



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



چشم‌انداز نوآوری اجتماعی انقلاب صنعتی چهارم

فرید اکبرپور^{۱*}، سمیه دهقان‌زاده^۲

۱- کارشناسی ارشد، مهندسی مواد، پارک علم و فناوری مازندران، ساری

۲- کارشناسی ارشد، مهندسی گیاه پزشکی، انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران، مازندران، ساری

* ساری، کد پستی: ۴۸۱۶۸۴۵۱۵۵، پست الکترونیکی سازمانی نویسنده عهده دار مکاتبات (akbarpour.farid@gmail.com)

چکیده

هر انقلاب صنعتی منافع و چالش‌هایی را برای وضعیت اقتصادی اجتماعی کشورهایی که به چنین تحولی وارد شده‌اند، به همراه می‌آورد. سرعت سریع تحولات در زمینه فناوری نقشی اساسی را در انقلاب‌های صنعتی سابق داشته است. در خصوص انقلاب صنعتی چهارم چنین انتظار می‌رود که در مسیر توسعه و پیشرفت فناوری دستخوش تغییرات فنی و تأثیرات اجتماعی - اقتصادی مطلوب شده و به صورت تصاعدی رشد و پیشرفت کند. بنابراین، کنار آمدن با چنین تحولی نیاز به یک رویکرد جامع دارد که نه تنها باید شامل راه‌حل‌های فناورانه، بلکه شامل راه‌حل‌های نوآورانه و پایدار سیستم نیز باشد. در این مقاله چارچوبی ارائه می‌شود که می‌تواند تعامل بین نوآوری فناورانه و نوآوری اجتماعی را سهولت بخشد تا به طور مستمر با استراتژی‌های پایدار فعال و به موقع ارتقاء یابد. این استراتژی‌ها می‌توانند از جوایز اقتصادی استفاده کنند، غنای اجتماعی را در مقیاس گسترده فراهم آورند و همچنین از محیط زیست محافظت کنند. فرصت‌های جدید پیش رو که از طریق موج صنعتی بعدی ایجاد خواهد شد در تمام سطوح قابل ملاحظه است. با این حال، آمادگی برای چنین تغییر انقلابی مستلزم هماهنگ شدن نیروهای نوآوری فناوری و نوآوری اجتماعی در زیر چتر پایداری است.

کلیدواژگان

انقلاب صنعتی چهارم، چشم‌انداز اجتماعی، فرصت‌ها و چالش‌ها

A Social Innovation Perspective of the Fourth Industrial Revolution

Farid Akbarpour^{1*}, Somayeh Dehghanzadeh²

1- Mazandaran Science and Technology Park, Sari, Mazandaran Province, Iran.

2- Association of Science and Technology Parks and Incubators. Sari, Mazandaran Province, Iran

* P.O.B. 4816845155 Sari, Mazandaran Province, Iran, akbarpour.farid@gmail.com

Abstract

The rapid pace of technological developments played a key role in the previous industrial revolutions. However, the fourth industrial revolution (Industry 4.0) and its embedded technology diffusion progress is expected to grow exponentially in terms of technical change and socioeconomic impact. Therefore, coping with such transformation require a holistic approach that encompasses innovative and sustainable system solutions and not just technological ones. In this article, we propose a framework that can facilitate the interaction between technological and social innovation to continuously come up with proactive, and hence timely, sustainable strategies. These strategies can leverage economic rewards, enrich society at large, and protect the environment. The new forthcoming opportunities that will be generated through the next industrial wave are gigantic at all levels. However, the readiness for such revolutionary conversion require coupling the forces of technological innovation and social innovation under the sustainability umbrella.

Keywords

Industry 4.0, Social Prespective, Opurtuneties and Challenges

۱- مقدمه

بدون تردید، در طول تاریخ، هر انقلاب صنعتی منافع و چالش‌هایی را برای وضعیت اقتصادی و اجتماعی کشورهایی که به چنین تحولی وارد شده‌اند به همراه آورده است. به عنوان مثال، انگلیس اولین انقلاب صنعتی را با اختراع موتور بخار تجاری، که انقلابی در ارتباطات و حمل و نقل ایجاد کرد و به پیشرفت‌های صنعتی دیگری منجر شد، رهبری کرد. در انقلاب صنعتی دوم، ایالات متحده در درجه اول پیشتاز بود و در این مسیر، تلفن انقلابی در ارتباطات ایجاد کرد. در انقلاب صنعتی سوم، اینترنت عامل اصلی بود و به عنوان یک زیرساخت عمومی و نه یک فناوری اختصاصی تصور می‌شد [1].

