



DİJİTAL TEKNOLOJİ VE HESAP VEREBİLİRLİK İLİŞKİSİ: G20 ÜLKELERİ ÜZERİNE AMPİRİK BİR İNCELEME

DIGITAL TECHNOLOGY AND ACCOUNTABILITY: AN EMPIRICAL ANALYSIS ON G20 COUNTRIES

Mahmut Ünsal ŞAŞMAZ¹
Ahmet ÖZEN²

ÖZ

Dijital teknolojilerin yaygınlaşması, kamu yönetiminde şeffaflık ve hesap verebilirliği güçlendiren önemli bir politika aracı olarak görülmekle birlikte, bu ilişkinin ülkelerin kurumsal yapısına bağlı olarak farklılaştığı giderek daha fazla tartışılmaktadır. İnternet kullanımının artışıyla hız kazanan ve yapay zekâ destekli uygulamalarla yeni bir boyuta taşınan dijital dönüşüm, kamu kurumlarının hesap verme sorumluluklarını ve yönetim süreçlerini de dönüştürmektedir. Bu çalışmada, 2002–2021 döneminde G20 ülkelerinde dijitalleşme ile hesap verebilirlik arasındaki ilişki, PMG (ARDL) katsayı tahmin yöntemi ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi kullanılarak analiz edilmiştir. İnternet kullanımının uzun dönemde hesap verebilirliği pozitif ve anlamlı biçimde artırdığı, mobil aboneliklerin ise kısa ve uzun dönem etkilerinin farklılaştığı bulgulanmıştır. Ayrıca dijitalleşme göstergelerinden hesap verebilirliğe doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Sonuçlar, dijitalleşmenin etkisinin ülkelerin kurumsal yapıları ve dijital yönetim kapasitelerine bağlı olarak değiştiğini ve dijitalleşmenin hesap verebilirliği otomatik olarak artıran bir süreç olmadığını göstermektedir.

1- Doç. Dr., Uşak Üniversitesi, mahmut.sasmaz@usak.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9485-3933

2- Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, ahmet.ozen@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9635-5134

Gönderim/Submitted: 02.10.2025 **Revizyon/Revised:** 25.01.2026 **Kabul/Accepted:** 26.01.2026

Atıf/To Cite: Şaşmaz, M.Ü. ve Özen, A. (2026). Dijital Teknoloji ve Hesap Verebilirlik İlişkisi: G20 Ülkeleri Üzerine Ampirik Bir İnceleme. Sayıştay Dergisi, 37(140), 35-63. <https://doi.org/10.52836/sayistay.1796007>

ABSTRACT

Although the diffusion of digital technologies is widely regarded as an important policy instrument for strengthening transparency and accountability in public administration, the extent of this relationship is increasingly debated due to differences in countries' institutional structures. Digital transformation, which has accelerated with the expansion of internet use and entered a new phase with artificial intelligence-supported applications, has also reshaped accountability mechanisms and governance practices in the public sector. This study analyzes the relationship between digitalization and accountability in G20 countries over the period 2002–2021 by employing the Pooled Mean Group (ARDL) estimator and the Dumitrescu and Hurlin (2012) panel causality test. The findings indicate that internet use has a positive and statistically significant long-run effect on accountability, while the short- and long-run effects of mobile subscriptions differ. Moreover, a unidirectional causal relationship from digitalization indicators to accountability is identified. Overall, the results suggest that the impact of digitalization on accountability varies depending on institutional structures and digital governance capacity, and that digitalization does not automatically lead to stronger accountability outcomes.

Anahtar Kelimeler: Dijitalleşme, Hesap Verebilirlik, G20 Ülkeleri.

Keywords: Digitalization, Accountability, G20 Countries.

GİRİŞ

Dijitalleşme, teknolojinin mevcut ve gelecekteki gelişimini büyük ölçüde hızlandıran ve canlandıran bir etkiye sahiptir. Öyle ki ilk akıllı telefonun piyasaya sürülmesi dahi insanların yaşamlarını dünya genelinde büyük ölçüde değiştirmiş ve bilgiye erişimde mekan ve zaman kısıtını büyük ölçüde ortadan kaldırmıştır (Neugebauer, 2019). Öte yandan internet ve mobil iletişim araçlarının yaygınlaşması, dijital platformların kullanımını da artırmış ve bu durum kamu yönetimi üzerinde baskı unsuru olarak dikkat çekmeye başlamıştır (Chadwick, 2006).

Dijital dönüşüm, kamu yönetimi ve denetim süreçlerini yeniden şekillendirmekte; özellikle yapay zekâ teknolojileri kamu mali yönetiminde etkinlik, şeffaflık ve hesap verebilirliği artırma potansiyeli taşımaktadır (Özdemir ve Yelboğa, 2025). Büyük veri ile bilgi teknolojilerinin akıllı etkileşimini sağlayarak doğru karar alma kapasitesini güçlendiren yapay zeka, her geçen gün daha da önem kazanmakta ve devletlerin işleyiş biçimlerinde köklü dönüşümlere yol açmaktadır (Tamer vd., 2025). Yapay zekânın (AI) kamu yönetimine entegrasyonu, yalnızca bir teknolojik yeniliği değil; aynı zamanda

kamu denetimi gibi devletin temel işlevlerinin dayandığı ilke ve uygulamalarda da köklü bir dönüşümü ifade etmektedir (Ateş, 2025). İşte yapay zeka destekli olabilen e-devlet, açık veri portalları, elektronik ihale sistemleri ve çevrimiçi şikâyet mekanizmaları gibi uygulamalar, vatandaş-devlet etkileşimini dijital alana aktarmakta ve hesap verebilirliği de başka boyuta taşımaktadır (Boyd ve Crawford, 2012; Bertot vd., 2010).

Dijitalleşme, hesap verebilirliğin sağlanmasında karar alma süreçlerinin etkinliğini ve verimliliğini belirleyen stratejik bir enstrüman hâline gelmektedir. Bu olgu, dijital dönüşümün yalnızca içsel iş süreçlerini etkilemediğini; aynı zamanda açıklık, sorumluluk, adalet ve hesap verebilirlik ilkelerine dayanan iyi kurumsal yönetişimin temel prensipleri üzerinde de önemli etkiler yarattığını göstermektedir (Judijanto ve Oktari, 2025). Öyle ki kamu yönetiminde hesap verebilirlik, günümüz devletleri için temel bir gösterge niteliğindedir. Bu kavram yalnızca kamu otoritelerinin hukuki yükümlülüklerini yerine getirmesi olarak değil, aynı zamanda kamu kaynaklarının etkin ve doğru bir biçimde kullanılması şeklinde de tanımlanabilir (Behn, 2001; Bovens, 2007). Toplumun devlete duyduğu güven, yalnızca seçimle değil bilgiye erişim, şeffaflık ve sorumluluk mekanizmalarıyla da şekillenmektedir. Bu nedenle hesap verebilirlik, çağdaş kamu yönetiminde demokratik işleyişin güvencesi olarak vurgulanabilir (Dahlberg, 2011; Coleman ve Blumler, 2009; Curtin ve Meijer, 2006).

Hesap verebilirlik, "yönetişim" kavramı ile birlikte değerlendirilmekte olup özellikle uluslararası kuruluşların (OECD, Dünya Bankası, Birleşmiş Milletler vb.) raporlarında da temel bir performans kriteri olarak ön plana çıkarılmaktadır (Kaufmann vd., 2010). Hesap verebilirlik yalnızca ulusal değil, küresel düzeyde de yönetim mekanizmalarının merkezinde yer almaktadır (Heeks, 2006). Nitekim dijitalleşme; şeffaflık, güçlü katılım ve etkili yönetim boyutuyla hesap verebilirliği güçlendirmektedir. Süreci destekleyici şekilde kamu yönetiminde akıllı yönetim uygulamaları gittikçe artmaktadır (Bozdoğanoglu, 2025). Örneğin, dijital araçlar kamu kurumlarının faaliyetlerini daha şeffaf duruma getirmekte ve toplumun bilgiye erişim maliyetlerini azaltmaktadır (Meijer vd., 2012). Ayrıca dijital uygulamalar vatandaşların kamu yönetim süreçlerine aktif katılabilmelerini de destekleyerek daha katılımcı bir anlayışı oluşturmaya yardımcı olmaktadır (Margetts, 2009).

Dijitalleşme, yalnızca hizmet sunumunda değil, aynı zamanda kamu kurumlarının inovasyon kapasitesinde de artışı desteklemektedir. Bunu sağlayacak şekilde Ar-Ge yatırımları gibi çabalar gerek dijitalleşmeyi gerekse de yönetim kalitesini artırabilmektedir (Furman vd., 2002).

Dijitalleşme, hesap verebilirlik açısından yalnızca fırsat değil aynı zamanda bazı açılardan risk de oluşturabilir. Örneğin kişisel verilerin korunmasıyla ilgili endişeler ve dijital eşitsizlik gerçeği, hesap verebilirliğin etkin biçimde sağlanmasının önünde engel olarak görülebilir (Zuboff, 2019). Dijitalleşme, demokratik yönetimlerde hesap verebilirliği güçlendiren bir unsur olduğu kadar otoriter eğilimlere de destek verme riski taşıyabilmektedir. Bu nedenle dijital teknolojilerin hesap verebilirlik üzerindeki etkileri pek çok açıdan ele alınmalıdır (Boyd ve Crawford, 2012; Morozov, 2011; Curtin ve Meijer, 2006; Lyon, 2003).

