

نقش پارک فناوری پردیس در انقلاب چهارم صنعتی

The Role of Pardis Technology Park in the Forth Industry Revolution of Iran

۱- دکتر علی ممهوری^۱

چکیده

در حال حاضر در دنیایی زندگی می‌کنیم که هوش مجازی بر زندگی مردم سایه افکنده است. به نظر می‌رسد علت این تحولات را باید در کلیدواژه‌ای به نام انقلاب چهارم صنعتی جستجو کرد. فن‌آوری‌های ساخت دیجیتال دائماً با دنیای بیولوژیکی در حال تعامل است. امکان برقراری تماس صدها میلیون انسان به دستگاه‌های تلفن همراه با ثبت و حافظه بالا و همچنین دسترسی آن‌ها به دانش نامحدود در حوزه‌های علوم هوش مصنوعی، رباتیک، اینترنت اشیاء، خودروهای خودکار، پرینترهای سه‌بعدی، نانو تکنولوژی، بیوتکنولوژی، علم مواد، ذخیره انرژی و محاسبات کوانتومی پیشرفت‌های خیره‌کننده‌ای به وجود آمده است که همگی آن‌ها ارمان و ورود به عصر انقلاب چهارم صنعتی می‌باشد.

در اکثر کشورها، پارک‌های علمی و فناوری پیشران و دروازه‌های ورود به عرصه‌های نوین تکنولوژی و فناوری هستند. در حال حاضر می‌توان ادعا نمود که ورود به عصر نوین جهانی تسهیل‌کننده حضور در عصر چهارم انقلاب صنعتی در خیلی از زمینه‌ها من جمله فضای نوآوری و تکنولوژی باید از کانال پارک‌های علمی و فناوری ورود پیدا نمود.

در این مقاله به بررسی و نقش پارک فناوری پردیس در ورود جمهوری اسلامی ایران به انقلاب چهارم صنعتی پرداخته و چالش‌ها و فرصت‌های موجود را به بحث کشیده است و از روش تحقیق تحلیل محتوا استفاده شده است.

کلید واژگان: ایران، انقلاب صنعتی، انقلاب صنعتی چهارم، پارک فناوری پردیس، گام دوم انقلاب اسلامی ایران.

۱- مقدمه

جهان کنونی، با گذر از عصر انقلاب‌های صنعتی، تولید انبوه و فناوری‌های پیشرفته، در آستانه ورود به عصر نوآوری است. کشورهای نوآور، قدرت‌های اقتصادی عصر حاضر هستند. نوآوری ذاتاً مفهومی است که با تمرکز و اتصال بالا بین عناصر آن درهم تنیده است. از همین رو برای شکل‌گیری مناسب و بهبود کارایی آن نیاز است این عناصر در کنار و در اتصال هم قرار گیرند. کشورهای نوآور، کشورهایی هستند که بتوانند عناصر لازم برای رسیدن ایده و خلاقیت جدید به بازار مصرف را در کنار هم فراهم کنند. با گذر به عصر نوآوری و با گسترش تلاش کشورها برای شکل‌دهی و ایجاد اکوسیستم‌های نوآوری هویت پارک‌های علم و فناوری نیز تغییر کرده

^۱عضو پارک فناوری پردیس، تلفن: 021-726250250، ایمیل: alimamhour@yahoo.com، موبایل: 09375515647
www.techpark.ir

است. امروزه پارک‌های علمی و فناوری به عنوان یک مدل ملموس برای عضویت یک کشور در بازار فناوری روز دنیا به شمار می‌روند [۱]. پارک‌های علم و فناوری نهادهایی اجتماعی هستند و مجموعه‌ای فرصت آفرین در فضای اقتصاد دانش بنیان به شمار می‌روند. ورودی و خروجی آن‌ها، دانش است و اقتصاد مبتنی بر فناوری را در پی دارند. در پارک‌های علم و فناوری، متخصصان شاکله اصلی فعالیت‌ها را تشکیل می‌دهند و جریان دانش و فناوری را بین دانشگاه و صنعت و جامعه برقرار می‌نمایند [۱۰]. پارک‌های علم و فناوری به عنوان گذرگاه‌های تسهیل کننده توسعه اقتصاد دانش بنیان می‌توانند نقش اساسی در بهبود کمیت و کیفیت تولید ایفا نمایند، چراکه با تزریق فناوری و نوآوری به چرخه تولید، توانمندسازی و روند بهبود فضای تولید در کشورها اتفاق می‌افتد. موج چهارم فناوری، حوزه‌ها و بازارهای بزرگ دانش بنیان را برای ما به وجود می‌آورد که غفلت از آن منجر به خسارت‌های غیرقابل جبران خواهد شد و بهره‌برداری از فرصت‌های این سونامی ایجاد شده، برای هر فرد و یا بنگاه کسب و کار علاقه‌مند به حیات طولانی توأم با موفقیت یک ضرورت است. ابعاد، مقیاس و پیچیدگی این تحول بزرگ نشان‌دهنده این موضوع است که چهارمین انقلاب صنعتی مشابه چیزهایی که تاکنون بشر تجربه کرده است، نخواهد بود.