در دنیای امروز، اینترنت فضای اقتصادی جهان را بطور گسترده‌ای تحت‌الشعاع قرار داده است و انتظار می‌رود این تحول با اینترنت اشیاء نیز ادامه یابد. ریفکین این روند را در مفهوم هزینه حاشیه‌ای صفر خود تأیید می‌کند. این روند بر ارتباط در پیش‌بینی او از یک اقتصاد مشارکتی که شکل فعلی سیستم سرمایه را با اینترنت اشیاء به عنوان عامل اصلی جایگزین می‌کند، تأکید می‌کند. پیشرفت سریع شهرهای هوشمند همچنان راه را برای جهانی هم‌بسته‌تر هموار می‌کند [2,3]. تمام این انقلاب‌های صنعتی منجر به رشد اقتصادی، افزایش بهره‌وری و رفاه پیشرفته در کشورهایی شده است که بیشترین تأثیر مثبت خود را از جمله کالاها و خدمات با کیفیت بالا می‌توانند بدست آورند. با این حال، توزیع ثروت در کشورهای پیشرفته که انقلاب صنعتی را رهبری کردند عادلانه نبود. استخراج سریع از منابع زمین به هزینه آینده جامعه و محیط زیست یک چالش عظیم جهانی را ایجاد کرده است. در این راستا مفاهیمی مانند پایداری و نوآوری اجتماعی مصداق یافته و به عنوان قطع‌نامه‌های بالقوه، توجه جهانیان را به سرعت جلب کرده است. ابتکار جهانی سازمان ملل متحد برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار، پیام پرمحتوایی را به توسعه اجتماعی و اقتصادی فراگیر ارسال کرده است [4]. انقلاب چهارم صنعتی از دوره‌های قبلی صنعت مستثنی نیست، اما انتظار می‌رود که مزایای بسیار زیاد و چالش‌های فراوانی به همراه داشته باشد. با این حال، چالش اصلی که بیشتر دینفعان با آن مواجه هستند، خطر امنیت سایبری است، زیرا اینترنت اشیاء ستون فقرات انقلاب چهارم صنعتی است و این امکان را دارد که سطح خطر را به طور تصاعدی از جایگاهی که امروزه در آن قرار داریم، افزایش دهد. علاوه بر این، نرخ توسعه فناوری در انقلاب چهارم صنعتی بصورت نمایی است، بنابراین پیش‌بینی چالش‌ها و حتی منافع آن بسیار دشوارتر از آن است که جهان در انقلاب‌های صنعتی قبلی تجربه کرده است. این افزایش دشواری به دلیل همگرایی زیاد فناوری‌هایی است که می‌توانند سناریوهای مختلف انتشار احتمالی را تکمیل کنند. این موارد ممکن است منجر به موفقیت‌های مداوم شود که پیش‌بینی آن‌ها دشوار است. از این رو، سیاست‌ها و مقررات ناشی از سرعت پیشرفت، در صورت عدم جهانی بودن و واکنش‌پذیری مصوبات سیاست، ممکن است فاقد راه‌حلی برای عواقب یا تحولات غیرمنتظره باشد.

چالش‌های اجتماعی انقلاب چهارم صنعتی عمدتاً خطرات بزرگی چون جرایم اینترنتی، به دلیل افزایش ارتباطات اینترنتی، و از دست دادن شغل، به دلیل اتوماسیون بخش‌های زیادی از عملیات در بسیاری از صنایع را شامل می‌شود. اگرچه ممکن است فرصت‌های جدیدی برای افراد با مهارت بالا ظاهر شود، اما طبق استدلال دراکر آیا حجم این مشاغل جدید عرضه نیروی کار را برآورده می‌کند؟ علاوه بر اتوماسیون، توسعه سریع و موفقیت‌های اخیر در زمینه هوش مصنوعی در حوزه‌های تجاری باعث افزایش محدودیت‌ها شده است.

بنابراین، راه‌حل‌های نوآورانه فناوری و تجارت کافی نخواهد بود. نوآوری به مفهوم گسترده آن راه‌حل اصلی در نوآوری اجتماعی است، از همین انگیزه نوآوری در فناوری‌ها می‌توان برای افزایش بهره‌وری و بهبود نیازهای رفاهی و اجتماعی جمعیت جهان نیز استفاده کرد [5].

در این مقاله، چگونگی مقابله با انقلاب چهارم صنعتی نه تنها از نظر اقتصادی بلکه از نظر اجتماعی و زیست محیطی مورد بررسی قرار گرفته است. به عبارت دیگر، در مورد انقلاب چهارم صنعتی در زمینه نوآوری اجتماعی بحث شده است.

انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

همچنین سعی شده است که برخی از اختلاف نظرها راجع به این که چگونه انقلاب چهارم صنعتی از دو منظر نوآوری فناوری و اجتماعی قابل بحث است برطرف گردند. برای تسهیل این امر، یک چارچوب ساده برای پرداختن به موضوعات فوق با استفاده از یک دیدگاه جامع ارائه شده است که هدف آن ایجاد راه‌حل‌های فنی خاص نبوده و ایجاد یک گفتگوی نوآورانه و سازنده القا می‌کند.

۱-۱- بررسی ادبیات و پیشینه نظری:

جهان به لطف انقلاب فناوری که تأثیر زیادی در نحوه زندگی ما، رفتار افراد و سازمان‌ها دارد، بسیار سریع در حال تغییر و تحول است. انقلاب چهارم صنعتی (که به آن صنعت ۴,۰ نیز گفته می‌شود) در نحوه تغییر داده‌ها، اتوماسیون و دیجیتالی شدن فناوری‌ها و آنچه که اکنون اینترنت اشیا می‌نامیم، نمود می‌یابد. در این بخش، ما ادبیات مربوطه را مرور می‌کنیم و در زمینه نظری صنعت ۴,۰، نوآوری اجتماعی و تعامل بین صنعت ۴,۰ و نوآوری به طور کلی بحث می‌کنیم. هدف ما کشف مفهوم صنعت ۴,۰، از جمله تعاملات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن است.

۱-۲- صنعت ۴,۰ چیست؟

صنعت ۴,۰ در واقع همان چیزی است که "کارخانه هوشمند" نامیده می‌شود [6]. در یک کارخانه هوشمند می‌توان یک نسخه مجازی از دنیای فیزیکی و تصمیم‌گیری غیرمتمرکز ایجاد کرد. همچنین، سیستم‌های فیزیکی می‌توانند در زمان واقعی با یکدیگر و با انسان‌ها همکاری و ارتباط برقرار کنند، همه این موارد توسط اینترنت اشیا و خدمات مربوطه امکان‌پذیر است [7].

مباحث گوناگونی پیرامون صنعت ۴,۰ و تأثیر جهانی آن به دلیل بحث‌های شدید در مورد دیجیتالی شدن، اینترنت اشیا و دانش و سیستم‌های هوشمند، به سرعت در حال رشد است. این بحث ناشی از عدم اطمینان در مورد بهترین راه برای بهره‌برداری از سرعت سریع نوآوری در فناوری برای بهبود جنبه‌های مختلف زندگی بشر است [8].