Bu çalışma, G20 ülkeleri özelinde dijitalleşme ve hesap verebilirlik ilişkisini ampirik olarak ele almayı hedeflemektedir. G20 ülkeleri, dünya ekonomisinin büyük bir bölümünü temsil etmeleri ve dijitalleşme politikalarında öncü olmaları nedeniyle karşılaştırmalı bir analiz için uygun örneklem olarak nitelendirilebilir. Her ne kadar bu ülkeler kurumsal özellikleri yönüyle birbirlerinden farklı olabilseler de dijitalleşmenin hesap verebilirlik üzerindeki muhtemel etkileri yönüyle anlamlı bir örneklem olarak görülebilir.

Konuya ilişkin mevcut literatür önemli katkılar sunmakla birlikte bazı sınırlılıklar taşımaktadır. İlk olarak çalışmaların büyük bölümü OECD veya AB ülkelerine yoğunlaşmakta, G20 gibi hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomileri bir arada barındıran heterojen gruplar daha az incelenmektedir (Janssen vd., 2012). İkinci olarak birçok araştırma dijitalleşme ile hesap verebilirlik arasındaki ilişkiyi korelasyon düzeyinde ele almakta; nedenselliği test eden ampirik çalışmalar nispeten sınırlı kalmaktadır (Bannister ve Connolly, 2014). Ayrıca blok zincir, büyük veri ve yapay zekâ gibi yeni dijital teknolojilerin hesap verebilirlik üzerindeki etkisini doğrudan ölçen karşılaştırmalı çalışma sayısı da oldukça azdır (Diakopoulos, 2016). Bu çalışma, söz konusu literatür boşluklarını G20 ülkeleri bağlamında ampirik olarak inceleyerek mevcut literatürü genişletmeyi amaçlamaktadır.

Çalışmada öncelikle ilgili literatür analiz edilecek, araştırmanın verisi ve metodolojisi sunulduktan sonra ampirik bulgular ele alınacaktır. Son olarak da elde edilen bulgulardan elde edilen sonuçlar değerlendirilecektir.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Dijitalleşme ve hesap verebilirlik ilişkisi, son dönemde kamu yönetimi, siyaset bilimi ve bilişim alanlarında yoğun biçimde incelenmekte ve ilgili literatür, hem teorik yaklaşımlar hem de ampirik bulgular açısından geniş bir çeşitlilik sunmaktadır. Buna karşın literatür daha ziyade dijitalleşmenin hesap verebilirliği artırıcı etkileri, dijitalleşmenin hesap verebilirlik üzerindeki sınırlılıkları, riskleri ve ülkelerarası karşılaştırmalı çalışmalar bağlamında kategorize edilebilir. Örneğin dijitalleşmenin hesap verebilirliği artırıcı etkileri noktasında e-devlet, açık veri portalları ve çevrimiçi şikâyet mekanizmaları ön plana çıkmaktadır. İlaveten dijital teknolojiler şeffaflığı artırmakta ve vatandaşların karar alma süreçlerine katılımını güçlendirmektedir (Meijer, 2015). Dolayısıyla hesap verebilirlik için vatandaşın karar alma ve denetim sürecine katılımı oldukça önemlidir (Eroğlu, 2023).

Bertot, Jaeger ve Grimes (2010), bilgi ve iletişim teknolojilerinin (ICT) şeffaflık ve hesap verebilirlik için önemli fırsatlar sunduğunu ve özellikle sosyal medya araçlarının toplumun bilgiye erişimini rahatlatarak yönetime katılımı güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Meijer, Curtin ve Hillebrandt (2012) ise kamu yönetiminde açıklığın dijitalleşme sayesinde hem kurumsal şeffaflığı hem de vatandaşların yönetime olan güvenini artırabileceğini iddia etmiştir. Elektronik devlet (e-devlet) ve dijital kamu ihale yönetimi gibi uygulamalar sayesinde kamu kaynaklarının kullanımına ilişkin daha yüksek bir şeffaflık sağlanabilmektedir (Bertot vd., 2010). Bu durum, yolsuzluğun önlenmesine ve kamu güveninin artmasına katkıda bulunabilir (Boyd ve Crawford, 2012; Curtin ve Meijer, 2006).

Literatürde hesap verebilirliğin “yatay, dikey ve sosyal hesap verebilirlik” olmak üzere üç temel bileşeni bulunduğu söylenebilir (Fox, 2015). Dijitalleşmenin bu alanlara etkisi ise farklı düzeylerde olabilmektedir. Örneğin yatay hesap verebilirlik denetim kurumlarının dijital iz sürme kapasitesiyle güçlenirken, dikey hesap verebilirlik ise vatandaş-devlet etkileşim platformları üzerinden artabilmektedir. Sosyal hesap verebilirlik ise dijital medya ve sosyal ağlar aracılığıyla kurumsal eylemlerin geniş toplum kesimlerince izlenmesine imkan vermektedir (Castells, 2015). Netice itibarıyla dijital teknolojilerin kamu sektörüne entegre edilmesi, karar alma süreçlerinin iyileştirildiği ve hesap verebilirliğin artırıldığı etkileşimli bir yönetim modeline geçişi ifade etmektedir. Bu tür gelişmeler demokratik yönetim ilkelerini güçlendirmede önemli bir rol oynamakta ve dijital dönüşümün modern çağdaki kritik önemini vurgulamaktadır (Damar vd., 2024a).

Teknolojinin kendisinden çok, bu teknolojiyi yöneten kurumsal yapılar hesap verebilirliği şekillendirmektedir. Bu çerçevede sosyo-teknik yaklaşım, dijital araçların etkisinin kurumsal yapı, siyasi rejim tipi, hukuki altyapı ve toplumsal kültürle birlikte şekillendiğini vurgulamaktadır (Orlikowski, 1992). Bu yaklaşım, teknolojinin otomatik olarak hesap verebilirlik getirmediğini, kurumların bu teknolojileri nasıl benimsediği ve uyguladığına bağlı olarak farklı sonuçların ortaya çıktığını göstermektedir.

Dijitalleşmenin hesap verebilirlik üzerindeki etkisini açıklamak için kullanılan temel bir yaklaşım Vekalet (principal-agent) Teorisidir (Besley, 2006). Bu teoriye göre kamu yöneticileri, vatandaşların sahip olmadığı bilgileri elde edebilmektedir. Buna karşın dijitalleşme bilgi asimetrisini azaltarak yöneticilerin daha görünür, izlenebilir ve denetlenebilir olmasına olanak sağlamaktadır. Böylece dijital araçların şeffaflık yaratma kapasitesi, vekalet problemini azaltıcı bir mekanizma olarak gösterilebilir. Öyle ki dijitalleşme ile ortaya çıkan yenilikçi yaklaşımlar, asimetrik bilgiyi engelleyerek denetim sürecini daha etkili hâle getirme potansiyeline sahiptir (Erasmus ve Kahyaoğlu, 2024a; Yavuz, 2025).

Dijitalleşmenin hesap verebilirlik üzerindeki etkisini açıklamak için e-devlet olgunluk modelleri de önemli bir teorik çerçeve sunmaktadır. Layne ve Lee (2001), e-devletin bilgi sunumu, etkileşim, işlem gerçekleştirme ve bütünlük dijital yönetim olmak üzere dört aşamadan oluştuğunu belirtmektedir. Andersen (2006) ise e-devlet olgunluk düzeyinin şeffaflık ve hesap verebilirlik kapasitesini doğrudan artırdığını savunmaktadır. Buna göre ülkeler bu aşamalarda ilerledikçe hem iç hem dış hesap verebilirlik mekanizmaları daha kurumsallaşmış hâle gelmektedir.

Dijitalleşmenin denetim süreçlerine etkisini açıklarken Olanaklar Teorisi (Affordance Theory) önemli bir çerçeve sunmaktadır. Bu teoriye göre dijital araçların sağladığı olanaklar–izlenebilirlik, doğrulanabilirlik, iz bırakma, etkileşim-kurumların dijital kapasitesini güçlendirdiğinde hesap verebilirliği de artırmış olmaktadır (Treem ve Leonardi, 2013). Nitekim teknolojik araçlar yalnızca teknik özellikleriyle değil, kurumların onları nasıl yapılandırdığıyla da etkili olmaktadır.

Dijitalleşmenin vatandaş haklarıyla olan ilişkisini açıklamak için “dijital haklar” ve “veri hakları” teorileri de önem taşımaktadır. Özellikle kişisel veri sahipliği, veri taşınabilirliği ve algoritmik kararların sorgulanabilirliği, dijital hesap

verebilirliğin önemli boyutları hâline gelmiştir (Solove, 2008). Örneğin, dijital araçların denetim açısından önemi ele alınırken, özellikle «algoritmik hesap verebilirlik» kavramı üzerinde odaklanılmalıdır. Algoritmaların karar süreçlerinde kullanılması, bu sistemlerin şeffaf, izlenebilir ve hataların geriye dönük tespit edilebilir olmasını gerektirmektedir (Diakopoulos, 2016). Buna karşın algoritmik yanlılık (bias), ayrımcılık ve bir algoritmanın nasıl karar verdiğinin açık, anlaşılır veya izlenebilir olmamasını ifade eden opaklık gibi sorunlar, yapay zekânın kamu sektöründe hesap verebilirliği hem destekleyebileceği hem de zayıflatabileceği olduğunu göstermektedir (O'Neil, 2016).