۲- انقلاب‌های صنعتی

انقلاب صنعتی در ابتدا از آب و انرژی بخار به منظور مکانیزه کردن تولیدات خود استفاده نمود [۲]. انقلاب صنعتی دوم نیز از قدرت الکتریسیته به منظور تولید انبوه بهره برد. سومین انقلاب صنعتی نیز از علم الکترونیک و فن آوری اطلاعات به منظور تولید خودکار استفاده نمود. در آخر، انقلاب چهارم صنعتی بر اساس انقلاب سوم بنانهاده شده است که حاصل همجوشی فن آوری‌های مختلف است و مرزهای زیستی، دیجیتال و فیزیکی را درمی‌نورد، درحالی که این تحول تقریباً همه صنایع را دربرمی گیرد. در شکل شماره ۱ به طور کامل انقلاب‌های صنعتی از بدو ایجاد را نشان می‌دهد [۲].

انقلاب صنعتی اول	ابداع موتور بخار ، ساخت و راه اندازی خطوط ریلی مهم ترین دستاورد : تولید مکانیکی
انقلاب صنعتی دوم	اختراع جریان الکتریسیته ، راه اندازی خطوط مونتاژ ، تولید انبوه
انقلاب صنعتی سوم	انقلاب دیجیتال توسعه نیمه هادی ها ، محاسبات مبتنی بر مین فریم ها ، محاسبات مبتنی بر کامپیوترهای شخصی ، اینترنت
انقلاب صنعتی چهارم	کاملاتگی بر انقلاب دیجیتال نقش محوری موبایل اینترنت ، کوچک تر شدن حسگرها ، افزایش توان حسگرها ، کاهش قیمت حسگرها ، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین

شکل ۱: ویژگی‌های چهار انقلاب صنعتی (سخایی، ۱۳۹۶)

۱-۲ انقلاب اول صنعتی

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 [۳]. صنعت نساجی و آهن به همراه ماشین بخار نقش محوری در این انقلاب صنعتی ایفا کرد [۳].

۲-۲- انقلاب صنعتی دوم

دومین انقلاب صنعتی، بین ۱۸۷۰ و ۱۹۱۴ تا آستانه جنگ جهانی اول، رخ داد [۴]. 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 بود [۵].

۳-۲- انقلاب صنعتی سوم

سومین انقلاب صنعتی موسوم به انقلاب دیجیتال، مربوط به تحول فناوری‌های الکتریکی و مکانیکی آنالوگ به فناوری‌های دیجیتال می‌شود [۶]. در خیلی از مطالعات، آغاز این انقلاب را از بعد از جنگ جهانی دوم با کشف ترانزیستور می‌دانند؛ اما تحول اساسی از دهه ۱۹۸۰ به بعد رخ می‌دهد [۷]. پیشرفت‌های انقلاب دیجیتال عبارت‌اند از رایانه شخصی، اینترنت و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (فاوا) را عمدتاً شامل می‌شود.

۴-۲- انقلاب صنعتی چهارم

انقلاب صنعتی چهارم (4IR)، چهارمین دوره اصلی از بدو انقلاب صنعتی است. این دوره با اشاعه فناوری‌هایی فاصله میان‌سپهرهای فیزیکی، رایانشی و زیستی را کمرنگ یا حذف نموده، مشخص می‌شود [۱]. 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 [۲]. این انقلاب، کل نظام تولید، مدیریت و حکمرانی را در هر صنعت و هر کشوری متحول می‌کند. تعبیر انقلاب صنعتی چهارم، نخستین بار در کنفرانس داووس سال ۲۰۱۶ به کار گرفته شد [۸]. کلاوس شواب، بنیان‌گذار و مدیر ارشد کنفرانس داووس، در کتاب «انقلاب صنعتی چهارم» وجه تمایز آن از انقلاب‌های پیشین را تشریح کرده است [۹].

