



## The Future of Emerging Information Technologies and the Responsibilities of Policymakers, Higher Education, and Managers

Mohammad Hassanzadeh

Professor, Tarbiat Modares University. [hasanzadeh@modares.ac.ir](mailto:hasanzadeh@modares.ac.ir)

### Abstract

Emerging information technologies are expanding at an amazing speed. The main feature of new technologies is their impact on all technologies and their application in all aspects of life. All areas of life, work, society, politics, and governance are related to new information technologies. The development of artificial intelligence and its convergence with information technology has given this technology a hundredfold power. Utilizing the capabilities of other technologies and disciplines has prepared the field for one of the amazing developments, "the virtual transformation". It is very difficult to predict what events will occur in the distant future. However, trends can be outlined for the relatively near future. This article was written with the aim of reflecting on the progress of information technology in the next ten years and the requirements for policymaking and management. The outlined musts for policymakers, higher education, and administrators can serve as a basis for thought, research, and action.

**Keywords:** Information Technology, Future, Musts, Administrators, Policymakers, Higher Education, Administrators.



## Introduction

In the past ten years, information technology has transformed from a tool into a serious driver. In such a way that IT governance has become an integral part of organizational and national governance. This note briefly explains the developments of the past ten years, the current status and the next ten years of science and information technology.

### The past ten years: the development of new technologies and emerging threats

The main features of the past ten years can be described with words such as data explosion, smartphones and early artificial intelligence. Smartphones became the main means of communication, shopping, education and entertainment, and the fourth generation and then the fifth generation of the Internet provided the necessary infrastructure for cloud services, high-quality videos and the Internet of Things. Along with that, the dominance of social networks over business and everyday life was complete. Platforms such as Instagram, Telegram, WhatsApp and TikTok changed communication and cultural patterns. The formation of the influencer economy and digital advertising transformed not only the structure of businesses, but also the methods of exchange and trade. The development of cryptocurrencies and stateless currencies has started a new trend.

The growth of big data and data analytics has given a boost to data-driven governance, policy-making, and evidence-based administration. Companies have transformed their business models by collecting user data, and data has become the "new oil." Today, data-driven collection, processing, exploitation, and development have become essential for governance at the national and organizational levels.

The dawn of the era of applied artificial intelligence is a game-changer. Machine learning has entered everyday products. Smart suggestions, facial recognition, machine translation, semi-autonomous cars, and the emergence of smart assistants and chatbots have become everyday IT applications. Consequently, academic and organizational research on these topics has accelerated.

Following the development and spread of new information technologies, cybersecurity and emerging threats have become more prominent than ever. The rise of ransomware attacks, data breaches, and cyberwarfare has caused significant damage to businesses and organizations. On the other hand, threats to information security and intellectual property have expanded beyond personal computers. Therefore, governments and companies have been forced to invest heavily in security.

### Current Status: Accelerated Smartening and Functional Inadequacies

The current status of science and information technology should be described with the main feature of the transition to generative artificial intelligence and widespread smartening. This is why both universities and national and organizational research and development centers are seeking to find low-cost and safe solutions for smartening. Generative artificial intelligence entered the public arena about 3 years ago and has brought about a serious transformation. This has also led to attention to it at the national and organizational levels. The design of a new national structure, the compilation of national documents on artificial intelligence, and the creation of investment areas in hard and soft infrastructure in this field clearly demonstrate the importance of this transformative technology.

Generative artificial intelligence should be considered a serious facilitator and driver of organizational, economic, social, and scientific transformations. Large language models have transformed the production of text, images, code, and analysis. The boundary between humans and machines has become blurred in some intellectual activities. The penetration of generative artificial intelligence in research and educational activities and even people's daily lives, from health to social communication, is clearly visible.

The digital economy and remote work have become established in recent years in such a way that it has become possible to perform organizational tasks despite holidays or not going to the workplace. It has become difficult to remember when we received banknotes from the bank, or when we used physical money in financial transactions. After the Corona pandemic, remote work and online collaboration tools became established. Companies have also moved towards complete digitalization of processes.

