu olmanın ötesinde, aynı zamanda önemli bir fırsat alanı sunmaktadır. Dijital altyapı, veri analitiği ve otomasyon araçlarına stratejik bir perspektifle yatırım yapan, bilgi güvenliği ve etik yönetişimi güçlendiren, insan kaynağını dijital becerilerle donatan işletmeler ve meslek mensupları; yalnızca mevzuata uyum sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda dijital ekonomide güven üreten ve karar süreçlerine yön veren aktörler haline gelecektir. Bu bağlamda muhasebe, dijitalleşen ekonomide sadece “geçmiş kaydeden” bir fonksiyon değil; geleceğin tasarımında söz sahibi olan bir stratejik ortak olarak yeniden konumlanmaktadır.

Kaynaklar

- Al-Hattami, H. M. (2025). Understanding how digital accounting education fosters innovation: The moderating roles of technological self-efficacy and digital literacy. *International Journal of Management Education*, 23(2), Article 101131. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2025.101131>
- Al-Htaybat, K., & von Alberti-Alhtaybat, L. (2017). Big Data and corporate reporting: Impacts and paradoxes. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30(4), 850–873. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-07-2015-2139>
- Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017b). Big data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 36(4), 1–27. <https://doi.org/10.2308/ajpt-51684>
- Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M. A., & Yan, Z. (2017a). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29–44. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.03.003>
- Asiltürk, A. (2021). İşletmelerde dijital dönüşüm yönetiminde nihai hedef: Dijital olgunluk. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 647–669. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.859300>
- Association of Chartered Certified Accountants (ACCA). (2020). The digital accountant: Digital skills in a transformed world.
- Awang, Y., Nasir, N. E. M., Taib, A., Shuhidan, S. M., & Ifada, L. M. (2024). Digitalization of accounting profession: A decade of bibliometric analysis. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 11(5), 103–120. <https://doi.org/10.14738/assrj.115.16814>
- Ayyıldız, M. E., & Demir, A. O. (2022). Dijital dönüşüm olgunluk seviyesinin ölçülmesine yönelik modellerin incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Girişimcilik Dergisi*, 6(12), 61–80. <https://doi.org/10.55830/tje.1165670>
- Bakan, İ., & Şekkel, Z. H. (2019). Blok zincir teknolojisi ve tedarik zinciri yönetimindeki uygulamaları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 11(18), 2847–2877. <https://doi.org/10.26466/opus.563240>
- Bastı, M., & Boyar, E. (2012). Muhasebe paket programı seçiminde analitik ağ sürecinin kullanımı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 34, 261–279.
- Bhimani, A. (2020). Digital data and management accounting: Why we need to rethink research methods. *Journal of Management Control*, 31(1), 9–23. <https://doi.org/10.1007/s00187-020-00295-z>
- Bhimani, A., & Willcocks, L. (2014). Digitisation, “Big Data” and the transformation of accounting information. *Accounting and Business Research*, 44(4), 469–490. <https://doi.org/10.1080/00014788.2014.910051>

- Boydaş Hazar, H., & Toplu, C. (2023). The use of robotic process automation in accounting. *Prizren Social Science Journal*, 7(3), 45–50. <https://doi.org/10.32936/pssj.v7i3.481>
- Breque, M., De Nul, L., & Petridis, A. (2021). Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. W. W. Norton.
- Bulut, B. (2019). Muhasebe meslek mensuplarının web tabanlı muhasebe sistemleri hakkında bilgi ve yatkınlıklarının belirlenmesi: Afyonkarahisar örneği [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Buyruk Akbaba, A. N. (2019). Bulut muhasebe ve işletmelerde uygulanması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (82), 21–40. <https://doi.org/10.25095/mufad.535955>
- Cai, C. W. (2021). Triple-entry accounting with blockchain: How far have we come? *Accounting & Finance*, 61(1), 71–93. <https://doi.org/10.1111/acf.12556>
- Calayoglu, İ. (2018). Muhasebe ve denetim çevresinin değişimi ve bu alanların öğretiminde yazılımın yeri. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(4), 831–859. <https://doi.org/10.31460/mbdd.387369>
- Coyne, J. G., & McMickle, P. L. (2017). Can blockchains serve an accounting purpose? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(2), 101–111. <https://doi.org/10.2308/jeta-51910>
- Culot, G., Nassimbeni, G., Podrecca, M., & Sartor, M. (2021). The ISO/IEC 27001 information security management standard: Literature review and theory-based research agenda. *The TQM Journal*, 33(7), 76–100.
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5–21. <https://doi.org/10.2308/isis-51804>
- Daoud, H., & Triki, M. (2013). Accounting information systems in an ERP environment and Tunisian firm performance. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 13, 1–35. https://doi.org/10.4192/1577-8517-v13_1
- David, K. (2010). Impact of the computerization of the accounting information system of an organization on decision-making: A case study of National Insurance Corporation, Kampala, Uganda [Unpublished master's thesis]. Kampala International University.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>

- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30. <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- Dimitriu, O., & Matei, M. (2015). Cloud accounting: A new business model in a challenging context. *Procedia Economics and Finance*, 32, 665-671. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01447-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01447-1)
- Elbahri, F. M., Al-Sanjary, O. I., Ali, M. A. M., Naif, Z. A., Ibrahim, O. A., & Mohammed, M. N. (2019, March). Difference comparison of SAP, Oracle, and Microsoft solutions based on cloud ERP systems: A review. In 2019 IEEE 15th International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA) (pp. 65–70). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSPA.2019.8695976>
- Eroğlu, F. (2019). Muhasebe meslek mensuplarının kullandıkları e-uygulamalara ilişkin tutumlarının teknoloji kabul modeli kapsamında incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- European Commission. (2020). Communication from the Commission on a digital finance strategy for the EU (COM(2020) 591 final).
- European Securities and Markets Authority. (2025). Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA). <https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica>
- Faizal, M., Hussein, N., Arbaiy, N., Noor, N. M. M., & Zaini, N. (2022). Integrate the adoption and readiness of digital technologies amongst accounting professionals towards the fourth industrial revolution. *Cogent Business & Management*, 9(1), Article 2122160. <https://doi.org/10.1080/023311975.2022.2122160>
- Field, D., Patel, S., & Leon, H. (2018, February 20). Mastering digital marketing maturity. Boston Consulting Group.
- Fleischman, R. K., & Tyson, T. N. (1993). Cost accounting during the industrial revolution: The present state of historical knowledge. *Economic History Review*, 46(3), 503–517. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0289.1993.tb01346.x>
- Gönen, S., & Rasgen, M. (2019). Endüstri 4.0 ve muhasebenin dijital dönüşümü. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 2898–2917. <https://doi.org/10.33206/mjss.550713>
- Granlund, M. (2011). Extending AIS research to management accounting and control issues: A research note. *International Journal of Accounting Information Systems*, 12(1), 3–19. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2010.11.001>

- Granlund, M., & Malmi, T. (2002). Moderate impact of ERPS on management accounting: A lag or permanent outcome? *Management Accounting Research*, 13(3), 299–321.
- Gülseren, A., & Sağbaş, A. (2019). Endüstri 4.0 perspektifinde sanayide dijital dönüşüm ve dijital olgunluk seviyesinin değerlendirilmesi. *European Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2(2), 1-5.
- Güner, M. (2021). Blokzincir teknolojisinin muhasebede kullanımıyla ilgili algıların belirlenmesine yönelik bir ölçek geliştirme çalışması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (91), 459–472. <https://doi.org/10.25095/mufad.947815>
- Güneş, E., Arslan, Y., Velioglu, H., & Karahan, Ç. (2025). Dijital olgunluk modelleri üzerine bibliyometrik bir inceleme. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 18(2), 99–113. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.1553658>
- Güngör, G. (2019). Blokzincir (blockchain) teknolojisinin muhasebe ve denetim etkisi. *Vergi Raporu*, (236), 157–163.
- Hallak, I. (2023). Markets in crypto-assets (MiCA) (EPRS Briefing PE 739.221). European Parliamentary Research Service.
- Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48, Article 100598. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598>
- Harman, M. (2022). The extent and limitations of managerial accounting function within ERP systems [Master's thesis]. Middle East Technical University.
- Hasan, A. R. (2022). Artificial intelligence (AI) in accounting & auditing: A literature review. *Open Journal of Business and Management*, 10(1), 440–465. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2022.101026>
- Hoenderdos, G., & van Triest, S. (2024). Unlocking RPA potential: Understanding the use of robotic process automation by finance employees. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie*, 98(3), 65–74. <https://doi.org/10.5117/mab.98.109880>
- IFRS Foundation. (2023). IFRS accounting taxonomy 2023.
- IFRS Foundation. (2024). Using the IFRS digital taxonomies: A guide for regulators implementing the IFRS digital taxonomies in a digital filing system.
- Institute of Chartered Accountants of Scotland. (2010). The future of assurance.
- International Auditing and Assurance Standards Board. (2024). The IAASB's technology position.
- International Federation of Accountants (IFAC). (2021). Ethics, technology, and the professional accountant in a digital age.

