


## Türkiye’de e-ticaret difüzyon patikası: Ajan bazlı modelleme

Sorumlu Yazar/  
Corresponding Author:

**Özlem Fikirli**  
Arş. Gör. Dr.  
Ankara Üniversitesi  
[ozlem\\_fikirli@hotmail.com](mailto:ozlem_fikirli@hotmail.com)  
 0000-0002-4003-7276

**Hasan Şahin**  
Prof. Dr.  
Ankara Üniversitesi  
[hasansahin68@gmail.com](mailto:hasansahin68@gmail.com)  
 0000-0001-5922-068X

### Öz

Dijitalleşme süreci toplumu etkileyerek sosyal düzeyde değişim yaratırken ekonomik hayatın da yeni bir boyuta evrimini sağlamaktadır. Dijital dönüşümü ivmelendiren önemli gelişmelerden birisi internetin ortaya çıkmasıdır. Küresel düzeyde internet ağının ortaya çıkması e-ticaret kavramını da beraberinde getirmiştir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de tüketiciler arasında e-ticaret difüzyon patikası şeklinin ve dinamiklerinin belirlenmesidir. Çalışmada ajan bazlı modelleme ile ekonometrik yöntemlerden oluşan hibrit bir model kullanılmaktadır. Elde edilen bulgulara göre bireylerin e-ticarete adaptasyonunda demografik ve hane özelliklerinin yanı sıra bilgi difüzyon süreçleri temelinde ortaya çıkan toplumsal kültür ve aile kültürü belirleyici olmaktadır. Türkiye’de e-ticaret difüzyon patikası S-şekline sahiptir. E-ticaretin algılanan işlem maliyetinin düşürülmesi ve internet kullanımının desteklenmesi e-ticarete geçiş sürecini hızlandırarak daha dik bir difüzyon patikasının ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:**  
E-Ticaret,  
İnovasyon  
Difüzyonu, Ajan  
Bazlı Modelleme,  
Simülasyon  
Modelleme

**JEL Kodları:**  
L81, C63, O33

## E-Commerce diffusion path in Türkiye: Agent-based modeling

### Abstract

While the digitalization process creates social change by affecting society, it also provides the evolution of economic life to a new dimension. One of the important developments accelerating digital transformation is the emergence of the internet. The emergence of the internet network at the global level has brought the concept of e-commerce with it. The aim of this study is to determine the shape and dynamics of the e-commerce diffusion path among consumers in Turkey. A hybrid model consisting of agent-based modeling and econometric methods is used in the study. According to findings, in addition to demographic and household characteristics, social culture and family culture that emerged on the basis of information diffusion processes are decisive in the adaptation of individuals to e-commerce. The e-commerce diffusion path in Turkey has an S-shape. Reducing the perceived transaction cost of e-commerce and supporting the use of the internet accelerates the transition to e-commerce, resulting in a steeper diffusion path.

**Keywords:**  
E-Commerce,  
Innovation  
Diffusion, Agent-  
Based Modeling,  
Simulation  
Modeling

**JEL Codes:**  
L81, C63, O33



## Extended Summary

While developed countries take their place in global markets by taking advantage of e-commerce, developing countries cope with many problems such as financial difficulties and insufficient human resources in establishing the necessary infrastructure for e-commerce. For developing countries to benefit from the positive effect of e-commerce on growth and increase their gross domestic product, they should focus on policies that will support the adaptation process to e-commerce (Anvari and Norouzi, 2016:360).

The adaptation process of countries to e-commerce consists of three different stages: e-preparation, concentration, and output (Davis, 2003:291). In the e-preparation phase, the necessary environment and infrastructure for e-commerce are created. While e-commerce spreads to the maturity level in the concentration stage, the output is obtained as a result of the advantages brought by e-commerce in the final stage.

Considering the factors reflecting the preparation stage for e-commerce, it is seen that Turkey has caught up with developing countries in the rate of individuals with credit cards, the rate of individuals using the internet, and the integrated index for postal development. Turkey has made progress in adapting to e-commerce in these areas. The number of secure servers reflecting the infrastructure feature in the adaptation process to e-commerce lags behind even developing countries. For Turkey to quickly adapt to e-commerce, it needs to eliminate the lack of infrastructure.

A hybrid model consisting of econometric methods and agent-based modeling is used in the study. In the first stage of the study, the coefficients of the variables determining the adaptation to e-commerce are obtained by using the logit method. Using the coefficients obtained, the adaptation probability of individuals to e-commerce is calculated. In the second stage, the threshold value representing the expected transaction cost of individuals from e-commerce is calibrated by using an indirect calibration approach. In the third stage, through agent-based modeling, the e-commerce diffusion path is obtained by calculating the e-commerce adaptation ratios, which show what percentage of individuals use e-commerce in the whole economy.

The decision of the agents to adapt to e-commerce is represented by a binary variable. This variable takes the value 1 if the agent has decided to participate in e-commerce and 0 if it has decided not to participate in e-commerce.

$$x_i(t+1) = \begin{cases} 1, & \text{if equation 2 is satisfied} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

The adaptation decision of the agents is illustrated by equation 2.  $p_i(t)$  represents the probability of agent  $i$  adapting to e-commerce at time  $t$ .  $\tau_i$  represents the threshold value. Agents decide to adapt to e-commerce when equation 2 is satisfied, in other words, when the probability of adaptation to e-commerce is equal to or greater than the threshold.

$$p_i(t) \geq \tau_i \quad (2)$$

The probability of individuals' adaptation to e-commerce is calculated with the cumulative logistic probability function shown in equation 3, which is compatible with the S-shaped structure of innovation diffusion curves (Meade and Islam, 2006; Schreinemachers et al., 2009:521; Plötz et al., 2014). In Equation 2,  $p_i$ ,  $\alpha$ ,  $\xi_j$ , and  $u_j$  represent adaptation probability, constant, coefficients, and independent variables, respectively.

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum_{j=1}^5 \xi_j u_j)}} \quad (3)$$

$$u = F(\text{gender, age, primary, secondary, high\_school, university, work, internet, household\_size, social\_norms, peer\_effect}) \quad (4)$$

According to the findings obtained from the logit estimation, the demographic and household characteristics of individuals are statistically significant. Social norms and peer influence reflecting the social culture and family culture in individuals' decision to adapt to e-commerce are also statistically significant at the 1% level. There is a positive relationship between social norms and peer influence and adaptation to e-commerce. Therefore, the decisive role of society and family, which is one of the most basic institutions in determining the shape of the e-commerce diffusion path, draws attention.

The e-commerce diffusion path in Turkey has an S-shaped in line with the innovation diffusion paths (Rogers, 1962; Young, 2009:1916). The results obtained from the diffusion path simulation are compatible with the data showing the e-commerce preparation phase. It is seen in both the simulation results and the e-commerce preparation data that Turkey has completed the preparation phase in the adaptation process to e-commerce and moved towards the concentration phase. According to the simulation results, a significant part of the population will participate in e-commerce in the next few years.



The public policies that can be implemented in Turkey's adaptation process to e-commerce are evaluated in two different scenarios. The first is to reduce the perceived transaction cost. The second is to increase the information technology capability of individuals. The diffusion path has a steeper S-shaped in the simulation results obtained from both scenarios. Thus, the transition time to the maturation stage in the diffusion process is shortened.



## Giriş

Bilişim teknolojilerinde ortaya çıkan gelişmeler, bilgi ekonomisi ve bilgi toplumunu ortaya çıkarmaktadır. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna dönüşümü ve bilgi ekonomilerine hızlı geçişi sağlayan en önemli unsurlardan birisi kuşkusuz dijitalleşme sürecidir.

Dijitalleşme sürecini sayısallaştırma ve dijitalleşme olarak iki temel başlıkta toplayabiliriz. Sayısallaştırma analog veri ve süreçlerin makine tarafından okunabilir formata dönüşümüdür. Dijitalleşme ise dijital teknolojilerin ve dijital verinin kullanıldığı, mevcut aktivitelerde değişime veya yeni faaliyetlerin ortaya çıkmasına sebep olan ara bağlantıdır (OECD, 2019a, s. 18). Sayısallaştırma bilginin makine (bilgisayar gibi) ortamına aktarımı iken dijitalleşme bu bilginin işlenmesini ifade etmektedir. Dijitalleşme süreci toplumu etkileyerek sosyal düzeyde değişim yaratırken ekonomik hayatın da yeni bir boyuta evrimini sağlamaktadır. Dijitalleşme sürecinin getirdiği ekonomik ve toplumsal etkiler dijital dönüşüm olarak isimlendirilmektedir (OECD, 2019a, s. 18).

Dijital dönüşümü ivmelendiren en önemli gelişmelerden birisi internetin ortaya çıkmasıdır. İnternetin ortaya çıkışı ABD Savunma Bakanlığı'nın nükleer tehditlere karşı iletişim ağlarındaki sağlamlığı artırmak istemesine dayanmaktadır (Denning, 1989, s. 530). ABD Savunma Bakanlığı'na bağlı Gelişmiş Araştırma Projeleri İdaresi (ARPA), ARPANET olarak adlandırılan prototip bilgisayar ağının ilk düğümünü 1960'ların başında kurmayı başardı ve 1969 yılında bu ilk düğüm Los Angeles'taki Kaliforniya Üniversitesi'ne bağlandı (Townsend, 2001, s. 44). Bu ilk bağlantının ardından 1971 yılında 15, 1973 yılında 37 ve 1989 yılında 60000 düğüme ulaşmıştır (Denning, 1989, s. 530). Böylelikle internetin difüzyonu oldukça hızlı bir şekilde gerçekleşirken, küresel düzeyde internet ağı ortaya çıkmıştır. Küreselleşen bu internet ağına Türkiye 1993 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) – Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) iş birliğinde yürütülen bir DPT projesi sonucunda katılmıştır. ODTÜ düğümünü, 1994'te Ege, 1995'te Bilkent ve Boğaziçi ve 1996'da İstanbul Teknik Üniversitesi düğümleri takip etmiştir. Bu süreçte 1995 yılında Türk Telekom'un açtığı ihale neticesinde 1996 yılında Turkish Online Tour Operator (TURNET) kurulmuş ve 1999 yılında Turk Telekom Net (TTNet) adındaki yeni bir kuruluşa devredilmiştir (Çakır ve Topçu, 2005, s. 75).

Küresel düzeyde internet ağının ortaya çıkması e-ticaret kavramını da beraberinde getirmiştir. Dünya Ticaret Örgütü (WTO) e-ticareti mal ve hizmetlerin elektronik yollarla üretimi, dağıtımı, pazarlanması, satışı veya teslimatı olarak tanımlamıştır (WTO, 1998). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'ne göre WTO'nun e-ticaret tanımı sadece üreticilerin dijitalleşmesini içerdiği ve tüketicilerin dijital olmasını kapsamadığı için dar anlama sahiptir (OECD, 2019b, s. 16). OECD e-ticareti bilgisayar ağları üzerinden sipariş almak veya vermek amacıyla geliştirilmiş yöntemleri kullanarak mal veya hizmetlerin satışı/satın alınması olarak tanımlamıştır. Bu tanıma göre bir işlemin e-ticaret sayılabilmesi için ödemenin veya teslimatın internet üzerinden yapılması gerekmezken, siparişin internet üzerinden alınması veya verilmesi gerekmektedir (OECD, 2011, s. 72).