Today, the Internet of Things is used in many homes, businesses and cities. Remote control of objects and the network of things are simply taking shape. Following this, the concept of smart cities has been strengthened. Given that sensors are widely present in homes, cars, factories and cities, energy management, transportation and urban services have become smarter. All this indicates a serious transformation in individual and collective life.

Of course, along with the increasing penetration of information technology, ethical concerns have also increased. This is where new missions for information science have become prominently necessary. Privacy, algorithmic bias, data ownership, and job automation have become serious challenges.

#### **The next ten years: the integration of human and machine functions**

If we want to properly visualize the next ten years, we must think about more pervasive and autonomous artificial intelligence. In the next ten years, the penetration of intelligent agents in organizations, enterprises, production lines and daily life will be much more impressive. On the other hand, human interaction with intelligent machines will undergo a serious transformation. The transfer of human emotional capabilities to machines will provide the basis for this identity between machines and humans. Such a situation will lead to the formation of new communication, human and work situations. In the next ten years, many human activities will be entrusted to machines. Assistant robots will be developed in the home, workplace, production line, urban management, public places, transportation, clinics and the like. Intelligent decision-making systems will play a more prominent role in medicine, law, education and urban management. "Autonomous intelligent agents" that perform complex tasks without direct supervision will enter human life.

The revolution in human-machine interfaces is one of the most important lines of research and implementation that will be needed and paid attention to in the next ten years. The Iranian Institute of Information Science and Technology, as a pioneer in this field, has begun research and development in this field. Advanced human-machine interfaces combine various dimensions of human emotions, advanced technological capabilities, and legal and cultural structures. Augmented reality and mixed reality will develop increasingly in the next ten years. Realities that are built on the wings of information technology and form new entities. Virtual reality glasses, virtual representational objects, human-made processes will enter work, personal and social life from laboratories in the next ten years. Wearable technologies, real-time satellite communications, smart connected devices, humanoid robots and the like will seriously transform life. This will lead to the formation of heavy financial transactions in these areas. Smart glasses and lenses will replace smartphones. Brain-computer interfaces will grow to control devices with human intelligence. Leading research and development centers will be in a better position to address new realities.

The growth of new technologies will bring about a serious transformation in the job market in the next ten years. Many repetitive and analytical jobs will be performed by artificial intelligence, and this will make the important principle of "the need to delegate repetitive tasks to artificial intelligence" objective. This will further highlight the need for human innovation. New jobs will be created in the areas of intelligent systems design, technology ethics, cybersecurity, and data management.

In the next ten years, with the development of the sixth generation Internet, hyperconnectivity will become more widespread. Perhaps quantum computing will also find a more realistic function in these years. If this happens, we will see speeds many times higher than the fifth generation Internet, which will provide instantaneous communication for billions of devices. This situation will greatly change the concepts of sovereignty, geography, war, and ownership.

The spread of applied metaverses in education, medicine, and business will grow further. Education in the current way with fixed time slots and locations, predetermined university degrees, and separate disciplinary structures will lose their efficiency and effectiveness. In the next ten years, education, work, business, and life will be reinvented with new concepts. This will require serious policymaking at national and organizational levels and increased private sector participation for greater efficiency.

In the next ten years, along with the tremendous and rapid technological developments and imbalances in organizational structures, new generation cybersecurity will emerge as a serious challenge. AI-based attacks will become more sophisticated. Quantum cryptography and AI-based automated defenses will become necessary. Following this, digital governance will be needed more than ever. Governments will be forced to formulate stricter rules to control data, AI, and large platforms. Geopolitical competition over technology will intensify. The geo-economics of data will cast a shadow over national and international events.

#### **What to do**

In the past ten years, information technology has transformed from an auxiliary tool to a vital infrastructure. In the next ten years, this technology will be not only a tool, but also a partner in

human decision-making. The future world is more digital, smarter and, of course, more challenging; where the success of countries and organizations will depend on their ability to manage data, artificial intelligence and cybersecurity. Therefore, it is necessary to formulate and implement measures at the policy, higher education and organizational management levels in this area.