- International Federation of Accountants (IFAC). (2022). Challenges, initial steps and key resources for small firm digitalization.
- International Organization for Standardization. (2022). Information security, cybersecurity and privacy protection — Information security management systems — Requirements (ISO/IEC Standard No. 27001:2022).
- Jackson, D., Michelson, G., & Munir, R. (2023). Developing accountants for the future: New technology, skills, and the role of stakeholders. *Accounting Education*, 32(2), 150–177. <https://doi.org/10.1080/09639284.2022.2057195>
- Jędrzejka, D. (2019). Robotic process automation and its impact on accounting. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, 105(161), 137–166. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.6061>
- Johnson, H. T., & Kaplan, R. S. (1987). *Relevance lost: The rise and fall of management accounting*. Harvard Business School Press.
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2016). *Aligning the organization for its digital future*. MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press.
- Karaca, H. (2023). Muhasebe uygulamalarının dijitalleşmesi: Kil tabletlerden akıllı muhasebe uygulamalarına. C. Karaca & M. F. Buğan (Ed.), *Finansal piyasaların evrimi II içinde*. Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub105.c887>
- Kaya, A. (2023). Muhasebe iş ilanları bize ne anlatıyor? *Öneri Dergisi*, 18(60), 492–511. <https://doi.org/10.14783/maruoneri.1185790>
- Kaya, C. T., Türkyılmaz, M., & Birol, B. (2019). RPA teknolojilerinin muhasebe sistemleri üzerindeki etkisi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (82), 235–250. <https://doi.org/10.25095/mufad.536083>
- Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (Kanun No. 6698). (2016, 7 Nisan). T.C. Resmî Gazete (Sayı: 29677).
- Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115–122. <https://doi.org/10.2308/jeta-51730>
- Langmann, S., & Turi, A. (2022). *Robotic process automation (RPA): Digitization and automation of processes*. Springer.
- Leocádio, D., Malheiro, L., & Reis, J. (2024). Artificial intelligence in auditing: A conceptual framework for auditing practices. *Administrative Sciences*, 14(10), Article 238. <https://doi.org/10.3390/admsci14100238>
- Liu, M., Robin, A., Wu, K., & Xu, J. (2022). Blockchain's impact on accounting and auditing: A use case on supply chain traceability. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 19(2), 209–235. <https://doi.org/10.2308/JETA-2021-002>

