



MİLLİ TEKNOLOJİ HAMLESİ



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

Ankara-2022



MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

*“Toplumsal Yansımaları
ve
Türkiye’nin Geleceği”*



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

Millî Teknoloji Hamlesi: Toplumsal Yansımaları ve Türkiye'nin Geleceği
National Technology Initiative: Social Reflections and Türkiye's Future

© Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, 2022 / © Turkish Academy of Sciences Publication, 2022

Bilim ve Düşün Serisi No: / Science and Thought Series No: 42

ISBN: 978-625-8352-16-0

DOI: 10.53478/TUBA.978-625-8352-16-0

Editörler / Editors:

Mehmet Fatih Kacı

Muzaffer Şeker

Mürsel Doğrul

Bu kitapta yer alan tüm yazıların dil, bilim, etik ve hukuk açısından bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir. Editörlerin ve Türkiye Bilimler Akademisi'nin sorumluluğu bulunmamaktadır.

The scientific responsibility for the language, scientific, ethical and legal aspects of all the articles included in the book belongs to the authors. Turkish Academy of Sciences and the editors have no responsibility.

Türkiye Bilimler Akademisi / Turkish Academy of Sciences

Vedat Dalokay Cad. No: 112 06670 Çankaya - Ankara

Tel: +90 312 442 29 03 • www.tuba.gov.tr

Grafik Tasarım - Graphic Designer:

Mustafa Altıntepe

Fatih Akın Özdemir

Birinci Baskı / 1st. Edition

Baskı Yeri, Tarihi/ Publication Place and Date:

Tek Ses Ofset Matbaa / Ankara / 2022

Baskı Adedi / Pcs.: 1.000

Millî Teknoloji Hamlesi: Toplumsal Yansımaları ve Türkiye'nin Geleceği / Türkiye Bilimler Akademisi.
Ed. Mehmet Fatih Kacı, Muzaffer Şeker ve Mürsel Doğrul. -- Ankara:
Türkiye Bilimler Akademisi, 2022.
777 s.; 24 cm. – (Bilim ve Düşün Serisi No; 42)
Includes bibliographical references.
ISBN 978-625-8352-16-0
1. Teknoloji - Türkiye. 2. Technology - Turkey. 3. İnovasyon – Türkiye. 4. İnnovation – Turkey.
5. Millî Teknoloji. 6. National Technology. 7. Yerli Üretim – Türkiye. 8. Production – Turkey.
T174 .T9 2022
303.483



Bu eser Creative Commons Alıntı-Gayrı Ticari -Türetilemez (BY-NC-ND) 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-No Derivative (BY-NC-ND) 4.0 International License.



NATIONAL TECHNOLOGY INITIATIVE

*“Social Reflections
and
Türkiye's Future”*



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES

İÇİNDEKİLER

Table of Contents

TAKDİM / FOREWORD

Recep Tayyip ERDOĞAN

1

TAKDİM / FOREWORD

Mustafa VARANK

3

TAKDİM / FOREWORD

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

5

YEDİDEN YETMİŞE TOPLUMSAL SEFERBERLİK: MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

A Cross-Generational Expedition to the Future: The National Technology Initiative

Selçuk BAYRAKTAR

9

2000'Lİ YILLAR: MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ VE GELECEK PERSPEKTİFİ

The 2000s: The National Technology Initiative and Türkiye's Future Perspective

Mehmet Fatih KACIR

27

OSMANLI'DAN CUMHURİYET'E TÜRKİYE'DE YERLİ ÜRETİM VE MİLLÎ TEKNOLOJİ GELİŞTİRME HAMLELERİ (1860-1960)

National Knowledge and Technological Advancement Initiatives in Late Ottoman and Republic of Türkiye
(1860-1960)

Prof. Dr. Gültekin YILDIZ

49

MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİNDE FİKRİ MÜLKİYET VE SİNAİ HAKLARIN ÖNEMİ: TÜRKİYE'DE SON YILLARDA EĞİTİM ALANINDA YAPILAN İYİLEŞTİRMELER

The Intellectual Property and Industrial Rights in the National Technology Initiative: Recent Educational
Improvements in Türkiye

Prof. Dr. Mahmut ÖZER, Dr. H. Eren SUNA

65

ULUSAL YENİLİK SİSTEMLERİ: MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİNİN TÜRKİYE'YE KAZANDIRDIKLARI

National Innovation Systems: What the National Technology Initiative Brings to Türkiye

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

89

MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİNDE BİRLİKTE GELİŞTİRME VE BİRLİKTE BAŞARMADA TOPLUM İLE DÖRTLÜ SARMAL İŞ BİRLİĞİNİN YANSIMALARI VE GELECEĞİ