#### **Policymakers' must**

Policymakers should develop data and artificial intelligence governance frameworks by creating clear rules for data ownership, privacy and how citizens' data is used, and develop regulations for the responsible use of artificial intelligence, preventing bias and ensuring transparency of algorithms. Investment in heavy computing infrastructure, supporting data centers, cloud computing and national cybersecurity needs to be given serious consideration.

At the national level, supporting innovation and the startup ecosystem by providing tax incentives and facilities for technology companies, and strengthening special innovation zones and science and technology parks can help strengthen scientific and technological foundations. Without serious public participation and support, the possibility of achieving success is reduced. Therefore, it is necessary to promote public digital literacy in the form of national programs to teach digital skills to citizens, and support the teaching of future skills in schools as a serious program designed and implemented.

Preparation for the social and occupational consequences of technological changes is a necessity. It is necessary to design support policies for jobs exposed to automation and create extensive retraining and skills training programs at the national level and extend them to organizations. If attention is not paid to preparing for future developments, society will face dire consequences.

#### **Higher Education Musts**

Higher education has been exposed to serious developments and rapidly expanding changes. Digital transformation in higher education can help this subsystem keep pace with future transformations. Revising curricula by updating disciplines and units based on future needs and adding courses related to applied artificial intelligence, data mining, cybersecurity, and technology ethics will prepare higher education for engagement with current developments.

The development of practical and project-based skills in higher education must be taken seriously. Strengthening workshops, laboratories, and real-world projects related to new technologies and collaborating with industry to define joint projects will pave the way for training expert human resources for the future. In these collaborations, it is necessary to focus on interdisciplinary skills and training soft skills such as critical thinking, problem solving, and teamwork, and ultimately, a creative technology strategy. Supporting research related to artificial intelligence, security, the digital economy, and data governance, and paying special attention to establishing joint research centers with the government and industry, will make universities even more capable than before.

#### **Managers' Musts**

The most important must for managers in the path of properly facing new technologies is to develop a digital transformation strategy to define a digitalization roadmap and consider the priorities of intelligence, customer experience, and data-centricity. Of course, given the heavy processing requirements, it is necessary to seriously consider investing in data content infrastructure and artificial intelligence. In this direction, creating data collection, storage, and analysis infrastructures is of great importance. Using artificial intelligence will be a key to improving productivity, reducing costs, and making better decisions.

Strengthening cybersecurity is an important priority for organizations. In this area, it is necessary to implement a multi-layered security architecture and training employees to deal with cyber threats with an endogenous perspective in organizations. Any action in this area requires developing employee skills. Training digital skills and working with artificial intelligence tools and retraining employees for new technology-based roles should be prioritized. Along with empowering employees, redesigning processes and eliminating unnecessary processes and using robotic automation and intelligent systems will help organizations become more agile. The most important step that will differentiate organizations in the next ten years is to pay attention to creating an innovative organizational culture. The importance of paying attention to innovation in selecting, retaining, and promoting employees is important because in the smart organizations of the future, creative human leadership will be of paramount importance.



## آینده فناوری‌های نوظهور اطلاعات و مسولیت‌های سیاستگذاران، آموزش عالی و مدیران

دکتر محمد حسن زاده

استناد، دانشگاه تربیت مدرس. [hasanzadeh@modares.ac.ir](mailto:hasanzadeh@modares.ac.ir)

### چکیده

فناوری‌های نوظهور اطلاعات با سرعتی شگفت‌انگیز در حال گسترش است. ویژگی اصلی فناوری‌های نوین تاثیر آن بر همه فناوری‌ها و کاربرد آن در همه شؤون زندگی است. همه عرصه‌های زندگی، کار، جامعه، سیاست و حکمرانی با فناوری‌های نوین اطلاعات ارتباط دارد. توسعه هوش مصنوعی و همگرایی آن با فناوری اطلاعات قدرتی صدچنان به این فناوری داده است. بهره گیری از توانمندی‌های سایر فناوری‌ها و رشته‌ها عرصه را برای یکی از تحولات شگفت‌آور فراهم کرده است، تحول مجازی. پیش‌بینی اینکه در سال‌های دور در آینده چه رخدادهایی رخ خواهد نمود بسیار دشوار است. اما برای آینده ای نسبتاً نزدیک می‌توان روندهایی را ترسیم کرد. این نوشتار با هدف تأمل بر پیشرفت فناوری اطلاعات در ده سال آینده و ملزومات سیاستگذاری و مدیریتی به تکارش درآمده است. بایدهای ترسیم شده برای سیاستگذاران، آموزش عالی، و مدیران می‌تواند مبنای برای اندیشه، پژوهش و اقدام قرار گیرد.