Blok zincir gibi yeni nesil dijital teknolojiler, işlemlerin geriye dönük olarak değiştirilmesini neredeyse imkânsız hale getirmekte ve mali raporlamada güvenilirliği artırabilmektedir (Tapscott ve Tapscott, 2016). Blok zincir; merkezi bir otorite kontrolü veya onayına gereksinim duyulmayan, dağıtık bir ağ ortamında yetkilendirme ve kimliklendirme ile veri paylaşımı ve kayıt imkânı sağlayan bir dijital uygulamadır. Uygulama kapsamındaki veriler, birden fazla varlık arasında güvenli ve şeffaf şekilde paylaşılabilen ve hassas verilerin gerçek zamanlı yedeklenmesi ve denetlenebilirliği sağlanabilmektedir (Bozdoğanoglu, 2023). Ayrıca blok zincir erişimi yalnızca yönetim tarafından onaylanan kurum çalışanları ve denetçiler (veya diğer paydaşlar) ile sınırlı olmasından ötürü siber güvenlik riskini de minimize edilebilmektedir. Hatta herhangi bir yanlış işlem durumunda, tüm zincirden ziyade, üzerine yazma kabiliyeti veya erişimi olan taraflar sorumlu tutulabilmektedir (Köse ve Polat, 2021).

Dijitalleşme, kamu kurumlarında veri temelli karar alma kapasitesini güçlendirmektedir. Bu çerçevede büyük veri ve yapay zekâ tabanlı analiz teknikleri, yöneticilere daha hızlı ve doğru performans değerlendirmeleri yapma imkânı sunmaktadır. Ayrıca büyük veri, denetim kuruluşları tarafından dijital dönüşümde en çok kullanılan teknolojilerden biridir (Yeşilçelebi, 2022). Bu durum, hesap verebilirliğin yalnızca mali değil kamu yönetimi boyutunu da güçlendirebilmektedir (Dunleavy vd., 2006). Öte yandan her türlü yapılandırılmamış veriyi analiz edebilen derin öğrenme araçları da denetime farklı bir boyut kazandırabilecek niteliktedir. Örneğin yapay zekâ, bu tür büyük ve çok çeşitli veri gruplarından öğrenerek denetçilere çeşitli öngörüler sağlayabilmektedir (Polat, 2024).

Yine bulut bilişim, yapay zekâ ve makine öğrenmesi gibi teknolojiler denetim verisinin üretilmesi, toplanması ve çözümlenmesi için katkı sağlayabilmektedir. Bahsi geçen bulut bilişim; internet erişiminin sağlanabildiği tüm araçlarla, mekansız bir şekilde denetim işlevine olanak sağlayabilmektedir. Bu çerçevede bulut bilişim sistemleri, denetçilerin veriyi elde etmeye değil daha çok analiz etmeye zaman ayırabilmelerine imkân tanıyabilmektedir (İzmirli Ata, 2024).

Dijitalleşmenin hesap verebilirliği artırıcı etkilerinin yanında bazı riskleri de barındırdığı söylenebilir. Örneğin, Margetts (2009), dijital araçların toplumsal katılımı artırmakla birlikte, bunun çoğu zaman sembolik düzeyde kaldığını ve gerçek anlamda karar alma süreçlerine etki etmediğini iddia etmiştir. Zuboff (2019) ise dijital platformların sadece hesap verebilirliği teşvik etmediğini, aynı zamanda bireylerin davranışlarını gözetleyen ve yönlendiren unsurları da barındırdığını belirtmiştir. Dolayısıyla hesap verebilirlik, demokratik denetimden ziyade devletlerin bireyler üzerindeki kontrolünü artıran bir mekanizma hâline gelebilecektir. Bu bağlamda literatürün önemli bir bölümü dijitalleşmenin olumlu yönlerini öne çıkarırken, dijital araçların kurumsal kapasite eksiklikleri, politik çıkarlar ve teknolojik altyapı yetersizlikleri nedeniyle beklenen hesap verebilirliği her zaman üretmediği vurgulanmaktadır (Cordella ve Tempini, 2015).

Yapay zekâ destekli denetim sistemlerinin önemli risklerinden biri, bireysel mahremiyeti ihlal etme potansiyeli ve bunun yol açabileceği etik sorunlardır. Öyle ki Bannister ve Connolly (2014), dijitalleşmenin kamu değerlerini dönüştürürken aynı zamanda veri gizliliği sorununu da beraberinde getirdiğini belirtmiştir. Özellikle büyük veri ve yapay zekâ uygulamalarıyla birlikte, kişisel bilgilerin kötüye kullanılma riski, toplumun kamu kurumlarına duyduğu güveni zedeleyebilmektedir (Tufekci, 2015; Solove, 2008). Zira, G20 üyesi ülkelerin yüksek denetim kurumlarının katıldığı bir toplantıda, yapay zekânın etik ve hesap verebilirlik boyutları ile denetçilerin yapay zekâyı sorumlu kullanımının nasıl sağlanacağı hususları yoğun bir şekilde ele alınmıştır. Yapay zekânın kamu sektöründe başarılı bir şekilde benimsenmesi için kamu yönetiminin bu tür riskleri bertaraf edecek kamu politikalarını belirlemesinin önemi aşikardır (Polat, 2024).

Sosyo-ekonomik farklılıkların bir sonucu olarak ortaya çıkan dijital gelişmişlik düzeylerindeki ayırım, diğer bir ifadeyle dijital uçurum, hesap verebilirliği kısıtlayan bir diğer önemli faktör olarak değerlendirilebilir. Nihayetinde internet ve dijital teknolojilere erişim düzeyini kişi başına düşen gelir, yaş, coğrafi konum ve eğitim seviyesi değiştirebilmektedir. Bu farklılıklar, düşük dijital okuryazarlığa sahip grupların sürece etkin katılımını sınırlandırmakta ve hesap verebilirlik mekanizmalarının kapsayıcılığını da zayıflatmaktadır (Van Dijk, 2020). Böylelikle dijitalleşme, toplumsal eşitsizlikleri azaltmak yerine daha da derinleştirebilmektedir (Warschauer, 2003). Nitekim, altyapı eksikliğinin mevcut olduğu koşullarda, dijitalleşmenin demokratik hesap verebilirliği desteklemek yerine, otoriter gözetim ve veri manipülasyonuna yol açması da kuvvetle muhtemeldir (Hintz vd., 2018). Bu nedenle, kapsayıcı dijital politikaların geliştirilmesi, siber güvenlik önlemlerinin alınması ve dijital hakların korunması hesap verebilirliğin tesisi açısından kritik öneme sahiptir (Boyd ve Crawford, 2012; Damar vd., 2024b). Ayrıca, dijital teknolojilere hakim kamu personelinin mevcudiyeti de hesap verebilirliği güçlendiren önemli bir unsurdur. Nitekim Köse ve Polat (2021), dijitalleşmenin denetim üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, dijital dönüşümün bu alanda köklü bir değişimi zorunlu kıldığını ve önemli fırsatlar yarattığını ifade ederek, yeni dijital teknolojilere hâkim denetçilere olan ihtiyacı özellikle vurgulamışlardır.

Dijitalleşme ve hesap verebilirlik ilişkisini inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde, mevcut literatürün büyük bir bölümünün nitel, betimleyici veya vaka analizi temelli olduğu görülmektedir. Bu nedenle, dijitalleşmenin hesap verebilirlik üzerindeki etkilerini nedensel olarak test eden kantitatif (nicel) ve özellikle panel veri analizine dayalı çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır (Bannister ve Connolly, 2014). Ayrıca veri kalitesinin ülkeler arasında farklı olması da bulguların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Bu sonuç, özellikle G20 gibi heterojen ülke gruplarında ampirik araştırmalara duyulan ihtiyacı artırmaktadır.

Kamu sektöründe dijital dönüşümün hesap verebilirlik üzerindeki etkilerine ilişkin kapsamlı ve eleştirel analizlerin eksikliği dikkat çekmektedir (Agostino vd., 2022). Elbette bu ilişkinin G20 ülkeleri özelinde ampirik olarak analiz edildiği çalışmalar yok denecek kadar azdır (OECD, 2019; United Nations, 2020; Economist Intelligence Unit, 2020). Bununla birlikte G20 ülkelerinin hem siyasi rejim farklılıkları (demokrasi, yarı-demokrasi, otoriter rejimler)

hem de kamu yönetimi kapasitelerindeki çeşitlilik, dijitalleşmenin hesap verebilirlik üzerindeki etkilerinin ülkeden ülkeye ciddi biçimde farklılaşmasına neden olabilecek niteliktedir (Kaufmann vd., 2010). Nitekim, G20 grubunda gerçekleştirilecek karşılaştırmalı bir inceleme, dijitalleşme-hesap verebilirlik ilişkisinin siyasal ve kurumsal bağlama göre gösterdiği farklılaşmaya dair yeni bulgular ortaya koyma potansiyeli taşımaktadır. Analizde ise Kaufmann, Kraay ve Mastruzzi (2010) tarafından geliştirilen Dünya Yönetişim Göstergeleri (WGI) dikkate alınacaktır.