Reflections on the Quadruple Helix with Society and the Future of Co-Creating and Succeeding Together in
the National Technology Initiative

Prof. Dr. Hasan MANDAL

107

TÜRKİYE'DE TEKNOLOJİ POLİTİKALARININ DÖNÜŞÜMÜ VE EKONOMİK ETKİLERİ

Transformation of Technology Policies and its Economic Effects in Türkiye

Prof. Dr. Hüseyin AĞIR, Doç. Dr. Sena TÜRKMEN

125

ULUSLARARASI İLİŞKİLER BAĞLAMINDA MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

National Technology Initiative in the Context of International Relations

Prof. Dr. Çağrı ERHAN, Doç. Dr. Süleyman BAŞTÜRK, Dr. Öğr. Üyesi Doğu Çağdaş ATILLA,

Dr. Öğr. Üyesi Oğuz ATA, Arş. Gör. Onur AĞMA

153

ÜNİVERSİTELERİN MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİNE KATKILARI

Universities' Contribution to the National Technology Initiative

Prof. Dr. İsmail KOYUNCU, Prof. Dr. Hacı Ali MANTAR, Prof. Dr. Şule İtir SATOĞLU, Prof. Dr. Altan ÇAKIR,

Doç. Dr. Mustafa Evren ERŞAHİN, Dr. Öğr. Üyesi Tankut AKGÜL

173

MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ VE TEKNOLOJİ PLANLAMASI İLİŞKİSİ

The Relationship Between National Technological Initiative of Türkiye and Technological Planning

Prof. Dr. Halit KESKİN, Prof. Dr. Tamer YILMAZ

207

MİLLÎ TEKNOLOJİ YÖNETİMİ

National Technology Management

Prof. Dr. Hacı Ali MANTAR

223

TÜRKİYE'DE TEKNOLOJİ PARKLARININ GELİŞİMİ VE ÖNEMİ

The Importance and Development of Technoparks in Türkiye

Prof. Dr. Ali Ekber AKGÜN, Prof. Dr. Mesut GÜNER

239

MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİNDE SİNAİ MÜLKİYETİN ROLÜ

The Role of Industrial Property in the National Technology Initiative

Cemil BAŞPINAR

263

SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ VE TEKNOLOJİ KÜLTÜRÜ

Defence Technologies and Technology Culture

Prof. Dr. İsmail DEMİR

279

TAM BAĞIMSIZ VE MÜREFFEH TÜRKİYE YOLUNDA BAYKAR ÖRNEĞİ

On the Road to a Fully Independent and Prosperous Türkiye the Case of BAYKAR

Haluk BAYRAKTAR

295

OYUNUN KURALLARI DEĞİŞİYOR: OTOMOTİV MOBİLİTE EKOSİSTEMİNE DÖNÜŞÜYOR

Rules of the Game are Changing: Automotive Turns Into Mobility Ecosystem

M. Gürcan KARAKAŞ

311

SAĞLIKTA MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

National Healthcare Technology Initiative

Dr. Şuaip BİRİNCİ

327

ULAŞIMDA MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ: AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ

National Technology Initiative in Transportation: Intelligent Transportation Systems

Doç. Dr. Necla TEKTAŞ, Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

353

ENERJİDE MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

National Technology Initiative in Energy

Dr. Alparslan BAYRAKTAR

399

HABERLEŞMEDE MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

National Technology Initiative in Communication

Dr. Ömer Fatih SAYAN

421

KAMUNUN DİJİTALLEŞMESİNDE MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

The National Technology Initiative for Digitalization in the Public Sector

Dr. Ali Taha KOÇ

451

NET SIFIR EMİSYON HEDEFİ DOĞRULTUSUNDA MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

National Technology Initiative in Line with the Net-Zero Emission Target

Prof. Dr. Mehmet Emin BİRPINAR, Dr. Tuğba DİNÇBAŞ

467

UZAYDA MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

National Technology Initiative in Space

Serdar Hüseyin YILDIRIM

485

TÜRK SAVUNMA SANAYİİ, AMBARGOLAR, MİLLÎLEŞTİRME ÇALIŞMALARI ve ASELSAN

Turkish Defense Industry, Embargoes, Nationalization Studies and ASELSAN

Prof. Dr. Haluk GÖRGÜN

497

ROKETSAN'IN GEÇMİŞTEN BUGÜNE OLAN TEKNOLOJİ YOLCULUĞU VE TÜRKİYE'NİN GELECEĞİNDEKİ YERİ

Roketsan's Technological Journey from Past to Present and its Place in Türkiye's Future

