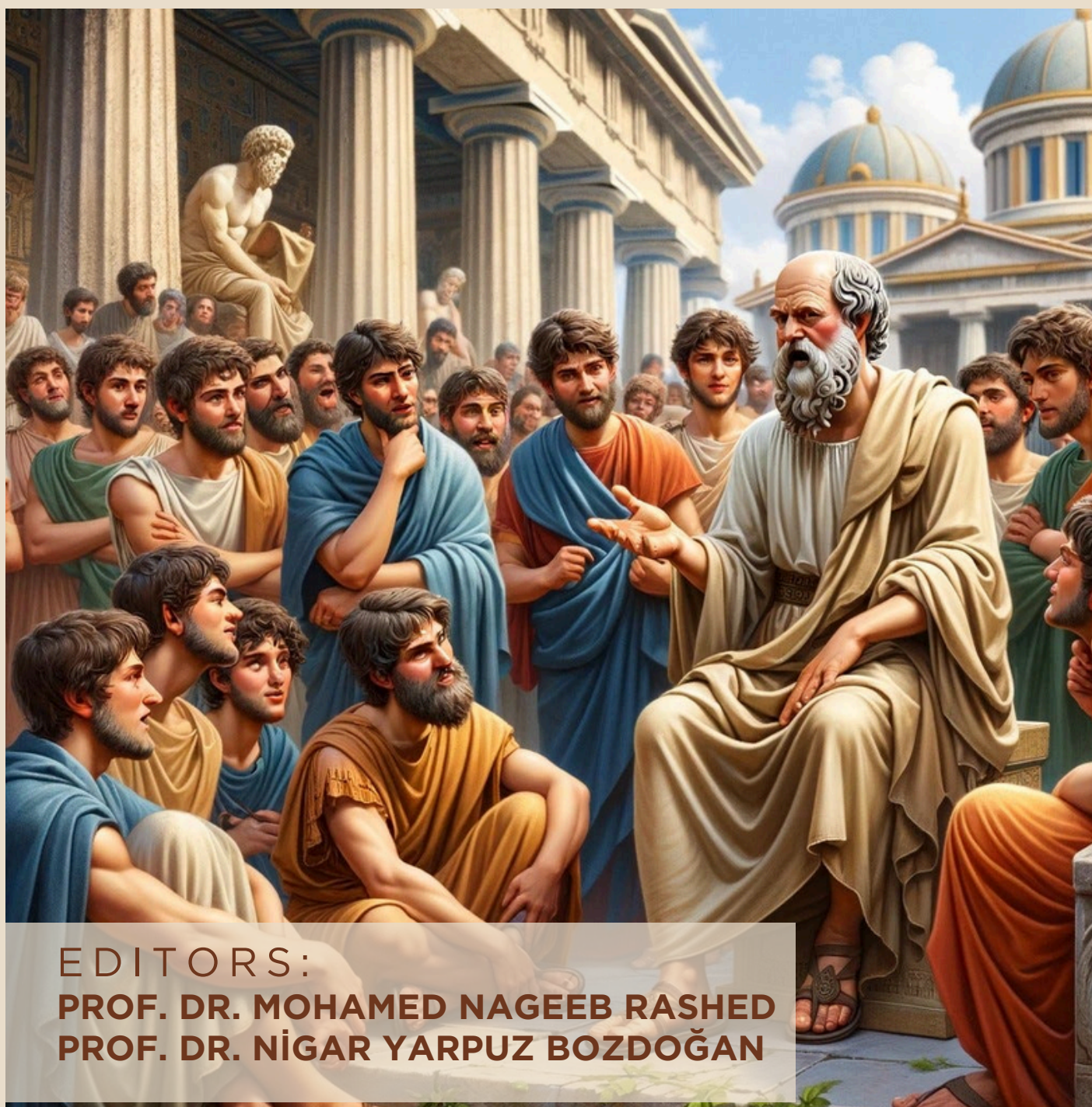


# 4TH INTERNATIONAL THALES CONGRESS ON LIFE, ENGINEERING, ARCHITECTURE AND MATHEMATICS PROCEEDINGS BOOK

JULY 20-22, 2025 | CAIRO, EGYPT

PARTICIPATION FROM  
16 DIFFERENT COUNTRIES



**EDITORS:**  
**PROF. DR. MOHAMED NAGEEB RASHED**  
**PROF. DR. NİGAR YARPUZ BOZDOĞAN**

ISBN: 978-9952-8589-2-1

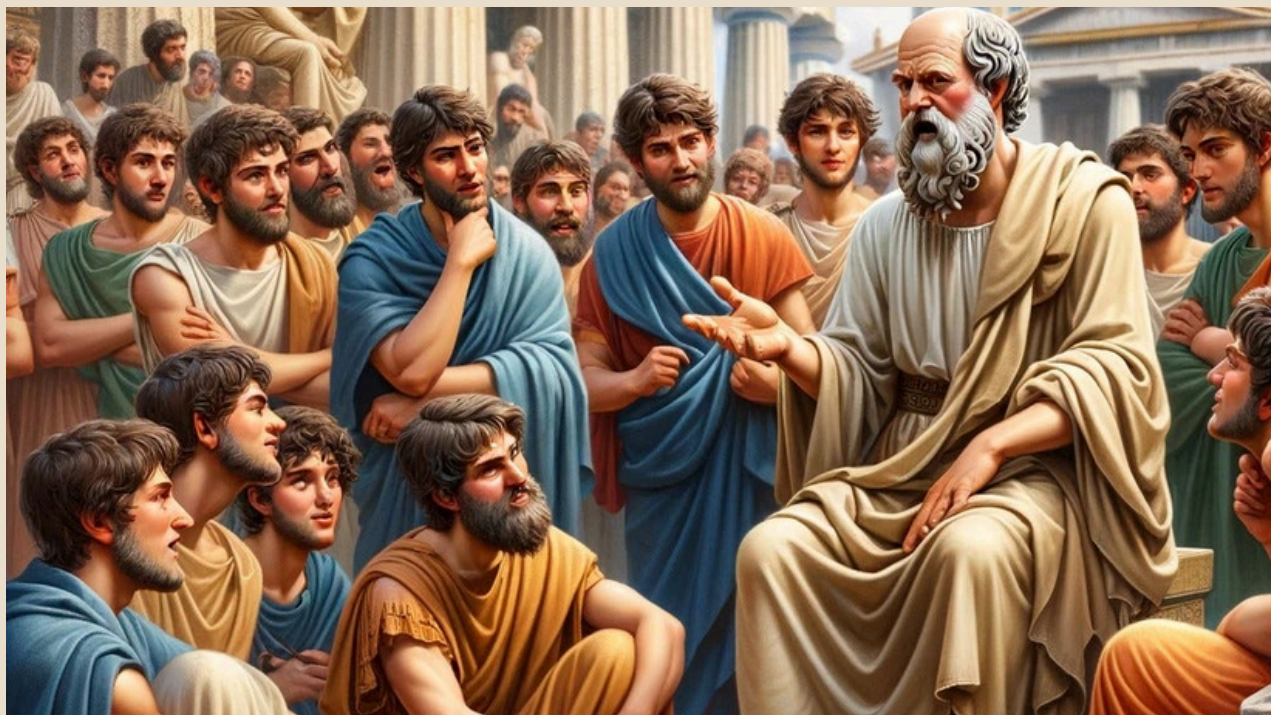
DOI: <https://doi.org/10.30546/19023.978-9952-8589-2-1.2025.0013>.



[www.thalescongress.com](http://www.thalescongress.com)  
[thalescongress@gmail.com](mailto:thalescongress@gmail.com)

# 4TH INTERNATIONAL THALES CONGRESS ON LIFE, ENGINEERING, ARCHITECTURE AND MATHEMATICS PROCEEDINGS BOOK

JULY 20-22, 2025 | CAIRO, EGYPT



## PARTICIPANT COUNTRIES

Türkiye, Pakistan, Iraq, Algeria, China, Azerbaijan,  
Philippines, Morocco, Nigeria, Portugal, Poland,  
Egypte, Kosovo, Saudi Arabia, Poland, Hungary.

