

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

انقلاب صنعتی چهارم در ایران - فرصت‌ها و چالش‌ها

محمد جواد داودپور^{۱*}، اسماعیل پیرعلی خیرآبادی^۲

۱- مهندسی برق گرایش مخابرات سیستم، پارک علم و فناوری استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد

۲- استادیار، دکتری شیلات، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد

* شهرکرد، کدپستی ۸۸۱۴۶۱۳۳۳۹، davoodpour.mj@gmail.com

چکیده

از میان چالش‌های بی شماری که امروز جهان با آن روبرو است، شاید عمده ترین مسئله چگونگی شکل گیری انقلاب صنعتی چهارم باشد که از اوایل قرن آغاز شد. فن آوری‌ها و رویکردهای جدید دنیای فیزیکی، دیجیتال و بیولوژیکی را با هم ادغام می کنند به گونه ای که بنیاد بشر را متحول می کند. این پژوهش با نگاه ویژه بر انقلاب صنعتی چهارم در ایران متمرکز است که به عنوان یکی از سریعترین کشورهای دارای رشد اقتصادی در خاور میانه شناخته می شود. این تحقیق چالش‌های اصلی را همراه با برخی فرصت‌ها برای استفاده از انقلاب صنعتی چهارم در ایران مطرح کرده است. چالش‌هایی چون زیرساخت‌های ضعیف، تمرکز بر ساخت و خودکفایی قطعات و پژوهش‌های منفصل و جزیره‌ای، تاکید بر ساخت ماشین آلات خارجی، ضعف آینده‌پژوهی و تمرکز بر مهندسی معکوس، اولویت دادن به تحقیقات کاربردی و فقدان تحقیقات بنیادی، حاکم بودن روح و زیرساخت‌های نسل دوم صنعت، عدم استفاده از R&D و کاربست رویکردهای نوین R&D، فقدان نظام جامع سیاست‌گذاری برای ورود به انقلاب صنعتی چهارم و ضعف زیرساخت‌های نظام اجتماعی و فرهنگی و اقتصادی ورود به انقلاب صنعتی چهارم، موضوعاتی که برای ورود ایران به انقلاب صنعتی چهارم موانع متعددی ایجاد خواهد کرد. با این حال، تجزیه و تحلیل خاص فناوری که توسط واقعیت‌های موجود در این زمین ارائه می شود، تصویر امیدوارکننده تری را نشان می دهد. به این معنا که اگر ایران بخواهند از فرصت‌های ارائه شده توسط انقلاب صنعتی چهارم استفاده کنند، لازم است اقدامات خاصی را برای حل مشکلات دسترسی، مقرون به صرفه بودن و استفاده از فناوری‌ها انجام دهند

کلیدواژگان

انقلاب صنعتی چهارم، داده‌های بزرگ، فناوری

The Fourth Industrial Revolution in Iran - Opportunities and Challenges

Mohammad Javad Davoodpour^{1*}, Ismail Pir Ali²

1 Electrical engineering telecommunications, Chaharmahal and Bakhtiari Science and Technology Park, Shahr e Kord, Iran.

2- Faculty of Natural Resources and Earth Sciences, Shahrekord, Iran

* P.C. 8814613339 Shahr e Kord, Iran, davoodpour.mj@gmail.com

Abstract

Of the many challenges facing the world today, perhaps the most important is how the Fourth Industrial Revolution began in the early part of the century. New technologies and approaches integrate the physical, digital and biological worlds in a way that transforms the human foundation. This study focuses on the Fourth Industrial Revolution in Iran, which is known as one of the fastest growing economies in the Middle East. This study presents the main challenges along with some opportunities to take advantage of the Fourth Industrial Revolution in Iran. Challenges such as poor infrastructure, focus on component construction and self-sufficiency, isolated and island research, emphasis on foreign machinery construction, weak future research and focus on reverse engineering, prioritization of applied research and lack of basic research, dominance of spirit and infrastructure The second generation of industry, the lack of R&D and the application of new R&D approaches, the lack of a comprehensive policy system to enter the fourth industrial revolution and the weakness of the infrastructure of the social, cultural and economic system to enter the fourth industrial revolution, issues that prevent Iran from entering the fourth industrial revolution Will create. However, the specific technological analysis provided by the realities of this earth presents a more promising picture. This means that if Iran wants to take advantage of the opportunities offered by the Fourth Industrial Revolution, it needs to take special measures to solve the problems of access, cost-effectiveness and use of technology.

Keywords

Fourth Industrial Revolution, Big Data, Technology

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

۱- مقدمه

با توجه به تجربه دیگر کشورها و اتفاقات و رویدادهای مهمی که در چند سال اخیر در سطح بین‌المللی رخ داده، در حوزه‌های پژوهشی کشورمان از نظر نسل صنعتی ۴ و الزامات این نسل که بتواند ابعادی از پژوهش مانند عمق، پیچیدگی، تنوع و زنجیره ارزش را در مگا پروژه‌ها دنبال کند، با چالش‌های اساسی روبرو هستیم.

در تشریح ابعاد انقلاب صنعتی چهارم به بیان ویژگی‌های چهار نسل انقلاب صنعتی می‌پردازیم. نخستین انقلاب صنعتی از اواسط سده هجدهم (حدود ۱۷۶۰ میلادی) تا نوزدهم در اروپا و آمریکا رخ داد. طی این دوره، جوامع عمدتاً کشاورزی و روستایی تبدیل به جوامع صنعتی و شهری شدند. صنعت نساجی و آهن به همراه ماشین بخار، نقش محوری در این انقلاب صنعتی ایفا کرد.

دومین انقلاب صنعتی، بین ۱۸۷۰ و ۱۹۱۴، تا آستانه جنگ جهانی اول، رخ داد. در این دوره صنعت نفت، صنعت فولاد و صنعت برق پدیدار شد و با استفاده از نیروی برق، فرایند تولید انبوه شکل گرفت. مهمترین اختراعات این دوره عبارت بودند از تلفن، چراغ برق، ضبط صوت و موتور احتراق درون‌سوز.

