

نشست علمی تخصصی بیستم

انقلاب صنعتی چهارم و تأثیر آن بر صنعت کشور

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور

ریاست علمی
دفتر برنامه‌ریزی
و پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

نشست تخصصی:

انقلاب صنعتی چهارم و تأثیر آن بر صنعت کشور

زمان و مکان برگزاری:
دوشنبه مورخ ۱۳۹۸/۰۴/۰۳ ساعت: ۱۴:۰۰ الی ۱۶:۰۰

فرمانت قرآن کریم و شروع برنامه: ساعت: ۱۴/۱۵ الی ۱۴/۰۰

	مدیر نشست: مهندس حمید امینی - رئیس امور صنعت و معدن، بازرگانی و ارتباطات
	سخنران اول: جناب آقای دکتر ابوالفضل گیانی - مدیرعامل سازمان مدیریت صنعتی موضوع: روندهای انقلاب چهارم صنعتی زمان: ۱۴/۳۰ - ۱۴/۱۵
	سخنران دوم: جناب آقای دکتر محمد جواد انبیايي - مدیرعامل مکتا (مرکز کنترشن فناوری اطلاعات، سازمان کنترشن و نوآوری صنایع ایران) موضوع: گام‌های ضروری برای مواجهه با انقلاب چهارم صنعتی زمان: ۱۴/۳۰ - ۱۴/۲۵
	سخنران سوم: جناب آقای دکتر جهمی محمدی - رئیس ستاد اقتصاد دیجیتال معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری موضوع: تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر افزایش بهره‌وری صنعت زمان: ۱۵/۰۰ - ۱۴/۲۵
	سخنران چهارم: جناب آقای مهندس نادری منش - عضو هیات مدیره سازمان فناوری اطلاعات ایران موضوع: برنامه مواجهه با انقلاب صنعتی چهارم کشور (درس‌هایی برای ایران) زمان: ۱۵/۱۵ - ۱۵/۰۰

پرسش، پاسخ و جمع بندی: ۱۶/۰۰ - ۱۵/۱۵

مکان: میدان بهارستان، خیابان دانشسرا، سازمان برنامه و بودجه کشور، ساختمان شماره ۲، طبقه ۸، سالن یاران بهشتی

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

مدیریت تدوین و نشر منابع علمی و برگزاری نشست‌های علمی

مجموعه گزارش شماره ۸۵

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شناسه گزارش

نشست تخصصی ۲۰ انقلاب صنعتی چهارم و تأثیر آن بر صنعت کشور		عنوان
۹۸-۶-۱۰۹۸	کد شناسه	
مدیریت تدوین و نشر منابع علمی و برگزاری نشست‌های علمی	نام واحد	
مهندس حمید امانی	مدیر علمی نشست	
دکتر ابوالفضل کیانی، مهندس شهره مهرآسا، دکتر روشنی، مهندس محسن نادری منش	سخنرانان نشست	
۱۳۹۸/۴/۳	تاریخ برگزاری	
مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری	ناشر	
پاییز ۱۳۹۸	تاریخ نشر	
خسرو نورمحمدی، مصیب احمدی فرد	بازخوانی و ویرایش	
مطالب این گزارش لزوماً بیانگر نظر رسمی سازمان برنامه و بودجه کشور و مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری نمی‌باشد.		
حقوق معنوی اثر به پدیدآورندگان و حقوق مادی آن، به مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری سازمان برنامه و بودجه کشور تعلق دارد و استفاده از آن با ذکر مأخذ بلامانع خواهد بود.		
آدرس: تهران: خیابان استاد نجات الهی - خیابان سپند - پلاک ۱۶		
https://www.dfrc.ir/ Email: info@dfrc.ir		

عنوان مطالب

صفحه

عنوان

مقدمه

۲	دکتر ابوالفضل کیانی بختیاری
۲	موضوع: روندهای انقلاب چهارم صنعتی
۱۱	پرسش و پاسخ
۱۴	مهندس شهره مهر آسا
۱۴	موضوع: گام‌های ضروری برای مواجهه با انقلاب چهارم صنعتی
۲۳	پرسش و پاسخ
۲۷	دکتر روشنی
۲۷	موضوع: تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر افزایش بهره‌وری صنعت
۳۵	پرسش و پاسخ
۳۹	مهندس محسن نادری‌منش
۳۹	موضوع: برنامه مواجهه با انقلاب صنعتی چهارم کشورها؛ درس‌هایی برای ایران
۵۰	جمع‌بندی مدیر علمی نشست، آقای مهندس حمید امانی
۵۳	جمع‌بندی
۵۴	تصاویر نشست

مقدمه

مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری به منظور بررسی مسائل و مشکلات مهم و اساسی کشور در سطوح ملی (بخشی و فرابخشی) و منطقه‌ای و همچنین ارائه مشاوره و خدمات کارشناسی به سازمان برنامه و بودجه کشور، اقدام به برگزاری نشست‌های تخصصی با استفاده از صاحب‌نظران، اساتید دانشگاهی، مدیران، پژوهشگران و کارشناسان زبده کشور نموده است.

در این نشست‌ها حضور صاحب‌نظران دارای تخصص متفاوت و یا مکمل، باعث می‌شود که یک موضوع از دیدگاه‌های متفاوت مورد بررسی و کنکاش قرار گیرد. این روش می‌تواند با بحث، تضارب آراء و تعامل میان صاحب‌نظران و نیز شرکت‌کنندگان در نشست، ضمن روشن‌تر نمودن ابعاد یک موضوع، ابهامات، اشکالات و موارد نادیده را روشن‌تر کند. از همین رو، مدیریت هر نشست وابسته به هدف، موضوع، تخصص شرکت‌کنندگان و ماهیت بحث‌ها متفاوت است. به طوری که در برخی از نشست‌ها ممکن است هدف، بررسی یک موضوع از زوایای مختلف، در نشست دیگر رفع اختلاف نظر و ابهامات تخصصی یا آینده‌نگاری موضوع بحث باشد. چون هدف مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری استفاده از نتایج این نشست‌های تخصصی است از این رو، بعضاً نتایج برخی از نشست‌ها شروع یک مطالعه و پژوهش برای سیاست‌گذاری یا تدوین بسته‌های سیاستی را رقم زده و برخی نشست‌ها برای تقویت و کمک به پژوهش‌هایی است که در سازمان برنامه و بودجه کشور و یا مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری و یا دستگاه‌های اجرایی در دست اجرا است. برخی اوقات نیز هدف نشست‌ها مقایسه تطبیقی میان نتایج پژوهش‌های انجام شده و یا انجام یک فرآیند تحلیل است. با توجه به هدف نشست‌ها که ارائه راهکارها و سیاست‌های اصلی حول موضوعات است و اینکه مستمعین شرکت‌کننده در نشست به موضوعات احاطه دارند، از پرداختن به مطالب مقدماتی پرهیز می‌شود. امید است، نتایج این نشست بتواند مورد استفاده مدیران و کارشناسان سازمان برنامه و بودجه کشور و مسئولین، قرار گیرد.

علیرضا آزموده اردلان
رئیس مرکز

مهندس حمید امانی

رئیس امور صنعت، معدن، بازرگانی و ارتباطات سازمان برنامه و بودجه کشور

موضوع: انقلاب چهارم صنعتی

علی‌رغم آنکه ممکن است تصور شود که موضوعی مربوط به آینده است یا برای شرایط فعلی کشور انتزاعی به نظر رسد، اما از موضوعات روز تحولات فناوری است. معمولاً برخورد انفعالی با تحولات فناوری باعث می‌شود کشور با یک شکاف تکنولوژیک در همه حوزه‌ها چه در حوزه فنی، تولیدی، اقتصادی و حتی در حوزه اجتماعی مواجه شود. در واقع پیش‌اندیشی در این زمینه در کشور ما از اهمیت بالایی برخوردار است، حتی این موضوع در تطبیق با رویکرد درون‌زایی و برون‌نگری صنعت نیز مهم است، چراکه آینده صنعت ما بستگی به نوع نگاه ما دارد. همچنین قابلیت‌های تکنولوژیکی که باید پیشاپیش در کشور ایجاد شود تا بتوان در این مواجهه جزء برندگان آتی باشیم، بسیار حائز اهمیت است.

در این ارتباط مجموعه‌ای از سخنرانان محترم را از مراکز مختلف دعوت کرده‌ایم تا به موضوع تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر صنعت کشور از زوایای مختلف بپردازند.

دکتر ابوالفضل کیانی بختیاری

مدیرعامل سازمان مدیریت صنعتی

موضوع: روندهای انقلاب چهارم صنعتی

موضوعی که انتخاب شده بسیار مهم است، البته ما معمولاً در قالب کارگاه‌های فشرده چند ساعته یا چندروزه به این موضوع می‌پردازیم. بنابراین اگر فرصت‌های آتی در اختیار باشد، به نظر می‌رسد می‌توان ابعاد این موضوع را بیشتر باز کرد. ولی در این نشست با توجه به زمان محدود ناگزیر خیلی گذرا به مفاهیم عمده و تجارب کشورها اشاره می‌کنم. کاربردها و تأثیرات در صنعت، مدل‌های کسب‌وکاری که مترتب از انقلاب چهارم صنعتی است و مهم‌ترین موضوعی که سازمان برنامه و بودجه و دیگر جاها که در حاکمیت هستند، دنبال می‌کنند، این است که چه باید کرد؟ یعنی بحث اجرای عملیاتی این موضوعات بسیار مهم است.

پیش از ورود به انقلاب ۴ یا انقلاب صنعتی چهارم و روند پس از آن که جامعه شمول است، موضوعی به نام تحول دیجیتال یا Digital Transformation مطرح است. بهتر است ابتدا با این مقوله آشنا شویم، چون بحث آی‌فور (I۴) و (Society ۵) برگرفته از موضوع، تفکر و پارادایم تحول دیجیتال است.

تحول دیجیتال نقشه راه و کتابی دارد که ما در این زمینه کتابی را با عنوان تحول دیجیتال در سال گذشته به چاپ رساندیم که نوشته آقای راجرز توسط آقای مرشدی ترجمه شده است. در این کتاب کاملاً توضیحاتی ارائه شده است که تحول دیجیتال آن چیزی که در حال حاضر عامه به آن اشاره می‌کنند، نیست. وقتی صحبت از تحول دیجیتال می‌شود همه تصور می‌کنند باید یک وب‌سایت یا اینترنتی موجود باشد و کارها با فناوری اطلاعات انجام شود. در حالی که اگر روش‌های ما روش‌های سنتی است و پارادایم‌های پیشین را دنبال می‌کنیم، حتی اگر سیستم‌های فناوری‌های اطلاعات و زیرساخت‌های قوی داشته باشیم، نمی‌توان گفت به عصر جدید تحول دیجیتال وارد شده‌ایم. بنابراین تجهیزات صرف بدون داشتن پارادایم ذهنی تحول‌گرا، تحول دیجیتال نیست.

اگر همه کتاب تحول دیجیتال را در یک جمله خلاصه کنیم، این است که آقای راجرز اعلام داشته است ما به صورت صرف، کاری به فناوری نداریم و مقوله تحول دیجیتال، مقوله استراتژی، راهبری، مدیریت و روش‌های جدید فکر کردن است.

سؤال اینجاست که چرا تحول دیجیتال مطرح است؟ در پاسخ باید گفت معمولاً عصرهای مختلفی داریم که عنوان هر عصر لیبل و مارک پارادایم‌هایی شده است که در آن دوره رخ داده است؛ مانند عصر شکار، کشاورزی و صنعت و...
تئوری‌های مدیریتی متفاوتی در این زمینه وجود داشته است از جمله تحقیق و توسعه درونی^۱ یا تحقیق و توسعه برونی^۲ که هر کدام مارک خود را دارند. توجه کنیم که این لیبل مهم است، چراکه در عصر دیجیتال این تحولات در حال رخ دادن است و به‌عنوان تحول عصر دیجیتال یا تحول دیجیتال شکل گرفته است. حال باید گفت این تحول چیست؟
تحول دیجیتال، یعنی خروج از وابستگی به مسیر؛ یعنی اگر دچار وابستگی‌های سنتی به مسیر هستیم باید از این مسیر خروج کنیم تا نوعی تحول دیجیتالی رخ دهد. اگر ما به مسیر وابسته باشیم، یعنی منحنی تکنولوژیکال و مدیریتی ما وقتی به بلوغ می‌رسد به سمت افول خواهد رفت. در چنین مواقعی ما باید یک منحنی ثانویه^۳ داشته باشیم که آقای چارز هنی در این زمینه کتابی با عنوان *The second curve* منتشر کرده است. اگر ما نتوانیم این منحنی ثانویه را که از سال‌های پیش باید آینده‌پژوهی می‌کردیم تا به این نقطه برسیم، انجام ندهیم، ذهنیت تحولات دیجیتالی نخواهیم داشت.

ذهنیت تحول دیجیتالی؛ یعنی حرکت به سمت دو سو توانی و چند ساعته بودن مدیران. باید دو سو توانی را در مدیریت داشته باشیم؛ یعنی هم باید بتوانیم هم‌زمان بهره‌برداری از وضع موجود را انجام دهیم و هم بتوانیم اکتشاف و ورود به پارادایم‌های دیگر داشته باشیم.

بنابراین تحول در دیجیتال یعنی:

- تحول در فعالیت‌ها.

- تحول در فرایندها و مدل‌های کسب‌وکار و خلق ارزش برای مشتریان با استفاده از فناوری‌ها که یکی از فناوری‌های آن، فناوری IT و فناوری ICT که فناوری غالب است.

اگر ما دیدگاه فناوری و تحولی را داشته باشیم، می‌توانیم موج چهار صنعت و موج‌های آتی و موارد دیگر را به‌راحتی انجام دهیم، در غیر این صورت مشکلاتی خواهیم داشت که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

^۱. Internal R&D
^۲. External R&D
^۳. Second Curve

در خصوص صنعت چهار باید گفت به انقلاب صنعتی چهارم شهرت پیدا کرده و در سال ۲۰۱۱ توسط آقای کلاس شوآپ، رئیس مجمع جهانی اقتصاد مطرح شد.

مجمع جهانی اقتصاد همه‌ساله جلساتی در داووس برگزار می‌کند که در آن مگاجالش‌های کشورهای مختلف جهان را بررسی می‌کند و راهکارها و نسخه‌هایی را هم ارائه می‌دهند. در سال ۲۰۱۱ موضوعی مطرح شد، آقای شوآپ گفت اگر انقلاب صنعتی اول با پیدایش نیروی بخار و فناوری‌های بعدی ایجاد شد، اگر انقلاب صنعتی دوم با پیدایش الکترونیسته، ظهور اتومبیل و مباحث مونتاژ ایجاد شد. یا انقلاب سوم با پدیده‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، ظهور کامپیوتر و اینترنت ایجاد شد، در انقلاب چهارم در حال حاضر موضوع سایبرفیزیک و درهم‌آمیزی فناوری‌ها مطرح است که با این درهم‌آمیزی امکان دارد همه چیز به هم بریزد، حتی ممکن است هویت انسان‌ها را نیز تحت تأثیر قرار دهد؛ کما اینکه در حال حاضر دست‌کاری ژنی در راستای همین مسئله است. همچنین درهم‌آمیزی ربات با انسان یا پیدایش ربات‌هایی با قابلیت ارتباط بالا و انسان‌نما که در حال حاضر یکی از این ربات‌ها به نام سوفیا شهروند افتخاری عربستان است. بنابراین این درهم‌آمیزی مسئله بسیار مهمی است و می‌توان به آن عنوان انقلاب داد و باید خود را برای این انقلاب آماده کرد که فناوری‌های بنیادینی در این انقلاب وجود دارد که مهم‌ترین آن اینترنت اشیا، اینترنت اشیای صنعتی، اینترنت سرویس یا خدمات، اینترنت انرژی و اینترنت افراد است. یکی از ارکان اساسی که اکثر کشورها در بخش صنعت روی این بخش متمرکز هستند و سرمایه‌گذاری کرده‌اند که در ادامه به تأثیر آن بر روی بخش‌های صنعتی اشاره خواهد شد.

موضوع بعدی این است که انقلاب صنعتی چهارم روی Big data تأکید دارد. روزانه حجم و سیعی از تولید اطلاعات جدید وجود دارد. پیش‌بینی شده است تا سال ۲۰۲۰ روزانه ۲/۵ تریلیون بایت، داده تولید شود که تا سال ۲۰۲۵ چند برابر خواهد شد.

حجم عظیمی از داده‌ها خواهیم داشت که باید روی آن‌ها داده‌کاوی اتفاق بیفتد تا در خدمت تصمیم‌گیری‌ها باشند. این کار در حال حاضر به صورت زمان واقعی^۴ اتفاق می‌افتد. ویژگی‌های سیستم‌های سایبرفیزیکی این است که داده تحلیل آنلاین می‌شود و در تصمیم‌گیری‌ها مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

^۴. Real time

بحث‌های هوش مصنوعی و چاپ‌های سه‌بعدی و فناوری‌های پوشیدنی و بلاک چین یا تصمیم‌گیری‌های غیرمتمرکز که پایه بسیاری از رمزارزها^۵ است، رایانش ابری، واقعیت افزوده و درهم‌آمیزی مجاز با واقعیت از دیگر فناوری‌های مورد توجه در انقلاب چهارم صنعتی است که اگر هر کدام از این‌ها اتفاق بیفتد، یک اتفاق صنعتی مانند شهر هوشمند، صنعت هوشمند، کشاورزی هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، بهداشت و درمان هوشمند و ... را سامان خواهند داد.

بازارهای متصوره که برای این کار وجود دارد برای نمونه Big Data است. پیش‌بینی بازار کلان داده توسط شرکت بین‌المللی داده این است که تا سال ۲۰۲۰ یک بازار ۲۰۳ میلیارد دلاری برای این کار اتفاق خواهد افتاد که یک درصد سهم ایران اگر بتواند از تکنولوژی استفاده کند، بازار بالقوه ۲ میلیارد دلاری را رقم خواهد زد.

درخصوص اینترنت اشیا صنعتی باید گفت بسیار حائز اهمیت است. کمک به بهره‌وری و ارتقای کیفیت از طریق هوشمندسازی صنایع یکی از موضوعات مهمی است که در اینترنت صنعتی دنبال می‌شود.

سلامت هوشمند و پایش وضعیت بدن انسان به‌صورت آنلاین یکی از مسائل خیلی مهم است. برای مثال به‌محض سوارشدن فرد بر ماشین و به دست گرفتن فرمان ماشین، هشدارهایی ظاهر می‌شود که می‌تواند به اورژانس وصل باشد و اطلاع بدهد آیا این فرد قابلیت رانندگی را دارد یا خیر؟ وضعیت جسمانی و ... او چگونه است؟ و ...

بحث خانه‌های هوشمند که به کمک شبکه‌های smart grid انجام خواهد شد. سامانه‌های گرمایش، سرمایش، نورپردازی، مصرف و ... از راه دور قابل کنترل است.

پوشاک هوشمند و موارد دیگری مانند apple watch هستند که می‌توانند انسان را رصد کنند و شرایط و موقعیت او را گزارش دهند.