ISBN: 978-9952-8589-2-1

DOI: <https://doi.org/10.30546/19023.978-9952-8589-2-1.2025.0013>.

## EDITORS

PROF. DR. MOHAMED NAGEEB RASHED

PROF. DR. NİGAR YARPUZ BOZDOĞAN

BZT TURAN PUBLISHING HOUSE®  
BZT TURAN PUBLISHING HOUSE©  
BAKU, AZERBAIJAN | DELAWARE, UNITED STATES  
PUBLISHED IN BAKU, AZERBAIJAN  
CONTACT: +994 50 300 2920

# **4<sup>th</sup> INTERNATIONAL THALES CONGRESS ON LIFE, ENGINEERING, ARCHITECTURE AND MATHEMATICS**

**JULY 20-22, 2025**

**ONLINE & IN-PERSON PARTICIPATION**

**ZOOM & CAIRO, EGYPT**

## **CONGRESS PROCEEDINGS BOOK**

### **EDITORS**

**Prof. Dr. Mohamed Nageeb RASHED**

**Prof. Dr. Nigar YARPUZ BOZDOGAN**

**BZT AKADEMI YAYINEVI®**

**BZT TURAN PUBLISHING HOUSE**

PUBLISHED IN BAKU, AZERBAIJAN

TR: +90543 671 0123 GR: +491774586777

[thalescongress@gmail.com](mailto:thalescongress@gmail.com)

<https://www.thalescongress.com/>

All rights reserved

**BZT TURAN YAYINEVI®**

**BZT TURAN PUBLISHING HOUSE**

**Publishing Date: 30.07.2025**

**ISBN: 978-9952-85889-2-1**

**DOI: <https://doi.org/10.30546/19023.978-9952-85889-2-1.2025.0013>**



## CONGRESS ID

## CONGRESS NAME

4TH INTERNATIONAL THALES CONGRESS ON LIFE, ENGINEERING, ARCHITECTURE AND  
MATHEMATICS PROCEEDINGS BOOK

## DATE AND VENUE

JULY 20-22, 2025

*ONLINE & IN-PERSON PARTICIPATION (İZMİR, TÜRKİYE)*

*(FROM 16 DIFFERENT COUNTRIES)*

*Türkiye, Pakistan, Iraq, Algeria, China, Azerbaijan, Philippines, Morocco, Nigeria, Portugal, Poland, Egypte, Kosovo, Saudi  
Arabia, Poland, Hungary.*

## ORGANIZERS & PARTICIPANT INSTITUTIONS

BZT Turan Academy, Türkiye

Aswan University, Egypt

Atatürk University, Türkiye

Porto University, Portugal

Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan

Tetovo University, N. Macedonia

Turkish Airspace, Türkiye

**Presidents / V. President of Organization Committee**

**. Nigar YARPUZ BOZDOĞAN**

**Prof. Dr. Mükerrerem KAYA**

**President of Scientific Committee**

**Prof. Dr. Mohamed Nageeb RASHED**

**Prof. Dr. Mükerrerem KAYA**

**President of Coordinators' / General Coordinator**

**Dr. Ufuk EZGIN**

## ACCEPTED PAPERS

*83 Turkish Participants*

*107 Foreign Participants*

**%56 Foreign Participant Rate**

**%44 Turkish Participant Rate**

## REFUSED PAPERS

*4 Foreign Participants*

## EVALUATION PROCESS

**All Submissions Have Passed a Double-Blind Referee Evaluation Process**

**All Responsibility for the Works Belongs to the Author**

**4. ULUSLARARASI THALES FEN,  
MÜHENDİSLİK, MİMARLIK VE  
MATEMATİK KONGRESİ  
AKADEMİK TEŞVİK BELGESİ  
20-22 TEMMUZ 2025  
YÜZ YÜZE & ÇEVİRİMİÇİ  
KAHİRE, MISIR**

20-22 Temmuz 2025 tarihlerinde ZOOM üzerinden çevrimiçi ve Mısır'da Aswan Üniversitesi'nde yüz yüze olarak gerçekleştirilen 4. Uluslararası Thales Fen, Mühendislik, Mimarlık ve Matematik Kongresi **YÖK ÜAK kuralları ve üniversiteniz yönetmeliğiniz gereği akademik teşvik kriterlerini sağlamaktadır.** Toplam 190 adet bildirinin yer aldığı kongre üç gün boyunca çevrimiçi ve yüz yüze olarak gerçekleştirilmiştir.

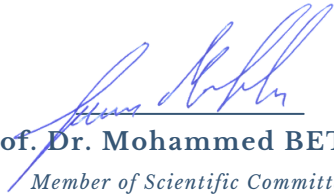
Türkiye dışından toplam **5 farklı ülkeden açılış konuşmacısı; 16 farklı ülkeden katılım (detaylar kongre bildiri kitabında yer alan kongre programında yer almaktadır)** sağlanmış olup, 190 adet bildirinin 83 tanesi yabancı, 107 tanesi Türk katılımcı tarafından sunulmuştur. Kongrenin yabancı katılımcı oranı %56'dır.

Bu belge ilgili üniversitenin akademik teşvik komisyonuna takdim edilmesi üzerine verilmiş.

İlgili bilgilerin detayları kongre bildiri kitabının künye kısmında yer almaktadır.

Kongremize ilginiz için teşekkür ederiz.

Saygılarımızla,

  
**Prof. Dr. Mohammed BETACH**  
*Member of Scientific Committee*  
(Bilim Kurulu Üyesi)



**Bu belge 20-22 Temmuz 2025 tarihleri arasında Kahire, Mısır'da (Türkiye'den Katılımcılar için) verilmiştir.**

**İLETİŞİM**

E-mail: [thalescongress@gmail.com](mailto:thalescongress@gmail.com)

Phone: +90(543) 671 0123

<https://www.thalescongress.com/>

## DAY (3) SESSION (2) HALL (2) | GÜN (3) OTURUM (2) SALON (2)

MEETING ID: 899 0088 2972

PASSWORD: 160368



22.07.2025

🇹🇷 Time: **18<sup>00</sup>-20<sup>00</sup>**  
(Turkey Local time GMT+3)  
🇪🇬 Time: **18<sup>00</sup>-20<sup>00</sup>**  
(Egypt Local time GMT+3)

HEAD OF THE SESSION:

**BAHAR MARABA**

COORDINATOR:

**UFUK EZGİN**

|                                    |                                                                          |                                                                                                            |                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 <sup>00</sup> -18 <sup>15</sup> | Zeynep İrem<br>ÖZFİDAN<br>Beyzanur ÇAYIR<br>ERVURAL                      | Necmettin Erbakan University                                                                               | EVALUATION OF LTO-BASED CO 2<br>EMISSIONS (2019-2023) AT SELECTED<br>MAJOR AIRPORTS IN TURKEY                                                          |
| 18 <sup>15</sup> -18 <sup>30</sup> | Gülmisar TAŞKIN<br>Beyzanur ÇAYIR<br>ERVURAL                             | Necmettin Erbakan University                                                                               | INSTALLATION OF ELECTRIC VEHICLE<br>CHARGING STATIONS USING A MULTI-<br>CRITERIA DECISION-MAKING APPROACH:<br>AN ENTROPY-SWARA-BASED APPLICATION       |
| 18 <sup>30</sup> -18 <sup>45</sup> | Gülmisar TAŞKIN<br>Beyzanur ÇAYIR<br>ERVURAL                             | Necmettin Erbakan University                                                                               | A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF NUCLEAR<br>RISK ASSESSMENT                                                                                                  |
| 18 <sup>45</sup> -19 <sup>00</sup> | Muhammed Onur<br>KARAMUK<br>İbrahim YILMAZ                               | The Ministry of Industry and<br>Technology<br>Ankara Yıldırım Beyazıt<br>University                        | A COMPLEX FUZZY Z-NUMBER-BASED<br>DECISION-MAKING FRAMEWORK FOR<br>PRIORITIZING ORGANIZED INDUSTRIAL<br>ZONE ALTERNATIVES UNDER PARTIAL<br>INFORMATION |
| 19 <sup>00</sup> -19 <sup>15</sup> | Hakan ERTUĞRAL<br>Metin TOPRAK<br>Suna MUĞAN<br>ERTUĞRAL<br>Reza BEHJATI | Marmara University<br>Istanbul Sabahattin Zaim<br>University<br>Istanbul University<br>Istanbul University | THE IMPACT OF INNOVATION ON<br>ECONOMIC COMPETITIVENESS: AN<br>EVALUATION ON INDUSTRIAL AND DIGITAL<br>PRINTING TECHNOLOGIES                           |
| 19 <sup>15</sup> -19 <sup>30</sup> | Meryem<br>SARIKAYA<br>Bahar MARABA                                       | Istanbul Beykent University                                                                                | THE ROLE OF DESIGN ON STYLE<br>PREFERENCES: THE INTEGRATION OF<br>SPACE AND CLOTHING                                                                   |