**کلیدواژه‌ها:** فناوری اطلاعات، آینده، بایدها، مدیران، سیاستگذاران، آموزش آموز عالی، مدیران.

استناد به این مقاله: حسن‌زاده، م. (۱۴۰۴). آینده فناوری‌های نوظهور اطلاعات و مسولیت‌های سیاستگذاران، آموزش عالی و مدیران. علوم و فنون مدیریت اطلاعات، ۱۱(۳).

ناشر: دانشگاه قم



نوع مقاله: پژوهشی

© نویسنگان.

## مقدمه

در ده سال گذشته، فناوری اطلاعات از یک ابزار به یک پیشران جدی تبدیل شده است. به گونه‌ای که حکمرانی فناوری اطلاعات به بخشی جدایی ناپذیر از حکمرانی سازمانی و ملی تبدیل شده است. در این یادداشت تبیین مختصر تحولات ده سال گذشته، وضعیت حال و ده سال آینده علوم و فناوری اطلاعات انجام شده است.

### ده سال گذشته: توسعه فناوری‌های نوین و تهدیدات نوظهور

ویژگی‌های اصلی ده سال گذشته را می‌توان با واژه‌هایی مانند انفجار داده، گوشی‌های هوشمند و هوش مصنوعی اولیه توصیف کرد. گوشی‌های هوشمند به ابزار اصلی ارتباط، خرید، آموزش و سرگرمی تبدیل شدند و اینترنت نسل چهارم و سپس نسل پنجم زیرساخت لازم برای خدمات ابری، ویدئوهای باکیفیت و اینترنت اشیا را فراهم کرد. در کنار آن، سلطه شبکه‌های اجتماعی بر زندگی کسب و کار و روزمره کامل شد. پلتفرم‌هایی مانند اینستاگرام، تلگرام، واتس‌اپ و تیک‌تاک الگوهای ارتباطی و فرهنگی را تغییر دادند. شکل‌گیری اقتصاد اینفلوئنسری و تبلیغات دیجیتال علاوه بر ساختار کسب و کارها، شیوه‌های مبادله و تجارت را نیز دچار دگرگونی کرد. توسعه رمزارزها و پول‌های بدون دولت، روند نوینی را آغاز کرد.

رشد کلان داده و تحلیل داده به حکمرانی داده محور، سیاستگذاری و اداره مبتنی بر شواهد رونق بیشتری داد. شرکت‌ها با جمع‌آوری داده‌های کاربران، مدل‌های کسب و کار خود را متتحول کردند و داده به «نفت جدید» تبدیل شد. امروزه گردآوری، پردازش، بهره برداری و توسعه مبتنی بر داده‌ها به امری ضروری برای حکمرانی در سطح ملی و سازمانی تبدیل شده است.

آغاز عصر هوش مصنوعی کاربردی یک تغییر دهنده بازی به شمار می‌رود. یادگیری ماشین وارد محصولات روزمره شد. پیشنهادهای هوشمند، تشخیص چهره، ترجمه ماشینی، خودروهای نیمه‌خودران، و ظهور دستیارهای هوشمند و چتبات‌ها به کاربردهای روزمره فناوری اطلاعات تبدیل شدند. به تبع آن، پژوهش‌های دانشگاهی و سازمانی در زمینه این موضوعات سرعت بیشتری گرفت.