شهرهای هوشمند اهمیت بسیار زیادی دارند که در برخی کشورها در یک شهر به‌صورت پایلوت یا بخش خاصی را هدف‌گذاری کرده‌اند و هوشمندسازی اتفاق افتاده است.

شبکه‌های هوشمند انرژی و موارد دیگری مانند اینترنت اشیا در صنعت دامداری، کیفیت غذا، مدیریت نور و رطوبت، تغییر ارتفاع آب‌خوری‌ها، فیدبک گرفتن از خروجی آب حتی گزارش‌های پزشکی درخصوص طیور، بحث کشاورزی هوشمند که بسیار پیشرفته شده است و در بسیاری از کشورها، به‌ویژه آلمان حتی یافتن حشره به‌صورت هوشمند از راه دور اتفاق

^۵. Crypto currency

می‌افتد. سم‌پاشی محل حشره با پهباد و به‌صورت نقطه‌زن انجام می‌شود؛ یعنی همه جای مزرعه تحت تأثیر قرار نخواهد گرفت. همچنین بارگیری‌ها و اطلاعات پر یا خالی بودن انبارها از راه کنترل از راه دور انجام می‌شود.

سیستم‌های خودرانی به‌صورت اتوماتیک محصولات را جمع‌آوری می‌کنند که فیلم‌های زیادی در این زمینه موجود است. خودروهای بدون راننده مانند تسلا و بی‌امو از چنین امکاناتی بهره‌مند هستند. حتی در قالب کامیون خودران که شرکت آلمان این خودرو را تولید کرده است. این خودروها بدون برخورد با یکدیگر در جاده در حال حرکت هستند. بنابراین تصادفات جاده‌ای بسیار کاهش یافته است.

در مدل‌های کسب‌وکار در صنعت ۴ اتفاقات بسیار تحول‌آفرین یا بنیان‌فکنی رخ داده است. پلتفرم‌های خطی سابق به پلتفرم‌های نتورکی تبدیل شده است. در حال حاضر، پلتفرم‌ها ایجاد ارزش می‌کنند و تراکشن‌هایی که در پلتفرم‌ها اتفاق می‌افتد، خلق ارزش می‌کند. ما در ایران با برخی از این پلتفرم‌ها آشنایی داریم که از جمله آن‌ها تپ‌سی و اسنپ که پلتفرم بازار خدمات است. همچنین airbnb که در بحث مسکن، بدون داشتن حتی یک متر زمین اما بزرگ‌ترین پلتفرم مسکن جهان را در اختیار دارد.

پلتفرم‌های مختلف کالا نیز داریم و حتی در مواد غذایی هم در سرویس‌های مختلف تحویل غذا از برندهای مختلف در ساعت خاص در منزل ورود پیدا کرده‌ایم. پلتفرم‌های پرداختی سرمایه‌گذاری، پلتفرم‌های اجتماعی، ارتباطی، توسعه و محتوایی که ما در ایران استفاده‌های زیادی از این پلتفرم‌ها می‌کنیم.

این پلتفرم‌ها در موج ۴ صنعت، اقتصاد را تسخیر کرده‌اند. بر اساس همین روند در سال ۲۰۱۸ اپل، گوگل، مایکروسافت، آمازون و... هستند که به‌صورت پلتفرمی اداره می‌شوند. پلتفرم‌ها در R&D خود هزینه بسیاری می‌کنند، زیرا تا حدی که این‌ها پیشگام هستند، خلق ارزش می‌شود و بلافاصله جایگزین‌ها وارد عمل خواهند شد. بنابراین باید این‌ها دائم در حوزه خاص ورود کنند، در غیر این صورت مقلدان دوم می‌توانند سریع‌تر به این پلتفرم‌ها دسترسی پیدا کنند و حتی بهتر از آن را طراحی کنند.

پلتفرم‌ها خاص کشورهای توسعه‌یافته مانند آمریکا نیست. علی‌بابا در چین ۸۰ درصد بازار الکترونیک خود را به‌صورت پلتفرمی انجام می‌دهد. همچنین باید ۷۰ درصد بازار چین را به خود اختصاص داده است.

تجربه کشورهای پیشرو در I۴ این است که از سال ۲۰۱۱ وقتی کشورها ورود کردند، اولین کارشان این بود که سند الزام‌آور بالادست تولید کردند. برای نمونه آلمان در هایتک ۱۰ پروژه را هدف‌گذاری کرده است؛ یعنی تمام مؤلفه‌های I۴

را انجام نداده و معتقد است که این ۱۰ پروژه اهمیت خاصی دارد. وزارت علوم، اقتصاد و انرژی را هم متولی این امر قرار داده است.

سایر کشورها مانند چین وزارت صنعت و فناوری را برای این کار مسئول قرار داده‌اند. سایر کشورها هم سند الزام‌آور تهیه کرده‌اند و برای این کارها متولی قرار داده‌اند. کار دیگری که انجام شده است، درصد میزان بلوغ و آمادگی کشور برای ورود به I۴ هم آنالیز و هم غیرآنالیز بوده است.

بنابراین سرمایه‌گذاری در صنعت ۴ در جهان در صنایع خاص با درصد خاص هدف‌گذاری شده است.

ما در کشورمان نیاز داریم که هم این اسناد را داشته باشیم. حداقل در بخش صنعت، معدن و تجارت ما فاقد یک سند بالادست الزام‌آور در این زمینه هستیم.

مدلی درخصوص سنجش میزان آمادگی بنگاه‌ها طراحی شده است که هم در مگفا و هم سازمان مدیریت صنعتی وقت و انرژی بسیاری صرف این کار شده است. پایلوت شهرک‌های صنعتی در این زمینه انجام شده است.

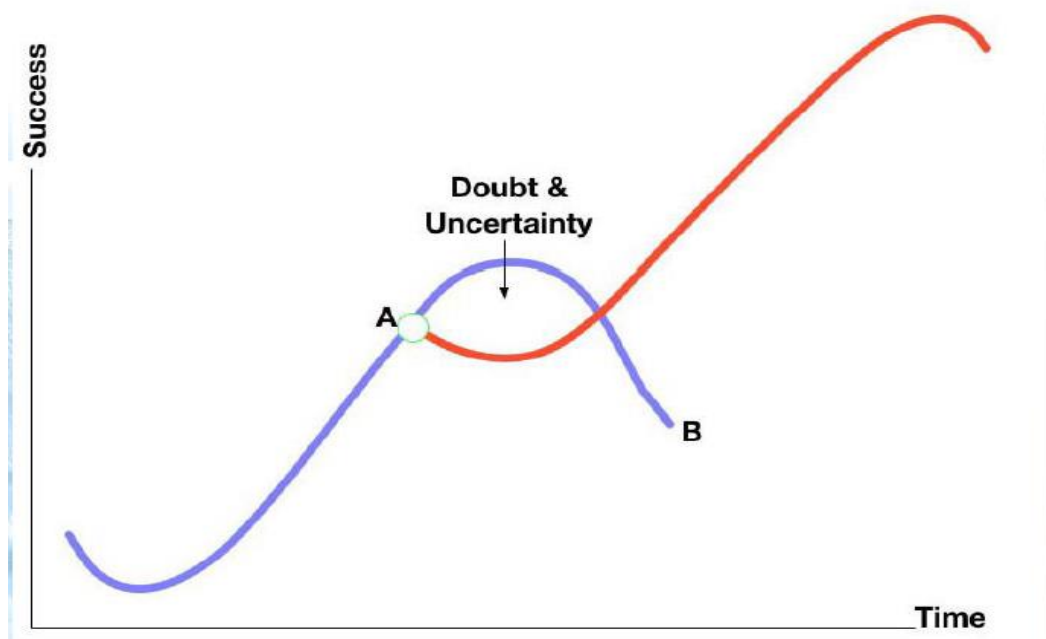
در سازمان مدیریت صنعتی، فرهنگ‌سازی‌هایی صورت گرفته است، چراکه این کار نیاز داشت پیش از آموزش توانمندسازی با مفاهیم و محتوا آشناسازی صورت بگیرد. همچنین دوره‌های آموزش خاص طراحی کردیم.

کتاب‌های راه استارت‌آپی، مطالعات الگوبرداری، دست راهبری در صنعت، زنجیره تأمین در انقلاب صنعتی ۴ و... در این زمینه منتشر شده است.

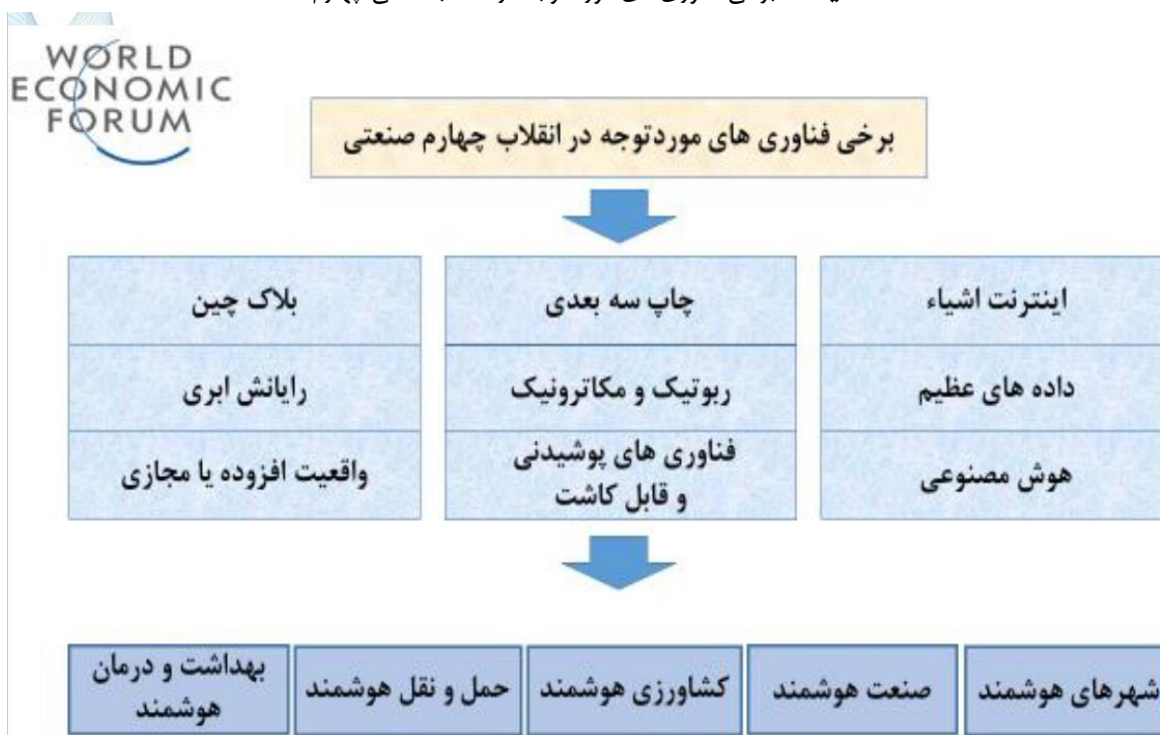
مقوله دیگری به نام جامعه ۵ که یک روند ژاپنی پس از انقلاب ۴ صنعتی است، مطرح است که اگر در ادامه فرصت باشد به این مقوله هم خواهیم پرداخت

اسلاید ۱: منحنی ثانویه

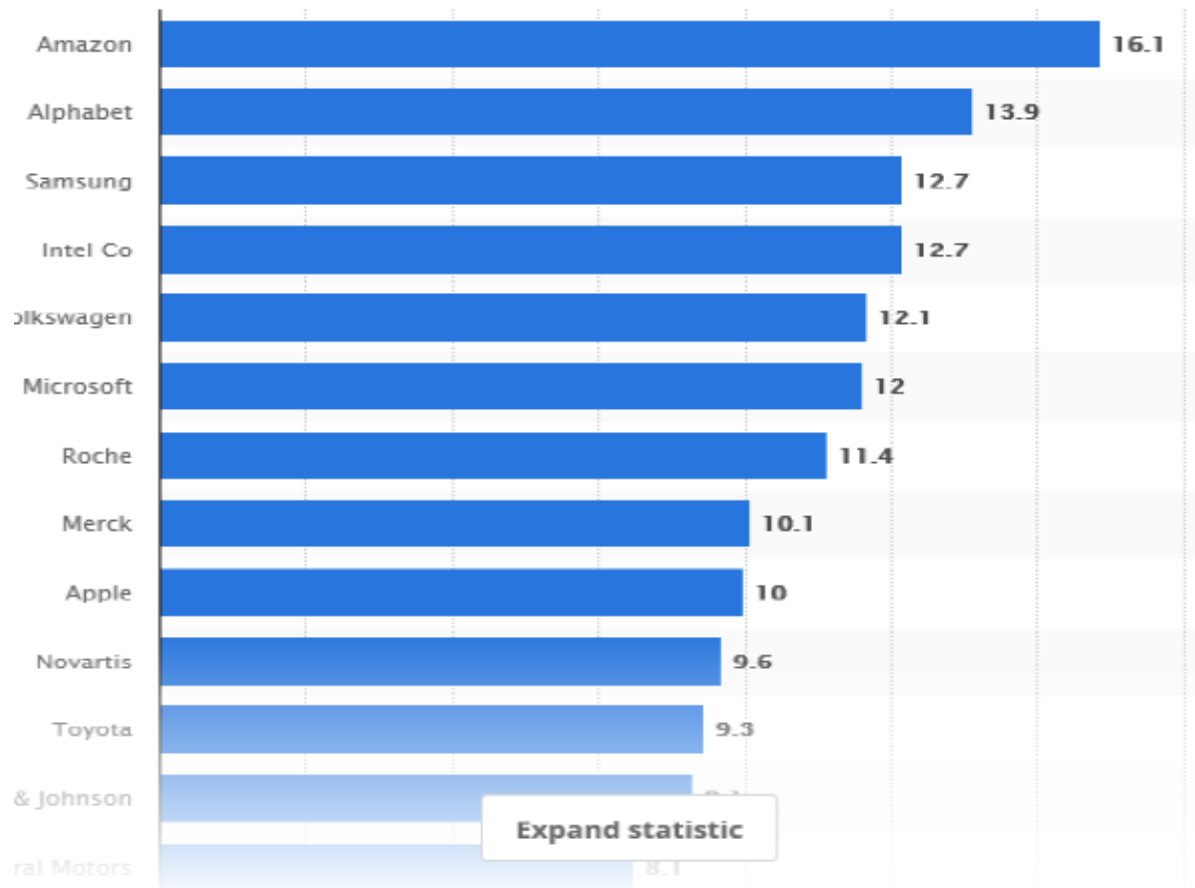
The Second Curve



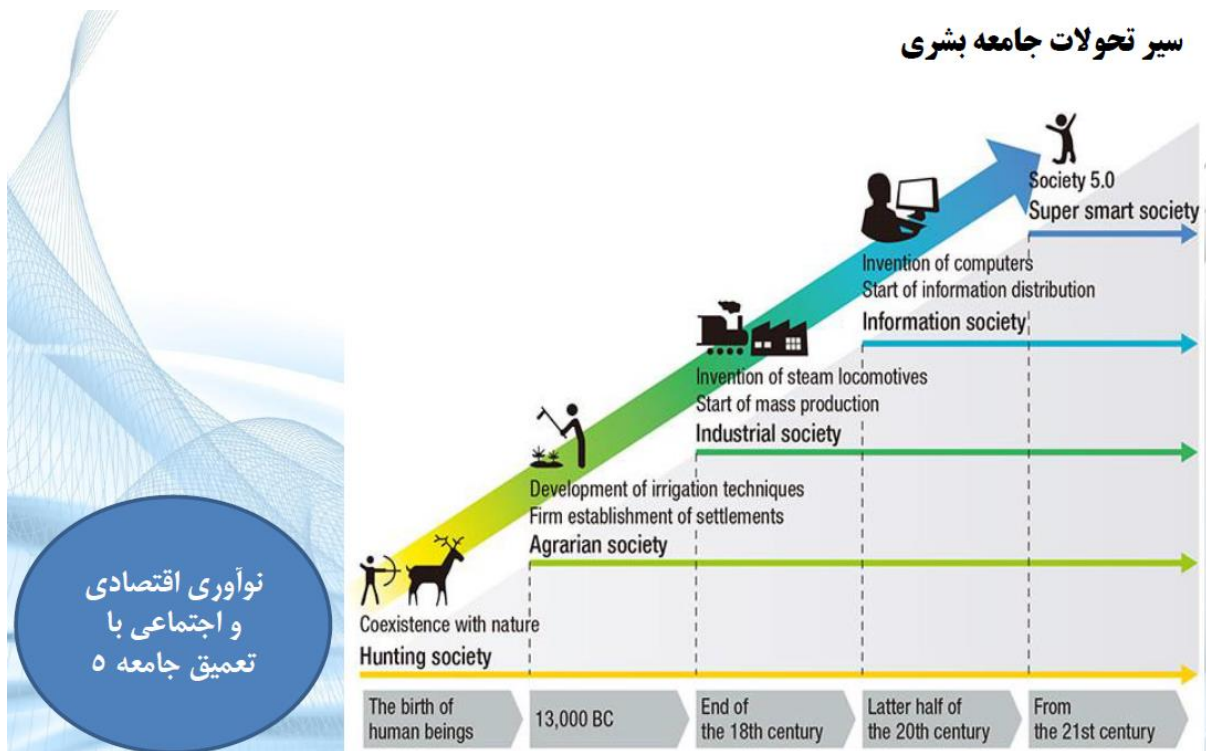
اسلاید ۲: برخی فناوری‌های مورد توجه در انقلاب صنعتی چهارم



اسلاید ۳: رتبه‌بندی ۲۰ شرکت پیشرو جهان از نظر مخارج تحقیق و توسعه



اسلاید ۴: جامعه ۵



اسلاید ۵. پیش‌نیازهای تحقق جامعه ۵ (داده محور) در ایران

۱. پرورش نیروی انسانی و مدیران دارای مهارت‌های صنعت ۴,۰ و جامعه ۵ در کشور
۲. تغییر سبب مهارتی کارکنان و مدیران (آشنایی با کلان داده، تحلیل کلان داده ها و ...)
۳. استفاده از ابزار جدید اتوماسیونی و فرایندهای استاندارد برای ارتقای تجارب کارکنان
۴. تناسب قوانین و مقررات کشور با اقتضائات صنعت ۴,۰ و جامعه ۵,۰ با رویکرد توانمندسازی منابع انسانی
۵. ایجاد و راهبری اکوسیستم‌های کاری
۶. ایجاد اکوسیستم‌های حل مساله
۷. بازتعریف نظام انگیزشی نخبه پرور و متناسب با خلق ارزش توسط مدیران و کارکنان
۸. ایجاد اکوسیستم و پلتفرم‌های آموزش، پژوهش، فناوری و نوآوری بر اساس نیاز همه ذینفعان
۹. توسعه زیرساخت‌های فیزیکی و زیرساخت‌های لجستیکی برای افزایش چابکی کارکنان و سازمان‌ها
۱۰. توجه به ندا Voice و حق انتخاب Choice کارکنان بعنوان مولدان جامعه ۵

پرسش و پاسخ

آقای دکتر کیانی به سندهای الزام‌آور آلمان اشاره داشتند، آیا در خصوص این ۱۰ پروژه حضور ذهن دارند که توضیحاتی

را بیان بفرمایند؟

سؤال دوم اینکه آیا کارکرد سندها در ایران و سایر کشورها یکسان است؟

آقای کیانی بختیاری

در آلمان عمدتاً پروژه‌ها حول IOT یا هو شمند سازی برآیندها، خطوط تولید یا در کارخانه هو شمند انجام می شود. البته در کارخانه‌های هو شمند به صورت کامل انجام نمی شود، بلکه پارامترها یا مؤلفه‌های راحت‌تری را آغاز کرده‌اند، چراکه این صنعت در همه جای دنیا صنعت نوپایی است. آلمان‌ها سال ۲۰۱۱ شروع کردند. بازدیدهایی که ما از برخی کارخانه‌های آلمان داشتیم مشاهده کردیم نوشته شده این کارخانه به شکل I۴ اداره و مدیریت می شود. در مشاهده متوجه می‌شویم به صورت خیلی ساده سنسوری را به هم وصل کرده‌اند و یک کار پردازشی انجام داده‌اند. اما در خودروهای پیشران پیشرفت‌های چشمگیری داشته‌اند. یکی از پروژه‌های آن‌ها خودران کردن خودروهاست. در ساختمان هو شمند هم ورود کرده‌اند. ساختمان‌هایی با عناوین ساختمان‌های سبز یا انرژی‌های هو شمند زمینی و خور شیدی در مسئولیت‌های اجتماعی جزء اولویت‌هایی است که چندین پروژه آن‌ها در این خصوص است.