# İNOVASYONUN EKONOMİK REKABET GÜCÜNE ETKİSİ: ENDÜSTRİYEL VE DİJİTAL BASKI TEKNOLOJİLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

**Hakan ERTUĞRAL\*** Kimya Mühendisi, **Prof. Dr. Metin TOPRAK\*\***, **Doç. Dr. Suna MUĞAN**  
**ERTUĞRAL\*\*\***, **Dr. Reza BEHJATI\*\*\*\***

\*Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Baskı Teknolojileri Doktora Öğrencisi, İstanbul, Türkiye, \*\*İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, İktisat Böl. Sanayi ve Teknoloji Bilim Dalı İstanbul, Türkiye, \*\*\*İstanbul Üniversitesi, İktisat Böl., İstanbul, Türkiye, \*\*\*\*İstanbul Üniversitesi, İktisat Böl., İstanbul, Türkiye,

\*ORCID Code:0000-0003-0870-8866

\*\*ORCID Code:0000-0001-9217-6318

\*\*\*ORCID Code:0000-0001-9872-3941

\*\*\*\*ORCID Code:0000-0002-5509-7650

## THE IMPACT OF INNOVATION ON ECONOMIC COMPETITIVENESS: AN EVALUATION ON INDUSTRIAL AND DIGITAL PRINTING TECHNOLOGIES

### Abstract

The digital transformation of the industrial printing industry has enabled small and medium-sized enterprises to reduce costs and offer more customized, quality and environmentally friendly products. Advanced digital printing machines, variable data printing systems and sustainable ink technologies have not only accelerated production processes, but also facilitated the realization of strategic goals such as environmental sustainability and customer orientation. In the process, traditional printing businesses have turned to digital solutions and “smart manufacturing” models to restructure their workforce, automate production processes, and provide faster and more personalized responses to customer demands. When evaluated within the framework of Schumpeter's “creative destruction” theory, this digital transformation process paves the way for the abandonment of old business models and the development of new innovation-based, sustainable and competitive structures. In this study, businesses that invest in digital printing technologies and businesses that continue to use traditional production methods will be analyzed with a comparative approach. Through comparative analysis, the effects of digital transformation on business strategies, productivity level and economic performance will be evaluated. In this way, the basic dynamics of the digitalization process of the sector will be revealed and the contribution of transformation to competitiveness and sustainable growth will be discussed with concrete indicators.

**Keywords:** Digital transformation, Industrial printing technologies, Comparative analysis, Competitiveness

## Özet

Endüstriyel baskı sektöründeki dijital dönüşüm, küçük ve orta ölçekli işletmelerin maliyetleri düşürerek daha özelleştirilmiş ve sürdürülebilir ürünler sunmalarına olanak tanımıştır. Gelişmiş dijital baskı makineleri, değişken veri baskı teknolojileri ve çevre dostu mürekkep sistemleri, hem ürün kalitesini artırmakta hem de çevresel sürdürülebilirlik sağlamaktadır. Geleneksel matbaa işletmeleri, dijital çözümler ve “akıllı üretim” modellerine yatırım yaparak iş gücünü yeniden yapılandırmış ve üretim süreçlerini otomatikleştirerek müşteri taleplerine daha hızlı ve kişisel yanıt verebilmiştir. Schumpeter’in “yaratıcı yıkım” teorisi bağlamında, bu dijital dönüşüm, eski iş modellerini geride bırakırken, daha inovatif ve sürdürülebilir ekonomik yapıları teşvik etmekte, rekabet gücünü artırmakta ve sektörel büyümeyi hızlandırmaktadır. Bu çalışmada, baskı teknolojileri sektöründe yapılan dijital teknoloji yatırımlarının, işletme cirosu üzerindeki etkisi ekonometrik bir analizle incelenecektir. Verilen sayısal veriler ve modelleme yöntemleri kullanılarak, dijital yatırımların işletme performansı üzerindeki uzun dönemli etkileri değerlendirilecek ve sektörün dijital dönüşüm sürecinin ekonomik yansımaları ortaya konacaktır.

## Giriş

Modern küresel kapitalist sistemde ülkelerin ve işletmelerin sürdürülebilir başarısı için iki temel unsur öne çıkmaktadır: teknolojik ve örgütsel yenilik kapasitesi ile piyasa dinamiklerine adaptasyon ve kaynak tahsis etkinliğidir. Bu unsurlar arasındaki sinerjik ilişki, sosyo-ekonomik kalkınmanın temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. İnovasyon, yeni fikirlerin, ürünlerin, hizmetlerin ve süreçlerin geliştirilip uygulanması yoluyla ekonomik büyümeyi tetiklerken, yoğun rekabet ortamı da bu yeniliklerin doğmasını ve yaygınlaşmasını teşvik etmektedir. Dolayısıyla bu iki kavram arasındaki dinamik ilişki, yalnızca refah seviyesini değil, aynı zamanda firmaların pazar paylarını, verimlilik düzeylerini ve ulusal kalkınma hızlarını da doğrudan etkilemektedir.

Ekonomi literatüründe inovasyon ve ekonomik rekabet, modern piyasa dinamiklerinin temel belirleyicileri olarak merkezi bir yer işgal etmektedir. İnovasyon, Schumpeterci anlamda “yeni kombinasyonlar” yani ürün, süreç, pazar, kaynak, organizasyon yenilikleri yaratma süreci olarak tanımlanırken (Schumpeter, 1934; 66), ekonomik rekabet ise kıt kaynaklar üzerinde farklı aktörlerin üstünlük kurma çabası şeklinde değerlendirilir. Bu iki olgu arasındaki etkileşim, yalnızca endüstriyel dönüşüm süreçlerini değil, aynı zamanda makroekonomik performansı da belirleyen önemli sonuçlar doğurmaktadır. Bilgi ekonomisinin yükselişiyle birlikte inovasyonun rekabet avantajı yaratmadaki stratejik önemi daha da artmış; firmaların ve ulusların küresel pazarda sürdürülebilir başarı elde etmelerinde kritik bir faktör haline gelmiştir. Bu bağlamda, inovasyonun kaynakları, yayılma mekanizmaları ve rekabet üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri, disiplinler arası bir yaklaşımla ele alınması gereken çok boyutlu bir olgular bütünüdür.