Prof. Dr. Faruk YİĞİT

511

TUSAŞ'IN TEKNOLOJİK GELİŞİMİ

Technological Development of Turkish Aerospace

Prof. Dr. Rafet BOZDOĞAN, Prof. Dr. Temel KOTİL, Prof. Dr. Fahrettin ÖZTÜRK

523

SAVUNMAMIZA GÜÇ VEREN MİLLÎ HAVACILIK MOTORLARIMIZIN GELİŞİMİNDE TEİ'NİN TARİHİ YERİ

Historical Place of TEI in the Development of our National Aerospace Engines that Empowers our Defence

Prof. Dr. Mahmut Faruk AKŞİT

545

TÜRK HAVACILIK VE SAVUNMA SEKTÖRÜNÜN DÖNÜŞÜMÜ VE EKONOMİK ETKİLERİ

Transformation and Economic Effects of the Turkish Aerospace and Defense Industry

Prof. Dr. Muhsin KAR, Doç. Dr. Özlem ÖZTÜRK ÇETENAK

583

TÜRKİYEDE DEMİRYOLU ARAÇLARI ÜRETİMİ VE TÜRASAŞ'IN ROLÜ

Railway Vehicles Manufacturing in Türkiye and the Role of TURASAS

Mustafa Metin YAŞAR

611

ENERJİ, NÜKLEER VE MADEN TEKNOLOJİLERİNDE AR-GE'NİN DÖNÜŞÜMÜ: TENMAK

R&D Transformation in Energy, Nuclear and Mining Technologies: TENMAK

Prof. Dr. Abdulkadir BALIKÇI, Dr. Harun Türker KARA

627

DİJİTAL TÜRKİYE İÇİN YERLİ TEKNOLOJİ EKOSİSTEMİNİN ÖNCÜ AKTÖRÜ TURKCELL

Turkcell, The Pacesetter Operator of Domestic Technology Ecosystem Fordigital Türkiye

Bülent AKSU

641

BLOKZİNCİRİ ARAŞTIRMALARI VE MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİNDEKİ YERİ

Blockchain Research and its Significance in the National Technology Initiative

Dr. Öğr. Üyesi Mürsel DOĞRUL, Doç. Dr. Haydar YALÇIN

655

UYDU TEKNOLOJİLERİNDE MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

National Technology Initiatives in Satellite Technologies

Prof. Dr. Kemal YÜKSEK

677

SANAYİNİN DİJİTALLEŞMESİNDE MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

National Technology Initiative in the Digitalization of the Industry

Şekeriya ÇOŞTU

693

KÜRESEL REKABETTE MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİNİN ÖNEMİ VE BİLİŞİM VADİSİ'NİN ROLÜ

The Importance of National Technology Initiative and the Role of Bilişim Vadisi in Global Competition

Ahmet Serdar İBRAHİMCİOĞLU

707

TARIM VE GIDADA MİLLÎ TEKNOLOJİ HAMLESİ

The National Technology Initiative in the Agricultural and Food Sectors

Prof. Dr. Ufuk TÜRKER, Prof. Dr. Kazım ŞAHİN

721

EKONOMİK BÜYÜME VE AKILLI TARIM: TÜRKİYE'DEN VE DÜNYADAN ÖRNEKLER

Economic Growth and Smart Farming: Examples from Türkiye and the World

Dr. Ahmet BAĞCI

741

DİZİN

Index

769

TAKDİM

Bugünün dünyasında gerçek anlamda bağımsızlığın temel şartı, teknolojiyi tasarlayan, geliştiren, üreten ve ihraç eden ülke konumuna ulaşmaktır. Teknoloji konusunda sadece son kullanıcı olarak kalan ülkeler, özgürlüklerini hiçbir alanda garanti altına alamazlar. Son yıllarda yaşadığımız her hadise, teknolojinin tüm alanlarında en önlere olmamız gerektiğini bizlere net bir şekilde göstermiştir.

Her yenilik gibi teknolojideki gelişmelerin de ilk aşaması hayal edebilmektir. Büyük gelecekle, büyük geçmişlerin bilgi ve birikimi üzerine inşa edilir. Ecdadımız asırlar boyunca, hep daha ileriye, daha fazlasını hayal etmiş, bunun peşinden gitmiş, mücadelesini vermiş ve hedefine ulaşmıştır. “Kızılma” olarak ifade ettiğimiz ufkun ötesindeki hedeflerimiz hep yenilenmiştir.