در پاسخ به سؤال دوم باید گفت اینکه در ایران سند الزام‌آور باشد یا نباشد، به نظام بالادست برمی‌گردد که چگونه الزام‌گیری و نظارت کند. حداقل در امور صنایع با نظارت و دقت برنامه‌ریزی که آقای مهندس امانی دارند، قطعاً اگر متولی مشخص شود و گزارش‌گیری مقطعی صورت گیرد، به نظر می‌رسد می‌توان کارهایی انجام داد.

پرسش: آقای خالصی (مشاور مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری)

در پایان ارائه دکتر بختیاری به این موضوع رسیدیم که کشورها با توجه به تجارب شان به سراغ صنعت رفتند. اگر در ایران چنین صنعتی داشته باشیم، آیا تحت مکانیسم‌های موجود اتفاق مطلوبی که به دنبال آن هستیم، رخ خواهد داد؟ چراکه شما فرمودید باید روی نوآوری بنگاه‌ها به‌ویژه استارت‌آپ‌ها متمرکز شد و دائماً R&D انجام شود. در نظام کلی که بر صنعت ما حاکم و تحت تأثیر شرایط مختلف است، بر فرض راه‌اندازی استارت‌آپ‌ها راحت انجام شود، از طرف دیگر حمایت‌ها و مشوق‌های خاص هم گذاشته شود و آقای امانی هم در سیستم، تمام تلاش خود را در این زمینه به کار بگیرد. آیا تضمینی وجود دارد نوآوری در سیستمی که در سطح جهان مشاهده می‌شود، انجام شده است، در این سیستم هم رخ بدهد؟ اگر پاسخ منفی است چه باید کرد؟

آقای کیانی بختیاری

دنیا با ساده سازی کارهای بزرگ آغاز کرده است؛ یعنی همین مقوله که با «انقلاب» از آن یاد می کنند، در اجرا بسیار ساده و با پارامترهای ساده تری آغاز کرده اند. برعکس ما در سیستم های به ویژه اداری از آنجا که بوروکرات هستیم، مسائل کوچک را به حدی بزرگ می کنیم که تکان دادن آن برای ما سخت خواهد بود. صنعت ۴ در بخش خصوصی به خوبی جواب می دهد. دنیا هم در بخش خصوص فعالیت های اصلی را انجام می دهند. بخش دولتی رگلاتور است و بخشنامه هایی صادر می کند و افرادی که در این زمینه هستند، مشوق هایی از بخش دولتی در همین حد می گیرند. در کشور ما اگر بخش های خصوصی داوطلب باشند، این کار شدنی خواهد بود. برای مثال، پروژه شهر هوشمند بوشهر توسط مگفا پیش می رود یا در زمینه میکروالکترونیک به حدی در بخش خصوصی رسیده ایم که پلتفرم های IOT را برای خارج از کشور طراحی می کنند.

در حوزه HR چند پلتفرم طراحی کردیم. پلتفرم هایی که سنتی بودند و ارزیابی عملکرد مدیران را به صورت آنلاین انجام می دهیم. پیش تر افرادی را از شهری به شهر دیگر اعزام می کردیم، ساعت ها و هزینه زیادی صرف می شد، اما در حال حاضر به صورت آنلاین برای ۲۸ گروه تست شخصیت داریم و این پاسخ ها تحلیل خواهد شد و بازخورد فوری برای شخص یا مدیر ارسال می شود. پس از آن هم اگر نیازی به این مسائل داشت با پرداخت هزینه اندک، حدود ۲۰ صفحه تحلیل شخصیت برای فرد ارسال خواهد شد. این کارها امکان پذیر است. قطعاً در این زمینه بخش خصوصی چابک تر است. با این دید که دولت ورود کند، امکان پذیر نیست. فقط دولت می تواند الزامات و مشوق هایی برای بخش های خصوصی ایجاد کند.

مهندس شهره مهر آسا

(مدیر پروژه انقلاب صنعتی مرکز گسترش فناوری اطلاعات (مگفا))

موضوع: گام‌های ضروری برای مواجهه با انقلاب چهارم صنعتی

شرکت مگفا از خردادماه سال ۱۳۹۶ در قالب اقدامات مشترکی که با ایدرو و وزارت صنعت، معدن و تجارت انجام داده است، مجموعه مطالعاتی انجام داد که ماحصل آن به ما کمک کرد که بتوانیم کشور را مجاب کنیم به اینکه سندی با عنوان سند نقشه راه کشور برای ورود به صنعت ۴,۰ تدوین شود.

کار تدوین این سند تقریباً به انتها رسیده است. در واقع درگیر و دار تأیید کردن برخی مؤلفه‌های راهبردی هستیم که در این سند استخراج شده است. در انتهای این ارائه فرایند و مراحل که بابت رسیدن به این نقشه راه طی شده را خدمت شما توضیح خواهم داد.

فهرست این ارائه به شرح زیر است:

- مبانی و تعاریفی که از انقلاب صنعتی چهارم شده است؛

- ضرورت‌ها و دلایلی که باید به این سمت حرکت کنیم؛

- تأثیرات و ملاحظات کشور برای ورود به صنعت ۴,۰؛

- مراحل تدوین برنامه کلان کشور برای ورود به صنعت ۴,۰.

در بحث تعاریف اشاره شد که خاستگاه ۴,۰ industry که متناظر با صنعت ۴,۰ است برای اولین بار در کشور آلمان توسط مجموعه‌ای از سه گروه، بنیان‌گذاری شد. گروه‌های کسب‌وکار، گروه‌های سیاسی یا حاکمیت و گروه‌های دانشگاهی این کشور در کنار یکدیگر قرار گرفتند تا توان رقابت‌پذیری آلمان را در صنایع تولیدی افزایش دهند. این مفهوم را تعریف کردند و در سرخط برنامه‌های فناوری‌های پیشرفته خود قرار دادند و تا سال ۲۰۲۰ برای آن برنامه‌ریزی کرده‌اند.

آقای کلاس شوآپ در مجمع جهانی اقتصاد با ایده گرفتن از این مفهومی که آلمان‌ها مطرح کردند، از آنجاکه تأثیرات و عمق اثر این موضوع گسترده است و همه کشورها با آن مواجه خواهند بود، آن را تحت عنوان انقلاب صنعتی چهارم معرفی کرد.

نسل‌های صنعتی به ترتیب ابتدا نیروی محرکه بخار، سپس ظهور الکتریسیته، سپس ظهور فناوری اطلاعات و در نهایت انقلاب صنعتی چهارم با ظهور سیستم‌های سایبرفیزیکی رخ داده است که به‌نوعی زیربنای اصلی دوره چهارم تحول صنعتی هستند و زمینه‌ای را فراهم کرده‌اند که دنیای مجازی و فیزیکی با هم ادغام شود.

در جهان پس از شکل گرفتن صنعت ۴,۰، کشورهای مختلف متناظر با کاربرد و نوع نگاه شان به این موضوع تعابیر مختلفی داشتند.

واژگان متناظر با انقلاب صنعتی عبارتند از:

- Industrial Internet;
- Advanced Manufacturing;
- Integrated Industry;
- Smart industry;
- Smart Manufacturing.

برای نمونه آمریکایی‌ها روی Advanced Manufacturing مانور می‌دهند.

تعاریف مختلفی در دنیا از ۴,۰ industry وجود دارد که می‌توان گفت هنوز هیچ اتفاق نظری راجع به اینکه دقیقاً این پارادایم چیست، وجود ندارد. هر کس بسته به نوع کاربرد و نگاه خود تعریف مختص خود را مطرح کرده است. همه کشورها به این موضوع نگاه یکسانی ندارند.

در مطالعات به دو دسته تعریف در صنعت ۴ رسیدیم که عبارتند از:

- شرکت‌های مشاوره مدیریتی: تعریف شرکت‌های دیلویت، PwC، مکنزی و BCG پرمرجع‌ترین تعاریفی است که در این حوزه وجود دارد.

- شرکت‌های تولیدی برجسته: به‌صورت عینی کاربردها و فناوری‌های صنعت ۴,۰ را در صنایع تولیدی خود پیاده کرده‌اند که پیشران‌ترین این شرکت‌ها، بوش و زیمنس هستند.

تقریباً تمام تعاریف به این نکته رسیده‌اند که اتفاق انقلاب صنعتی چهارم، ادغام دنیای فیزیکی و مجازی است. با آوردن چند مثال این موضوع را برای شما بیان خواهیم کرد.

در انقلاب صنعتی سوم ربات‌ها در خطوط تولید استفاده می‌شدند. در دنیای سایبری پیشرفت‌هایی در حوزه‌های الگوریتم صورت گرفت از جمله هوش مصنوعی، یادگیری ماشین^۶ و...

منظور از ادغام دنیای مجازی و فیزیکی این است که در صنعت ۴,۰ به ربات‌های خودآموز دست یافته می‌شود؛ یعنی ربات‌های خط تولید که در انقلاب صنعتی سوم استفاده می‌شدند، با بهره‌گیری از اتفاقاتی که در دنیای سایبری رخ داده است، قابلیت یادگیری دارند و می‌توانند خود را برنامه‌ریزی و تنظیم کنند.

اگر ماشین‌آلات سنتی که در خطوط تولید استفاده می‌شدند و از طرف دیگر اتفاقاتی که در big data و تحلیل دیتا صورت گرفت، ادغام شوند به «نگهداری پیشگويانه» خواهیم رسید. درواقع، ماشین‌ها می‌توانند خود را تنظیم کنند و در مرحله پیشرفته می‌توانند حتی درخواست تأمین قطعه تعمیرری را به تأمین‌کننده ارسال کنند. درواقع ماشین‌ها قابلیت نگهداری را برای خودشان تعریف می‌کنند.

در بخش بعدی به ارائه ضرورت‌ها و دلایل توجه به این موضوع در صنعت خواهیم پرداخت.

*** چالش‌های ناشی از عدم ورود به حوزه صنعت ۴,۰ در کشور:

- عدم حضور در بازارهای جهانی و کاهش صادرات؛

- کاهش رضایت مصرف‌کنندگان؛

- کاهش بهره‌وری تولید؛

- افزایش بی‌رویه هزینه‌های تولید و قیمت تمام‌شده؛

- عقب‌ماندگی و ورشکستگی صنایع؛

- افزایش واردات؛

- کاهش کیفیت محصولات و کاهش فروش.

*** دستاوردهای بهره‌گیری از صنعت ۴,۰

- افزایش رقابت‌پذیری: جدیدترین شاخصی که در مجمع جهانی منتشر شد، GCI است که ام‌سال این شاخص را متناسب با فناوری‌های صنعت ۴,۰ به‌روزرسانی کرده و با عنوان GCI ۴,۰ ریپورت می‌کند.

- افزایش بهره‌وری.

^۶. Machine learning

- تولید محصولات جدید و متنوع؛ به این دلیل که دقیقاً متناسب با نیاز مشتری تولید داشته باشیم.

- کاهش زمان عرضه محصولات به بازار.

- امکان ایجاد مدل‌های کسب‌وکاری جدید.

در اغلب کشورهای جهان که در حوزه انقلاب صنعتی ۴,۰ وارد شده‌اند، سند برنامه راهبردی و نقشه راه آن‌ها آماده شده یا در حال تدوین سند هستند. به جز بخشی از کشورهای آفریقایی و برخی کشورهای خاورمیانه، اغلب کشورهای دنیا اقدامات راهبردی و اجرایی خود را در این حوزه آغاز کرده‌اند.

ما در مطالعات خود سندهای راهبردی شش کشور آلمان، ژاپن، کره جنوبی، استرالیا، مکزیک و ترکیه که مرتبط با این حوزه تو سعه داده‌اند را برر سی دقیق و تفصیلی کردیم. مبنای انتخاب این کشورها مبتنی بر گزار شی است که مجمع جهانی اقتصاد در سال ۲۰۱۸ منتشر کرده است و در آن گزارش ۱۰۰ کشور دنیا از حیث میزان آمادگی برای ورود به صنعت ۴,۰ ارزیابی شده است که متأسفانه ایران در این ۱۰۰ کشور قرار نگرفت، اما در اقداماتی که در شرکت مگفا انجام شده، متناسب با شاخص‌هایی که انتخاب شده است، در کشور ما هم ارزیابی طبق شاخص‌ها صورت گرفته است. یک سری موضوعات در مطالعه این کشورها برای ما حائز اهمیت بوده است که عبارتند از:

نهاد متولی کشور: اغلب یک یا دو وزارتخانه یا نهاد ریاست‌جمهوری این کشورها مسئول تدوین سند راهبردی خود در حوزه صنعت ۴,۰ بودند.

بازه زمانی ۱۰ تا ۱۵ ساله: اغلب این کشورها در بازه‌های زمانی ۲۰۱۵، ۲۰۱۶ تدوین سند خود را آغاز و معمولاً تا سال ۲۰۲۰ یا ۲۰۳۰ برنامه‌هایی را پیش‌بینی کرده‌اند.

هر کدام از این کشورها به دلایلی سراغ صنعت ۴,۰ رفتند که به چند نمونه اشاره می‌کنیم:

* کشور آلمان برای تقویت جایگاه رقابتی خود در صنایع تولیدی در دنیا؛

* ژاپنی‌ها برای افزایش GDP؛

* کره جنوبی برای حفظ و ارتقای جایگاه صنایع تولیدی؛

* استرالیا برای مرتفع کردن مشکل جغرافیایی خود که از بازارهای بین‌المللی دور است؛

* مکزیک برای حفظ موقعیت رقابتی خود در جایگاه جغرافیایی و نزدیکی به آمریکا؛

* ترکیه هم برای افزایش رقابت‌پذیری خود و افزایش تولیدات با ارزش‌افزوده بالا.

هر کدام از این کشورها یک سری از صنایع خود را به‌عنوان صنایع اولویت‌دار برای ورود، انتخاب و متناظر با آن یک سری فناوری‌های مهم و پیشران خود را مشخص کردند. قاعدتاً ورود به این حوزه با در نظر گرفتن تمام صنایع و فناوری‌ها امکان‌پذیر نیست، به همین دلیل همه کشورها نگاه جزء به این موضوع دارند.

حوزه تمرکز هم در کشورهای مختلف، متفاوت بوده و اغلب سرمایه‌گذاری‌ها هم با مشارکت بخش دولتی و خصوصی به‌صورت مشترک انجام شده است.

نکته حائز اهمیت این است زمانی که آقای کلاس شوآپ قصد داشتند به این مسئله به‌عنوان انقلاب صنعتی ۴,۰ بپردازد، به این مسئله رسیدند که عمق و حجم تأثیرات این فناوری‌ها به‌قدری زیاد است که همه ابعاد حاکمیتی، اجتماعی و کسب‌وکاری را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد.

نگاه به انقلاب صنعتی ۴,۰ از منظر هر کدام از این سه بخش می‌تواند اثرات و ملاحظات مختلفی داشته باشد که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تغییر جایگاه حاکمیت با بهره‌گیری از صنعت ۴,۰؛
- نیاز به نظام رگولاتوری چابک؛
- تغییر رقابت جهانی و نحوه نگاه حاکمیت به این موضوع؛
- توسعه شهری و پیش‌به‌سوی شهرهای هوشمند؛
- متفاوت بودن امنیت، تعریف صلح و جنگ، جنگجو و غیرجنگجو در عصر انقلاب صنعتی ۴,۰؛
- تغییر شکل بازار کار و قوانین متناسب با آن؛
- متفاوت بودن شکل کار کردن و نحوه تقسیم‌کار مبتنی بر این فناوری‌ها؛
- به همراه آوردن نابرابری‌های طبقاتی؛
- تغییر طبیعت و ماهیت کار؛
- نیاز به تغییراتی مانند افزایش سن بازنشستگی با بهره‌گیری از فناوری‌های حوزه صنعت ۴,۰ و افزایش طول عمر افراد؛
- تغییر تعاریف هویت، اخلاق و اصول؛ انسان‌ها در دوره‌های اخلاقی قرار گرفته‌اند که باید راجع به این موضوعات سیاست‌گذاری شود.

- تغییر شکل ارتباطات انسانی.
- مدیریت اطلاعات شخصی.
- نوآوری اجتماعی، ژاپنی‌ها به این موضوع با عنوان جامعه ۵ پرداخته‌اند. باید فناوری در جهت خدمت به اجتماع مورد استفاده قرار بگیرد.

تأثیراتی که این صنعت روی کسب‌وکار داشته است عبارتند از:

- بهره‌وری و نوآوری اشتراکی؛
- انتظارات مشتری؛
- تغییر مدل‌های کسب‌وکار؛
- تغییر فرصت‌های درآمدزایی؛
- تغییر شکل رقابت؛
- فناوری‌های کاربردی؛
- زیرساخت فنی مورد نیاز؛
- تغییر پارادایم‌های تولید با تغییراتی که با یکپارچگی عمودی و افقی در زنجیره‌های ارزش اتفاق می‌افتد؛
- تغییر شکل مدیریت داده‌ها؛
- تغییر نگاه به زنجیره ارزش جهانی که همه کشورها معتقدند باید عضوی از این زنجیره جهانی شوند؛
- فرهنگ و پذیرش سازمانی موضوع در داخل کسب‌وکارها؛
- اعتماد دیجیتال.