سومین انقلاب صنعتی موسوم به انقلاب دیجیتال، مربوط به تحول فناوری‌های الکتریکی و مکانیکی آنالوگ به فناوری‌های دیجیتال می‌شود. طلوع این انقلاب از بعد از جنگ جهانی دوم با ابداع ترانزیستور شروع می‌شود؛ اما تحول اساسی از دهه ۱۹۸۰ به بعد رخ می‌دهد. پیشرفت‌های انقلاب دیجیتال عبارتند از رایانه شخصی، اینترنت و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات.

تعبیر انقلاب صنعتی چهارم، نخستین بار در کنفرانس داووس سال ۲۰۱۶ به کار گرفته شد. کلاوس شواب، بنیانگذار و مدیر ارشد کنفرانس داووس، در کتاب «انقلاب صنعتی چهارم» وجه تمایز آن از انقلاب‌های پیشین را تشریح کرده است. انقلاب صنعتی چهارم، چهارمین دوره اصلی از بدو انقلاب صنعتی است. این دوره با ظهور فناوری‌هایی مانند iPhone، iPad، Kindle، G ۴، Uber، Airbnb، و ... که فاصله میان سپهرهای فیزیکی، رایانشی و زیستی را کمرنگ یا حذف می‌کنند، مشخص می‌شود. این دوره با ظهور فناوری‌های نوین در چند حوزه رباتیک، هوش مصنوعی، زنجیره بلوکی، نانو تکنولوژی، پردازش کوانتومی، زیست فناوری، اینترنت اشیا و خودروهای خودران همراه است. این انقلاب، کل نظام تولید، مدیریت و حکمرانی را در هر صنعت و هر کشوری متحول می‌کند → Paste option → match with Destination format

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

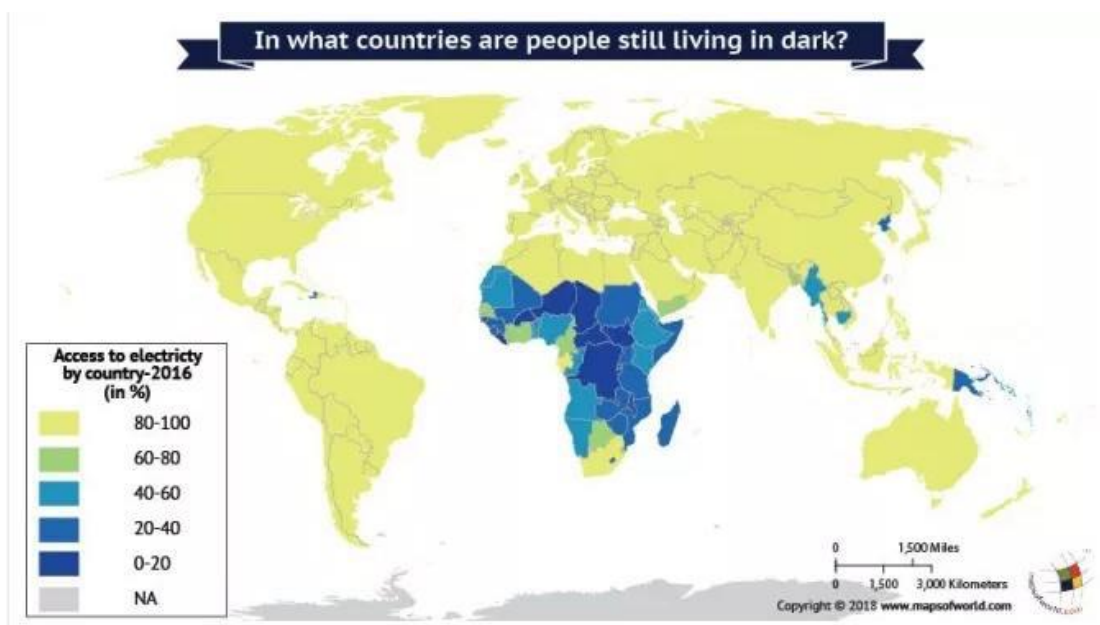
۲- چالش‌های انقلاب صنعتی چهارم برای ایران

ارائه راه‌حل‌هایی که در آن بر چالش‌ها تاکید شود، اولین گام به سمت جلو است. در این بخش، چالش‌های اصلی پیش روی ایران مشخص شده‌است. ایده انقلاب صنعتی چهارم دارای پتانسیل زیادی برای رشد اقتصادی است. به هر حال، سازگاری با این مساله، کار ناچیزی نیست. انقلاب صنعتی جدید هنوز در دوران طفولیت به سر می‌برد. برای پیاده سازی و اجرای کامل انقلاب صنعتی چهارم به زمان زیاد و تلاش قابل توجهی نیاز است. کشورهای پیشرفته‌ای که در مسیر انقلاب چهارم صنعتی قرار دارند، مسیر طولانی در پیش دارند، قبل از رسیدن به پتانسیل کامل مزایایی که می‌توان با انقلاب چهارم صنعتی به دست آورد.

ضروری است که ایران برای پذیرش چهارمین انقلاب صنعتی استراتژی‌هایی را تدوین کند. برای دستیابی به منافع انقلاب چهارم صنعتی، چالش‌های بسیار زیادی وجود دارد. ما چالش‌های پیش روی ایران را به چهار دسته تقسیم کرده‌ایم: (۱) زیرساخت، (۲) فقدان نیروی کار آموزش دیده و ماهر، (۳) مقیاس پذیری، و (۴) تامین بودجه.