به دنبال توسعه فناوری‌های نوین اطلاعات و همه‌گیری آنها، امنیت سایبری و تهدیدات نوظهور بیش از پیش برجسته شد. افزایش حملات باج افزاری، نشت اطلاعات و جنگ‌های سایبری آسیب‌های فراوانی به کسب و کارها و سازمان‌ها وارد کرده است. از سوی دیگر، تهدیدها امنیت اطلاعات

و دارایی های دانشی دامنه ای فراتر از رایانه های شخصی به خود گرفت. بنابراین، دولت ها و شرکت ها مجبور به سرمایه گذاری سنگین در امنیت شدند.

### وضعیت کنونی: هوشمندسازی شتابان و نارسایی های کارکردی

وضعیت کنونی علوم و فناوری اطلاعات را باید با ویژگی اصلی گذار به هوش مصنوعی مولد و هوشمندسازی گسترشده توصیف کرد. به همین دلیل است که هم دانشگاه ها و هم مراکز تحقیق و توسعه ملی و سازمانی به دنبال یافتن راهکارهایی کم هزینه و ایمن برای هوشمندسازی هستند. هوش مصنوعی مولد از حدود ۳ سال پیش به عرصه عمومی وارد شده و تحولی جدی را رقم زده است. همین امر هم موجب توجه به آن در سطوح ملی و سازمانی شده است. طراحی ساختاری ملی نوین، تدوین سندهای ملی هوش مصنوعی، و ایجاد زمینه های سرمایه گذاری در زیرساخت های سخت و نرم در این عرصه به خوبی نمایانگر اهمیت این فناوری تحول آفرین است.

هوش مصنوعی مولد را باید تسهیلگر و پیشان جدی تحولات سازمانی، اقتصادی، اجتماعی، و علمی قلمداد کرد. مدل های زبانی بزرگ، تولید متن، تصویری، کد و تحلیل را متحول کرده اند. مرز میان انسان و ماشین در برخی فعالیت های فکری کمزنگ شده است. رسوخ هوش مصنوعی مولد در فعالیت های پژوهشی و آموزشی و حتی زندگی روزمره مردم از بهداشت تا ارتباطات اجتماعی آشکارا قابل مشاهده است.

اقتصاد دیجیتال و دورکاری در سال های اخیر به گونه ای جا افتاده است که با وجود تعطیلات و یا عدم مراجعته به محل کار، امکان انجام وظایف سازمانی امکان پذیر شده است. به یادآوری اینکه چه زمانی از بانک پول اسکناس دریافت کرده ایم، یا در تعاملات مالی از پول فیزیکی استفاده کرده ایم دشوار شده است. پس از همه گیری کرونا، دورکاری و ابزارهای همکاری برخط ثبت شد. شرکت ها نیز به سمت دیجیتالی سازی کامل فرآیندها حرکت کرده اند.

امروزه اینترنت اشیا در بسیاری از خانه ها و بنگاه ها و شهرها به کار گرفته می شود. کنترل اشیا از راه دور و شبکه اشیاء به سادگی در حال شکل گیری است. به دنبال آن، مفهوم شهرهای هوشمند تقویت شده است. با توجه به اینکه حسگرها در خانه ها، خودروها، کارخانه ها و شهرها حضور گسترشده دارند، مدیریت انرژی، حمل و نقل و خدمات شهری هوشمندتر شده است. همه اینها نشان دهنده تحولی جدی در زندگی فردی و جمعی است.

البته هم زمان با افزایش نفوذ فناوری اطلاعات، نگرانی های اخلاقی نیز افزایش یافته است. اینجاست که ماموریت هایی نوین برای علوم اطلاعات به صورتی بر جسته ضرورت یافته است.

حریم خصوصی، سوگیری الگوریتم‌ها، مالکیت داده و اتوماسیون مشاغل به چالش‌های جدی تبدیل شده‌اند.