- Ma, D., Fisher, R., & Nesbit, T. (2021). Cloud-based client accounting and small and medium accounting practices: Adoption and impact. *International Journal of Accounting Information Systems*, 41, Article 100513.
- Mali Suçları Araştırma Kurulu Başkanlığı. (2021). Kripto varlık hizmet sağlayıcılar rehberi (Sektörel Rehber).
- Mali Suçları Araştırma Kurulu Başkanlığı. (2024, 23 Temmuz). Kripto varlık hizmet sağlayıcıları şüpheli işlem bildirimi rehberi ve MASAK online sistemi güncellendi [Duyuru].
- Mali Suçları Araştırma Kurulu Başkanlığı. (2025, 30 Eylül). Kripto varlık hizmet sağlayıcılar rehberi güncellendi ve yayımlandı [Duyuru].
- Mediaty, M., Indrijawati, A., Kohar, Y. P., Sutriani, S., & Salsabila, T. (2024). Review of artificial intelligence in accounting: Trends, implementation and implications. *Journal of Accounting and Finance Management*, 5(5), 1146–1160. <https://doi.org/10.38035/jafm.v5i5.1222>
- Mkrtchyan, G., & Treiblmaier, H. (2025). Business implications and theoretical integration of the Markets in Crypto-Assets (MiCA) Regulation. *FinTech*, 4(2), Article 11. <https://doi.org/10.3390/fintech4020011>
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*, 51(6), Article 100833. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.100833>
- Moniruzzaman, M., & Rahman, M. M. F. (2023). Cloud accounting practice in small and medium enterprises (SMEs) of Bangladesh. *Journal of International Business and Management*, 6(6), 1–15. <https://doi.org/10.37227/JIBM-2023-05-6159>
- Moreira, A., Mamede, H. S., & Santos, M. Y. (2023). Process automation using RPA—A literature review. *Procedia Computer Science*, 219, 244–254. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.287>
- Mujalli, A., Wani, M. J. G., Almgrashi, A., Khormi, T., & Qahtani, M. (2024). Investigating the factors affecting the adoption of cloud accounting in Saudi Arabia's small and medium-sized enterprises (SMEs). *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(2), 100314. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100314>
- Murungi, S., & Kayigamba, C. (2015). The impact of computerized accounting system on financial reporting in the ministry of local government of Rwanda. *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 6(4), 261–265.
- Nobes, C., & Parker, R. (2016). *Comparative international accounting* (13th ed.). Pearson.
- Ognjanović, I., Šendelj, R., Daković-Tadić, M., & Kožuh, I. (2024). A longitudinal study on the adoption of cloud computing in micro, small, and

- medium enterprises in Montenegro. *Applied Sciences*, 14(14), Article 6387. <https://doi.org/10.3390/app14146387>
- Onyshchenko, O., Shevchuk, K., Shara, Y., Koval, N., & Demchuk, O. (2022). Industry 4.0 and accounting: Directions, challenges, opportunities. *Independent Journal of Management & Production*, 13(3), 161-195. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v13i3.1993>
- Özkul, F., & Alkan, B. (2020). Dijital çağda muhasebenin dönüşümü: “Blockchain” teknolojisinde muhasebe ve mali kontroller. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(2), 218–236. <https://doi.org/10.31460/mbdd.657162>
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI): A multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of Service Research*, 2(4), 307–320. <https://doi.org/10.1177/109467050024001>
- Pargmann, J., Riebenbauer, E., Flick-Holtsch, D., & Berding, F. (2023). Digitalisation in accounting: A systematic literature review of activities and implications for competences. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 15(1), 1–29. <https://doi.org/10.1186/s40461-023-00141-1>
- Perdana, A., Lee, W. E., & Chu, M. K. (2023). Prototyping and implementing robotic process automation in accounting firms: Benefits, challenges and opportunities to audit automation. *International Journal of Accounting Information Systems*, 51, Article 100641. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2023.100641>
- Pretorius, T. (2025). Revolutionising higher education: The role of digital transformation in accounting education. In *The future of education – 15th international conference proceedings*.
- Putra, D. M., & Aribarahmani, R. (2025). Big data analytics skills for future accountants. *Riset Akuntansi dan Keuangan Indonesia*, 10(1), 82–92. <https://doi.org/10.23917/reaksi.v10i1.8711>
- Putri, E., Bandi, B., Widarjo, W., & Arifin, T. (2025). The value of cloud accounting for MSMEs: A Technology–Organization–Environment (TOE) framework perspective. *Cogent Business & Management*, 12(1), Article 2494712. <https://doi.org/10.1080/23311975.2025.2494712>
- Razdar, M. R., & Sarbazi, N. (2025). Digital transformation in accounting and systems: Enhancing productivity and enabling information production leap. *International Journal of Applied Research in Management, Economics and Accounting*, 2(3), 27–37. <https://doi.org/10.63053/ijmea.51>
- Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 (General Data Protection Regulation). (2016). *Official Journal of the European Union*, L119, 1–88.
- Regulation (EU) 2023/1114 of 31 May 2023 on markets in crypto-assets. (2023). *Official Journal of the European Union*, L150, 40–205.