E-ticaret işlemleri tüketiciler, işletmeler ve devlet aktörleri arasında gerçekleşebilmektedir. Günümüzde e-ticaret hacmini işletmeden işletmeye (B2B) işlemler domine etse de işletmeden tüketiciye (B2C) işlem hacmi artarken (OECD, 2019b, s. 32), e-ticaret işlemleri arasında tüketiciler özellikle de işletmeden tüketiciye işlemler ön plana çıkmaktadır (OECD, 2019b, s. 14). 2022 yılında Avrupa Birliği (AB) (27 ülke) ülkelerindeki tüm bireylerin son bir yıl içerisinde internet üzerinden alışveriş yapma oranı (%68) 2010 yılına göre (%40) 1,5 katını aşmıştır. 2022 yılında Türkiye'de tüm bireylerin son bir yıl içerisinde internet üzerinden alışveriş yapma oranı ise (%42), 2010 yılına göre (%5) sekiz katından fazla bir değere sahiptir (Eurostat, 2023).

E-ticaret difüzyonundaki hızlı artış, 2019 yılının aralık ayında Çin'de ortaya çıkan ve 2020 yılı mart ayında pandemi olarak ilan edilen Covid-19 salgınıyla en yüksek noktaya ulaşmıştır. Salgının ortaya çıkışından sonra e-ticaret hacmindeki günlük artış Avrupa ülkelerinde %70'i, Asya-Pasifik Ülkeleri (APAC)'nde %123 ve kuzey Amerika ülkelerinde %118'i bulmuştur (Covid-19 Commerce Insight, 2020a). Salgının ilk olarak ortaya çıktığı Çin'de e-ticaret hacmindeki günlük artış oranı %40'lara dayanırken, Türkiye'de bu oran %200'lere ulaşmıştır (Covid-19 Commerce Insight, 2020b).

Tüketiciler arasında e-ticaretin hızlı bir şekilde difüzyonu ve e-ticaret hacmindeki ivmeli artışlarla birlikte geleneksel ticaret yaklaşımı yerini e-ticarete bırakmaktadır. Bu süreçte geleneksel mağazaların yerini çevrimiçi platformlar alırken, geleneksel iş çevrimi modelleri dijitalleşme sürecine entegre olacak şekilde evrilmektedir. Dijital dönüşüm ve e-ticaret difüzyonu üzerinde önemli bir etkiye sahip olan ağ yapıları, iş çevrimi modellerinin evriminde de etkilidir. Dijital dönüşümle birlikte ortaya çıkan iş çevrimi modelleri ağ yapısına göre şekillenen iki veya daha fazla kişi arasında gerçekleşen tüketici-firma ve akran-akran ilişkilerini içermektedir (OECD, 2019b, s. 14).

Geleneksel ticaretin yerini e-ticarete bırakmasının hem mikro hem de makro düzeyde yarattığı değişiklikler pek çok avantajı da beraberinde getirmiştir. Çevrimiçi platformların bilgi asimetrisini ve işlem maliyetlerini azaltarak pazar verimliliğini artırması (OECD, 2019a, s. 30), yeni pazar ve müşterilere ulaşma olanağı tanınması, tedarik



zincirinin daha iyi yönetimi (OECD ve WTO, 2017, s. 39), ürün farklılaştırması ve zaman verimliliği (Boateng vd., 2008, s. 566) e-ticaretin başlıca avantajları arasındadır.

E-ticaretin sürdürülebilir büyüme üzerindeki etkisi ve önemi, e-ticaretin sağladığı avantajlar temelinde vurgulanmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler dijital dönüşüm sürecine adaptasyonun gerisinde kalmışlardır. Ülkelerin e-ticaretin avantajlarından yararlanabilmeleri için mevcut kamu politikalarının dijitalleşme süreci göz önünde bulundurularak güncellenmesi veya değiştirilmesi gerekmektedir. OECD'nin Devam Eden Dijital Entegre Politika Çerçevesi (The Going Digital Integrated Policy Framework), ülkelerin uygun ve esnek politikalar geliştirmesine yardımcı olmaktadır. Bu politika çerçevesi internet erişimini geliştirmek, etkin kullanımı artırmak, inovasyonu desteklemek, herkes için iyi işler sağlamak, sosyal refahı desteklemek, güveni güçlendirmek ve pazar açıklığını geliştirmek olmak üzere yedi kısımdan oluşmaktadır (OECD, 2019a, s. 7).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de tüketiciler arasında e-ticaret difüzyon patikasının dinamiklerinin bilgi difüzyon süreçleri temelinde belirlenmesi ve sonraki yıllarda beklenen e-ticaret difüzyon patikasının araştırılmasıdır. Çalışmada dijital dönüşüm sonucu ortaya çıkan yeni iş çevrimi modellerine ve e-ticaret dinamiklerine uyumlu olan, iktisadi aktörler arası etkileşimleri içeren ajan bazlı modelleme ve ekonometrik yöntemlerden oluşan hibrit bir model kullanılmıştır. Simülasyon sonuçları değerlendirilerek Türkiye'de e-ticaretin difüzyonunun desteklenmesi için gerekli kamu politikaları belirlenmiştir. Tüketicilerin e-ticarete yönelimini belirleyen unsurları araştıran çalışmalarda hanenin ve toplumun kültürel yapısı dikkate alınmamıştır. Nitekim bireylerin e-ticaret tercihi de birey davranışının bir unsurudur ve kültürel etkilerin önemli bir rol oynaması beklenmektedir. Bu etkilerin de dikkate alınarak e-ticarete geçişi belirleyen unsurların kapsamlı bir şekilde araştırılması e-ticaret planlaması yapan firmalar için bilgi sunacaktır. Bununla birlikte e-ticaret dinamiklerinin belirlenerek olası kamu politikalarının ele alınması, Türkiye'nin e-ticarete geçişini hızlı bir şekilde tamamlayarak e-ticaretin sunduğu avantajlara erişmesi açısından önem arz etmektedir.

Türkiye'de e-ticareti araştıran çalışmalarda difüzyon patikalarına yer verilmemiştir (Yakın, 2011; Karabulut, 2013; Armağan ve Turan, 2014; Saatçioğlu ve Öncel, 2018; Akboz ve Komşu, 2019; Komşu ve Akboz, 2019; Marangoz vd., 2019; Ünal, 2019). Literatürde yer alan e-ticaret çalışmalarının önemli bir bölümünde bilgi difüzyon süreçleri modele dahil edilmemiştir (Morganosky ve Cude, 2000; Kim ve Gupta, 2009; Matic ve Vojvodic, 2014; Lim vd., 2016). Ajan bazlı modelleme yöntemi kullanarak e-ticareti araştıran sınırlı sayıda çalışmada ise gerçek veri kullanılmamıştır (Mukherjee, Banerjee ve Bandyopadhyay, 2012; Zhou vd., 2013). Bu çalışmada e-ticaret difüzyon patikasının şeklinin belirlenmesi, bilgi difüzyon süreçlerinin iktisadi aktörler arası etkileşimler temelinde modele dahil edilmesi ve ekonometrik yöntemlerle ajan bazlı modellemenin birleştirilerek hibrit bir modelin oluşturulması çalışmanın özgün değerlerini oluşturmaktadır.

Çalışmanın ikinci kısmında e-ticaret talebini belirleyen faktörler ele alınırken, üçüncü kısımda Türkiye'de e-ticaretin mevcut durumu belirlenmektedir. Dördüncü kısımda inovasyon difüzyon modelleri sunulurken, çalışmada kullanılan ekonometrik modelleme ve ajan bazlı modelden oluşan hibrit model açıklanmaktadır. Beşinci kısımda çalışmada kullanılan veri setine ilişkin bilgi ve simülasyondan elde edilen e-ticaret difüzyon patikaları sunulmaktadır. Çalışmanın altıncı ve son bölümünde ise sonuç kısmı yer almaktadır.

## 1. Literatür

E-ticaret işlemleri tüketiciler, işletmeler ve devlet aktörleri arasında gerçekleşebilmektedir. E-ticaret işlemleri taraflarına göre işletmeden işletmeye (B2B), işletmeden tüketiciye (B2C) ve işletmeden hükümete (B2G) olmak üzere üç temel kategoriye ayrılmaktadır. Ortaya çıkan yeni iş çevrimi modelleri tüketiciden işletmeye (C2B) ve akranlar arası işlemleri (peer-to-peer relationships) de içermektedir (OECD, 2019b, s. 14). Tüketiciden tüketiciye (C2C) alışveriş platformları ve C2C'nin farklı bir türü olarak son zamanlarda ortaya çıkan akranlar arası işlemler (P2P) B2C kategorisi altında değerlendirilmektedir (Ticaret Bakanlığı, 2021). Günümüzde e-ticaret hacmini işletmeden işletmeye (B2B) işlemler domine etse de işletmeden tüketiciye (B2C) işlem hacmi artarken (OECD, 2019b, s. 32), e-ticaret işlemleri arasında tüketiciler özellikle de işletmeden tüketiciye işlemler ön plana çıkmıştır (OECD, 2019b, s. 14).

Tüketicilerin e-ticarete hızlı adaptasyonunun ve bunun sonucunda B2C e-ticaret hacmindeki artışın temel unsurlarının belirlenmesi için e-ticaret talep dinamikleri analiz edilmelidir. E-ticaret talebini etkileyen faktörleri iki temel başlık altında toplamak mümkündür. Birinci kategori çevresel faktörler, enformasyon alt yapısı, finansal ve insan kaynakları ve sosyokültürel faktörlerden oluşmaktadır. İkinci kategori ise bilgi difüzyonu, regülasyonlar ve mevzuat, ekonomik teşvikler ve elektronik hükümet olmak üzere devlet ile özel sektör etkileşimini içeren dört farklı alt gruptan oluşmaktadır (Andersen vd., 2003, s. 96-97).

Çevresel faktörler, sektörde yer alan firmaların büyüklüğü, sektördeki kamu/özel yoğunluğu, sektörel dağılım gibi endüstri özelliklerinin yanı sıra dışsal baskıları (Gibbs ve Kraemer, 2004, s. 127; Scupola, 2003, s. 57) kapsamaktadır. Covid-19 salgınıyla birlikte firmalar üzerinde dışsal bir baskı oluşmuştur. Covid-19 salgını tüketicilerin e-ticaret talebinde pozitif bir etki yaratmıştır (Dirgantari vd., 2020; Güven, 2020; Pingle, 2020;



Ungerer vd., 2020). Salgın sürecinde alışveriş merkezlerinin kapanması, sokağa çıkma yasaklarının uygulanması ve tüketicilerin hijyen kaygısının artması gibi sebeplerden ötürü e-ticaret talebinde önemli bir artış yaşanmıştır. Bu durum firmalar üzerinde hem tüketici hem de diğer rakiplerden kaynaklı pozitif yönde dışsal bir baskı oluşmasını sağlamıştır.

Enformasyon alt yapısı, iletişim, internet alt yapılarının (Gibbs vd., 2003, s. 10-11) yanı sıra teknoloji kabulü ve kullanımına (Andersen vd., 2003, s. 96) ilişkin bilgiyi de içermektedir. Finansal kaynaklar, bireyler arasında kredi kartı sahipliği gibi ödeme mekanizmalarını, girişim sermayesinin finansmanını (Gibbs vd., 2003, s. 9-10) kapsarın insan kaynakları, nitelikli nüfus gibi özellikleri yansıtmaktadır. Enformasyon alt yapısının ve finansal kaynakların gelişmesi tüketicilerin e-ticaret talebi üzerinde olumlu etki yaratırken, enformasyon alt yapısı gelişmiş ülkelerde finansal kaynaklar dijitalleşmektedir. Yaş, cinsiyet ve eğitim düzeyi gibi demografik özelliklerin yanı sıra kırsal alanda yaşama gibi değişkenler e-ticarete katılım olasılığını doğrudan etkileyen temel parametreler arasındadır (OECD, 2019b, s. 46-51; OECD ve WTO, 2017, s. 169-172).

