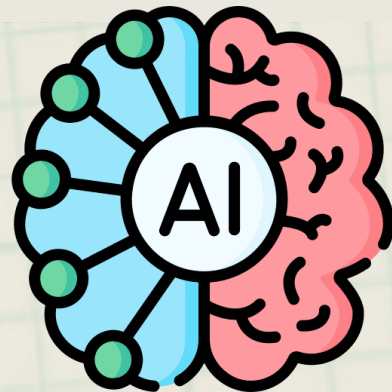
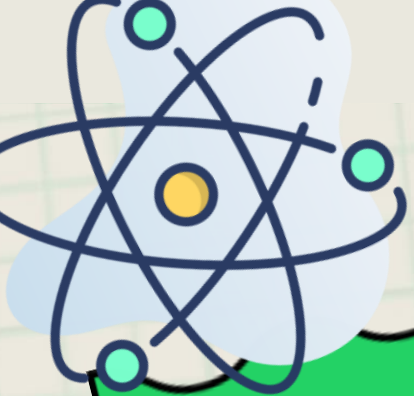
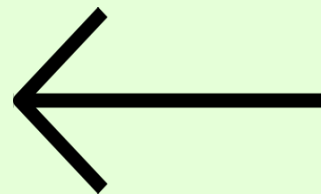




روزآمدسازی
نقشه جامع علمی کشور

چالش‌ها و

راه‌حل‌های فناورانه



فهرست مطالب

مقدمه	۱
راه حل های فناورانه برای پاسخ به چالش های بین المللی بر اساس مطالعات تطبیقی	۲
راه حل های فناورانه برای پاسخ به چالش های ملی بر اساس مطالعات تطبیقی	۲۹
جمع بندی فناوری های اولویت دار پرتکرار در گزارش های بین المللی و اسناد داخلی	۴۹
واژه نامه	۵۴
منابع و مآخذ	۵۹

در جهان پرشتاب و پیچیده امروز، علم و فناوری با سرعتی حیرت‌انگیز در حال تحول و پیشرفت است. دستاوردهای علمی دیروز، امروز به واسطه نوآوری‌های جدید رنگ باخته و جای خود را به فناوری‌های نوین داده‌اند. در این میان، کشورهای پیشرو با بازنگری مستمر در فناوری‌های اولویت‌دار خود، همواره در مسیر پیشرفت و توسعه گام برمی‌دارند. جمهوری اسلامی ایران نیز با بهره‌مندی از ظرفیت‌های عظیم علمی و پژوهشی، نیازمند به‌روزرسانی مداوم سند نقشه جامع علمی کشور است تا بتواند همگام با تحولات جهانی و نیازهای ملی، مسیر رشد و تعالی را پیموده و جایگاه خود را در عرصه بین‌المللی مستحکم‌تر سازد.

بازنگری در فناوری‌های اولویت‌دار، نه تنها برای تطبیق با تحولات جهانی ضروری است، بلکه می‌تواند زمینه‌ساز ارتقای سطح رفاه و کیفیت زندگی مردم، افزایش توانمندی‌های اقتصادی و صنعتی کشور و تقویت بنیه علمی و پژوهشی ایران عزیز باشد. با این اقدام اساسی و راهبردی، می‌توان چشم‌اندازهای جدیدی را پیش روی جامعه علمی و صنعتی کشور گشود و آینده‌ای روشن‌تر را برای نسل‌های آتی ترسیم کرد. از این رو، بازنگری در فناوری‌های اولویت‌دار موجود در سند نقشه جامع علمی جمهوری اسلامی ایران، اقدامی حیاتی و آینده‌ساز است که می‌تواند مسیر حرکت کشور را در افق‌های بلند علمی و فناوری هموارتر سازد.



مقدمه

راه حل های فناورانه
برای پاسخ به
چالش های بین المللی
بر اساس مطالعات تطبیقی



نتیجه‌گیری و پیشنهاد راهکارهای تطبیقی

برای هر چالش، خلاصه‌ای از موفق‌ترین راهکارهای فناوریانه کشورهای مشابه ارائه می‌شود.

تحلیل تطبیقی راهکارهای فناوریانه

تطبیق فناوری‌ها با معیارهایی مانند هزینه، تأثیرگذاری، قابلیت پیاده‌سازی، و پایداری.

جمع‌آوری اطلاعات مرتبط با چالش‌ها و راهکارها

برای چالش‌های موجود، راهبردهای اتخاذ شده، دستاوردها و نتایج از گزارشات بین‌المللی استخراج می‌شود.

انتخاب کشورهای مشابه

بر اساس معیارهای تعریف‌شده، از روش‌های تحلیل داده مانند خوشه‌بندی (Clustering) استفاده می‌شود تا کشورهایی که شباهت بیشتری به یکدیگر دارند شناسایی شوند.

تعریف معیارها برای شناسایی شباهت بین کشورها

ابتدا معیارهایی برای شناسایی شباهت کشورها تعیین می‌شود. این معیارها شامل موارد زیر هستند:

- شاخص‌های اقتصادی: مانند GDP، سطح توسعه اقتصادی، نرخ تورم.
- شاخص‌های جمعیتی: جمعیت، نرخ رشد جمعیت، ساختار سنی.
- شاخص‌های جغرافیایی و اقلیمی: نوع اقلیم، منابع طبیعی، موقعیت جغرافیایی.
- شاخص‌های اجتماعی: نرخ سواد، فرهنگ عمومی، سیاست‌های رفاه اجتماعی.
- وضعیت فناوری و زیرساخت: میزان سرمایه‌گذاری در فناوری و نوآوری، سطح دیجیتالی شدن.