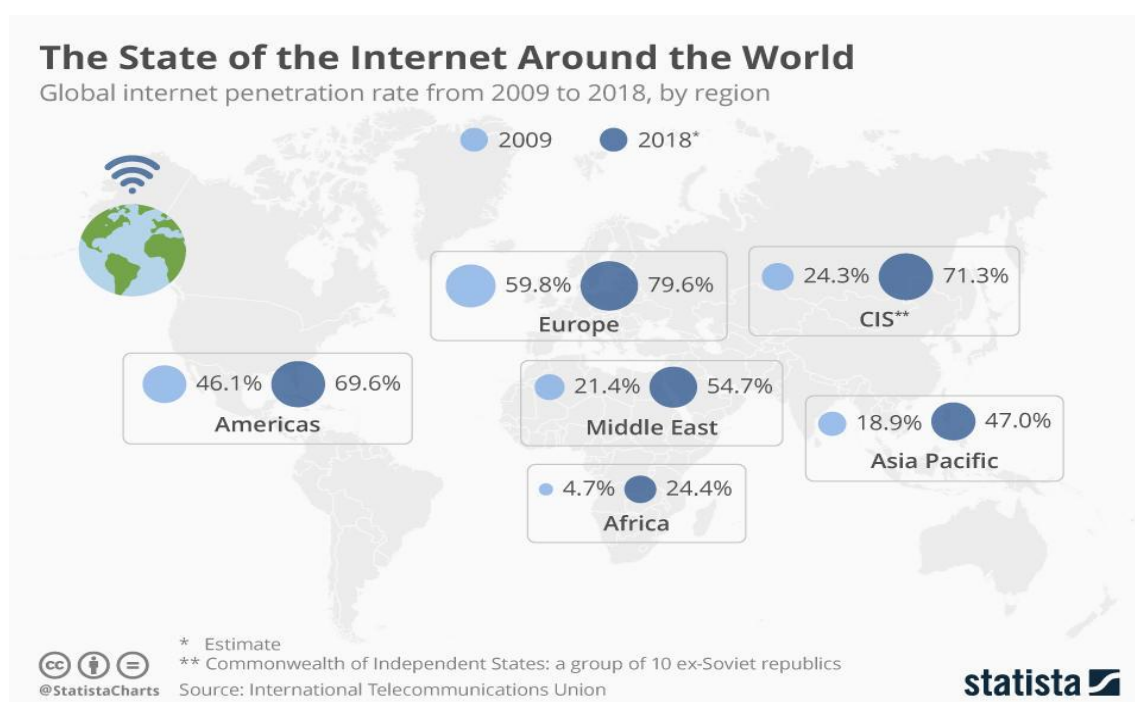
۲-۱- زیرساخت

یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها، توسعه زیرساخت مورد نیاز برای پذیرش و انطباق با این تحول در الگوی جدید تولید است. برخی از کشورهای در حال توسعه مانند ایران حتی فاقد زیرساخت‌های اساسی هستند در نتیجه قبل از اینکه بتوانند برای انقلاب صنعتی چهارم آماده شوند، مسیر طولانی زیادی در پیش دارند. برقی که کشورهای توسعه یافته آن را دست کم می‌گیرند و قدر آن را نمی‌دانند، برای کشورهای در حال توسعه یک موضوع و دغدغه در نظر گرفته می‌شود. برای مثال، پاکستان یک کمبود و شکاف تقاضای ۷ گیگاوات در تامین منبع برق دارد [1]. ۴۶ میلیون خانه روستایی در هند فاقد برق هستند [2].



شکل ۱: دسترسی به برق در سراسر جهان (نقشه‌های جهان، ۲۰۱۸)

دومین نیاز اساسی که ممکن است در کشورهای توسعه‌یافته مشکل‌ساز نباشد اما می‌توان ثابت کرد که یک مشکل اصلی بسیاری از کشورهای در حال توسعه همچون ایران در بحث انقلاب صنعتی چهارم، عدم دسترسی به اینترنت پر سرعت و پایدار است. تمام وسایل یک کارخانه هوشمند به یکدیگر متصل هستند و بنابراین نیاز به ارتباط اینترنتی مکرر در مکان‌های دوردست دارند. اتصال سریع به اینترنت امری ضروری است. این مساله باید قبل از اینکه چنین کشورهایی بتوانند در مسیر اجرای انقلاب صنعتی چهارم حرکت بیشتری داشته باشند، مورد توجه قرار گیرد.



شکل ۲: نفوذ اینترنت بر اساس منطقه [3]

کارخانه‌ها هوشمندتر از همیشه خواهند بود، که اشاره بر این دارد که دستگاه‌های هوشمند باید توسعه یابند [4]. یکی از ویژگی‌های مشخصه انقلاب صنعتی چهارم اتصال بین دستگاه‌های ناهمگن است. از جمله اتصال اشیاء فیزیکی با فضای ذخیره‌سازی ابری و غیره. یک شبکه قابل اعتماد باید باشد. یک شبکه قابل اتکا می‌تواند تمام اجزای یک کارخانه هوشمند را بهم وصل کند [4].

۲-۲- فقدان نیروی کار آموزش‌دیده و ماهر

افزایش اتصال داخلی (به اینترنت) که بخش ضروری کارخانه هوشمند آینده است با آن همراه می‌شود. چالش دیگر تضمین امنیت دستگاه‌ها و داده‌های مختلف و همچنین حفظ حریم خصوصی، جلوگیری از هک شدن و دیگر جرایم

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

سایبری برای اطمینان از روان بودن عملکرد آن بسیار مهم خواهد بود و از ضرر و زیان جلوگیری می‌کند [5]. این می‌تواند یک چالش بزرگ باشد، چرا که بدون امنیت، پذیرش این فن‌آوری جدید موجب آسیب خواهد بود. به منظور توسعه و راه اندازی کارخانه‌های هوشمند در ایران باید از صاحب نظران و مراکز تحقیقاتی امنیتی خواسته شود تا همگام با تهدیدات امنیتی جدید و پیش‌گیری از آن‌ها گام بردارند.