Sosyokültürel faktörler ise tüketim deseni, tüketici tercihleri ve iş ahlakı gibi toplumsal özellikleri belirtir (Andersen vd., 2003, s. 96). Tüketicilerin talebi başka bir ifadeyle tüketicilerin e-ticarete katılım olasılığı sosyokültürel faktörler ve sosyokültürel faktörlere bağlı olarak değişen bireylerin içerisinde buldukları ağ yapıları ölçüsünde farklılaşır. Bireylerin içerisinde buldukları ağ yapıları, karar verme sürecinde kullandıkları bilginin kaynağını oluşturduğu için ağ özellikleri talebi etkiler.

Bireylerin içerisinde yer aldıkları ağ özelliklerinin yanı sıra bilgi difüzyonu da e-ticaret üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bilgi difüzyonu, bireylerin sahip olduğu bilginin ağ içerisindeki diğer bireylerle etkileşim sonucunda ağ içerisinde yayılmasını ifade eder. E-ticarete ilişkin pozitif bilgi oluşturmak üzere kurulan hükümet-işletme birliği ortaklıklarını da kapsar (Andersen vd., 2003, s. 97). Regülasyonlar ve mevzuat telekomünikasyon pazarının serbestleştirilmesi gibi e-ticareti destekleyecek düzenlemeleri; ekonomik teşvikler hem tüketici hem firma düzeyindeki vergi indirimi gibi teşvikleri; Elektronik hükümet ise devletin kendi işlemleri için çevrimiçi ağları kullanmasını ifade eder (Andersen vd., 2003, s. 97). Regülasyonlar ve mevzuatın yetersiz olması, çevrimiçi işlemlere güvenin az olmasına sebep olur (OECD ve WTO, 2017, s. 208).

Tüketicilerin e-ticarete katılmadaki motivasyonları arasında bilgi toplumuna güven, çevrimiçi mahremiyet kaygısı, çevrimiçi güven, normatif inançlar gibi psikolojik faktörlerin yanı sıra parasal faktörler, zaman tasarrufu gibi fiziki faktörler de yer alır. Bilgi toplumuna güven, tüketicilerin içerisinde buldukları ağlara güvenini ifade eder. Bu faktör hem tüketicilerin üreticiye çevrimiçi alışveriş konusunda hem de diğer tüketicilere ağdan aldıkları bilgi konusunda güvenmesini içerir. Çevrimiçi mahremiyet tüketicilerin alışverişlerinin ifşa olmamasına, çevrimiçi güven ise kredi kartıyla ödemede güvenin oluşması gibi konulara ilişkin unsurları kapsar. Normatif inançlar, arkadaşlar, aile ve medya gibi kişilerin etkileşim içerisinde oldukları olguların etkisini yansıtır (Foucault ve Scheufele, 2002, s. 416; Limayem vd., 2000, s. 427). Parasal faktörler, tekrarlı satın almalarda daha fazla etkiye sahipken, ilk defa e-ticarete adapte olacak kişilerde yani e-ticaret difüzyonunda parasal faktörler yerine parasal olmayan faktörler ön plana çıkar (Kim ve Gupta, 2009, s. 484). Zaman tasarrufuna atfedilen önem bilgi ekonomilerine geçişle birlikte artarken, literatürde zaman tabanlı imalat (time based manufacturing – TBM) ve zaman tabanlı müşteri değeri (time based customer value) kavramları ortaya çıkmıştır (Tu vd., 2001). Ürün araştırma, satın alma ve teslimat gibi pek çok konuda zamandan tasarrufu sağlamak, tüketicilerin e-ticaret motivasyonlarını artırır (Pebrianti, 2016, s. 126-127).

## 2. Türkiye’de E-Ticaret

Gelişmiş ülkeler e-ticaretin avantajlarından faydalanarak küresel pazarlarda yer alırken, gelişmekte olan ülkeler e-ticaret için gerekli alt yapının oluşturulmasında karşılaşılan finansal zorluklar ve insan kaynaklarının yetersizliği gibi pek çok sorunla başa çıkmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin e-ticaretin büyüme üzerindeki pozitif etkisinden faydalanarak gayri safi yurt içi hasıla artışı sağlayabilmesi için e-ticarete adaptasyon sürecini destekleyecek politikalara ağırlık vermeleri gerekir (Anvari ve Norouzi, 2016, s. 360).

AB (27) ülkeleri ile karşılaştırıldığında Türkiye’nin e-ticarete adaptasyon sürecini tamamlamamıştır. Ülkelerin e-ticarete adaptasyon süreci e-hazırlık, yoğunlaşma ve çıktı olmak üzere üç farklı aşamadan oluşur (Davis, 2003, s. 291). E-hazırlık aşamasında e-ticaret için gerekli ortam ve alt yapı oluşturulur. Yoğunlaşma aşamasında e-ticaret olgunlaşma seviyesine kadar yayılırken, son aşamada e-ticaretin getirdiği avantajlar neticesinde çıktı elde edilir.

E-ticarete hazırlık aşaması, interneti kullanan nüfus oranı, kredi kartına sahip olma oranı, güvenli sunucu sayısı, Dünya Posta Birliği (UPU) posta güvenilirlik skoru gibi pek çok değişkene bağlıdır (OECD ve WTO, 2017, s. 204-207). Türkiye’de 2022 yılında internet kullanan nüfus oranı %84’tür. Bu oran Portekiz ve Yunanistan gibi ülkeler ile benzerlik gösterse de gerek AB (27) ülkelerinin (%91) gerekse gelişmiş ülkelerin (yaklaşık olarak nüfusun tamamı) gerisindedir (Eurostat, 2023). Türkiye’de 2021 yılında 15 yaş ve üzeri nüfus içerisinde kredi kartına sahip birey oranı %33’tür. Bu oran gelişmekte olan ülke oranlarının (örneğin Romanya %18, Rusya %25) çok üzerindedir hatta bazı gelişmiş ülke oranlarına (Hollanda %37 ve Fransa %40) yakınsar (World Bank, 2023).



Türkiye’de 2020 yılında bir milyon kişiye düşen güvenli sunucu sayısı yaklaşık 6800 iken bu oran AB ülkelerinde yaklaşık 50000’dir. Türkiye bu oran ile AB ülkelerinin yanı sıra gelişmekte olan ülkelerin (Romanya yaklaşık 21000, Rusya yaklaşık 13000) de gerisinde kalmıştır (World Bank, 2023). Türkiye’nin 2021 yılı Entegre Posta Gelişim Endeksi (Integrated Index for Postal Development - 2IPD) (UPU, 2022, s. 41) 57,3’tür ve bazı gelişmiş ülke değerlerine (Danimarka 52,5, İsveç 60,5) benzerlik göstermesine karşın bazı gelişmiş ülke değerlerinin oldukça altında (Almanya 97,5, Japonya 91,7) kalmıştır (UPU, 2022, s. 39-41).

E-ticarete hazırlık aşamasını yansıtan unsurlar bir bütün olarak ele alındığına Türkiye, kredi kartına sahip birey oranı, interneti kullanan birey oranı ve entegre posta gelişim endeksinde gelişmekte olan ülkeleri yakalamıştır. Türkiye’nin bu alanlarda e-ticarete adaptasyon için yol aldığı açıktır. Nitekim e-ticarete adaptasyon sürecinde alt yapı özelliğini yansıtan güvenli sunucu sayısı gelişmekte olan ülkelerin bile gerisindedir. Türkiye, hızlı bir şekilde e-ticaret adaptasyonunu sağlamak için alt yapı eksikliğini gidermelidir.

Türkiye’nin e-ticarete adaptasyon sürecinde bulunduğu noktayı daha detaylı olarak değerlendirebilmek için e-ticaretin mevcut durumda ekonomideki payının incelenmesi gerekir. AB (27) ülkelerinde 2022 yılında tüketiciler arasında son on iki ayda çevrimiçi platformlardan mal veya hizmet satın alma oranı %68 iken Türkiye’de %42’dir (Eurostat, 2023). AB (27) ülkelerinde 2022 yılında internet üzerinden satış yapan işletme oranı %23 iken, Türkiye’de bu oran %19’dur (Eurostat, 2023). Norveç (%92, %29) Danimarka (%88, %36), İsveç (%86, %38) gibi gelişmiş ülkelerde ise bu oranlar çok daha yüksektir. Bu oranlar e-ticarete hazırlık aşamasını yansıtan değişkenlerle birlikte değerlendirilecek olursa, Türkiye’nin hazırlık aşamasından yoğunluk aşamasına doğru yöneldiği söylenebilir.

Mevcut e-ticaret verileri göstermektedir ki Türkiye’de e-ticarette yoğunlaşma sağlanması için e-ticaret pazarı analiz edilmeli ve uygun politikalar belirlenmelidir. Mevcut e-ticaret verileri ikinci kısımda ele alınan talebi belirleyen unsurlar çerçevesinde değerlendirilerek ihtiyaç duyulan politikalara ilişkin öneriler oluşturulabilir.

Birinci kategorideki faktörleri incelediğimizde, çevresel faktörlere göre Türkiye’de e-ticaret sektörüne katılımı büyük firmalar daha isteklidir ve firma büyüklüğü ile pazara katılım oranında doğru yönlü bir ilişki vardır. Enformasyon alt yapısına göre e-ticarete hazırlık aşamasında da gerekli olan enformasyon alt yapısında eksiklikler vardır ve bunların giderilmesi gerekir. Finansal kaynaklar değerlendirildiğinde Türkiye e-ticareti destekleyen kredi kartı sahipliği oranında iyi bir noktadadır.

İkinci kategorideki faktörler birinci kategorideki faktörlere göre kamu politikalarında daha belirleyici bileşenlerden oluştuğu için bu faktörleri değerlendirirken Türkiye’de mevcut durumda e-ticaretin ticaret içerisindeki payının kısıtlı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Küresel düzeyde e-ticaret pazarı olgunlaşmadan Türkiye’nin pay almasını sağlayabilmek için Türkiye’de ulusal düzeyde e-ticaret pazarına adaptasyonun hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekir. Bu amaçla e-ticareti destekleyecek düzenlemeler yapılmalı ve ekonomik teşvikler hızlı sonuç alacak şekilde belirlenmelidir. İkinci kategoride yer alan e-hükümete ilişkin veriler incelendiğinde, Türkiye’nin AB (27) ülkelerine oldukça yakın değerlere sahip olduğu görülmektedir. AB (27) ülkelerinde 2021 yılında internet üzerinden form teslim eden birey oranı %44, kamu otoritelerinin web siteleri aracılığıyla bilgi edinen birey oranı %47 ve resmi form indirme oranı %38 iken, Türkiye’de bu oranlar sırasıyla %32, %56 ve %28’dir (Eurostat, 2023). E-hükümet verileri genel olarak değerlendirildiğinde Türkiye’nin bu kısımda önemli bir yol kat ettiği açık bir şekilde görülmektedir.