روش شناسایی تعیین راه‌حل‌های فناوریانه در راستای مواجهه با چالش‌های جهانی

چالش‌های پرتکرار در گزارش‌های بین‌المللی



چالش ۱ نابرابری اقتصادی





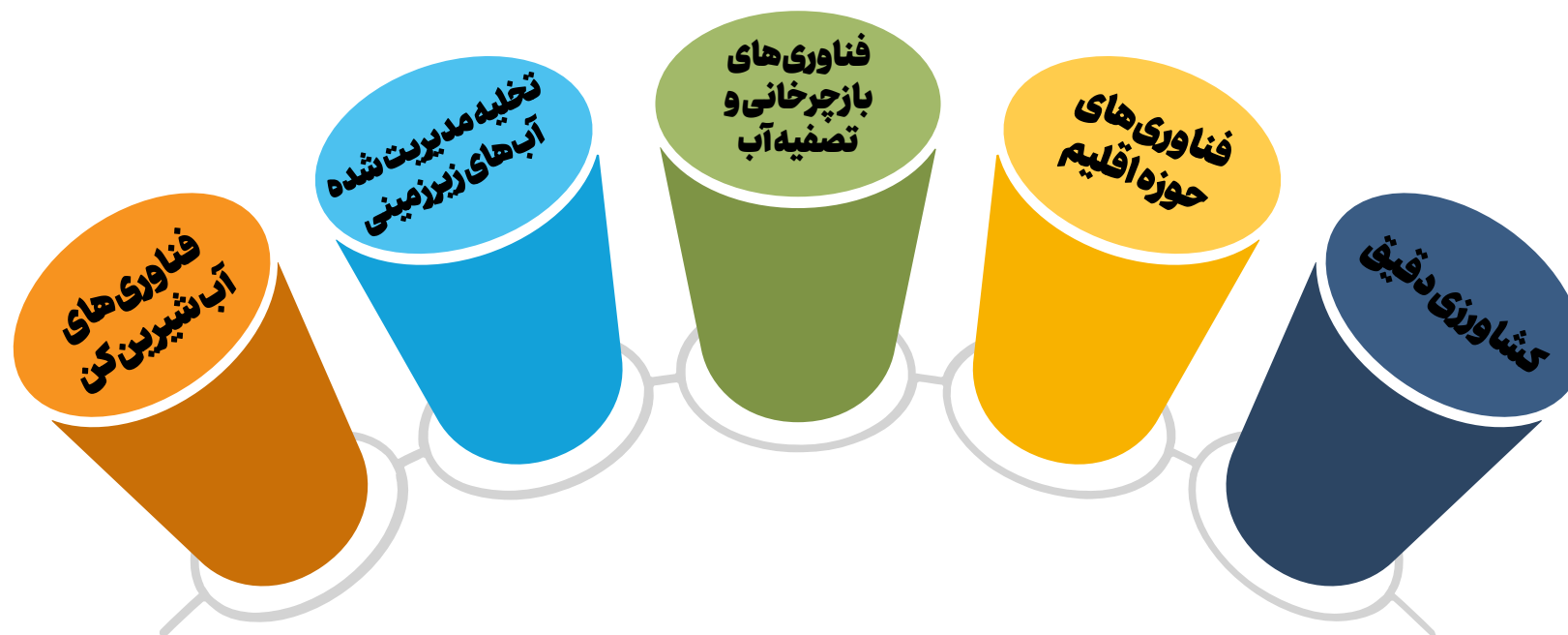
اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش نابرابری اقتصادی

چالش ۲
بحران‌های
بهداشتی و
همه‌گیری‌ها





چالش ۳
بحران آب



اهم فناوری های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش
بحران آب





چالش ۴

توسعه پایدار و
حفاظت از محیط
زیست



اهم فناوری‌های
مورد استفاده
کشورها به منظور
مقابله با چالش
توسعه پایدار و
حفاظت از
محیط زیست

۱

زیرساخت‌های
حمل و نقل برقی

۳

انرژی هیدروژن

۵

هوش مصنوعی

۷

انرژی‌های تجدیدپذیر

۲

معماری پایدار

۴

فناوری‌های پایش زیست محیطی

۶

فناوری‌های حوزه اقلیم

۸

مدیریت پسماند و اقتصاد
چرخشی

The image is a vertical split-screen composition. The left half shows a vibrant, healthy natural landscape with lush green trees, a clear blue sky with fluffy white clouds, and a wide river flowing through a green valley. In the distance, there are rolling green hills and mountains. The right half shows a starkly different scene of industrial pollution. A large, complex industrial facility with multiple smokestacks is visible, emitting thick, dark, billowing clouds of smoke that fill the sky. The landscape on the right is desolate, with dead, skeletal trees and a river that is murky and polluted with debris. In the foreground on the right, there are several white vans parked on a dirt road, and a small, dilapidated building. The overall contrast highlights the impact of industrial activity on the environment.

چالش آلودگی هوا و منابع انرژی



اهم فناوری‌های
مورد استفاده
کشورها به منظور
مقابله با چالش
آلودگی هوا و
منابع انرژی

حمل و نقل پاک

فناوری‌های حوزه
ذخیره‌سازی و جذب کربن

انرژی‌های تجدیدپذیر



چالش
گرسنگی و
امنیت غذایی



اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش
گرسنگی و امنیت غذایی

۱

کشاورزی دایره‌ای

کلان داده‌ها

۲

کشاورزی دقیق

۳

۴

کشاورزی عمودی و
گلخانه‌ها

۵

بلاکچین

فناوری زیستی

۶

چالش ۷
امنیت سایبری و
تهدیدات
دیجیتال

رمزنگاری پیشرفته

هوش مصنوعی

بلاکچین

هویت دیجیتال



**اهم فناوری‌های مورد
استفاده کشورها به
منظور مقابله با چالش
امنیت سایبری و
تهدیدات دیجیتال**

چالش ۸
تغییرات جمعیتی
و مهاجرت‌های
اجباری



اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش تغییرات جمعیتی و مهاجرت‌های اجباری