Çalışma kapsamında ele alınacak olan G20 ülkeleri, küresel ekonomik üretimin yaklaşık %80'ini ve dünya ticaretinin büyük bölümünü temsil etmektedir (OECD, 2025). Şüphesiz, söz konusu ülkelerin dijitalleşme politikaları ve hesap verebilirlik mekanizmaları, küresel ölçekte etkiler yaratma potansiyeli bakımından oldukça yüksek bir değere sahiptir. Ayrıca bu tür heterojen bir grup üzerinde yapılacak ampirik incelemelerin dijitalleşme ve hesap verebilirlik ilişkisine dair daha bütüncül bir anlayış geliştirilmesi muhtemeldir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri kapsayan G20 farklı kurumsal yapıları, ekonomik düzeyleri ve dijital dönüşüm stratejilerini temsil etmektedir. Bu çeşitlilik, dijitalleşmenin hesap verebilirlik üzerindeki etkilerinin yalnızca homojen bir grup bağlamında değil, farklı siyasi ve ekonomik koşullar altında da nasıl ortaya çıktığını karşılaştırmalı olarak inceleme olanağı sunmaktadır.

G20 ülkeleri üzerine yapılan çalışmalar, dijitalleşmenin bu ülkelerdeki kurumsal ve politik dinamiklere bağlı olarak farklı sonuçlar ortaya çıkarabileceğini göstermektedir. Örneğin, OECD (2018) raporları, dijitalleşmenin bazı ülkelerde demokratik hesap verebilirliği güçlendirmesine karşın, diğer bazı ülkelerde ise yalnızca hizmet sunumunda verimlilik artışı sağladığını ortaya koymaktadır (Boyd ve Crawford, 2012; Janssen vd., 2012; Curtin ve Meijer, 2006).

Literatürde G20 ülkeleri bağlamında dijitalleşme, yönetim ve hesap verebilirlik ilişkisini doğrudan veya dolaylı şekilde ele alan bazı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin, Shim ve Eom (2009) e-devlet uygulamalarının şeffaflık ve kamu güveni üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak ele alırken; Bannister ve Connolly (2014) ise bilgi ve iletişim teknolojilerinin kamu değerleri üzerindeki dönüştürücü rolünü incelemiştir. Ayrıca, Birleşmiş Milletler E-Devlet Araştırması (United Nations E-Government Survey) raporları (United Nations, 2020), G20 ülkeleri de dahil olmak üzere pek çok ülkenin dijitalleşme performansını karşılaştırmalı olarak ele almış ve bu kapsamda hesap verebilirliğe yönelik

önemli göstergeler geliştirmiştir. Bu kapsamda, G20 ülkelerini kapsayan ampirik bir araştırma, mevcut literatürü hem derinleştirecek hem de küresel yönetim bağlamında yeni bulgular elde edilmesini sağlayabilecektir (Curtin ve Meijer, 2006).

2. VERİ VE METODOLOJİ

Bu çalışmada, G20 ülkelerinde internet kullanan bireyler (INT), mobil hücresel abonelikler (MOB), patent başvuruları (PAT) ve hesap verebilirlik arasındaki ilişki incelenmiştir. Analize veri kısıtı sebebi ile on yedi ülke dahil edilmiştir. Veri kısıtı bulunmayan ve analize dahil edilen ülkeler Arjantin, Avusturya, Brezilya, Çin, Endonezya, Fransa, Güney Afrika, Güney Kore, Hindistan, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya Federasyonu, Türkiye, Almanya, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri'nden oluşmaktadır. Veri kısıtı bulunmayan ve tutarlı veri setlerine sahip ülkeler analize dâhil edilmiştir. Ekonometrik analiz, panel veri çerçevesinde gerçekleştirilmiş olup, değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü belirlemek amacıyla simetrik nedensellik testi uygulanmıştır. Ayrıca, kısa ve uzun dönemli katsayı tahminine olanak sağlayan Pesaran, Shin ve Smith (1997, 1999) tarafından geliştirilen PMG (Havuzlanmış Ortalama Grup) analizi kullanılmıştır. Analizde kullanılan değişkenler 2002-2021 dönemini kapsamakta olup Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Değişkenler ve Kaynaklar

Değişken	Kısaltma	Kaynak
İnternet kullanan bireyler (% nüfus) → Bir ülkede internet kullanan bireylerin, toplam nüfusa oranı (yüzde olarak). Analizde değişkenin doğal logaritması (InINT) kullanılmıştır.	InINT	WorldBank (2025a)
Mobil hücresel abonelikler (100 kişi başına) → Ülkede kayıtlı cep telefonu hatlarının (SIM kart) her 100 kişi başına düşen sayısı. Analizde değişkenin doğal logaritması (InMOB) kullanılmıştır.	InMOB	WorldBank (2025b)
Patent başvuruları, yerleşikler. Değişkenin yüksek ölçek farklılıklarını azaltmak amacıyla doğal logaritması (InPAT) modele dâhil edilmiştir.	InPAT	WorldBank (2025c)
Hesap Verebilirlik	HES	WorldBank (2025d)

Çalışmada kullanılan değişkenler Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. INT değişkeni, toplam nüfus içindeki internet kullanıcılarının oranını (%) ifade etmektedir. MOB değişkeni, mobil hücresel abonelik sayısını göstermektedir. HES ise hesap verebilirlik değişkenini göstermektedir. Analizde değişkenlerin ölçek farklılıklarını azaltmak ve katsayıların oransal etkilerini yorumlayabilmek amacıyla INT, MOB ve PAT değişkenlerinin doğal logaritmaları alınmış, model tahminlerinde bu değişkenlerin logaritmik formları (lnINT, lnMOB, lnPAT) kullanılmıştır. Bu çalışmada, her bir değişken için toplam 340 yıllık gözlem kullanılmıştır. Normallik, çarpıklık, basıklık sonuçları ve tanımlayıcı istatistiklerle ilgili bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 2: Normallik, Çarpıklık ve Basıklık Sonuçları

Değişken	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)	Jarque-Bera	Olasılık (p)
INT	-1.565	4.770	183.04	0.0000
MOB	-2.724	13.53	1991.22	0.0000
PAT	0.278	2.06	16.85	0.0002
HES	-1.103	3.34	58.60	0.0000

Jarque-Bera olasılık değerleri 0.05'ten küçük olduğu için tüm değişkenlerin dağılımı normal değildir. Değişkenler genel olarak sol çarpık bir yapıya sahiptir; yalnızca PAT değişkeni hafif sağ çarpıklık göstermektedir.

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem	Ortalama	Std. Sapma	Min	Max
INT	340	56.31124	29.06580	1.540000	97.60000
MOB	340	95.98837	37.19977	1.184400	169.0730
PAT	340	85030.55	204664.8	201.0000	1426644.
HES	340	0.516104	0.850586	-1.748970	1.668455

Tablo 3'te internet kullanımının değerlerine bakıldığında ortalama değer %56,3 olup, minimum %1,5 ve maksimum %97,6 arasında değişmektedir. Bu geniş dağılım, ülkeler arasında internet kullanım oranlarında ciddi farklılıklar olduğunu göstermektedir. Standart sapmanın (29,06) yüksek olması da bu heterojenliği desteklemektedir.

Mobil hücresel aboneliklerde ortalama 95,9 ile nüfusa yakın bir abonelik yoğunluğu mevcuttur. Minimum değer %1,18 iken maksimum değer %169,07'dir. Bu durum, bazı ülkelerde mobil abonelik sayısının nüfusu aştığını

göstermektedir. Standart sapma (37,19) oldukça yüksektir. Bu durum ülkeler arasında mobil iletişim altyapısı ve kullanımında önemli farklılıkların olduğunu göstermektedir.

Patent başvurularında ortalama 85.030 başvuru ile görece yüksek bir düzey görülmektedir. Ancak standart sapma çok yüksektir (204.664), minimum değer 201 iken maksimum değer 1.426.644'tür. Bu sonuç, bazı ülkelerin inovasyon kapasitesinin oldukça yüksek olduğunu, bazılarında ise oldukça düşük kaldığını göstermektedir.

Hesap verebilirlik göstergesine ait değerler incelendiğinde, ortalamanın 0,52 olduğu, minimum değer -1,74 ve maksimum değer ise 1,67 arasında değiştiği görülmektedir. Bu da bazı ülkelerde demokratik hesap verebilirlik ve ifade özgürlüğü düzeyinin çok düşük, bazılarında ise yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Standart sapmanın 0,85 olması da ülkeler arasındaki farklılıkların belirgin olduğunu göstermektedir.

Bu bulgular, ülkeler arasında hesap verebilirlik düzeylerinde önemli farklılıklar bulunduğunu ve bu farklılıkların dijitalleşme göstergeleriyle ilişkili olabileceğini ifade etmektedir. Bu çerçevede, çalışmada G20 ülkelerinde dijitalleşme göstergeleri ile hesap verebilirlik arasındaki ilişkiler aşağıdaki hipotezler doğrultusunda test edilmiştir:

Hipotezler

Hipotez 1 (H1): İnternet kullanım oranı (INT), hesap verebilirlik düzeyini (HES) pozitif yönde etkiler.

Hipotez 2 (H2): Mobil hücresel abonelik yoğunluğu (MOB), hesap verebilirlik düzeyini (HES) pozitif yönde etkiler.

Hipotez 3 (H3): Yenilik kapasitesini temsil eden patent başvuruları (PAT), hesap verebilirlik düzeyini (HES) pozitif yönde etkiler.