İkinci kategoride yer alan bir diğer faktör bilgi difüzyonudur ve bu çalışmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Bilgi ekonomilerine geçiş süreciyle birlikte bilgi difüzyonuna verilen önem de artmıştır (Cowan, 2005; Singh, 2005; Löf ve Broström, 2008). Bilgi difüzyonu, ağda yer alan bilginin ajanlar arasında yayılmasını ifade eder. Bilgi difüzyonunu sağlayan temel unsur ajanlar arası etkileşimlerdir. Bireylerin birbirleri ile etkileşime girmesi neticesinde e-ticarete ilişkin olumlu/olumsuz bilgi sektörde dağılır. E-ticarete ilişkin olumlu bilginin artması, ağda olumlu bilginin yayılmasını sağlayacaktır. Bu difüzyon süreci ise e-ticarete katılım sağlamamış bireyler üzerinde e-ticarete ilişkin pozitif yönde fikir oluşumunu destekleyerek, e-ticaret adaptasyonuna katkı sağlayacaktır. Türkiye’de mevcut e-ticaret verileri göz önünde bulundurulduğunda e-ticaret sektöründe hem tüketici hem de firma düzeyinde motivasyonun sağlanması için hükümet desteğine ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bu çalışma tüketici davranışı ile sınırlandırıldığı için çalışmada tüketicilerin e-ticarete katılım motivasyonu üzerinde durulmaktadır.

### 3. Modelleme

Bilgi ekonomilerine geçişle birlikte inovasyon difüzyonunu araştıran çalışmaların sayısında önemli bir artış gözlenmiştir. Son zamanlarda yapılan çalışmaların ise kompleksite iktisadi perspektifinden düzenlendiği dikkati çekmektedir. Bunun temel sebepleri, teknolojinin kompleks bir yapıya sahip olması, evrim özelliği, kendiliğinden adaptif kompleks bir sistem olarak değerlendirilmesi ve ajanlar arası etkileşimlerin difüzyon sürecindeki önemli katkısı olarak özetlenebilir.



### 3.1. İnovasyon Difüzyon Modelleri

Kompleksite iktisadının uygulama kısmı, tarihsel çalışmalar, güç ve ölçeklendirme yasalarının tanımlanması ve sosyal etkileşimlerin analizi olarak üç bölüme ayrılabilir (Durlauf, 2005, s. F225). İnovasyon difüzyonunu sosyal etkileşimler çerçevesinde ele alan modelleri bulaşma modeli, sosyal etki modeli ve sosyal öğrenme modeli olmak üzere üç başlık altında toplayabiliriz (Young, 2009, s. 1900). Literatürde yer alan çalışmaların önemli bir bölümü inovasyon difüzyon modellerini bulaşma modeli ve sosyal etki modeli olmak üzere iki başlıkta ele almıştır. Bunun temel sebebi sosyal etki modellerinin kapsamlı olarak değerlendirilmesidir. Sosyal etki modelinin genişletilmesi olarak sunulan çalışmaların bir bölümü sosyal öğrenme modeli özelliklerini taşıyor ve sosyal öğrenme modeli yerine sosyal etki modeli altında sınıflandırılır.

Bulaşma modeli, HIV ve aids gibi salgın hastalıkların yayılmasında kullanılan modellerin yeni teknoloji için uyarlanması ile elde edilir. İnovasyon bir enfeksiyon gibi modellenerek, inovasyon difüzyonu analiz edilir. Enfeksiyonların yayılmasında SIR (Susceptible, Infect, Removed) ve SIS (Susceptible, Infect, Susceptible) olmak üzere iki temel model kullanılmaktadır (Allen ve Burgin, 2000). SIR modelde ajanlar duyarlı, enfekte ve bağışık olmak üzere üç kategoriye ayrılır. SIS modelde ise duyarlı, enfekte ve duyarlıdan oluşan üç kategori bulunur. Bu modellerde duyarlı ajanlar hastalığa yakalanma riski taşıyanları ve enfekte ajanlar hastalığı taşıyan ajanları belirtir. SIR modeldeki bağışık ajanlar ise hastalığa yakalanıp tedavi edilmiş ajanları temsil eder. Her iki modelde de duyarlı ajanlar, enfekte ajanlar ile fiziksel temasta bulduklarında enfekte durumuna geçerler. SIR modelde, ajanlar enfekte olduktan sonra tedavi edilerek bağışık durumuna geçtiklerinde artık diğer ajanlara bulaştırıcı değildirlir ve yeniden enfekte olmazlar (Wilensky ve Rand, 2015, s. 308). SIS modelde ise ajanlar enfekte olduktan sonra tedavi edildiklerinde tekrar duyarlı konumuna dönerler. SIS modeller bu özelliklerinden ötürü inovasyon adaptasyonunun modellenmesi için uygun değildir (Hamill ve Gilbert, 2016, s. 58). İnovasyona bir kere adapte olan ajan tekrar duyarlı konumuna dönerek yeniden adaptasyon kararı almaz.

İnovasyon adaptasyonunun bulaşma modelleri SIR model temelinde ele alınmaktadır. SIR modelde enfeksiyonun ajanlar arasında bulaşması için fiziksel temas gereklidir. Dahası ajanlar bağışık durumuna geçtikten sonra diğer ajanlara hastalık bulaştırma olasılıkları bulunmaz. İnovasyon adaptasyonu söz konusu olduğunda ajanlar arasında bulaşma için fiziksel temas gerekmez, ajanların her etkileşimi enfeksiyon yani adaptasyon ile sonuçlanmayabilir (Sterman, 2000, s. 323-325) ve ajanlar bir kere inovasyona adapte olduktan sonra diğer ajanlara yeni teknolojiyi bulaştırma özellikleri devam eder (Hamill ve Gilbert, 2016, s. 58).

Sosyal etki modelleri, genellikle Bass (1969) model temelinde ele alınır. Bass model, Rogers (1962) temellerine dayanır (Kiesling vd., 2012, s. 186). Bass modelde ajanlar, tüm nüfus içerisinde ürüne adapte olan adaptasyoncu nüfus oranına göre adaptasyon kararı alırlar (Bass, 1969). Bulaşma modelleri gibi logistic inovasyon difüzyon modelleri, difüzyonun başlangıcını açıklamaz (Sterman, 2000, s. 332). Bass model, potansiyel adaptasyoncuların dış kaynaklar vasıtasıyla inovasyondan haberdar olduğu varsayımı ile başlangıç durumuna açıklık getirir. Yeni teknolojiye adapte olan ajanların pozitif geri bildirimlerinden oluşan içsel kaynakların ağızdan ağıza etkisi (sosyal maruz kalma veya imitasyon) ve dışsal kaynakların ise reklam etkisi olarak ele alınması yaygındır (Sterman, 2000, s. 332). Davranış temelli olmaması, ajan heterojenliğini dikkate almaması, sosyal süreçleri ve sosyal değişimi açıklamaması Bass modelin zayıf yönlerini oluşturur (Kiesling vd., 2012, s. 188-189).

Sosyal öğrenme modellerinde ajanlar inovasyona adapte olan ajanları doğrudan gözlemleyerek, inovasyonla ilgili bilgi edinir ve bu bilgiler altında adaptasyon kararı alırlar. Öğrenme inovasyonla ilgili basit bilgilerin aktarımını içeren bilgi geçişi ve fikir ve görüşlerin değişimini sağlayan tartışmalar olmak üzere sosyal etkileşimin iki temel tipinden kaynaklanır (Reed vd., 2010). Sosyal öğrenmenin kapsamını ölçmek iki temel sebepten ötürü zordur. Bunlardan ilki ajanların etkileşim içerisine girdikleri ajanların tespit edilmesi iken, ikincisi ajanların etkileşim içerisine girdikleri ajanlar doğru tespit edilse bile sosyal öğrenmeye benzer sonuçları doğuracak (bağımlı tercihler veya bağımlı teknolojiler gibi) diğer sebeplerin etkisinin ayrıştırılamamasıdır (Conley ve Udry, 2010, s. 36). Literatürde yer alan sosyal öğrenme modelleri gerek davranışsal gerek enformasyonel varsayımları açısından çok geniş bir yelpazeye sahip olduğu için yapılan çalışmaları sınıflandırmak oldukça zordur (Young, 2009, s. 1909).

Bulaşma, sosyal etki ve sosyal öğrenme modellerinin farklılaştığı pek çok nokta bulunmasına karşın bu modellerin tamamında inovasyon difüzyon eğrisi S-şekline sahiptir (Young, 2009). Başka bir ifadeyle ajanlar arasında inovasyonun yayılma süreci benzer bir seyre sahiptir.

### 3.2. Hibrit Model

Çalışmada ekonometrik yöntemler ve ajan bazlı modellemeden oluşan hibrit bir model kullanılmaktadır. Çalışmanın birinci aşamasında logit yöntemi kullanılarak e-ticarete adaptasyonu belirleyen değişkenlerin katsayıları elde edilir. Elde edilen katsayılar kullanılarak da bireylerin e-ticarete adaptasyon olasılığı hesaplanır. İkinci aşamada bireylerin e-ticaretten beklenen işlem maliyetini temsil eden eşik değer kalibre edilir. Üçüncü aşamada ise ajan bazlı modelleme aracılığıyla tüm ekonomide bireylerin yüzde kaçının e-ticaret kullandığını gösteren e-ticarete adaptasyon oranları hesaplanarak, e-ticaret difüzyon patikası elde edilir.





### 3.3. Ajan Bazlı Modelleme

İnovasyon difüzyon modelleri, ajanlar arası etkileşimler temelinde ortaya çıkar. Ajanlar arası etkileşimleri temel alan bir yöntem olarak ajan bazlı modelleme, inovasyon difüzyon sürecinin doğasına en uygun modellerden biri olarak karşımıza çıkar.

Bu çalışmada inovasyon difüzyon sürecinin araştırılması için sosyal etkileşimleri ve sosyal öğrenmeyi içeren lineer eşik modeli oluşturulur. Lineer eşik modelin analizi için ajan bazlı modelleme yöntemi kullanılır.

#### 3.3.1. Ajanlar Arası Etkileşimler

Bu çalışmada kullanılan ajan bazlı modelde ajanlar arası etkileşimler tüketiciler arasındaki etkileşimler temelinde ele alınır. Tüketiciler arası etkileşimler, bireyin diğer bireylerin e-ticaret adaptasyon kararlarına ilişkin bilgiyi alması ve bu bilgiyi kendi adaptasyon kararını vermek için kullanmasını temsil eder. Dolayısıyla bireyler arasında bilginin difüzyon sürecinin bir sonucudur.

Çalışmada tüketiciler arası etkileşimler akran etkisi ve sosyal normlar olmak üzere iki boyutta incelenmektedir. Sosyal normlar ve akran etkisi inovasyon difüzyon sürecinde belirleyici role sahip en temel kurumlardan olan sırasıyla toplumsal kültür ve aile kültürünün bireyin adaptasyon kararındaki rolünü belirtir.

Akran etkisi, tüketicinin e-ticaret hakkındaki normatif inançlarını belirtmek üzere modele eklenmiştir. Normatif inançlar, arkadaşlar ve aile gibi ajanların etkileşim içerisinde oldukları olguların etkisini yansıtır (Foucault ve Scheufele, 2002, s. 416; Limayem vd., 2000, s. 427). Çalışmada normatif inançlar, bireylerin ailesinde yer alan kendisi dışındaki bireylerin e-ticarete ilişkin tutumu olarak ele alınmıştır. Dolayısıyla normatif inançlar bireyin aile kültürü temelinde ortaya çıkar.

Sosyal normlar ise toplumun e-ticarete karşı tutumunun bireyin kararı üzerindeki etkisini belirtir. Sosyal normlar, toplumun kültürel yapısının bir ölçüsünü yansıtır. Toplumun e-ticarete katılım oranı ne kadar fazla olursa bireyin e-ticarete katılma olasılığı o kadar fazla olur.