Türkiye, Millî Teknoloji Hamlesi ile teknolojik devrimleri geriden takip eden değil, öncülük eden, önünü açan bir ülke konumuna birçok alanda ulaşmaya başlamıştır. Tüm alanlarda kamu ve özel sektörüyle, teknolojik gelişmemizi küresel zemine taşımak ve uluslararası rekabette aktif şekilde yer almak için her türlü imkânı değerlendirmekte kararlıyız.

Türkiye, kökleri ilme, hikmete ve irfana dayanan ihtişamlı bir medeniyetin ve zengin bir tarihin imar etmiş olduğu büyük bir ülkedir.

Millî Teknoloji Hamlesi, Cumhuriyetimizin 100. yılında medeniyetimizin mirasının meyvelerini almaya başladığımız önemli bir atılımdır. Bu atılımın proje, tasarım ve finansmanına kadar her aşamasını bizzat takip etmenin gururunu yaşıyoruz. Tank, helikopter, uçak, insansız hava aracı gibi pek çok ürünün hazır alım projelerinin iptal edilerek tamamında millî ve özgün model geliştirme çalışmalarının ulaştığı yer kıvanç vericidir. Türkiye artık savunma sanayi ihtiyaçlarının üçte ikisini kendisi üretebilen bir ülkedir. Bununla kalmadık, aynı zamanda sağlıktan eğitime, enerjiden ulaşımaya kadar birçok alanda millî ve yerli üretimin temellerini attık.

Türkiye Bilimler Akademisi’nin sahada, üretim bandında, havada, denizde, uzayda ve yazılım dünyasında ülkemizin geldiği son noktayı bilimsel bir titizlikle kayıt altına aldığı “Millî Teknoloji Hamlesi: Toplumsal Yansımaları ve Türkiye’nin Geleceği” başlıklı kitabını önemli buluyorum.

Teknoloji uzman ve araştırmacılarının, bilim insanlarının, karar alıcıların, kamu ve özel sektör temsilcilerinin katkısıyla hazırlanan bu eser, ülkemizin Millî Teknoloji Hamlesini bilimsel külliyata geçirmeyi amaçlamaktadır.

Ülkemizin, küresel siyasette söz sahibi ve teknoloji üssü bir aktör haline geliş aşamalarında tüm paydaşların katkılarını gösteren bu eserin, önemli bir referans kaynağı olacağına inanıyorum.

Millî Teknoloji Hamlesi için bugün yaptıklarımızı, yarın yapacaklarımızı ve bunların etkilerini gelecek nesillere aktaracak bir imza olan bu çalışmanın hazırlanmasında emeği geçenleri tebrik ediyorum.

Recep Tayyip ERDOĞAN
Türkiye Cumhurbaşkanı

FOREWORD

In today's world, the fundamental requirement of independence is to reach the position of a country that designs, develops, produces and exports technology. Countries that remain only as end users of technology cannot guarantee their freedom in any area. Every event we have experienced in recent years has clearly shown us that we need to be at the forefront in all fields of technology.

Like every innovation, the first step in technological development is imagination. Great futures are built on the knowledge and experience of great pasts. Throughout the centuries, our ancestors have always dreamed of further and more, pursued it, fought, and reached their goals. Our goals, which include the targets/dreams of Turks beyond the horizon and which we refer to as "Kızılelma" (The Red Apple), have always been renewed.

With the National Technology Initiative, Türkiye has started to reach the position of a country that does not follow behind but rather pioneers and paves the way for technological revolutions in many areas. With the public and private sectors of all fields, we are determined to take advantage of every opportunity to take our technological development to a global level and to take an active part in international competition.

Türkiye is a great country built upon a magnificent civilization and a rich history based on science, wisdom and wisdom.

The National Technology Initiative is an important breakthrough in which we started to reap the fruits of the legacy of our civilization on the 100th anniversary of our Republic. We are proud to personally follow every stage of this breakthrough, including project, design, and financing. It is pleasing to see that the national and original model development studies have reached the point where the ready-made purchase projects of many products such as tanks, helicopters, aircraft, and unmanned aerial vehicles have been canceled. Türkiye is now a country that can produce two-thirds of its defense industry needs. Furthermore, we also laid the foundations of national and domestic production in many fields from health to education, and from energy to transportation.

I find the book titled "National Technology Initiative: Social Reflections and Türkiye's Future", in which the Turkish Academy of Sciences documents the latest point our country has reached in the field, on the production line, in the air, in the sea, in space, and in the software world with scientific meticulousness, important.

This work, prepared with the contribution of technology experts and researchers, scientists, decision-makers, and public and private sector representatives, aims to translate our country's National Technology Initiatives into a scientific corpus.