مفهوم صنعت ۴,۰ ریشه در آلمان دارد و توسط سایر کشورهای برجسته صنعتی شناخته شده است، گرچه در ایالات متحده به عنوان "شرکت متصل" و در انگلستان "چهارمین انقلاب صنعتی" شناخته می‌شود. در هر صورت، صنعت ۴,۰ بر اساس سه تغییر تکنولوژیک قبلی ساخته شده است، نیروی بخار، که نیروی تحول آفرین قرن نوزدهم بود، الکتریسیته، که بسیاری از قرن بیستم را دگرگون کرد، و دوران شروع رایانه از دهه ۱۹۷۰. ما انتظار داریم که تأثیر صنعت ۴,۰ عمیق‌تر، برگشت‌ناپذیر و بسیار سریع‌تر از سه نسل قبلی باشد. رشد زیاد تقاضا برای فناوری‌ها (عمدتاً فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی) توسط بنگاه‌های صنعتی می‌تواند به آینده صنعت ۴,۰ کمک کند و منجر به اثرات مثبت در مناطق مختلف شود [9].

اصطلاح "صنعت ۴,۰" در سال ۲۰۱۱ در نمایشگاه هانوفر در آلمان به عنوان یک استراتژی برای کاهش رقابت فزاینده از خارج از کشور و تمایز صنایع آلمان و اتحادیه اروپا از سایر بازارهای بین‌المللی ایجاد شد [10]. همچنین، دولت آلمان در راستای کمک به تصمیم‌گیری و نگهداری ماشین‌آلات برای کاهش هزینه‌ها و افزایش رقابت صنایع آلمان تلاش کرد تا از نظارت هوشمند در فرآیندهای تولید استفاده کند. به منظور درک منظور صنعت ۴,۰، چارچوبی پیشنهاد شد که توسط دولت فلاندی نیز تصویب شد [11]. ایده چارچوب با درخواست از شرکت‌های پیشرو برای تعیین اولویت‌های خود در میان گروهی از مفاهیم بوجود آمد. سیستم‌های هوشمند، انسان در صنعت ۴,۰، تولید هوشمند و مهارت‌های افراد به عنوان بالاترین اولویت‌ها مشخص شدند.

اشمیت پنج دلیل مهم بودن صنعت ۴,۰ را تأیید کرد و انقلابی بودن آن را در عصر فناوری اطلاعات و فعالیت‌های بازار آزاد دانست. نخست، صنعت ۴,۰ بار چالش‌های موجود برای تولیدات را کاهش می‌دهد تا شرکت‌ها انعطاف‌پذیرتر شوند

انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

و پاسخگوی روندهای تجاری باشند. از جمله این چالش‌ها، افزایش نوسانات بازار، چرخه‌های عمر کوتاه‌تر محصولات، پیچیدگی بیشتر محصولات و زنجیره‌های عرضه جهانی است. به عنوان مثال، اقلام هوشمند ادغام قوی‌تر طبقه آخر و طبقه فروشگاه و در نتیجه هوش و انعطاف‌پذیری بیشتری را برای تولید ایجاد می‌کنند. دوم، صنعت ۴,۰ تحول در اقتصاد مدرن را قادر می‌سازد تا نوآورتر شود و از این رو بهره‌وری را افزایش دهد. انتظار می‌رود که استفاده از فناوری‌های مدرن مانند زنجیره‌های دیجیتال، سیستم‌های هوشمند و اینترنت صنعتی سرعت نوآوری‌ها را افزایش دهد زیرا مدل‌های جدید تجاری بسیار سریع‌تر قابل اجرا هستند. سوم، نقش مصرف‌کننده را به عنوان یک تولیدکننده مشترک برجسته می‌کند و آن‌ها را در مرکز همه فعالیت‌ها قرار می‌دهد. سفارشی‌سازی محصولات مهمترین فعالیت در زنجیره ارزش محصول است و دیجیتال‌سازی منابع عمومی را تسهیل می‌کند، که به نوبه خود به روند طراحی سریع‌تر منجر می‌شود. صنعت ۴,۰ انسان را در مرکز تولید قرار می‌دهد. کارگران در مواردی که به کمک آن‌ها احتیاج باشد، منصوب می‌شوند، از این رو تقاضای بیشتری در نیروی کار برای مهارت در مدیریت پروژه‌های پیچیده وجود دارد، با این وجود کار انعطاف‌پذیری نیز در دسترس خواهد بود. سرانجام، ما استدلال می‌کنیم که این امر موجب می‌شود تا با استفاده از فناوری‌های مدرن، راه‌حلی برای چالش‌های مربوط به انرژی، منابع، محیط زیست و تأثیرات اجتماعی و اقتصادی، به رفاه پایدار برسد. راه‌حل‌های نوآورانه می‌تواند مصرف انرژی را کاهش دهد، به شرکت‌ها کمک کند تا تجارت خود را با مدل‌های موجود و جدید کسب و کار حفظ کنند و از فناوری‌های جدید برای تولید در سراسر جهان (حتی در مکان‌های با هزینه بالا) نزدیک به بازارها با استفاده از مهارت‌های نیروی کار داخلی استفاده کنند [11].