#### 3.3.2. Karar Mekanizması

Modelin akış diyagramı ve i.ci ajan için karar mekanizmasının nasıl çalıştığı şekil 1’de açıklanmaktadır. Modelde tüm ajanlar diyagramda gözüken karar mekanizmasına göre her t anında sıralı olarak adaptasyon kararı verir.

Ajanların e-ticarete adaptasyon kararı iki değerli bir değişken ile temsil edilir. Bu değişken ajan e-ticarete katılmaya karar veriyse 1, e-ticarete katılmama kararı aldıysa 0 değerini alır.

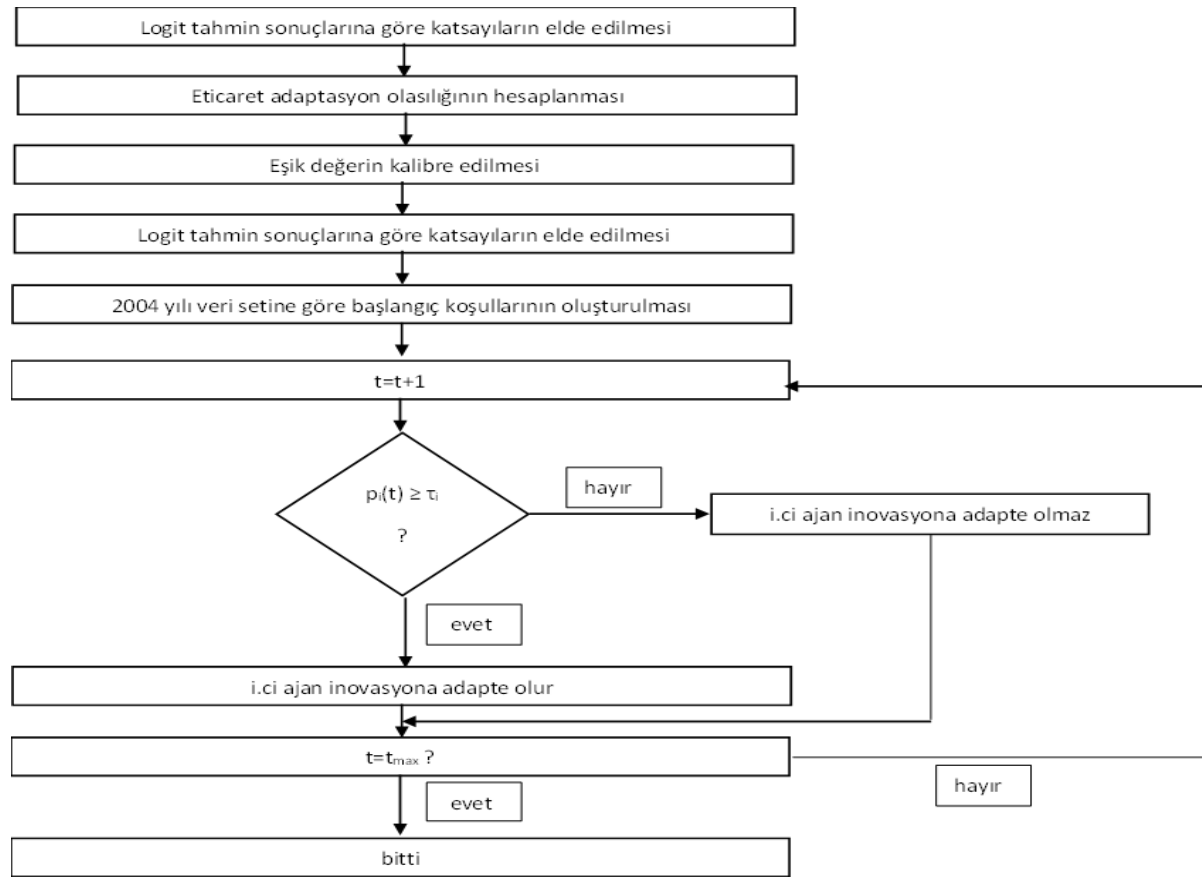
$$x_i(t+1) = \begin{cases} 1, \text{denklem 2 (t) anında sağlanıyorsa} \\ 0, \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (1)$$

Ajanların adaptasyon kararı Eşitlik 2 ile gösterilmektedir.  $p_i(t)$ , i.ci ajanın t anında e-ticarete adaptasyon olasılığıdır.  $\tau_i$  ise eşik değeri temsil eder. Ajanlar, Eşitlik 2’nin sağlandığı durumlarda başka bir ifadeyle e-ticarete adaptasyon olasılığının, eşik değere eşit veya büyük olduğu durumlarda e-ticarete adaptasyon kararı verirler.

$$p_i(t) \geq \tau_i \quad (2)$$



Şekil 1. Çalışmada Kullanılan Hibrit Modelin Aşamaları



**Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

### 3.3.3. E-Ticaret Adaptasyon Olasılığının Hesaplanması

Bireylerin e-ticarete adaptasyon olasılığı Eşitlik 3'te gösterilen ve inovasyon difüzyon eğrilerinin S-şekilli yapısıyla uyumlu olan kümülatif lojistik olasılık fonksiyonu ile hesaplanmaktadır (Meade ve Islam, 2006; Schreinemachers vd., 2009, s. 521; Plötz vd., 2014). Eşitlik 3'te  $p_i$ ,  $\alpha$ ,  $\xi_j$  ve  $u_j$  sırasıyla, adaptasyon olasılığı, sabit, katsayılar ve bağımsız değişkenleri temsil eder.

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum_{j=1}^5 \xi_j u_j)}} \quad (3)$$

$$u = F(\text{cinsiyet, yaş, ilkokul, ilköğretim, lise, üniversite, çalışma, internet, hhb, sosyal_normlar, akran_ etkisi}) \quad (4)$$

Çalışmada kullanılan bağımsız değişkenler demografik, hane ve sosyal etkileşimler olmak üzere üç kategoriye ayrılır. Demografik değişkenler, bireyin cinsiyeti, yaşı, eğitim düzeyi, çalışma durumu ve internet kullanma sıklığından oluşurken, hane değişkeni 16-74 yaş arası hane halkı büyüklüğünden meydana gelmektedir. Bilgi difüzyon süreçleri temelinde ortaya çıkan sosyal etkileşimler ise sosyal normlar ve akran etkisi olmak üzere ikiye ayrılır. Yapılan analizlerde yıllar içerisinde ortaya çıkan teknolojik değişimin etkisi modele dahil edilir.

En temel kurumlardan biri olarak sosyal normlar, nüfusun e-ticarete karşı tutumunun bir ölçüsüdür ve bireyin e-ticarete katılma kararında nüfusun tutumunun etkisini temsil eder. Sosyal normlar nüfus içerisinde e-ticarete adapte olanların oranından oluşur ve Eşitlik 5'te gösterildiği gibi hesaplanır. Eşitlik 5'te  $N$  16-74 yaş aralığındaki nüfusu simgeler.

$$\text{sosyal\_normlar}(t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i(t) \quad (5)$$

Akran etkisi ise bireyin ailesinin e-ticarete ilişkin tutumunu temsil eder. Dolayısıyla bireyin e-ticaret adaptasyon kararında bir kurum olarak ailenin kültürel yapısının bir ölçüsüdür. Akran etkisi bireyin kendisi dışında ailesinde yer alan kişilerden e-ticarete adapte olanların oranı şeklinde hesaplanır. Akran etkisinin hesaplanmasında Eşitlik 6 kullanılır. Eşitlikte yer alan  $h$  değişkeni  $i$ .nci bireyin 16-74 yaş aralığındaki hane halkı büyüklüğünü gösterir.

$$\text{akran\_etkisi}_i(t) = \frac{1}{h-1} \sum_{i \neq j}^{h-1} x_j(t) \quad (6)$$



Çalışmada kullanılan değişkenler ve tanımlayıcı istatistikleri tablo 1’de yer almaktadır. Logit tahmin sonuçları ise tablo 2’de raporlanmaktadır. Elde edilen bulgulara göre bireylerin demografik ve hane halkı özellikleri literatürde yer alan diğer çalışmalara benzer şekilde istatistiki olarak anlamlıdır (Sayılı ve Büyükköroğlu, 2013; Armağan ve Turan, 2014; İzgi ve Şahin, 2013; Anıl ve Köksal, 2016). Erkeklerin e-ticareti benimseme olasılığı kadınlara göre daha fazladır (Armağan ve Turan, 2014). Bu durum erkeklerin bilgisayar teknolojilerine daha yatkın olmalarından bilgisayar kullanımına ayrılan sürenin daha fazla olmasına kadar pek çok sebepten kaynaklanabilir. Eğitim düzeyi ile e-ticaretin benimsenmesi arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunur (Sayılı ve Büyükköroğlu, 2013; Armağan ve Turan, 2014; Marangoz vd., 2019). Bireylerin çalışma durumu (İzgi ve Şahin, 2013) ve internet kullanım sıklığı (Marangoz vd., 2019) ile e-ticaret olasılığı arasında doğru orantılı bir ilişki vardır. E-ticaretin benimsenmesi ile yaş arasında ters yönlü bir ilişki vardır. Yaşlandıkça bilgisayar kullanım süresi ve kabiliyetin azalmasının yanı sıra bireylerin alışkanlıkları bu durumda rol oynar. E-ticarete geçişi olumsuz etkileyen diğer bir faktör ise hane halkı büyüklüğüdür (Marangoz vd., 2019).

Bireylerin e-ticarete adaptasyon kararında toplumsal kültür ve aile kültürünü yansıtan sosyal normlar ve akran etkisi de %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlıdır (Limayem vd., 2000; Zhou, 2011; Lim vd.,2016). Sosyal normlar ve akran etkisi ile e-ticarete adaptasyon arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunur.

**Tablo 1.** Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişken	Açıklama	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
e-ticaret	Birey daha önce e-ticareti kullandıysa 1, değilse 0	0,1296	0,3358	0	1
cinsiyet	Erkek ise 1, değilse 0	0,4939	0,5000	0	1
yaş	Bireyin yaşı	40,0823	15,3997	16	74
ilkokul	İlkokul mezunu 1, değilse 0	0,3549	0,4785	0	1
ilköğretim	Ortaokul mezunu 1, değilse 0	0,1624	0,3688	0	1
lise	Lise mezunu 1, değilse 0	0,1779	0,3824	0	1
üniversite	Üniversite ve üzeri mezun 1, değilse 0	0,1181	0,3228	0	1
çalışma	Anket tarihinde çalışıyor 1, değilse 0	0,4043	0,4908	0	1
internet	İnternet kullanım sıklığı (Hemen her gün =3, Haftada en az 1=2, Haftada bir defadan az=1, Kullanmıyor=0)	1,1030	1,3782	0	3
hbb	16-74 yaş arası hane halkı büyüklüğü	3,0518	1,4022	1	18
sosyal_normlar	Anket yılında e-ticareti kullanan nüfus oranı	0,1296	0,0896	0,0069	0,2850
akran_etkisi	Bireyin hanesinde 16-74 yaş arası kişilerden e-ticareti kullananların oranı	0,1215	0,2875	0	1

**Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

**Tablo 2.** Logit Tahmin Sonuçları

Değişken	Katsayı	Standart Sapma
cinsiyet	0,1454***	0,0143
yaş	-0,0342***	0,0006
ilkokul	1,0824***	0,0720
ilköğretim	1,5132***	0,0721
lise	2,3389***	0,0717
üniversite	3,0969***	0,0724
çalışma	0,3828***	0,0149
internet	0,9435***	0,0106



Tablo 2. Devam.