I believe that this work, which shows the contributions of all stakeholders in the stages of our country's becoming an actor with a voice in global politics and a technology base, will be an important source of reference.

I congratulate those who contributed to the preparation of this work, which is a signature that will transfer what we do today, what we will do tomorrow, and the effects of these to future generations for the National Technology Initiative.

Recep Tayyip ERDOĞAN
President of Türkiye

TAKDİM

Teknolojik Kalkınma, güçlü ve planlı makroekonomik politikalar ile rekabet odaklı yapısal reformların bir arada uygulanması ile mümkündür. Günümüz dünyasında, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri en iyi şekilde takip eden, bu gelişmeleri içselleştirebilen ve politikalarına uyarlayabilen ülkeler küresel ekonomide etkin konuma erişebilmektedir. Cumhuriyetimizin 100. yılında, ülkemizin her yönden bağımsızlığını pekiştirecek ve toplumsal refahını artıracak adımları atmak en önemli önceliğimizdir. Bu amaç doğrultusunda, sanayi ve teknoloji alanlarında elde edilecek başarıların, ülkelerin geleceğinde en belirleyici etken olduğu bilinciyle politikalarımızı oluşturuyoruz. Türkiye'nin teknolojik yetkinliğini geliştirmek amacıyla “yeni”, “daha iyi” ve “keşfedilmemiş” olanı arama çabasıyla her türlü bilimsel ve teknolojik gelişmeyi desteklemeye devam ediyoruz.

Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan'ın liderliğinde başlattığımız *Millî Teknoloji Hamlesi*, Türkiye'nin ekonomik ve teknolojik bağımsızlığını temin edecek vizyonun adı; kritik teknoloji ve ürünleri millî imkânlarla tasarlama, geliştirme ve üretme kabiliyetlerimizi en yüksek seviyeye taşıma gayretimizin kavramsal tanımıdır. Bu vizyon doğrultusunda oluşturduğumuz 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejimiz, Türkiye Yüzyılımı inşa ettiğimiz bu dönemde hedeflerimize ulaşmak için önemli bir referans görevi icra ediyor. Yüksek Teknoloji ve Yenilik, Dijital Dönüşüm ve Sanayi Hamlesi, Girişimcilik, Beşerî Sermaye ve Altyapı olmak üzere beş bileşen üzerine kurduğumuz çok boyutlu politikalar ile ihtiyaç duyulan tüm alanlara temas ediyoruz. Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi, Millî Uzay Programı, Dijitalleşme ve Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi'yle teknoloji tabanlı güçlü sanayinin temellerini atıyor; TEKNOFEST, Bilim Festivalleri ve Gökyüzü Gözlem Etkinlikleri gibi tematik başlıklarda düzenlediğimiz büyük etkinlikler vasıtasıyla teknolojik farkındalık oluşturuyoruz.

Güzide kurumumuz Türkiye Bilimler Akademisi tarafından hazırlanan “*Millî Teknoloji Hamlesi: Toplumsal Yansımaları ve Türkiye'nin Geleceği*” çalışması, ülkemizin millî teknolojide yaşadığı atılımın köşe taşlarını ve bu yoldaki tecrübelerini bilimsel yöntemlerle literatüre kazandırma amacı taşıyor. *Millî Teknoloji Hamlesi*'nin çok boyutlu olarak 37 bölümde ele alındığı bu eser, teknoloji temelli millî kalkınma hamlemizi bilim insanlarımızın bakış açısıyla ele alırken birincil kaynakların görüşlerini de içeriyor. Bu çerçevede gelecek dönemde bilim, Ar-Ge ve yenilikçilik konusundaki politikalarımız için temel bir beşerî girdi özelliği taşıyan bu eseri çok değerli görüyorum. Eserin tamamlanmasında emeği geçen başta Millî Teknoloji'nin hizmetkârı bilim insanlarımız olmak üzere TÜBA yöneticilerine ve çalışanlarına teşekkür ediyorum. *Millî Teknoloji Hamlesi* ile gelen bilimsel ve topyekûn kalkınmanın ilk meyvelerinin kayda geçirildiği bu eserin ülkemiz için faydalı olmasını diliyorum.

Mustafa VARANK
Sanayi ve Teknoloji Bakanı

FOREWORD

Technological development is only possible through a combination of strong and planned macroeconomic policies and competition-oriented structural reforms. In today's world, countries that are able to follow scientific and technological developments in the best way, internalize these developments and adapt them to their policies can achieve an effective position in the global economy. In the 100th anniversary of Republic Türkiye, our top priority is to take steps that will reinforce our country's independence in every aspect and increase its social welfare. To this end, we formulate our policies with the awareness that achievements in the fields of industry and technology are the most decisive factor in the future of countries. In order to improve Türkiye's technological competence, we continue to support all kinds of scientific and technological developments in search of the "new", "better" and "undiscovered".