برخی از محققین صنعت ۴,۰ را به عنوان اینترنت اشیاء این چنین توصیف کرده‌اند: داده‌ها و خدماتی که تولید، تدارکات و فرآیندهای کاری آینده را تغییر می‌دهد. این بدان معنی است که تکامل اینترنت اشیاء در سال‌های اخیر فراتر از برنامه‌های متصل به اینترنت بوده است، خدماتی مانند ماشین آموزش، سیستم‌های جاسازی شده و اتصال بی‌سیم. گروه تحقیقاتی اروپا در مورد اینترنت اشیاء اظهار داشتند که اینترنت اشیاء یک بخش یکپارچه از اینترنت آینده است و می‌تواند به عنوان یک زیرساخت شبکه جهانی پویا با قابلیت تنظیم خودکار بر اساس استاندارد تعریف شود و پروتکل‌های ارتباطی قابل همکاری که در آن "اشیاء" فیزیکی و مجازی دارای هویت، ویژگی‌های فیزیکی و شخصیت‌های مجازی هستند و از رابط‌های هوشمند استفاده می‌کنند و به طور یکپارچه در شبکه اطلاعات ادغام می‌شوند. انتظار می‌رود که اینترنت اشیاء در تجارت، اطلاعات و فرآیندهای اجتماعی شرکت‌کنندگانی فعال باشد که در آن‌ها امکان تعامل و ارتباط بین خود و محیط با تبادل داده‌ها و اطلاعات حساس در مورد محیط وجود داشته باشد. ورمسان و همکارانش تأیید کردند که هدف اصلی اینترنت اشیاء امکان اتصال همه چیز در هر زمان، هر مکان، با هر چیز و هر کسی است که به طور ایده‌آل از هر مسیر، شبکه و سرویس استفاده می‌کند [12].

۱-۳- نوآوری اجتماعی چیست؟

نوآوری‌های اجتماعی به عنوان شیوه‌های جدیدی شناخته می‌شوند که برای مقابله با چالش‌های اجتماعی استفاده می‌شوند. آن‌ها بر افراد، جامعه و سازمان‌ها تأثیر مثبت دارند [13]. نوآوری‌های اجتماعی همچنین به عنوان مدل‌ها، خدمات و محصولات جدید تعریف شده‌اند که همزمان نیازهای اجتماعی را برآورده می‌کنند [14]. آن‌ها را می‌توان با یک یا ترکیبی از موارد زیر بیان کرد: قانون، مقررات، رفتار، خدمات، مدل تجاری، ادراک، سازمان یا فناوری [15]. بر اساس این تعاریف گسترده، بسیاری از نوآوری‌ها را می‌توان به عنوان نوآوری‌های اجتماعی طبقه‌بندی کرد، از جمله گروه‌های بهداشتی و خودساخته، اعتبارات تکمیلی و تعاونی‌های مصرف‌کننده، فروشگاه‌های خیریه و جنبش تجارت هوایی، و مزارع بادی جامعه [16].

انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

مفهوم نوآوری اجتماعی بیانگر فرآیندها و عواملی است که منجر به تحول مثبت پایدار در جامعه می‌شود [17]. این روش به عنوان یک راه‌حل ابتکاری برای چالش‌های فزاینده‌ای که جامعه با آن روبرو است تعریف شده است. راه‌حل مؤثرتر، کارآمدتر، پایدارتر یا عادلانه‌تر از اقدامات موجود تأیید می‌کنند که نوآوری اجتماعی باید بیانگر جدید و پاسخ‌های بهتر به نیازهای اجتماعی باشد. قدردانی جامعه از مزایای حاصل از نوآوری اجتماعی بیش از مدل سنتی است که معمولاً به نفع خود مبتکران است. بسیاری از نوآوری‌های شناخته شده را می‌توان به عنوان نوآوری‌های اجتماعی طبقه‌بندی کرد، به عنوان مثال، راه‌حل‌های پایدار برای مشکلات محیطی، بیمه درمانی، مدل‌های یادگیری جدید و امکانات حمل و نقل. نوآوری اجتماعی اخیراً به عنوان مکانیزمی امیدوارکننده برای مقابله با ناکارآمدی سیاست‌ها و مدل‌های موجود با هدف قرار دادن مهم‌ترین مسائل جهانی مانند بیماری‌های مزمن، تغییرات آب و هوایی و نابرابری، شکوفا شد [18].

۴-۱- صنعت ۴,۰ و نوآوری:

صنعت ۴,۰ با نوآوری ارتباط زیادی دارد. در دهه گذشته، نوآوری عناصر بیشتری را به ترکیب اضافه کرد. تلفن همراه، ابر رسانه‌های اجتماعی و داده‌های بزرگ که در کنار هم ممکن است یک هم‌زیستی کامل ایجاد کنند، مفهوم جدیدی برای روند صنعتی‌سازی ایجاد کنند و بازار را به دوره جدید رقابت و تمایز محصولات هدایت کنند [19]. صنعت ۴,۰ بیانگر تغییر جهت اقتصاد مبتنی بر نوآوری با دانش، داده و اینترنت اشیاء به عنوان مفاهیم اصلی است. این امر بر ساختار فعلی، بازارها و فرآیندهای تجاری عصر صنعتی تأثیر می‌گذارد و راه را برای عصر جدیدی از دیجیتالی شدن، شبکه‌سازی "هوشمندانه" سیستم‌های تولید و فرآیندهای تجاری به هم پیوسته هموار می‌کند.

در انقلاب صنعتی جدید، اکنون عوامل سنتی رقابتی مانند سهم بازار، مقیاس صرفه اقتصادی و دسترسی به منابع با عوامل دیگری مانند نوآوری، حقوق مالکیت معنوی، فناوری هوشمند و دسترسی به دانش پیوند خورده‌اند [19]. علاوه بر این، نقش مصرف‌کننده در روند تولید در حال تغییر است. در دسترس بودن اطلاعات مربوطه هم برای مصرف‌کنندگان و هم برای واحدهای تجاری امکان ایجاد تعامل بیشتر بین آن‌ها را فراهم می‌کند تا نیازهای مصرف‌کننده بهتر برآورده شود. نقش مصرف‌کننده در فرآیند تولید حیاتی است، آن‌ها اکنون یک تولیدکننده مشترک هستند. در همین حال، نوآوری فرآیند رادیکال با انقلاب فناوری همراه است. مجموعه‌های تولیدی متناسب با امکانات صنعتی یا تولید انبوه جایگزین خواهند شد [7].