مولفه کلیدی دیگر پیاده‌سازی سیستم‌های فیزیکی سایبری است که می‌تواند بصورت خودکار و همه جانبه بر کل خط تولید نظارت کند. در اینجا، علم داده و تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ مورد نیاز است. برای پردازش حجم عظیمی از داده‌ها که به طور مداوم تولید می‌شوند و به دانش مفید خارج از آنها دست می‌یابند [5]. برای سیستم‌های در حال توسعه مقادیر عظیمی از داده‌های حاصل از منابع نامتجانس می‌توانند مشکل ساز باشند. کشورهای در حال توسعه فاقد متخصصان در زمینه‌هایی مانند یادگیری ماشین و علم داده هستند تا بتوانند سیستم‌هایی بسازند که بتواند بخشی از انقلاب صنعتی چهارم باشند. این انقلاب متفاوت از انقلاب‌های قبلی است، همان طور که کارهای دستی مردم قبلاً خودکار شده بود، اما در این موج فن‌آوری، حتی تصمیم‌گیری و طراحی بالقوه را نیز می‌توان به صورت خودکار انجام داد. نیروی انسانی مورد نیاز در این عصر جدید باید بسیار ماهر باشد. بنابراین، مهارت مورد نیاز منابع انسانی، چالشی است که بسیاری از کشورهای در حال توسعه همانند ایران با آن مواجه هستند.

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های پاسخگویی به انقلاب صنعتی چهارم تعداد کافی از نیروی انسانی متخصص علمی و فنی در فناوری‌های صنعتی چهارم است. به دلیل فرصت‌های آموزشی ناکافی و برنامه‌های آگاهی بخش در فناوری‌های صنعتی چهارم، هنوز در دوران کودکی خود هستیم.

به عنوان مثال، اگر ما به تقاضای مهندسان داده آموزش دیده، تحلیلگران داده و دانشمندان داده‌ها نگاهی بیندازیم که در سال‌های اخیر در ایران در راستای انقلاب صنعتی چهارم اقدامی انجام داده اند، به هیچ جا نرسیده ایم. داده‌ها به عنوان نفت خام برای صنعت جامعه تجاری در نظر گرفته می‌شوند. دانشمندان علم داده از مهارت‌های خود برای تبدیل تمام اطلاعات به بینش‌های عملی در مورد همه چیز از توسعه محصول گرفته تا حفظ مشتری و فرصت‌های تجاری جدید استفاده می‌کنند. در کشورهایی همچون ایران، تعداد کافی از دانشمندان داده آموزش دیده در اختیار نیست که بتوانند از انبوه داده‌های بزرگ استفاده کنند. این امر در واقع مانع از قابلیت شرکت‌ها و دولت‌های آن‌ها برای تولید محصولات با کیفیت داده برای مشتریان و همچنین جوامع محلی می‌شود. به دلیل فرصت‌های آموزشی ناکافی و عدم برنامه‌های آگاهی بخش، نه تنها تخصص حرفه‌ای آن‌ها در استخراج این طلا محدود است بلکه آن‌ها قادر به سرمایه‌گذاری در فرصت‌های رو به رشد علوم داده موجود در سراسر جهان نیز نیستند.

۳-۲- مقیاس پذیری

مساله مقیاس پذیری در کشورهایی همچون ایران به دلیل عدم اجرای سیستم‌های چهارم صنعتی پیشرو رخ داده است. به منظور حل مشکل مقیاس پذیری، ما نیاز به فناوری اتصال و ترکیب بازار و جامعه در تمام صنایع مبتنی بر فناوری اطلاعات (IT) داریم. بنابراین، ترکیب مدل کسب‌وکار جدید هسته اصلی نوآوری رقابت‌پذیر و مدل‌های تجاری شرکت است. با این حال، خود فناوری اطلاعات، منبع رقابت‌پذیری برای نوآوری و مدل‌های کسب‌وکار شرکت در این کشورها نیست. بنابراین آن‌ها تا جایی که به مقیاس پذیری مربوط می‌شود با دو مساله اصلی زیر روبرو هستند:

- الف) چگونه به طور موثر فناوری‌های ملی و بازار بین‌المللی صنعت ۴,۰ را ترکیب کنند؟
- ب) چگونه چنین ترکیبی الزامات و انتظارات کاربران یا مصرف کنندگان را برآورده می‌کند؟

۴-۲- سرمایه‌گذاری

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

به طور گسترده پذیرفته شده است که شرکت‌های فناور جدید می‌توانند نقش مهمی را در ایجاد شغل و رفاه اقتصادی یک کشور ایفا کنند. ایجاد و پایه ریزی شرکت‌های فناور موضوع مهمی است. ایران می‌تواند این مساله را توسط سرمایه گذاری توسط کاربران عمده یا ایجاد مشترک مشتری به جای سرمایه داران، و اصلاح ساختار مالیات ملی حل کند. این امر سرمایه را از کاپیتالیسم جدا می‌کند. علاوه بر این، سیستم نهادی را تقویت خواهد کرد تا امنیت انقلاب صنعتی چهارم را حفظ کنند.

۳- ایران در مسیر انقلاب صنعتی چهارم

ایده چهارمین انقلاب صنعتی از آلمان در سال ۲۰۱۳ آغاز شد و به دلیل پتانسیل آن برای تسریع رشد اقتصادی به سرعت در سایر کشورهای پیشرفته توجه زیادی را به خود جلب کرد [6]. در این بخش گام‌های برداشته شده توسط برخی از کشورهای در حال توسعه برای مقابله با چالش‌های این موج تکنولوژیکی جدید مورد بحث قرار می‌گیرد. ایران به عنوان یک مطالعه موردی در نظر گرفته شده است تا فرصت‌ها و چالش‌هایی که در تطبیق و سازگاری فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم با آن مواجه است را درک کند.