Ulusların ve teşebbüslerin uzun vadeli başarısı, birbirini tamamlayan iki temel yapısal faktör tarafından şekillenmektedir. Bunlar ise; endojen büyüme teorileri ve rekabetçilik çalışmaları bağlamında sırasıyla teknolojik ve örgütsel yenilik kapasitesi ile piyasa dinamiklerine adaptasyon ve kaynak tahsis etkinliğidir. Bu iki unsur arasındaki sinerjik ilişki, sosyo-ekonomik kalkınmanın temelini oluşturmaktadır. İnovasyon, yeni fikirlerin, ürünlerin, hizmetlerin ve süreçlerin geliştirilmesiyle ekonomik büyümeyi tetiklerken, yoğun rekabet ortamı bu yeniliklerin ortaya çıkmasını ve yaygınlaşmasını teşvik etmektedir.

Bu çerçevede değerlendirildiğinde, dijital baskı teknolojilerindeki gelişmeler, işletmelerin daha düşük maliyetle özelleştirilebilir, kaliteli ve çevreci ürünler sunmalarını mümkün kılmıştır. Değişken veri baskısı, otomasyon sistemleri ve sürdürülebilir malzeme kullanımı sayesinde üretim süreçleri daha esnek ve verimli hale gelmiş; birçok geleneksel baskı işletmesi teknik altyapılarını geliştirerek dijital dönüşüme uyum sağlamak adına iş gücünü ve üretim modellerini yeniden yapılandırmıştır. Bu bağlamda, dijitalleşme süreci sadece büyük ölçekli şirketleri değil, her ölçekteki işletmeyi yeniden yapılanmaya zorlamıştır. Bu şekilde inovatif teknolojilerin entegrasyonu, rekabet stratejilerinin merkezine yerleşmiştir. Özellikle baskı teknolojilerindeki dönüşüm, sadece üretim süreçlerini değil, aynı zamanda tedarik zinciri yönetiminden müşteri ilişkilerine kadar geniş bir alanı etkilemektedir. Bu dönüşümün işletmeler üzerindeki somut etkilerini daha derinlemesine anlamak amacıyla yürütülen bu çalışmada, baskı teknolojileri sektöründeki gelişmelerin işletme stratejilerine, rekabet pozisyonuna ve sürdürülebilirlik yaklaşımlarına olan yansımaları incelenmiştir.

## 1. Baskı Teknolojilerindeki İnovasyonun Evrimi ve Endüstri Dinamikleri

Baskı teknolojileri, insanlık tarihinin en eski bilgi çoğaltma yöntemlerinden biri olup zamanla büyük bir dönüşüm geçirmiştir. Geleneksel tipografik tekniklerden dijital baskıya evrilen süreçte, ofset, fleksografik, gravür ve serigrafi gibi teknolojiler çeşitli sektörlerde yaygın olarak kullanılmıştır. Bu yenilikler sadece üretim hızını artırmakla kalmamış, aynı zamanda maliyetleri düşürmüş ve daha geniş tüketici kitlelerine ulaşımı mümkün kılmıştır (Twede & Selke, 2005; Kipphan, 2001; 216-229). Baskı teknolojisi, bilgi ve fikirlerin kitlesel dolaşımını mümkün kılarak toplumsal dönüşümlerin itici gücü olmuştur. 6. yüzyılda Çin'de ortaya çıkan mürekkep sürtme ve tahta blok baskı tekniklerinden, porselen karakterlerle yapılan taşınabilir tip baskıya kadar birçok yenilik bilgi yayılımını hızlandırmıştır. Gutenberg'in 15. yüzyılda icat ettiği matbaa, modern baskının temelini oluşturmuş; 19. yüzyılda döner baskı ve buharlı pres gibi mekanik sistemlerle üretim ölçeği genişlemiştir. 20. yüzyılda linotip, ofset baskı ve fotodizgi gibi teknolojiler, hız ve kaliteyi artırarak modern baskı süreçlerinin temel yapı taşlarını oluşturmuştur (Bonnassieux, v.d., 2021; 2-15).

Endüstriyel baskı ve devamında gelişen dijital baskı teknolojisinin gelişimi, yalnızca teknik bir yenilik olmaktan öte, çevresinde oluşan iş birlikleri ve tedarik zinciriyle birlikte güçlü bir iş ekosistemi yaratmıştır. Bu durum, iş modellerinin evrilmesini kolaylaştırmış, özellikle üretim süreçlerinin

dijitalleşmesiyle birlikte işletmelerin değer yaratma biçimlerinde köklü değişimlere yol açmıştır. Yeni ve çekici bir sektör olarak bu alandaki gelişmelerin, hem KOBİ'ler hem de büyük sanayi işletmeleri açısından esnek üretim, yerleştirme ve kitlesel özelleştirme gibi olanakları gündeme getirdiği görülmektedir (Rong, v.d., 2018; 234). Son yıllarda dijital dönüşüm, baskı sektöründe paradigma değişimine neden olmuştur. Özellikle veri temelli üretim tekniklerinin benimsenmesi, kısa vadeli ve kişiselleştirilmiş baskı çözümlerinin önünü açmıştır. Bu gelişmeler baskı teknolojilerini daha esnek, çevik ve müşteri odaklı hale getirirken; yazılım destekli otomasyon sistemleri, üretim süreçlerinin daha entegre ve sürdürülebilir bir yapıya bürünmesini sağlamıştır.

Bu dönüşüm süreci yalnızca teknolojik altyapının değil, aynı zamanda baskı süreçlerinde kullanılan malzemelerin de evrim geçirmesiyle desteklenmektedir. Malzeme bilimi ile baskı teknolojilerinin kesişiminden doğan akıllı mürekkepler, nano kaplamalar ve biyolojik bazlı baskı malzemeleri; sektörün inovatif kapasitesini önemli ölçüde artırmıştır. Bu tür gelişmeler çevreci üretim anlayışını güçlendirmekle kalmamakta; aynı zamanda baskı teknolojilerinin biyomedikal, gıda ve ambalaj gibi farklı disiplinlerdeki uygulama alanlarını da genişletmektedir. Böylece dijital ve endüstriyel baskının gelişimi, yalnızca üretim paradigmasını değil, aynı zamanda sektörel çeşitliliği de dönüştürmektedir.

## 2. Baskı Teknolojilerinde İnovasyon Tabanlı Stratejik Dönüşüm ve Rekabet Dinamikleri

Endüstriyel ve dijital baskı teknolojilerinin tarihsel evrimi, yalnızca teknik altyapının dönüşümünü değil, aynı zamanda bu teknolojilere dayalı iş modellerinin ve rekabet stratejilerinin yeniden şekillenmesini de beraberinde getirmiştir. Birinci bölümde baskı teknolojilerinin gelişim süreci bağlamında değerlendirilen dijitalleşme olgusu, bu bölümde stratejik düzeydeki etkileri değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, Joseph Schumpeter'in "yaratıcı yıkım" (creative destruction) kavramı, baskı endüstrisindeki dönüşümü anlamak için önemli bir kuramsal çerçeve sunmaktadır. Yeniliklerin mevcut yapıları tehdit etmesiyle oluşan yaratıcı yıkım süreci, geleneksel baskı işletmelerini yeni stratejiler geliştirmeye zorlamakta; bu durum ise dijitalleşme temelli iş modellerinin doğuşunu ve sektördeki rekabet koşullarının yeniden tanımlanmasını beraberinde getirmektedir. Baskı sektöründe inovasyon yalnızca üretim araçlarında değil, aynı zamanda pazarlama, müşteri ilişkileri ve değer yaratma süreçlerinde de belirleyici hale gelmiştir. Bu çerçevede, inovasyonun işletme stratejilerine etkisi; iş modeli dönüşümü, rekabet avantajı ve sektörel konumlanma dinamikleri üzerinden disiplinler arası bir bakışla analiz edilmektedir.