۱	Velocity	سرعت
بر خلاف انقلاب های صنعتی قبلی ، سرعت انقلاب صنعتی چهارم به صورت نمایی است نه خطی (ماحصل یک دنیای چند بعدی و به هم پیوسته)		
۲	Breadth and depth	وسیع و عمیق
پایه گذاری بر انقلاب دیجیتال و بکارگیری ترکیبی از فناوری ها (فناوری هایی که باعث تغییرات اساسی در اقتصاد ، کسب و کار ، جامعه و افراد شده اند)		
۳	Systems Impact	تاثیر سیستم ها
شامل تحول کل سیستم ها (درون و بین کشورها ، سازمان ها ، شرکت ها ، صنایع و جامعه)		

شکل ۲: مهم ترین ویژگی های چهارمین انقلاب صنعتی به برگرفته از (The Fourth Industrial Revolution) به نقل از پروفیسور Klaus Schwab (۲۰۱۴)

۳- فرصت های انقلاب چهارم صنعتی

انقلاب چهارم صنعتی دارای فرصت های بی شماری برای نظم نوین جهانی است. درواقع یکی از مهم ترین وظیفه های انقلاب صنعتی چهارم هوشمند نمودن است مثل ایجاد شهرهای هوشمند، صنعت هوشمند، کشاورزی هوشمند، حمل و نقل هوشمند و بهداشت و درمان هوشمند. محصولات و خدمات فیزیکی، علاوه بر این، می تواند با قابلیت های دیجیتال بهبود پیدا کنند که موجب افزایش ارزش می شود. البته ذکر این مورد نیز بسیار حائز اهمیت است که تکنولوژی های جدید در عصر انقلاب چهارم صنعتی دارایی ها را مقاوم تر و انعطاف پذیر می کنند.

۴- چالش های انقلاب چهارم صنعتی

وجود انقلاب صنعتی چهارم با وجود پیشرفت ها و رفاهیتی را که برای جامعه انسانی به ارمغان می آورد، دارای چالش های جدی نیز می باشد که از زمره آن ها گسترش نابرابرهای اقتصادی است که به واسطه فناوری های ایجاد شده در این انقلاب، کارکنان دانشی با دستمزدهای بالا در برابر کارکنان غیر دانشی قرار می گیرند و بیشترین سود از نوآوری را تأمین کنندگان سرمایه فیزیکی و فکری – کارآفرینان، سهام داران و مخترعان- می برند که این موضوع افزایش گپ در ثروت رابین افراد وابسته به سرمایه و نیروی کار را توضیح می دهد. ولی یکی از بزرگ ترین چالش های فردی مطرح شده در انقلاب چهارم صنعتی، حفظ حریم خصوصی است. از دست دادن کنترل بر اطلاعات، تنها در سال های آینده تشدید خواهد شد و ما را وادار به بازتعریف مرزهای اخلاقی و معنوی می کند. در بدینانه ترین حالت، فرم غیرانسانی، انقلاب صنعتی چهارم، «ربا تیزه کردن» انسانیت است. و در نتیجه محروم کردن ما از قلب و روح را دارد که می تواند اثرات بسیار مخربی بر اخلاقیات وارد نماید.

۵- گام دوم انقلاب اسلامی و انقلاب چهارم صنعتی

بامطالعه اسناد و برنامه‌های استراتژی مدون جمهوری اسلامی ایران می‌توان به این نکته رسید که از مهم‌ترین مشکل در نظام برنامه‌ریزی جمهوری اسلامی در باب ورود به انقلاب چهارم صنعتی، نادیده گرفتن تغییر و تحولات بیرونی است. در برنامه ششم توسعه کشور بر مبنای الزامات و اولویت‌های مهم انقلاب صنعتی چهارم طراحی نشده است و در برنامه توسعه ششم تصویری از پژوهش و فناوری که در نظر داریم متعلق به انقلاب صنعتی دوم و در مواردی محدود به انقلاب صنعتی سوم است. ولی با پیچیدگی‌های انقلاب صنعتی چهارم، فاصله معناداری دارد؛ و سبب شده است که برای ورود ایران به انقلاب صنعتی چهارم موانع متعددی نماید.