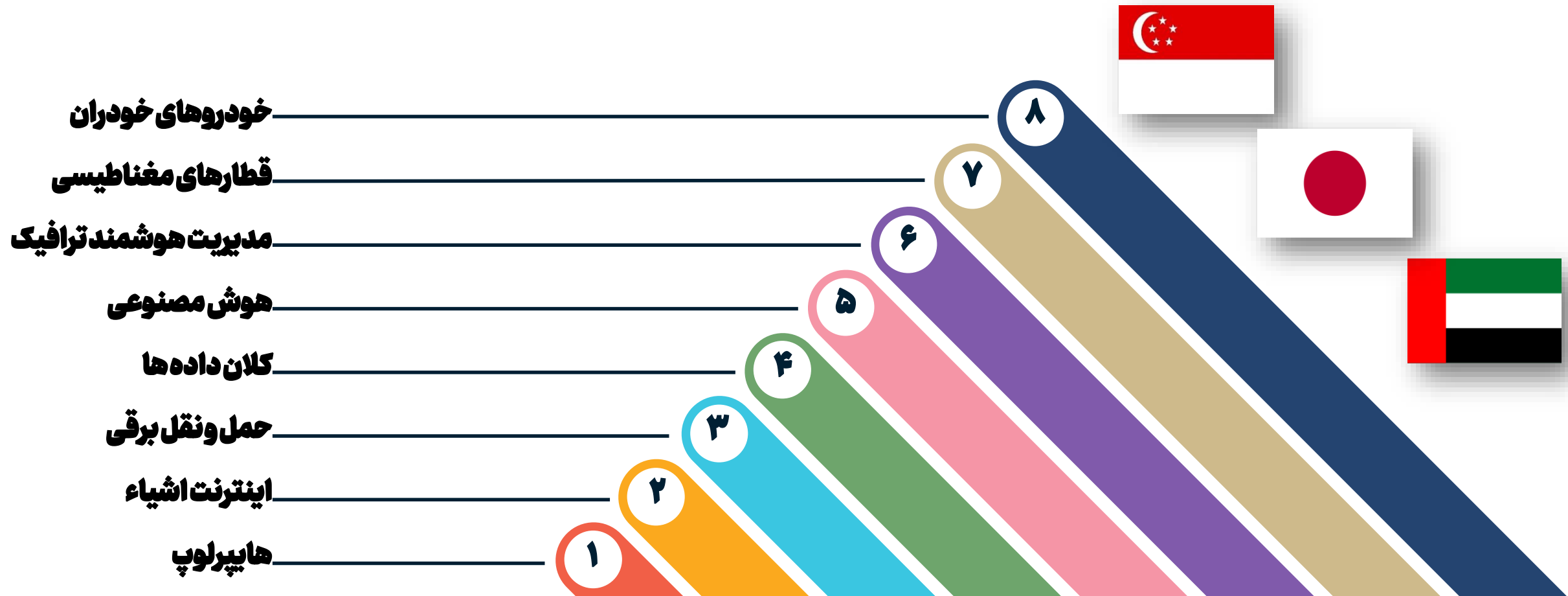


**زیرساخت‌های
دیجیتال**

**هوش
مصنوعی**

چالش ۹
گسترش
زیرساخت‌های
حمل و نقل

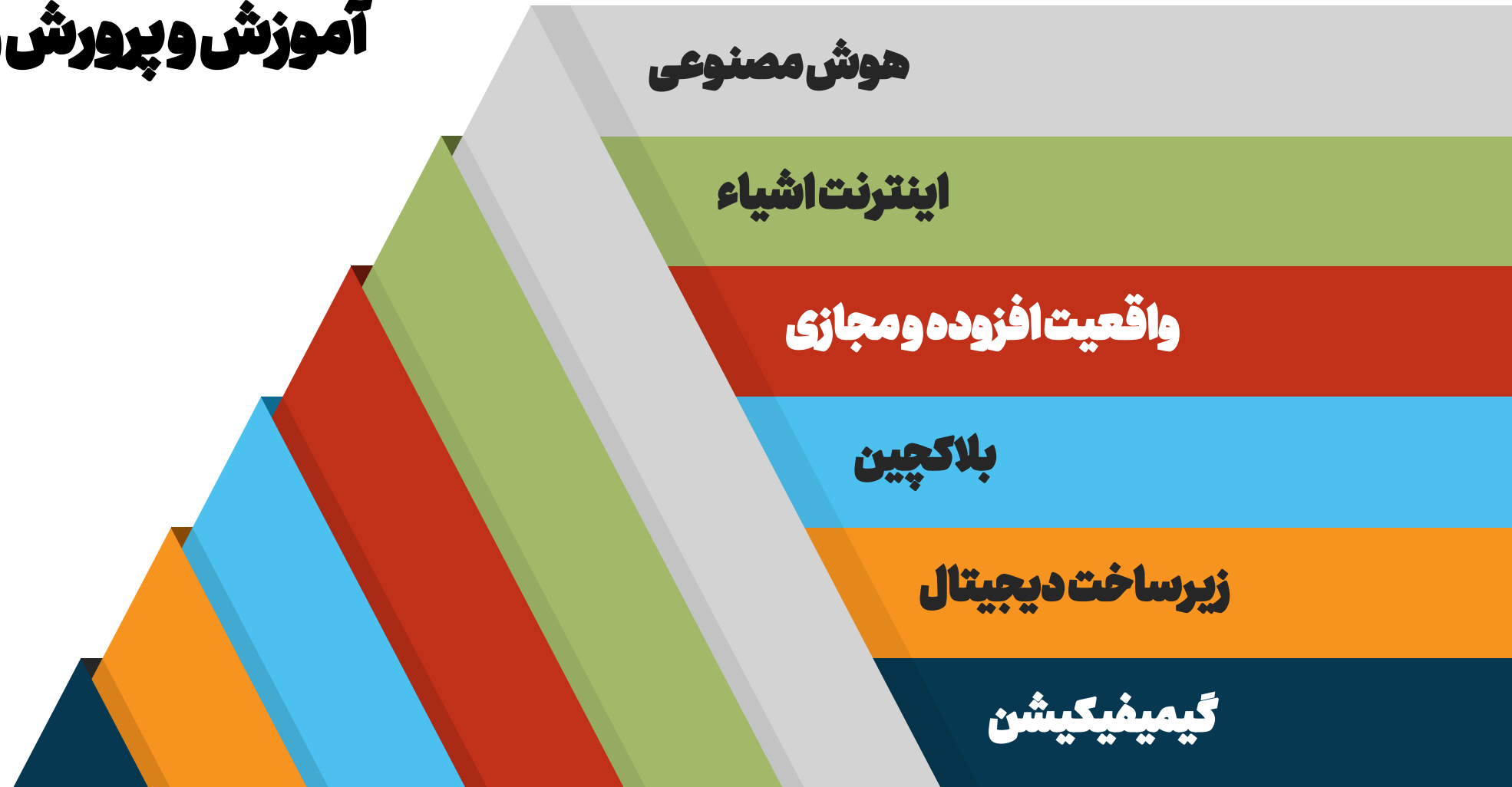
اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش گسترش زیرساخت‌های حمل و نقل



چالش ۱۰
آموزش و پرورش
وارتقاء مهارت‌ها



اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش آموزش و پرورش و ارتقاء مهارت‌ها



جمع‌بندی راه‌حل‌های

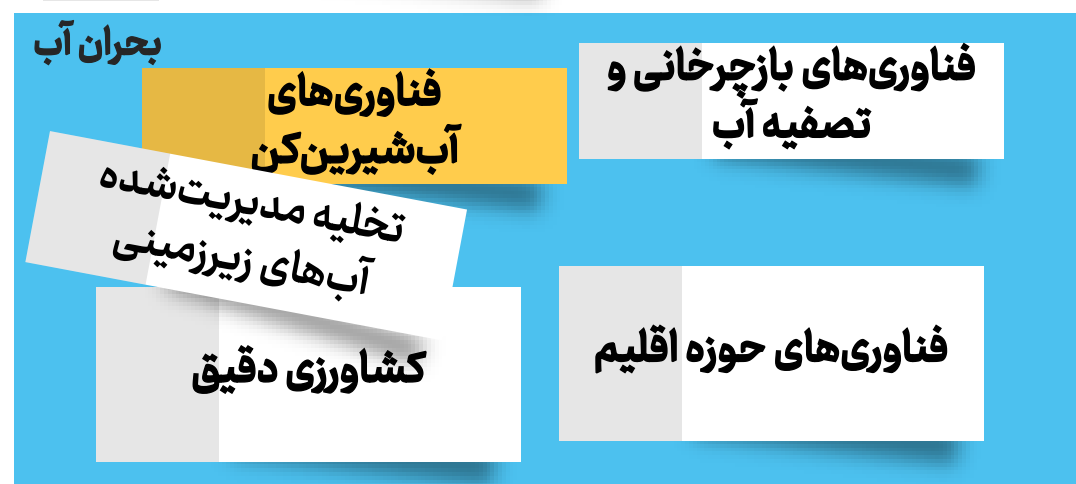
فناورانه پرتکرار برای

پاسخ به چالش‌های

بین‌المللی



جمع‌بندی راه‌حل‌های فناورانه در راستای چالش‌های بین‌المللی



جمع‌بندی راه‌حل‌های فناورانه در راستای چالش‌های بین‌المللی (۱)

آلودگی هوا و منابع انرژی

حمل و نقل پاک

انرژی‌های تجدیدپذیر

فناوری‌های حوزه
ذخیره‌سازی و جذب کربن

گرسنگی و امنیت غذایی

کشاورزی دایره‌ای

زیست‌فناوری

کشاورزی دقیق

کلان‌داده‌ها

کشاورزی عمودی و
گلخانه‌ها

بلاکچین

آموزش و پرورش و ارتقاء مهارت‌ها

بلاکچین

هوش مصنوعی

زیرساخت دیجیتال

واقعیت افزوده و مجازی

گیمیفیکیشن

اینترنت اشیاء

امنیت سایبری و تهدیدات دیجیتال

هوش مصنوعی

رمزنگاری پیشرفته

بلاکچین

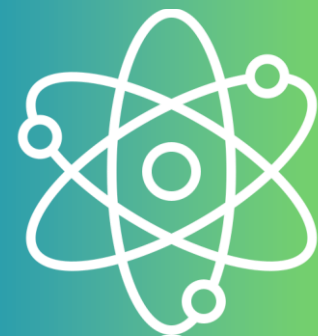
هویت دیجیتال

جمع‌بندی راه‌حل‌های فناورانه در راستای چالش‌های بین‌المللی (۲)

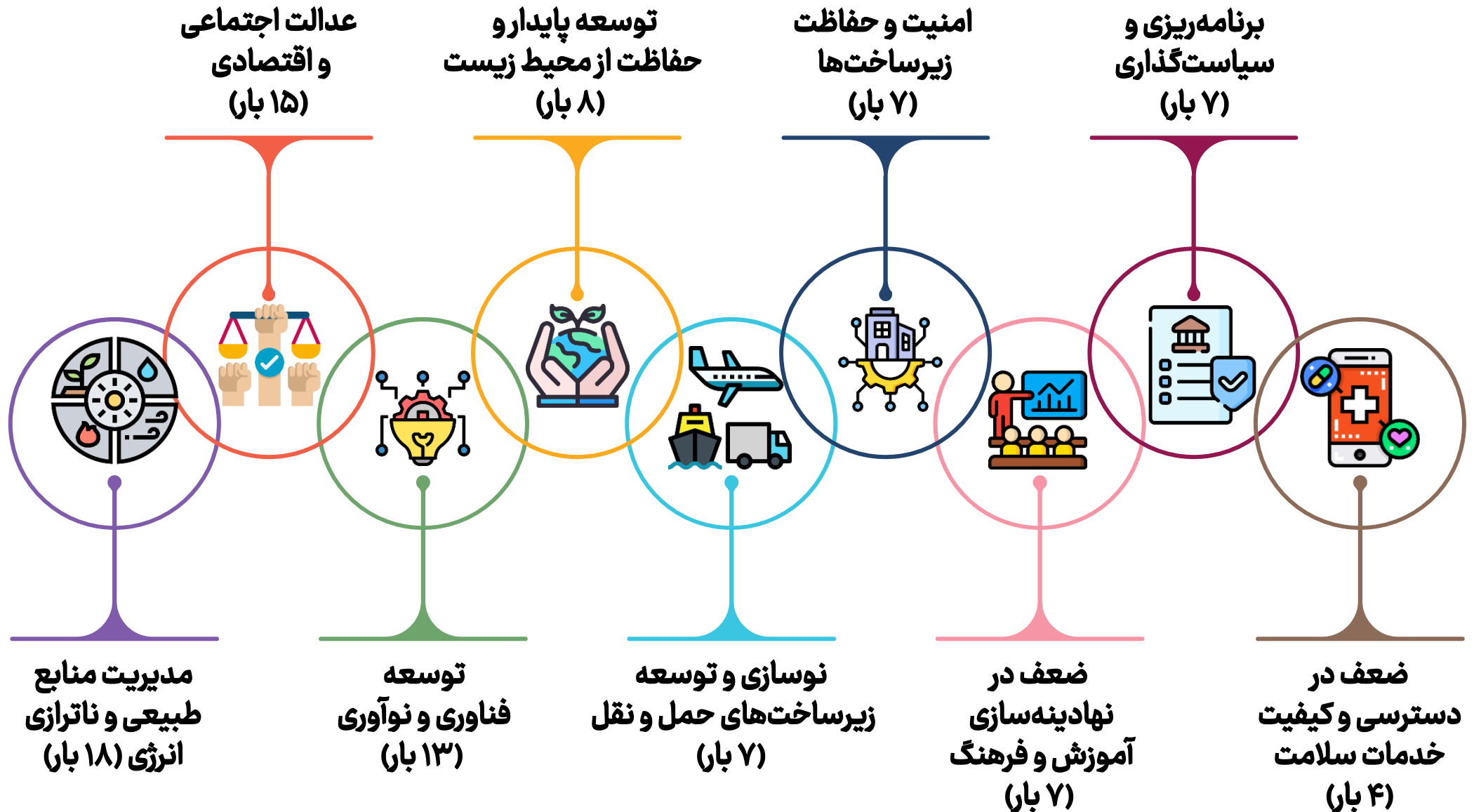




راه حل های فناوریانه پیرای پاسخ به چالش های ملی بر اساس مطالعات تطبیقی



چالش‌های پرتکرار در سیاست‌های کلی و اسناد بالادستی کشور



Energy Management

چالش ۱

مدیریت منابع
طبیعی و ناترازی
انرژی



اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش مدیریت منابع طبیعی و انرژی



1 فناوری هیدروژن

2 فناوری هسته‌ای

3 انرژی زمین گرمایی

4 انرژی بادی

5 نیروگاه فتوولتائیک

6 کشاورزی پایدار

7 نیروگاه آبی

8 شهر هوشمند

9 دولت الکترونیک

SOCIAL INEQUALITY

چالش ۲

عدالت اجتماعی
و اقتصادی

فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش عدالت اجتماعی و اقتصادی





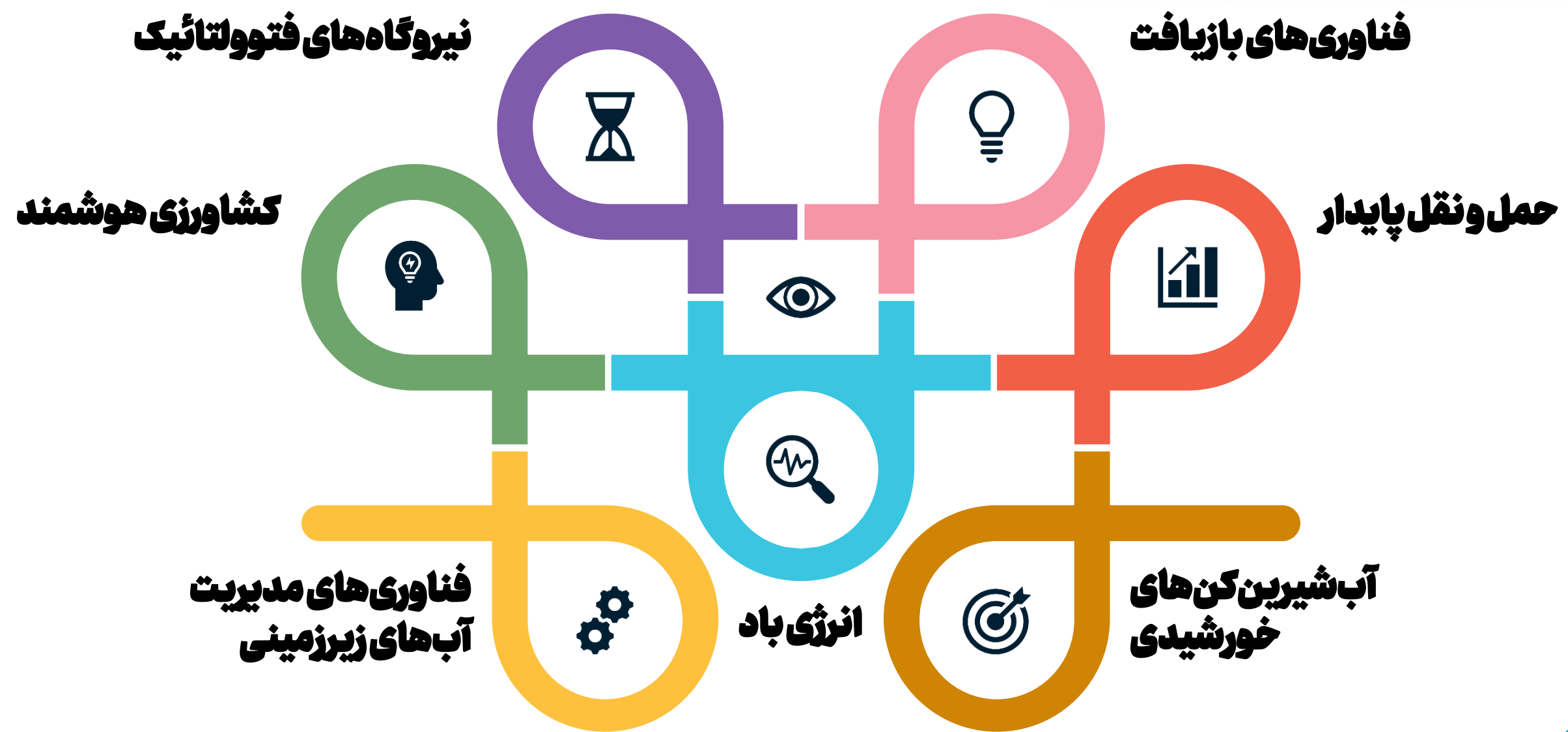
چالش ۳ توسعه فناوری و نوآوری



اهم فناوری‌های مورد استفاده
کشورها به منظور مقابله با چالش
توسعه فناوری و نوآوری

چالش ۴
توسعه پایدار و
حفاظت از
محیط زیست

اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش
توسعه پایدار و محیط زیست



چالش ۵
نوسازی و توسعه
زیرساخت های
حمل و نقل



اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش نوسازی و توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل





چالش ۶

امنیت و حفاظت
زیرساخت‌ها



GEBCO



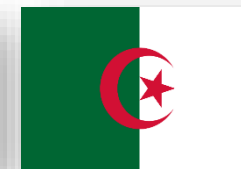


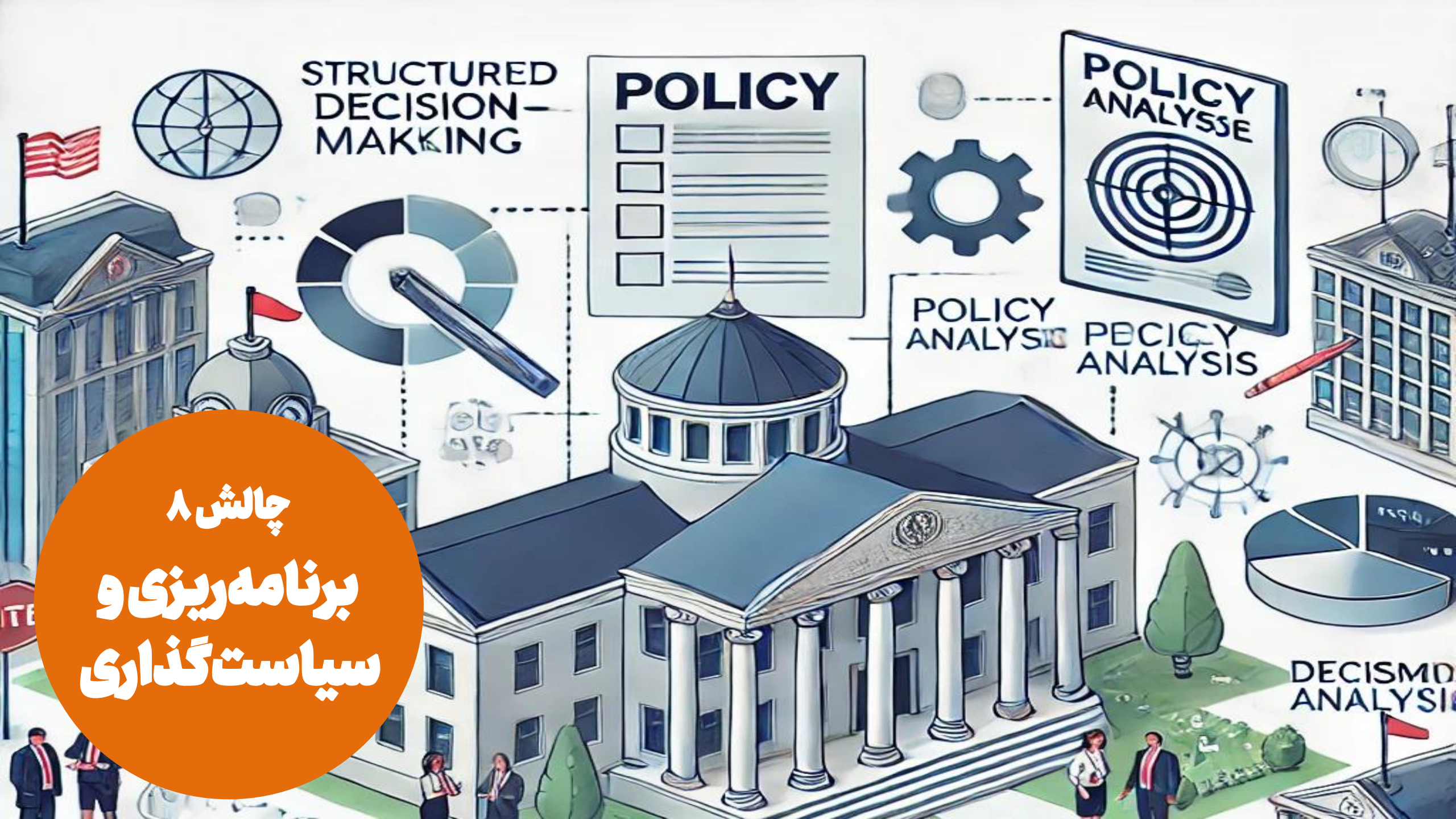
اهم فناوری های مورد استفاده
کشورها به منظور مقابله با چالش
امنیت و حفاظت زیرساخت ها



چالش ۷
ضعف در
نهادینه سازی
آموزش و فرهنگ

اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش
ضعف در نهادهای سازی آموزش و فرهنگ





STRUCTURED
DECISION-
MAKING

POLICY

POLICY
ANALYSE

POLICY
ANALYSIS

POLICY
ANALYSIS

DECISION
ANALYSIS

چالش ۸

برنامه ریزی و
سیاست گذاری

اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری



**چالش‌های
ضعف در
دسترسی و
کیفیت خدمات**

چالش ۹
ضعف در
دسترسی و
کیفیت خدمات
سلامت

اهم فناوری‌های مورد استفاده کشورها به منظور مقابله با چالش ضعف در دسترسی و کیفیت خدمات سلامت