با تحلیل این موضوعات محورهای سیاست‌گذاری کشور در شرکت مگفا در حوزه صنعت ۴,۰ تعریف شده است. در نهایت برای تدوین نقشه راه پروژه‌ای با پنج گام زیر را طی کرده‌ایم:

- مطالعه و بررسی پارادایم صنعت ۴,۰ در دنیا؛
- مطالعه و بررسی پارادایم صنعت ۴,۰ در داخل کشور؛
- تعریف کاربردها و تعیین اهداف بهره‌گیری از صنعت ۴,۰ در صنایع کشور؛
- شناسایی و اولویت‌بندی صنایع هدف ما و تکنولوژی‌های هدف؛

- تدوین برنامه عملیاتی و تعریف پروژه‌های پایلوت برای صنایع منتخب؛


تقریباً ۸۰ درصد این کار صورت گرفته و در مرحله نهایی و گام ۵ برنامه عملیاتی و متدلوژی پیاده‌سازی فناوری صنعت ۴،۰ را در یکی از صنایع پر اولویت که فولاد بوده را انجام دادیم.

اسلایدهای منتخب

اسلاید ۱: نسل‌های انقلاب صنعتی

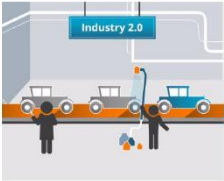
Industry 1.0

انقلاب صنعتی اول حدوداً طی سال‌های ۱۷۶۰ تا ۱۸۴۰ رخ داد و گذار از قدرت عضلانی به قدرت مکانیکی را به همراه داشت. این انقلاب که از ساخت راه‌آهن و اختراع موتور بخار آغاز شده بود، به تولید مکانیکی منجر شد.



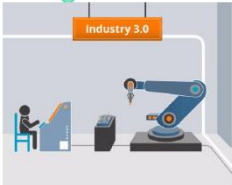
Industry 2.0

انقلاب صنعتی دوم از اواخر قرن نوزدهم آغاز شد و تا اوایل قرن بیستم ادامه داشت. با این انقلاب، به مدد ظهور برق و خط مونتاژ، امکان تولید انبوه و تقسیم کار فراهم گردید.




Industry 3.0

انقلاب صنعتی سوم در اواخر دهه ۱۹۶۰ آغاز شد. این انقلاب با توسعه نیمه‌رساناها، رایانه‌های بزرگ، اینترنت شکل گرفت. این انقلاب منجر به ارتقای سطح اتوماسیون در خطوط تولید، با استفاده از سیستم‌های فناوری اطلاعات شد.



Industry 4.0

در حال حاضر ما در ابتدای انقلاب صنعتی چهارم هستیم. این انقلاب که از سال ۲۰۱۱ آغاز شد، مبتنی بر سیستم‌های سایبرفیزیکی است و با هدف اتصال دنیای فیزیکی و دنیای دیجیتال شکل گرفته است. Industry 4.0 دیجیتال‌سازی و یکپارچگی زنجیره‌های ارزش، محصولات و خدمات را به دنبال دارد؛ همچنین اتصال و تعامل انسان-ماشین، منجر به ایجاد روش‌های کارآمدتر و منعطف‌تر در تولید و بالطبع کارخانه‌های هوشمند خواهد شد.



اسلاید ۲: دستاوردهای بهره‌گیری از صنعت ۴،۰



رقابت پذیری



افزایش بهره‌وری



تولید محصولات جدید و متنوع



کاهش زمان عرضه محصولات



امکان ایجاد مدل‌های کسب‌وکاری جدید

اسلاید ۳: خلاصه دستاوردهای مطالعات بین‌المللی

تورکیه	مکزیک	استرالیا	کره جنوبی	ژاپن	آلمان	نهادهای متولی
شورای عالی علوم و فناوری	وزارت صنایع و بازرگانی	نخست‌وزیری استرالیا	وزارت بازرگانی، صنعت و انرژی (MOTIE)	وزارت اقتصاد، بازرگانی و صنعت (METI)	وزارت امور اقتصادی و انرژی و وزارت آموزش و پژوهش	
۲۰۱۶-۲۰۲۳	۲۰۱۶-۲۰۳۰	استرالیا برنامه‌ریزی زمانی برای پیاده‌سازی صنعت ۴.۰ ندارد و رویکردش به پیاده‌سازی تحولات مربوط به صنعت ۴.۰، تدریجی بوده و بر بهینه‌سازی فعالیت‌های SMEها تأکید دارد.	۲۰۲۰-۲۰۱۴ توسعه کارخانه هوشمند ۲۰۳۰-۲۰۱۶ جامعه اطلاعاتی هوشمند	۲۰۳۰-۲۰۱۶	۱۰ تا ۱۵ ساله	دوره برنامه‌ریزی
ارتقا رقابت‌پذیری و بهره‌وری صنعتی در جهت افزایش صادرات فناوری‌های متوسط تا پیشرفته	حفظ حجم صادرات و موقعیت رقابتی کشور (با توجه به موقعیت جغرافیایی آن) و ارتقا ارزش افزوده کالاهای تولیدی	دسترسی به بازارهای بین‌المللی؛ به دلیل دور بودن از بازارهای بالقوه و پیشرو و برند شدن در تدوین استانداردهای صنعت ۴.۰	حفظ و ارتقا جایگاه رقابتی در صنعت تولید	افزایش GDP	حفظ و تقویت جایگاه رقابتی آلمان در زمینه تولید در سطح جهانی و تبدیل شدن به رهبر نوآوری	دلایل و ضرورت ورود به ۱۴.۰

اسلاید ۴: ادامه خلاصه دستاوردهای مطالعات بین‌المللی

تورکیه	مکزیک	استرالیا	کره جنوبی	ژاپن	آلمان	صنایع اولویت‌دار جهت ورود
<ul style="list-style-type: none"> خودروسازی لوازم خانگی ماشین‌آلات نساجی غذا و نوشیدنی شیمیایی 	<ul style="list-style-type: none"> خودروسازی فضایی صنایع الکترونیک 	<ul style="list-style-type: none"> اولویت‌بندی خاصی در صنایع مشخص نشده است 	<ul style="list-style-type: none"> الکترونیک خودروسازی پتروشیمی فولاد کشتی‌سازی 	<ul style="list-style-type: none"> حمل و نقل زنجیره تامین بهداشت سلامت 	<ul style="list-style-type: none"> تولید دستگاه‌ها و ماشین‌های تولیدی تولید خودرو تولید مواد شیمیایی 	<ul style="list-style-type: none"> صنایع اولویت‌دار جهت ورود
<ul style="list-style-type: none"> کلان داده‌ها و رایانش ابری مجازی سازی امنیت سایبری اینترنت اشیا فناوری سنسور سیستم‌های پیشرفته رباتیک تولید مشترک سیستم‌های اتوماسیون و کنترل 	<ul style="list-style-type: none"> اینترنت اشیا تجزیه و تحلیل ابر داده‌ها رباتیک سیستم‌های یکپارچه مدلسازی و شبیه‌سازی 	<ul style="list-style-type: none"> رباتیک، اتوماسیون و توانمندی‌های شبیه‌سازی کلان داده‌ها و داده‌کاوری تولید سه بعدی مواد پیشرفته بیولوژی سنتزی فوتونیک محاسبات کوانتومی نانوفناوری 	<ul style="list-style-type: none"> کلان داده فضای ابری سیستم‌های سایبرفیزیکی ذخیره انرژی هولوگرام اینترنت اشیا حسگرهای هوشمند چاپ سه بعدی 	<ul style="list-style-type: none"> رباتیک اینترنت اشیا تجزیه و تحلیل کلان داده هوش مصنوعی 	<ul style="list-style-type: none"> اینترنت اشیا و خدمات سیستم‌های سایبر-فیزیکی 	<ul style="list-style-type: none"> فناوری‌های مهم و پیشران

اسلاید ۵: ادامه خلاصه دستاوردهای مطالعات بین‌المللی

ترکیه	مکزیک	استرالیا	کره جنوبی	ژاپن	آلمان	حوزه تمرکز (تولید فناوری / بهره‌گیری در تولید)
بهره‌گیری از فناوری در تولید	بهره‌گیری از فناوری در تولید	تولید فناوری و بهره‌گیری از آن در تولید	تحقیق و توسعه و تولید فناوری به‌منظور بهره‌گیری از آن در تولید	تولید فناوری به‌منظور بهره‌گیری از آن در صنایع تولیدی	تولید و صادرات فناوری‌ها و محصولات و ارتقاء کارایی تولید داخلی از طریق بهره‌گیری از فناوری‌ها	
پلتفرم گذار دیجیتالی در صنعت	چارچوب صنعت ۴,۰ (پلتفرمی برای یکپارچه‌سازی سیستم‌ها و توسعه برنامه‌های کاربردی)	پلتفرم صنعت ۴,۰ (کمک به SMEها در پروژه‌های همکاری بین دانشگاه‌ها و صنایع و کمک‌های دولتی به این پروژه‌ها)	مدل مرجع کارخانه هوشمند برای کسب‌وکارهای تولیدی کوچک و متوسط	پلتفرم خدمات جامعه ۵,۰	پلتفرم صنعت ۴,۰	چارچوب / پلتفرم / مدل مرجع
مشارکت بخش خصوصی و دولتی	مشارکت بخش خصوصی و دولتی	مشارکت بخش خصوصی و دولتی	مشارکت بخش خصوصی و دولتی	مشارکت بخش خصوصی و دولتی	مشارکت بخش خصوصی و دولتی	سرمایه‌گذاری (دولت) / بخش خصوصی / هردو

اسلاید ۶: چالش‌های کلیدی ورود به حوزه صنعت ۴,۰





پرسش و پاسخ

پرسش

گام چهارم در خصوص مراحل تدوین سند، شناسایی و اولویت‌بندی صنایع و تکنولوژی هدف بود. سؤال اینجاست که این موارد بر چه اساسی انتخاب شده‌اند؟ آیا بر اساس «زنجیره ارزش» یا بر اساس «زنجیره‌های تکمیل» است؟

خانم مهرآسا

یکی از گام‌های مهمی که در تدوین سند دنبال کردیم، شناسایی و اولویت‌بندی صنایع و تکنولوژی‌های هدف بود. در اولین مرحله و با بررسی سند راهبردی وزارت صنعت، ۱۲ صنعت کشور به‌عنوان صنایع راهبردی مطرح شد که از دو منظر مورد توجه قرار گرفتند. نخست، هر کدام از این صنایع چقدر می‌توانند در توسعه اقتصادی ما مؤثر باشند؟ دوم، هر کدام از این صنایع چقدر آماده هستند تا بتوانند از فناوری‌های صنعت ۴,۰ بهره‌گیری کنند؟

مدل‌های ارزیابی مختلفی برای سنجش آمادگی صنایع و کسب‌وکارها وجود دارد که از آن‌ها بهره‌گیری به عمل آمد. برای بحث توسعه اقتصادی و میزان تأثیرگذاری هر کدام از صنایع در توسعه اقتصادی هم یک سری شاخص‌ها وجود دارد. برای نمونه چقدر این صنایع می‌توانند به افزایش اشتغال‌زایی در کشور کمک کنند؟ چقدر می‌توانند منجر به افزایش صادرات شوند؟ چقدر می‌توانند ارزش‌افزوده تولیدات صنعتی ما را ارتقا دهند؟

این شاخص‌ها ارزیابی و اولویت‌بندی شدند و بر اساس مدل EHP وزن گرفتند و متناسب با جایگاه صنعت در کشور و اطلاعاتی که راجع به صنعت در دسترس بود، اولویت‌بندی صورت گرفت.

پرسش

در هندسه مدل مبانی حکمرانی کشور ما یک سری موضوعات مطرح است که باید دید در انقلاب صنعتی ۴,۰ برانگیزاننده دانسته می‌شوند یا مانع؟

چیزهایی مانند خودکفایی، اقتصاد مقاومتی و... که دیده می‌شود و اینکه شاه‌بیت انقلاب صنعتی کاستومایزیشن^۷ است و نگاه به برون کشور و صادرات و تعاملات جهانی. آیا در مطالعات به این موضوعات هم توجه شده است یا خیر؟

خانم مهرآسا

در بحثی که تأثیرات و ملاحظات کشور برای ورود به این صنعت مورد بررسی قرار گرفته، دو دسته مطالعه انجام شده است. اینکه کشور ما با چه چالش‌هایی برای ورود به این حوزه مواجه است؟ برای شناسایی این چالش‌ها مبتنی بر یک سری شاخص‌های بین‌المللی که فضای کسب‌وکار، اقتصاد و صنعت کشور را رصد می‌کند و عدد متناظر با این شاخص‌ها تخصیص داده می‌شود.

ما در برخی از شاخص‌ها فاصله زیادی با دنیا و حتی منطقه داشتیم. به همین دلیل ما این‌ها را به‌عنوان یکی از چالش‌های ورود به آن صنعت شناسایی کردیم. از این حیث نگاه داخلی مورد نظر قرار گرفت.

از طرف دیگر انقلاب صنعتی ۴,۰ موضوعی نیست که تنها در کشور ایران مطرح باشد. تأثیرات، حجم و ابعادی که به دنبال خود می‌آورد، یک موضوع جهانی است. از منظر حاکمیت به این موضوع نگاه شده است و روی بسیاری از فاکتورها تمرکز شد. اینکه گفته می‌شود تغییر جایگاه حاکمیت اتفاق می‌افتد این است که تغییر قدرت اتفاق می‌افتد.

همه دولت‌ها جایگاه قبلی قدرت خود را با ظهور فناوری‌هایی مانند بلاک‌چین و بهره‌گیری از انرژی‌هایی مانند انرژی‌های نو از دست خواهند داد و دولت نمی‌تواند همان جایگاه قبلی را داشته باشد. این تغییر جایگاه منجر می‌شود به این که اگر دولت فکری برای خود در این حوزه‌ها نکند و نقش متناسب با جایگاه خود را پیدا نکند، تضعیف خواهد شد. این مسئله در همه جای دنیا صادق است.

^۷. Customization

درواقع ما یک سند راهبردی تدوین می‌کنیم و گفته می‌شود کشور باید در کدام حوزه‌ها و محورهای سیاست‌گذاری انجام دهد تا دولت جایگاه واقعی خود را داشته باشد. درواقع، جزئیات این قضیه باید توسط هر کدام از وزارتخانه‌ها و هر جایی که متولی این امر است به‌صورت دقیق‌تر انجام شود.

پرسش

در تکمیل توضیحات باید عرض کنم مهم‌ترین اسناد داخلی، سند اقتصاد مقاومتی است. بند ۲ سیاست‌های اقتصاد مقاومتی تکمیل توسعه دانش‌بنیان است که اتفاقاً حوزه‌های صنعت ۴،۰، حوزه‌های دانش‌بنیان است. بند ۶ سیاست‌های صنعتی توسعه تعاملات بین‌المللی باهدف توسعه فناوری‌های پیشرفته و نوظهور است. بند ۸ سیاست‌های محیط‌زیست بر حذف کربن و صنعت سبز و خودروهای خودران و تکنولوژی‌های خودروهای برقی است.

به نوعی ما در صنعت ۴،۰ پیش رفته‌ایم و سندهای بالادستی متناسب با روندهای توسعه بین‌المللی تدوین کردیم، بنابراین در چارچوب قرار داریم.

بحث‌های تاب‌آوری هم مختص کشورهای پیشرفته نیست. همه کشورها اعم از کشورهای در حال توسعه و کشورهای پیشرفته این موضوع را دنبال می‌کنند. بنابراین، این تصور وجود دارد که در چارچوب سیاست‌ها و اسناد بالادستی ما این مسئله وجود دارد.

آقای مهندس امانی، مدیر علمی نشست

یک بُعد تاب‌آوری یک کشور، تاب‌آوری بنگاه‌های اقتصادی و صنعت آن در رقابت بین‌المللی است و صنعت ۴،۰ و نفوذ فناوری‌ها و پیوند بین سایبر و فیزیک کمک می‌کند تا بتوان رقابت کرد و اقتصاد پویا داشت.

پرسش

اینکه به‌واسطه بهداشت هوشمند، سالمندی گسترش پیدا می‌کند، الزاماً یک ضرورت نیست. نوع مشاغل عوض می‌شود و یک سری از مشاغل از بین خواهد رفت. باید دید در کشور ما در آموزش عالی یا نظام برنامه‌ریزی چه اتفاقی باید رخ دهد؟

خانم مهرآسا

یکی از موضوعاتی که به آن پرداخته شد، تأثیرات و ملاحظاتی بود که کشور ما باید برای ورود به صنعت ۴,۰ به آن توجه داشته باشد. از سه منظر حاکمیت، اجتماعی و کسب‌وکارها به این تأثیرات نگاه شد. تمام ابعادی که با تحلیل سیستمی بررسی شد بر یکدیگر اثرگذارند. این موضوعات در گزارشی تحلیل شدند و دستاوردی که این تحلیل داشت هشت محور سیاست‌گذاری بود که کشور باید در ابتدا آن‌ها را مورد توجه قرار دهد که چند نمونه زیر از جمله این موضوعات است:

اکوسیستم نوآوری و پرداختن به موضوعات فناوری

پرداختن به موضوعات رگولاتوری

نهادسازی و تقسیم‌کار در این حوزه

این هشت محور استخراج و مطالعاتی در این حوزه‌ها آغاز شده است.

پرسش

گفته شد برای تدوین مطالعاتی که در دستور کار است، به اسناد فرادستی توجه شده است، برای نمونه دانش‌بنیان بودن فعالیت‌ها یا مواردی از این قبیل.

سؤال اینجا است مطالعات شما می‌تواند تأثیر بر اسناد فرادست داشته باشد؟ یا انقلاب صنعت ۴,۰ می‌تواند بر اسناد فرادست خود تأثیر داشته باشد؟

پرسش

کارهایی که انجام شده باهدف سیاست‌سازی و تدوین برنامه بالادست بوده است و حداقل یک فصل برای این کار اختصاص یافته است. در جاهای مختلفی که به نظر می‌رسید اسنادی بالادست هستند، شناسایی شده است. اما هنوز به مرحله نهایی تصمیم‌گیری نرسیدیم که بگوییم این موضوعات قطعی است و وزارت صنعت یا جاهای دیگر باید چه کارهایی انجام دهند. باید این موارد برای کشور به صورت سند درآمده و ابلاغ شود و متولی داشته باشد. ۱۰۳۸ مقاله ISI را در این رابطه جمع‌آوری کردیم و منابع این مقالات موجود و قابل ارائه است.

دکتر روشنی

معاون ستاد اقتصاد دیجیتال معاونت علمی و فناوری رئیس جمهور

موضوع: تأثیر انقلاب صنعتی چهارم بر افزایش بهره‌وری صنعت

بحث‌های اساسی و فلسفی در پشت شکل‌گیری این انقلاب وجود دارد، به طوری که امروز، بسیاری کلمه انقلاب را نقد می‌کنند که آیا اساساً این یک انقلاب است یا خیر؟

حدود ۶۰ سال پیش ژوزف شومپتر یکی از اقتصاددانان بزرگ، موج‌های بلند نوآوری را بررسی کرد، سپس نشان داد که هر دوره‌ای از زمان در ساختارهای انقلاب‌های تکنولوژی یک اختراع برافکن رخ می‌دهد، سپس در کنار این اختراع برافکن، ده‌ها، صدها و هزاران نهاد شکل می‌گیرد و همه اکوسیستمی که پیرامون تکنولوژی اختراع شده شکل گرفته، تغییر خواهد کرد.