The National Technology Initiative, which we launched under the leadership of our President Recep Tayyip Erdoğan, is the name of the vision that will ensure Türkiye's economic and technological independence, and the conceptual definition of our efforts to maximize our ability to design, develop and produce critical technologies and products with national capabilities. "Our 2023 Industry and Technology Strategy", which we have created in line with this vision, serves as an important reference to achieve our goals in this period when we are building the "Türkiye's Century". We touch all areas in need with the multidimensional policies we have built on five components: High Technology and Innovation, Digital Transformation and Industrial Move, Entrepreneurship, Human Capital and Infrastructure. We are laying the foundations of a strong technology-based industry with the Technology-Oriented Industrial Move, National Space Program, Digitalization and National Artificial Intelligence Strategy; we are creating technological awareness through major events organized under thematic titles such as TEKNOFEST, Science Festivals and Sky Observation Events.

The book titled "National Technology Initiative: Social Reflections and Türkiye's Future", prepared by our esteemed institution, the Turkish Academy of Sciences aims to bring scientifically to the literature the cornerstones of our country's breakthrough in the national technology and its experiences along this way. This work, which deals with the National Technology Initiative in 37 multi-dimensional chapters, includes the views of primary sources while addressing our technology-based national development initiative from the perspective of our scientists. In this context, I consider this work, which has the characteristics of a basic human input for our policies on science, R&D and innovation in the future, to be very valuable. I would like to thank TÜBA administrators and employees, especially our scientists, who are the servants of National Technology, who contributed to the completion of the work. I hope that this work, which records the first fruits of the scientific and total development that comes with the National Technology Initiatives, will be beneficial for our country.

Mustafa VARANK
Minister of Industry and Technology

TAKDİM

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Türkiye'nin ulusal bilimler akademisi olmanın sorumluluğu ile ülkemizin nitelikli insan gücünü arttırmak için faaliyetlerini sürdürmektedir. Ülkemizin ve dünyanın birçok yerinde alanında uzman ve yetkin bilim insanlarının üyesi olduğu Akademimiz, bu potansiyeli gelecek nesillerin daha iyi yetişmesi için kullanmaktadır.

Teknolojik ilerlemenin, üretim kapasitesinin gelişmesinin ve verimlilik artışının ülkelerin ekonomisinin gelişmesine ve refah düzeylerinin yükselmesine katkısı tartışılmazdır. Finans sektörünün derinleşmesinin ve yatırım sermayesinin genişlemesinin de ekonomik açıdan bir ülkeye faydası önemlidir. Fakat bu başlıkların birlikte oluşturduğu sinerji ülkenin özgüvenini, bağımsızlığını, istikrarını ve güvenliğini sağlayan uzun soluklu işlemler bütünüdür. Bu da ancak emek, gayret, fedakarlıklar ile çalışan irade ortaya koyan birikimli, nitelikli ve bu işe gönüllü beşerî sermaye ile mümkündür. Bir ülkede Ar-Ge faaliyetlerinin payının artışı ve araştırmaların ürüne dönüşmesi, ancak uzun soluklu stratejik hedeflere kilitlenmiş nitelikli insan gücü sayesinde olur. Fiziki yatırımlar kısa sürede hızlı bir şekilde netice verse de bu neticenin sürdürülebilirliği yine insan kaynağına yapılan yatırımla mümkündür. Aksi halde suni büyümeler geçici rahatlamalar, saman alevi gibi kısa süreli, devamlılığı olmayan yüksek maliyetli başarılar olarak kalır. Millî Teknoloji Hamlesi'nin uzun soluklu olması konusunda yüksek irade ortaya koyan ve her aşamasında bilim insanlarına desteklerini esirgemeyen Sayın Cumhurbaşkanımıza bu desteklerinden dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

TÜBA, “Toplumda bilimsel yaklaşım ve düşüncenin yayılmasını sağlamak, genç bilim insanlarını teşvik etmek” ve “Bilimin önemini ülke kamuoyunca takdir ve kabulünü sağlamak ve bilim insanlığını özendirme için ödüller vermek” görevlerini, TÜBA ödül programları ve TÜBA çalışma gruplarının faaliyetleri ile yerine getirmektedir.