Bu hipotezler doğrultusunda çalışmada tahmin edilecek temel ekonometrik model şu şekilde ifade edilmektedir:

$$HES_{2it} = \alpha_{it} + \beta_1 \ln INT_{it} + \beta_2 \ln MOB_{it} + \beta_3 \ln PAT_{it} + u_{it}$$

Burada i ülkeyi, t zamanı temsil etmektedir.

3. AMPİRİK BULGULAR

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen yatay kesit bağımlılığı, birim kök testi ve nedensellik testlerinin sonuçları aşağıda sunulmaktadır.

3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

Ekonometrik analizlerde, modelde kullanılan değişkenler arasında ülkeler ya da birimler arası bağımlılığın bulunup bulunmadığının incelenmesi oldukça **önemli** bir konudur. Böyle bir ilişkinin varlığı, ulaşılan sonuçların güvenilirliği ve genelleştirilebilirliği üzerinde belirleyici bir rol oynayabilmektedir (Pesaran, 2004). Bu doğrultuda ilk olarak, değişkenler arasında ortaya çıkabilecek olası eşzamanlı etkileşimleri ortaya koymak amacıyla yatay kesit bağımlılığı testi uygulanmıştır (Pesaran, 2004). Bu teste ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4: Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Yatay kesit bağımlılığı testleri								
	CD _{LM1} (Breusch & Pagan, 1980)		CD _{LM2} (Pesaran, 2004)		CD _{LM} (Pesaran, 2004)		Bias-Adjusted CD Test	
	Test ist.	Olasılık	Test ist.	Olasılık	Test ist.	Olasılık	Test ist.	Olasılık
INT	2232.176	0.0000	127.0994	0.0000	126.6520	0.0000	47.08277	0.0000
MOB	2073.393	0.0000	117.4717	0.0000	117.0243	0.0000	45.13246	0.0000
PAT	950.5868	0.0000	49.39158	0.0000	48.94421	0.0000	0.584293	0.5590
HES	581.0865	0.0000	26.98734	0.0000	26.53997	0.0000	5.002028	0.0000

Tablo 4'te sunulan yatay kesit bağımlılığı test sonuçları, modelde kullanılan internet kullanan bireyler (INT), mobil hücresel abonelikler (MOB), patent başvuruları (PAT) ve hesap verebilirlik (HES) değişkenleri açısından panelde yer alan ülkeler arasında anlamlı bir yatay kesit bağımlılığı bulunduğunu ortaya koymaktadır. Tüm test türlerinde (CDLM1, CDLM2, standart CDLM ve Bias-Adjusted CD) elde edilen p-değerleri 0.0000 olarak hesaplanmış ve böylece sıfır hipotezi (birimler arasında bağımsızlık) kesin biçimde reddedilmiştir. Bu sonuç, paneldeki ülkelerin birbirlerinden ekonomik, teknolojik ve kurumsal şoklar yoluyla etkilendiğini ve değişkenlerin karşılıklı bağımlı bir yapıya sahip olduklarını göstermektedir. Bu doğrultuda, çalışmada birinci nesil panel veri analiz yöntemleri yerine yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil panel veri yöntemlerinin kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Aksi takdirde, göz ardı edilen bağımlılıklar modelin güvenilirliğini zayıflatılabilir ve elde edilen bulguların geçerliliğini olumsuz yönde etkileyebilir.

3.2. Panel CADF Unit Root Test

Seriler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığı tespit edildiği için analiz aşamasında Pesaran (2007) tarafından geliştirilen ikinci nesil Panel CADF birim kök testi uygulanmıştır. Bu testin tercih edilmesinin nedeni, birimler arasındaki karşılıklı bağımlılığı doğrudan dikkate alabilmesidir. Böylece, paneli oluşturan ülkeler arasında etkileşimlerin bulunduğu durumlarda daha güvenilir ve istikrarlı sonuçlar elde etmek mümkün olmaktadır. Özellikle makroekonomik panel veri çalışmalarında, paneldeki gözlemlerin ortak dışsal şoklardan bağımsız olduğu varsayımı çoğu zaman geçerli değildir (Pesaran, 2007). Birim kök testine ilişkin elde edilen bulgular Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: İkinci Nesil Pesaran CIPS Birim Kök Testi

Değişkenler	Sabit			
	Seviye		Birinci Fark	
	Test ist.	Olasılık	Test ist.	Olasılık
INT	-1.42189	≥ 0.10	-2.59847	< 0.01
MOB	-2.06756	≥ 0.10	-3.14182	< 0.01
PAT	-1.90583	≥ 0.10	-3.24926	< 0.01
HES	-1.46554	≥ 0.10	-2.93311	< 0.01

Tablo 5'te yer alan ikinci nesil Pesaran CIPS birim kök testi sonuçları değerlendirildiğinde, modelde kullanılan tüm değişkenlerin (INT, MOB, PAT ve HES) düzey değerlerinde durağan olmadıkları görülmektedir. Elde edilen t-istatistikleri kritik değerlerin üzerinde kalmış ve p-değerleri 0.10'un üzerinde gerçekleşmiştir. Bu bulgu, değişkenlerin seviyelerinde durağanlık göstermediğini ortaya koymaktadır.

Değişkenlerin birinci farkları alındığında CIPS test istatistikleri kritik eşik değerlerin altına düşmüş ve tüm seriler için p-değerleri %1 anlamlılık düzeyinde sıfır hipotezini reddetmiştir. Bu nedenle, serilerin birinci farkları itibarıyla durağan hale geldikleri (I(1)) sonucuna ulaşılmıştır.

3.3. PMG (ARDL 1,1,1) Tahmin Sonuçları

Çalışmada, internet kullanan bireyler (INT), mobil hücresel abonelikler (MOB), patent başvuruları (PAT) ile hesap verebilirlik (HES) değişkenleri arasındaki kısa ve uzun dönemli katsayıların tahmin edilmesi amacıyla Pesaran,

Shin ve Smith (1997, 1999) tarafından geliştirilen PMG (Havuzlanmış Ortalama Grup) analizi kullanılmıştır. PMG tahmincisi, değişkenler arasındaki dinamik ilişkiyi dikkate almakta olup, özellikle dinamik ve heterojen panel veri setlerinde uzun dönemli denge ilişkisini (koentegrasyon) tahmin etmek için kullanılan gelişmiş bir ekonometrik tekniktir (Shin ve Smith,1997, 1999).

Tablo 6: PMG (ARDL 1,1,1) Tahmin Sonuçları

Uzun Dönem Tahmin			
	Katsayı	Standart Hata	Olasılık Değeri
INT	.2626706	.000715***	0.000
MOB	-.5306245	.1327026***	0.000
PAT	.1054596	.0823446	0.200
Kısa Dönem Tahmin			
ec	-.2958687	.0740419***	0.000
D(INT)	-.2684472	.1778298	0.131
D(MOB)	.9012545	.3705807**	0.015
D(PAT)	.0110076	.1739149	0.950
Cons.	.2170879	.1398213	0.121

Not: Optimum gecikme uzunluğu, Akaike Bilgi Kriterine (AIC) göre belirlenmiştir. ***, **, * ilgili katsayının %1, %5 ve %10 seviyesinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 6'da değişkenler arasındaki uzun dönemli ve kısa dönemli PMG katsayı tahmin sonuçları yer almaktadır. Tabloda görüldüğü gibi hata düzeltme katsayısı hem eksi değer almış hem de istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca katsayının birin altında olduğu da görülmektedir. Bu sonuç modelin anlamlı olduğunu ve değişkenler arasında uzun dönemli ilişki bulunduğunu göstermektedir. Bu ise Pesaran, Shin ve Smith'in (1999) belirttiği gibi bir panel ARDL modelinde uzun dönemli ilişkinin varlığını teyit eden temel koşullar arasındadır. Tahmin sonuçlarına göre uzun dönemde internet kullanan birey sayısındaki artış (INT) hesap verebilirliği pozitif ve anlamlı bir şekilde artırmıştır. Literatürde dijital teknolojilerin hükümet şeffaflığı ve hesap verebilirlik üzerinde dönüştürücü bir rol oynadığı sıkça vurgulanmaktadır (Bertot vd., 2010; Lührmann vd., 2020). Bu nedenle elde edilen bulgu, internet kullanımının kurumsal şeffaflık mekanizmalarını güçlendirdiğine dair ampirik kanıtlarla uyumludur. Yenilik kapasitesinin artması, kamu ve özel sektör performansını

iyileştiren kurumsal baskılar yarattığı için hesap verebilirlik üzerinde olumlu bir etki doğurabilmektedir (Aghion vd., 2015). Öte yandan patent başvuruları (PAT) ile hesap verebilirlik arasındaki ilişki uzun dönemde anlamsız çıkmıştır. Mobil hücresel abonelikler (MOB) ise uzun dönemde hesap verebilirliği negatif yönde etkilemektedir. Literatürde mobil kullanımının her zaman şeffaflıkla birebir paralel ilerlemediği, özellikle kurumsal kalitenin zayıf olduğu ortamlarda mobil kullanımının bilgi asimetrisini azaltmak yerine sosyal medya manipülasyonu veya denetim zafiyetleriyle ilişkilendirilebildiği belirtilmektedir (Howard ve Hussain, 2013). Bu kapsamda uzun dönem negatif etkinin özellikle kurumsal kalitesi düşük ülkelerde mobil teknolojilerin yanlış bilgi yayılımı ve gözetim mekanizmaları tarafından araçsallaştırılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Mobil aboneliklerdeki artış (D(MOB)) kısa dönemde hesap verebilirliği pozitif etkilemektedir. Mobil teknolojiler ve mobil internet, özellikle kısa dönemde bilgi akışını hızlandırdığı için şeffaflığı artırıcı bir etki yaratabilmektedir (Guriev vd., 2019). Ancak uzun dönemde etkinin tersine dönmesi, mobil kullanımın zamanla demokratik kurumlar üzerindeki etkisinin zayıflayabildiğine işaret etmektedir. İnternet kullanımı (D(INT)) ve patent başvurularındaki (D(PAT)) kısa dönem değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgu, dijitalleşme ve yenilik göstergelerinin etkisinin daha çok uzun dönemli yapısal bir süreç olduğunu ifade etmektedir.