با بررسی این موضوع در سال‌های آتی که ناسون و لوکا در کتاب خود نشان دادند که پنج انقلاب تکنولوژی موجود است که محور هر کدام از آن‌ها اختراع ماشین^۸ بوده است. اصلی‌ترین این‌ها انقلابی بود که ماشین بخار وات ایجاد کرد. به طور کلی مسیر همه تغییرات و تحولات تکنولوژیک عوض شد.

انقلاب بعدی که مجدداً پیرامون یک تکنولوژی برافکن شکل می‌گیرد، انقلابی است که بر اساس تولید انبوه خودروی فورد مدل T شکل می‌گیرد. نهادهایی مانند جاده‌ها، راهنمایی و رانندگی، رفتار خرید از خودروی T شروع می‌شود و به سایر صنایع هم تسری پیدا می‌کند.

انقلاب بعدی IT است که همه سیستم‌ها را به هم می‌ریزد و در مورد انقلاب بعدی هنوز در دنیا بحث است که به کدام سمت خواهد رفت. اما مطالعات نشان می‌دهد که هر کدام از این انقلاب‌ها بر شانه انقلاب قبل از خود قرار می‌گیرند؛ یعنی کل زیرساخت را تغییر و نهادهای جدید را شکل می‌دهند، سپس به صورت تطوری انقلاب‌های کوچک‌تر و تدریجی شکل می‌گیرد و آن‌ها توسعه پیدا خواهند کرد.

نسل چهارم صنعت یا انقلاب صنعتی چهارم نامی است که به اتوماسیون و تبادل داده در فناوری‌های تولیدی داده شده است. به بیان دیگر، همگرایی تولید صنعتی و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات با یکدیگر صنعت نسل ۴ خوانده

^۸. Invention to machine

می‌شود. انقلابی است که در نتیجه دیجیتالی شدن و اتصال همه بازیگران در فرایند خلق ارزش ایجاد شده است.

سیستم‌های سایبر- فیزیکی هوشمند، تولید صنعتی متصل و واحدهای منطقی که قادر به اتصال به یکدیگر هستند.

طرح این موضوع به این دلیل بود که نشان داده شود پیوستن به هر کدام از این جریان‌ها به وابستگی به مسیر طی شده

نیاز دارد. کشوری که هیچ‌کدام از این مسیرها را به درستی طی نکرده و از هر کدام از آن‌ها بخشی را گرفته است، این

پرسش بنیادی را پیش روی خود خواهد داشت که آیا اساساً پیوستن ما به موضوع امکان‌پذیر است؟ آیا ما می‌توانیم در

سیستم ملی نوآوری در جست‌وجوی این‌ها باشیم؟ یا رفتار گذشته خودمان که نام آن را «نظام ملی روزآوری یا

نونیاوری» گذاشتیم، در نهایت خروجی آن به ایجاد کردن یک سری سند تبدیل می‌شود.

جهت‌گیری پژوهشی ما در ستاد اقتصاد دیجیتال، مطالعاتی است که صورت گرفته است. با نگاهی به این مسئله متوجه

خواهیم شد جریانی که طی کردیم، مسیر مطالعه همان اسناد بوده است. ما مطالعه شرکت‌های بزرگ را انجام دادیم،

سپس سراغ استارت‌آپ‌ها آمدیم.

در نهایت در یک جمع‌بندی به این نتیجه رسیدیم که خوب است نه تنها به انقلاب صنعتی ۴ بپیوندیم، بلکه باید به

اقتصاد گردشی یا چرخشی یا اقتصاد سبز بپیوندیم. در مورد خوب بودن این‌ها شکی نیست، اما آیا امکان‌پذیر است؟

در بررسی مطالعه شرکت‌های آلمانی به این نتیجه رسیدیم که ۳۰ درصد از این شرکت‌ها آمادگی پیوستن به این صنعت

را دارند. چند درصد از شرکت‌های ایرانی آمادگی پیوستن به این صنعت را دارند؟ احتمالاً پاسخی که به ذهن همه شما

خطور خواهد کرد، در بهترین حالت یک پاسخ تک‌رقمی است.

پاسخی که ما برای این پرسش پیدا و سیاست‌های خود را بر این اساس تدوین کردیم این بود که انقلاب صنعتی ۴

الزاماً یک انقلاب نیست و این یک کلمه بزرگی است که از بُعد تئوریتیکال اضافه شده و احتمالاً همان سیاست‌های

علمی است که در دنیا دنبال می‌شود. این همان چیزی است که در گذشته وجود داشته و در انقلاب IT و انقلاب

دیجیتالی شدن وجود داشته است که تنها یک ویژگی بسیار بزرگ دارد و آن همگرایی^۹ بین تمام تکنولوژی‌هایی است

که در دیجیتال اکونومیک به آن‌ها پرداخته می‌شود.

ما تمام مقالات و مطالعات مختلف در دنیا و در حوزه یازده تکنولوژی مختلفی که دیجیتال اکونومیک را شکل می‌دهند،

بررسی کردیم. به جز دو تکنولوژی AR و VR به شدت با یکدیگر همگرا هستند و مبنای همه آن‌ها فناوری اطلاعات

^۹. Integration

است. لذا نتیجه گرفتیم که ما باید سه فاز متفاوت را از بُعد سیاست‌گذاری نوآوری طی کنیم تا بعدها در خصوص اینکه آیا می‌توانیم به انقلاب صنعتی ۴ پیوندیم؟ بررسی‌هایی داشته باشیم و سیاست‌های خود را تدوین کنیم.

بحث اولی که به آن رسیدیم، آموزش است. سیاست‌های علمی را بر اساس مطالعات مختلف علم سنجی به‌طور دقیق انجام و حمایت‌های معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری از پایان‌نامه‌های دکتری و کارشناسی ارشد و مقالات مسئله‌محور تدوین شد.

بدیهی که پیوستن به انقلاب صنعتی ۴ مستلزم وجود افرادی است که نام آن‌ها به‌عنوان «قهرمانان تحول دیجیتال» معرفی شده است. این‌ها افرادی هستند که از بُعد فناوری اطلاعات وارد می‌شوند، آمادگی لازم برای پیوستن به انقلاب صنعت ۴ را دارند و این امکان را دارند که هم سمت عرضه؛ یعنی شرکت‌های فناوری اطلاعات و هم سمت تقاضا؛ یعنی صنایعی که گیرنده این تکنولوژی‌ها هستند، تحریک کنند.

در پاسخ به اینکه آموزش باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد باید گفت اساساً مسئله ما در ستاد نبوده و فقط توانستیم از بُعد سیاست علم به این مسئله بپردازیم که دانشگاه‌ها را برای پرداختن به این مسئله تحریک کنیم.

مسئله دوم، توسعه اتصالات کوچک یازده تکنولوژی موجود در دیجیتال اکونومی است و به صنایع مختلف به صورت کاملاً فریز شده و مهم‌تر از آن در یک سندباکس رگولاتوری وصل و مطالعه کنیم تا ببینیم از بُعد سیاست‌گذارانه و تنظیم‌گری دولت چه کارهایی باید انجام دهیم؟

نه اینکه طبق روال عادی سالیان متمادی گذشته خود یک سری سند تولید کنیم و ندانیم چه اتفاقاتی برای این اسناد خواهد افتاد.

در این لایه ما متوجه شدیم که خطای سیاست‌گذاری بسیار کلان و راهبردی در عرصه اکوسیستم نوآفرینی کشور رخ داده و آن اینکه بیش از ۸۰ درصد استارت‌آپ‌هایی که در ایران توسعه یافته است با تمام حلقه‌های اکوسیستم نوآفرینی کشور متمرکز بر حوزه خدمات شده‌اند که اساساً هیچ ارزشی برای مزیت انباشتی اقتصاد کشور خلق نمی‌کنند. لذا ما سیاستی را در بحث توسعه در ستاد ایجاد کردیم و آن متنوع‌سازی اکوسیستم استارت‌آپی و نوآفرینی کشور بود. اینکه شتاب‌دهنده‌هایی را تحریک کنیم که خروجی آن‌ها استارت‌آپ‌های مبتنی بر تکنولوژی‌های سخت است و به تحریک اقتصاد منجر خواهد شد.

برنامه‌ریزی در گام سوم و خروجی آن بهره‌برداری از سندباکس سیاست‌گذارانه را در نظر گرفتیم. پس از مطالعه و بررسی که کدام صنایع ما آمادگی پیوستن به این‌ها را دارند، استارت‌آپ‌هایی که در گام قبلی و در طول پنج سال تحریک کردیم را به صنایع بزرگ و مادر متصل خواهیم کرد.

کافی است به پتروشیمی که بزرگ‌ترین کارتل‌های صنعتی و تولید ارزآوری هستند، نگاه شود. آیا واقعاً امکان پیوستن این‌ها به انقلاب صنعت ۴ وجود دارد؟ بدیهی است که این چنین نیست، اما امکان پذیرش تکنولوژی‌های ذیل انقلاب صنعت ۴ را به‌سادگی دارند که از طریق مسیر سیاست‌گذاری امکان‌پذیر است.

جمع‌بندی مسیر ما در انقلاب صنعت ۴ این است که ما سندباکسی را می‌سازیم و تکنولوژی‌های ذیل اکونومی را توسعه می‌دهیم. رفتار استارت‌آپ‌ها، افراد، طبقه خلاق و پذیرندگان تکنولوژی که طرف تقاضا و شرکت‌های بزرگ و مادر هستند را بررسی می‌کنیم و رگولیشن‌ها و سیاست‌های تنظیمی، مقرراتی و توسعه سیستم ملی نوآوری را تنظیم می‌کنیم، سپس به سمت آن‌ها حرکت خواهیم کرد.

اسلایدهای منتخب

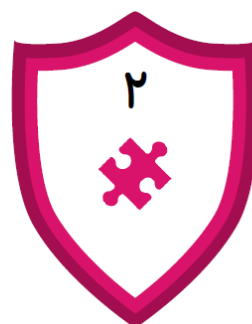
اسلاید ۱: عوامل رشد انقلاب صنعتی ۴



کارخانه‌های هوشمند شامل تولید صنعتی هوشمند و محصولات هوشمند



نگاشت دیجیتال و مجازی‌سازی جهان واقعی



یکپارچگی فرآیندهای فنی و فرآیندهای کسب و کار در شرکت‌ها

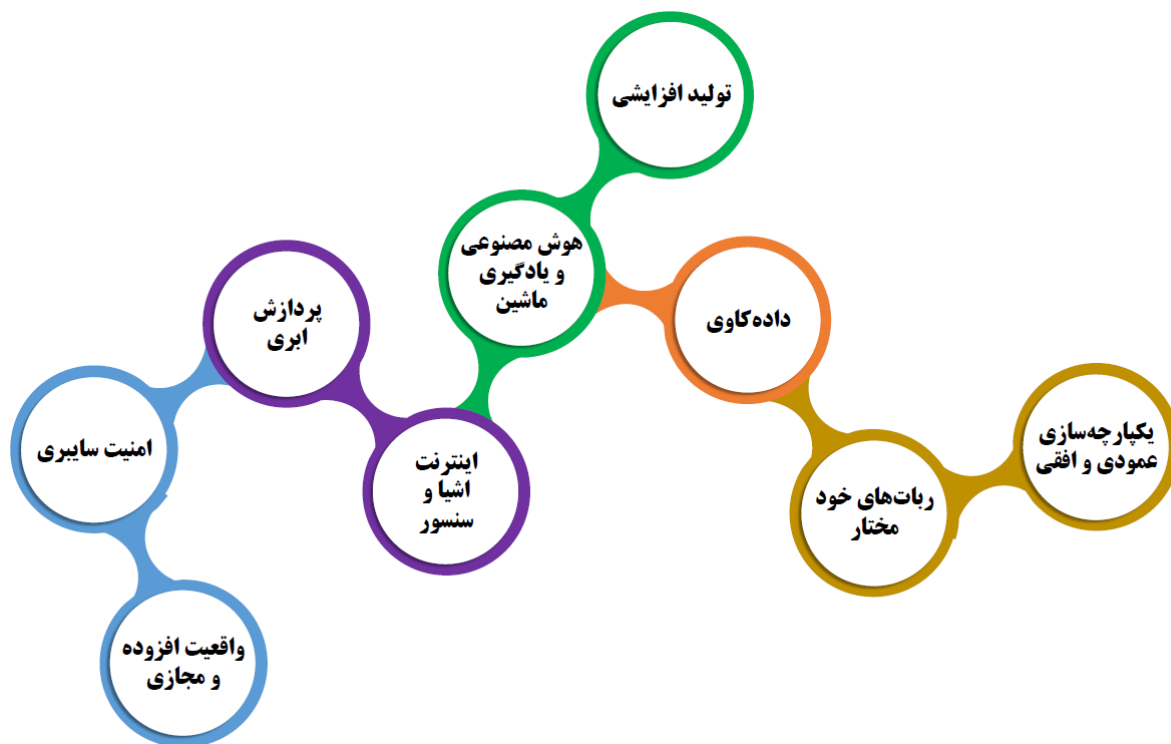


نفوذ و استفاده از اینترنت و اینترنت اشیا

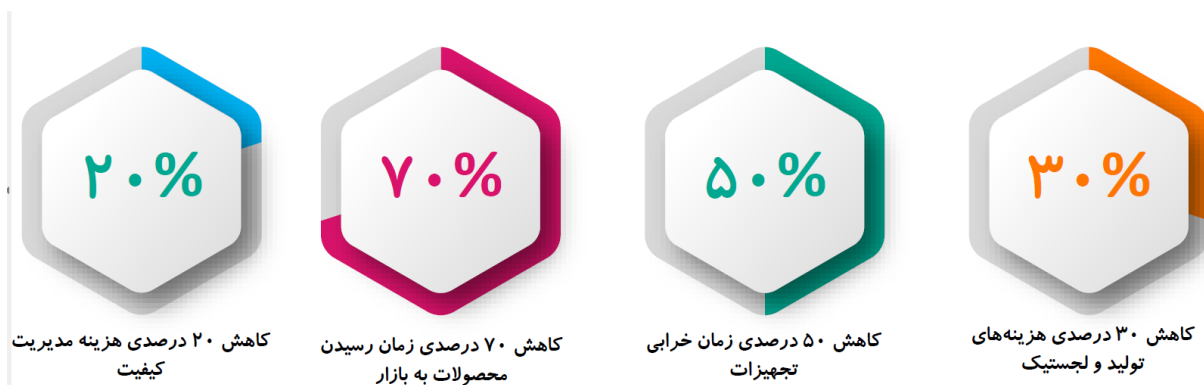
اسلاید ۲: تأثیر فناوری در رشد انقلاب صنعتی ۴