İnovasyonun ekonomik etkileri, yalnızca kısa vadeli verimlilik artışları ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda uzun vadeli rekabet gücü ve sürdürülebilir büyüme açısından da büyük önem taşımaktadır. Endüstriyel baskı sektöründe gerçekleştirilen Ar-Ge yatırımları, patent başvuruları ve bilgi sermayesi birikimi, sektörün ekonomik değer zinciri içindeki rolünü önemli ölçüde güçlendirmektedir. Bu tür yenilikçi yatırımlar, baskı teknolojilerinin daha verimli, esnek ve sürdürülebilir hale gelmesini sağlamakta; dolayısıyla sektörün global pazarlarda rekabet edebilirliğini artırmaktadır. Ayrıca,

inovasyon sayesinde baskı işletmeleri daha düşük maliyetlerle daha yüksek kalite üretim kapasitesine ulaşmakta ve bu durum, onları uzun vadede daha güçlü bir ekonomik konumda tutmaktadır. Sonuç olarak, inovasyon, sektörel büyüme için kritik bir faktör olup, baskı endüstrisinde yaratılan katma değerlerin artmasına katkı sağlamaktadır (Porter, 1990; Christensen, 1997; 35-48). Christensen'in (1997) *The Innovator's Dilemma* adlı eserinde vurguladığı gibi, yenilikçi teknolojiler mevcut pazarları dönüştürürken, aynı zamanda daha önce keşfedilmemiş fırsatlar yaratmaktadır. Özellikle baskı teknolojilerindeki gelişmeler, sağlık, gıda, ambalaj ve tüketici elektroniği gibi sektörlerde özelleştirilmiş ürünlere olan talebi artırarak yeni iş modelleri ve gelir akışları oluşturmuştur. Bu dönüşüm, işletmelere daha önce ulaşamadıkları pazarlara girmeleri için fırsatlar sunmakta ve sektörel çeşitliliği artırmaktadır. Bu bağlamda, inovasyon sadece mevcut iş süreçlerini iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda yeni pazarlar ve fırsatlar yaratma potansiyeline sahiptir.

Özellikle İnovasyon, endüstriyel baskı teknolojilerinin sağlık, gıda, yapı malzemeleri ve tüketici elektroniği gibi farklı sektörlerde kullanımını mümkün kılarak, bu alanlarda yeni pazar fırsatları yaratmaktadır. Özelleştirilmiş ürünlerin artan talebi, bireysel müşteri deneyimini ön plana çıkarmakta ve markalar için daha esnek, kişiselleştirilmiş gelir modellerinin oluşmasına olanak sağlamaktadır. Bu süreç, geleneksel üretim süreçlerinin ötesine geçerek, işletmelerin müşteriye özel çözümler sunmalarını ve farklı endüstrilerdeki ihtiyaçları karşılamalarını sağlamaktadır. Böylece, inovasyon sadece yeni pazar alanlarının ortaya çıkmasına değil, aynı zamanda işletmelerin rekabet avantajı kazanmasına ve sürdürülebilir büyüme fırsatlarına yön vermektedir.

Endüstri 4.0'ın getirdiği yenilikler, nesnelerin interneti, büyük veri ve yapay zeka gibi teknolojilerin entegrasyonu ile baskı endüstrisinin dijital dönüşümünü derinleştirmektedir. Bu dijitalleşme, baskı süreçlerinin gerçek zamanlı izlenmesini mümkün kılarak, otomatik ayarlamalarla üretim verimliliğini artırmaktadır. Aynı zamanda, esnek üretim planlarının oluşturulmasını sağlayarak, işletmelerin daha hızlı ve müşteri odaklı üretim yapmalarına olanak tanımaktadır. Gelecekte, bu teknolojilerle entegre çalışan baskı sistemleri, endüstriyel rekabetin temel dinamiklerinden biri haline gelecek ve sektördeki liderlik anlayışını yeniden şekillendirecektir (Xu, et al., 2018; 1050-1056). Xu'nun çalışmasında Endüstri 4.0'ın sunduğu dijitalleşme ve otomasyon fırsatları, endüstriyel üretim süreçlerinin daha esnek ve verimli hale gelmesine imkan tanımaktadır. Bu genel dönüşüm süreci, yalnızca baskı ve üretim süreçlerinde değil, aynı zamanda tüm sektörlerin vazgeçilmezi haline gelmiştir. Özellikle ambalaj sektörü, dijitalleşmenin sağladığı avantajlardan büyük ölçüde faydalanmaktadır. Gerçek zamanlı veri izleme, otomatik ayarlamalar ve esnek üretim planlaması, ambalaj üreticilerine maliyet etkinliği, hız ve kişiselleştirme konusunda önemli kazanımlar sağlamaktadır. Ambalaj sektöründeki bu dijital dönüşüm, aynı zamanda çevre dostu ve sürdürülebilir üretim yöntemlerinin benimsenmesine olanak tanımakta, üreticilerin çevresel etkilerini minimize etmelerini sağlamaktadır. Kişiye özel ambalaj çözümleri, tüketici deneyimini zenginleştirirken markaların pazardaki rekabet gücünü artırmakta ve yeni gelir modellerinin ortaya çıkmasına olanak tanımaktadır. Dolayısıyla, Endüstri

4.0'ın sunduğu dijitalleşme ve otomasyon fırsatları, ambalaj sektörünün geleceğini şekillendiren başlıca dinamiklerden biri olarak öne çıkmaktadır.

Türkiye'de 2010 yılı, ambalaj sektöründe dijital baskı ve otomasyon teknolojilerinin uygulama alanı bulmaya başladığı bir dönem olarak değerlendirilmektedir. Bu süreçte işletmeler, dijital yatırımları küçük ölçekli pilot uygulamalarla sınarken; 2013 yılına gelindiğinde, Endüstri 4.0 ilkeleri çerçevesinde otomasyon, veri analitiği ve yazılım destekli üretim süreçlerinin kurumsal stratejilere entegre edildiği gözlemlenmiştir. TÜİK verilerine göre, 2010 yılında genel imalat sanayii içinde dijital teknoloji yatırımları toplam sabit sermaye yatırımının %3,8'ini oluştururken, bu oran 2013 yılında %6,4'e yükselmiştir (TÜİK, 2023). Aynı dönemde ambalaj sektöründe üretim değeri 11,6 milyar TL'den 16,8 milyar TL'ye ulaşarak %45 artış göstermiştir (ASD, 2023). 2011 yılında kurulan Matbuu.com, Türkiye'nin ilk online matbaası olarak sektörde dijitalleşmenin öncüsü olmuştur. Web-to-print (W2P) sistemini kullanarak matbaa işlemlerini internet ortamına taşıyarak sektörde dijital devrimi başlatmıştır (matbuu.com. 2025). 2013 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi'nde Konica Minolta ile iş birliği yapılarak dijital baskı teknolojileri laboratuvarı kurulmuştur. Bu yatırım, sektörde eğitimli personel ihtiyacını karşılamayı ve dijital teknolojilere adaptasyonu artırmayı hedeflemiştir (Marketing Türkiye, 2013). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi İletişim Fakültesi'ne (2025) göre; matbaacılık sektörünün dijitalleşme ile kabuk değiştirdiği ve dijital baskı pazarının önümüzdeki yıllarda büyük bir büyüme potansiyeline sahip olduğu vurgulanmıştır. Bu gelişmeler, sektörde dijital dönüşümün kurumsallaşmasını ve ölçülebilir hâle gelmesini sağlamıştır.