### ده سال آینده: ادغام کارکردهای انسان و ماشین

چنانچه بخواهیم ده سال آینده را به خوبی به تصویر بکشیم باید به هوش مصنوعی فرآگیر و خودمنختارتر فکر کنیم. در ده سال آینده میزان نفوذ عامل‌های هوشمند در سازمان‌ها، بنگاه‌ها، خطوط تولید و زندگی روزمره بسیار چشمگیرتر خواهد شد. از سوی دیگر، تعامل انسان با ماشین‌های هوشمند دچار دگردیسی جدی خواهد شد. انتقال قابلیت احساسات انسانی به ماشین‌ها، موجبات این همانی بین ماشین و انسان را فراهم خواهد آورد. چنین وضعیتی به شکل‌گیری وضعیت‌های جدید ارتباطی، انسانی، و کاری منجر خواهد شد. در ده سال آینده بسیاری از فعالیت‌های انسانی به ماشین‌ها سپرده خواهد شد. ربات‌های دستیار در منزل، محل کار، خط تولید، مدیریت شهری، اماکن عمومی، حمل و نقل، درمانگاه‌ها و نظایر آن توسعه خواهد یافت. سیستم‌های هوشمند تصمیم‌گیری در پزشکی، حقوق، آموزش و مدیریت شهری نقش پررنگ‌تری خواهند داشت. «عامل‌های هوشمند مستقل» که وظایف پیچیده را بدون نظارت مستقیم انجام می‌دهند وارد زندگی انسانی خواهند شد.

انقلاب در رابطه‌های انسان-ماشین یکی از مهمترین خطوط پژوهشی و اجرایی است که در ده سال آینده مورد نیاز و توجه خواهد بود. پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران به عنوان پیشگام این عرصه، پژوهش و توسعه در این زمینه را آغاز کرده است. رابطه‌های پیشرفته انسان و ماشین ابعاد مختلفی از احساسات انسانی، قابلیت‌های پیشرفته فناورانه و ساختارهای حقوقی و فرهنگی را در هم می‌آمیزد.

واقعیت افزوده و واقعیت ترکیبی به صورت روزافزون در ده سال آینده توسعه پیدا خواهد کرد. واقعیت‌هایی که بر بال فناوری اطلاعات ساخته می‌شوند و موجودیت‌های نوینی را شکل می‌دهند. عینک‌های واقعیت مجازی، اشیای بازنمایی شده مجازی، فرایندهای برساخته شده انسانی در ده سال آینده از آزمایشگاه‌ها به زندگی کاری، شخصی و اجتماعی وارد خواهند شد. فناوری‌های پوشیدنی، ارتباطات ماهواره‌ای بلادرنگ، ابزارهای متصل هوشمند، روبات‌های انسان‌نما و نظایر آن زندگی را به صورت جدی متحول خواهد کرد. همین امر موجب شکل‌گیری تراکنش مالی سنگین در این عرصه‌ها خواهد شد. عینک‌ها و لنزهای هوشمند جایگزین گوشی‌های هوشمند می‌شوند. رابطه‌های مغز-رایانه برای کنترل دستگاه‌ها با فکرانسانی رشد روزافزونی خواهند یافت.

مراکز تحقیق و توسعه پیشگام در عرصه واقعیت های نوین از جایگاه مناسب تری برخوردار خواهند بود.

رشد فناوری های نوین، در ده سال آینده تحول جدی در بازار کار به وجود خواهند آورد. بسیاری از مشاغل تکراری و تحلیلی توسط هوش مصنوعی انجام می شود و این کار اصل مهمن « لزوم واگذاری کارهای تکراری به هوش مصنوعی » را به عنیت خواهد رساند. همین امر نیاز به نوآوری انسانی را برجسته تر خواهد کرد. مشاغل جدید در حوزه های طراحی سیستم های هوشمند، اخلاق فناوری، امنیت سایبری و مدیریت داده ایجاد می شود.

در ده سال آینده با توسعه اینترنت نسل ششم، قابلیت فرالاتصال رواج بیشتری خواهد یافت. شاید پردازش کوانتومی هم در این سال ها کارکرد واقعی تری پیدا کند. در صورت وقوع چنین امری، سرعت های چندین برابر نسل پنجم اینترنت را شاهد خواهیم بود که امکان ارتباط لحظه ای برای میلیاردها دستگاه فراهم خواهد آمد. این وضعیت، تا حدود زیادی مفهوم های حاکمیت، جغرافیا، جنگ، و مالکیت را با تغییرات جدی مواجه خواهد کرد.