- Rom, A., & Rohde, C. (2007). Management accounting and integrated information systems: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 8(1), 40–68. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2006.12.003>
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2018). *Accounting information systems* (14th ed.). Pearson.
- Rozario, A. M., & Thomas, C. (2019). Reengineering the audit with blockchain and smart contracts. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 16(1), 21–35. <https://doi.org/10.2308/JETA-52432>
- Sastararuij, D., Hoonsoon, D., Pitchayadol, P., & Chiwamit, P. (2022). Cloud accounting adoption in Thai SMEs amid the COVID-19 pandemic: An explanatory case study. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 11, Article 23. <https://doi.org/10.1186/s13731-022-00234-3>
- Schmitz, J., & Leoni, G. (2019). Accounting and auditing at the time of blockchain technology: A research agenda. *Australian Accounting Review*, 29(2), 331–342. <https://doi.org/10.1111/auar.12286>
- Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution. World Economic Forum.
- Sermaye Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun (Kanun No. 7518). (2024, 2 Temmuz). T.C. Resmî Gazete (Sayı: 32590).
- Sermaye Piyasası Kurulu. (2024, 2 Temmuz). Kripto varlık hizmet sağlayıcılara ilişkin duyuru [Basın duyurusu].
- Sermaye Piyasası Kurulu. (2025, 13 Mart). Kripto varlık hizmet sağlayıcılara ilişkin iki tebliğ yayımlandı [Basın duyurusu].
- Sharshouh, A. A. (2025). The use of artificial intelligence in accounting and auditing. *Karadeniz Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.71233/kared.1694834>
- Shuhidan, S. M., Awang, Y., Taib, A., Rashid, N., & Hasan, M. S. (2023). Technology readiness among future accountants towards digitalization of accounting profession. *Indonesian Journal of Sustainability Accounting and Management*, 7(Suppl. 1), 363–374. <https://doi.org/10.28992/ijksam.v7s1.878>
- Singh, M., Joshi, M., & Sharma, S. (2023). Integrating blockchain technology into accounting curricula: A template for accounting educators. In T. Rana, J. Svanberg, P. Öhman, & A. Lowe (Eds.), *Handbook of big data and analytics in accounting and auditing* (pp. 337–360). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-4460-4_15
- Sintadevi, N. P. R., Suarta, I. M., & Swintana, I. K. (2025). Digital transformation and its implications for professional accountants' skills needs. *Journal of Applied Sciences in Accounting, Finance, and Tax*, 8(2), 89–101. <https://doi.org/10.31940/jasafint.v8i2.89-101>

- Sledgianowski, D., Gomaa, M., & Tan, C. (2017). Toward integration of Big Data, technology and information systems competencies into the accounting curriculum. *Journal of Accounting Education*, 38, 81–93. <https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2016.12.008>
- Smagul, D., & Daineko, Y. (2023). Robotic process automation: A comprehensive systematic literature review across industries, with a focus on health-care. In *DTESE 2024: 9th International Conference on Digital Technologies in Education, Science and Industry*.
- Stern, M., & Reinstein, A. (2021). A blockchain course for accounting and other business students. *Journal of Accounting Education*, 56, Article 100742. <https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2021.100742>
- Subaşı, Ş., & Mazlum, H. H. (2025). Muhasebe paket programlarının sınıflandırılması açısından işletmelerde dijital dönüşüme bakış. *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi*, 5(1), 80–98.
- Şeker, Y., & Hoş, S. (2021). Muhasebe meslek mensuplarının dijital muhasebe uygulamalarını kullanımlarına ilişkin bir araştırma. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(4), 953–972. <https://doi.org/10.18037/ausbd.1039477>
- Teittinen, H., Pellinen, J., & Järvenpää, M. (2013). ERP in action-Challenges and benefits for management control in SME context. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14(4), 278–296. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2012.03.004>
- Tekbaş, İ., Kurnaz, E., & Azaltun, M. (2018, 17–20 Ekim). Dijital muhasebe okuryazarlığı: Muhasebe meslek mensupları üzerine bir araştırma [Bildiri sunumu]. 5. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresi (ICAFR'18), İzmir, Türkiye.
- Tlili, H. (2025). Bibliometric analysis of artificial intelligence in accounting: Trends and future directions. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 12(8), 149–165. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2025.08.015>
- Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington Books.
- Troshani, I., & Rowbottom, N. (2021). Digital corporate reporting: Research developments and implications. *Australian Accounting Review*, 31(3), 213–232. <https://doi.org/10.1111/auar.12334>
- Troshani, I., Janssen, M., Lymer, A., & Parker, L. D. (2018). Digital transformation of business-to-government reporting: An institutional work perspective. *International Journal of Accounting Information Systems*, 31, 17–36. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2018.09.002>