همچنین، مشتریان بیشتر نتیجه‌گرا شده‌اند و رویکرد "ساختن برای من" مدل تجاری جدیدی را نشان می‌دهد. این روندها به مفهوم ظهور سفارشی‌سازی انبوه در تولید کمک کرده‌اند، جایی که بسیاری از شرکت‌ها شروع به معرفی رابط‌های بازاریابی جدید و فرآیندهای تولید برای پاسخگویی به نیازهای مشتری سفارشی می‌کنند که مایل به پرداخت هزینه‌های ویژگی‌های سفارشی شده هستند. کالاها و خدمات به عنوان مثال، مصرف‌کنندگان اکنون رویکرد آموزشی خود را انتخاب کرده و دقیقاً آنچه را که نیاز دارند از دوره‌ها و دانش بجای گذر از رویکرد آموزشی سنتی و رسمی تعریف می‌کنند که منجر به نوآوری تدریجی و افراطی در نظام آموزشی می‌شود که پروژه محور و پژوهش محور است. از شرکت‌ها انتظار می‌رود مدل‌های تجاری را برای نوآوری خود اصلاح کرده و زنجیره ارزش انعطاف‌پذیر برای افزایش پاسخگویی به تغییرات رفتار مصرف‌کننده درج کنند. یک کارخانه هوشمند با سیستم‌های تولید هوشمند ضمن حفظ کیفیت بالای محصولات و خدمات با چنین تقاضایی کنار می‌آید [20].

۲- بحث

بیشتر ادبیات اخیر در مورد انقلاب صنعتی چهارم، به ماهیت نوآوری فناوری صنعت ۴,۰ متمرکز است. این نگرانی وجود دارد که آیا رشد سریع توسعه فناوری و دیجیتالی شدن تأثیر مثبتی بر افراد و جامعه می‌گذارد. بنابراین، هنگام بررسی

اولین کنفرانس ملی

انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

چگونگی بهره‌برداری از پیشرفت فناوری برای حل مشکلات جامعه، باید نوآوری‌های فناوری را از طریق دیدگاه اجتماعی نیز مد نظر قرار دهیم [21].

صنعت ۴,۰ که نشان‌دهنده رشد زیاد سیستم عامل‌های مجهز به فناوری است، ساختارهای صنعت موجود را مختل کرده و از طریق ترکیب تقاضا و عرضه، روش‌های جدیدی برای مصرف کالا ایجاد کرده است. همچنین نحوه کار و مصرف افراد را سازمان می‌دهد، ماهیت دارایی‌ها را تغییر می‌دهد و بر نحوه به دست آوردن و دستکاری داده‌ها تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، موانع سرمایه‌گذاری و ایجاد ثروت را برای افراد و مشاغل کاهش می‌دهد، که به نوبه خود محیط‌های شخصی و حرفه‌ای اطراف را تغییر می‌دهد [22].

از زمان مجمع جهانی اقتصاد در سال ۲۰۱۶، که صنعت ۴,۰ را به عنوان موضوعی جهانی در دستور کار خود قرار داده است، این واژه جدید با پیشرفت‌های سریع تکنولوژیکی همراه شده است که منجر به تحول در تمام جنبه‌های زندگی اقتصادی ما می‌شود. در این دیدگاه، یکی از سؤالات اساسی این است که چگونه کشورها می‌توانند شرایط را برای انقلاب چهارم صنعتی و فناوری‌های نوظهور مرتبط با آن ایجاد کنند تا فرصت‌ها و مزایای جدیدی را برای مردم و جامعه به ارمغان آورند، تا در خسارت آسیب‌دیده به جامعه از سه انقلاب گذشته کمک کنند.

این الگوی جدید اقتصادی، نه تنها به عنوان یک کانال ارتباطی عمل می‌کند، بلکه اینترنت (و داده‌ها) را به راهی برای ایجاد ارزش برای مردم و جوامع تبدیل می‌کند. صنعت ۴,۰ جهان را دیجیتالی‌تر، متصل‌تر، انعطاف‌پذیرتر و پاسخگوتر می‌کند. روابط شناخته شده اجتماعی فراتر از شناخت تغییر می‌کنند. ما از روابط کسب و کار با مشتری به حالت هم‌تا به هم‌تا می‌رویم [23].

مهندس و اقتصاددان کلاوس شواب، بنیانگذار و رئیس اجرایی مجمع جهانی اقتصاد در طی مجمع جهانی اقتصاد در سال ۲۰۱۶ اعلام کرد که جهان باید درک جامع و مشترک جهانی در مورد چگونگی تغییر فناوری به طور چشمگیر اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و اقتصادی ما داشته باشد. شواب سؤالاتی را مطرح کرد که روش‌های تعامل نوآوری فناوری با نوآوری اجتماعی را برای شکل دادن به آینده و منافع جوامع ما برجسته می‌کند، صنعت ۴,۰ چگونه بخش مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و پرورش و بسیاری از صنایع دیگر را متحول می‌کند؟ چگونه می‌توانیم از نوآوری در فناوری بهره‌مند شویم که از این طریق می‌توان از ثروتمندان و فقرا سود جست. چگونه نوآوری در فناوری می‌تواند راه‌حلی برای مشکلات بهداشت عمومی بین‌المللی باشد چگونه باید نقش دولت در این انقلاب فناوری برای ارتقاء و شفافیت در اصلاحات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی تعریف شود؟

شواب همچنین تأیید می‌کند که در چهارمین انقلاب صنعتی، تأثیر اجتماعی تغییرات فناوری بر بخش‌های اقتصادی، بازار کار، تولید و نوآوری اکنون نسبت به انقلاب‌های صنعتی قبلی بهتر درک شده است. در همین حال، دولت‌ها و سیاست‌گذاران باید در فراهم آوردن محیط امکان‌پذیر، پادمان‌ها و سیاست‌هایی که می‌توانند آینده را برای توسعه اقتصادی و اجتماعی پایدار هدایت کنند و این نوید را می‌دهند که فناوری‌ها ناشی از صنعت ۴,۰ برای مردم و جوامع است، کوشا باشند و این مسیر را مجدانه ادامه دهند [19].