بسیاری از کشورها ابتکار عمل را به کار گرفته‌اند تا از فناوری‌های مختلفی که چهارمین انقلاب صنعتی را تشکیل داده است، استفاده کنند. برخی کشورها برنامه‌هایی را مشخص کرده‌اند که به آن‌ها کمک خواهد کرد کارخانه‌های هوشمند ایجاد کنند که از مزیت انقلاب صنعتی چهارم بهره‌مند شوند. سیاست ایالات متحده در سال ۲۰۲۵ در چین چند نمونه از سیاست‌های عمومی است که تلاش کرده‌اند تا استراتژی‌هایی را برای پذیرش چهارمین انقلاب صنعتی تعیین کنند [۷].

باید اطمینان حاصل شود که کشوری همچون ایران در این عصر جدید از کارخانه‌های هوشمند، چرخه عمر کوتاه‌تر تولید و تولید انبوه سفارشی عقب نمانده‌اند.

ایران تلاش می‌کند تا در جهت پذیرش انقلاب چهارم صنعتی گام‌هایی بردارد. این مهم است که ز این مقوله جا نماند چراکه وابستگی اقتصاد به صنایع تولیدی و کارخانه‌ها می‌باشد. تلاش مشترک توسط سازمان‌های خصوصی و دولتی مورد نیاز است. نقش دولت باید در ارتقا و حمایت از نوآوری از طریق فراهم آوردن زیرساخت‌ها و پول باشد. ایران هنوز راه درازی تا پذیرش انقلاب صنعتی جدید دارد.

در بخش بعدی در مورد برخی از طرح‌های پیشنهادی در ایران صحبت خواهیم کرد که می‌تواند به سوق دادن ایران به سوی عصر چهارم انقلاب صنعتی کمک کند.

۳-۱- چهارمین انقلاب صنعتی، مطالعه موردی ایران

ایران یک اقتصاد مبتنی بر نفت است. با این وجود، ایران مانند بسیاری از کشورهای دیگر اهمیت سرمایه‌گذاری در علم و فناوری را درک کرده است. یک تلاش مهم در سطوح مختلف برای بهبود زیرساخت‌ها، آموزش و پژوهش در علم و فناوری در حال انجام است.

یکی از اولین گام‌هایی که باید توسط هر کشوری با هدف استفاده از انقلاب صنعتی چهارم برداشته شود، ظرفیت‌سازی است.

ایران با ایجاد پارک‌های علم و فناوری و حمایت از شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان، ابتکار عمل برای ظرفیت‌سازی را به دست گرفته است. بخش‌های فرعی زیر شامل جزییات طرح‌های مختلف انجام شده در ایران هستند.

۳-۱-۱- پارک‌های علم و فناوری در ایران

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

فقدان زنجیره یکپارچه از تحقیق، فن آوری و توسعه و فاصله قابل توجه بین تبدیل ایده های علمی و تحقیقاتی به محصولات و خدمات از واقعیت های جهان کنونی است. ایران برای حل این چالش، کل نظام علمی و فناوری و صنعتی جامعه، از ایجاد ایده تا تجاری سازی محصول نهایی را در یک نظام کلی تحت عنوان نظام نوآوری در کنار هم و در تعامل با هم در نظر می گیرند، یکی از اجزای این نظام پارک های علم و فناوری (Science park) هستند که نقشی مهم در نوآوری تکنولوژیک و اقتصادی کشورهای مختلف و کارآفرینی دارند. ایجاد اولین شهرک علمی و تحقیقاتی در ایران مربوط به سال ۱۳۷۱ است. در حال حاضر ۴۴ پارک علم و فناوری و ۱۹۶ مرکز رشد در ایران در حال فعالیت می باشند. این مجموعه ها برنامه هایی جهت حمایت و راه اندازی مراکز زیر دارند و در این راستا اقدامات مفیدی انجام داده اند.

- هوش مصنوعی
 - روباتیک و اتوماسیون
 - تحلیل داده ها و محاسبات ابری
 - امنیت سایبری
- پارک های علم و فناوری، همکاری و ظرفیت سازی را ارتقا می دهند.

۲-۱-۳- طرح معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری برای حمایت از هوش مصنوعی و محاسبه

ستاد توسعه فناوری های اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی معاونت علمی ریاست جمهوری توسعه فناوری های نوظهور و تحول آفرین در بخش دیجیتال و هوشمندسازی و حمایت از نوآوران و کارآفرینان دانش بنیان شکل گرفته است. این ستاد در تلاش است تا با استفاده از ابزارهای نوین فناوری اطلاعات و ارتباطات در این عرصه گام های جدی برداشته شود. تبدیل شدن به مرکز آموزش و تحقیقات فناوری های انقلاب صنعتی چهارم با عنوان هوش مصنوعی (AI)، علم داده، محاسبات ابری، محاسبات لبه، زنجیره بلوکی، و اینترنت اشیا (IoT) در زمینه های مرتبط می باشد. برنامه هایی آغاز شده اند که می توانند نقش مهمی در ظرفیت سازی برای نیروی کار آینده ایفا کنند. این مرکز برنامه های یک ساله زیر را راه اندازی کرده اند.

- هوش مصنوعی
- محاسبات ابری بومی و خدمات شبکه آمازون
- بلوک

۳-۱-۳- صندوق نوآوری و شکوفایی

صندوق نوآوری و شکوفایی یک صندوق فناوری ملی است که هدف آن ترویج برنامه های استارت آپی برای ارتقای اقتصاد دانش بنیان است. این صندوق در راستای تقویت اقتصاد دانش بنیان، مأموریت خود را توسعه ی شرکت های خصوصی یا تعاونی دانش بنیان ایرانی در چهارچوب اساسنامه و قوانین بالادست تعریف می نماید. این صندوق در نظر دارد در جهت چهارمین تکنولوژی انقلاب صنعتی کار کند. هدف آن ها پشتیبانی از نوآوری با کمک تامین بودجه برای توانمندسازی شرکت های دانش بنیان است.