- Tutar, H., & Erdem, A. T. (2024). Kurumsal dijital olgunluk ölçeği (KUDOM): Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16(2), 1145–1165. <https://doi.org/10.20491/isarder.2024.1848>
- Ülker, Y., & Eker, S. (2024). Dijitalleşme uygulamalarının muhasebe bilgi sistemi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(18), 320–345. <https://doi.org/10.54831/vanyuyuibfd.1581204>
- Vasarhelyi, M. A., Kogan, A., & Tuttle, B. M. (2015). Big data in accounting: An overview. *Accounting Horizons*, 29(2), 381–396. <https://doi.org/10.2308/acch-51071>
- Wale-Fadairo, T. G., & Ige, O. A. (2025). A scoping review of artificial intelligence integration into accounting teaching. *International Journal of Educational Methodology*, 11(1), 113–125. <https://doi.org/10.12973/ijem.11.1.113>
- Warren, J. D., Jr., Moffitt, K. C., & Byrnes, P. (2015). How Big Data will change accounting. *Accounting Horizons*, 29(2), 397–407. <https://doi.org/10.2308/acch-51069>
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.
- Yalçın, H. (2022). Muhasebenin dijitalleşmesi ve muhasebe mesleğinin geleceği. Ş. Karabulut (Ed.), *Muhasebe – pazarlama organizasyon: Teori ve uygulama içinde* (ss. 13–25). Ekin Basım Yayım Dağıtım.
- Yücel, D. (2022a). Dijitalleşme ışığında önce insan önce toplum: Toplum 5.0 paradigması. Ş. Karabulut (Ed.), *Bilimsel açıdan yönetim-strateji-organizasyon konuları içinde* (ss. 141–155). Gazi Kitabevi.
- Yücel, D. (2022b). Teknolojik gelişmelerin yönetime getirdiği etik sorunlar. B. Akkoyun (Ed.), *Stratejik işletme yönetiminde teknolojinin endüstriyel süreci içinde* (ss. 581–599). Eğitim Yayınevi.
- Yücel, R., & Yücel, D. (2022a). Yeşil yönetimde değişen bilgi ihtiyacı ve yeşil muhasebenin rolü. N. T. İrge (Ed.), *Yönetmel kavramlara güncel bakış içinde* (ss. 321–336). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yücel, R., & Yücel, D. (2022b). Bütçe Başarısı Açısından Yönetim Muhasebesi Bilgisi Kullanımı Geri Bildirim ve Hedeflerin Netliğinin Önemi Yöneticiler Üzerinde Bir Çalışma. Presented at the 4th International CEO Communication, Economics, Organization & Social Sciences Congress .
- Yücel, S., & Kara, M. (2023). İşletmelerde kullanılan muhasebe programlarından memnuniyet düzeyi üzerine bir araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 269–286. <https://doi.org/10.57116/isletme.1340803>
- Zamain, N. S. A., & Subramanian, U. (2024). The impact of artificial intelligence in the accounting profession. *Procedia Computer Science*, 238, 849–856. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.06.102>

- Zeff, S. A. (2004). Evolution of US generally accepted accounting principles (GAAP). Rice University.
- Zhang, S., Sun, S., & Leung, M. K. (2025). Digital skills for the accounting and finance profession: Evidence from online job advertisements in Hong Kong and Singapore. *Cogent Economics & Finance*, 13(1), Article 2532917. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2532917>