پرونده
الکترونیک
سلامت

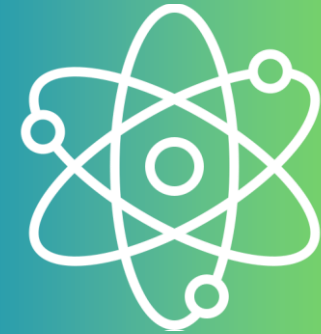
پزشکی از
راه دور

هوش
مصنوعی





جمع‌بندی راه‌حل‌های فناورانه در راستای چالش‌های داخلی براساس مطالعات تطبیقی



جمع‌بندی راه‌حل‌های فناورانه در راستای چالش‌های داخلی



جمع‌بندی راه‌حل‌های فناورانه در راستای چالش‌های داخلی (۱)

نوسازی و توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل

حمل و نقل ریلی
پرسرعت

حمل و نقل عمومی
الکتریکی

سیستم‌های حمل و نقل
هوشمند (ITS)

امنیت و حفاظت زیرساخت‌ها

اینترنت اشیاء

فناوری‌های فضایی

هوش مصنوعی

ضعف در نهادینه‌سازی آموزش و فرهنگ

اینترنت اشیاء

آموزش دیجیتال

آموزش داده محور

برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری

سیستم‌های اطلاعات
جغرافیایی (GIS)

دموکراسی دیجیتال

هوش مصنوعی

جمع‌بندی راه‌حل‌های فناورانه در راستای چالش‌های داخلی (۲)



جمع‌بندی تمامی فناوری‌های احصاء شده حاصل از مطالعات تطبیقی چالش‌های ملی و بین‌المللی

هوش مصنوعی (۱۱ بار)

- اینترنت اشیاء (۵ بار)
- تجزیه و تحلیل و پردازش کلان‌داده‌ها (۴ بار)
- رمزنگاری پیشرفته (۱ بار)
- گیمیفیکیشن (۱ بار)

فناوری‌های حوزه انرژی و اقلیم (۹ بار)

- نیروگاه‌های فتوولتائیک (۲ بار)
- نیروگاه بادی (۲ بار)
- مدیریت پسماند و اقتصاد چرخشی (۱ بار)
- فناوری‌های پایش زیست‌محیطی (۱ بار)
- معماری پایدار (۱ بار)
- فناوری‌های حوزه ذخیره‌سازی و جذب کربن (۱ بار)

فناوری‌های حمل و نقل (۶ بار)

- حمل و نقل پایدار (۱ بار)
- زیرساخت‌های حمل و نقل برقی (۱ بار)
- خودروه‌ای خودران (۱ بار)
- حمل و نقل پاک (۱ بار)
- حمل و نقل ریلی پرسرعت (۱ بار)
- قطارهای مغناطیسی (۱ بار)

فناوری‌های دیجیتال (۴ بار)

- رایانش ابری (۱ بار)
- هویت دیجیتال (۱ بار)
- واقعیت افزوده و مجازی (۱ بار)
- سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) (۱ بار)

فناوری‌های مالی (۳ بار)

- بلاکچین (۳ بار)

کشاورزی دقیق (۳ بار)

- کشاورزی هوشمند (۱ بار)
- کشاورزی عمودی و گلخانه‌ها (۱ بار)
- کشاورزی دایره‌ای (۱ بار)

سلامت دیجیتال (۲ بار)

- پزشکی از راه دور (۲ بار)

فناوری هیدروژن (۲ بار)

- سلول سوختی هیدروژن (۱ بار)
- هیدروژن سبز (۱ بار)

واژه نامه



معادل انگلیسی	واژه
Big Data Processing	پردازش کلان داده
Electronic Health Record (EHR)	پرونده الکترونیک سلامت
Telemedicine	پزشکی از راه دور
Precision Medicine	پزشکی دقیق
Crowdfunding	تأمین مالی جمعی
Decentralized Finance (DeFi)	تأمین مالی غیرمتمرکز
Health Information Exchange (HIE)	تبادل اطلاعات سلامت
Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC)	تبدیل انرژی گرمایی اقیانوس

معادل انگلیسی	واژه
Endpoint Security	امنیت نقطه پایانی
Offshore Wind Energy	انرژی باد فراساحلی
Geothermal Energy	انرژی زمین گرمایی
Smart Implant	ایمپلنت هوشمند
Haptic Feedback	بازخورد لمسی
Network Slicing	برش شبکه
Hydropower	برق آبی
Concentrated Solar Power (CSP)	برق خورشیدی متمرکز
Machine Vision	بینایی ماشین
Analytical Database	پایگاه داده تحلیلی
Natural Language Processing (NLP)	پردازش زبان طبیعی

معادل انگلیسی	واژه
Connectivity	اتصال پذیری
Cognitive Automation	اتوماسیون شناختی
Multi-Factor Authentication (MFA)	احراز هویت چندعاملی
Laser Communication	ارتباط لیزری
Interoperability Standards	استانداردهای تعامل پذیری
Sharing Economy	اقتصاد اشتراکی
Gig Economy	اقتصاد گیگ
Advanced Biometric Security	امنیت بیومتریک پیشرفته
Digital Security	امنیت دیجیتال
Cyber Security	امنیت سایبری

معادل انگلیسی	واژه
Smart Lighting	روشنایی هوشمند
Digital Supply Chain	زنجیره تامین دیجیتال
Bioenergy	زیست انرژی
Bioinformatics	زیست داده‌ورزی
Biosensor	زیست حسگر
Biopharmaceutical	زیست دارو
Advanced Manufacturing	ساخت پیشرفته
Cognitive Manufacturing	ساخت شناختی

معادل انگلیسی	واژه
Serverless Computing	رایانش ابری بدون نیاز به سرور
Hybrid Cloud Computing	رایانش ابری ترکیبی
Multi-Cloud Computing	رایانش ابری چندگانه
High-Performance Computing (HPC)	رایانش با عملکرد بالا
Cognitive Computing	رایانش شناختی
Quantum Computing	رایانش کوانتومی
Edge Computing	رایانش لبه
Quantum Cryptography	رمزنگاری کوانتومی
Homomorphic Encryption	رمزنگاری هم‌ریختی

معادل انگلیسی	واژه
Quantum Refrigeration	تبرید کوانتومی
Predictive Analytics	تجزیه و تحلیل پیش‌بین
Quantum Error Correction	تصحیح خطای کوانتومی
Robotic Surgery	جراحی رباتیک
Digital Governance	حکمرانی دیجیتال
Intelligent Transportation Systems	سامانه‌های حمل و نقل هوشمند
Autonomous Vehicle	خودروی خودران
Data Lake	دریاچه داده
Digital Twin	دوقلوی دیجیتال
Carbon Capture and Storage (CCS)	ذخیره‌سازی و جذب کربن

واژه	معادل انگلیسی
شبکه‌های متخاصم مولد	Generative Adversarial Networks (GANs)
شبیه‌سازی کوانتومی	Quantum Simulation
عقیده کاوی	Opinion Mining
	Sentiment Analysis
فناوری دفترکل توزیع شده	Distributed Ledger
فناوری زنجیره مجزا و موازی زنجیره اصلی	Sidechain
فناوری موج میلیمتری	Millimeter Wave (mmWave)
قطار مغناطیسی	Maglev Train
کانتینر نرم‌افزاری	Software Container