طرح های ذکر شده در بالا مفید هستند. با این وجود، در صورت نیاز ایران به گام های بیشتری نیاز دارد که با موفقیت وارد عصر تولید هوشمند شود، گام هایی مانند:

- ۱- بهبود زیرساخت ها
 - ۲- بهبود ارتباطات اینترنتی و برق
- کشورهایی همچون ایران هر کدام دارای مجموعه چالش های خاص خود برای مقابله با اجرای انقلاب صنعتی چهارم هستند. با این همه، از مباحث فوق می توان نتیجه گرفت که موانع متعددی وجود دارد. بخش بعدی به تشریح استراتژی

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

هایی چشم‌انداز فناورانه در حال ظهور از طریق همکاری کمک می‌کند که باید ایران با آن کنار بیاید. دولت باید برای انطباق و هم سو شدن با با انقلاب صنعتی چهارم تمرکز کند.

۴- چارچوبی راهبردی برای پاسخگویی به انقلاب صنعتی چهارم: یک نقشه راه

ایران همانطور که در بخش قبل بحث شد، تلاش کرده است تا گام‌هایی به سمت انقلاب صنعتی چهارم بردارد. با این حال، فناوری‌هایی که چهارمین انقلاب صنعتی را تشکیل می‌دهند، مستلزم دانش تخصصی و میان رشته‌ای است. این امر برای یک کشور که به تنهایی تمام علوم را تخصصی کند، به راحتی امکان پذیر نیست. بنابراین، نیاز به ایجاد ارتباط بین کشورها که قالب‌های کشورها در حال توسعه هستند وجود دارد که آن‌ها را قادر سازد تا در مجموع از مجموعه متنوعی از تکنولوژی‌های صنعتی استفاده کنند. بنابراین، این مطالعه یک پلتفرم مرکز چهارمین انقلاب صنعتی بین کشورهای در حال توسعه را پیشنهاد می‌کند.

این مرکز در کشورهای در حال توسعه یک مرکز جهانی برای رسیدگی به چالش‌ها و فرصت‌های فناوری‌ها ارائه شده توسط چهارمین انقلاب صنعتی است. عضویت در مرکز چهارمین انقلاب صنعتی باید در ابتدا برای هر کشور در حال توسعه که مایل به عضویت است، برای پاسخ به انقلاب صنعتی چهارم از طریق یک رویکرد شبکه‌ای و مشارکتی باز باشد. ذینفعان مختلفی شامل دولت‌ها، دانشگاه‌ها، پارک‌های علم و فناوری، شرکت‌های دانش بنیان و استارت‌آپ‌های پویا در این کشورها وجود دارند. این سهامداران تاثیر تغییر بازی ظهور تکنولوژی‌های صنعتی چهارم را مشخص خواهند کرد. بنابراین مرکز چهارمین انقلاب صنعتی به عنوان یک سکوی جهانی مفید بین کشورهای در حال توسعه برای همکاری عمل خواهد کرد.

مرکز چهارمین انقلاب صنعتی به تدریج، با شرکای شان (کشورهای عضو شرکت‌کننده و سهام داران مربوطه) به طور مشترک پروتکل‌های نظارتی نوآورانه و چارچوب‌های سیاستی را طراحی خواهد کرد. از آنجا که هر کشور در حال توسعه عضو مرکز چهارمین انقلاب صنعتی دارای تخصص و زیرساخت خاص خود در تکنولوژی‌های انقلاب صنعتی چهارم است، مرکز چهارمین انقلاب صنعتی پیشنهاد خوشه‌های مختلفی از آزمایشگاه‌های تحقیق و توسعه محور را در فناوری‌های صنعتی چهارم را ایجاد خواهد کرد. این آزمایشگاه‌ها با همکاری در سطوح ملی و بین‌المللی با کمک دفاتر مرکزی مرکز چهارمین انقلاب صنعتی کار خواهند کرد. قرار گرفتن این خوشه‌های آزمایشگاه در مکان‌های مختلف در بین کشورهای عضو یک کشور باعث ارتقای استراتژیک اهداف مرکز چهارمین انقلاب صنعتی خواهد شد.

در ابتدا مرکز چهارمین انقلاب صنعتی چارچوب استراتژیک را در چهار جهت قرار می‌دهد که چالش‌های ذکر شده در بالا را مورد توجه قرار دهد.

طرح استراتژیک ۱: ایجاد ظرفیت

تکامل منابع انسانی یکی از مهم‌ترین جنبه‌های پاسخ به انقلاب صنعتی چهارم است. بدون داشتن تعداد کافی نیروی انسانی علمی و فنی در همه سطوح (محققان و کارشناسان)، هرگونه سرمایه‌گذاری در ساختمان‌ها و تجهیزات نتیجه عکس خواهد داشت. بنابراین اولین گام در پاسخ به انقلاب صنعتی چهارم، نیروی کار شایسته، آگاه، با انگیزه، پویا و سازگار بسته به نیازهای هر کشور در حال توسعه آماده خواهد کرد. نیروی کار تطبیقی به نیازهای هر کشور در حال توسعه بستگی دارد.

مرکز چهارمین انقلاب صنعتی به دنبال طرح‌های عملیاتی هدفمند برای ارتقای ظرفیت سازی فناوری انقلاب صنعتی چهارم است.