گسترش متاورس های کاربردی در آموزش، درمان و تجارت رشد بیشتری خواهد یافت. آموزش به شیوه موجود در بازه های زمانی و مکان های ثابت، مدرک های دانشگاهی از قبل تعیین شده، و ساختارهای رشته ای جدای از هم کارآمدی و اثربخشی خود را از دست خواهد داد. در ده سال آینده آموزش، کار، تجارت، و زندگی با مفاهیمی نوین بازآفرینی خواهد شد. اینها نیازمند سیاستگذاری جدی در سطوح ملی و سازمانی و افزایش مشارکت بخشی خصوصی برای بهره وری بیشتر است.

در ده سال آینده همزمان با تحولات شگرف و شتابان فناوری و عدم تعادل در سازگانی سازمانی، امنیت سایبری نسل جدید به عنوان چالش جدی مطرح خواهد شد. حملات مبتنی بر هوش مصنوعی پیچیده تر خواهد شد. رمزنگاری کوانتومی و دفاع های خودکار مبتنی بر هوش مصنوعی ضروری خواهند شد. به دنبال آن، حکمرانی دیجیتال بیش از پیش مورد نیاز خواهد بود. دولت ها مجبور به تدوین قوانین سخت گیرانه تر برای کنترل داده، هوش مصنوعی و پلتفرم های بزرگ خواهند شد. رقابت ژئوپلیتیک بر سر فناوری شدت خواهد گرفت. ژئو اکونومی داده بر مناسبت های ملی و بین المللی سایه خواهد افکند.

### چه کار باید کرد

در ده سال گذشته، فناوری اطلاعات از یک ابزار کمکی به یک زیربنای حیاتی تبدیل شد. در ده سال آینده، این فناوری نه تنها ابزار، بلکه شریک، تصمیم گیری انسان خواهد بود. جهان آینده

دیجیتال‌تر، هوشمندتر و البته چالش‌برانگیزتر است؛ جایی که موفقیت کشورها و سازمان‌ها به توانایی آن‌ها در مدیریت داده، هوش مصنوعی و امنیت سایبری وابسته خواهد بود. بنابراین لازم است اقداماتی در سطح سیاستگذاری، آموزش عالی، و مدیریت سازمانی در این زمینه فرمولبندی و اجرا شود.

### بایدهای سیاستگذاری

سیاستگذاران باید تدوین چارچوب‌های حکمرانی داده و هوش مصنوعی از طریق ایجاد قوانین شفاف برای مالکیت داده، حریم خصوصی و نحوه استفاده از داده‌های شهر وندان و تدوین مقررات برای استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی، جلوگیری از سوگیری و تضمین شفافیت الگوریتم‌ها را در دستور کار قرار دهند. لازم است سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های پردازش سنگین، حمایت از مراکز داده، رایانش ابری و امنیت سایبری ملی به صورت جدی مورد توجه قرار گیرد.

در سطح کلان ملی حمایت از نوآوری و اکوسیستم استارتاپی از طریق ارائه مشوق‌های مالیاتی و تسهیلات برای شرکت‌های فناور، و تقویت مناطق ویژه نوآوری و پارک‌های علم و فناوری می‌تواند به تقویت بنیان‌های علمی و فناورانه کمک کند. بدون مشارکت و پشتیبانی جدی عمومی، امکان دستیابی به موفقیت کاهش می‌یابد. بنابراین لازم است، ارتقای سواد دیجیتال عمومی در قالب برنامه‌های ملی برای آموزش مهارت‌های دیجیتال به شهر وندان، و حمایت از آموزش مهارت‌های آینده در مدارس به عنوان برنامه جدی طراحی و به اجرا گذاشته شود.