اسلاید ۳: فناوری‌های پیشران‌های انقلاب صنعتی ۴

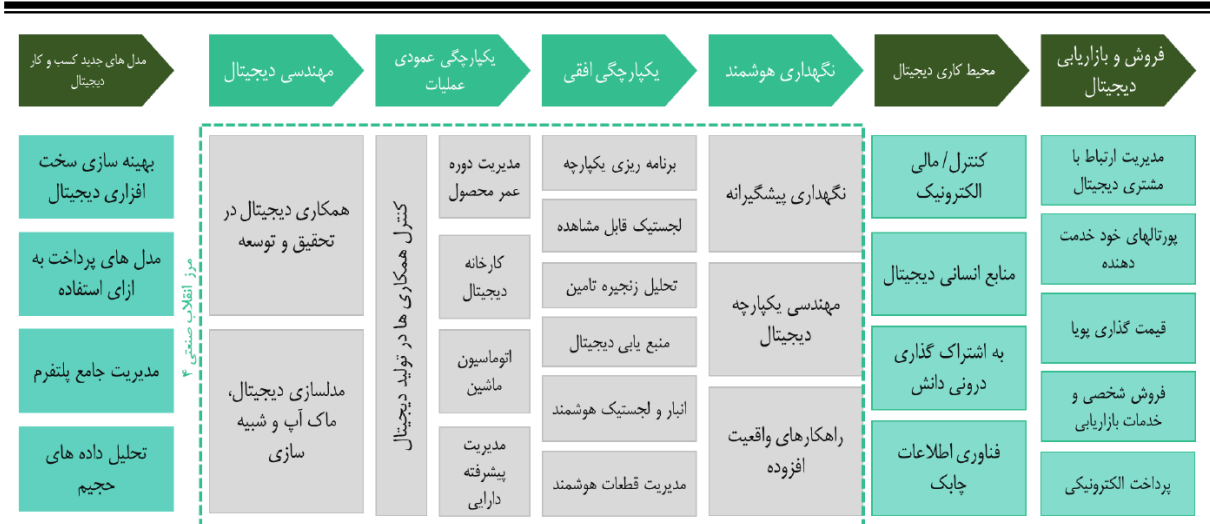


اسلاید ۴: مزایای انقلاب صنعتی ۴



اسلاید ۵: تأثیر انقلاب صنعتی ۴ بر زنجیره ارزش

اتقلاب صنعتی چهارم و تأثیر آن بر صنعت کشور



اسلاید ۶: برنامه کشورهای اروپایی در حوزه توسعه انقلاب صنعتی ۴

کشور	عنوان برنامه	تمرکز	اهداف	مخاطبان هدف	مدل تامین مالی	بودجه	نتایج بدست آمده
فرانسه	Alliance pour l'Industrie du Futur	ارائه مشوق‌های مدرن‌سازی به صنایع کوچک و متوسط؛ توسعه برنامه پیشنهادی مالی؛ نمایش پروژه‌های آزمایشی؛ توسعه تکنیک‌های تولید پیشرفته	مدرن‌سازی تولید در فرانسه و ابزارهای تولیدی و همچنین حمایت از استفاده و یکپارچه‌سازی تکنولوژی‌های دیجیتال به منظور انتقال شرکت‌ها و مدل‌های کسب و کار به عصر دیجیتال به منظور خلق منبعی جدید برای رشد اقتصادی	صنایع اروپایی و کارخانه-کوچک و متوسط با بلوغ فناوری به منظور انتقال به دنیای دیجیتال؛	ترکیبی از ابزارهای عمومی تامین مالی عمومی همانند وام و مشوق‌های مالیاتی با سرمایه‌گذاری خصوصی در تحقیق و توسعه و خطوط تولیدی؛	حدود ۱۰ میلیارد دلار از منابع بخش عمومی، و حمایت بخش خصوصی در تامین مالی؛	تامین وام برای ۸۰۰ شرکت، حمایت از ۳۴۰۰ شرکت به منظور توسعه تولید مدرن، شناسایی بیش از ۳۰۰ متخصص و درگیرسازی بیش از ۱۸ منطقه در فرآیند؛
آلمان	Plattform Industrie 4.0	نوآوری‌های تکنولوژیک بر مبنای پایه‌هایی از قبیل یکپارچه‌سازی افقی در سراسر شبکه‌های ارزش، مهندسی فرآیند، یکپارچه‌سازی عمودی شامل جنبه‌های امنیتی و ملاحظات مربوط به راه‌های جدید کار و آموزش؛	به حرکت راندن تولید دیجیتال از طریق ارتقای دیجیتالی‌سازی و اتصال درونی محصولات، زنجیره ارزش و مدل‌های کسب و کار؛ حمایت از پژوهش، شبکه‌سازی شرکای صنعتی و استانداردسازی؛	تولید کننده‌ها، شرکت‌های کوچک و متوسط و سیاست‌گذاران	ترکیب ابزارهای تامین مالی عمومی با منابع مالی بخش خصوصی؛	۲۰۰ میلیون یورو از وزارت آموزش و وزارت اقتصاد؛	کاهش نرخ جدایی صنعت، انتقال یافته‌های پژوهشی به عرصه کاربرد، توسعه معماری منابع و اجرای پلتفرم I4 با ۱۵۰ عضو؛
سوئد	Produktion 2030	توسعه رهبری و مهارت‌ها در تولید پایدار	اطمینان از اینکه سوئد در سال ۲۰۳۰ به تولید پایدار از طریق تکنولوژی‌های دیجیتال دست یابد	موسسات پژوهشی، دانشگاه‌ها و شرکت‌ها/شرکت‌های کوچک و متوسط و حوزه خدمات	تامین مالی از بخش عمومی و تامین مالی اشتراکی از طریق صنعت، بطوریکه دست کم ۵۰ درصد از هزینه پروژه‌ها از این منابع تامین گردد	۲۵ میلیون یورو از طریق VINNOVA برای سال ۲۰۱۸-۲۰۱۳، و مابقی توسط صنعت در حدود ۲۵ میلیون یورو	تامین مالی ۳۰ پروژه، شامل ۱۵۰ کسب و کار، تاسیس مدرسه دکتری و تامین مالی از طریق ابزارهای تامین مالی اشتراکی از طریق صنعت؛
هلند	Smart Industry	شناختی به توسعه تکنولوژی‌های ارتباطات و اطلاعات در تولید و تطابق با زنجیره ارزش کسب و کار؛ سرمایه‌گذاری بر دانش موجود؛	اطمینان از اینکه شرکت‌های هلندی برای تغییرات تکنولوژیک آماده هستند	اجتماعات کسب و کار، تمرکز ویژه بر صنایع با سطح فناوری بالا، بخش‌های شیمیایی، غذا و کشاورزی و لجستیک	ترکیب تامین مالی عمومی از کشورهای عضو اتحادیه اروپا با همکاری صنایع هلندی	حدود ۲۵ میلیون یورو برای سال ۲۰۱۴-۲۰۱۷ از طریق تامین مالی اشتراکی از صنعت؛	راه اندازی ۱۰ آزمایشگاه که تا سال ۲۰۱۶ به ۱۴ آزمایشگاه رسیده است؛ هر حدود ۲۵۰ هزار یورو تا ۴ میلیون یورو در سال ایجاد کردند؛

اسلاید ۷: تأثیر انقلاب صنعتی ۴ بر عملکرد شرکت‌های منتخب (مطالعه موردی شرکت ABB)

ABB یک تامین کننده پیشرو در حوزه روبات‌های صنعتی و نرم‌افزارهای روبات، تجهیزات و راهکارهای صنعتی است. این شرکت در ۵۳ کشور دنیا شعبه داشته و بیش از ۴۰۰ هزار روبات را نصب کرده است. این شرکت تا پایان سال ۲۰۱۵ به بیش از ۳۵ میلیارد دلار دست پیدا کرده و به عنوان یک شرکت تکنولوژی بنیان در حوزه نیرو و اتوماسیون شناخته می‌شود. مدل درآمدی این شرکت فروش مستقیم محصولات و دریافت برای خدمات است.



ABB Automation GmbH • Local Business Unit Robotics
Güter Weg 6 • 61569 Friedberg • Germany
Phone +49 6391 95-0 • E-Mail robotics@de.abb.com
Internet www.abb.com/robotics

راه کارها

ABB با چشم‌انداز ارائه راهکارهای مختلف به صنایع یکپارچه تلاش می‌کند تا اینترنت اشیا، افراد، خدمات و روبات‌ها را با یکدیگر یکپارچه سازد. یکی از مهمترین راهکارهای ارائه شده توسط این شرکت ارائه تکنولوژی‌هایی است که به سادگی قابلیت دسترسی و یکپارچه‌سازی در سرتاسر کارخانه را داشته و یا می‌تواند در یک ناحیه تولیدی مورد استفاده قرار گیرد. روباتیک ABB به شرکت‌ها کمک می‌کند تا موانع ورود به دنیای تولید دیجیتال را از طریق ارتقای ساده‌سازی، یکپارچه‌سازی و همکاری روبات‌ها و انسان‌ها کاهش دهد.

ABB Decathlon Services و servicePort دو راه کار اصلی ABB برای تحلیل‌های آنی و اتوماتیک فرآیندهای صنعتی هستند.

- ✓ سنسج و بهینه‌سازی همه مراحل فرآیندی و پارامترها؛
- ✓ کار همکارانه میان تعداد زیادی از دپارتمان‌های یک شرکت؛
- ✓ یکپارچه‌سازی داده از منابع مختلف و متعدد داده همانند، (ERP, CRM, DCS)؛
- ✓ در دسترس بودن آنلاین و امن همه داده‌ها و تحلیل‌ها؛
- ✓ تولید ربات‌های صنعتی و نرم‌افزارهای کنترلی

اسلاید ۸: تأثیر انقلاب صنعتی بر عملکرد شرکت‌های استارت‌آپی

(مطالعه موردی، شرکت Neuron Soundware)

توضیح:

به‌وسیله‌ی صدای تولیدشده توسط دستگاه‌های تولیدی خرابی آن‌ها را تشخیص می‌دهد. این شرکت به‌وسیله ساخت‌افزار و نرم‌افزار مخصوص و همچنین استفاده از اینترنت اشیا و هوش مصنوعی تمامی صداهایی که از دستگاه‌های تولیدی خارج می‌شود را دریافت و بر اساس یک آنالیز مهندسی شده و مخصوص خرابی دستگاه‌ها را گزارش می‌دهد. نکته‌ی جالب درباره‌ی این محصول عدم استفاده از نیروی انسانی برای تشخیص خرابی و همچنین پیش‌بینی خرابی‌هایی است که به‌وسیله‌ی کوچک‌ترین فرکانس‌های صدای تولیدشده توسط دستگاه‌ها به‌وسیله‌ی این فناوری شناسایی می‌شود.



<https://www.neuronsw.com/>

نام شرکت: Neuron Soundware

حوزه فعالیت: نگهداری تعمیرات و تجهیزات

محصول/خدمت: تشخیص‌دهنده‌ی خرابی ماشین

کل سرمایه تامین شده: ۶۸۰ هزار دلار

آخرین نوع تامین سرمایه: Grant

گروه مخاطب: صنایع تولیدی

مسائل راهبردی: چالش فرصت ۴

مدل درآمد: فروش مستقیم

موقعیت جغرافیایی: انگلستان

سال تاسیس: ۲۰۱۶

فناوری‌های کلیدی: هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، یادگیری ماشینی

پرسش و پاسخ

قاعدتاً سیاست‌گذاری‌ها در معاونت علمی و فناوری، مأموریت‌گراست، اما ظاهراً در انقلاب صنعتی ۴ سیاست‌اشاعه‌گرا باید باشد که درنهایت به سمت بازار و عرضه و تقاضا برود. این چالش چگونه حل می‌شود که از یک طرف، ملاحظاتی که شما دارید مأموریت‌گراست و درنهایت یک یا دو فناوری انتخاب شود و به صورت سمبل جلو برویم؟ اینکه چگونه این را برای کل اقتصاد ایران امکان‌پذیر کنیم، آیا فکری شده است؟

آقای روشنی

بررسی ما برای این نگاه سیستمی به ورود به این نوآوری باعث شد که ما به ایده سندباکس و مطالعه فریز شده رفتار هر کدام از موجودیت‌های درون این سیستم برسیم. تقریباً مطمئن هستیم که نگاه آبشاری از بالا به پایین انقلاب صنعتی ۴ نه در خصوص طراحی استراتژی‌ها، بلکه در توسعه سیاست‌های صنعتی و نوآوری، جواب نخواهد داد؛ چراکه طرف تقاضای ما اصلاً کار نمی‌کند. لذا تنها چیزی که به نظر می‌رسد استاندارد درست و عقلانیت در سیاست‌گذاری است، مطالعه دقیق‌تر این رفتارهاست.

بنابراین، یازده تکنولوژی که به‌عنوان تکنولوژی‌های برساننده دیجیتال اکونومی در نظر گرفته شده و انقلاب صنعتی ۴ را شکل خواهند داد، به‌عنوان مأموریت‌های یکی از ستادهای معاونت علمی که ستاد اقتصاد دیجیتال است، در نظر گرفته شده است.

باید اضافه کنم ما هیچ برنامه‌ای برای اتفاقات بعدی نداریم، چراکه موضوع به‌قدری مبهم است و لذا مطالعات جهانی که بر روی می‌شود، می‌بینیم اسناد کشورهای دیگر هم کاملاً مبهم است. حتی مبالغی را که به‌عنوان مشوق^{۱۰} خود گذاشته بودند و اینکه کندسر سیوم‌های آن‌ها چگونه شکل بگیرد، تمام این کشورها به طرز عجیبی از زیر ساخت‌های نوآورانه فوق‌العاده‌ای بهره‌مندند. ولی ما در ایران چنین چیزی نداریم؛ یعنی دوباره همین رفتاری را در این خصوص بروز خواهیم داد که در مورد بنگاه‌های زودبازده بروز دادیم. اشاره کنم در مورد توسعه اکوسیستم استارت‌آپی، ۱۱۴ شتاب‌دهنده خدمت‌محور و بیش از هزار استارت‌آپی که با نرخ ۷۰ و ۸۰ درصد داریم در حال فیل کردن (شکست خوردن) هستند و فقط کلونی از نمونه‌های موفق تکرار خواهند شد. لذا برای جلوگیری از وقوع این اتفاق، مفهوم سندباکس را به کار بردیم. در نهایت باید گفت ما هیچ برنامه‌ای برای انقلاب صنعتی در معاونت علمی نداریم، چراکه کاملاً برای ما مبهم است؛ اما در مورد توسعه تکنولوژی‌های آن کاملاً مدون و برنامه‌ریزی شده هستیم.

پرسش

دم دست‌ترین تکنولوژی که از انقلاب صنعتی ۴ می‌توان شروع کرد، از کدام فناوری خواهد بود؟

آقای روشنی

بررسی‌های روی مقالات این حوزه با آدرس ناحیه ایران^{۱۱} و بیش از ۴۵ هزار مقاله انجام شد، دانشگاه‌ها و افرادی که در این حوزه کار کردند با جزئیاتشان استخراج کردیم و به این نتیجه رسیدیم که در نقشه گرمایشی^{۱۲} که ترسیم کردیم، IOT و امنیت سایبری^{۱۳} دو حوزه‌ای است که در ایران مزیت رقابتی نسبی در آن‌ها وجود دارد. چراکه این حوزه به‌شدت به حوزه الکترونیک وابسته است. ما در ایران اصلاً از نظر تولید پتنت و مقالات علمی عقب نیستیم، اما در حوزه‌هایی

^{۱۰}. Incentive

^{۱۱}. Iran's region

^{۱۲}. Hitmap

^{۱۳}. Cyber security

مانند ساخت^{۱۴} و واقعیت افزوده^{۱۵} عقب هستیم. لذا اولویتهای ستاد در آنجا است که قابلیت‌های فناورانه انباشته شده داریم و دو حوزه‌ای که عرض شد.

آقای کسالایی

نکته قابل ذکر این است که به ترم‌هایی مانند سیستم، عقلانیت و... اشاره شد که از مظاهر مدرنیته هستند. به نظر می‌رسد انقلاب صنعتی ۴ هم از جنس مدرنیته باشد. یکی از دستاوردهای مهم مدرنیته، آموزش است. بنای توسعه بدون آموزش به شدت خلل‌پذیر خواهد بود.

آنچه در این حوزه ارائه شد به نظر می‌رسد در آموزش هم باز به حوزه سخت‌افزار میل کرده است. ما با مفهوم اجتماع روبه‌رو هستیم که کسب‌وکار هم به اجتماع متصل است. کسب‌وکار و اجتماع بدنه تقاضایی هستند که هر آنچه قرار است در اقتصاد دیجیتال اتفاق بیفتد، از آن منظر گرایش و طلب می‌شود.

چگونه حلقه مفقوده بین آموزش و توسعه را حل کنیم؛ بنابراین علاقه‌مند هستیم بدانم بحث آموزش و نحوه باروری این استارت‌آپ‌ها چقدر مورد توجه قرار دارد؟

آقای روشنی

ابتدای عرایضم به این موضوع پرداختم که میانی حرکت به سمت سیاست‌های نوآورانه را آموزش دادیم. بدیهی است که قهرمانان تحول دیجیتال در کشور وجود ندارند، یعنی هیچ‌کدام از طبقه خلاق دانشگاهی ما که تولیدکنندگان تکنولوژی هستند به این دلیل که هیچ‌گاه تقاضا در صنعت وجود نداشته، آمادگی پیوستن به تحول دیجیتال^{۱۶} فناوری اطلاعات به دیجیتال اکونومی را نداشتند. لذا عمر ستاد ما خیلی کم و به ۶ ماه می‌رسد. پیش‌تر ستاد فناوری اطلاعات بود. ما اولین دوره کارآموزی^{۱۷} تخصصی خود را با دانشگاه شریف و یک سری سخنرانانی که از MIT و دیگر دانشگاه‌ها بودند، در حوزه هوش مصنوعی برگزار می‌کنیم.

از آنجا که برنامه‌ها و استراتژی‌های ستاد، آموزش نیست، بلکه توسعه است و باید نهاد دیگری متولی آموزش باشد، اما بررسی‌ها نشان می‌داد که هیچ‌کس متولی این امر نیست، ما با آزمون و خطا این فرایند را پیش می‌بریم. علاوه بر بوت‌کمپ نوآوری که رویدادهای آموزشی، تخصصی و تجربی هستند، سیاست‌های علمی متمرکز هم در ستاد، توسعه

^{۱۴}. Manufacturing

^{۱۵}. Augmented Reality

^{۱۶}. Digital transformation

^{۱۷}. Boot camp

دادیم. ما به تمام مقالات در ژورنال‌های اصلی و به تمام پایان‌نامه‌های مسئله‌محور (الزاماً یک طرف باید دانشگاه، طرف دیگر یک صنعت و طرف دیگر دولت قرار داشته باشد) اگر دانشجو توانست این ارتباط را برقرار کند، اعتبار می‌دهیم و ۵۰ درصد کل هزینه‌های رساله دکتری را پرداخت خواهیم کرد. همه هدف ما صرفاً پرورش قهرمان‌های تحول دیجیتال است. اینکه بتوانیم بعدها در مورد این مسئله فکر کنیم که چگونه به توسعه و سپس بهره‌برداری بپردازیم. بسیار صریح باید گفت مبنای همه کارهایی که انجام دادیم، آموزش است، اما ما متولی آموزش نیستیم.

مهندس محسن نادری منش

عضو هیئت مدیره سازمان فناوری و اطلاعات ایران

موضوع: برنامه مواجهه با انقلاب صنعتی چهارم کشورها؛ درس‌هایی برای ایران

نقش انقلاب صنعتی چهارم بر صنعت کشور چه می‌تواند باشد؟ بنده بحث خود را با مطالعات یک سری کشورها آغاز کرده‌ام که در ادامه، خدمت شما ارائه خواهم داد.

ذکر این نکته ضروری است که نهاد برنامه‌ریزی کشور، سازمان برنامه و بودجه کشور است و قاعدتاً باید راهبردها و سیاست‌گذاری‌های کشور در خصوص این موضوعات در ساختار برنامه‌های پنج‌ساله دیده شود. ارائه و صحبت‌های ما در خصوص انقلاب چهارم صنعتی کمک‌کننده به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری توسعه صنعتی کشور و کشف مسیرهای جدید سیاست‌پژوهی برای اندیشمندان و متخصصان برنامه‌ریزی سازمان است.

برای تکمیل مؤلفه‌های اصلی انقلاب چهارم صنعتی نسبت به انقلاب‌های گذشته که در ارائه دوستان مطرح شد، توجه به مؤلفه شبکه‌ای بودن حائز اهمیت زیادی است. در انقلاب اول و دوم، نظام تولید صنعتی کاملاً تمرکزگرا بود و در انقلاب سوم تلاش شد که غیرمتمرکز و چندمرکزی حرکت نماید، اما در انقلاب صنعتی ۴ کاملاً به سمت شبکه‌ای شدن حرکت خواهیم کرد؛ یعنی نظام تأمین، تولید و ساختارهای زنجیره ارزش کاملاً یک نظام شبکه‌ای خواهد شد و این نظام خواص خاص خود را دارد، بنابراین الزامات، نگاه‌ها، ملاحظات و سیاست‌گذاری‌ها باید با نگاه شبکه‌ای صورت پذیرد.

اگر بخواهیم وارد سیاست‌گذاری صنعتی شویم، باید مواجهه درستی با مفهوم اینکه انقلاب صنعتی ۴ چه چیز را ارائه می‌دهد و چه موارد و رویه‌های را دچار تغییر می‌نماید، داشته باشیم. در واقع چه انقلابی در نظام تولید صنعتی رخ خواهد داد؟ در بحث اینترنت همه چیز^{۱۸} (IoE) که شامل ارتباط همه چیز اشیاء با اشیاء، اشیاء با انسان و ... می‌شود، دو کاربرد وجود دارد. در اینترنت همه چیز، اشیاء با انسان و اشیاء با اشیاء با هم ارتباط برقرار می‌کنند. دو کارکرد اصلی وجود دارد: کارکرد اول آن دریافت اطلاعات و دیتا به راحتی و با حجم بسیار است. این حجم بسیار دیتا است که پس از ذخیره‌سازی و آنالیز، ارزشمند شده و نقش اساسی و مزیت رقابتی برای بنگاه‌ها و بازیگران در عصر انقلاب چهارم صنعتی را به وجود می‌آورد. کار کردن و ارزش آفرینی از این دیتاهای بزرگ از اینجا آغاز می‌شود. تکنولوژی‌هایی مانند سنسورها در این

^{۱۸}. Internet of everything

بخش دسته‌بندی شده‌اند. دیتا مهم‌ترین دارایی ما در این عصر است؛ یعنی اگر در نظام‌های قبلی مواد اولیه و سرمایه داشتیم، الآن دیتا جای آن‌ها را می‌گیرد. هر کشوری که بتواند دیتاهای بزرگ‌تری داشته باشد، در انقلاب چهارم صنعتی عملکرد موفق‌تر خواهد داشت.