TÜBA Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı Ödülleri (TÜBA-GEBİP) ülkemizde araştırmalarıyla ön plana çıkmış genç bilim insanlarını Akademi'nin şemsiyesi altına almak, kendi aralarındaki ve Akademi üyeleriyle etkileşimlerinden doğacak bir dinamik bir ortam oluşturmak ve ihtiyaç duydukları akademik ve malî destek ve teşviki sağlamak hedefini gütmektedir. TÜBA'nın genç bilim insanlarını ödüllendirdiği diğer program ise TÜBA-TEKNOFEST Doktora Bilim Ödülleri'dir. Millî Teknoloji Hamlesi'nin öncelikli alanlarında yazılmış doktora tezleri Fen ve Mühendislik, Sağlık ve Yaşam ile Sosyal ve Beşerî Bilimler alanları olmak üzere üç alanda ödüllendirilmektedir.

TÜBA Uluslararası Akademi Ödülleri, çalışmaları ve bilime katkıları tüm dünyada takdir gören bilim insanlarının teşvik ve ödüllendirilmesi amacıyla başlatılmıştır. TÜBA, Akademi Ödülleri ve benzeri uluslararası bilimsel etkinliklerle birlikte Türk bilim camiasının uluslararası alanda temsil ve tanınmasına katkıda bulunmak üzere bilim diplomasisi yürütmektedir.

TÜBA ihtisas çalışma grupları, ülkemizin nitelikli bilim insanlarının gönüllü katkıları ile Türkiye'nin ve dünyanın gündeminde olan stratejik konulara yönelik olarak bilimsel etkinlikler gerçekleştirmektedir. Çalışma gruplarımızın düzenlediği ulusal ve uluslararası konferans ve sempozyumlar, ilgili paydaşların katılımı ile sorunların kökenlerine ve çözüm yollarına yönelik bilimsel değerlendirme ve öneriler sunmaktadırlar. İhtisas çalışma gruplarımız ayrıca Bilim-20 (Science-20), Uluslararası Bilim Konseyi (ISC) ve Akademiler

Arası Ortaklık (IAP) gibi çatı kuruluşlar nezdinde ülkemizi temsilen katkı sunmaktadırlar. Bu gruplarının bu faaliyetler neticesinde hazırladığı raporlamalar ve yayımladığı kitaplar ise karar alıcılar için başvuru kaynağı niteliğindedir.

TÜBA olarak bilim insanlarımızın, ürettiği bilimsel çıktılarının ülkemizin geleceği için önemli olduğuna inanıyoruz. Bu son dönem ülkemiz karar alıcıları, yetkilileri ve bilim insanlarının ortaya konan bilimsel ve teknolojik çıktılarının genel başlık tanımı “Millî Teknoloji Hamlesi” ile ifade edilmektedir. “Millî Teknoloji Hamlesi: Toplumsal Yansımaları ve Türkiye’nin Geleceği” başlıklı bu çalışma, Türkiye’nin bu konudaki uluslararası rekabet gücünün olumlu yönde gelişmesini sağlayan Ar-Ge yatırımları ve bilimsel faaliyetlere verdiği stratejik desteğin bireysel, kurumsal ve de toplumsal etkileşimlerini konu edinmektedir. Bu kitap, millî teknoloji atılımı, bilim insanlarının akademik bakış açısı ve Millî Teknoloji Hamlesi’ne katkı sunan kurumların uygulamalarından örnekleri sunmaktadır.

Millî Teknoloji Hamlesi’nin tüm boyutları ile ele alındığı bu kitabın ortaya çıkmasında ve içeriğinin belirlenmesinde öncülük eden Bakan Yardımcımız Sayın M. Fatih Kacıra, eserin yayına hazırlık aşamasında editöryal değerlendirme sürecine katkı sunan akademisyenlere, kitapla ilgili hakemlik yapan bilim insanlarına ve kitabın mevcut hale gelmesine katkı sunan TÜBA çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım. Kitabın bağımsızlık yolunda geleceğe emin adımlarla yürüyen ülkemizin bu yolculuğuna değerli katkılar sunacağına inanıyorum.

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
Türkiye Bilimler Akademisi Başkanı

FOREWORD

As Türkiye's national academy of sciences, Turkish Academy of Sciences (TÜBA) maintains its efforts to enhance the number of qualified people in our country. Our Academy, which is comprised of experienced and capable scientists from numerous regions of our country and the world, utilizes this capacity for the betterment of future generations' education.