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

اقدامات

- ۱- با ارائه مهارت‌های فنی و حرفه‌ای در کارگاه‌ها و سمینارها، منابع انسانی کشورهای در حال توسعه را با فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم آموزش دهید.
 - ۲- سازماندهی مجدد سیستم آموزش حرفه‌ای (فنی و حرفه‌ای) که می‌تواند فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم را پوشش دهد.
 - ۳- آماده‌سازی برنامه همکاری با صنعت (بخش خصوصی) کشورهای عضو مربوطه برای سازماندهی یادگیری مبتنی بر کار برای دانش آموزان فنی و حرفه‌ای
 - ۴- ارتقای مشاغل از طریق کمپین‌های عمومی، مسیرهای شغلی در آموزش، و سرمایه‌گذاری در سیستم‌های آموزش فنی و حرفه‌ای.
 - ۵- مرکز چهارمین انقلاب صنعتی سیاست‌گذاران، محققان، کارآفرینان و مدیران تجاری را برای تضمین به اشتراک گذاری دانش و تجهیزات در میان کشورهای در حال توسعه شرکت‌کننده گرد هم می‌آورد.
 - ۶- مرکز چهارمین انقلاب صنعتی همچنین از در دسترس بودن نیروی کار حرفه‌ای آموزش‌دیده برای کشورهای شرکت‌کننده با طراحی سیاست‌های آموزشی که به سرعت به پیشرفت‌های فضای دانش پاسخ می‌دهند، اطمینان حاصل خواهد کرد.
- مرکز چهارمین انقلاب صنعتی برای حمایت از این اقدامات، برنامه‌های آموزشی جامع و مناسب را برای نیازهای فردی یک کشور عضو براساس آن طراحی خواهد کرد. تمرکز این برنامه‌های آموزشی بر انتقال دانش عملی در زمینه‌های مربوطه آن‌ها برای آماده‌سازی یک نیروی کاری است که آماده مقابله با آن هستند.

طرح استراتژیک ۲: ظهور (توسعه) فناوری

طرح استراتژیک ۲ تمام فناوری‌های توانمند ساز انقلاب صنعتی چهارم را از نظر سرمایه‌گذاری در فناوری ارتقا خواهد داد. به طور گسترده پذیرفته شده‌است که شرکت‌های فناور جدید می‌توانند نقش حیاتی در ایجاد شغل و رونق اقتصادی یک کشور ایفا کنند (کلمبو و همکاران، ۲۰۰۲). در دوره چهارمین انقلاب صنعتی، حمایت از تحقیق و نوآوری حتی مهم‌تر است زیرا این انقلاب براساس دانش و نوآوری است. تیم مرکز چهارمین انقلاب صنعتی و سهامداران سیاست‌هایی را در مورد سرمایه تولید شده از مراکز رشد اتخاذ خواهند کرد. در ابتدا مرکز چهارمین انقلاب صنعتی بر اقدامات زیر برای اجرای برنامه استراتژیک تمرکز خواهد کرد.

اقدامات:

- ۱- ایجاد همکاری سودمند بین شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های کوچک و متوسط (SME ها) یا استارت‌آپ‌ها به عنوان همکاری بین شرکت‌های بالغ و جدید نقشی حیاتی در اجرای سریع و پویای انقلاب صنعتی چهارم ایفا می‌کند.
- ۲- طراحی یک مدل تجاری ترکیبی جدید برای ترویج نوآوری فنی شرکت‌هایی که تقاضاهای اجتماعی را برآورده می‌کنند تا ارزش‌های اجتماعی و ارزش‌های بازار را از طریق یک فرآیند پویا و سریع ایجاد کنند.
- ۳- فعال کردن کارآفرینان با استفاده از سرمایه‌گذاری گروهی. این عمل سرمایه را از سرمایه داران جدا می‌کند و اقتصاد کشور را رونق می‌بخشد.
- ۴- تقویت نقش کارآفرینی دولت‌های کشورهای در حال توسعه به عنوان مثال، احداث و تقویت بانک‌های سرمایه‌گذاری ملی.

طرح استراتژیک ۳: توسعه علمی

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

فناوری های صنعتی ۴ جزو نیروهای محرک جهانی سازی است. این فناوری ها نقش مهمی در کنار هم قرار دادن افراد و نزدیک کردن آن‌ها به کمک توسعه ابزارهای جدید برای تصمیم گیرندگان ایفا کرده است. مرکز چهارمین انقلاب صنعتی پیشنهادی یک شبکه تحقیقاتی پایه کاربردی در بین کشورهای در حال توسعه به منظور تهیه نمونه‌های اولیه و راه حل های مناسب برای این کشورها اقدام می‌کند. در ابتدا مرکز چهارمین انقلاب صنعتی یک راه حل فناوری اطلاعاتی با استفاده از این فناوری ها و ارائه ی راه حل‌هایی برای بازار از طریق تجاری سازی فناوری و صدور مجوز برای مشکلات محلی ارائه می کند. مرکز چهارمین انقلاب صنعتی ممکن است برنامه‌های اقدام زیر را برای برنامه راهبردی ۳ اجرا کند.

اقدامات:

- ۱- محیطی ایجاد کنید که برای نوآوری و توسعه فناوری مساعد باشد.
- ۲- تهیه توابع تولید، نمونه‌های اولیه و راه حل‌های قابل ثبت در زمینه علم داده‌ها، زنجیره بلوکی، چاپ سه بعدی، تهدید سایبری و اینترنت اشیا.
- ۳- فعالیت به عنوان یک گروه کارشناسی متخصص در ارائه خدمات مشاوره‌ای با کیفیت بالا صنعت ۴ به کشورهای عضو خود.

طرح استراتژیک ۴: سیاست گذاری برای پاسخگویی به انقلاب صنعتی چهارم و سازگاری (تطبیق) فناوری ها صنعتی چهارم.

سیاست‌های پر جنب و جوشی مانند سیاست‌های اقتصادی، نوآوری، آموزشی، ساختاری و عمومی نقش مهمی را در ارتقا انقلاب صنعتی چهارم در کشورهای در حال توسعه ایفا می‌کنند. این سیاست‌ها نه تنها رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد، بلکه همچنین منابع را قابل انتقال می سازد و کشورهای در حال توسعه عضو شرکت کننده را بهم پیوند می دهد. بنابراین، نیاز مبرمی به توسعه سیاست‌های پایدار برای کشورهایی همچون ایران وجود دارد که پاسخ گویی دولت ها (کشورهای عضو) و سازمان‌های ملی و بین‌المللی به انقلاب صنعتی چهارم تسهیل خواهد شد. از دیدگاه پیاده سازی صنعت ۴، سیاست‌های متنوعی مورد نیاز است که به برنامه ریزی و اجرای فعالیت‌های انقلاب صنعتی چهارم کمک کند. نیاز به رشد شفاف وجود دارد و سیاست‌های مناسب است که می‌توان با کمک آن بنیان رشد علمی و فناوری را بنا کنند. مرکز چهارمین انقلاب صنعتی بر دستیابی به اهداف زیر تمرکز می‌کند:

اقدامات

- ۱- توسعه روابط مشترک سیاست گذاران و موسسات نوآوری بین دانش، فناوری و نوآوری (STI).
- ۲- سیاست‌های آموزشی، مالی، ساختاری و عمومی طراحی که برای پاسخ به انقلاب صنعتی چهارم برای کشورهای در حال توسعه لازم است.
- ۳- نوآوری موجود را ارزیابی کرده و آن‌ها را به طور منظم آنها را تجدید کنید.

اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

۴- نتایج

چهارمین انقلاب صنعتی تغییر شکل بزرگی در اقتصاد جهانی ایجاد کرده است. این تغییر براساس ترکیب طیف گسترده‌ای از فناوری‌ها مانند رباتیک، یادگیری ماشین، علم داده، اینترنت اشیا، محاسبات ابری، واقعیت افزوده، تولید افزوده (چاپ ۳ بعدی) و امنیت سایبری می باشد. بسیاری از کشورهای توسعه یافته در تلاش برای دستیابی به چشم انداز انقلاب صنعتی چهارم هستند. با این حال، کشورهای در حال توسعه با چالش‌های مختلف فنی و اجتماعی برای پاسخ دهی به انقلاب صنعتی چهارم مواجه شده اند. چالش‌های فنی ای که کشورهای در حال توسعه با آن مواجه هستند عبارتند از کمبود زیرساخت برای پذیرش و تطبیق با پارادایم تولید جدید، کمبود نیروی کار ماهر و آموزش دیده، فقدان خودسازمان دهی و خودشکوفایی، عدم همکاری دولت و جامعه مدنی و نبود پروژه‌های اجتماعی مارکت گسترده فناوری.

مرکز چهارمین انقلاب صنعتی پیشنهادی (سازمان پیشنهاد داده شده) شامل دولت‌ها، دانشگاه‌ها، پارک‌های علم و فناوری، شرکت‌های دانش بنیان و استارت‌آپ‌های پویا را گرد هم می آورد. استارت‌آپ‌های پویا و جامعه مدنی کشورهای در حال توسعه تاثیر تغییر بازی چهارمین فناوری های صنعتی در حال ظهور را تشخیص می دهد و شناسایی می کند. آن شبکه‌ای از ظرفیت سازی، رشد فن آوری، توسعه ی علمی، تصمیمات توسعه و سیاست گذاری در حوزه‌های مذکور خواهد بود.

ارتباط محکمی بین محاسبه نمادین و غیرنمادین، بین حوزه‌های کاربردی و نظری برای حل چالش‌های پیش روی کشورهای در حال توسعه برای پاسخ به انقلاب صنعتی چهارم وجود دارد. تمرکز مرکز چهارمین انقلاب صنعتی بر روی پیوند دان بین شکاف در دانشگاه و صنعت است و اینکه به محققان، متخصصان و توسعه دهندگان این حوزه اجازه داده شود بر روی مشکلات دنیای واقعی کار می کنند در حالی که به شرکای صنعتی خود یک جهش و حرکت اساسی رو به جلو می دهند. علاوه بر این، طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها شامل مشخص کردن روند، سخنرانی، کارگاه، سخنرانی مهمانانی از حوزه ی صنعت، همکاری زیاد بین افراد مختلف سازمان‌ها و گروه‌های تحقیقاتی ملی و بین‌المللی کانال ارتباطی با مجامع دیگری مانند سازمان ملل متحد را انجام خواهد داد. در این راستا شاید مرکز چهارمین انقلاب صنعتی از نظر تعهد به پاسخگویی به چهارمین انقلاب صنعتی منحصر به فرد باشد.



اولین کنفرانس ملی انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران



۵- مراجع

- [1] Kazmi, H., F. Mehmood, Z. Tao, Z. Riaz and J. Driesen (2019). Electricity load-shedding in Pakistan: Unintended consequences, opportunities and policy recommendations. *Energy policy*, 128, pp.411-417.
- [۲] Phadke, A., W.Y. Park and N. Abhyankar (2019). Providing reliable and financially sustainable electricity access in India using super-efficient appliances. *Energy Policy*, 132, pp.1163-1175.
- S. G. Tuttle, S. Chaudhuri, K. M. Kopp-Vaughan, T. R. Jensen, B. M. Cetegen, M. W. Renfro, J. M. Cohen, Lean blowoff behavior of asymmetrically-fueled bluff body-stabilized flames, *Combustion and Flame*, Vol. 160, No. 9, pp. 1677-1692, 2013.
- [3] Feldman, S. (2019). The State of the Internet Around the World. Available from <https://www.statista.com/chart/17322/global-internet-access/>. Accessed on August 18, 2019.
- [۴] Zhou, K., T. Liu and L. Zhou (2015). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. In 2015 12th International conference on fuzzy systems and knowledge discovery (FSKD), pp. 2147-2152..
- [5] Liao, Y., E.R. Loures, F. Deschamps, G. Brezinski and A. Venâncio (2018). The impact of the fourth industrial revolution: a cross-country/region comparison. *Production*, 28.
- [6] Petrillo, A., F. De Felice, R. Cioffi, and F. Zomparelli (2018). Fourth Industrial Revolution: Current Practices, Challenges, and Opportunities. In *Digital Transformation in Smart Manufacturing*, A. Petrillo, R. Cioffi and F. De Felice, eds. IntechOpen, pp.1-20.
- [۷] Liao, Y., E.R. Loures, F. Deschamps, G. Brezinski and A. Venâncio (2018). The impact of the fourth industrial revolution: a cross-country/region comparison. *Production*, 28.