Sonuç olarak, dijitalleşme ve inovasyon, baskı teknolojileri ve özelde ambalaj sektörü açısından sadece operasyonel verimliliği değil, aynı zamanda stratejik konumlanmayı da yeniden şekillendiren temel dinamikler olarak öne çıkmaktadır. Endüstri 4.0'ın sunduğu imkânlar doğrultusunda yapılan dijital teknoloji yatırımları, işletmelerin üretim süreçlerini dönüştürürken, ciro ve kârlılık gibi temel performans göstergeleri üzerinde de belirgin etkiler yaratmaktadır. Bu kapsamda, 2010 sonrası dönemde baskı teknolojileri sektöründe gerçekleşen dijital yatırım artışlarının etkisi sayısal verilerle analiz edilerek, bu dönüşümün sektörel düzeyde yarattığı ekonomik değerin anlaşılmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

### **3. Dijital Dönüşümün Ekonomik Yansımaları: Baskı ve Basım Sektöründe Uygulamalı Bir Değerlendirme (2009–2023)**

Dijital dönüşümün baskı ve basım sektörü üzerindeki etkilerinin sağlıklı bir biçimde analiz edilebilmesi, bu sürecin farklı dönemlerde nasıl tezahür ettiğinin ve sektörel performans göstergelerine nasıl yansıdığının bütüncül bir çerçevede değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda, 2010–2023 döneminde dijitalleşme dinamiklerinin sektör üzerindeki etkilerini dönemsel olarak sınıflandırmak ve her bir döneme özgü gözlenen yapısal değişimlerle birlikte verimlilik göstergelerine olan etkilerini özetlemek önemlidir. Bu kapsamda hazırlanan bir tablo, hem nicel analizlerin

kavramsal temelini oluşturmakta hem de çalışmanın ilerleyen kısımlarında sunulacak olan katma değer, ciro ve büyüme verilerine dayalı uygulamalı değerlendirmelere geçişi kolaylaştıran açıklayıcı bir çerçeve sunmaktadır. Böylelikle, dijitalleşmenin sektörel düzeydeki ekonomik çıktılar üzerindeki etkileri, hem kuramsal hem de veriye dayalı bir yaklaşımla çok boyutlu biçimde ele alınabilecektir.

**Tablo 1 Dijitalleşme Sürecinin Verimlilik Göstergelerine Dönemsel Etkisi: 2010–2023**

| Dönem     | Gözlenen Etki                                                                                      | Verimlilik Göstergesine Etkisi                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2010–2013 | Teknoloji yatırımları artışı, dijitalleşme sürecinin başlangıcı                                    | Yatırımların kısa vadeli etkisi sınırlı; dönüşüm süreci başlamış ancak tam yansımamıştır       |
| 2015–2020 | Dijitalleşmenin etkilerinin yaygınlaşması, verimlilikte yatay seyir                                | Kişi başına üretim ve katma değer görece durağandır; sektör hâlâ dönüşüm sürecindedir          |
| 2021–2023 | Dijital altyapının oturması ve Covid 19 pandemisinin zorlayıcı etkisiyle dijital çözümlere yönelim | Kişi başına katma değerde ve üretimde sıçrama gözlenmiştir (özellikle 2022 ve 2023 yıllarında) |

**Kaynak:** TÜİK (2013). Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması. <https://www.tuik.gov.tr>,

Aral, S., Brynjolfsson, E., & Wu, L. (2012). *Management Science*, 58(5), 913–931.,

McKinsey & Company (2019). *The Case for Digital Reinvention*.,

Deloitte (2022). *The Future of Productivity in Manufacturing*.,

OECD (2023). *Science, Technology and Innovation Outlook 2023*.,

TÜİK (2023). Sanayi ve Hizmet İstatistikleri 2021–20, yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bu tablonun değerlendirilmesi sonucunda 2010-2013 döneminde Türkiye’de özellikle üretim ve baskı teknolojileri sektörlerinde dijital dönüşümün ilk adımlarının atılmış, ancak teknoloji yatırımlarının verimlilik üzerindeki etkisinin sınırlı kaldığını söylemek mümkündür. Yeni teknolojilere yönelik yatırımlar yapılmış olsa da, dönüşüm henüz kurumsal yapıya ve iş süreçlerine tam olarak yansımamıştır. Brynjolfsson ve McAfee (2014), bu dönemi dijitalleşmenin ilk dalgası olarak tanımlar ve teknolojik altyapının etkisinin, organizasyonel dönüşümle desteklenmediğinde sınırlı kalacağını vurgular. Gaggli ve Wright (2017) ise kısa vadeli teknoloji yatırımlarının, verimlilik artışına

dönüşmesinin zaman aldığını ampirik olarak göstermiştir. TÜİK'in bu döneme ait sanayi ve hizmet istatistikleri de kişi başına katma değerde anlamlı bir sıçrama görülmediğini doğrular niteliktedir.

2015 sonrasında dijitalleşme birçok sektörde yaygınlaşmış, ancak kişi başına üretim ve katma değer göstergeleri yatay bir seyir izlemiştir. OECD (2019), bu süreci "teknolojik geçiş dönemi" olarak tanımlayarak firmaların yeni sistemleri entegre etmeye çalıştığını ancak verimlilik artışının tam olarak sağlanamadığını belirtmektedir. TÜBİTAK TEYDEB destek raporları da, teknoloji yatırımlarına rağmen performans artışlarının beklentilerin altında kaldığını ortaya koymaktadır. Aral, Brynjolfsson ve Wu (2012), verimlilik artışı için yalnızca teknolojik dönüşümün yeterli olmadığını, insan kaynağı ve yönetim stratejilerinin de dönüşmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

COVID-19 pandemisi, dijitalleşmeyi zorunlu kılan dışsal bir şok etkisi yaratmış ve birçok sektörde dijital altyapı yatırımlarının hızla tamamlanmasına yol açmıştır. 2022 ve 2023 yıllarında kişi başına üretim ve katma değer göstergelerinde belirgin bir artış gözlemlenmiştir. McKinsey & Company (2021) ve Deloitte (2022) raporları, dijital üretim sistemlerine geçişin firmalar için önemli verimlilik kazanımları sağladığını göstermektedir. TÜİK'in 2021–2023 verileri ise bu artışı destekleyen sayısal kanıtlar sunmaktadır. Bu bağlamda, yukarıda belirtilen genel eğilimlerin baskı ve basım sektörü özelinde geçerliliğini test etmek amacıyla sektörel veriler üzerinden bir değerlendirme yapılması önemlilik arz etmektedir. Amaç, dijitalleşmenin üretkenlik ve katma değer üzerindeki etkilerini somut verilerle ortaya koymak ve sektörün teknolojik dönüşüme verdiği tepkiyi ölçmektir. Bu inceleme, genel bulguların sektör düzeyinde nasıl yansıma bulduğunu göstermeye yönelik olmaktadır.

### 3.1. Baskı Teknolojilerinde Dijitalleşme Sürecinin Ekonomik Analizi

Dijitalleşme, üretim süreçlerinde verimliliği artıran ve iş yapış biçimlerini dönüştüren önemli bir unsurdur. Baskı teknolojileri sektörü de bu dönüşümden doğrudan etkilenmiş ve özellikle son yıllarda dijital çözümlere yönelik yatırımlarda artış gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, TÜİK'in NACE Rev.2 sınıflandırmasına göre C29.32 kodu altında yer alan 'Baskı ve Basım İlişkili Faaliyetler' ve 18 Kodu (Basım ve Kayıtlı Medyanın Çoğaltılması) gibi basılı materyallerin üretimi incelenmiştir. Ancak dijitalleşme ve teknolojik yatırımların etkisini değerlendirmek amacıyla analizler, öncelikli olarak 29.32 kodlu faaliyetler üzerinden yürütülmüştür. C29.32 – Baskı ve Basım İlişkili Faaliyetler için 2009–2023 yılları arasında faktör maliyetiyle katma değer ve yıllık büyüme oranları dijitalleşmenin baskı sektöründeki ekonomik büyüme, inovasyon ve rekabet üzerindeki etkilerini analiz etmek için doğru ve kapsamlı bir veri kaynağıdır. Bu veriler, dijital baskının sektördeki dönüşümünü, büyüme oranlarını, rekabetçi avantajları ve yenilikçi çözümleri anlamak açısından oldukça yararlı olacaktır.