Hhb	-0,1969***	0,0062
sosyal_normlar	13,6075***	1,3803
akran_ etkisi	1,2185***	0,0178
sabit	-7,7521***	0,3907
Gözlem sayısı: 356.435		
Wald chi2(24) = 47914,93		
Prob > chi2 = 0,0000		

**Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur. Standart hatalar robust değerlerdir. \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir. Yıl etkisi dikkate alınmaktadır. Yıl etkisi dikkate alındığı için Wald chi2(24) raporlanmaktadır.

### 3.3.4. Model Özellikleri

Sosyal etkileşimlerin toplumsal ve bireysel olmak üzere iki farklı boyutuyla modele dahil edilmesi, ajanların heterojenliğinin demografik ve davranışsal özelliklere göre gerçek veri kullanılarak belirlenmesi ve ajanların zaman içerisindeki davranışsal farklılıklarının dinamik bir değişken olan akran etkisi ile temsil edilmesi modelin güçlü yanlarını oluşturur.

Modelin kalibrasyonu, anketlerin uygulandığı yıllardaki toplam nüfus oranlarına göre yapılır. Model parametreleri farklı değer aralıkları için simülasyon sonuçları değerlendirilerek yazar tarafından kalibre edilir. Veri setinin kısıtlı olması ve toplam nüfus oranlarına göre kalibrasyon yapılması, modelin zayıf yanlarını oluşturur. Yapılacak çalışmalarda belirli aralıklarla aynı nüfusa uygulanacak anketlerden elde edilen veri setleri kullanılarak, bu eksiklik giderilebilir.

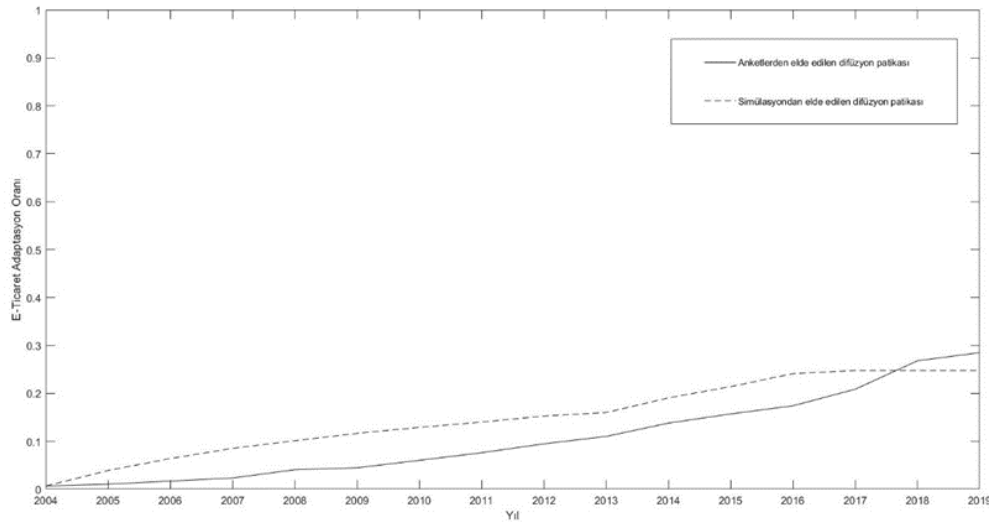
## 4. Veri ve Simülasyon Sonuçları

### 4.1. Veri Seti ve Kalibrasyon

Bu çalışmada hane halkı bilişim teknolojileri anketinden elde edilen veri seti kullanılmaktadır. Hane halkı bilişim teknolojileri anketi 2004 yılından itibaren Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından düzenlenir. Özet tablolar her yıl TÜİK tarafından yayınlanırken, veri setine erişim TÜİK iznine tabiidir. Anketin düzenlendiği yıllar için örneklem seçimi değişir.

Çalışmada 2004-2019 yılları anketinden elde edilen sonuçlar kullanılmıştır. Modelin başlangıç koşulları, anketin düzenlenmeye başladığı 2004 yılı veri setine göre oluşturulur. 2004 yılı veri setinin toplam örneklem sayısı 24.462'dir. Örneklemin 12.696'sı erkek, 11.191'i ilkökul, 2.984'ü ilköğretim, 4.371'i lise ve 1.631'i üniversite ve üzeri eğitime sahiptir, 10.967'si ise anket döneminde çalışmaktadır.

Şekil 2. Kalibrasyon ve Doğrulama



**Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

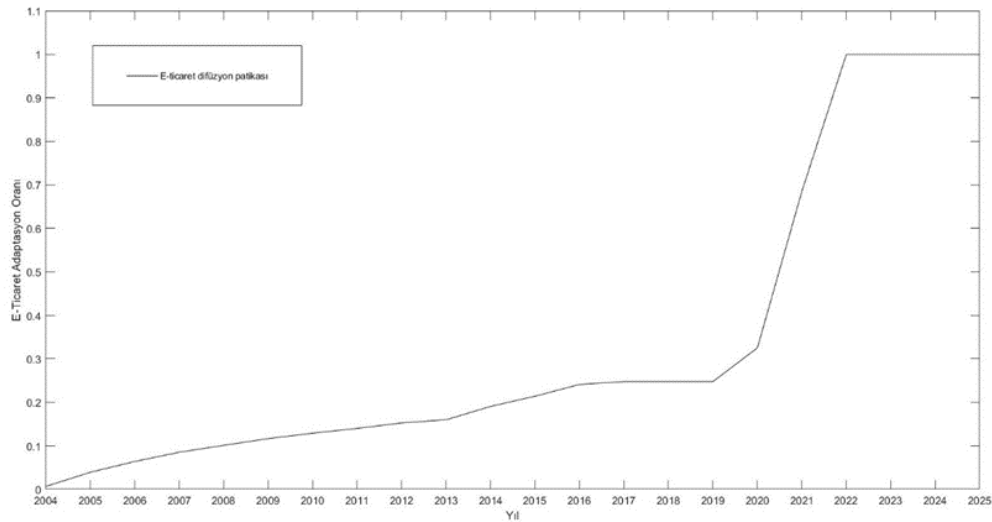


Eşik değer, hane halkı bilişim teknolojileri anketinden elde edilen e-ticarete adapte olan toplam nüfus oranına göre kalibre edilir. Ankette internet üzerinden en son ne zaman alışveriş yaptınız sorusuna son üç ay, son üç ay ile bir yıl arasında veya bir yıldan çok cevabını veren kişilerin e-ticarete adapte olduğu kabul edilir. Başka bir ifadeyle hiç kullanmadı dışındaki tüm cevaplar için kişilerin e-ticarete katılım sağladığı kabul edilir. Eşik değer kalibrasyonu, dolaylı kalibrasyon yöntemi (Fagiolo vd., 2007, s. 208-210) kullanılarak yapılır. Bu yöntemle göre 2004-2014 yıllarındaki toplam adaptasyon oranını en iyi yakalayan değer yazarlar tarafından belirlenerek eşik değer olarak seçilir. Eşik değer ve modelin doğrulaması ise 2015-2019 yıllarındaki toplam adaptasyon oranına göre yapılır. Çalışmada eşik değer 0.0546 olarak belirlenmiş ve tüm senaryolarda bu eşik değere göre e-ticaret difüzyon patikası elde edilmiştir. Dolayısıyla çalışmada kişilerin e-ticaret adaptasyon olasılığının hesaplanmasında kullanılan tüm parametreler logit tahmin sonuçlarından elde edilirken, sadece eşik değer kalibre edilmiştir.

## 4.2. Baz Senaryo Simülasyon Sonuçları

Çalışmada Türkiye’de e-ticaret difüzyon patikası belirlenmektedir. Türkiye’de e-ticaret difüzyon patikası, inovasyon difüzyon patikalarıyla uyumlu olarak S-şekline sahiptir (Rogers, 1962; Young, 2009, s. 1916). Difüzyon patikası simülasyonundan elde edilen sonuçlar, e-ticarete hazırlık aşamasını gösteren verilerle uyumludur. Türkiye’nin e-ticarete adaptasyon sürecinde hazırlık aşamasını tamamlayarak, yoğunlaşma aşamasına doğru geçtiği hem simülasyon sonuçları hem de e-ticarete hazırlık verilerinde görülür. Şekil 3’e göre nüfusun önemli bir bölümü önümüzdeki birkaç yıl içerisinde e-ticarete katılım sağlayacaktır. Firmaların devamlılığı ve rekabet gücünü koruması için mevcut yapılarını hızlı bir şekilde e-ticarete uyarlamaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra girişimcilerin çevrimiçi platformlarda yoğunlaşması da avantaj yaratabilir.

Şekil 3. Türkiye’de E-Ticaret Difüzyon Patikası



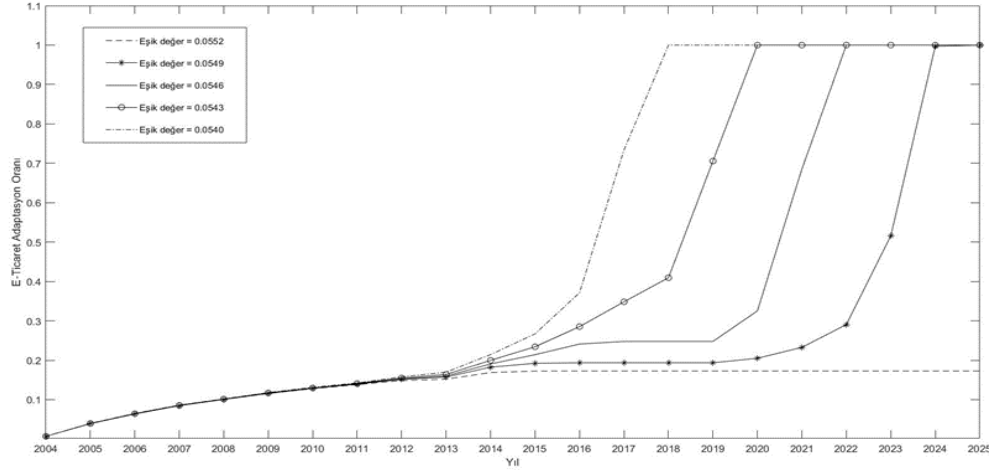
**Kaynak:** Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.



### 4.3. Duyarlılık Analizi

Modelin duyarlılık analizi farklı eşik değerler için e-ticaret difüzyon patikası grafiği elde edilerek araştırılmıştır. Simülasyon modellerinde duyarlılık analizleri aynı zamanda modelin doğrulamasını da yapar. Elde edilen grafiklere göre e-ticaretin işlem maliyetini temsil eden eşik değeri arttığında adaptasyon oranları azalırken, eşik değeri azaldığında adaptasyon oranı artar. Eşik değeri ile adaptasyon oranı arasındaki ilişki beklendiği gibi ters yönlü olarak elde edildiği için modelin doğrulaması da sağlanır.