برخی از دانشمندان تأکید کردند که برای استفاده از فرصتی که انقلاب صنعتی جدید ارائه می‌دهد، شناخت تأثیر آن بر کل جامعه مهم است. بنابراین، ما باید نوآوری اجتماعی را در کنار انقلاب فناوری در نظر بگیریم. به عبارت دیگر، ما باید بر هم‌سویی بین توسعه فنی از یک طرف و شیوه‌های جدید مورد نیاز برای مقابله با چالش‌های اجتماعی پیش‌روی مردم و سازمان‌ها از سوی دیگر تمرکز کنیم [24]. از این نظر، بور تأیید می‌کند که تأثیر نوآوری اجتماعی در سطح وسیعی از سیستم برجسته است، این بدان معنی است که بین نوآوری فنی و اجتماعی رابطه متقابل وجود دارد نوآوری‌های فنی و توسعه سریع فناوری می‌توانند تأثیر مثبت بر انتشار و اشاعه نوآوری اجتماعی، و نوآوری فنی اغلب پتانسیل واقعی خود

اولین کنفرانس ملی

انجمن علمی پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد ایران

را در ترکیب با نوآوری اجتماعی توسعه می‌دهد. ماهیت دیجیتالی محصولات نوآورانه صنعت ۴,۰ اگر تحت چتر توسعه پایدار مدیریت شود، احتمالاً منجر به نتایج اقتصادی و همچنین منافع اجتماعی قابل ملاحظه‌ای خواهد شد [7]. صنعت ۴,۰ پتانسیل زیادی برای ایجاد تأثیرات مثبت بر اقتصاد و جوامع ما دارد. رئیس کمیته حساب‌های جهانی و معاون جهانی بازار در سال ۲۰۱۷ تأیید کرد که انتظار می‌رود ضرب حجم داده موجود از طریق سیستم‌های متصل به شبکه همراه با هوش مصنوعی به طور فزاینده پیچیده‌ای، با تأمین اعتبار، عملکرد جامعه را تغییر دهد. راه‌حل‌های کاملاً جدید برای مشکلات موجود، از جمله راه‌حل‌ها و سیستم‌های مضر که ممکن است مورد انتظار نباشد. شرایب افزود که صنعت ۴,۰ فرصت‌ها یا چشم‌اندازهای جدیدی برای پیشرفت در بهداشت و درمان، توانایی توانمندسازی بیشتر افراد در سراسر جهان برای کارآفرینی و افزایش دسترسی به آموزش و پرورش ارائه می‌دهد. این فرصت‌ها با اتخاذ یک رویکرد جامع یا مکانیزم امکان‌پذیر برای صنعت ۴,۰ به منظور پاسخگویی به چالش‌های اجتماعی و زیست محیطی جوامع، کاهش یا به حداقل رساندن پیامدهای ناخواسته نوآوری‌های سریع فناوری و به حداکثر رساندن منافع مثبت اجتماعی و محافظت از مردم به وجود می‌آید [25].

بحث نوآوری اجتماعی در زمینه صنعت ۴,۰ مهم است که در مراحل اولیه اتفاق بیفتد تا نگرانی فزاینده هرگونه اثرات منفی خارجی بر افراد و جامعه را برطرف کند. این مهم به دلیل افزایش احتمالات جایگزینی نقش انسان توسط نوآوری‌های جدید فناوری در قالب هوش مصنوعی، رباتیک، هواپیماهای بدون سرنشین، واقعیت مجازی و اینترنت اشیا مهم است. در نتیجه برخی از مشاغل ممکن است از طریق اتوماسیون و دیجیتالی شدن فرآیند تولید، زائد یا منسوخ شوند شرایط صلاحیت مشاغل جدید سخت‌تر خواهد بود و مهارت‌ها و دانش جدید مورد نیاز است.

صنعت ۴,۰ ممکن است منجر به افزایش بی‌سابقه‌ای از نوآوری‌های فنی، صنعتی و اجتماعی شود، که به طور فزاینده‌ای ظرفیت سازگاری افراد و مؤسسات را در مورد تهدیدهای هویت انسانی، ثبات اجتماعی و امنیت اقتصادی زیر سؤال می‌برد. همانطور که شرایب ادعا می‌کند، می‌تواند هر صنعتی را مختل کند، نحوه کار، ارتباط، برقراری ارتباط و یادگیری را تغییر دهد و مؤسسات را از آموزش تا حمل و نقل دوباره اختراع کند.