خوشبختانه بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی ایران که به باور بسیاری از آگاهان سیاسی و اقتصادی زحمات زیادی برای تدوین آن توسط مقام معظم رهبری حضرت آیت‌الله خامنه‌ای (مدظله‌العالی) کشیده شده راهنمایی است که خطاب به ملت ایران و به‌ویژه جوانان که در تیررس تحولات خواهند بود. بیانیه گام دوم انقلاب اسلامی با شناخت کامل تحول جهانی به وجود آمده و به‌مثابه منشوری برای دومین مرحله‌ی خودسازی، جامعه‌پردازی و تمدن‌سازی خواهد بود و فصل‌جدیدی از زندگی جمهوری اسلامی ایران را در چهل سال دوم با توجه به تحولات علمی و فناوری پیرامون رقم خواهد زد.

در این بیانیه آمده است که ایران اسلامی دارای تنها انقلابی است که یک چله‌ی پرافتخار را بدون خیانت به آرمان‌هایش پشت سر گذاشته و در برابر همه‌ی وسوسه‌هایی که غیرقابل مقاومت بوده با سرفرازی پشت سر گذاشته است. وجود میلیون‌ها تحصیل‌کرده دانشگاهی، هزاران واحد دانشگاهی در سراسر ایران، ده‌ها طرح بزرگ از قبیل چرخه سوخت هسته‌ای، سلول‌های بنیادی، فناوری نانو، زیست‌فناوری، شصت برابر شدن صادرات غیرنفتی، نزدیک به ده برابر شدن واحدهای صنعتی، ده‌ها برابر شدن صنایع از نظر کیفی، تبدیل صنعت مونتاژ به فناوری بومی، محصول آن انقلابی است که وارد چهلمین سال حیات خود شده است [۱۱]؛ و با این منشور می‌تواند دوش‌به‌دوش انقلاب صنعتی چهارم حرکت نموده و همچنین الهام‌بخش سایر کشورهای اسلامی به لحاظ علمی و پژوهشی و ثبت اختراع شد.

همان‌طور که در گام دوم تأکید شده است، ایران دارای یک درصد جمعیت جهان، دارای ۷ درصد ذخایر معدنی جهان است؛ و بازار بزرگ ملی، بازار بزرگ منطقه‌ای با داشتن ۱۵ همسایه با ۶۰۰ میلیون جمعیت، سواحل دریایی طولانی [۱۱] می‌تواند با ورود به عصر چهارم انقلاب صنعتی و با شروع رستاخیز علمی ایجاد شده که سرعتی را که برای ناظران جهانی غافلگیرکننده است - یعنی یازده برابر شتاب رشد متوسط علم در جهان - از به روزترین دستاوردها فناوری و نوآوری بهره‌برداری نمود.

۶- پارک فناوری پردیس

پارک فناوری پردیس بزرگ‌ترین پارک فناوری کشور است که از سال ۱۳۸۴ زیرمجموعه معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و با همکاری دانشگاه‌ها و مراکز علمی تأسیس شد. از سال ۱۳۸۵ باهدف تجاری‌سازی و رشد فناوری و توسعه بازار شرکت‌های دانش‌بنیان آغاز به کارکرد. این پارک به شرکت‌های خصوصی و دانش‌بنیان فرصت و فضای کاری می‌دهد تا بتوانند بدون دغدغه‌های دیگر به تحقیق و توسعه بپردازند و برای کشور درآمذزایی کنند. پارک فناوری پردیس با رویکرد فرابخشی و جلب همکاری همه دستگاه‌های مرتبط در کشور در جهت رفع نیازهای فناوری کشور و همچنین تأثیرگذاری و توسعه همکاری‌های بین‌المللی و باهدف ایجاد بهشت فناوری منطقه ایجادشده است.

پارک فناوری پردیس با رویکردها و کارکردهای زیر ایجاد گردیده است:

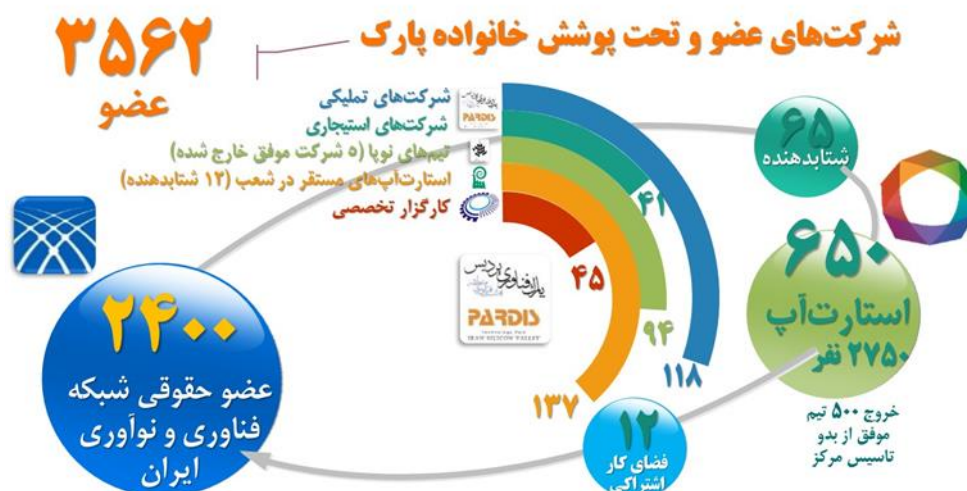
- ۱- ایجاد محیطی مناسب کسب و کار برای فعالیت و حضور حرفه‌ای شرکت‌های دانشی و نوآور در جهت حفظ نخبگان و جذب متخصصین ایرانی غیرمقیم و فناوران خارجی؛
 - ۲- برآورده نمودن نیازهای پیچیده فناوری کشور و منشأ شکل‌گیری چشمه‌های فناوری و تسهیل فرآیند جذب، ارتقاء و انتشار آن؛
 - ۳- به حرکت درآوردن و مدیریت جریان دانش و فناوری در میان دانشگاه‌ها، موسسه‌های تحقیق و توسعه، شرکت‌های خصوصی و نهایتاً «صنعت» و «بازار»؛
 - ۴- جریان‌ساز و شکل‌دهنده زیست‌بوم فناوری و بهبود دهنده قوانین و مقررات کسب و کار؛
 - ۵- الگوبخش فعالیت‌های حرفه‌ای در زمینه بازار سنجی، ایده پردازی، پژوهش علمی، طراحی مهندسی، نمونه‌سازی، طراحی صنعتی، استانداردسازی، تدوین دانش فنی، ثبت مالکیت فکری، فروش و عملیات مستشاری برای تحقق محصولات فناورانه در عرصه تولید صنعتی، سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر (جسورانه) و سایر خدمات تخصصی.
- پارک فناوری پردیس از زمان تاسیس تا سال ۱۴۰۰ در جهت دستیابی به بهشت فناوری منطقه و الگو بخش کشورهای مسلمان و کشورهای جنوب شرقی آسیا، دارای یک نقشه راه بوده است که در شکل شماره ۳ نشان داده می‌شود:



شکل شماره ۳: چشم‌انداز پارک فناوری پردیس از بدو ظهور تا سال ۱۴۰۰

پارک فناوری پردیس نیز هسته مرکزی ایجاد ناحیه نوآوری پردیس است که به عنوان پیشران آینده اقتصاد کشور و جایگزین منابع نفتی با جذب استعدادها و متخصصین داخل و خارج از کشور با بهره‌گیری از توانمندی‌های شرکت‌های فناور و نوآور، بستری برای یکپارچگی بین سه رکن منطقه نوآوری، منطقه صنعتی و منطقه مسکونی را در شرق استان تهران ایجاد کرده است. این پارک نمونه مناسبی برای ورود به عصر چهارم انقلاب صنعتی است و برنامه‌ها و استراتژی‌های خود را با شناخت از ویژگی‌ها و سلیقه‌های انقلاب چهارم صنعتی نگارش نموده است. از بدو تاسیس پارک فناوری پردیس تا به کنون سعی نموده است که بستر مناسبی برای متقاضیان و شرکت‌ها ایجاد

نماید و در بزرگ‌تر نمودن بستر خدمات متنوع تلاش می‌نماید خانواده پارک فناوری پردیس بزرگ‌تر گردد. در شکل شماره ۴ شرکت‌های عضو و تحت پوشش پارک فناوری پردیس به نمایش گذاشته می‌شود.



شکل شماره ۴: شرکت‌های عضو و تحت پوشش پارک فناوری پردیس

پارک فناوری پردیس در راستای رویکرد منسجم، مثبت و روایت مشترک برای ترسیم فرصت‌ها و چالش‌های انقلاب صنعتی چهارم است. در واقع آنچه که مدنظر است روایتی در جهت توانمند ساختن مجموعه‌ای متنوع از افراد و جوامع است تا در یک زیست‌بوم نوآوری افقی جدید در پیشرفت ایران اسلامی ایجاد نماید. در شکل شماره ۵ دستاوردهای شرکت‌های عضو پارک که در هجدهمین اجلاس سالانه خود رونمایی گردید:



شکل شماره ۵ دستاوردهای شرکت‌های عضو پارک فناوری پردیس

۷- نتیجه گیری

هدف اصلی انقلاب صنعتی چهارم پتانسیل رشد در آمد جهانی و بهبود کیفیت مردم در اقصی نقاط جهان است. تکنولوژی امکان استفاده از محصولات و سرویس‌هایی که بهره‌وری و راحتی زندگی روزمره می‌شوند را فراهم می‌کند. سفارش تاکسی، رزرو پرواز، خرید محصول اینترنتی، پرداخت از راه دور، گوش کردن به موسیقی آنلاین، دیدن فیلم یا بازی کردن آنلاین، هر کدام از این‌ها می‌تواند بهره‌وری و آسایش مردم را ایجاد کند.

این نکته حائز اهمیت است که انقلاب صنعتی چهارم، یک نظریه صرف نیست، بلکه یک واقعیت در حال ظهور است که منشأ تغییرات فراوانی در حوزه‌های حکمرانی دولتی و ساختارهای اقتصادی و اجتماعی و آموزشی خواهد شد. در چنین ساختاری ماهیت و هویت دولت-ملت تغییر اساسی خواهد یافت. در انقلاب صنعتی چهارم، جهانی دیجیتال‌تر، مرتبط‌تر، منعطف‌تر و پاسخگوتر در حال شکل‌گیری و توسعه است. مهم‌تر از همه، انقلاب صنعتی چهارم یک پدیده فنی و مهندسی و فناوری نیست، بلکه یک پارادایم نوین زندگی با مبانی و نظریه‌های جدید از اقتصاد، جامعه‌شناسی، روان‌شناسی، تعلیم و تربیت و مدیریت است. گام دوم انقلاب اسلامی می‌تواند ما را در پیمودن امن‌تر این راه وزندگی و در این شرایط مه‌آلود و مبهم آینده و استفاده حداکثری از انقلاب چهارم صنعتی کمک‌کننده و راهنما باشد. پارک فناوری پردیس هم از این فرصت و قدرت انقلاب صنعتی چهارم استفاده می‌کند و از آن به‌عنوان سکویی به‌سوی آینده‌ای که نشان‌دهنده اهداف و ارزش‌های مشترک است بهره می‌گیرد و برای توسعه خود در جهت تولید محصولات رقابتی و صادراتی فناوریانه خود دارای یک چراغ‌راهنما یا قطب‌نما به نام گام دوم انقلاب اسلامی است که با آن تحولی جدید در فضای نوآوری و تکنولوژی در مسیر ورود به جهان چهارم صنعتی ایجاد نموده است.

۸- منابع

1- IASP. (2020, November 16th). IASP. Retrieved November 1, 2020, from International Association of Science Parks and Areas of Innovation://www.iasp.ws).

۲- شاهین شاکری، ندا مفاخری. (۱۳۹۹، آبان ۲۰) مدیران. بازیابی از مدیران ایران: <https://modiriran.ir>

3-World Economic Forum, Global Agenda Council on the Economics of Innovation. 2016. "Key Findings: Leading Indicators of Innovation Index." White Paper. Available at http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC_on_Economics_Innovation.pdf.

۴- سخایی، م. ج. (۱۳۹۶). انقلاب صنعتی چهارم و سونامی داده. فناوری اطلاعات برای کسب‌وکار (قابک)، ص. ۴.

5- "The Fourth Industrial Revolution: what it means and how to respond". World Economic Forum. Retrieved 2018-03-20.

6- "Second Industrial Revolution: The Technological Revolution - RVA". Richmond Vale Academy. 2016-07-21. Archived from the original on 27 June 2018. Retrieved 2016-12-12.

7- "What is the Digital Revolution? - Definition from Techopedia". Techopedia.com. Retrieved 2016-12-12.

8-"What is the Digital Revolution? - Definition from Techopedia".Techopedia.com. Retrieved 2016-12-12.

9- Bernard.M. (2016)."Why Everyone Must Get Ready For The 4th Industrial Revolution". Forbes (blog). Retrieved 2016-12-12

10- Berbegal-Mirabent, J., Alegre, I. & Guerrero, A. (2019).Mission statements and performance: An exploratory study of science parks. Long Range Plan. 101932 doi:10.1016/j.lrp.2019.101932

۱۱- حضرت آیت الله خامنه‌ای، س.ع.(۱۳۹۷). گام دوم انقلاب خطاب به ملت ایران . تهران: انقلاب اسلامی.