واژه	معادل انگلیسی
سامانه پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی	Clinical Decision Support System (CDSS)
سامانه پیشگیری از نفوذ	Intrusion Prevention System (IPS)
سامانه تشخیص نفوذ	Intrusion Detection System (IDS)
سامانه ساخت انعطاف‌پذیر	Flexible Manufacturing System (FMS)
شبکه تحویل محتوا	Content Delivery Network (CDN)
شبکه نرم‌افزاری تعریف شده	Software-Defined Network (SDN)
شبکه هوشمند	Smart Grid
شبکه کوانتومی	Quantum Network

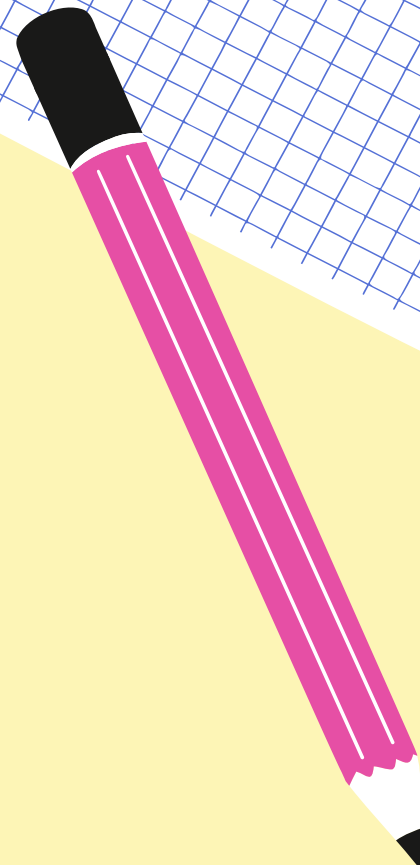
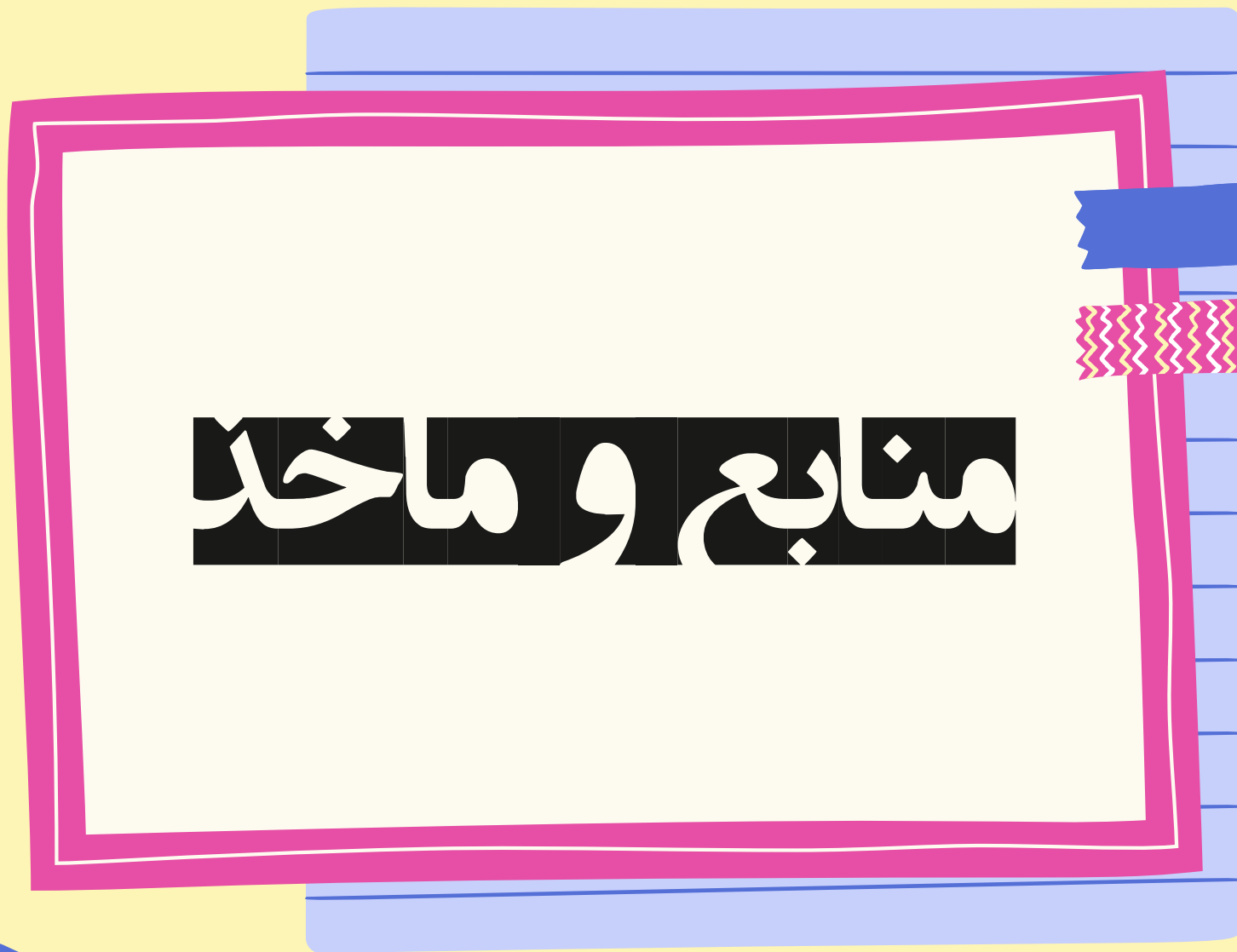
واژه	معادل انگلیسی
ساخت هوشمند	Smart Manufacturing
ساختمان سبز	Green Building
سامانه خبره	Expert System
سلول خورشیدی شفاف	Transparent Solar Cell
سلول سوختی هیدروژن	Hydrogen Fuel Cell
سوخت کربن خنثی	Carbon-neutral Fuel
سوخت کربن منفی	Carbon-Negative Fuel
سوخت زیستی (زیست سوخت)	Biofuel
سامانه مدیریت یکپارچه در بهداشت، ایمنی و محیط زیست	Integrated HSE Management System

واژه	معادل انگلیسی
هولوگرام تعاملی	Interactive Hologram
هویت دیجیتال	Digital Identity
هیدروژن سبز	Green Hydrogen
واقعیت افزوده	Augmented Reality (AR)
واقعیت مجازی	Virtual Reality (VR)
ویرایش ژن کریسپر	CRISPR Gene Editing
یادگیری تقویتی عمیق	Deep Reinforcement Learning (DRL)
یادگیری عمیق	Deep Learning
یادگیری ماشین	Machine Learning

واژه	معادل انگلیسی
مواد پیشرفته	Advanced Materials
موشک قابل استفاده مجدد	Reusable Rocket
نسل ششم شبکه مخابرات سیار	Sixth Generation Mobile Network (6G)
نسل ششم وای فای	Wi-Fi 6
نئوبانک	Neobank
هایپرلوپ	Hyperloop
هوش ازدحامی	Swarm Intelligence
هوش مصنوعی توضیح پذیر	Explainable Artificial Intelligence (XAI)