Şekil 4. Duyarlılık Analizi

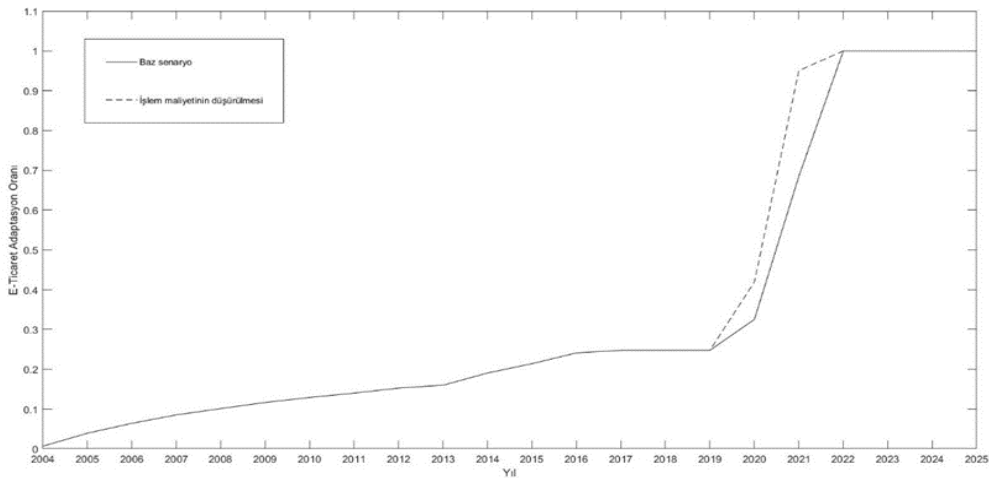


Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

### 4.4. Kamu Politikaları

Türkiye'nin e-ticarete adaptasyon sürecinde uygulanabilecek kamu politikaları iki farklı senaryoda değerlendirilmektedir. Bunlardan ilki algılanan işlem maliyetinin düşürülmesidir. Çevrimiçi platformlarda yapılan ödemeler için güvenlik önlemlerinin artırılması, ürünlerin teslimatından kaynaklanan sorunlar için posta hizmetlerinin iyileştirilmesi, tüketicilerin çevrimiçi alışveriş süreçlerindeki haklarının desteklenmesi gibi pek çok farklı politika ile kişilerin algılanan işlem maliyetinin düşürülmesi mümkündür. Toplumun tamamında algılanan işlem maliyetinin %30 düşürülmesinin difüzyon patikası üzerindeki etkisi Şekil 5'te yer almaktadır. Şekil 5'e göre işlem maliyetindeki %30'luk düşüş, difüzyon patikasının daha hızlı bir şekilde olgunluk aşamasına erişmesini sağlar.

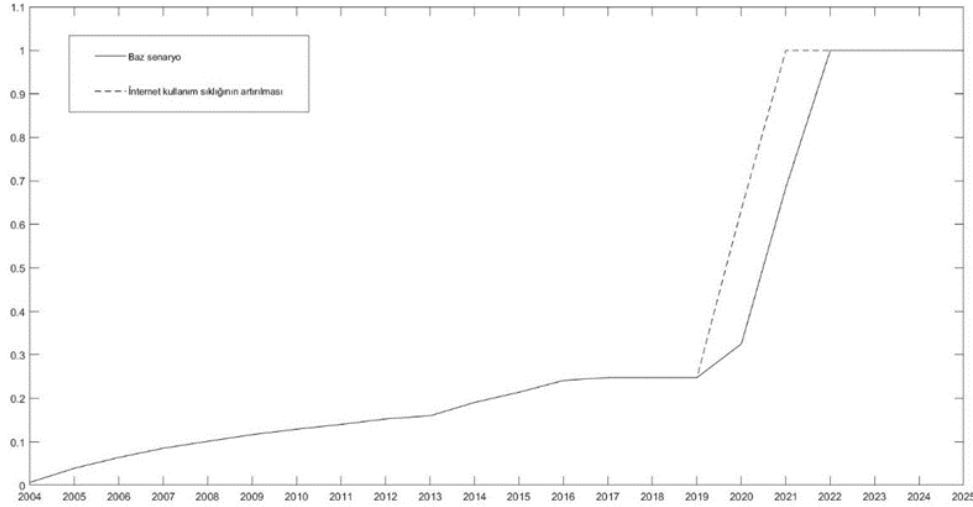
Şekil 5. Algılanan İşlem Maliyetinin %30 Azalması



Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.



Şekil 6. Toplumda İnternet Kullanım Sıklığının Artırılması



**Kaynak:** Yazarlar Tarafından Oluşturulmuştur.

Çalışmada yer alan ikinci senaryo bireylerin enformasyon teknolojileri kabiliyetinin artırılmasıdır. Alt yapı geliştirilerek daha ucuz ve daha kaliteli internet erişiminin sağlanması, bilgisayar eğitiminin verilmesi gibi bilişim teknolojileri ürünlerinin daha yaygın kullanımını sağlayacak düzenlemeler enformasyon teknolojileri kabiliyetinin başka bir ifadeyle internet kullanım sıklığının artmasını sağlayacaktır. Enformasyon kabiliyetindeki artış Şekil 6'da görüldüğü üzere e-ticaret adaptasyonunda olgunlaşma noktasına geçişi hızlandırır. Toplumun enformasyon teknolojileri kabiliyetinin artırılması sadece e-ticaret adaptasyonu değil başka avantajları da beraberinde getirir. Enformasyon kabiliyetindeki artışın, e-hükümet işlemlerini artırarak kamuda verimlilik artışı yaratmak, bilgi toplumuna geçişi hızlandırarak Türkiye'nin imitasyoncu konumundan inovasyoncu konuma geçişini desteklemek gibi çarpan etkileri de bulunur.

## Sonuç

Türkiye'de bireylerin e-ticarete yöneliminde demografik özelliklerden cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, çalışma durumu ve internet kullanma sıklığı, hane özelliklerinden ise 16-74 yaş aralığındaki hane halkı büyüklüğü belirleyicidir. E-ticarete geçiş ile hane halkı büyüklüğü ve yaş arasında ters yönlü bir ilişki varken, diğer unsurlar e-ticarete geçişte pozitif katkı sağlar. E-ticarete geçişin hızlı bir şekilde tamamlanması için yaşlılar, eğitim düzeyi düşük olanlar ve kadınlar öncelikli olarak desteklenmelidir. Diğer taraftan e-ticaret hacmini artırmak isteyen firmalar için öncelikli hedef kitle gençler ve eğitim düzeyi yüksek olanlardır.

Türkiye'de bireylerin e-ticarete adaptasyon kararında demografik ve hane özelliklerinin yanı sıra bilgi difüzyon süreçleri temelinde ortaya çıkan unsurlar da belirleyicidir. Bu unsurlar toplum ve aile kültürünün bireylerin kararındaki rolünü temsil eder. Dolayısıyla e-ticaret difüzyon patikasının şeklinin belirlenmesinde en temel kurumlardan olan toplum ve ailenin belirleyici rolü dikkati çekmektedir. Firmalar açısından ele alındığında e-ticaret tercihinin fazla olduğu bölgeler ve haneler öncelikli iken, politika yapıcılar açısından e-ticaretin görece az olduğu bölgeler ve haneler önceliklidir.

Türkiye'de e-ticaret difüzyon patikası literatürde tanımlanan inovasyon patika şekilleriyle uyumlu olarak S-şekline sahiptir. Türkiye'de tüketiciler arasında e-ticarete adaptasyon sürecinde hazırlık aşaması tamamlanarak yoğunlaşma dönemine geçilmiştir. Difüzyon sürecinin önümüzdeki birkaç yıl içerisinde tamamlanması ve tüketicilerin önemli bir bölümünün e-ticareti deneyimlemiş olması beklenmektedir. Bu süreçte firmaların devamlılığı için kurumsal yapı ve stratejilerini e-ticarete uygun şekilde güncellemeleri gerekir.

Toplumun enformasyon teknolojileri kabiliyetinin geliştirilmesi ve algılanan e-ticaret işlem maliyetinin düşürülmesi gibi farklı politikalar ile e-ticaret difüzyon süreci desteklenebilir. Bu politikaların sonucunda difüzyon patikası daha dik bir S-şekline sahip olmaktadır. Böylelikle difüzyon sürecinde olgunlaşma aşamasına geçiş süresi kısalmıştır. E-ticarete adaptasyon sürecinin hızlanması, e-ticaret ile sağlanacak kaynak verimliliği artışına daha kısa sürede ulaşılması anlamını taşır. Dolayısıyla mevcut kaynakların daha etkin kullanımı daha kısa sürede sağlanır. Uygulanacak politikaların e-hükümet işlemlerinin artması, bilgi toplumuna geçişin hızlanması gibi oldukça önemli



çarpan etkilerinin olduğu da açıktır. Bu etkiler ise Türkiye'nin imitasyoncu konumundan inovasyoncu konumuna geçmesi ve bilgi ekonomilerinden payını alması için çok önemlidir.

Çalışmada kullanılan anket yapısı gereği aynı haneler takip edilmemiş, her yıl anket yapılacak haneler rassal olarak seçilmiştir. Dolayısıyla hane halkındaki kişilerin ve toplumun e-ticarete yöneliminin bireylerin e-ticarete geçişindeki rolü araştırılırken gecikmeler dikkate alınamamıştır. Bununla birlikte yapılan çalışmada zamanla toplumun demografi ve nüfus açısından değişimi de göz ardı edilmiştir. Bu etkilerin dikkate alınabilmesi için aynı hanelerin takip edildiği nüfus etütleri çalışmaları ile veri setleri oluşturularak aile ve toplumun bireylerin e-ticaret yönelimindeki etkisi belirlenebilir.

---

<b>Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı:</b>	Yazarlar, araştırmaya eşit oranda katkı sağladıklarını beyan etmişlerdir.
<b>Destek ve Teşekkür Beyanı:</b>	Yazarlar, teşekkür beyanında bulunmamışlardır.
<b>Çatışma Beyanı:</b>	Yazarlar, kendileri ve üçüncü taraflar açısından herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan etmişlerdir.
<b>Etik Kurul Raporu Gerekliliği Beyanı:</b>	Yazarlar, çalışma için Etik Kurul Raporu gerekliği bulunmadığını beyan etmişlerdir.
<b>Sorumlu Editörler:</b>	Prof. Dr. Selçuk Akçay, Afyon Kocatepe Üniversitesi Arş. Gör. Emre Karabulutolu, Afyon Kocatepe Üniversitesi