در این میان ما Big data هایی داریم که فناوری‌های خاص خود را دارد و بستر اصلی جمع‌آوری و ذخیره‌سازی این دیتاها، فناوری نسل پنجم موبایل خواهد بود. با استفاده از این دیتاهای عظیم فناوری‌های هوش مصنوعی یادگیری داشته، برنامه‌ریزی نموده و سرویس‌های مشتری محور ارائه کرده است. در واقع افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری خود تصمیم‌گیری ماشین‌آلات به صورت بهینه و خودران شده خودروها و بسیاری دیگر از تغییرات در حوزه‌های مختلف صنعت توسط هوش مصنوعی مبتنی بر دیتاهای بزرگ پردازش می‌گردد و سپس از طریق اینترنت همه چیز به عنوان کارکرد دوم این بخش، رفتار بهینه هر چیزی برای اجرا صادر می‌شود. در این نظام شبکه‌ای فناوری بلاک‌چین نیز وظیفه ایجاد اعتماد جهت شکل‌گیری مبادلات تجاری را به عهده خواهد گرفت. همان‌گونه که می‌توان تصور کرد رقابت‌پذیری بخش‌های مختلف صنعت، مفهوم جدیدی به خود می‌گیرد.

همان‌گونه که گفته شد گرفتن اطلاعات، ذخیره سازی، آنالیز، یادگیری و بهینه سازی نیازمند بسترهای فناورانه خاص خود است و شروع این بستر تکنولوژی نسل پنجم موبایل است. خصوصیت نسل پنجم این است که تعداد بسیار زیاد مشترک همراه با پهنای باند زیاد، امکان مبادله بدون تأخیر اطلاعات را در همه جا و هر زمانی دارا خواهد بود.

بنابراین در این انقلاب نقش و نوع نیروی کار و سرمایه در تولیدات صنعتی در حال تغییر بوده و با ادغام فضای سایبری با فضای فیزیکی، نقش‌ها و بازیگران جدیدی ایجاد خواهد شد.

دعوی جدی که در حال حاضر در دنیا برای صاحب آینده وجود دارد در ت صاحب و مدیریت دیتاهای بزرگ خودنمایی خواهد کرد و هر کس بتواند حاکمیت بیشتری بر دیتاها داشته باشد را بگیرد، می‌تواند حاکمیت و اقتدار را در بخش صنعت و سایر بخش‌ها داشته باشد. هر گونه تصمیم‌سازی و سیاست‌گذاری که انجام می‌شود باید به موضوع حاکمیت و مدیریت دیتاهای بزرگ توجه شود.

بر اساس گزارش مکنزی در سال ۲۰۱۳ بر اساس دیتاهای ذخیره شده در بخش‌های مختلف، بیشترین ذخیره سازی مربوط به بخش ساخت^{۱۹} تولید بوده است و به همین دلیل است که حوزه ساخت تولید اولین بخش اقتصادی بود که

^{۱۹}. Manufacturing

شاهد وقوع انقلاب چهارم صنعتی بود، لذا اولین برنامه در این حوزه با نام‌های تولید پیشرفته یا صنعت چهار ارائه شد و سپس با همگرایی سایر فناوری‌ها و کاربرد در بخش‌های مختلف اقتصادی، نام انقلاب چهارم صنعتی به خود گرفت و البته در سال‌های آینده حجم دیتاهایی که در بخش‌های مختلف تولید می‌شود، می‌تواند تغییر کند.

همان‌گونه که در اسلاید دیده می‌شود در این بخش به ارائه نتایج بررسی سندهای ۱۸ کشور مختلف در خصوص مواجهه با انقلاب چهارم صنعتی پرداخته می‌شود تا در نهایت بتوان نکات مهم برای بحث سیاست‌گذاری در کشور خودمان را استخراج کرد. در ابتدا مقایسه‌ای بین زمان شروع و پایان این برنامه صورت گرفته است و البته زمان پایان هر برنامه به این معنا نیست که موضوع تمام شده، بلکه می‌تواند در برنامه بعدی استمرار و تکمیل گردد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود چهار کشور آمریکا، هند، هلند و اسپانیا در سندهای خود زمان اتمام ندیده بودند و فقط سیاست‌ها را مطرح کرده بودند، ۶۴ کشور، ۲۰۲۰ را پایان برنامه اول سیاست خود مطرح کرده بودند.

۴۲ درصد کشورها برنامه‌هایی بین ۶ تا ۹ ساله دارند. ۲۸ درصد (چهار برنامه) دوره زمانی مساوی یا بیش از ۱۰ ساله دارا می‌باشند. بر اساس اکثر گزارش‌های جهانی، سال ۲۰۳۰ از نقاط اوج انقلاب صنعتی شناخته شده است و در این تاریخ بسیاری از اتفاقات بروز و ظهور خواهند کرد.

اهداف، دلایل و سیاست‌های کشورها در برنامه‌هایشان برای ورود به انقلاب صنعتی تفاوت‌ها و شباهت‌هایی با یکدیگر دارد. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید به مقایسه این برنامه در قالب چرایی و چیستی برنامه‌ها و چگونگی حصول به اهداف مطرح شده پرداخته شده است. در خصوص چرایی تدوین برنامه‌ها، توسعه صادرات و افزایش رشد اقتصادی که در قالب اقتصادی طبقه‌بندی شده، بیشترین فراوانی را داشته است قریب ۶۱ درصد این کشورها که ۱۱ کشور می‌شوند توسعه صادرات و رشد اقتصادی هدف برنامه خود قرار داده‌اند.

افزایش و ارتقاء رقابت‌پذیری به‌عنوان اهداف اصلی این برنامه‌ها توسط ۵۵٫۶ درصد برنامه شامل ۸ کشور و منطقه اروپا مورد تأکید قرار گرفته است و همچنین در ۲۷ درصد برنامه‌ها به توسعه پایدار در تولید محصولات توجه شده است.

در بررسی این اسناد در این بخش به موضوعات اصلی که برنامه‌ها به آن‌ها پرداخته‌اند، نگاهی خواهیم داشت:

۶۱ درصد از برنامه‌ها تمرکز اصلی خود را روی افراد جامعه قرار داده‌اند و با مطرح کردن عباراتی مانند ایجاد شغل باکیفیت و مهارت بالا و همچنین اشتغال مطمئن و مستمر حوزه اشتغال را به‌عنوان چالش اصلی در نظر گرفته‌اند...

۵۵ درصد، یعنی ۹ کشور تمرکز خود را بر تولید گذاشته‌اند؛ یعنی خواسته آن‌ها از این سند این بوده که افزایش بهره‌وری در صنعت داشته باشند.

۴۴ درصد برنامه‌ها تمرکز خود را بر زیرساخت‌ها گذاشته‌اند. زیرساخت به معنی نوسازی و دیجیتالیزه کردن صنایع خودشان است.

در بخش بعدی به سیاست‌ها و چگونگی مواجهه با چالش‌ها برای حصول به اهداف طراحی شده در برنامه می‌پردازیم. در اینجا اگر سیاست‌های مرتبط با تکنولوژی و نوآوری را کنار هم قرار دهیم (نوآوری به معنای افزایش توانمندی نوآورانه و شتاب‌دهی به آن‌ها و فناوری به معنای توسعه فناوری‌های مرزשکن و توان استفاده از آخرین فناوری‌ها)، اصلی‌ترین موضوع سیاستی این کشورها بوده که ۶۷ درصد کشورها که در واقع ۱۲ برنامه را شامل می‌شود.

سیاست‌های بعدی درخصوص همکاری و سرمایه‌گذاری و همچنین استانداردسازی و بازاریابی بوده‌اند که به ترتیب ۲۷ درصد و ۱۱ درصد کشورها به این مسئله توجه داشته‌اند.

در برنامه‌های تأمین مالی این کشورها باید گفت برخی از آن‌ها میزان اعتبارات مورد نیاز را در سند آورده‌اند و برخی دیگر در پیوست‌های اسناد ارائه کرده‌اند. اعتباراتی که به‌عنوان تأمین مالی برنامه‌ها آورده‌اند، تأمین مالی است که دولت به‌صورت مستقیم بر عهده گرفته است. همان‌گونه که در اسلاید مشاهده می‌شود بیشترین تأمین مالی سالانه توسط دولت آمریکا با رقم حدود ۲ میلیارد دلار صورت گرفته است و البته این ارقام نشان‌دهنده تأمین مالی کل اقتصاد یک کشور برای ورود به انقلاب چهارم صنعتی نیست.

چین در سند ۲۰۲۵ برای یک دوره ۱۰ ساله حدود سیصد میلیارد دلار در نظر گرفته است. سیاست‌های کشوری مانند چین برای حضور در این عصر بسیار جدی است. تمرکز اصلی این سیاست‌ها استقلال از نظر تکنولوژی‌های اصلی در چین از کشور آمریکا است؛ یعنی تکنولوژی‌هایی که وابستگی زیادی به آمریکا داشته در اولویت قرار داده و سعی کرده با سرمایه‌گذاری در این تکنولوژی‌ها خود را از وابستگی تکنولوژی به آمریکا جدا کند. تأکید برنامه بر «تلاش جهت کنترل فناوری‌های اساسی، توسعه زنجیره تأمین صنعت و ساخت ظرفیت‌های توسعه مستقل در حوزه‌های استراتژیک، پایه و فراگیر مرتبط با اقتصاد ملی و امنیت صنعتی» است. واژه‌هایی مانند «نوآوری درون‌زا» و «خودکفایی» در تمامی سند به چشم می‌خورد.

با توجه به همه صحبت‌ها و بررسی‌ها به هر حال کشور و صنعت ما با انقلاب چهارم صنعتی مواجه خواهد شد و این انقلاب به سمت ما هجوم خواهد آورد و ما باید آماده مواجهه با این انقلاب باشیم، برای اینکه در شرایط پیش‌رو بتوانیم رشد و توسعه صنعتی خود را حفظ کنیم و ارتقا دهیم. لذا حتماً لازم و ضروری است که روی این مسئله فکر و سیاست‌گذاری شود و نیاز به سند و سیاست برای مواجهه با انقلاب چهارم صنعتی هستیم. داشتن برنامه برای این امر یک انتخاب نیست، بلکه یک ضرورت است.

همان‌گونه که مشاهده می‌گردد در اسناد بررسی شده بیشترین برنامه‌ها مربوط به حوزه پژوهش و نوآوری بوده است و بعد از آن، برنامه‌های مربوط با آموزش و مهارت‌های شغلی بوده است. در کنار انجام پژوهش و درون‌زا بودن فناوری‌ها و نوآوری باز در کشورها توجه و تمرکز جدی بر امر آموزش و آمادگی شغلی شده است. موضوع آموزش از مباحث اصلی و جدی انقلاب چهارم صنعتی است. در واقع نظام آموزشی ما باید آمادگی لازم برای مواجهه با انقلاب چهارم صنعتی را داشته باشد آن هم نه فقط در سطح دانشگاهی بلکه در سطح دبستان و دبیرستان نیز باید روی این موضوع کار شود. متخصصان حوزه آموزش باید سیاست‌پژوهی و سیاست‌گذاری‌های لازم را انجام دهند. نوسازی زیرساخت‌ها و بهبود فضای کسب‌وکار از دیگر برنامه‌های مورد تأکید در این اسناد بوده است. این برنامه در سطح سیاست‌های افقی و برای تمامی بخش‌های تولیدی طراحی شده است، اما با توجه به منابع محدود و همچنین تفاوت بین بخش‌های مختلف بخش صنعت، بحث جدی دیگری که در سیاست‌گذاری لازم است انجام دهیم، اولویت‌گذاری است. در خصوص اولویت‌گذاری برخی از کشورها مانند فرانسه، چین، هند، سنگاپور، مکزیک و ... در زیربخش‌های تولید صنعتی تعیین اولویت کرده‌اند و برخی دیگر با این رویکرد به تعیین زیربخش‌های منتخب نپرداخته‌اند، اما در خصوص اولویت‌گذاری حوزه‌های مختلف فناوری و انتخاب فناوری‌های منتخب برای توسعه و سرمایه‌گذاری تمامی کشورها در اسناد خود دست به انتخاب و اولویت‌گذاری زده‌اند. در رویکرد انتخاب زیربخش‌های مختلف تولید صنعتی، بیشترین اولویت به بخش تولیدات شیمیایی و تولید تجهیزات حمل‌ونقل داده شده بود. در بخش شیمیایی در تولید دارو بیشترین سیاست‌گذاری‌ها صورت گرفته بود. در حمل‌ونقل هم در تولید قطعات و تجهیزات هوافضا و خودرویی اولویت‌گذاری صورت گرفته بود. در رده دوم اولویت‌ها بخش‌های تولیدات غذایی، نساجی، ماشین‌سازی، محصولات الکترونیکی و محصولات و تجهیزات برقی است.

همان‌گونه که گفته شد تمامی اسناد بررسی شده اقدام به اولویت‌گذاری حوزه فناوری لازم برای ورود به عصر انقلاب چهارم صنعتی کرده‌اند و در سطح اول این اولویت‌ها فناوری‌های داده‌های عظیم، چاپ سه‌بعدی، رباتیک پیشرفته و اینترنت اشیا قرار دارند.

در نهایت چالش‌ها و راهبردهایی که کشور با توجه به اسناد و برنامه‌های سایر کشورها می‌تواند در برنامه‌ها و طراحی سیاست‌های خود مورد توجه قرار دهد عبارتند از:

چالش‌های عصر انقلاب صنعتی چهارم

- افزایش نابرابری درآمدی در سطح افراد و همچنین بنگاه‌ها در کشور (راهبرد: اصلاح ساختار مالیاتی کشور).
- در خطر قرار گرفتن حریم خصوصی افراد (ایجاد رگولاتوری‌های جدید توجه به مالکیت داده در کنار مالکیت معنوی).
- افزایش فاصله بین آموزش‌های رسمی با نیاز بازار (تجدیدنظر در نظام آموزش‌های رسمی).
- ناکارآمدی نهادهای فعلی تأمین سرمایه (افزایش سیالیت سرمایه).
- ایجاد بحران‌های اجتماعی-هویت‌محور (مدنظر قراردادن موضوعاتی چون بیکاری نیروهای با مهارت پایین، افزایش اوقات فراغت، ...).

و در راستای مواجهه با این چالش‌ها لازم است در سیاست‌ها و برنامه‌های عملیاتی همان‌گونه که در اسلاید مشاهده می‌شود، لازم است این موارد مورد توجه قرار گیرد:

- توجه جدی به توسعه فناوری‌های اولویت‌دار و هدف‌گذاری زمانی؛
- توجه به سیاست‌های افزایش نوآوری (نوآوری باز)؛
- توجه به تغییر منابع و نهادهای تولید و اهمیت داشتن داده در نظام تولیدی آینده؛
- تغییر الگوهای کسب‌وکاری؛
- سیاست‌های عمودی در زیربخش‌های اولویت‌دار صنعتی؛
- توجه به مدرن‌سازی و دیجیتالیزه کردن تولید؛
- توجه به نقش متفاوت بنگاه‌ها؛
- توجه به نقش مردم به‌عنوان مشتریان اصلی (داده‌های افراد)؛

- توجه به تغییرات ساختاری در نهادهای موجود (مالیات، تأمین مالی، نهاد رگولاتوری چابک و تأمین مالی جمعی و ...).

اسلایدهای منتخب

اسلاید ۱: برنامه‌های کشوری که به سیاست‌گذاری در خصوص انقلاب صنعتی چهارم پرداخته‌اند.



اسلاید ۲: مقایسه دوره زمانی سیاست‌های کشورهای منتخب

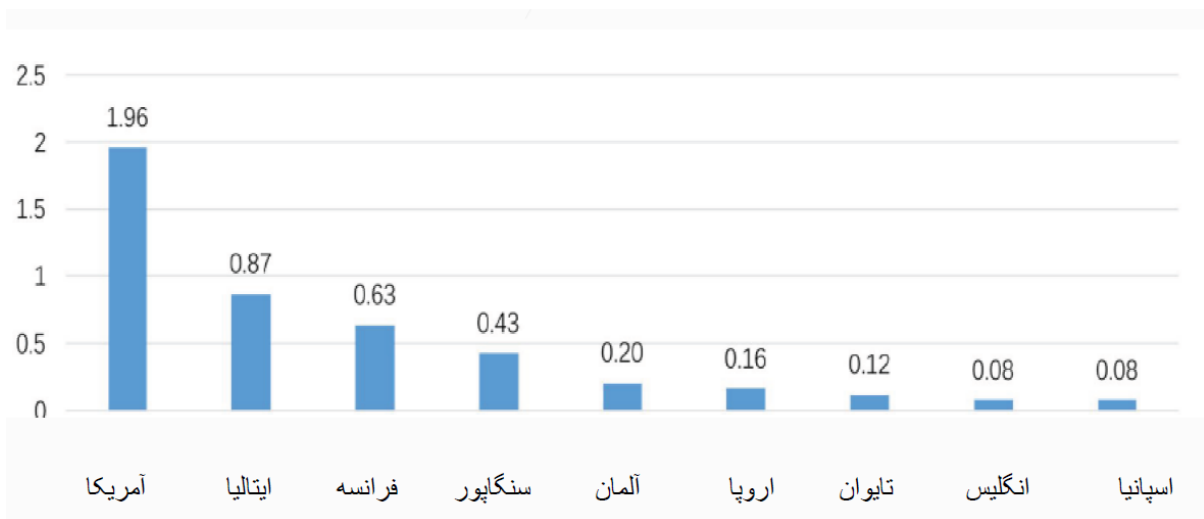
Country/Region	Continent	Start Year	End Year	Duration
United States (US)	North America	2011	N/A	N/A
Germany	Europe	2012	2020	9
France	Europe	2013	2020	8
United Kingdom (UK)	Europe	2013	2050	38
Europe	Europe	2014	2020	7
South Korea	Asia	2014	2020	7
India	Asia	2014	N/A	N/A
Netherlands	Europe	2014	N/A	N/A
Sweden	Europe	2015	2020	6
China	Asia	2016	2025	10
Spain	Europe	2015	N/A	N/A
Malaysia	Asia	2016	2020	5
Taiwan	Asia	2016	2024	9
Japan	Asia	2016	2020	5
Mexico	North America	2016	2030	15
Canada	North America	2016	2030	15
Singapore	Asia	2016	2020	5
Italy	Europe	2017	2020	4

- چهار کشور آمریکا، هند، هلند و اسپانیا زمان اتمامی برای سیاست‌هایش ندیده‌اند.
- ۶۴ درصد از کشورها ۲۰۲۰ پایان برنامه سیاستی‌شان بوده است.
- ۲۸٫۶ درصد (۴ برنامه) دوره ۴ تا ۵ ساله دارند.
- ۴۲٫۸ درصد (۶ برنامه) دوره بین ۶ تا ۹ ساله دارند.
- ۲۸٫۶ درصد (۴ برنامه) مساوی و یا بیش از ۱۰ سال هستند.