واژه	معادل انگلیسی
کشاورزی پایدار	Sustainable Agriculture
کشاورزی دقیق	Precision Agriculture
کیوبیت ابررسانا	Superconducting Qubit
گرافیک سه بعدی بلادرنگ	Real-Time 3D Graphics
ماهواره مدار پایین زمین	Low Earth Orbit (LEO) Satellite
متاورس	Metaverse
معماری اعتماد صفر	Zero Trust Architecture
منطق فازی	Fuzzy Logic
مهندسی داده	Data Engineering

منابع و مآخذ



- McKinsey & Company. (2022). McKinsey Technology Trends Outlook 2022. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech-2022>
- Gartner. (2023). Gartner Top Strategic Technology Trends 2023. Retrieved from <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2023>
- World Health Organization. (2020). Global Strategy on Digital Health 2020–2025. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/344249>
- World Economic Forum. (2024). Top 10 Emerging Technologies of 2024. Retrieved from <https://www.weforum.org/publications/top-10-emerging-technologies-2024>
- NATO. (2023). NATO Science and Technology Trends 2023-2043. Retrieved from https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2023/3/pdf/stt23-vol1.pdf
- Keysight. (2024). Emerging Technologies 2024 Vision Report. Retrieved from <https://www.keysight.com/us/en/assets/7123-1111/reports/Emerging-Technologies-2024-Vision-Report.pdf>
- Future Today Institute. (2024). 2024 Tech Trends Report. Retrieved from <https://futuretodayinstitute.com/reports/>
- Deloitte. (2024). Tech Trends 2024. Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/articles/us176403_tech-trends-2024/DI_Tech-trends-2024.pdf
- KPMG. (2023). Technology Innovation Hubs. Retrieved from <https://kpmg.com/us/en/articles/2023/tech-hubs.html>
- OECD. (2023). OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023. Retrieved from https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/03/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2023_fb6e6c20/0b55736e-en.pdf

- Ministry of Economy and Finance, South Korea. (2020). Korean New Deal. Retrieved from https://english.moef.go.kr/co/fixFileDown.do?orgNm=Korean_New_Deal.pdf
- European Commission. (2020). Industrial Strategy Update 2020. Retrieved from https://commission.europa.eu/system/files/2021-05/communication-industrial-strategy-update-2020_en.pdf
- Singapore Government. (2025). Research, Innovation and Enterprise 2025 (RIE2025). Retrieved from <https://www.readkong.com/page/research-innovation-and-enterprise-2025-plan-3075828>
- United Nations. (2023). World Economic Situation and Prospects 2023. Retrieved from <https://desapublications.un.org/file/1113/download>
- McKinsey & Company. (2024). Tech for Good. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/future%20of%20organizations/tech%20for%20good%20using%20technology%20to%20smooth-disruption-and-improve-well-being/tech-for-good-mgi-discussion-paper.pdf>
- Accenture. (2024). Technology Vision 2024: Human by Design. Retrieved from <https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/accenture-com/document-2/Accenture-Tech-Vision-2024.pdf#zoom=40>
- Federal Government of Germany. (2025). High-Tech Strategy 2025. Retrieved from https://www.aufstiegsbafoeg.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/FS/657232_Bericht_zur_Hightech-Strategie_2025_en.pdf
- French Government. (2022). France 2030: A Year of Actions. Retrieved from https://investinfrance.fr/fr-2030_dossier_presse_a4-v07-bat-numerique-01-2/
- Dutch Government. (2023). De Nationale Technologiestrategie. Retrieved from <https://open.overheid.nl/documenten/21220633-4dcf-4334-8f7c-c390eda7d29a/file>

- Saudi Government. (2016). Saudi Vision 2030: Our Real Wealth is Our People. Retrieved from https://www.saudiembassy.net/sites/default/files/u66/Saudi_Vision2030_EN.pdf
- Bain & Company. (2023). Technology Report 2023. Retrieved from <https://www.bain.com/insights/topics/technology-report/2023/>
- National Intelligence Council. (2021). Global Trends 2040. Retrieved from https://www.dni.gov/files/images/globalTrends/GT2040/GlobalTrends_2040_for_web1.pdf
- World Economic Forum. (2023). The Global Risks Report 2023. Retrieved from https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf
- World Bank. (2024). The Middle-Income Trap. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2024>
- International Monetary Fund. (2023). World Economic Outlook. Retrieved from <https://www.elibrary.imf.org/downloadpdf/book/9798400235801/front-1.pdf>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Retrieved from https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf
- World Health Organization. (2023). World Health Statistics 2023. Retrieved from <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/367912/9789240074323-eng.pdf?sequence=1>
- United Nations. (2024). The Sustainable Development Goals Report 2024. Retrieved from <https://digitallibrary.un.org/record/4053200?v=pdf>
- United Nations Conference on Trade and Development. (2024). Digital Economy Report 2024. Retrieved from https://unctad.org/system/files/official-document/der2024_overview_en.pdf

- OECD. (2023). OECD Economic Outlook. Retrieved from <https://www.oecd-ilibrary.org/deliver/69a0c310-en.pdf?itemId=%2Fcontent%2Fpublication%2F69a0c310-en&mimeType=pdf>
- United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2023). Global Humanitarian Overview 2023. Retrieved from <https://www.unocha.org/publications/report/world/global-humanitarian-overview-2023-enaresfr>
- UN Biodiversity. (2020). Global Biodiversity Outlook 5. Retrieved from <https://zenodo.org/records/4031437>
- International Monetary Fund. (2024). Global Financial Stability Report. Retrieved from <https://www.elibrary.imf.org/downloadpdf/display/book/9798400249686/9798400249686.pdf>
- مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. (۱۴۰۰). شناسایی و تحلیل روندهای تأثیرگذار بر آینده نظام پژوهش، فناوری و نوآوری کشور. تهران: وزارت علوم، تحقیقات و فناوری.
- یگانگی، س. ک. (۱۴۰۲). فناوری و حکمرانی در ایران: چالش‌ها و فرصت‌ها. خبرگزاری جمهوری اسلامی (ایرنا) بازیابی از <https://www.irna.ir/news/85711647/>
- طباطباییان، س. ح.، ناصری، ر.، و فرقانی، ع. (۱۳۸۶). تعیین چالش‌های موجود فراروی تجاری‌سازی فناوری‌های نوظهور در ایران (مطالعه موردی فناوری نانو). توسعه تکنولوژی صنعتی، ۱۱(۱)، ۶۲-۵۳.
- محمدی کوشکی، ا. (۱۴۰۳). چالش‌های عمده کشور در حوزه نوآوری و اقتصاد چیست؟ تجارت‌نیوز. بازیابی از <https://tejaratnews.com/>
- یگانگی، س. ک. (۱۴۰۲). مروری بر تجارب مواجهه با فناوری‌های نوظهور در ایران (۱). اقتصاد آنلاین. بازیابی از <https://www.eghtesadonline.com/fa/news/552395/>
- رضانی، ر.، امین‌زاده، ع. م.، و لشکریان، ح. ر. (۱۴۰۲). فرصت‌ها و تهدیدهای اقتصادی جمهوری اسلامی ایران ناشی از توسعه فناوری‌های سایبری در افق ده ساله. نشریه پدافند ملی، ۱۱(۱)، ۱-۲۲.