---





## Kaynakça/References

- Akboz, A. ve Komşu, M.S. (2019). “Davranışsal İktisat Bağlamında İnternet Alışverişleri Yapan Tüketicilerin Tüketim Tarzlarının Demografik Özellikler Bağlamında İncelenmesi: Mersin Örneği”, *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 337-349.
- Allen, L.J.S. ve Burgin, A.M. (2000). “Comparison of Deterministic And Stochastic SIS and SIR Models in Discrete Time”, *Mathematical Biosciences*, 163, 1-33.
- Andersen, K.V., Bjørn-Andersen, N. ve Dedrick, J. (2003). “Governance Initiatives Creating a Demand-Driven E-Commerce Approach: The Case of Denmark”, *The Information Society*, 19(1), 95-105.
- Anıl, B. ve Köksal, E. (2016). “Türkiye’de İnterneti Kimler, Ne İçin Kullanıyor?”, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(1), 1-13.
- Anvari, R.D. ve Norouzi, D. (2016). “The Impact of E-Commerce and R&D on Economic Development in Some Selected Countries”, *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 229, 354-362.
- Armağan, E. ve Turan, A.H. (2014). “İnternet Üzerinden Alışveriş: Demografik Faktörlerin, Bireysel İhtiyaçların Etkisi Üzerine Ampirik Bir Değerlendirme”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(3), 1-22.
- Bass, F.M. (1969). “A New Product Growth for Model Consumer Durables”, *Management Science*, 15(5), 215–227.
- Boateng, R., Heeks, R., Molla, A. ve Hinson, R. (2008). “E-Commerce and Socio-Economic Development: Conceptualizing The Link”, *Internet Research*, 18(5), 562-594.
- Conley, T.G. ve Udry, C.R. (2010). “Learning About A New Technology: Pineapple in Ghana”, *The American Economic Review*, 100(1), 35-69.
- Covid-19 Commerce Insight, (2020a). <https://ccinsight.org/trends-by-location/>, (Erişim Tarihi:12.06.2020).
- Covid-19 Commerce Insight, (2020b). <https://ccinsight.org/trends-by-location/#countries-trends> (Erişim Tarihi:12.06.2020).
- Cowan, R. (2005). “Network Models of Innovation and Knowledge Diffusion”, *Clusters, Networks, and Innovation*, Editörler: Breschi & Malerba, Oxford University Press, 29-53.
- Çakır, H. ve Topçu, H. (2005). “Bir İletişim Dili Olarak İnternet”, *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(19), 71-96.
- Davis, T. (2003). “E-Commerce Measurements and Analysis”, *Statistical Journal of the United Nations Economic Commission for Europe*, 20(3-4), 289-301.
- Denning, P. J. (1989). “The Science of Computing: The ARPANET After Twenty Years”, *American Scientist*, 77(6), 530-534.
- Dirgantari, P.D., Hidayat, Y.M., Mahphoth, M.H. ve Nugraheni, R. (2020). “Level of Use and Satisfaction of E-Commerce Customers in Covid-19 Pandemic Period: An Information System Success Model (ISSM) Approach”, *Indonesian Journal of Science & Technology*, 5(2), 261-270.
- Durlauf, S.N. (2005). “Complexity and Empirical Economics”, *The Economic Journal*, 115, F225–F243.
- Eurostat, (2023). <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
- Fagiolo, G., Moneta, A. ve Windrum, P. (2007). “A Critical Guide to Empirical Validation of Agent-Based Models in Economics: Methodologies, Procedures, and Open Problems”, *Computational Economics*, 30(3), 195-226.
- Foucault, B.E. ve Scheufele, D.A. (2002). “Web Vs. Campus Store? Why Students Buy Textbooks Online”, *Journal Of Consumer Marketing*, 19(5), 409-423.
- Gibbs, J., Kraemer, K.L. ve Dedrick, J. (2003). “Environment and Policy Factors Shaping Global E-Commerce Diffusion: A Cross-Country Comparison”, *The Information Society*, 19(1), 5-18.
- Gibbs, J.L. ve Kraemer, K.L. (2004). “A Cross-Country Investigation of The Determinants of Scope of E-Commerce Use: An Institutional Approach”, *Electronic Markets*, 14(2), 124-137.
- Güven, H. (2020). “Covid-19 Pandemi Krizi Sürecinde E-Ticarette Meydana Gelen Değişimler”, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(5), 251-268.



- Hamill, L. ve Gilbert, N. (2016). "Agent-Based Modelling in Economics", John Wiley & Sons Ltd., United Kingdom.
- İzgi, B.B. ve ŞAHİN, İ. (2013). "Elektronik Perakende Sektörü ve İnternet Alışverişi Tüketici Davranışı: Türkiye Örneği", *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 9-27.
- Karabulut, A.N. (2013). "Tüketicilerin Algılanan Risk Değişkeni Karşısında İnternette Alışveriş Yapma Eğilimlerinin Ölçülmesi: Beklenen Fayda Teorisine Karşı Beklenti Teorisi", *Journal Of Yasar University*, 8(32), 5515-5536.
- Kiesling, E., Günther, M., Stummer, C. ve Wakolbinger, L.M. (2012). "Agent-Based Simulation of İnnovation Diffusion: A Review", *Central European Journal of Operations Research*, 20, 183–230.
- Kim, H.W. ve Gupta, S. (2009). "A Comparison of Purchase Decision Calculus Between Potential and Repeat Customers of An Online Store", *Decision Support Systems*, 47, 477-487.
- Komşu, M.S. ve Akboz, A. (2019). "İnternet Alışverişlerinde Tüketici Davranışları: Rasyonel ve İrrasyonel Davranış", *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 15-30.
- Lim, Y.J., Osman, A., Salahuddin, S.N., Romle, A.R. ve Abdullah, S. (2016). "Factors Influencing Online Shopping Behavior: The Mediating Role of Purchase Intention", *Procedia Economics and Finance*, 35, 401-410.
- Limayem, M., Khalifa, M. ve Frini, A. (2000). "What Makes Consumers Buy from İnternet? A Longitudinal Study of Online Shopping", *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, 30(4), 421-432.
- Löf, H. ve Broström, A. (2008). "Does Knowledge Diffusion Between University and Industry Increase Innovativeness?", *J Technol Transfer*, 33, 73–90.
- Marangoz, M., Özkoç, H.H. ve Aydın, A.E. (2019). "Tüketicilerin İnternet Üzerinden Alışveriş Davranışlarının Açıklanmasına Yönelik Bir Çalışma", *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 1-22.
- Matic, M. ve Vojvodic, K. (2014). "Customer-Perceived Insecurity of Online Shopping Environment", *International Review of Management and Marketing*, 4(1), 59-65.
- Meade, N. ve Islam, T. (2006). "Modelling and Forecasting The Diffusion of İnnovation –A 25 -Year Review", *International Journal of Forecasting*, 22(3), 519-545.
- Morganosky, M.A. ve Cude, B.J. (2000). "Consumer Response to Online Grocery Shopping", *International Journal of Retail & Distribution Management*, 28(1), 17-26.
- Mukherjee, A., Banerjee, S. ve Bandyopadhyay, S. (2012). "A Simulation Model Using Transaction Cost Economics to Analyze The Impact of Social Media on Online Shopping", *Social Informatics*, Editörler: Aberer, K., Flache, A., Jager, W., Liu, L., Tang, J. ve Guéret, C., Springer Berlin Heidelberg, 43–53.
- OECD, (2011). "OECD Guide To Measuring The Information Society 2011", OECD Publishing, Paris, <http://Dx.Doi.Org/10.1787/9789264113541-En>, (Erişim Tarihi: 02.07.2020).
- OECD ve WTO (2017). "Aid for Trade at A Glance 2017: Promoting Trade, Inclusiveness and Connectivity for Sustainable Development", WTO, Geneva/OECD Publishing, Paris, [http://Dx.Doi.Org/10.1787/Aid\\_Glance-2017-En](http://Dx.Doi.Org/10.1787/Aid_Glance-2017-En), (Erişim Tarihi: 20.06.2020).
- OECD, (2019a). "Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives", OECD Publishing, Paris, <https://Doi.Org/10.1787/9789264312012-En>, (Erişim Tarihi: 02.06.2020).
- OECD, (2019b). "Unpacking E-Commerce: Business Models, Trends and Policies", OECD Publishing, Paris, <https://Doi.Org/10.1787/23561431-En>, (Erişim Tarihi: 25.05.2020).
- Pebrianti, W. (2016). "Web Attractiveness, Hedonic Shopping Value and Online Buying Decision", *Int. Journal of Economics and Management*, 10(S1), 123-134.
- Pingle, P.V. (2020). "Covid-19 Pandemic: Positive Consequences", *Purakala (UGC Care Journal)*, 31, 566-569.
- Plötz, P., Gnann, T. ve Wietschel, M. (2014). "Modelling Market Diffusion of Electric Vehicles With Real World Driving Data—Part I: Model Structure and Validation", *Ecological Economics*, 107, 411-421.
- Reed, M.S., Evely, A.C., Cundill, G., Fazey, I., Glass, J., Laing, A., Newig, J., Parrish, B., Prell, C., Raymond, C. ve Stringer, L.C. (2010). "What Is Social Learning?", *Ecology and Society*, 15(4).



- Rogers, E.M. (1962), *Diffusion of Innovations*, Free Press, New York.
- Saatçioğlu, C. ve Öncel, P. (2018). “Küreselleşme Çağında İnternet’in Ekonomi Politigi: Türkiye Üzerine Bir İnceleme”, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 6(4), 10-17.
- Sayılı, M. ve Büyükköroğlu, A. (2013). “E-Ticaret Yoluyla Gıda Maddeleri Satın Almaya Yönelik Tüketicilerin Tutumunu Etkileyen Faktörlerin Analizi”, *Journal of Agricultural Sciences*, 18(3), 246-255.
- Schreinemachers, P., Berger, T., Sirijinda, A. ve Praneetvatakul, S. (2009). “The Diffusion of Greenhouse Agriculture in Northern Thailand: Combining Econometrics and Agent-Based Modeling”, *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 57(4), 513-536.
- Scupola, A. (2003). “The Adoption of Internet Commerce by Smes in The South of Italy: An Environmental, Technological and Organizational Perspective”, *Journal of Global Information Technology Management*, 6(1), 52-71.
- Singh, J. (2005). “Collaborative Networks As Determinants of Knowledge Diffusion Patterns”, *Management Science*, 51(5), 756-770.
- Sterman, J.D. (2000). “Business Dynamics Systems Thinking and Modeling for A Complex World”, *Mcgraw-Hill Higher Education*, United States.
- Ticaret Bakanlığı, (2021). <https://www.ticaret.gov.tr/hizmet-ticareti/elektronik-ticaret/dijital-ticaret-tanim-ve-kavramlar>, (Erişim Tarihi: 27.05.2020).
- Townsend, A. M. (2001). “The Internet and The Rise of The New Network Cities, 1969-1999”, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28, 39-58.
- Tu, Q., Vonderembse, M.A. ve Ragu-Nathan, T.S. (2001). “The Impact of Time-Based Manufacturing Practices on Mass Customization and Value to Customer”, *Journal of Operations Management*, 19, 201–217.
- Ungerer, C., Portugal, A., Molinuevo, M. ve Rovo1, N. (2020). “Recommendations to Leverage E-Commerce During The Covid-19 Crisis”, World Bank Group, Trade And COVID-19 Guidance Note, <https://www.worldbank.org/en/topic/trade/brief/trade-and-covid-19> (Erişim Tarihi: 16.06.2020).
- UPU, (2022). 2022 Postal Development Report Postal journey towards a sustainable future, <https://www.upu.int/UPU/media/upu/publications/2IPD2022.pdf>, (Erişim Tarihi: 10.07.2023).
- Ünal, R. (2019). “Davranışsal İktisat Bağlamında Z Kuşağı Tüketici Davranışlarının Cinsiyet Farkına Göre İncelenmesi”, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(6), 574-587.
- Wilensky, U. ve Rand, W. (2015). “An Introduction to Agent-Based Modeling Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with Netlogo”, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.
- World Bank, (2023). <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.
- WTO, (1998). Work Programme on Electronic Commerce, World Trade Organization, [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/ecom\\_e/wkprog\\_e.htm](https://www.wto.org/english/tratop_e/ecom_e/wkprog_e.htm), (Erişim Tarihi: 08.06.2020).
- Yakın, V. (2011). “İnternet Perakendeciliği ve Ağızdan Ağıza Pazarlama İlişkisi; Tuğla Duvarlar Yıkılabilir Mi?”, *Akademik Bakış Dergisi*, 27, 1-18.
- Young, H. P. (2009). “Innovation Diffusion in Heterogeneous Populations: Contagion, Social Influence, and Social Learning”, *American Economic Review*, 99(5), 1899-1924.
- Zhou, T. (2011). “Understanding Online Community User Participation: A Social Influence Perspective”, *Internet Research*, 21(1), 67-81.
- Zhou, Q., Zhang, Q., Luo, X. ve Cai, X. (2013). “Agent-Based Simulation for Online Shopping Platform Rules”, *Journal of Applied Sciences*, 13(14), 2801-28