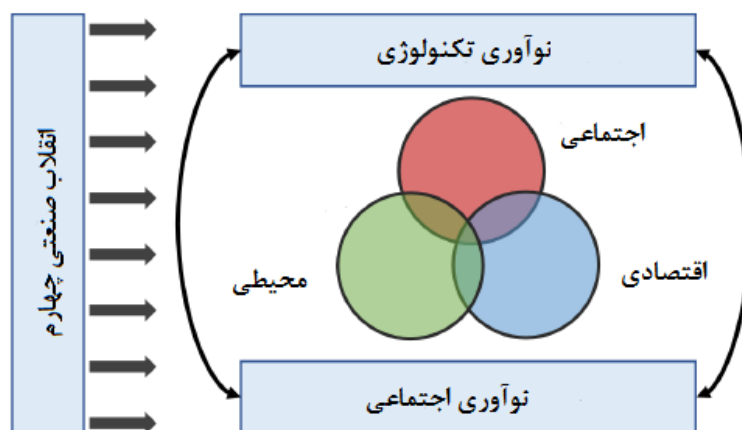
از دیدگاه مشابه، رشد صنعت ۴,۰ یکی از چالش‌های مشترک ناشی از رشد سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات را برجسته می‌کند، حریم خصوصی، به اشتراک‌گذاری و ردیابی اطلاعات ما، از دست دادن کنترل اطلاعات ما و افشای اطلاعات مربوط به زندگی خصوصی ما با اتصال جدید سازگار است [26]. به عنوان مثال، انقلاب در بیوتکنولوژی با تغییر در آستانه دوره زندگی، سلامتی و شناخت، معنای انسان بودن را دوباره تعریف می‌کند، که همچنین ما را مجبور می‌کند مرزهای اخلاقی خود را دوباره تعریف کنیم. بنابراین، یکی از مهمترین چالش‌های دولت، سیاست‌گذاران و جامعه این است که چگونه می‌توان فرهنگ صنعت و جامعه را برای مقابله با مجموعه‌ای از اختلالات فناوری مرتبط با این دوره جدید صنعتی تغییر داد. در بخش زیر، ما چارچوبی را برای تسهیل بحث‌های سیاسی و کشف راه‌حل‌های نوآورانه ضمن اطمینان از آینده‌ای پایدار پیشنهاد می‌دهیم [19].

۲-۱- چارچوبی برای یک صنعت پایدار ۴,۰:

فناوری به طور فزاینده‌ای بر چشم‌اندازهای صنعتی و اقتصادی تأثیر گذاشته است و همانطور که ریفکین پیش‌بینی می‌کند، می‌تواند نقشی اساسی در تسریع تحقق تغییر پارادایم داشته باشد. با این حال، نیاز به رسیدگی به پیامدهای مختلف غیرمنتظره و سریع تحولات فناوری وجود دارد. چالش‌های ناشی از نوآوری‌های تکنولوژیکی باید با رویکردهای مکمل و نوآورانه برطرف شود تا راه‌حل‌های نوینی ارائه شود که شامل روش‌های بنیادی است و می‌تواند برای پیش‌بینی فناوری‌های نوظهور آینده و تأثیر آن‌ها از منظر جامع نگرانه به کار گرفته شود.

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

یک مبنای مفید برای شروع استفاده از مفهوم پایداری در کل آن است که بیش از تأکید برآورده‌سازی نیازهای نسل حاضر بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده است. با این حال، سه رکن اساسی اقتصادی-اجتماعی و زیست محیطی، پایه‌های چارچوب ساده ما را تشکیل می‌دهند [27]. نوآوری فنی و اجتماعی محرک اصلی در ارائه راه‌حل‌های پایدار است که سه معیار اصلی پایداری را برآورده می‌کند و می‌تواند به عنوان مکانیزم ارزیابی برای هر پیشرفت مرتبط صنعت ۴،۰ عمل کند، همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- چارچوب حفظ پتانسیل پایداری انقلاب صنعتی چهارم

پایداری در چارچوب به عنوان یک فیلتر عمل می‌کند و مسیری را برای بررسی دقیق پیشرفت‌های فناوری که از صنعت ۴،۰ بیرون می‌آید فراهم می‌کند. همچنین بر نقش‌های متقابل نوآوری‌های فناوری و اجتماعی تأکید دارد. عامل حیاتی موفقیت در چنین رویکردی فراگیر، طراحی یک بستر خلاقانه است. این بستر خلاق شامل متخصصانی از رشته‌های مختلف از جمله مهندسان، اقتصاددانان، دانشمندان علوم اجتماعی، محیط بانان، آینده پژوهان، هنرمندان و سایر افراد خلاق است که می‌توانند به عنوان بخشی از این چارچوب با یکدیگر همکاری کنند و راه‌حل‌های جدیدی ارائه دهند. یک مثال خاص که می‌تواند ناشی از چنین آرایش و مجموعه‌ای از صلاحیت‌ها باشد، در توسعه سیستم‌های شبیه‌سازی پیشرفته و یکپارچه برای ایجاد یک محیط مجازی است که در آن افراد و فناوری‌های نوظهور می‌توانند تعامل و رفتار طبیعی داشته باشند. در نتیجه، می‌توان چندین مطالعه را برای پیش‌بینی دقیق تأثیر سناریوهای مختلف قبل از جمع‌آوری موفقیت‌های فنی انجام داد. در این مثال، در صورت پیگیری چنین ابتکاراتی، توسعه به موقع واقعیت افزوده و واقعیت مجازی می‌تواند نقش حیاتی داشته باشد.

۳- نتیجه

این کار اکتشافی با هدف درک درستی از جنبه‌های اجتماعی انقلاب صنعتی چهارم با نشان دادن چگونگی تعامل بین نوآوری فناوری و نوآوری اجتماعی می‌تواند با تأکید بر پایداری مشکلات اجتماعی و اقتصادی فعلی را حل کند. یکی از مهمترین انتقادات به سه انقلاب صنعتی قبلی و سیاست‌های مربوط به آن‌ها عدم حل مهمترین موضوعاتی است که جوامع مدرن با آن روبرو هستند. این موارد شامل تغییرات آب و هوایی، بیماری‌های مزمن و نابرابری است. با گذار به صنعت ۴،۰ سیاست‌گذاران باید تأثیر جهانی آن را بر روی مشکلات اجتماعی فعلی و بالقوه از طریق ابعاد اجتماعی فناوری‌های جدید بیاندیشند. جامعه در کل باید از چنین تحولات صنعتی بهره‌مند شود، زیرا مصرف‌کننده و تولیدکننده تا حد زیادی به هم پیوسته‌اند و هر دو می‌توانند در فرآیند تولید و مصرف شرکت کنند.