Katma değer, bir sektörün ekonomik katkısını belirlemede temel göstergelerden biridir. C29.32 sınıfındaki “Baskı ve Basım İlişkili Faaliyetler” incelendiğinde, dijitalleşme sürecinin sektöre sağladığı verimlilik artışının, katma değerdeki değişim oranları üzerinden izlenebilir olduğu görülmektedir. 2009–2023 döneminde bu faaliyet sınıfına ait katma değer verileri, dijital teknolojilere

yapılan yatırımların verimlilik üzerindeki etkisini somutlaştırmaktadır. Bu süreçte, geleneksel ofset ve analog sistemlerin yerini alan dijital baskı teknolojilerinin üretim döngüsünü kısaltarak ve kişiselleştirme kapasitesini artırarak toplam katma değere olumlu katkıda bulunduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, belirli yıllarda yaşanan durağanlıklar veya düşüşler, küresel ekonomik dalgalanmalardan veya sektör içi dönüşüm süreçlerinden kaynaklanabilmektedir.

**Tablo 2 Baskı ve Basım İlişkili Faaliyetler için 2009–2023 yılları arasında faktör maliyetiyle katma değer ve yıllık büyüme oranları**

| Yıl  | Katma Değer (TL) | Büyüme Oranı (%) |
|------|------------------|------------------|
| 2009 | 1,909,715,620    | -                |
| 2010 | 2,361,277,888    | 23.65            |
| 2011 | 3,323,811,067    | 40.76            |
| 2012 | 3,684,952,725    | 10.87            |
| 2013 | 4,533,572,298    | 23.03            |
| 2014 | 5,464,089,857    | 20.53            |
| 2015 | 6,945,271,345    | 27.11            |
| 2016 | 8,222,277,801    | 18.39            |
| 2017 | 11,033,611,944   | 34.19            |
| 2018 | 15,166,894,205   | 37.46            |
| 2019 | 16,879,291,270   | 11.29            |
| 2020 | 21,250,563,295   | 25.90            |
| 2021 | 34,641,928,010   | 63.02            |
| 2022 | 66,874,983,310   | 93.05            |
| 2023 | 113,808,708,354  | 70.18            |

**Kaynak:** Türkiye İstatistik Kurumu. (2024). Ekonomik Faaliyetlere Göre Faktör Maliyetiyle Katma Değer, 2009–2023, <https://data.tuik.gov.tr>.

Tablo 2’de sunulan veriler, 2020 sonrası dönemde baskı ve basım sektöründeki hızlı büyümeyi açıkça ortaya koymakta olup; pandemi sonrası artan e-ticaret talebi, devlet destekleri, dijitalleşme yatırımları ve otomasyon gibi faktörlerle tutarlıdır. Büyüme oranları ve katma değer artışı, sektördeki dönüşümün ekonomik etkilerini doğrular niteliktedir. Veriler, TÜİK kaynaklı olup sektörel gelişmeyi ortaya koymaktadır.

Özellikle “Baskı ve Basım İlişkili Faaliyetler” kodu, sektördeki dijitalleşmenin ekonomik büyüme, inovasyon ve rekabet üzerindeki etkilerini ölçmek için önemli bir veri kaynağıdır. Dijital baskı teknolojilerinin sektöre sağladığı ekonomik katkı, büyüme oranları ve yenilikçi çözümler açısından derinlemesine analizler yapılabilir. Buna göre, baskı teknolojileri sektöründeki katma değer artışını ve bu artışın dijitalleşme süreçleriyle olan ilişkisi görülmektedir. 2020 sonrası dönemde dijital baskı teknolojilerine yapılan yatırımların ve teknoloji dönüşümünün sektöre ciddi bir büyüme sağladığı gözlemlenmektedir. Bu artışı etkileyen temel faktörler arasında COVID-19 pandemisi sonrası artan e-ticaret talebi, devlet destekleri ve teşvikleri, sürdürülebilir baskı çözümlerine yönelim ve ihracatın artışı yer almaktadır. Özellikle 2020 ve sonrasındaki dönemde yaşanan büyüme, dijital baskı makineleri ve otomasyon sistemlerine yapılan yatırımların etkisiyle hızlanmıştır. E-ticaretin yaygınlaşması, ambalaj ve etiket baskısı gibi alanlarda talebi artırarak sektörde hızlı bir büyüme sağlamıştır. Ayrıca, devletin sunduğu Ar-Ge ve dijitalleşme teşvikleri, yerli baskı teknolojileri üretimini güçlendirerek sektöre yenilikçi çözümler kazandırmıştır. Baskı sektöründeki dijitalleşme, üretim süreçlerini hızlandırarak maliyetleri düşürmüş ve özelleştirilmiş ürünler sunma imkanı tanımıştır. Bu gelişmeler, sektördeki katma değer artmasına ve büyüme oranlarının hızlanmasına katkı sağlamıştır. Sonuç olarak, dijitalleşme, sektöre rekabetçi avantajlar kazandırmış ve global pazarda daha güçlü bir konum elde edilmesine olanak tanımıştır.

Bu bağlamda, baskı teknolojilerindeki dijitalleşme, özellikle üretim süreçlerinin hızlanması, maliyetlerin düşürülmesi ve özelleştirilmiş ürünlerin sunulabilmesi gibi faktörlerle sektörün katma değerini artırmıştır. Bu etkiyi, Türkiye’nin baskı sektörü üzerindeki ekonomik yansımalarıyla daha net bir şekilde görebilmek için, aşağıda yer alan ciro ve yıllık büyüme oranları tablosu üzerinden değerlendirebilmek mümkündür.

**Tablo 3 Baskı Sektöründeki Basılı Materyallerin Üretimiyle Ve Medya Çoğaltımıyla Ciro ve Büyüme Oranı Tablosu (2009-2023)**

| Yıl  | Ciro (TL)     | Yıllık Büyüme Oranı (%) |
|------|---------------|-------------------------|
| 2009 | 6,123,697,073 | -                       |
| 2010 | 6,809,517,315 | 11.18                   |
| 2011 | 7,628,892,232 | 12.00                   |

| Yıl  | Ciro (TL)       | Yıllık Büyüme Oranı (%) |
|------|-----------------|-------------------------|
| 2012 | 8,274,688,523   | 8.44                    |
| 2013 | 8,991,261,952   | 8.67                    |
| 2014 | 10,212,969,330  | 13.55                   |
| 2015 | 11,148,574,989  | 9.16                    |
| 2016 | 11,348,290,439  | 1.79                    |
| 2017 | 12,818,026,710  | 12.96                   |
| 2018 | 16,247,852,631  | 26.72                   |
| 2019 | 18,535,169,382  | 14.06                   |
| 2020 | 20,794,081,285  | 12.17                   |
| 2021 | 30,516,476,265  | 47.00                   |
| 2022 | 69,502,043,726  | 127.97                  |
| 2023 | 104,992,979,982 | 51.06                   |

**Kaynak:** TÜİK. (2023). *Baskı ve basım ilişkili faaliyetler sektörüne ait yıllık ciro ve büyüme oranları* (Veri seti). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr>

Buna göre; 2009-2013 dönemi, baskı sektöründeki ciro artışının %8 ile %13 arasında kademeli bir şekilde gerçekleştiği bir süreçtir; bu dönemde büyüme, geleneksel üretim yöntemleriyle sınırlı kalmış ve sektörde dijitalleşmeye yönelik yatırımlar henüz belirginleşmemiştir.

ISO verilerine göre; 2012 ve 2013 yıllarında baskı sektörünün cirosu sırasıyla yaklaşık 6 ve 6,7 milyar TL olarak gerçekleşmiştir (İstanbul Sanayi Odası, 2015). Farklı metodoloji ve veri kaynakları olmasına rağmen ISO'nun verdiği 2012 ve 2013 yılına ilişkin ciro tahminleri, TÜİK'in verileriyle genel eğilim ve büyüklük açısından nispeten artış eğilimindedir. TÜİK verilerine göre ise; 2014-2019 yılları arasında ise dijital baskı teknolojilerine yönelik yatırımlar artmaya başlamış ve özellikle 2017'deki %12.96'lık büyüme, dijitalleşme sürecinin hızlandığını göstermektedir. 2020 sonrasında ise pandemi etkisi ve dijitalleşme ile büyüme oranları önemli bir sıçrama yapmış, 2022'de %128 gibi yüksek bir artış gözlemlenmiştir. Bu artış, özellikle e-ticaret, ambalaj ve kişiselleştirilmiş baskı taleplerinin hızla artmasıyla açıklanabilir. 2023'te ise büyüme oranı %51'e gerileyerek hala yüksek bir

seviyede kalmıştır. Özellikle dijital baskı teknolojilerine yapılan yatırımlar, e-ticaretin yaygınlaşması ve devlet teşvikleri sektördeki büyümenin ana itici güçleri olmuştur.