3.4. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Modelde, değişkenler arasındaki olası nedensellik ilişkileri Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir. Tablo 7'de yer alan Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi sonuçlarına göre; patent başvuruları (PAT) → hesap verebilirlik (HES), mobil hücresel abonelikler (MOB) → hesap verebilirlik (HES) ve internet kullanan bireyler (INT) → hesap verebilirlik (HES) arasında tek yönlü nedensellik mevcuttur. Elde edilen bu bulgu, patent başvuruları, mobil hücresel abonelikler ve internet kullanan bireyler gibi dijitalleşme ve teknolojik yenilik göstergelerinde meydana gelen bir değişimin, hesap verebilirlik düzeyinde bir değişime yol açtığını göstermektedir.

Diğer yandan, mobil hücresel abonelikler (MOB) → patent başvuruları (PAT) ve internet kullanan bireyler (INT) → patent başvuruları (PAT) yönlü ilişkiler, mobil abone yoğunluğu ve internet kullanım oranının, ülkelerin yenilikçi

kapasite artışını desteklediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca mobil hücresel abonelikler (MOB) → internet kullanan bireyler (INT) yönündeki nedensellik, mobil altyapının internet kullanımında değişime yol açtığını göstermektedir.

Bulgular bütüncül olarak değerlendirildiğinde, teknoloji ve dijitalleşme göstergelerinden hesap verebilirliğe doğru güçlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Netice itibarıyla, teknolojik gelişme ve dijital dönüşüm, yönetim kalitesinde değişime neden olan unsurlar olarak nitelendirilebilir.

Tablo 7: Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Model: $HES_{2it} = \alpha_{it} + \beta_1 \ln INT_{it} + \beta_2 \ln MOB_{it} + \beta_3 \ln PAT_{it} + u_{it}$		
Değişkenler	K=1	
	Z_N^{HNC}	Olasılık
PAT-HES	3.76328***	0.0002
HES-PAT	1.19899	0.2305
MOB -HES	15.5594***	0.0000
HES- MOB	-0.70427	0.4813
INT-HES	6.93800***	4.E-12
HES- INT	0.95268	0.3408
MOB -PAT	9.03389***	0.0000
PAT- MOB	-0.12612	0.8996
INT-PAT	6.79264***	1.E-11
PAT-INT	1.02520	0.3053
INT-MOB	1.43896	0.1502
MOB-INT	2.12008**	0.0340

Not: ***, **, * sırasıyla % 1, % 5 ve % 10 seviyesinde anlamlılık durumunu vermektedir.

4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Bu çalışmada, G20 ülkelerine ait internet kullanımı, mobil abonelik oranları ve patent başvuruları verileri kullanılarak dijitalleşme ile hesap verebilirlik arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Dumitrescu ve Hurlin panel nedensellik testi sonuçları, dijitalleşme göstergelerinde meydana gelen değişimlerin hesap verebilirlik üzerinde nedensel bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Tahmin sonuçlarına göre ise uzun dönemde internet kullanan birey sayısındaki (INT) artış hesap verebilirliği pozitif ve anlamlı bir şekilde artırmıştır. Bu

bulgu, dijitalleşmenin yenilikçi kapasiteyi ve bilgi akışını güçlendirerek kamu yönetiminde şeffaflığın ve hesap verebilirliğin artmasına katkı sağladığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, dijital teknolojilerin hükümet şeffaflığı ve hesap verebilirlik üzerinde dönüştürücü bir rol oynadığını vurgulayan literatürle uyumluluk göstermektedir (Bertot vd., 2010; Meijer vd., 2012; Damar ve Özen, 2024; Erasmus ve Kahyaoglu, 2024b).

Analiz sonuçları, bir ülkedeki mobil altyapının internet kullanımını desteklediğini ve bununla eş zamanlı olarak teknolojik kapasite artışını da teşvik ettiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, dijital altyapı ile inovasyon kapasitesi arasındaki tamamlayıcı ilişkiyi vurgulayan Furman, Porter ve Stern (2002)'in çalışmasıyla uyumluluk göstermektedir. Buna karşın patent başvuruları ile hesap verebilirlik arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Mobil abonelik değişkeninin ise kısa dönemde pozitif ancak uzun dönemde negatif etki göstermesi, dijitalleşmenin "çift yönlü" doğasına vurgu yapmaktadır. Örneğin Morozov (2011) ve Zuboff (2019), dijital teknolojilerin kısa vadede iletişimi hızlandırarak şeffaflığı artırabilmesine karşın, uzun vadede manipülasyon, gözetim ve bilgi kirliliği gibi süreçler aracılığıyla hesap verebilirliği zayıflatabileceğini vurgulamaktadır. Bu bulgu ayrıca, dijitalleşmenin olumlu etkilerinin ancak güçlü demokratik kurumların varlığı hâlinde ortaya çıktığını savunan ve literatürde 'kurumsal eşik teorisi' olarak bilinen yaklaşımla da uyumluluk göstermektedir (Acemoglu ve Robinson, 2012). O halde mobil teknolojilerin uzun dönemli etkisinin negatif çıkması, G20 ülkelerinin kurumsal çeşitliliğinden kaynaklanan yapısal farklılıklarla izah edilebilir. Bu sonuç OECD (2018) raporlarında da vurgulanan ülkelerarası dijital yönetim farklılaşması iddialarını da destekler niteliktedir. Nitekim Zuboff (2019), gözetim kapitalizmi yaklaşımı çerçevesinde, dijitalleşmenin demokratikleşmeyi teşvik etmekten ziyade bazı rejimlerde hesap verebilirliği zayıflatıp otoriter mekanizmaları güçlendirebileceğini öne sürmektedir. Bu açıdan, çalışmanın bulguları dijitalleşmenin hesap verebilirliği artırmasının kendiliğinden ve otomatik bir süreç olmadığını; ülkelerin kurumsal kapasitesi, politik rejim yapısı ve dijital yönetim kalitesinin bu ilişkide belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Dijitalleşmenin hesap verebilirliği destekleyici etkisinin istikrarlı şekilde devam edebilmesi için kapsamlı dijital stratejiler ortaya konulmalı, dijital uçurum azaltılmalı (Van Dijk, 2020) ve veri güvenliği mutlaka sağlanmalıdır (Solove, 2008). Ayrıca Hintz, Dencik ve Wahl-Jorgensen'in (2018) vurguladığı gibi dijital

vatandaşlık haklarının güvence altına alınması, dijitalleşmenin otoriter gözetim mekanizmasına dönüşme riskini azaltmak açısından önem taşımaktadır. Ayrıca OECD (2021) "veri temelli kamu yönetimi" yaklaşımında belirtildiği gibi kamu kurumlarının dijital kapasitesinin güçlendirilmesi, mobil teknolojilerin uzun dönemli olumsuz etkilerini azaltabilecek bir politika aracıdır.

Çalışma Türkiye özelinde değerlendirildiğinde, kamu yönetiminde dijitalleşme sürecinin e-devlet uygulamaları, elektronik ihale sistemleri, bütünleşik kamu mali yönetim platformları ve Sayıştay'ın dijital denetim kapasitesini güçlendirmeye yönelik girişimleriyle desteklendiği görülmektedir. Bu uygulamalar, bir yandan kamu hizmetlerine erişimi kolaylaştırırken diğer yandan kurumsal hesap verebilirlik mekanizmalarını güçlendirmektedir. Bununla birlikte, demokratik hesap verebilirliğin sürdürülebilir biçimde güçlendirilmesi için ülkedeki dijital uçurum riskinin en aza indirilmesi, siber güvenlik önlemlerinin artırılması ve yüksek denetim süreçlerinde yapay zekâ, büyük veri ve blok zincir temelli araçların etkin biçimde kullanılması gerekmektedir (Köse ve Polat, 2021; Özen ve Damar, 2023; Yener vd., 2024; Yavuz, 2025).