آمادگی برای پیامدهای اجتماعی و شغلی ناشی از تحولات فناورانه یک ضرورت است. از هم اکنون باید طراحی سیاست‌های حمایتی برای مشاغل در معرض خودکارسازی و ایجاد برنامه‌های بازآموزی و مهارت‌آموزی گسترده در سطح ملی و تسری آن به سازمان‌ها آغاز شود. در صورت عدم توجه به ایجاد آمادگی برای تحولات آینده پیامدهای ناگواری پیش روی جامعه قرار خواهد گرفت.

### بایدهای آموزش عالی

آموزش عالی در معرض تحولات جدی و تغییرات در حال گسترش شتابان قرار گرفته است. تحول دیجیتال در آموزش عالی می‌تواند به همگامی این زیرنظام با دگردیسی‌های آینده کمک کند. بازنگری در برنامه‌های درسی از رهگذر به روزرسانی رشته‌ها و واحدهای درسی بر اساس نیازهای آینده و افزودن دروس مرتبط با هوش مصنوعی کاربردی، داده‌کاوی، امنیت سایبری و اخلاق فناوری زمینه را برای آمادگی آموزش عالی برای تعامل با تحولات جاری فراهم می‌آورد.

توسعه مهارت‌های عملی و پژوهش‌محور در آموزش عالی باید جدی گرفته شود. تقویت کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و پژوهش‌های واقعی مرتبط با فناوری‌های نوین و همکاری با صنعت برای تعریف پژوهش‌های مشترک زمینه را برای تربیت نیروی انسانی متخصص برای آینده آماده می‌کند. در این همکاری‌ها لازم است که تمرکز بر مهارت‌های میان‌رشته‌ای و آموزش مهارت‌های نرم مانند تفکر انتقادی، حل مسئله و کار گروهی و در نهایت راهبردی خلاق فناوری معطوف شود. حمایت از پژوهش‌های مرتبط با هوش مصنوعی، امنیت، اقتصاد دیجیتال و حکمرانی داده و توجه ویژه به ایجاد مرکز تحقیقاتی مشترک با دولت و صنعت دانشگاه‌ها را بیش از پیش توانمندتر خواهد کرد.

### بایدهای مدیران

مهتمرین باید برای مدیران در مسیر مواجهه مناسب با فناوری‌های نوین، تدوین استراتژی تحول دیجیتال برای تعریف نقشه‌راه دیجیتالی‌سازی و لحاظ کردن اولویت‌های هوشمندسازی، تجربه مشتری، و داده‌محوری است. البته با توجه به نیازمندی‌های پردازش سنگین لازم است که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های محتوای داده و هوش مصنوعی مورد توجه جدی باشد. در این مسیر ایجاد زیرساخت‌های جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و تحلیل داده اهمیت فراوان دارد. استفاده از هوش مصنوعی برای بهبود بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و تضمیم‌گیری بهتر راهگشا خواهد بود.

تقویت امنیت سایبری اولویت مهمی برای سازمان هاست. در این عرصه لازم است معماری امنیتی چندلایه و آموزش کارکنان برای مقابله با تهدیدات سایبری با نگاهی درون زا در سازمان‌ها پیاده سازی شود. هرگونه اقدام‌در این زمینه نیازمند توسعه مهارت‌های کارکنان است. باید آموزش

مهارت‌های دیجیتال و کار با ابزارهای هوش مصنوعی و بازآموزی کارکنان برای نقش‌های جدید مبتنی بر فناوری در اولویت قرار گیرد. به موازات توامندسازی کارکنان، بازطراحی فرآیندها و حذف فرآیندهای غیر لازم و استفاده از خودکارسازی رباتیک و سامانه‌های هوشمند به چابکی سازمان‌ها کمک خواهد کرد. مهترین اقدامی که موجب تمایز سازمان‌ها در ده سال آینده خواهد شد توجه به ایجاد فرهنگ سازمانی نوآور است. اهمیت توجه به نوآوری در گزینش، نگهداشت، و ارتقای کارکنان از این جهت مهم است که در سازمان‌های هوشمند آینده راهبری خلاق انسانی اهمیتی صدچندان خواهد یافت.