The impact of technological progress improved production capacity, and increased productivity on national economic development and wealth is undeniable. The expansion of investment capital and the strengthening of the financial sector are also significant economic benefits for a nation. Nonetheless, the synergy formed by these issues is a series of long-term processes that guarantee the nation's self-confidence, independence, stability, and security. This is only achievable with accumulated, qualified, and volunteer human capital that demonstrates a willingness to work through struggle, exertion, solidarity and sacrifice. As a result of the National Technology Initiative's advancement, Turkey has taken more than two centuries to adopt and develop new technologies for society. In order to grow the proportion of R&D activities in a country and transform research into products, a qualified workforce with long-term strategic goals is required. Even though physical investments produce quick effects in a limited amount of time, these results can only be sustained through investments in human resources. In the absence of continuity, temporary reliefs and fake growth will continue to be costly, short-term achievements. For his support, we would like to sincerely thank the Dear President of our country, who has demonstrated a strong commitment to the long-term viability of the National Technology Initiative and backed scientists at every stage.

TÜBA fulfills its commitments of "Ensuring the dissemination of scientific approach and thought in society, encouraging young scientists" and "Granting awards to promote the appreciation and acceptance of the significance of science by the public opinion of the country and stimulating scientists" through TÜBA's award programs and working group activities.

TÜBA Outstanding Young Scientist Awards (TÜBA-GEBİP) aims to bring young scientists who have distinguished themselves through their research under the auspices of the Academy, to create a dynamic environment arising from their interactions among themselves and with the members of the Academy, and to provide the necessary academic and financial support and encouragement. TÜBA also recognizes young scientists through the TÜBA-TEKNOFEST Doctoral Science Awards program. Science and Engineering, Health and Life, and Social and Human Sciences are the three fields in which doctoral dissertations in the National Technology Initiative's key areas are awarded.

TÜBA International Academy Awards were initiated to encourage and award scientists whose work and contributions to science are recognized worldwide. In addition to the Academy Awards and similar international scientific activities, TÜBA conducts science diplomacy to contribute to the representation and recognition of the Turkish scientific community in the international arena.

TÜBA thematic working groups organize scientific activities on strategic issues on the agenda of Türkiye and the world with the voluntary contributions of qualified scientists of our country. The national and international conferences and symposiums organized by

TÜBA working groups offer scientific evaluations and recommendations on the origins and solutions of problems with the participation of relevant stakeholders. Our specialization working groups also contribute to the nation's representation in umbrella organizations like Science-20, the International Science Council (ISC), and the Inter-Academy Partnership (IAP). The reports prepared and books published by these groups as a result of these activities are a source of reference for decision-makers.

As TÜBA, we believe that the scientific outputs of our scientists are crucial to the future of our nation and humanity. The “National Technology Initiative” is the general title definition of the scientific and technology outputs proposed by our nation's decision-makers, administrators, and scientists in recent years. “National Technology Initiative: Social Reflections and Türkiye’s Future” focuses on the individual, institutional, and social interactions of Türkiye’s strategic support for R&D investments and scientific activities, which have resulted in the growth of Türkiye’s international competitiveness in this field. This book provides examples of national technological progress, the academic perspective of scientists, and the institutional activities that contribute to the National Technology Initiative.

I would like to express my gratitude to Deputy Minister M. Fatih Kacır, who pioneered the occurrence and determination of the content of this book, in which all aspects of the National Technology Initiative are discussed. I also thank to the academicians who contributed to the editorial evaluation process during the preparation of for publication, to the scientists who refereed the book, and to TÜBA employees who contributed to the book available. I believe that the book will make valuable contributions to the journey of our country, which is taking firm steps towards the future on the path of full independence.

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
TÜBA President

MİLLİ TEKNOLOJİ HAMLESİ

Toplumsal Yansımaları ve Türkiye'nin Geleceği

TÜBA tarafından Milli Teknoloji Hamlesi tematik odağında yürütülen bu çalışma, Türkiye'nin teknolojik atılımının her aşmasında yaşananları ve tecrübeleri bilimsel bir zeminde ve yöntemde literatüre kazandırmaktadır. Sağlıkta ulaşım, savunmadan eğitime, sanayiden uzaya birçok alanda başlatılan yerli ve milli teknoloji ve yenilik girişimi çok boyutlu olarak bilim insanlarımızın yanında teknoloji yöneticileri ve karar alıcılar tarafından 37 bölümde kaleme alınmıştır. Teknoloji ve yeniliğin topyekün bir başarı örneği olma hedefiyle emin adımlarla yoluna devam eden Türkiye Milli Teknoloji Hamlesi'nin bilimsel ve beşeri haritası, gelecek dönem bilim, Ar-Ge ve yenilikçilik konusundaki benzer girişimlerine kaynak olma özelliği taşımaktadır. Uluslararası referans kaynak ve beşerî girdi niteliğinde Türkçe ve İngilizce yayıma hazırlanan eser dünya bilimsel literatüründe yerini almıştır.