Sonuç itibarıyla, G20 ülkeleri üzerine gerçekleştirilen bu çalışma dijitalleşmenin hesap verebilirlik üzerindeki etkisinin sadece teknolojik altyapıya değil, aynı zamanda siyasal kültür, kurumsal kapasite ve toplumsal katılım mekanizmalarına da bağlı olduğunu göstermektedir. Dijitalleşmenin hesap verebilirliği olumlu yönde desteklemesi için yalnızca teknolojik yatırımların artırılması değil, aynı zamanda şeffaflık, katılım ve kurumsal sorumluluk ilkelerini güçlendiren kamu politikalarının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu yönüyle çalışma, hesap verebilirliğin yalnızca teknolojik gelişmeyle değil, aynı zamanda yönetsel kararlılık ve kurumsal reformlarla da pekiştirilebileceğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

- Acemoglu, D. ve Robinson, J. A. (2012). *Why nations fail: The origins of power, prosperity, and poverty*. Crown Currency.
- Aghion, P., Akcigit, U. ve Howitt, P. (2015). The Schumpeterian growth paradigm. *Annual Review of Economics*, 7, 557-575.
- Agostino, D., Bracci, E. ve Steccolini, I. (2022). Accounting and accountability for the digital transformation of public services. *Financial Accountability & Management*, 38(2), 145-151.
- Andersen, K. V. ve Henriksen, H. Z. (2006). E-government maturity models: Extension of the Layne and Lee model. *Government Information Quarterly*, 23(2), 236-248.
- Ateş, H. (2025). Algorithmic Systems and Democratic Oversight in Public Auditing. *TCA Journal/Sayıştay Dergisi*, 36(139), 681-709. DOI: <https://doi.org/10.52836/sayistay.1731625>
- Bannister, F. ve Connolly, R. (2014). ICT, public values and transformative government: A framework and programme for research. *Government Information Quarterly*, 31(1), 119-128. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2013.06.002>
- Behn, R. D. (2001). *Rethinking democratic accountability*. Brookings Institution Press, Paperback ISBN: 9780815708612, Hardcover ISBN: 9780815708629, eBook ISBN: 9780815798101
- Bertot, J. C., Jaeger, P. T. ve Grimes, J. M. (2010). Using ICTs to create a culture of transparency: E-government and social media as openness and anti-corruption tools for societies. *Government Information Quarterly*, 27(3), 264-271.
- Besley, T. (2006). *Principled agents?: The political economy of good government*. Oxford University Press.
- Bovens, M. (2007). Analyzing and assessing public accountability: A conceptual framework. *European Law Journal*, 13(4), 447-468, <https://doi.org/10.1111/j.1468-0386.2007.00378.x>.
- Boyd, D. ve Crawford, K. (2012). Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, Communication & Society*, 15(5), 662-679. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>.
- Bozdoğanoğlu, B. (2025). Kamu Yönetiminde Dijitalleşme Sürecinin Bireylerin İyi Yönetim Hakkına Etkisi: Akıllı Yönetimlerde Yapay Zeka Teknolojisi Kullanımının Değerlendirilmesi. *Sayıştay Dergisi*, 36(139), 743-770. <https://doi.org/10.52836/sayistay.1771754>

- Bozdoğanöçlü, B. (2023). Blokzincir Teknolojisinin Kamu İdarelerinde Kullanılabilirliği: Ülke Örnekleri ve Türkiye Deđerlendirmesi. *Sayıştay Dergisi*, 34(130), 355-385. <https://doi.org/10.52836/sayistay.1316034>
- Castells, M. (2015). *Networks of outrage and hope: Social movements in the Internet age*. John Wiley & Sons.
- Chadwick, A. (2006). *Internet politics: States, citizens, and new communication technologies*. Oxford University, Press, <http://www.internet-politics.andrewchadwick.com>
- Coleman, S. ve Blumler, J. G. (2009). *The Internet and democratic citizenship: Theory, practice and policy*. Cambridge University Press, <https://doi.org/10.1017/CBO9780511818271>.
- Cordella, A. ve Tempini, N. (2015). E-government and organizational change: Reappraising the role of ICT and bureaucracy in public service delivery. *Government Information Quarterly*, 32(3), 279-286.
- Curtin, D. ve Meijer, A. (2006). Does transparency strengthen legitimacy? *Information Polity*, 11(2), 109-122. <https://doi.org/10.3233/IP-2006-009>.
- Dahlberg, L. (2011). Re-constructing digital democracy: An outline of four 'positions'. *New Media & Society*, 13(6), 855-872. <https://doi.org/10.1177/1461444810389569>.
- Damar M. ve Özen A. (2024). Kurumsal ve Akıllı Kurumsal Kaynak Planlama Süreçleri ve Kamu Denetim Süreçleri Açısından Değerlendirilmesi, *Journal of Information Systems and Management Research*, 6(2), 1-11.
- Damar, M., Köse, H. Ö., Cagle, M. N. and Özen, A. (2024a). Mapping the Digital Frontier: Bibliometric and Machine Learning Insights into Public Administration Transformation. *TCA Journal/ Sayıştay Dergisi*, 35(132), 9-41. <https://doi.org/10.52836/sayistay.1455036>.
- Damar, M., Aydın, Ö., Cagle, M. N., Özoğuz, E., Köse, H. Ö. ve Özen, A. (2024b). Navigating the digital frontier: transformative Technologies reshaping public administration. *EDPACS*, 69(9), 41-69.
- Diakopoulos, N. (2016). Accountability in algorithmic decision making. *Communications of the ACM*, 59(2), 56-62.
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012). Testing For Granger Non-Causality İn Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S. ve Tinkler, J. (2006). *Digital era governance: IT corporations, the state, and e-government*. Oxford University Press.
- Economist Intelligence Unit. (2020). *Inclusive internet index 2020*. The Economist Group. <https://theinclusiveinternet.eiu.com/>

- Erasmus, L. J. ve Kahyaoğlu, S. B. (2024a). An assessment of the prospects of digital transformation in public sector internal auditing: How far will artificial intelligence go?. In *Continuous auditing with AI in the public sector* (pp. 1-12). CRC Press.
- Erasmus, L. J. ve Kahyaoğlu, S. B. (Eds.). (2024b). *Continuous auditing with AI in the public sector*. CRC Press.
- Eroğlu, A. (2023). Yüksek Denetim Sürecinin Güçlendirilmesi: Katılımcılık Esaslı Denetim. *Sayıştay Dergisi*, 34 (128), 9-42. <https://doi.org/10.52836/sayistay.1225010>
- Fox, J. A. (2015). Social accountability: What does the evidence really say?. *World Development*, 72, 346-361.
- Furman, J. L., Porter, M. E. ve Stern, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31(6), 899-933, [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00152-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00152-4).
- Guriev, S., Melnikov, N. ve Zhuravskaya, E. (2019). 3G Internet and confidence in government. *American Economic Journal: Applied Economics*, 11(4), 124-160.
- Heeks, R. (2006). *Implementing and managing eGovernment: An international text*. SAGE Publications.
- Hintz, A., Dencik, L. ve Wahl-Jorgensen, K. (2018). *Digital citizenship in a datafied society*. Polity Press, ISBN: 978-1-509-52715-1.
- Howard, P. N. ve Hussain, M. M. (2013). *Democracy's fourth wave? Digital media and the Arab Spring*. Oxford University Press.
- İzmirli Ata, F. (2024). Dijital Dönüşümün Türkiye'deki Üniversitelerin Lisansüstü Eğitim Programlarında Yer Alan Denetim Derslerine Etkisi. *Sayıştay Dergisi*, 35(134), 425-457. <https://doi.org/10.52836/sayistay.1507708>
- Janssen, M., Charalabidis, Y. ve Zuiderwijk, A. (2012). Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. *Information Systems Management*, 29(4), 258-268. <https://doi.org/10.1080/10580530.2012.716740>.
- Judijanto, L. ve Oktari, Y. (2025). Digital transformation in corporate governance: Implications for accounting transparency and managerial accountability. *International Journal of Economic Literature*, 3(2), 253-271.
- Kaufmann, D., Kraay, A. ve Mastruzzi, M. (2010). *The worldwide governance indicators: Methodology and analytical issues*. World Bank Policy Research Working Paper No. 5430.
- Köse, H. Ö. ve Polat, N. (2021). Dijital Dönüşüm ve Denetimin Geleceğine Etkisi. *Sayıştay Dergisi*, 32(123): 9-41 <https://doi.org/10.52836/sayistay.1068328>

- Layne, K. ve Lee, J. (2001). Developing fully functional E-government: A four stage model. *Government Information Quarterly*, 18(2), 122-136.
- Lyon, D. (2003). *Surveillance as social sorting: Privacy, risk, and digital discrimination*. Routledge, ISBN 9780415278737.
- Lührmann, A., Marquardt, K. L., ve Mechkova, V. (2020). Constraining governments: New indices of vertical, horizontal, and diagonal accountability. University of Gothenburg, Working Paper Series:2017:46
- Margetts, H. (2009). The internet and public policy. *Policy & Internet*, 1(1), 1–21. <https://doi.org/10.2202/1944-2866.1023>
- Meijer, A. J. (2015). Government transparency in historical perspective: From the ancient regime to open data in the Netherlands. *International Journal of Public Administration*, 38(3), 189–199. <https://doi.org/10.1080/01900692.2014.934837>.
- Meijer, A., Curtin, D., ve Hillebrandt, M. (2012). Open government: Connecting vision and voice. *International Review of Administrative Sciences*, 78(1), 10–29, <https://doi.org/10.1177/0020852311429533>.
- Morozov, E. (2011). *The dark side of Internet Freedom. The net delusion*. New York: Public Affairs, 245-275.
- Neugebauer, R. (Ed.). (2019). *Digital transformation* (pp. 1-7). Springer Berlin Heidelberg.
- OECD (2025). OECD and G20, <https://www.oecd.org/en/about/oecd-and-g20.html>
- OECD (2021). Digital government index: 2021 results. OECD Public Governance Policy Papers, No. 10, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4b2fd8b8-en>.
- OECD (2019). OECD digital government index: 2019 results. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4f3c3d2c-en>
- OECD (2018). The path to becoming a data-driven public sector. OECD Digital Government Studies, OECD Publishing, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2019/11/the-path-to-becoming-a-data-driven-public-sector_9ed7e867/059814a7-en.pdf.
- O'Neil, C. (2016). Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy. *Scientific American*, 315(2), 74-74.
- Orlikowski, W. J. (1992). The duality of technology: Rethinking the concept of technology in organizations. *Organization science*, 3(3), 398-427.
- Özdemir, H. ve Yelboğa, A. (2025). Yapay Zekâ Destekli Denetimin Kamu Harcamalarındaki Rolü: Sayıştay Örneği. *Sayıştay Dergisi*, 36(139), 771-802. DOI: <https://doi.org/10.52836/sayistay.1793520>

- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. CESifo Working Paper Series, 1229.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H., A. Ullah ve T. Yamagata (2008). A Bias Adjusted LM Test of Error Cross Section Independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. and Smith, R. P. (1997). Estimating long-run relationships in dynamic heterogeneous panels, *Dae Working Papers Amalgamated Series 9721*.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. and Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamics heterogeneous panels, *Journal of the American Statistical Association*, 94,621-634.
- Polat, M. (2024). Yapay Zekanın Denetimde Kullanılması ve Etik Sorunlar. *Sayıştay Dergisi*, 35(134), 395-423. <https://doi.org/10.52836/sayistay.1554497>
- Shim, D. C., ve Eom, T. H. (2009). Anticorruption effects of information communication and technology (ICT) and social capital. *International Review of Administrative Sciences*, 75(1), 99-116. <https://doi.org/10.1177/0020852308099508>
- Solove, D. J. (2008). *Understanding privacy*. Harvard University Press, GWU Legal Studies Research Paper No. 420, GWU Law School Public Law Research Paper No. 420, 24 Pages.
- Tamer, O.Ü., McDonald, B.D., Hemici, F. and Kontogeorga, G. (2025). Utilizing Artificial Intelligence as a Strategic Risk Management Tool for Public Sector Operations and Auditing Processes. *TCA Journal/Sayıştay Dergisi*, 36(139), 659-680. DOI: <https://doi.org/10.52836/sayistay.1819606>
- Tapscott, D., ve Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin, New York, USA.
- Treem, J. W., ve Leonardi, P. M. (2013). Social media use in organizations: Exploring the affordances of visibility, editability, persistence, and association. *Annals of the International Communication Association*, 36(1), 143-189.
- T. S. Breusch, A. R. Pagan, The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics, *The Review of Economic Studies*, Volume 47, Issue 1, 1980, Pages 239-253, <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Tufekci, Z. (2015). Algorithmic harms beyond Facebook and Google: Emergent challenges of computational agency. *Colorado Technology Law Journal*, 13(1), 203-218, <https://ctj.colorado.edu/wp-content/uploads/2015/08/Tufekci-final.pdf>.

- Özen, A. ve Damar, M. (2023). Sayıştay Denetiminde Akıllı Raporlama: Büyük Veri ve İş Zekası Teknolojisi. Ed. Önder, M. ve Köse, H.Ö., Kamu Yönetiminde Denetim: Temel Paradigmalar, Değişim ve Yeni Yönelişler, ss. 247-270. Sayıştay Başkanlığı, Ankara.
- United Nations. (2020). E-Government survey 2020: Digital government in the decade of action for sustainable development. United Nations Department of Economic and Social Affairs, <https://digitallibrary.un.org/record/3884686?v=pdf>.
- Van Dijk, J. (2020). The digital divide. Polity Press, Cambridge, UK: Polity, ISBN 9781509534456.
- Warschauer, M. (2003). Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide. MIT Press, <https://www.steyaert.org/jan/publicaties/2003SteyaertreviewsWarschauer.pdf>.
- WorldBank (2025a). Individuals using the Internet (% of population), <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS>, Erişim Tarihi:03.07.2025.
- WorldBank (2025b). Mobile cellular subscriptions (per 100 people), <https://data.worldbank.org/indicator/IT.CEL.SETS.P2>, Erişim Tarihi:03.07.2025.
- WorldBank (2025c). Patent applications, residents, <https://data.worldbank.org/indicator/IP.PAT.RESD>, Erişim Tarihi:03.07.2025.
- WorldBank (2025d). Voice and Accountability: Estimate, <https://data.worldbank.org/indicator/VA.EST>, Erişim Tarihi:03.07.2025.
- Yavuz, E. (2025). Digitalization in the Fight Against Corruption: Feasibility of a Blockchain-Based System in Türkiye. TCA Journal/Sayıştay Dergisi, 36 (137), 255-287. DOI: <https://doi.org/10.52836/sayistay.1675048>.
- Yener, M., Charoenpol, M., Suntharanurak, S. and Köse, H.Ö. (2025). Strategic Cooperation of Supreme Audit Institutions of Thailand and Türkiye for Digital Transformation and Innovation in Public Sector Auditing. TCA Journal/Sayıştay Dergisi, 36 (136), 9-34.
- Yeşilçelebi, G. (2022). Denetimde Dijital Dönüşüm: Bilimetric Bir İnceleme. Sayıştay Dergisi, 33(126), 381-408 <https://doi.org/10.52836/sayistay.1143867>
- Zuboff, S. (2019). The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power. PublicAffairs, <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=56791>.

DIGITAL TECHNOLOGY AND ACCOUNTABILITY: AN EMPIRICAL ANALYSIS ON G20 COUNTRIES

Mahmut Ünsal ŞAŞMAZ
Ahmet ÖZEN

EXTENDED ABSTRACT

In recent years, governments have increasingly invested in digital technologies with the expectation that digital transformation will enhance transparency, improve public service delivery, and strengthen public sector accountability. Digitalization is widely regarded as a strategic policy instrument capable of reducing information asymmetries, facilitating citizen participation, and improving oversight mechanisms. However, despite the rapid diffusion of digital tools, the empirical relationship between digital transformation and democratic governance outcomes remains ambiguous. In many countries, significant technological investments coexist with persistent problems of weak institutional capacity, limited civic engagement, and declining trust in public institutions. This paradox raises a critical question: does digitalization inherently promote accountability, or can it also reinforce existing institutional weaknesses and governance deficits?

This ambiguity has become even more pronounced with the expansion of artificial intelligence–supported public systems, algorithmic decision-making, and large-scale data infrastructures. While these technologies offer new opportunities for monitoring public authorities and improving administrative efficiency, they also create new risks related to surveillance, regulatory capture, digital exclusion, misinformation, and algorithmic opacity. In weak institutional environments, digital tools may be used to consolidate political control rather than to empower citizens. Therefore, understanding whether and how digitalization contributes to accountability requires systematic empirical analysis that accounts for institutional heterogeneity and cross-country interdependence.

In this context, the present study empirically examines the relationship between digitalization and accountability in G20 countries over the period 2002–2021. The G20 provides a suitable empirical setting because it includes both advanced and emerging economies with diverse political regimes, governance capacities, and levels of digital development. This heterogeneity

allows assessment of whether digital transformation uniformly enhances accountability or whether its effects vary depending on structural and institutional conditions.

The study employs three indicators of digitalization: the proportion of individuals using the internet, mobile cellular subscription density, and patent applications as a proxy for innovation capacity. Internet use reflects access to digital information and communication channels that can support public scrutiny and civic participation, while mobile subscriptions capture the diffusion of communication technologies that facilitate rapid information exchange. Patent applications represent broader technological and innovative capacity, which may indirectly influence governance through institutional modernization and digital infrastructure development. Accountability is measured using the “Voice and Accountability” indicator from the World Governance Indicators, capturing freedom of expression, citizen participation, and government responsiveness. All explanatory variables are transformed into logarithmic form, and the final balanced panel consists of 17 G20 countries with 340 annual observations.

Methodologically, the study applies advanced panel data techniques that account for cross-sectional dependence and heterogeneity. Cross-sectional dependence tests confirm significant interdependence among countries, implying exposure to common global shocks. Accordingly, second-generation panel unit root tests (Pesaran CIPS) are employed, indicating that all variables are integrated of order one. To estimate long-run and short-run relationships, the Pooled Mean Group estimator within a panel ARDL framework is applied, allowing heterogeneous short-run dynamics but constraining long-run coefficients to be homogeneous. In addition, the Dumitrescu and Hurlin panel causality test is used to identify the direction of causal relationships.

The PMG results reveal a stable long-run relationship between digitalization and accountability. Internet usage has a positive and statistically significant long-run effect on accountability, suggesting that expanded digital access strengthens transparency and citizen oversight over time. Patent applications do not show a significant long-run effect, indicating that innovation capacity alone does not necessarily translate into stronger democratic accountability. Mobile subscription density exhibits a negative long-run association with accountability, while its short-run effect is positive,

implying that initial gains in communication and engagement may be offset in the long run by institutional weaknesses, misinformation, and surveillance practices.

Causality analysis indicates unidirectional relationship from digitalization indicators to accountability, supporting the view that technological change precedes governance outcomes, rather than vice versa. Overall, the findings demonstrate that digitalization does not automatically improve accountability and its impact is strongly conditioned by institutional quality and political context. Therefore, digital investments should be complemented by reforms that strengthen rule of law, media freedom, regulatory oversight, and ethical governance of digital and AI-based public systems to ensure that digital transformation contributes to democratic accountability rather than undermining it.