Baskı sektöründeki büyümeyi etkileyen başlıca faktörler arasında, 2020 sonrası dijital baskı ve otomasyon yatırımlarıyla artan verimlilik, pandeminin tetiklediği e-ticaret kaynaklı talep artışı, matbaa ve ambalaj ihracatındaki yükseliş, devlet destekleriyle hız kazanan Ar-Ge faaliyetleri ve sürdürülebilir yeşil baskı teknolojilerine yönelim öne çıkmaktadır. Bu çerçevede, 29 NACE kodu (Baskı ve Basım İlişkili Faaliyetler), dijitalleşmenin işletme stratejilerine ve sektörel büyümeye etkisini analiz etmek için uygun bir referans noktasıdır. TÜİK'in 18 NACE kodu altında yer alan "Basım ve Yayın Faaliyetleri" verileri de baskı sektöründeki genel büyümeyi ve dijitalleşmenin etkisini desteklemektedir. Özellikle 2020 sonrası hızlı ciro artışı, sektörün dijital çözümlerle yeniden yapılandığını ve ekonomik değer üretimini artırdığını göstermektedir. Ayrıca, TÜİK'in 18 NACE koduna ait veriler de baskı sektöründeki dijitalleşmenin etkisiyle ortaya çıkan büyümeyi ve katma değer artışını destekler niteliktedir. TÜİK verileri, NACE C18 kapsamında beyana dayalı resmi istatistikler sunarken; İSO verileri daha geniş bir sektörel kapsamda, yaklaşık değerlerle ve sanayi anketlerine dayalı olarak hazırlanır. Bu nedenle aralarındaki fark metodolojik ve kapsam itibarıyla farklıdır. TÜİK verileri, metodolojik ve kapsam açısından farklılıklar göstermektedir.

## Sonuç

Bu çalışmanın amacı, 2009-2023 yılları arasında dijital baskı teknolojilerinin baskı sektörü üzerindeki ekonomik etkilerinin incelenmesi olarak; dijitalleşmenin sektördeki büyüme, katma değer ve ciro üzerinde belirgin etkiler yarattığı gözlemlenmiştir. Dijital baskı teknolojilerine yatırım yapan işletmelerin, geleneksel baskı yöntemlerine kıyasla daha yüksek büyüme oranları ve artan karlılık sağladığı tespiti önemlidir. Dijitalleşme süreci, baskı sektöründe verimliliği artırarak, üretim maliyetlerini düşürmüş ve yenilikçi iş modellerinin ortaya çıkmasına olanak tanımıştır. Ayrıca, dijital baskı teknolojilerinin benimsenmesi, işletmelerin pazardaki rekabet gücünü artırmış ve küçük ile orta ölçekli işletmelerin sektörde daha etkin bir rol oynamasını sağlamıştır. Ancak, dijitalleşmenin sektörde tam anlamıyla yerleşebilmesi için işletmelerin teknolojik altyapıya, yenilikçiliğe ve sürekli eğitim gibi alanlara yatırım yapması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu bulgular, baskı sektöründe dijitalleşmenin sadece bir teknolojik değişim değil, aynı zamanda ekonomik ve stratejik anlamda da önemli bir dönüşüm süreci olduğunu ortaya koymaktadır. Gelecekte, dijitalleşmenin iş gücü dinamikleri, çevresel etkiler ve global pazarlardaki rekabet üzerindeki etkilerini inceleyen daha kapsamlı araştırmalar, sektörün geleceği için değerli bilgiler sağlayacaktır. Bu doğrultuda, sektördeki tüm paydaşların dijital dönüşüm sürecine daha fazla yatırım yapmaları ve bu süreçte elde edilen başarıları sürdürülebilir kılmaları önemlidir.

## Kaynakça

- Ambalaj Sanayicileri Derneği (ASD). (2023). *Ambalaj Sektör Raporu 2023*. <https://www.ambalaj.org.tr>
- Aral, S., Brynjolfsson, E., & Wu, L. (2012). Three-way complementarities: Performance pay, human resource analytics, and information technology. *Management Science*, 58(5), 913–931. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1110.1460>
- Aydın Adnan Menderes Üniversitesi İletişim Fakültesi. (2025, Ocak 6). *Zanaattan teknolojiye yolculuk: Matbaacılığın dijitalleşme serüveni*. e-gzt. <https://iletisim.adu.edu.tr/e-gzt/>
- Bonnassieux, Y., Brabec, C. J., Cao, Y., Carmichael, T. B., Chabinyc, M. L., Cheng, K. T., ... & Wu, Y. (2021). The 2021 flexible and printed electronics roadmap. *Flexible and printed electronics*, 6(2), 023001.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. W. W. Norton & Company.
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business Review Press.
- Deloitte. (2022). *The future of productivity in manufacturing*. <https://www2.deloitte.com/>
- Gaggl, P., & Wright, G. C. (2017). A short-run view of what computers do: Evidence from a UK tax incentive. *American Economic Journal: Applied Economics*, 9(3), 262–294. <https://doi.org/10.1257/app.20150302>
- İstanbul Sanayi Odası. (2015). *Kâğıt, kâğıt ürünleri ve basım sanayi sektör raporu*, İstanbul Sanayi Odası Yayınları, 2. Baskı, [https://www.iso.org.tr/file/ISO\\_Kagit\\_Kagit\\_Urunleri\\_ve\\_Basim\\_Sanayi\\_Sektor\\_Raporuv2\\_2015.pdf](https://www.iso.org.tr/file/ISO_Kagit_Kagit_Urunleri_ve_Basim_Sanayi_Sektor_Raporuv2_2015.pdf)
- Kipphan, H. (2001). *Handbook of print media: Technologies and production methods*. Springer.
- Marketing Türkiye. (2013). *Konica Minolta Teknoloji Laboratuvarı açıldı*. <https://www.marketingturkiye.com.tr/haberler/konica-minolta-teknoloji-laboratuvari-acildi.5> Kasım 2013, Erişim tarihi: 5 Mayıs 2025
- Matbuu. com (t.y.). *Türkiye'nin ilk ve en büyük online matbaası*. Erişim tarihi: 5 Mayıs 2025, <https://www.matbuu.com>
- McKinsey & Company. (2021). *Digital manufacturing: The productivity payoff*. <https://www.mckinsey.com/>
- OECD. (2019). *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/>
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.
- Rong, K., Patton, D., & Chen, W. (2018). Business models dynamics and business ecosystems in the emerging 3D printing industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 134, 234-245.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle* (R. Opie, Trans.). Cambridge, MA: Harvard University Press. (Original work published 1911).
- TÜBİTAK. (2020). *TEYDEB destekleri değerlendirme raporu (2015–2020)*. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu.
- TÜİK. (2013–2023). *Sanayi ve hizmet istatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://data.tuik.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). *Yıllık Sanayi Ürün İstatistikleri, 2010–2013*. <https://data.tuik.gov.tr>
- TÜİK. (2023). *Baskı ve basım ilişkili faaliyetler sektörüne ait yıllık ciro ve büyüme oranları (Veri seti)*. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr>
- Twede, D., & Selke, S. E. M. (2005). *Paper and paperboard packaging technology*. Wiley. 97-112
- Xu, X., Xu, C., & Li, B. (2018). *Industry 4.0 and Smart Manufacturing: A Review of the Opportunities and Challenges*. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 99(5-8), 1035-1056.