اسلاید ۳: اهداف سیاسی کشورها در خصوص انقلاب صنعتی چهارم

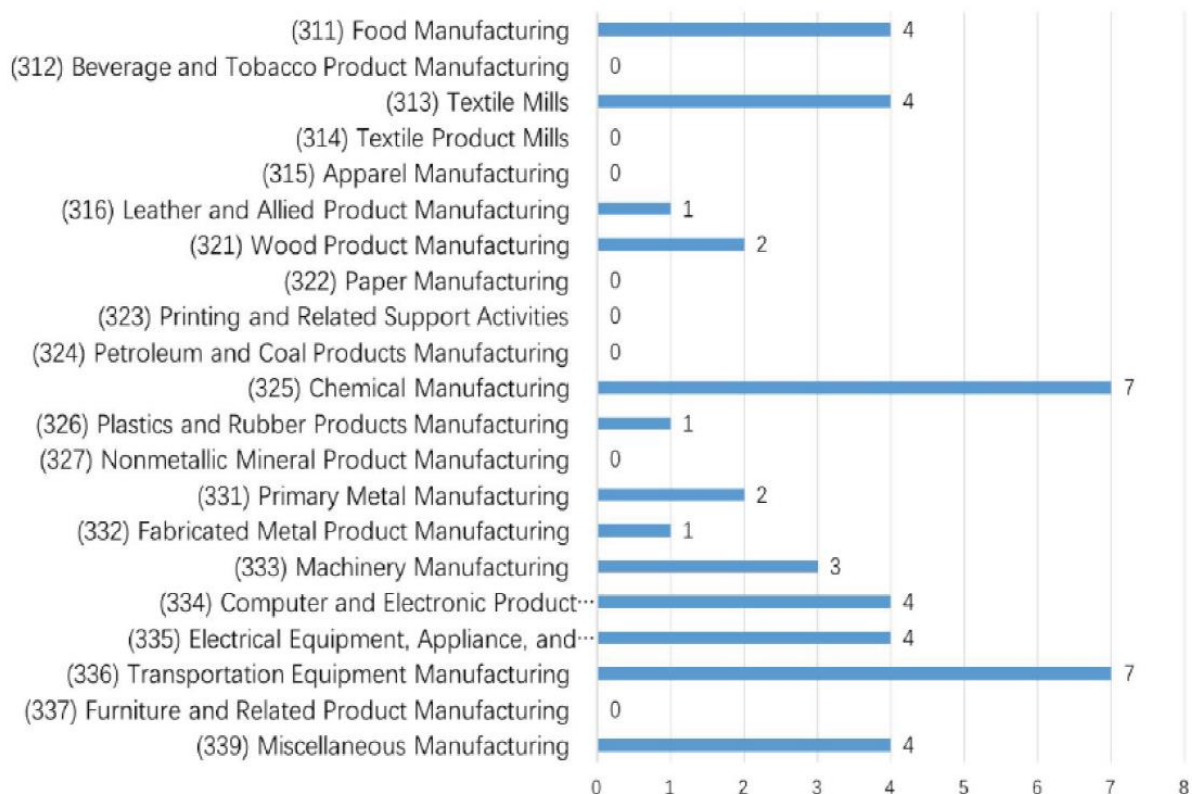
Country/Region	How						What			Why		
	Innovation	Collaboration	Standardization	Marketing	Investment	Technology	Human	Product	Infrastructure	Economic	Competitiveness	Sustainability
US	1	1			1	1	1		1	1	1	
Germany	1			1		1	1	1			1	
France			1			1	1			1	1	1
UK		1						1		1	1	1
Europe	1				1	1	1	1	1		1	1
South Korea	1								1	1		
India					1				1	1		
Netherlands	1	1				1		1				
Sweden							1	1	1		1	1
China	1					1		1	1	1	1	
Spain							1		1	1		
Malaysia	1					1	1	1		1		
Taiwan	1					1	1				1	
Japan	1	1	1	1		1	1			1		1
Mexico	1	1				1	1	1			1	
Canada	1				1	1		1		1		
Singapore					1	1	1			1		
Italy	1							1	1		1	

اسلاید ۴: تأمین مالی سالیانه کشورها

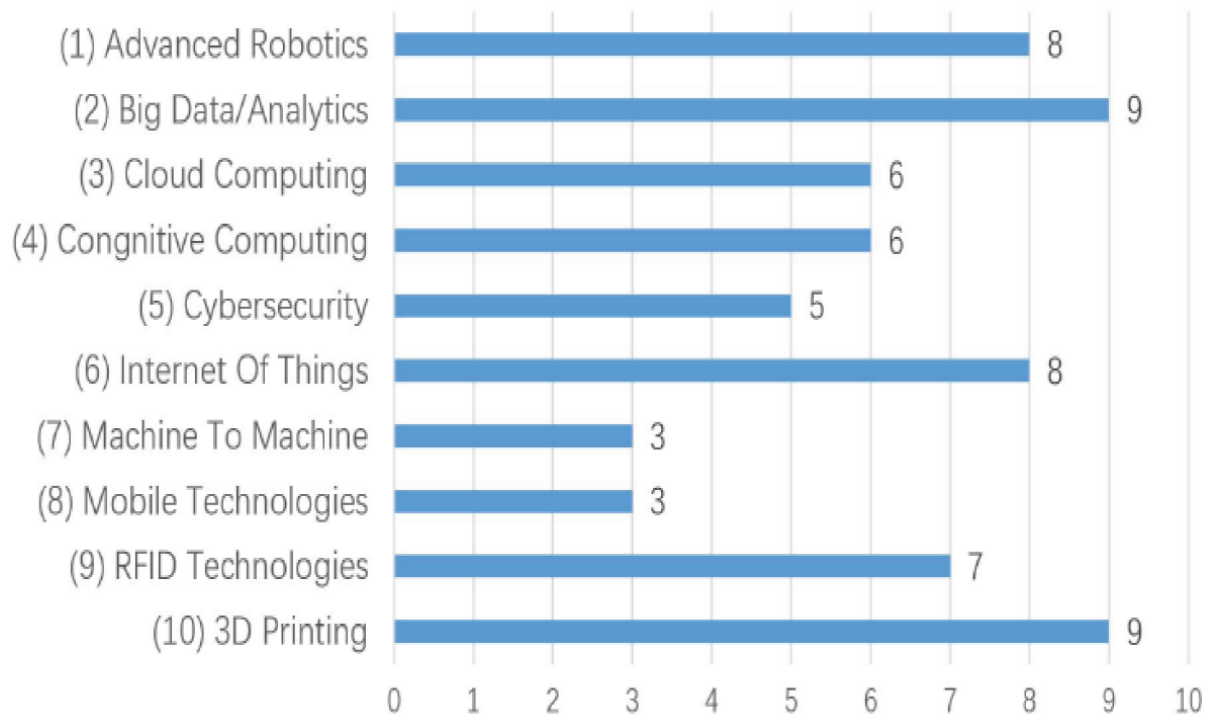


اسلاید ۵: زیر بخش‌های اولویت‌دار در برنامه کشورهای منتخب

(فرانسه، هند، چین، مالزی، سنگاپور، مکزیک و تایوان)



اسلاید ۶: اولویت‌های فناوری در برنامه کشورها



جمع‌بندی مدیر علمی نشست، آقای مهندس حمید امانی

دکتر کیانی مباحث کلی مربوط به انقلاب چهارم صنعتی از تحول دیجیتال و خروج از وابستگی به مسیر را مطرح کردند و به ابعاد تحول مدیریتی و رهبری در سازمان‌ها توجه داشتند. فناوری‌های مختلفی که در انقلاب چهارم مطرح است، بر شمرند، همچنین اقداماتی در برنامه‌های آتی سازمان مدیریت صنعتی که در پژوهش‌های خود به آن توجه کرده را مورد توجه قرار دادند.

خانم مهندس مهرآسا ضمن اینکه به تعاریف پرداختند، اقداماتی که شرکت مگفا در تهیه برنامه‌ها در رشته فعالیت‌های صنعتی انجام داده را مورد اشاره قرار دادند و ضرورت‌ها و دستاوردهای ورود به انقلاب صنعتی چهارم برای کشور را مطرح کردند. ضرورت‌هایی را که اشاره کردند شامل امکان ورود به بازار، مسئله رضایت مشتریان، کاهش فناوری تولید، کاهش کیفیت که منتهی به رقابت‌پذیری کمتر یا بیشتر یا مشتری‌گرایی ضعیف‌تر یا قوی‌تر خواهد شد؛ یعنی عدم توجه به فناوری‌هایی که در انقلاب چهارم صنعتی می‌تواند وجود داشته باشد، این ضرورت‌ها و مخاطرات را می‌تواند داشته باشد. دستاوردها هم افزایش بهره‌وری، تنوع بیشتر و زمان کوتاه‌تر و امکان توسعه کسب‌وکارهای جدید را مورد اشاره قرار دادند. در تصویری که از کشورهای مختلف ارائه شد اشاره کردند، به جز بخشی از خاورمیانه، آفریقا و مغولستان و سایر کشورهای جهان به این موضوع پرداخته‌اند. در واقع تا حدودی در این قضیه دچار عقب‌ماندگی هستیم.

ارزیابی‌های کشور خودمان را ارائه کردند که مأموریت وزارتخانه‌ها در افق‌های ۱۰ تا ۱۵ ساله مطرح شد و اینکه کشورهای مختلف که به این موضوع پرداخته‌اند از بُعد هدف‌گذاری‌هایی که کرده‌اند روی افزایش GDP و رقابت‌پذیری و تولید صنعتی تمرکز کردند و حوزه تأثیرات و ملاحظات کشور را برای ورود به انقلاب صنعتی چهارم در سه حوزه حاکمیت، جامعه و کسب‌وکار برشمرند و به مراحل تدوین نقشه راه صنعت را اشاره کردند.

آقای دکتر روشنی به مباحث فلسفی و اساسی موضوع پرداختند که انقلاب صنعتی اساساً چیست؟ اینکه از ۶۰ سال گذشته موضوع موج‌های بلندی که در فناوری‌ها و اختراعات برافکن در تحولات بعدی که زنجیره‌وار اتفاق می‌افتد مانند زلزله‌ای است که پس‌لرزه دارد، اشاره کردند و اینکه محیط اجتماعی و اقتصادی در این‌ها دچار تحول خواهد شد. انقلاب‌های صنعتی تعریف شد و اینکه انقلاب صنعتی آتی چه خواهد بود.

همچنین اشاره شد که در اثر این اتفاق، کل زیرساخت‌ها تغییر خواهد کرد و نهادها شکل می‌گیرد و به تبع آن انقلاب‌ها و سازه‌های کوچک‌تر رخ می‌دهد. در خصوص ایران اشاره شد که پیوستن به انقلاب چهارم صنعتی یک وابستگی به

مسیر دارد که کشوری مانند ایران این راه‌ها را طی نکرده، لذا این پرسش مطرح است که آیا ایران می‌تواند به راحتی به این انقلاب بپیوندد.

جمع‌بندی معاونت علمی در این زمینه، این بود که باید به انقلاب صنعتی چهارم بپیوندیم که به نوعی در صحبت‌های مهندس نادری‌منش هم این موضوع بود که این یک انتخاب نیست، بلکه یک الزام است. او یعنی انقلاب صنعتی چهارم ما را در خواهد یافت. ما نمی‌توانیم به صورت منفعل در این مورد برخورد کنیم.

اشاراتی به سه فاز آموزش، گسترش و امکان پذیرش فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم (۱۱ تکنولوژی که در انقلاب دیجیتال مطرح است) داشتند و اینکه بنگاه‌های بزرگ ما چه مقدار پذیرنده این تکنولوژی‌ها هستند.

آقای مهندس نادری‌منش اشاره داشتند که هدف از برگزاری این جلسات این نیست که همه آنچه باید در اسناد بالادستی و برنامه‌های آتی داشته باشیم را برشماریم و به آن اشاره کنیم، بلکه جلب توجه فعالان حوزه برنامه‌ریزی کشور به این است که باید در تدوین اسناد بالادستی آتی از جمله برنامه هفتم توسعه و برنامه‌ریزی غلتان خود به این مسائل توجه کنیم.

اشاره ایشان به ویژگی انقلاب‌های صنعتی گذشته بود که از نظام متمرکز در انقلاب صنعتی اول به نیمه‌متمرکز در انقلاب‌های صنعتی دوم و سوم رسیده و نظام شبکه‌ای در انقلاب چهارم صنعتی محدود است. به مأموریت خاصی که در حوزه فعالیت سازمان متبوع فناوری اطلاعات که اهمیت کلان‌داده و تحول دیجیتال اشاره داشتند که تعداد زیاد مشترک و پهنای باند زیاد و عدم تأخیر و اینکه از سخت‌افزار جدا می‌شویم و به سمت فضای نرم‌افزار و ارتباط فضای سایبر و فیزیک حرکت می‌کنیم و اقتدار در آینده در گروهی کلان‌داده و تسلط بر دیتاست که رقابت‌های آتی در حوزه اقتصاد و صنعت را شکل خواهد داد.

به زمان‌بندی‌های کشورها اشاره شد که عمدتاً تا سال ۲۰۳۵ است و سال ۲۰۳۰ را به عنوان سال طلایی انقلاب صنعتی مورد اشاره قرار داده‌اند. همین‌طور برنامه‌های کشورهای مختلف را از بُعد چرایی، چیستی و چگونگی مورد توجه قرار دادند که هر کدام را با جزئیات مطرح کردند. همچنین به مسئله تأمین مالی دولت‌ها و استراتژی کشورهایمانند چین که تمرکز خود را با توجه به ابعاد جمعیتی و وسعتی و توان اقتصادی، بر استقلال در فناوری‌های انقلاب چهارم در آمریکا گذاشتند که شاید به نوعی پاسخ پرسش مهندس اسدی هم باشد که چین از بُعد مقاومتی^{۲۰} و اینکه خود را

^{۲۰}. Resilience

به‌عنوان قدرت تکنولوژیک در آینده مطرح کند، استقلال در حوزه فناوری‌ها را در فناوری‌های کلیدی برای خود هدف قرار داده است.

پرداختن به انقلاب صنعتی چهارم، انتخاب نیست، بلکه الزام است. زیربخش‌های اولویت‌دار را برشمردند و همین‌طور به مسائلی مانند افزایش نابرابری درآمدها، الزام به اتخاذ سیاست‌های مالیاتی، در خطر قرار گرفتن حریم خصوصی، فاصله آموزش‌های رسمی با نیازهای واقعی بازار و ناکارآمدی در نهادهای تأمین سرمایه اشاره کردند.

دکتر آزموده اردلان (رئیس مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری)

آنچه انکارناپذیر است این است که ما در عصر تولید و انتقال انبوه داده‌ها قرار گرفته‌ایم، به همین دلیل شبکه و بودن در اینترنت به‌عنوان اصل قرار گرفته است و اینترنت اشیا نشان از این دارد که در آینده‌ای نزدیک همه اشیاء و انسان دارای هویتی در اینترنت خواهند بود که این مسئله به وجود آورنده الزامات و قواعد خاص خود است. قطعا در آینده نزدیک شهروندان دیجیتال خواهیم داشت؛ یعنی شخصی می‌تواند مقیم یک کشور بوده، اما کسب‌وکارش در کشور دیگر باشد تا از قوانین آنجا که احیاناً برای این‌گونه فعالیت‌های اقتصادی سهل‌تر است، بهره‌مند شود.

از این رو باید مقررات جدیدی برای این محیط جدید به وجود آیند و برای این تحولات از پیش تدابیر لازم اندیشیده شود. به همین خاطر است که این‌گونه نشست‌ها و صحبت‌ها برای ایجاد جرقه‌هایی در ذهن تصمیم‌گیران جهت آمادگی برای رفتن به این عرصه‌ها ضروری است. به‌علاوه اگر ما در بخش صنایع آماده و پیشرو نباشیم و روند جهانی را ندانیم و در آن راه قبلاً تلاش نکرده باشیم، بازنده عرصه اقتصادی خواهیم بود که به ناگاه جهان را فرا خواهد گرفت و برعکس کشوری که یک قدم از دیگری در آن بیشتر گام گذاشته، پیشرو و برنده آن عرصه خواهد بود.

جمع بندی

مقوله تحول دیجیتال، مقوله استراتژی، رهبری، مدیریت و روش‌های جدید فکر کردن است. ذهنیت تحول دیجیتالی، یعنی حرکت به سمت دوسو توانی و چندساعته بودن مدیران. باید دوسو توانی را در مدیریت داشته باشیم؛ یعنی هم باید بتوانیم هم‌زمان بهره‌برداری از وضع موجود را انجام دهیم و هم بتوانیم اکتشاف و ورود به پارادایم‌های دیگر داشته باشیم. اگر ما دیدگاه فناوری و تحولی را داشته باشیم، می‌توانیم موج چهار صنعت و موج پنجم و موارد دیگر را به راحتی انجام دهیم، در غیر این صورت مشکلاتی خواهیم داشت که در ادامه توضیح داده خواهد شد.

در خصوص صنعت چهار باید گفت که انقلاب صنعتی چهارم شهرت پیدا کرده و در سال ۲۰۱۱ توسط آقای کلاس شوآپ، رئیس مجمع جهانی اقتصاد مطرح شد.

تقریباً تمام تعاریف به این نکته رسیده‌اند که اتفاق انقلاب صنعتی ۴، ادغام دنیای فیزیکی و مجازی است. منظور از ادغام دنیای مجازی و فیزیکی این است که در صنعت ۴ به ربات‌های خودآموز دست یافته می‌شود؛ یعنی ربات‌هایی که در خط تولید انقلاب صنعتی ۳ استفاده می‌شدند، با بهره‌گیری از اتفاقاتی که در دنیای سایبری رخ داده است، قابلیت آموزش دارند و می‌توانند خود را برنامه‌ریزی و تنظیم کنند.

ویژگی انقلاب‌های صنعتی گذشته از نظام متمرکز در انقلاب صنعتی اول به نیمه‌متمرکز در انقلاب‌های صنعتی دوم و سوم و نظام شبکه‌ای در انقلاب چهارم صنعتی بود. به مأموریت خاصی که در حوزه فعالیت سازمان فناوری اطلاعات باید داشته باشد و اهمیت کلان داده اشاره شد که تعداد زیاد مشترک و پهنای باند زیاد و عدم تأخیر و اینکه حرکت باید از سمت سخت‌افزاری به سوی بخش نرم‌افزاری و ارتباط فضای سایبر و فیزیک صورت گیرد که همانا اقتدار در آینده در گروی کلان داده و تسلط بر دیتاست که رقابت‌های آتی در حوزه اقتصاد و صنعت را شکل خواهد داد.

در جمع‌بندی، مسیر ایران در انقلاب صنعت ۴ این است که ما سندباکسی را می‌سازیم، تکنولوژی‌های ذیل اکونومی را توسعه می‌دهیم، رفتار استارت‌آپ‌ها، افراد، طبقه خلاق و پذیرندگان تکنولوژی که طرف تقاضا و شرکت‌های بزرگ و مادر هستند را بررسی می‌کنیم و رگولیشن‌ها و سیاست‌های تنظیمی و مقرراتی و توسعه سیستم ملی نوآوری را تنظیم می‌کنیم، سپس به سمت آن‌ها حرکت خواهیم کرد.

نهایتاً باید گفت که پرداختن به انقلاب صنعتی چهارم، انتخاب نیست، بلکه الزام است.

تصاویر نشست