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

این مطالعه اهمیت دوگانگی بین نوآوری اجتماعی و فناوری را تأیید می‌کند، که تنها در صورتی که صنعت ۴,۰ به سادگی در قالب نوآوری فنی و اجتماعی به رسمیت شناخته شود، می‌توان به آن دست یافت. بحث نوآوری اجتماعی در زمینه صنعت ۴,۰ به جای تمرکز بر جنبه تاریک بالقوه از دست دادن شغل، جایگزینی انسان توسط نوآوری‌های فناوری، پایان حریم خصوصی و از بین رفتن احتمالی کنترل انسانی، جنبه روشن پتانسیل آن را روشن می‌کند. دیدگاه اجتماعی نشان می‌دهد که نوآوری‌های فنی به طور مثبتی بر انتشار نوآوری اجتماعی تأثیر می‌گذارد و بالعکس. انقلاب فناوری همراه با صنعت ۴,۰ در ترکیب با نوآوری اجتماعی به پتانسیل واقعی خود دست می‌یابد. از این رو، مشاغل موفق در صنعت ۴,۰ مشاغلی خواهند بود که هم پیشرفت اجتماعی و هم منافع اقتصادی دارند.

۴- منابع

- [1] Carr, N. 2003. IT Doesn't Matter. Harvard Business Review, 81(5): 41–49
- [2] Rifkin, J. 2014. The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism. New York: St. Martin's Press.
- [3] Moss Kanter, R., & Litow, S. S. 2009. Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities. Harvard Business School Working Paper 09-141. Boston, MA: Harvard Business School
- [4] Brocklesby, M. A., & Fisher, E. 2003. Community Development in Sustainable Livelihoods Approaches – An Introduction. Community Development Journal, 38(3): 185–198.
- [5] Drucker, P. 2014. Innovation and Entrepreneurship. New York: Routledge.
- [6] Abbott, D. 2014. Applied Predictive Analytics: Principles and Techniques for the Professional Data Analyst. Hoboken, NJ: John Wiley
- [7] Dutton, H. W. 2014. Putting Things to Work: Social and Policy Challenges for the Internet of Things. Info, 16(3): 1–21.
- [8] Buhr, D. 2015. Social Innovation Policy for Industry 4.0. Tübingen, Germany: Eberhard Karls University of Tübingen.
- [9] O. Vermesan & P. Friess (Eds.), Internet of Things Applications –From Research and Innovation to Market Deployment: 7–142. Gistrup, Denmark: Rivers Publishers.
- [10] Cordes, F., & Stacey, N. 2017. Is UK Industry Ready for the Fourth Industrial Revolution? Boston, MA: The Boston Consulting Group.
- [11] Pascall, T. 2017. Innovation and Industry 4.0. Disruption, April 19, 2017. Accessed November 1, 2017:
- [12] PwC. 2017. Industry 4.0: The Current State of Play in Flemish Manufacturing. Press Release. PwC, March 31, 2017. Accessed November 1, 2017:
- [13] Hahn, J., & Andor, L. 2013. Guide to Social Innovation. Brussels: European Commission.
- [14] Schmitt, K. 2017. Top 5 Reasons Why Industry 4.0 Is Real And Important. Digitalist Magazine, October 15, 2013. Accessed July 26, 2017
- [15] Marolt, M., Pucihar, A., & Zimmermann, D. H. 2015. Social CRM Adoption and Its Impact on Performance Outcomes: A Literature Review. Organizacija, 48(4): 260–271.
- [16] Mulgan, G. 2006. The Process of Social Innovation. Innovations: Technology, Governance, Globalization, 1(2): 145–162.
- [17] Phills, J. A. Jr., Deiglmeier, K., & Miller, D. T. 2008. Rediscovering Social Innovation. Stanford Social Innovation Review, 6(4): 34–43.



- [18] Murray, R., Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. 2010. The Open Book of Social Innovation. London: National Endowment for Science, Technology and the Art.
- [19] Geiger, R., & Sa, C. 2013. Tapping the Riches of Science: Universities and the Promise of Economic Growth. Cambridge, MA: Harvard.
- [20] Da Silveira, G., Borenstein, D., & Fogliatto, F. S. 2001. Mass Customization: Literature Review and Research Directions. International Journal of Production Economics, 72(1): 1–13.
- [21] Luppacini, R. 2012. Ethical Impact of Technological Advancements and Applications in Society. Hershey, PA: Information Science Reference.
- [22] Schwab, K. 2015. The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum.
- [23] Arroyo, L., Murillo, D., & Val, E. 2017. Trustful and Trustworthy: Manufacturing Trust in the Digital Era. Barcelona: ESADE Roman Llull University Institute for Social Innovation; EY Fundacion Espana
- [24] Brynjolfsson, E., & McAfee, A. 2014. The Second Machine Age: Work Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. New York: W. W. Norton & Company.
- [25] Schreiber, U. 2017. EY Women. Fast Forward. An Interview with Uschi Schreiber. Leaders, 39(1): 40.
- [26] Andersson, P., & Mattsson, G. L. 2015. Service Innovations Enabled by the Internet of Things. IMP Journal, 9(1): 85–106.
- [27] Adams, W. M. 2006. The Future of Sustainability: Re-Thinking Environment and Development in the Twenty-First Century. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting.