

انقلاب صنعتی چهارم و اقتصاد دیجیتال: پشران‌های رشد اقتصادی پایدار

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۶/۰۲

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۶/۲۸

کد مقاله: ۶۰۰۴۴

مرضیه اسعدی^۱

چکیده

یکی از مهمترین چالش‌های سیاست‌گذاری اقتصادی چگونگی تعامل با انقلاب فناوری‌های نوین می‌باشد. این دگرگونی‌ها که انقلاب صنعتی چهارم نامیده شده است، الگوی کسب‌وکار و نظام اقتصادی، به مفهوم تعیین کننده مناسبات زندگی اقتصادی و تولیدی انسان، را به صورت بنیادین تحت تاثیر قرار داده است. مهم‌ترین اثر اقتصادی این انقلاب، استقرار و فراگیری اقتصاد دیجیتالی با جهت‌گیری رشد اقتصادی پایدار است که محور اصلی سیاست‌گذاری در اقتصادهای توسعه یافته است. گسترش اقتصاد مبتنی بر پلتفرم‌های دیجیتالی برای کشورهای در حال توسعه با موانع ساختاری در تولید، تجارت و رقابت‌پذیری، پایین بودن رشد اقتصادی و بهره‌وری عوامل تولید، یک ضرورت غیرقابل اجتناب است. هدف این پژوهش بررسی ابعاد اثرگذاری انقلاب صنعتی چهارم و اقتصاد دیجیتال بر رشد اقتصادی پایدار و تغییرات بنیادین در نظام اقتصادی کلاسیک است. به منظور سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی، ضروری است به این پرسش مهم پرداخته شود که آیا فناوری‌های جدید منجر به شکل‌گیری یک نظام اقتصادی نوین خواهند شد و این ساختار جدید چگونه رشد و پیشرفت اقتصادی جوامع را تحت تاثیر قرار خواهد داد. این مطالعه استدلال می‌کند که نظام اقتصادی نوین ایجاد شده با کاهش هزینه‌های تولید و مبادله، رفاه اقتصادی جامعه را افزایش می‌دهد. همچنین اثر فناوری و یادگیری مرکب بر اصل محدودیت منابع در اقتصاد غلبه نموده و با تغییر ساختاری در فضای کسب‌وکارها، رشد اقتصادی درون‌زا و پایدار را تسریع می‌نماید. در نهایت نیز نقش دولت‌ها در سیاست‌گذاری و تامین زیرساخت‌های ضروری برای استقرار و تکامل فرآیند گذار به انقلاب صنعتی چهارم و اقتصاد دیجیتال بررسی و تبیین شده است.

واژگان کلیدی: انقلاب صنعتی چهارم، اقتصاد شبکه، اقتصاد دیجیتال، رشد اقتصادی پایدار

۱- استادیار اقتصاد، گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران؛ asaadi.m@gmail.com

۱- مقدمه

بشر تاکنون سه انقلاب صنعتی را تجربه کرده است. اولین انقلاب صنعتی در اواخر قرن ۱۸ میلادی با ساخت ماشین‌آلات تولید و شکل‌گیری کارخانه‌ها با استفاده از ماشین بخار اتفاق افتاد. در انقلاب صنعتی دوم، تقسیم نیروی کار و تولید قطعات مجزا و با استفاده از نیروی الکتریسیته شکل گرفت که عصر برقی شدن صنعت نامیده شد. طی دهه‌های ۲۰۰۰-۱۹۷۰، سومین انقلاب صنعتی مراحل تکامل خود را که مبتنی بر انقلاب اطلاعات و اینترنت بود، به پایان رساند. اکنون انقلاب صنعتی چهارم^۱ که مبتنی بر اینترنت اشیا^۲ و سیستم‌های سایبر-فیزیکال^۳ بوده، و ترکیبی است از سیستم‌های فیزیکی پیشین و سیستم‌های نوین سایبری، در مرحله رشد قرار دارد. انتظار می‌رود که در فرآیند تکامل انقلاب صنعتی چهارم، توان تولیدی انسان از طریق افزایش توان شناختی^۴ مبتنی بر دانش و فناوری، رشد قابل توجهی پیدا کند (برینجولفسون و مکافی، ۲۰۱۴).

ویژگی برجسته دوره کنونی این است که انسان و فناوری در یک رابطه وابستگی متقابل با هم در حال رشد هستند. با همان آهنگی که رشد و توسعه فناوری، محیط را تغییر می‌دهد، درک انسان از محیط نیز دگرگون می‌شود. این فرآیندی یکپارچه است که انسان و روابط اقتصادی در آن تغییر می‌یابند و در هر مرحله انسان به درکی کامل‌تر از رابطه فناوری و طبیعت رسیده و بهره‌برداری بهتری از این دو منبع مهم در راستای رشد اقتصادی انجام می‌دهد. فردریک جیمسون^۵ پست مدرنیته را جایگزینی طبیعت بوسیله فناوری، تعریف می‌کند (جیمسون، ۱۹۹۱). کوین کلی^۶-آینده پژوه معاصر- اما معتقد است که فناوری در حال تبدیل شدن به یک طبیعت ثانویه است (کلی، ۱۹۹۸). او استدلال می‌کند که پویایی و حرکت جوامع و به ویژه نظام‌های اقتصادی جدید، به گونه‌ای روزافزون از منطق شبکه‌ها تبعیت می‌کند. بنابراین دانستن چگونگی کارکرد شبکه‌ها و تکامل انقلاب صنعتی چهارم در این چارچوب، می‌تواند کلید درک نظام اقتصادی جدید باشد.

شبکه‌ها در شکل‌های مختلف، همواره پایه‌ای برای اتصال انسان‌ها و فعالیت‌های آنها بوده‌اند. مثال‌های استاندارد و شناخته شده برای شبکه شامل جاده‌ها، پل‌ها، راه‌های هوایی و دریایی، تلگراف، تلفن و شبکه‌های کامپیوتری می‌باشند. ویژگی مشترک همه شبکه‌ها، امکان انتخاب‌های متعدد بر مبنای اطلاعاتی است که از طریق اتصال آنها با یکدیگر قابل دسترسی است. بر این اساس اقتصاد شبکه از طریق بهبود فرآیند تصمیم‌گیری، یک نظام اقتصادی نوین با ویژگی‌های متمایز از نظام اقتصادی کنونی را ایجاد خواهد کرد که در این فرآیند زیرساخت‌های تجارت، علم و فناوری گسترش می‌یابد. در چارچوب این ساختار و با طراحی مدل‌های جدید عملیاتی برای کسب و کارها، فرصت‌های جدید مبتنی بر فناوری اطلاعات می‌تواند به وجود آید که تمرکز آن بر افزایش انتخاب‌های در دسترس مصرف‌کنندگان و رفاه اقتصادی جامعه می‌باشد (ناگرنی، ۱۹۹۹).

تامپسون (۲۰۰۴) معتقد است که اقتصاد نوین شکل گرفته بر پایه فناوری اطلاعات، بر تمام صنایع و محصولات تاثیر گذاشته و آنها را تبدیل به پلتفرم‌های دیجیتال خواهد نمود. این اقتصاد نوین دیجیتالی شده، بر پایه سرمایه دانش بوده و ماهیتی غیرملموس به‌ویژه در حوزه‌های مالی دارد. بنابراین انتظار می‌رود که در فرآیند گذار به اقتصاد شبکه‌های دیجیتالی، در چارچوب انقلاب صنعتی چهارم، شرکتها با بازده نزولی نسبت به مقیاس^۷ مواجه نشوند، زیرا کسب و کارهای ایجاد شده بر پلتفرم دیجیتالی مبتنی بر شبکه، می‌توانند بر اثر مقیاس در تولید غلبه کرده و هزینه نهایی^۸ آنها به سوی صفر میل می‌کند. همچنین، بسیاری از کسب و کارهای دیجیتالی محصول اطلاعات^۹ عرضه می‌کنند که هزینه‌های نگهداری، انبارداری، و حمل و نقل آنها ناچیز است. بنابراین، کسب و کارهای مبتنی بر پلتفرم دیجیتالی^{۱۰}، به سرمایه‌گذاری چندانی برای آغاز کار خود نیاز ندارند و از این رو نقش سرمایه فیزیکی در انقلاب صنعتی چهارم، به‌طور قابل ملاحظه‌ای تغییر پیدا خواهد کرد. کسب و کارهای پر رونق و مرزشکن

1 the 4th Industrial Revolution- 4th IR

2 Internet of Things-IoT

3 Cyber-Physical Systems

4 Cognitive Power

۵ فردریک جیمسون - Fredric Jameson - منتقد و نظریه‌پرداز آمریکایی است که از آثار برجسته جیمسون می‌توان

کتاب "پست مدرنیسم: منطق فرهنگی سرمایه داری متاخر" را که در سال ۱۹۹۱ منتشر شده است نام برد.

6 Kevin Kelly

7 Deminishing Returns to Scale

8 Marginal Cost

9 Information Product

10 Digital Platform

کنونی شامل علی بابا^۱، اوپرا^۱، و ایر بی اند بی^۲ که در مقیاس جهانی بسیار شناخته شده بوده و نیاز به سرمایه‌گذاری چندانی نداشته‌اند، بهترین مثال برای اقتصاد نوین دیجیتالی هستند که در یک دهه قبل ناشناخته بودند (اتکینسون و مک کی^۳، ۲۰۰۷).

این کنش میان اقتصاد شبکه‌ای مبتنی بر پلتفرم دیجیتال و انقلاب صنعتی چهارم، دگرگونی‌های ژرف در بنیان و گستره همه صنایع و ابعاد زندگی اقتصادی-تولیدی انسان ایجاد کرده است. اصلی‌ترین محصول این کنش، فناوری در حال بلوغی است که مدل‌های نوین کسب و کار، و پلتفرم‌های دیجیتالی برای تولید و بازتعریف مشاغل و شکل‌دهی مجدد به مباحث زیربنایی اقتصاد شامل تولید، توزیع و مصرف را خلق کرده است. در گستره اجتماع نیز یک تغییر پارادایمی ایجاد نموده است که ماهیت کار و ارتباطات میان انسانها و جوامع و گردش اطلاعات و تصمیم‌گیری را به صورت بنیادین تغییر داده است. همگام با این روند، سیستم‌های آموزشی، سرگرمی، خدمات و مراقبت‌های پزشکی، حمل و نقل و بسیاری از حوزه‌های دیگر نیز در حال تغییرات بنیادین هستند.

به منظور سیاست‌گذاری‌های بین‌نسلی^۴ که اهداف مشترک بین نسلها را پوشش می‌دهد، ایجاد یک درک مشترک مبتنی بر خرد جمعی^۵، الزامی است. بنابراین ضروری است که تمام فعالان اصلی جامعه شامل حکومت‌ها، کسب و کارها و دانشگاهها، در ابعاد ملی و جهانی، به یک درک مشترک از چگونگی تاثیر پذیری سبک زندگی از فناوری در حال بهبود و تکامل مداوم، و همچنین چگونگی تنظیم روابط انسان، اجتماع و اقتصاد دست پیدا کنند.

با تمرکز بر روابط اقتصادی، توجه به توسعه اقتصاد دیجیتالی در راستای افزایش بهره‌وری، رشد اقتصادی، ایجاد اشتغال، و افزایش قدرت خرید اهمیت روزافزون پیدا کرده است. در اقتصاد ایران با توجه به نرخ پایین بهره‌وری و رشد اقتصادی و نرخ بیکاری بالا، توسعه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتالی یک ضرورت است. شواهد و نماگرهای اقتصادی، نقش محوری اقتصاد دیجیتالی را به عنوان بخش پیشرو در رشد اقتصادی پایدار نشان می‌دهند که سهمی حدود ۱۰ درصد در تولید ناخالص داخلی کشورهای صنعتی است (بانک جهانی^۶، ۲۰۱۸). این سهم برای اقتصاد ایران، حدود ۴ درصد تولید ناخالص داخلی است که تایید کننده ظرفیت بالای این بخش در ایجاد فرصت‌های شغلی و رشد اقتصادی است. بنابراین گسترش کسب و کارهای نوپا^۷ در ایران و توسعه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتالی، افزایش رشد اقتصادی بلند مدت را ایجاد خواهد کرد. اهمیت این مساله با توجه به مشکلات ساختاری اقتصاد ایران از لحاظ محدودیت جدی در دسترسی به منابع مالی و سرمایه‌گذاری، که با تحریم‌های اقتصادی تشدید شده و منجر به رشد ناپایدار اقتصادی شده است، برجسته می‌گردد.

این مطالعه در حوزه اقتصاد دیجیتال و ارتباط آن با انقلاب صنعتی چهارم، بر چگونگی عملکرد نظام نوین اقتصادی و نقش پیشرانی شبکه‌ها در رشد اقتصادی تمرکز دارد. به منظور سیاست‌گذاری‌های رشد اقتصادی در ایران و گسترش کسب و کارهای مبتنی بر پلتفرم‌های دیجیتال به عنوان بخش پیشران، ضروری است که الزامات اقتصاد شبکه و پلتفرم مورد مطالعه دقیق قرار گیرند. بنابراین تمرکز اصلی این پژوهش مطالعه ابعاد و ویژگیهای اقتصاد نوین و فرآیند گذار و تکامل کسب و کارها به اقتصاد نوین دیجیتال در چارچوب انقلاب صنعتی چهارم است. در همین راستا، ابتدا به بررسی پیشینه و ویژگی‌های انقلاب صنعتی چهارم پرداخته و سپس الزامات نظام اقتصادی متناسب با اقتصاد دیجیتال تحلیل شده است. ویژگی‌های کسب و کارها در نظام اقتصادی نوین و توصیه‌های سیاست‌گذاری از دیدگاه نظری در بخش پایانی قرار گرفته است.

۲- زمینه تاریخی و نهادی انقلاب صنعتی چهارم

هر تغییر ناگهانی و بنیادین در ساختار مناسبات اقتصادی و تولیدی یک انقلاب محسوب شده و هنگامی اتفاق می‌افتد که فناوری، تغییری بنیادین در ساختار اقتصادی و ابزارهای تولیدی ایجاد نماید. اولین تغییر بنیادین در شیوه زندگی انسان گذار از جمع‌آوری غذا به کشاورزی، حدود ۱۰ هزار سال پیش با اهلی کردن حیوانات پدید آمد. انقلاب کشاورزی، کار انسان و حیوانات اهلی شده را به عنوان ابزارهای تولید و حمل و نقل، ترکیب نمود که سبب بهبود در تولید غذا و استقرار توده‌های بزرگتر جمعیت انسانی گردید. سپس انقلاب صنعتی به مفهوم وسیع و در حال تکامل آن از نیمه دوم قرن هجدهم اتفاق افتاد که نیروی محرکه

1 Uber

2 Airbnb

3 Atkinson and Mckay

4 Overlapping Generation Policies

5 Collective Wisdom

6 World Bank

7 Start Ups

آن نیروی ماشین‌آلات بود و به انقلاب اطلاعات منجر شد (بل ۱، ۱۹۷۳). بحث‌های مرتبط با انقلاب صنعتی چهارم برای اولین بار در نمایشگاه هانوور آلمان در سال ۲۰۱۱ برای توصیف این که چگونه صنایع مبتنی بر پلتفرم دیجیتالی می‌توانند زنجیره ارزش ۲ را در جهان متحول سازد، مطرح گردید. در سال ۲۰۱۵، کلاوس شواب^۳ در مجمع اقتصادی جهانی^۴، بر سرعت پیشرفت فناوری تاکید کرد و از عبارت نسخه چهارم انقلاب صنعتی برای نشان دادن چگونگی استفاده از چنین فناوری‌های پیشرفته برای تغییر پارادایم‌های تولیدی-تجاری استفاده کرد (گزارش مجمع جهانی اقتصاد، ۲۰۱۵). بر این اساس، در فرآیند انقلاب صنعتی چهارم و با شکل‌گیری کارخانه‌های هوشمند ۵ جهانی خلق می‌شود که سامانه‌های مجازی و فیزیکی تولید آن، در سطح جهانی و به شیوه‌های انعطاف‌پذیر، با یکدیگر مشارکت می‌نمایند. این فرآیند موجب تولید محصولاتی با رویکرد مشتری مداری کامل گردیده که مدل‌های عملیاتی نوینی را برای تولید ایجاد خواهد کرد (هرمن و پنتک^۶ ۲۰۱۷). جدول ۱ فرآیند کلی تحولات انقلاب صنعتی را با محوریت تغییر در ابزار تولید نشان می‌دهد (شواب، ۲۰۱۷).

جدول ۱- فرآیند کلی تحولات اقتصادی-تولیدی از انقلاب صنعتی اول تا چهارم

انقلاب صنعتی	بازه زمانی	ویژگی‌های محوری	مهم‌ترین دستاورد
اول	۱۸۴۰-۱۷۶۰	موتور بخار-خط آهن	تولید مکانیکی
دوم	اواخر قرن ۱۹- اوایل قرن ۲۰	جریان الکتریسته	خطوط مونتاژ-تولید انبوه
سوم	دهه ۱۹۶۰- اواخر قرن ۲۰	انقلاب دیجیتال-توسعه نیمه رساناها- محاسبات مبتنی بر مین‌فریم‌ها	کامپیوترهای شخصی-اینترنت
چهارم	اوایل قرن ۲۱ تا کنون	موبایل اینترنت-کوچکتر شدن حسگرها- کاهش قیمت و افزایش توان حس‌گرها	هوش مصنوعی-یادگیری ماشین اینترنت اشیاء-سیستم‌های سایبر فیزیکال

همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، اولین انقلاب صنعتی در فاصله زمانی ۱۷۶۰-۱۸۴۰ با ساخت خطوط راه آهن و اختراع ماشین بخار شروع و تولید مکانیکی را پایه نهاد. انقلاب صنعتی دوم که در اواخر قرن نوزدهم آغاز و تا اوایل قرن بیستم ادامه یافت، تولید انبوه را با توسعه الکتریسته و خطوط مونتاژ گسترش داد. انقلاب صنعتی سوم در دهه ۱۹۶۰ آغاز شد و انقلاب دیجیتالی نامیده شد زیرا با توسعه نیمه رساناها، ساخت رایانه‌ها با پردازنده مرکزی در دهه ۱۹۶۰ و رایانه‌های شخصی در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ و اینترنت در دهه ۱۹۹۰ دنبال شد. از ابتدای قرن ۲۱، انقلاب صنعتی چهارم بر پایه توسعه فناوری و اقتصاد دیجیتالی در حال تکامل می‌باشد. مهم‌ترین دستاوردهای انقلاب صنعتی چهارم تاکنون، اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی^۷ و یادگیری ماشینی^۸ می‌باشند. باید توجه داشت که فناوری‌های دیجیتالی بر پایه شبکه‌ها، پدیده جدیدی نیستند، اما در یک تمایز آشکار با انقلاب صنعتی سوم، این فناوری‌ها یکپارچه شده و در نتیجه مناسبات اقتصادی-تولیدی را متحول ساخته و اثر هم‌افزایی^۹ را به شدت افزایش داده است. برینجولفسون^{۱۰} و مکافی^{۱۱} انقلاب صنعتی چهارم را دوران ماشینی دوم^{۱۲} نامیده و معتقدند که جهان در

1 Bell

2 Value Chain

3 Klaus Schwab

4 The World Economic Froum

5 Smart Factories

6 Hermann and Pentek

7 Artificial Inteligence-AI

8 Machine Learning

9 Synergic Effect

10 Erik Brynjolfsson

11 Andrew McAfee

12 The Second Machine Age

در نقطه عطف^۱ خود قرار گرفته است، به این مفهوم که بوسیله فناوری‌های دیجیتالی، ساخت اشیاء نوپدید^۲ در حال گسترش بی‌سابقه‌ای است (بریتجولفسون و مکافی، ۲۰۱۴).

نکته دیگری که باید به آن توجه داشت این است که انقلاب صنعتی چهارم منحصر به سامانه‌های هوشمند متصل به یکدیگر در فرآیند تولید نبوده و دامنه وسیعی از تحولات بنیادین در زمینه‌های توالی‌یابی ژن^۳، نانوفناوری^۴، بازتجدید پذیرها^۵ و محاسبه‌گری کوانتومی^۶ را شامل می‌شود. در حقیقت این ترکیب فناوری‌ها و برهمکنش آنها در دامنه‌های فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیک است که انقلاب صنعتی چهارم را به شکل بنیادین، از انقلابهای اخیر متفاوت ساخته بطوریکه این فناوری‌های نوپدید و اختراعات گسترده پایه، پرسرعت‌تر و گسترده‌تر از انقلابهای پیشین در حال انتشار هستند (شواب، ۲۰۱۷). همچنین با توجه به اینکه در بررسی نوآوری‌ها علاوه بر سرعت پیشرفت، باید به مقیاس و گستردگی آن نیز توجه نمود، مرزشکنی و نوآوری در فرآیند تکامل انقلاب صنعتی چهارم در ابعاد مقیاس، گستردگی و سرعت انتشار، از هر زمان دیگر بزرگتر است.

بنابراین به سه دلیل انقلاب صنعتی چهارم از سه مرحله قبل متمایز است. اولین تفاوت در سرعت تکامل است که برخلاف انقلابهای پیشین، این انقلاب بصورت نمایی^۷ و نه خطی^۸ در حال پیشرفت است. همچنین گستردگی انقلاب صنعتی چهارم که بر پایه انقلاب دیجیتال و فناورانه بنیان نهاده شده است، عامل تمایز مهم دیگری است بطوریکه با ترکیب فناوریهای چندگانه، تغییرات پارادایمی بی‌سابقه‌ای را در زمینه‌های اقتصاد، کسب و کار و شیوه‌های تولید ایجاد کرده است. سومین وجه تمایز، اثر سیستمی آن است زیرا انقلاب صنعتی چهارم تحولی بنیادین در همه سیستم‌ها، چه در سطح ملی و چه در سطح بین‌المللی، ایجاد خواهد کرد.

علاوه بر معیارهای سرعت و گستردگی، انقلاب صنعتی چهارم از توانایی هماهنگ‌سازی و یکپارچه‌سازی بسیاری از شاخه‌های علمی و اکتشافات و نوآوری‌های قابل لمس که از وابستگی‌های میان فناوری‌های گوناگون به‌وجود می‌آیند، برخوردار است. برای مثال، در حال حاضر فناوری‌های تولید دیجیتالی با حوزه بیولوژی برهم کنش‌های قابل توجهی دارند. بسیاری از طراحان و معماران، طراحی رایانه‌ای، ساخت افزودنی^۹، مهندسی مواد و بیولوژی هم‌افزوده^{۱۰} را برای ساخت سامانه‌هایی که برهم کنش میان میکرو-ارگانیسم‌ها، محصولات مصرفی و زیستگاه انسان را شامل می‌شوند را با هم تلفیق می‌کنند. برای این منظور سامانه‌ها و پلتفرم‌هایی مورد نیاز است که به صورت پیوسته تغییرپذیر و سازگار با گیاهان و موجودات زنده باشند. بنابراین به منظور تکامل انقلاب صنعتی چهارم، مهم‌ترین تغییری که باید صورت گیرد گذار به اقتصاد شبکه‌های پیوسته، زنده و دیجیتالی با هدف استقرار نظام اقتصادی نوین دیجیتالی است^{۱۱} (اتکنسون و مکی، ۲۰۰۷).

۳- اقتصاد شبکه و نظام نوین اقتصادی

۳-۱- مفهوم اقتصاد شبکه

همانگونه که ذکر شد نظام اقتصادی نوین از سه ویژگی یکتا^{۱۲} برخوردار است:

۱- جهانی^{۱۳} است.

۲- بر امور غیر ملموس مانند ایده‌ها، اطلاعات و ارتباطات تمرکز دارد.

۳- اجزاء آن به شدت با هم در ارتباط هستند.

1 Tipping Point

2 New Things Created

3 Gene Sequencing

4 Nano-Technology

5 Repositivities

6 Quantum Computing

7 Exponential

8 Linear

9 Additive Manufacturing

10 Syntetic Biology

۱۱ منظور از اقتصاد دیجیتال یا Digital Economy، کاربرد فراگیر فناوری اطلاعات در تمامی ابعاد اقتصادی شامل کسب و کار، بخش دولتی، و مبادلات میان سازمان‌ها و مصرف کننده می‌باشد.

12 Unique

13 Universal

این سه ویژگی نوع جدیدی از اقتصاد و بازار را ایجاد می‌کند که بر پایه یک شبکه دیجیتالی گسترده بنا شده است. والی و سدوسکی^۱ (۲۰۱۵) مدلی ساده برای اقتصاد دیجیتالی، مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات طراحی کرده‌اند که نشان‌دهنده مجموعه‌ای از روابط پویا در سراسر اقتصاد است. این مدل بیانگر این است که گسترش اقتصاد شبکه با توجه به این حقیقت که زندگی مدرن بر پایه محصولات و صنایع مبتنی بر شبکه‌های حمل و نقل، ارتباطات و اطلاعات بنا شده است، ساختاری را پدید می‌آورد که در آن مصرف‌کنندگان از طریق اتصال به شبکه‌ها به کلیه محصولات مورد نیاز دسترسی دارند.

اصطلاح شبکه به یک گروه از کاربران، شامل مصرف‌کنندگان و عرضه‌کنندگان محصول اشاره می‌کند که به منظور بهینه‌یابی تصمیم‌ها و انتخاب‌ها از اطلاعات به اشتراک گذاشته شده استفاده می‌کنند. در اقتصاد شبکه تعدادی از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان با هدف افزایش سود و با استفاده از فناوری به مبادله می‌پردازند. نمونه‌هایی از شبکه‌هایی که پایه اساسی فعالیت اقتصادی را فراهم می‌کنند شامل شبکه‌های حمل و نقل، ارتباطات، انرژی و شبکه‌های مالی می‌باشند (اکونومیدس^۲، ۱۹۹۶).

جدول ۲ نمونه‌هایی از شبکه‌های کلاسیک و اجزاء آن شامل نقاط اتصال، لینک‌ها و جریان‌های مربوطه، را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود در جریان تکامل شبکه‌ها، گره‌ها یا نقاط اتصال انسان به جامعه، از مکان‌های فیزیکی به فضاها تغییر یافته‌اند. نکته مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد این است که مزایای اقتصادی شبکه‌ها شامل بهینه‌یابی تصمیم‌ها و کاهش هزینه‌ها، دو عامل مهم تکامل شبکه‌ها بوده است (ناگرنی و دانگ^۳، ۲۰۰۲). در حقیقت استفاده از الگوریتم‌های شبکه‌ای در اقتصاد، این امکان را فراهم می‌کند که تحلیل‌های مرتبط با تصمیم‌گیری، براساس شناسایی شباهت‌ها و تفاوت‌ها از طریق ساختار شبکه و با یک روش متداول پردازش و انجام شود. بنابراین تصمیم‌گیری‌های مربوط به جریان مواد اولیه، نیروی کار، سرمایه، و اطلاعات بر اساس نظریه شبکه، به مفهوم شناسایی نقاط اتصال و لینک‌ها، انجام گرفته و مساله بهینه‌یابی می‌شود. این تصمیم‌های بهینه در کاهش هزینه‌های انتخاب، تولید و توزیع بسیار موثر بوده و رفاه اقتصادی جامعه را افزایش می‌دهد.

جدول ۲- نمونه‌هایی از شبکه‌های کلاسیک

سیستم شبکه	گره‌ها	لینک‌ها	جریان
حمل و نقل شهری حمل و نقل ریلی حمل و نقل هوایی	تقاطع‌ها خانه‌ها دفاتر کار و تجارت فرودگاه‌ها ایستگاه‌های راه‌آهن	جاده‌ها خطوط هوایی مسیر راه‌آهن	اتومبیل‌ها هوایماها قطارها
تولید و تدارکات	نقاط توزیع نقاط پردازش	مسیرها خط تولید	قطعات محصولات
ارتباطات	کامپیوترها ماهواره‌ها تبادلات تلفن	کابل‌ها امواج رادیویی امواج ماکروویو فیبرهای نوری	پیام صوت تصویر
انرژی	ایستگاه‌های پمپاژ	خطوط لوله	آب گاز و نفت

۲-۳- قوانین نوین اقتصادی در اقتصاد شبکه

گسترش شبکه‌ها دارای آثار جانبی^۴ متعددی است. به عنوان یک اثر جانبی مثبت می‌توان اثر شبکه بر قانون تقاضا در مصرف را نام برد به این مفهوم که همراه با افزایش قیمت، مقدار تقاضا می‌تواند بر اساس ساختار بازار افزایش یابد. بنابراین یک رابطه مثبت میان قیمت و مقدار تقاضا به وجود خواهد آمد که با تفسیر کلاسیک از رابطه منفی میان قیمت و میزان تقاضا متفاوت است.

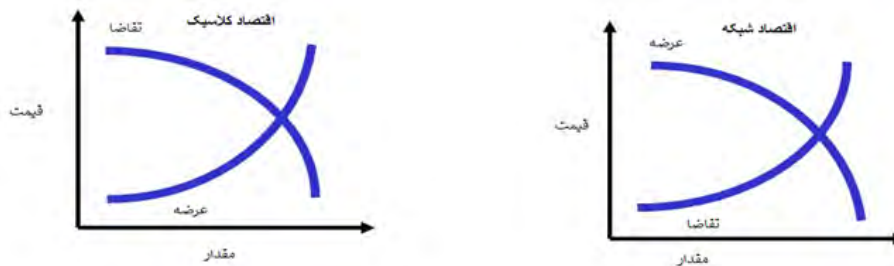
1 Whalley and Sadowski

2 Economides

3 Dong

4 Externalities

در نظریه‌های اقتصاد کلاسیک، افزایش قیمت یک کالا مقدار تقاضا را کاهش می‌دهد^۱. اما گسترش و تعمیق اقتصاد شبکه و پلتفرم، می‌تواند سبب افزایش تقاضا در اثر افزایش قیمت‌ها شود. دلیل اصلی این اتفاق شکل‌گیری اثر مکمل در مصرف^۲ بین اجزای یک شبکه است هنگامی که مصرف‌کنندگان در ساختار اقتصاد شبکه مصرف می‌کنند. بهترین مثال، شبکه‌های مخابرات و تلفن و شبکه‌های بیمه غیر رسمی است (جکسون و ولولینسکی^۳، ۱۹۹۶). بنابراین، در مقایسه نظام اقتصادی شبکه^۴ با نظام اقتصادی کلاسیک^۵، پیش‌بینی می‌شود که منحنی‌های عرضه و تقاضا به شکل متعریف، یعنی منحنی عرضه با شیب مثبت و منحنی تقاضا با شیب منفی، رفتار نخواهند کرد و می‌توان انتظار شیب مثبت برای منحنی تقاضا و شیب منفی برای منحنی عرضه را داشت. شکل ۱ تفاوت بنیادین در اقتصاد کلاسیک و شبکه را نشان می‌دهد که اصل محوری در نظام اقتصادی نوین است.



شکل ۱- مقایسه منحنی‌های عرضه و تقاضا در اقتصاد شبکه و کلاسیک

شیب منفی منحنی عرضه به دلیل اثر یادگیری مرکب^۶ اتفاق می‌افتد یعنی هر چه بیشتر از محصولی تولید شود، هزینه نهایی افزایش تولید کاهنده خواهد بود^۷. در حقیقت با ورود فناوری تراشه‌ها^۸ و بر اساس قوانین نظام اقتصاد شبکه، نظریه بازده نزولی نیز در تحلیل پدیده‌های اقتصادی شبکه-محور چندان موثر نخواهد بود. یک دلیل مهم در پشتیبانی این نظریه که در اقتصاد شبکه قوانین اقتصاد کلاسیک عمل نخواهد کرد این است که اقتصاد نوین به فناوری واکنش بیشتری نشان می‌دهد در مقایسه با کمیابی منابع^۹، که اصل محوری در علم اقتصاد کلاسیک فرض شده است. بنابراین نتیجه مهم این است که در نظام شبکه منابع دیگر کمیاب نیستند. توجه شود که رابطه معکوس بین قیمت‌ها و مقدار عرضه در تطابق با مفهوم رایگان سازی است که یک اصل کلیدی در نظام اقتصادی شبکه است (جکسون و ولولینسکی، ۱۹۹۶) و (ناگرنی، ۱۹۹۹).

یک سوال مهم در نظام اقتصادی شبکه و با فرض تحقق اصل رایگان سازی این خواهد بود که شرکت‌ها چگونه می‌توانند در شرایط رایگان سازی محصول سودآوری خود را حفظ نمایند؟ در پاسخ باید این مجموعه عوامل را در نظر گرفت^{۱۰}. اول اینکه رایگان کردن هسته یک محصول، اگر با گران کردن خدمات جانبی محصول همراه شود سودآوری را تضمین می‌کند. برای مثال شرکت سان^{۱۱} برنامه جاوا^۱ را به رایگان توزیع نمود تا به فروش سرورها کمک کند و از طریق فروش سرورها سود قابل توجهی

۱ تنها مورد استثنا، کالای سیب‌زمینی در قحطی ایرلند است که یک رابطه مثبت بین قیمت و مقدار تقاضا ایجاد شده بود.

۲ اثر مکمل -Complementary Effect- در مصرف زمانی اتفاق می‌افتد که دو کالا با هم مصرف می‌شوند. بنابراین تقاضا برای این کالاها به هم وابسته می‌شوند.

3 Jackson and Wolinsky

4 Network Economy

5 Clasic Economy

6 Compound Learning

۷ نظریه کلاسیک بازده نزولی - Diminishing Return - برای توضیح صنعت نفت مطرح شد. در ابتدا استخراج نفت خام با هزینه پایین امکان‌پذیر بود. اما با افزایش میزان استخراج و در یک آستانه معین اگر قیمت‌ها افزایش پیدا نمی‌کردند، هزینه ادامه استخراج اقتصادی نبود. اما اکنون و در فرآیند گذار به نظام اقتصاد جدید، نفت با قیمت ثابت نیز چند سالی است که به جریان افتاده است.

8 Chips

9 Resource Scarcity

۱۰ مجموعه این عوامل، اجزا اقتصاد هدیه یا بخشش - Gift Economy - را تشکیل می‌دهند که عبارتند از جلب توجه و افزایش سهم بازار، تاثیر گذاری و تغییر استانداردها و بکارگیری هوش مشترک جهانی برای ارتقا و برطرف کردن ایرادات محصول.

11 Sun Company

کسب نمود. نکته مهم دیگر افزایش سهم بازار در اثر رایگان سازی محصولات است. به این صورت که بعد از تسخیر بازارها، مشتریان برای استفاده از خدمات جانبی محصولات باید هزینه آن را بپردازند. برای مثال می‌توان به خدمات شرکت دراپ‌باکس^۲ اشاره نمود که عرضه کننده فضای ذخیره اطلاعات بصورت ابر الکترونیک است. این خدمات تا حجم معینی بصورت رایگان است و بعد از آن دارای هزینه آبنمان اشتراک است. همچنین می‌توان به اثر ایجاد بدهی اجتماعی^۳ در هر دو مقیاس ملی و بین‌المللی اشاره کرد که سبب ارتقا محصول و شکل گیری زنجیره ارزش به شکل ایجاد شرکت‌های خدماتی برای محصول رایگان می‌شود که این شرکت‌ها از طریق عرضه خدمات پشتیبانی سودآور خواهند بود (ژائو^۴ و ناگرنی، ۱۹۹۳) و (ولفس^۵، ۲۰۰۷).

بنابراین اثر فزاینده دانش و فناوری عامل اصلی در شیب فزاینده تقاضا و شیب کاهنده منحنی عرضه خواهد شد^۶ (ولفس، ۲۰۰۷). با توجه به این تغییرات بنیادین در اقتصاد کلاسیک، سوال اصلی این خواهد بود که بنگاهها با کاهش قیمت‌ها در اثر افزایش عرضه، چگونه سودآوری را حفظ خواهند کرد؟ پاسخ افزایش تقاضا است. در حقیقت فناوری و دانش، تقاضا را با سرعت و شیب بیشتری نسبت به کاهش قیمت‌ها، افزایش داده و بنابراین واحدهای فروش افزایش قابل توجهی پیدا خواهند کرد.

در این رابطه سوال استراتژیک این است که پروژه رایگان سازی برای کدام کالاها و محصولات مناسب است و همچنین قیمت محصول را تا کجا می‌توان کاهش داد؟ رایگان سازی محصولات را باید در حلقه‌ای از زنجیره ارزش ایجاد کرد که سبب تقویت سایر بخش‌ها و محصولات سایر حلقه‌های کسب و کار گردد. همچنین در بلند مدت حمایت و وفاداری مشتریان محصول را برای تضمین فروش باید مورد توجه قرار داد. از سوی دیگر هرچه اقتصاد بیشتر به سمت شبکه‌سازی حرکت کند، مصرف کنندگان بیشترین سود را از بهره وری که بوسیله فناوری فراهم شده است خواهند برد زیرا اصطکاک بازار و مبادلات را به حداقل می‌رساند. بنابراین در اقتصاد شبکه، مصرف کنندگان از کاهش قیمت‌ها و افزایش کیفیت کالاها صرفی بهره‌مند خواهند شد. تنها نکته منفی در نظام اقتصادی جدید، سخت‌تر شدن انتخاب‌ها به دلیل انبوه گزینه‌های قابل انتخاب خواهد بود^۷. بنابراین در نظام اقتصادی شبکه، همانگونه که انتقال از مکان به فضا صورت می‌گیرد، بازارها نیز از مکان فیزیکی به فضاها و پلتفرم‌های دیجیتال منتقل می‌شوند (ولفس^۸، ۲۰۰۷).

شکل ۲- ویژگی‌های نظام اقتصادی در فضای شبکه‌ها را نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های نظام اقتصاد شبکه در مقایسه با اقتصاد کلاسیک، امکان حذف واسطه‌ها در مبادلات تجاری است که به کاهش قیمت‌ها کمک می‌کند. همچنین اقتصاد شبکه با کمک به گردش آسان و کم هزینه اطلاعات و گسترش استفاده از ابزارهای مبادله دیجیتال مانند پول و ارز الکترونیک، مبادلات را تسهیل می‌کند (آهوچا^۹ و همکاران، ۱۹۹۳) و (شواب، ۲۰۱۷).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1 Java

2 Dropbox

3 Social Debt

4 Zhao

5 Welfence

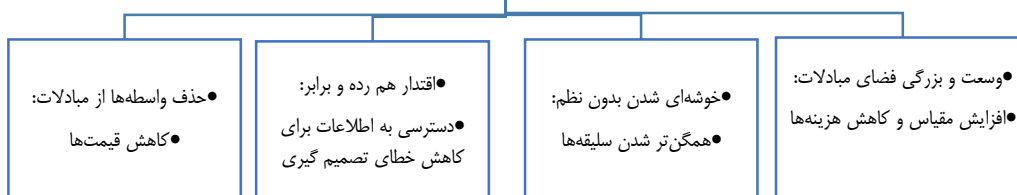
۶ قانون مور- Moore's Law - که یک قاعده تجربی است، اثر نیروی محرکه تغییرات فناورانه، بر بهره وری و رشد اقتصادی را توضیح می‌دهد.

۷ باید به این نکته توجه داشت که برای کنترل فراوانی گزینه‌های قابل انتخاب یا Options برای مصرف کنندگان، نیاز به استاندارد سازی محصولات به شیوه‌های نوین وجود دارد. در حال حاضر، وب سایت‌هایی هستند که محصولات را ارزیابی کرده و طبقه‌بندی‌های قیمتی و کیفیتی برای مصرف کنندگان انجام می‌دهند. این وب سایت‌ها فراسایت- Meta Sites - نامیده می‌شوند که فراوانی‌ها را طبقه‌بندی نموده و به مشتریان عرضه می‌کنند.

8 Welfence

9 Ahuja

ویژگی‌های نظام اقتصادی شبکه



شکل ۲ - ویژگی‌های نظام اقتصادی شبکه

اساسی‌ترین ماموریت نظام اقتصادی جدید، چینش دوباره نظام اقتصاد صنعتی بر اساس برنامه انقلاب صنعتی چهارم است به گونه‌ای که تضمین‌کننده نوآوری در تمام صنایع و شرکت‌ها برای انطباق با نظام اقتصاد شبکه و پلتفرم‌های دیجیتال باشد. انتظار آن است که به همان صورت که کارایی رمز موفقیت نظام اقتصادی صنعتی بوده است، موج نوآوری در نظام اقتصادی شبکه و پلتفرم‌ها، تضمین‌کننده تکامل انقلاب صنعتی چهارم خواهد شد.

۳-۳- اقتصاد پلتفرم دیجیتالی

همانگونه که ذکر شد، تغییرات ذاتی ایجاد شده در ساختار کسب و کارها و شیوه‌های بازرگانی و مبادله در اثر شکل‌گیری فناوری‌های جدید، یک نظم اقتصادی نوین را تشکیل می‌دهد. در این نظم نوین، اقتصادها با بهره‌گیری از مزایای اقتصاد شبکه، سهم خود را از بازار جهانی افزایش و روند الگوهای تجارت و جریان سرمایه را بطور اساسی تغییر خواهند داد (کستلز^۱، ۱۹۹۶) و (بامول^۲، ۲۰۰۲). از سوی دیگر، افزایش میزان و سطح فعالیت‌های آنلاین، ضرورت شکل‌گیری یک پلتفرم دیجیتال بین افراد و کسب و کارها را در سطح جهانی ایجاد نموده که منجر به بهبود و شخصی‌سازی مبادلات شده است. این تغییرات فرصت‌های فراوانی را به وجود آورده که می‌تواند منجر به رشد اقتصادی پایدارتر شود. همچنین فناوریهای جدید، مانند هوش مصنوعی^۳ می‌توانند عملیات مالی را در بازارها بسیار سریع‌تر و سفارشی‌تر و با کاهش هزینه‌ها به نفع مشتریان انجام دهد. در سطح بین‌المللی نیز انجام پروژه‌های سرمایه‌گذاری تسهیل شده و فرصت‌های جدید کسب و کار را با در اختیار گرفتن و نزدیک‌تر کردن بازارهای محلی و جهانی افزایش داده است. بنابراین اقتصاد پلتفرم‌های دیجیتالی و با ابزار اینترنت، رفتار اقتصادی و تولیدی جوامع را بصورت بنیادین تغییر داده است.

پلتفرم محور توسعه اقتصاد دیجیتالی است و عبارت است از نظامی که نهادها بر پایه آن ساخته شده و برای همه دسترس پذیر است. کاستیلو^۴ (۲۰۱۳) پلتفرم را ابزار توانمندسازی افراد، افزایش نوآوری، توسعه کسب و کارها، و پرورش ایده‌های جدید تعریف می‌کند که با سهولت در ارتباطات و مبادلات، بازارها و جامعه را تغییر می‌دهد. هر پلتفرم به عنوان یک عنصر کلیدی در انقلاب صنعتی چهارم، شامل شش گروه کاری با محوریت‌های معماری مرجع^۵، استانداردها و هنجارها^۶، تحقیق و نوآوری^۷، امنیت سیستم‌های شبکه^۸، چارچوب قانونی^۹ و آموزش و مهارت آموزی^{۱۰} می‌باشد (شواب، ۲۰۱۷).

1 Castells

2 Baumol

۳ هوش مصنوعی یا Artificial Intelligence به عنوان یک شاخه علمی در حال رشد، طیف وسیعی از وظایف فناوری‌های جدید و مدل‌های کسب و کار مالی را شامل شده و عرضه‌کننده خدمات با هزینه تمام شده بسیار پایین است.

4 Castillo

5 Reference Architecture

6 Standards and Norms

7 Research and Innovation

8 Network Security

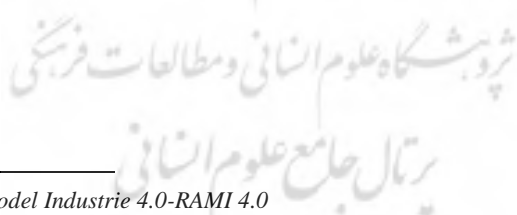
9 Legal Framework

10 Education and Training

معماری مرجع یکی از مهم ترین عواملی است که برای استقرار انقلاب صنعتی چهارم از طریق توسعه پلتفرم‌های دیجیتال ضروری است. بنابراین ضروری است که یک مدل معماری مرجع استاندارد^۱ بر پایه معیارهای انقلاب صنعتی چهارم، برای هر پلتفرم طراحی و ایجاد شود.^۲ گرچه اقتصاد پلتفرم‌های دیجیتالی، با هدف همگرایی صنایع، استاندارد سازی را مهم می‌داند، اما همزمان باید تلاش شود که یک مدل معماری مرجع برای صنایع در سطح بین‌المللی ایجاد شود. بر مبنای همین پلتفرم‌ها، بنگاه‌های کوچک و متوسط^۳ ایجاد خواهند شد که رهبران صنایع نوین خواهند بود، اگرچه نسبت به شرکت‌های چند ملیتی کمتر شناخته شده‌اند. به دلیل اینکه اکثر بنگاه‌های کوچک و متوسط، منابع لازم برای رقابت در اقتصاد دیجیتالی را ندارند، ضروری است که دولت‌ها از این بنگاه‌ها پشتیبانی نموده و زمینه انتقال فناوری‌های کلیدی را برای آنها فراهم نمایند. همچنین مراکز تدوین استراتژی‌های رشد اقتصادی با هدف بنیانگذاری و ترویج جامعه نسل پنجم یا 5G^۴، زنجیره تامین هوشمند^۵ و اینترنت اشیا ایجاد شود (گروپ و باتورا^۶، ۲۰۱۵).

در همین راستا و در چارچوب انقلاب صنعتی چهارم، استراتژی‌های محوری به دو دسته تقاضا و عرضه تقسیم می‌شوند. در استراتژی‌های سمت تقاضا استفاده از فناوری‌های نوآورانه، مانند هوش مصنوعی و داده‌های بزرگ^۷، و با هدف ایجاد خواسته‌های جدید مورد تمرکز قرار می‌گیرد. در استراتژی‌های سمت عرضه، تمرکز بر ایجاد محصولات جدید مانند تجاری کردن وسایل نقلیه خودران^۸ و هواپیماهای بدون سرنشین می‌باشد (هوفمن و راش^۹، ۲۰۱۷).

همانگونه که شکل ۳ نشان می‌دهد پلتفرم‌های دیجیتال چارچوب تشکیل کسب و کارهای نوپا و اکوسیستم جدید فعالیت اقتصادی را تشکیل می‌دهند. برای مثال، پلتفرم‌های آمازون، ای بی بی^{۱۰} و اتسی^{۱۱}، بازارهای دیجیتالی هستند با تنوع بیشماری از کسب و کارها که در سطح جهانی فعالیت بازرگانی انجام می‌دهند. سوال مهم این است که این پلتفرم‌ها چه تغییراتی در بهره‌وری و رشد اقتصادی پایدار و توزیع ثروت در جامعه جهانی ایجاد خواهند کرد. آیا اقتصاد پلتفرم در گسترش کارآفرینی و ایجاد فرصت‌های جدید برای کسب درآمد، موثر خواهد بود یا ابزاری است در جهت تعمیق نابرابری بیشتر؟ به عبارت دیگر آیا نتیجه گسترش پلتفرم‌های دیجیتال و استقرار نظام اقتصادی جدید، افزایش کارآفرینان خواهد شد یا کارگران آسیب پذیرتر؟



1 Reference Architecture Model Industrie 4.0-RAMI 4.0

۲ نسخه آلمانی انقلاب چهارم صنعتی به نام "Industrie 4.0" شناخته می‌شود که هدف نهایی آن کامل‌شدن، همگرایی و دیجیتالی شدن همه صنایع و چرخه ارزش است. به این منظور آلمان یک پلتفرم برای انقلاب صنعتی چهارم، متشکل از سه صنعت عمده BITKOM و ZVEI و VDMA، برای به اشتراک گذاشتن ایده‌های خود برای ترویج انقلاب صنعتی در سال ۲۰۱۳ ایجاد کرده است که رهبری این سه صنعت با دولت فدرال آلمان است.

3 Small and Medium-Sized Enterprises- SMEs

4 5th Generation

5 Smart Supply Chain and Logistic

6 Gorp and Batura

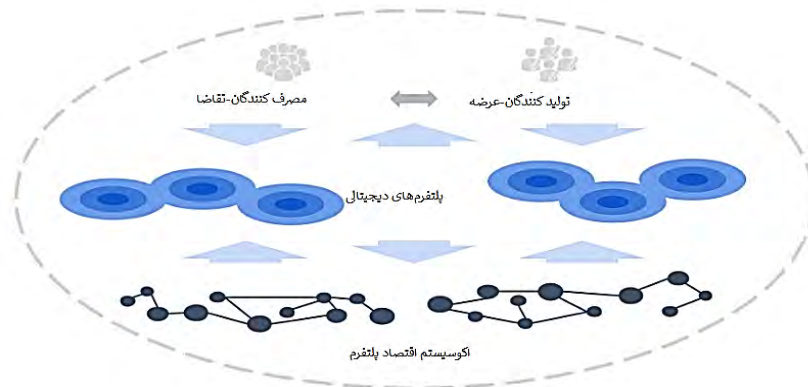
7 Big Data Science

8 Self-Driving Car

9 Hofmann and Rüsche

10 eBay

11 Etsy



شکل ۳ - اکو سیستم اقتصاد پلتفرم‌های دیجیتال

برای پاسخ به این پرسش‌ها، توجه به ایجاد و گسترش زیرساخت‌های مورد نیاز ضروری است و اینکه آیا این زیرساخت‌ها باید به عنوان یک کالای عمومی^۱ در نظر گرفته شود یا در بازاری قیمت گذاری شود. عنصر مهم دوم توجه به آموزش و مهارت است و اینکه اقتصاد پلتفرم نیازمند چه مهارت‌های جدیدی است. آیا بازنگری در برنامه‌های درسی با هدف آموزش‌های خاص در علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات^۲، نیاز ضروری است یا آموزش‌های طراحی و هنر؟ سومین عنصر کلیدی طراحی استراتژی‌های حمایت‌گرایانه برای کارآفرینان است به این مفهوم که چگونه محیط رشد دهنده فرهنگ کارآفرینی ایجاد و تقویت شود. بازنگری و تدوین قوانین و مقررات منطبق با اقتصاد پلتفرم برای بازارها و بویژه بازار کار نیز چهارمین سرفصلی است که باید در مسیر گسترش اقتصاد پلتفرم مورد توجه قرار گیرد (کیوکویو^۳، ۲۰۱۱).

همچنین به منظور بهره‌مندی حداکثری از مزایای اقتصاد پلتفرم، ضروری است که به چالش‌های احتمالی آن توجه داشت. در این راستا باید به دو عامل مهم و تاثیرگذار توجه داشت. اول، مقیاس و اندازه بازاری است که اقتصاد پلتفرم با آن مواجه شده و در آن رشد می‌کند. گستردگی بازار تا حد زیادی شاخص پایداری مالی را نشان داده و در ایجاد استانداردها نقش دارد. برای مثال پلتفرم علی بابا، به عنوان یک رقیب مهم برای آمازون، به دلیل وسعت در آسیای شرقی کاملاً شناخته شده و مورد توجه است در حالیکه پلتفرم دیجی کالا^۴ فقط به بازارهای داخل ایران دسترسی دارد. دوم، سازگاری اقتصاد پلتفرم با انقلاب صنعتی چهارم است که تحت عنوان اینترنت نسل پنجم یا اینترنت اشیا تعریف شده است. انقلاب صنعتی چهارم تلاش دارد که بنگاه‌های کوچک و متوسط بر اساس پلتفرم‌های دیجیتال و سرویس فضای ابری^۵ شکل گرفته و توسعه یابند. بنابراین در تدوین سیاست‌ها برای استقرار و فراگیری اقتصاد دیجیتال باید به دو مقیاس گستردگی بازار و گسترش اینترنت نسل پنجم توجه جدی معطوف گردد.

۴- مطالعات انجام شده

اقتصاددانان تا دهه‌های اخیر توجه چندانی به مطالعه آثار اقتصادی تغییرات فناوری و نوآوری نداشته و ظرفیتهای بالقوه فناوری‌های دیجیتالی و انقلاب اطلاعات و شبکه‌ها در اقتصاد و کسب و کار نادیده گرفته شده بود. نخستین نمونه از کاربرد شبکه در اقتصاد کاربردی توسط کنه^۶ در سال ۱۷۵۸ مطرح شد که جریان حرکت متغیرها را در اقتصاد به عنوان یک شبکه تجسم می‌نمود و بر این اساس مدل‌های اقتصادی و مالی متعددی در حیطه شبکه‌های انتزاعی ساخته شده است. پس از آن می‌توان به مفهوم شبکه در مطالعات اقتصاد کلاسیک کورنو^۷ در سال ۱۸۳۸ اشاره نمود که نه تنها نشان داد که قیمت رقابتی توسط تقاطع منحنی‌های عرضه و تقاضا تعیین می‌شود، بلکه این کار را در زمینه دو بازار جدا شده و در فضایی که در آن هزینه حمل و نقل بین

1 Public Good

2 Science, Technology, Engineering, and Mathematics- STEM

3 Ciocoiu

4 Digikala

5 iClud

6 Quesnay

7 Cournot

بازارهای بین المللی تقسیم می‌شد، مورد توجه قرار گرفت. پیگو^۱ در سال ۱۹۲۰ همچنین سیستم شبکه‌ای را در تنظیم یک شبکه حمل و نقل متشکل از دو مسیر مطالعه کرد و نشان داد که راه حل بهینه سازی سیستم از راه حل بهینه سازی شده کاربر متفاوت است. مطالعات کاربردی تر اقتصاد شبکه‌ها بر پایه کار دافرموس^۲ و ناگرنی^۳ در سال ۱۹۸۵ توسعه یافت که بر شناسایی تابع ایزومورفیسم^۴، که مرتبط با تابع دوسویه یک به یک و پوشا است، بین مشکلات تعادل شبکه تلفن همراه و تعادل مکان تمرکز دارد. ژائو^۵ (۱۹۸۹)، دافرموس (۱۹۹۱)، و ژائو و ناگرنی (۱۹۹۳) نیز با تحلیل‌های مبتنی بر ساختار شبکه دو طرفه در مساله تعادل میان قیمت و مکان، مسئله تعادل عمومی^۶ را به عنوان تعادل قیمت والرایی^۷، به عنوان یک مشکل مرتبط با تعادل شبکه و در چارچوب یک شبکه انتزاعی با ساختار بسیار ساده تحلیل و بررسی نمودند. ناگرنی (۱۹۸۹)، نیز مشکل تعادل مهاجرت را بر پایه یک شبکه انتزاعی با یک ساختار یکسان تحلیل کرد^۸.

در دهه ۷۰ میلادی تحقیقات اقتصادی بر استفاده موثر از ساختار شبکه در تخصیص بهینه هزینه‌ها و در راستای مقابله با تراست‌ها^۹، به عنوان یک ضد-تراست متمرکز شده بود. سپس در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ تحقیقات شبکه‌ها در علوم اقتصادی به سازگاری بین صنایع مختلف و کاهش هزینه‌ها معطوف شد. این روند در سالهای ۲۰۰۰ و بعد از آن در بخش ارتباطات راه دور متمرکز شد که با گسترش خطوط فیبر نوری و کاهش هزینه‌های تراشه‌ها، هزینه‌های انتقال و سوئیچینگ را بطور قابل توجهی کاهش داده و صنعت ارتباطات از راه دور را از انحصار خارج نمود.

مطالعات و تحلیل نقش شبکه‌ها در اقتصاد به مرور زمان تکامل یافته و بر مواردی از جمله مطالعات کاربردی شبکه مبتنی بر نظریه‌های اقتصاد خرد برای تحلیل قراردادهای و اقتصاد کار مبتنی بر ارتباطات اجتماعی به عنوان منبع اصلی اطلاعات کاربردی، شکل گیری شبکه‌ها به عنوان عوامل اقتصادی و تولیدی، و نظریه بازیها با رویکرد همکارانه تمرکز بیشتری شده است (جکسون و ولولینسکی، ۱۹۹۶).

ادبیات موضوع در رابطه با گذار جوامع به اقتصاد پلتفرم‌های دیجیتال، بیشتر بر سیاست‌های دولت برای بستر سازی و استقرار اقتصاد دیجیتالی تمرکز دارد، که از یک دیدگاه عمل گرایانه و نه نظری به بررسی مساله می‌پردازد. برای مثال، هولمز^{۱۰} (۲۰۰۱)، دی میر و لوه^{۱۱} (۲۰۰۴)، جانوسکی^{۱۲} (۲۰۱۵) و گامینگ^{۱۳} (۲۰۱۵) مداخله دولت را برای دستیابی به اقتصاد دیجیتالی ضروری دانسته و نقش دولت در فراهم کردن زیرساخت‌های لازم برای گسترش و فراگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در راستای رشد اقتصادی و توسعه کسب و کار را بسیار مهم و غیر قابل جایگزین می‌دانند.

فیکیرکوکا^{۱۴} (۲۰۰۷) به نقش اقتصاد دیجیتالی در بهبود بهره وری تاکید کرده است. از دیدگاه او اینترنت صنعتی و ماشین‌های هوشمند، در ایجاد و گسترش کسب و کارهای جدید و افزایش اشتغال و بهره وری، نقشی بنیادین دارند. شواب (۲۰۱۷) نیز به مطالعه انقلاب صنعتی چهارم و آثار گسترده آن از ابعاد اقتصادی-تولیدی-اجتماعی و سیاسی پرداخته است. او استدلال می‌کند فراگیری انقلاب صنعتی چهارم و اقتصاد پلتفرم‌های دیجیتال، رشد اقتصادی فزاینده و پایدار را فراهم خواهد کرد. مرادی و هدایتی (۱۳۹۷) یک مدل تکاملی برای مشخص کردن مراحل گذار اقتصاد ایران از اقتصاد منابع به اقتصاد دیجیتالی طراحی

1 Pigou

2 Dafermos

3 Nagurney

4 Isomorphism

5 Zhao

6 General Equilibrium

۷ قانون والرایی یا Walras's Law یکی از قوانین علم اقتصاد در رابطه با نظریه تعادل عمومی است. این نظریه توضیح می‌دهد که برای خنثی نمودن عرضه بیش از حد در یک بازار، باید تقاضای بیش از حد در بازار دیگری ایجاد شود. بنابراین اگر تمامی بازارها در تعادل کامل باشند، بازار مذکور نیز در تعادل اقتصادی به سر می‌برد.

۸ انواع مختلف شبکه‌ها در کتاب اقتصاد شبکه ناگرنی (۱۹۹۹) به تفصیل مورد مطالعه و بحث قرار گرفته است.

9 Trusts

10 Holmes

11 De Meyer and Loh

12 Janowski

13 Gumming

14 Fikirkoca (2007)

نموده‌اند. آنها معتقدند که نقش و جایگاه دولت در فراهم کردن زیرساخت‌های لازم و سیاست‌گذاری در مرحله گذار بسیار تعیین کننده است.

۵- ارکان نوآوری در نظام اقتصاد نوین

با استقرار و گسترش اقتصاد شبکه و انقلاب صنعتی چهارم، بسیاری از صنایع در معرض فناوری‌های نوین قرار خواهند گرفت که آثار گسترده‌ای را بر کسب و کارها ایجاد دارند. این فناوری‌ها شیوه‌های نوینی را برای عرضه محصولات ایجاد نموده و بنابراین بطور قابل توجهی زنجیره ارزش موجود را تغییر خواهند داد. نمونه‌های آن را می‌توان فناوری‌های شبکه‌ای و ذخیره‌ای انرژی، که حرکت به سوی منابع غیرمتمرکزتر را شتاب خواهند داد و یا گسترش فناوری چاپ سه بعدی^۱، که تولید کارخانه‌ای توزیع شده^۲ و تعمیر و نگهداری قطعات یدکی را بسیار ساده‌تر و ارزان‌تر خواهد کرد، نام برد (شواب، ۲۰۱۷).

تغییرات ساختاری در بخش تقاضا نیز کسب و کارها را بصورت بنیادین دگرگون می‌کند. برای مثال مواردی مانند شفافیت فزاینده مبادلات و اطلاعات، یا الگوهای نوین رفتار مشتری که به صورت فزاینده‌ای با دسترسی به شبکه‌های تلفن همراه و داده‌ها سامان یافته‌اند، کسب و کارها را وادار می‌سازد تا شیوه طراحی، بازاریابی و عرضه محصولات جدید را اتخاذ نمایند (واریان^۳، ۲۰۰۰).

بنابراین، اثرگذاری انقلاب صنعتی چهارم بر کسب کار را می‌توان به صورت حرکت اجتناب ناپذیر از دیجیتالی شدن ساده که ویژگی انقلاب صنعتی سوم است، به سمت یک فرم پیچیده‌تر از نوآوری بر پایه ترکیب چندین فناوری و به شیوه‌های نوین، در نظر گرفت. این پدیده، تمام بنگاهها را ملزم به بازنگری در شیوه‌ای که کسب و کار را انجام می‌دهند، خواهد کرد. برای بعضی از بنگاهها، هماهنگ شدن با این تغییرات ممکن است شامل توسعه کسب و کارهای نوین در صنایع پیرامون باشد، در حالی که برای برخی دیگر، می‌تواند شامل شناسایی فرصت‌ها در بخش‌های موجود باشد. بنابراین ضروری است که رهبران کسب و کار و مدیران اجرایی، درک نمایند که مرزشکنی در هر دو سمت تقاضا و عرضه، کسب و کار آنها را تحت تأثیر قرار داده و انتظار می‌رود که با پذیرش چالش جدید، مدل‌های نوین اداره کسب و کار را تدوین و عملیاتی نمایند. به بیان صریح‌تر در فرآیند انقلاب صنعتی چهارم صنایع ناگزیرند که به شکل دائم نوآوری کنند (کلی، ۱۹۹۸) و (شواب، ۲۰۱۷).

نکته مهمی که باید به آن توجه داشت این است که در فرآیند گذار به انقلاب صنعتی چهارم و تلفیق اقتصاد شبکه با پلتفرم‌های دیجیتال، تغییر ماهیتی در همه صنایع پدید خواهد آمد که طی آن مهاجرت از جرم به بیت^۴ اتفاق می‌افتد به این مفهوم که جرم‌ها همگی تبدیل به تراشه‌ها خواهند شد. بنابراین ماشین تبدیل به تراشه‌ای با چرخ، مزرعه تبدیل به یک تراشه با خاک، و مسکن تبدیل به یک تراشه با ساکنین‌اش خواهد شد. مهاجرت از جرم به بیت به این معناست که همه محصولات و اشیای دارای جرم، از حجم بالایی از دانش و اطلاعات انباشته خواهند شد که در تراشه‌ها ذخیره شده است (شواب، ۲۰۱۷).

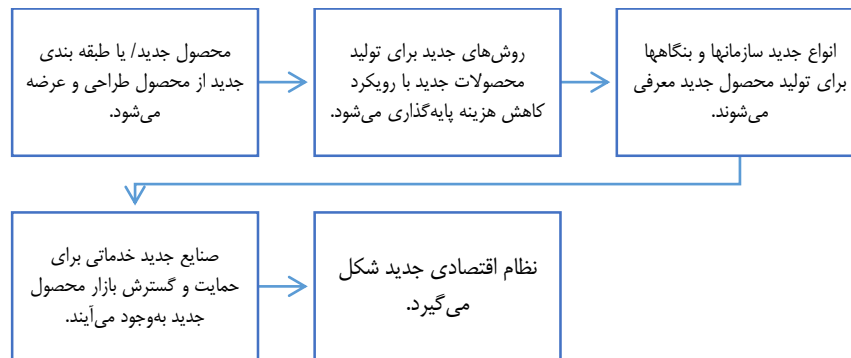
شکل ۴ ارکان نوآوری در نظام اقتصادی شبکه را نشان می‌دهد. همانگونه که مشاهده می‌شود در فرآیند نوآوری، تغییرات می‌تواند در سه سطح انجام می‌گیرد. این تغییرات می‌تواند بصورت معرفی یک طبقه‌بندی جدید از محصولات موجود یا تغییر در شیوه تولید با هدف کاهش هزینه انجام شود. همچنین می‌تواند بصورت تغییر در کسب و کارهای موجود و باطراحی و یا تغییر در قواعد تجارت و عملکرد انجام شود مانند تغییرات در ساختار شرکت آمازون که با تغییر رویکرد از تجارت در مکان به تجارت در فضای دیجیتالی انجام گرفته است. آخرین سطح تغییرات که منجر به استقرار نظام اقتصادی جدید خواهد شد، تغییر در سازوکار تولید و عرضه محصول و کسب و کارها را بطور همزمان شامل خواهد شد (واریان و همکاران، ۲۰۰۴).

1 Three Dimentional Printing

2 Distributed Manufacturing

3 Varian

4 Bit



شکل ۴ - ارکان نوآوری در نظام اقتصادی شبکه

باید توجه داشت که در فرآیند استقرار نظام اقتصادی جدید، تغییرات قابل توجهی در فناوری ایجاد خواهد شد. این نوآوری‌های فناورانه همراه با رشد شبکه‌ها^۱، یک سیستم بیولوژیک را خلق خواهد کرد که این بیولوژیسم جدید^۲ بطور مستقیم یک نظام اقتصادی جدید را با ویژگی بایو^۳، ایجاد خواهد کرد (کلی، ۱۹۹۸) و (لدیتر، ۱۹۹۹). بنابراین آخرین مرحله تکامل نظام نوین اقتصادی تحت شبکه‌ها، یک نظام زنده به مفهوم توان درون‌زایی و رشد خواهد بود. شایان ذکر است که توجه به مفهوم بسیار مهم اقتصاد زیستی^۵ که امکان رشد مستمر و درون‌زای نظام اقتصادی را فراهم می‌کند، بطور ضمنی ابتدا در نظریه دست نامریی^۶ آدام اسمیت^۷ و بعدها توسط آلفرد مارشال^۸ در سال ۱۹۴۸ به صورت نظریه پردازی مطرح و بحث شده که اکنون زمینه کاربردی شدن آن در فرآیند تکامل انقلاب صنعتی چهارم امکان‌پذیر شده است (لدیتر، ۱۹۹۹).

از سوی دیگر، در نظام اقتصاد کلاسیک، اصل مهم در مدل سازی و تحلیل‌های اقتصادی مبتنی بر تعادل است. اما در نظام اقتصاد نوین و با گسترش تراشه‌های پویا که امکان یادگیری دوطرفه را به‌وجود می‌آورند، نظریه‌های اقتصادی بایو مبنای مدل سازی‌های اقتصادی در نظام جدید قرار می‌گیرند. همانگونه که ذکر شد، مهم‌ترین پیامد گسترش اقتصاد بایو، پویایی و رشد مستمر در نتیجه عدم وجود تعادل‌های پایدار بلندمدت خواهد بود. به بیان دیگر نظام اقتصادی با یک جریان سیال و نوآور مواجه است که نیازمند طراحی استراتژی برای بهره‌گیری از آن است. برای مثال، اینترنت بر تغییرات پرآشوب متکی است که مفهوم آن این است که نظام اقتصادی مبتنی بر پلتفرم دیجیتالی، بر پایه جریان سیال استوار است. بنابراین واقعیت نظام اقتصاد نوین وجود عدم تعادل‌های پی‌درپی خواهد بود، گرچه در طراحی استراتژی و سیاست‌گذاری اقتصادی در این نظام، باید توجه داشت که عدم تعادلها نباید دایمی و پایدار شوند زیرا نگهداری عدم تعادل دشوار و پر هزینه است (لدیتر، ۱۹۹۹).

۶- پیشران‌های نظام اقتصاد نوین

۶-۱- ابر روندها

فناوری‌های نوین داری یک ویژگی کلیدی مشترک هستند و آن امکان هوشمند شدن و اتصال به شبکه‌های دیجیتالی به منظور بهره برداری از فناوری اطلاعات است. برای مثال رباتها با پیشرفت هوش مصنوعی تکامل می‌یابند و قابلیت‌های هوش

۱ باید به این مساله توجه داشت که شبکه‌ها قابل بارگذاری نیستند و باید خلق شده و در طی یک دوره زمانی رشد یافته و بلوغ یابند. بنابراین شبکه‌ها بتدریج رشد یافته و تکامل می‌یابند.

2 NeoBiologicalism

3 Bio

4 Leadbeater

5 BioEconomics

6 Invisible`s Hand

7 Adam Smith

8 Alfred Marshal

مصنوعی نیز به صورت قابل توجهی به توان رایانه‌ها بستگی دارد. این تحولات بنیادین در فناوری بطور قابل توجهی ساختار اقتصادی-تولیدی جامعه را تحت تاثیر قرار داده و یکی از مهم‌ترین ابروندهای^۱ عصر حاضر را شکل داده است.

ابروندها^۲، تغییرات بنیادین در ساختارهای اقتصادی، روشها و ابزار تولید، و شرایط سیاسی و اجتماعی هستند که در بستر زمان شکل گرفته و بطور خاص فضا و ماهیت کسب و کار و تعاملات بشری را به شکل بدون بازگشت، فراگیر و جهان‌شمول تغییر می‌دهند (مولر^۳، ۲۰۱۲). ابروندها و پیشران‌های فناوری^۴ در فرآیند انقلاب صنعتی چهارم را می‌توان در سه خوشه اصلی فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی طبقه‌بندی کرد، به‌گونه‌ای که هر سه خوشه به یکدیگر کاملاً وابسته بوده و یکدیگر را تقویت نموده و بازخورد می‌دهند (شواب، ۲۰۱۷).

جدول ۳ طبقه‌بندی اصلی ابروندهای پیشران انقلاب صنعتی چهارم را نشان می‌دهد. همانگونه که در جدول مشاهده می‌شود، ابروندها امکان ظهور و گسترش اقتصاد تقاضا^۵ را با توسعه تلفن‌های هوشمند^۶ فراهم نموده است که از طریق گسترش شبکه‌ها، شیوه‌های نوین مصرف کالا و خدمات را ایجاد کرده و موانعی که کسب و کارها و افراد برای خلق ثروت با آن مواجه هستند را کاهش خواهند داد. شرکت اوپر یک مثال بسیار موفق از این کسب و کارهای مبتنی بر اقتصاد تقاضا و بر پایه پلتفرم دیجیتالی است که علاوه بر حمل و نقل مسافر، با آهنگی شتابان خدمات جدیدی از خشکشویی تا خرید، کارهای روزمره تا پارکینگ، نگهداری در خانه تا حمل و نقل در مسیرهای طولانی را به صورت مشارکتی عرضه می‌کند.

جدول ۳- ابروندها و پیشران‌های انقلاب صنعتی چهارم

خوشه	ویژگی‌های محوری	مهم‌ترین دستاورد
پیشران فیزیکی	قابل لمس	وسایل خودران: Autonomous Devices چاپ سه بعدی: 3D printing رباتیک پیشرفته: Advanced Robotics مواد جدید: New Material
پیشران دیجیتالی	ارتباط میان اشیاء، محصولات و مکانها با فناوری اتصالی: Connected Technologies گسترش حسگرهای کوچک، ارزان و هوشمند	اینترنت اشیاء: Internet of Things زنجیره بلوکی: Blockchain ارزهای دیجیتال: Digital Currency اقتصاد مشارکتی: Sharing Economy
پیشران بیولوژیکی	توالی‌یابی ژنتیکی: Genetic Sequencing ویرایش ژنها: Editing Genes	چاپ زیستی: Bio-Printing بیولوژی سینتتیک: Synthetic Biology

نکته مهم در رابطه با استفاده کسب و کارهای نوپا از ابروندها این است که تمام آنها یک وجه مشترک دارند و آن این است که با همسان‌سازی تقاضا و تأمین خواسته‌ها با هزینه پایین، محصولات متنوعی را برای مشتریان فراهم نموده و به هر دو طرف عرضه و تقاضای محصول امکان برهم کنش و بازخورد با رفاه بیشتر را می‌دهند. در حقیقت این پیشران‌های فناوری و دیجیتالی، هزینه تراکنشها را به شکل چشمگیری کاهش داده‌اند. همچنین با کاربرد پلتفرم‌های دیجیتالی، هزینه نهایی تولید هر واحد محصول یا خدمت اضافی نیز به سمت صفر میل می‌کند. برای مثال در سالهای اخیر در زمینه بیولوژی نوآوری‌های قابل توجهی به دست آمده است که پیشرفت چشمگیری در کاهش هزینه‌ها داشته و امکان تکمیل پروژه ژنوم انسانی را در زمان کوتاه و با هزینه

1 Mega-Trends

تغییراتی ابروند نامیده می‌شوند که سه ویژگی اصلی داشته باشند: آهنگ توسعه ابروندها نسبتاً کند است و زمانی که اثرشان فراگیر شود، حداقل تا ۲۵ سال پابرجا باقی می‌مانند. همچنین ابروندها در زمینه‌های گسترده و متنوعی از جنبه‌های زیست انسان تاثیرگذار خواهند بود. ویژگی سوم آن است که ابروندها دارای ماهیت جهانی بوده و منحصر به جغرافیا و کشور نیستند، گرچه ممکن است در برخی مناطق اثر چشم‌گیرتر داشته باشند.

3 Moller

4 Technology's Driving Forces

5 On-Demand Economy-

به فعالیت‌های اقتصادی گفته می‌شود که در بازارهای دیجیتال انجام می‌شود و با بهره‌گیری از فناوری، تقاضا و تأمین سلیقه مصرف‌کنندگان به صورت آنی قابل انجام است.

6 Smart Phones

بسیار پایین فراهم کرده است. باید توجه داشت که این پیشرفت‌ها، نه تنها تاثیر بنیادین بر علوم پزشکی خواهند داشت بلکه به دلیل امکان استفاده در کشاورزی و تولید سوخت‌های زیستی، شیوه‌های تولید را کاملا متحول خواهند ساخت و بنابراین در مطالعات اقتصادی مورد توجه جدی قرار گرفته است.

۶-۲- پویایی نوآوری‌ها و نقاط عطف

نوآوری یک فرآیند در حال تکامل است که ضروری است علاوه بر برنامه‌ریزی برای بهبود مستمر، برای بهترین پیامدهای ممکن آن نیز هدفگذاری شود^۱. هنگامی که ابروندهای فناورانه مورد بحث قرار می‌گیرند ممکن است به نظر علمی-تخیلی^۲ برسند، اما حقیقت این است که این ابروندها به کاربردهای علمی و توسعه‌ای بسیاری منجر شده‌اند. گزارش منتشر شده توسط فروم اقتصادی جهانی در سال ۲۰۱۵، ۲۱ نقطه عطف فناورانه خاص با بیشترین تاثیر در جامعه را فهرست و منتشر کرده است. این نقاط عطف، در دهه آینده، یک جهان دیجیتالی فوق العاده به هم پیوسته^۳ را شکل خواهند داد. جدول ۴، فهرست نقاط عطف پیش‌بینی شده در نوآوریهای فناورانه و احتمال به واقعت پیوستن آنها را تا سال ۲۰۲۵ نشان می‌دهد (گزارش مجمع اقتصاد جهانی، ۲۰۱۵).

جدول ۴- نقاط عطفی پیش‌بینی شده در نوآوریهای فناورانه تا سال ۲۰۲۵

درصد احتمال وقوع	نقاط عطف
۹۱/۲	لباسهای دارای اتصال به اینترنت
۸۹/۲	یک تریلیون حس گر متصل به اینترنت
۸۶/۲	داروشناس رباتیک
۸۵/۵	استفاده از عینک‌های مطالعه متصل به اینترنت
۸۴/۴	حضور ۸۰٪ مردم در اینترنت
۸۴/۱	خودرو سه‌بعدی چاپ شده در خط تولید
۸۲/۹	Big Data سرشماری دولتی با منابع داده‌های بزرگ:
۸۱/۷	تجاری شدن گوشی تلفن همراه قابل ایمپلمنت
۸۱/۱	چاپ نیمی از محصولات بصورت چاپ سه بعدی
۸۰/۷	استفاده ۹۰٪ مردم از گوشی‌های هوشمند
۷۸/۸	دسترسی ۹۰٪ از جمعیت به اینترنت
۷۸/۲	خودروهای بی‌راننده معادل ۱۰٪ تمام خودروهای جاده
۷۳/۱	Blockchain اخذ مالیات دولت از طریق فناوری زنجیره بلوکی:
۶۹/۹	بیش از ۵۰٪ بار ترافیکی اینترنت خانگی برای اینترنت اشیاء
۶۷/۲	ترویج استفاده از خودروهای مشارکتی به جای خودروهای شخصی
۶۳/۷	شهرهای با بیش از ۵۰ هزار سکنه بدون چراغ ترافیکی
۵۷/۹	Blockchain ۱۰٪ تولید ناخالص داخلی در جهان از طریق فناوری
۴۵/۲	حضور اولین ماشین با هوش مصنوعی در هیات مدیره شرکت

منبع: برگرفته از گزارش تغییرات شگرف در فناوری برای مجمع اقتصاد جهانی داووس - سپتامبر ۲۰۱۵

۶-۳- آثار اقتصادی پیشران‌ها

۱ تاکنون دانشگاهها و پژوهشگاهها به عنوان نهادهای پیشرو در تکمیل ایده‌های نوآورانه مطرح بوده‌اند. اما شواهد جدید بیانگر این هستند که به دلیل مشوقهای شعلی و شرایط بودجه بندی دانشگاهها، پژوهش‌های محافظه کارانه و تدریجی در مقایسه با برنامه‌های نوآورانه و بلندپروازانه، در اولویت بالاتری قرار دارند. بنابراین به‌منظور حمایت از پژوهش‌های بنیادی و فناوری نوآورانه در هر دو فضای آکادمیک و کسب و کار، دولت‌ها باید سرمایه‌گذاری بیشتری را در جهت توسعه این پژوهشها انجام داده و همکاری‌های پژوهشی بخش خصوصی و دولتی در راستای خلق دانش و سرمایه انسانی و افزایش رفاه اجتماع را ترویج دهند.

2 Science-Fiction

3 Hyper-Connected World

در تجزیه و تحلیل اثرگذاری ابعاد اقتصادی انقلاب صنعتی چهارم، یکی از مهم‌ترین اثرگذارها توانمندسازی^۱ اقتصادی به این مفهوم که چگونه عرضه‌کنندگان با تقاضا کنندگان، شرکتها با کارکنان و سهامداران، و چگونه اقتصادهای فراصنعتی^۲ با کشورهای در حال توسعه^۳ تعامل خواهند داشت. درحقیقت فرآیند انقلاب صنعتی چهارم، ساختار مدل‌های تعامل اقتصادی و سیاسی را تغییر داده و بر افزایش توانمندی همه ارکان موثر در تعاملات ملی و فراملیتی به عنوان بخش مهمی از سامانه توزیع ثروت و قدرت تمرکز دارد. در فرآیند تغییر ساختاری مدل‌های تعامل اقتصادی، متغیرهای کلان اقتصادی مانند سرمایه‌گذاری، اشتغال، تورم، تولید ناخالص داخلی، قدرت خرید، و چرخه‌های تجاری تحت تأثیر قرار خواهند گرفت. عملکرد این متغیرها بر اساس مهم‌ترین شاخص اقتصاد کلان یعنی رشد اقتصادی و از طریق عوامل تعیین‌کننده بلندمدت آن یعنی بهره‌وری و اشتغال سنجیده می‌شود که به ترتیب بررسی شده است.

۶-۳-۱- رشد اقتصادی

انقلاب صنعتی چهارم، امکان افزایش مستمر و پایدار رشد اقتصادی و ایجاد بازارهای به هم پیوسته را ایجاد کرده است. اما در تحلیل‌های مرتبط با آثار فناوری و انقلاب صنعتی چهارم بر رشد اقتصادی نظرات مختلفی مطرح می‌شود (عاصم اوغلو^۴، ۲۰۱۲). در یک طرف بدبین‌ها به فناوری^۵ هستند که استدلال می‌کنند اثرات بحرانی انقلاب دیجیتالی در حال پدیدار شدن است و اثرات این انقلاب بر رشد اقتصادی، به دلیل از دست رفتن فرصت‌های شغلی روند نزولی دارد. در مقابل، خوشبین‌ها به فناوری^۶ هستند که معتقدند نوآوری‌های فناورانه هنوز به نقطه عطف خود نرسیده و هنگامی که به این آستانه برسد، موجی از رشد اقتصادی بالاتر نمودار خواهد شد. دیدگاه واقع‌بینانه‌تر، دیدگاه عمل‌گرایانه فناوری^۷ است که به پتانسیل اثرگذاری ضد تورمی فناوری توجه داشته و استدلال می‌کند که بخشی از اثرات اقتصادی فناوری می‌تواند موجب برتری سرمایه قابل دسترس و خرد در برابر نیروی کار شده و با تأثیر بر قدرت خرید، مصرف را تقویت کند. همچنین به دلیل امکان ایجاد و گسترش بسیاری از کسب و کارها بر پلتفرم‌های دیجیتالی با سرمایه‌های خرد، فرصت‌های کارآفرینی و خود اشتغالی افزایش خواهد یافت. بنابراین انقلاب صنعتی چهارم، این امکان را فراهم و پشتیبانی می‌کند که با قیمت کمتر، مقدار بیشتر و با الگوی پایدارتری مصرف بخش خصوصی انجام شود که این تقاضای پایدار، رشد اقتصادی را افزایش خواهد داد.

به منظور سنجش پتانسیل اثرگذاری انقلاب صنعتی چهارم بر رشد اقتصادی، مقایسه رشد اقتصادی ایران با متوسط رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته و سهم اقتصاد مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات^۸ - ITC - در تولید ناخالص داخلی برای کشورهای منتخب ضروری است. شکل ۵ سهم اقتصاد دیجیتالی را در تولید ناخالص داخلی برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بر اساس آمارهای بانک جهانی نشان می‌دهد. نگاهی به روند سهم فناوری اطلاعات در تولید ناخالص داخلی کشورهای توسعه یافته نشان می‌دهد که بطور میانگین بخش ITC معادل ۵,۵ درصد از تولید ناخالص داخلی این کشورها را تشکیل می‌دهد. این سهم در اقتصاد کره جنوبی برابر با ۱۰,۷ درصد تولید ناخالص داخلی است. در مقایسه، اقتصاد دیجیتال در ایران از سهمی معادل ۴,۴ درصد از تولید ناخالص داخلی برخوردار است. این نشان می‌دهد که اقتصاد مبتنی بر فناوری اطلاعات و فناوری در ایران، از ظرفیت رشد و توسعه بالایی برخوردار است.

1 Empowerment

2 Post-Industrial Economies

3 Developing Countries

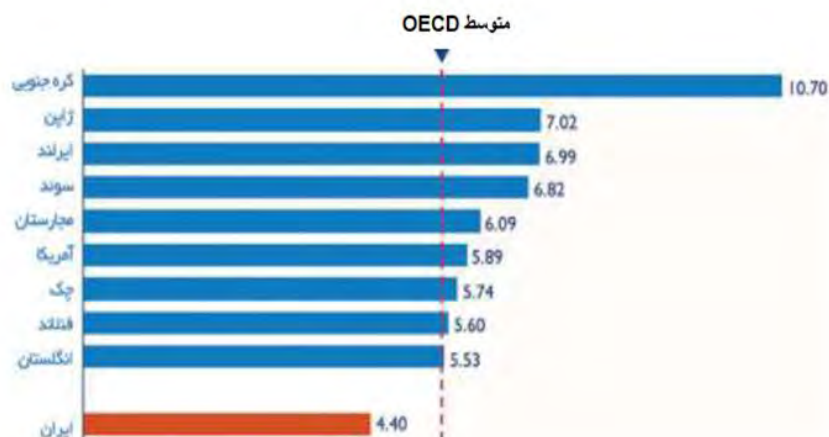
4 Acemoglu

5 Techno-Pessimist

6 Techno-Optimist

7 Techno-Pragmatic

8 Information and Technology Communication



شکل ۵ - سهم ICT در تولید ناخالص داخلی کشورهای OECD و ایران - برحسب درصد از GDP

در سیاست‌گذاریها باید توجه داشت که وضع موجود در بخش اقتصاد دیجیتال-محور در ایران دارای ویژگیهایی مانند سهم پایین سرمایه در محصولات، کاربرد محدود فناوری اطلاعات، وابستگی شدید به واردات کالاهای سرمایه‌ای دیجیتالی، رویکردهای حاکم در یادگیری گسسته و موردی، پایین بودن انگیزه نوآوری و پذیرش فناوریهای نوین، عدم توازن بین عرضه و تقاضای خدمات دیجیتالی و سهم به نسبت پایین اقتصاد دیجیتالی در ارزش افزوده کل کشور می‌باشد (مرادی و هدایتی، ۱۳۹۷).

۶-۳-۲- بهره‌وری

یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده در رشد اقتصادی بلند مدت بهره‌وری عوامل تولید است. آمارها و نماگرهای اقتصادی نشان می‌دهند که طی دهه گذشته، بهره‌وری بر اساس هر دو شاخص بهره‌وری نیروی کار^۱ و بهره‌وری کل عوامل^۲ در سراسر جهان، با وجود رشد نمایی در فناوری و سرمایه‌گذاری در حوزه نوآوری، روندی نزولی داشته است. این تضاد، یعنی عدم کارایی نوآوری فناورانه در ایجاد سطوح بالاتر از بهره‌وری، یکی از سوالات اقتصادی امروزه است. سوال مهم این است که چگونه داده‌هایی را که نشانگر کاهش بهره‌وری طی سالهای اخیر هستند را می‌توان با انتظارات بهره‌وری بالاتر که به نظر می‌رسد با پیشرفت نمایی فناوری و نوآوری همگرا است، تطبیق داد؟

در این راستا، استدلال اولیه بر چالش اندازه‌گیری نهاده و ستانده برای اندازه‌گیری بهره‌وری تمرکز دارد. کالاهای و خدمات نوآورانه تولید شده در انقلاب صنعتی چهارم، با هر دو معیار عملکردی و کیفیت، بهبود قابل توجهی پیدا کرده‌اند و در بازارهایی عرضه می‌شوند که به صورت بنیادین متفاوت از بازارهای سنتی هستند (واریان، ۲۰۰۰). این کالاهای و خدمات جدید که در بسیاری از موارد همگن^۳ نیستند، دارای هزینه‌هایی صفر بوده و در بازارهای رقابتی از طریق پلتفرم‌های دیجیتالی و با قیمت‌های پایین‌تر عرضه می‌شوند. بنابراین، آمارها ممکن است نشان دهنده افزایش ارزش نباشند زیرا مازاد رفاه مصرف کننده^۴، در ارزش پولی فروش و سودهای بالاتر انعکاس نیافته است. یک مثال خاص، نقش برنامه‌های کاربردی تلفن همراه^۵ است که در گسترش اقتصاد تقاضا آور بسیار موثر هستند مانند برنامه‌های حمل و نقل مسافر (واریان و همکاران، ۲۰۰۴). محصولات و خدمات مشابه بسیاری وجود دارند که کاربر آنها تمایل دارد کارایی را از طریق بهره‌وری افزایش دهد. با این وجود، به دلیل اینکه بسیاری از این محصولات رایگان هستند، امکان محاسبه ارزش پولی بهره‌وری آنها وجود ندارد. این شرایط یک تناقض میان ارزش پدید آمده از طریق عرضه محصول در مقابل رشد ارزش پولی و بهره‌وری اندازه‌گیری شده در آمارهای ملی می‌شود. همچنین این وضعیت، بیانگر این است که جوامع بسیار کارآمدتر از آنچه شاخص‌های اقتصادی نشان می‌دهند، تولید و مصرف می‌کنند.

در یک جمع‌بندی، می‌توان گفت که با توسعه فناوری در ایجاد پلتفرم‌های کم‌هزینه عرضه محصول و گسترش اقتصاد تقاضا آور، تولید و مصرف کارآمدتر از طریق افزایش رفاه مصرف کننده و تخصیص بهینه منابع ایجاد خواهد شد. اما به دلیل اینکه شاخص‌های بهره‌وری عددی بوده و بر اساس قوانین نظام اقتصاد کلاسیک اندازه‌گیری می‌شوند، تنها کمیت بهره‌وری را نشان می‌دهند و تغییرات کیفی را منعکس نمی‌کنند.

1 Labor Force Productivity-LFP

2 Total Factor Productivity-TFP

3 Homogenous

4 Consumer Welfare Surplus

5 Mobile Apps

با وجود آثار مثبت فناوری بر رشد اقتصادی و نقش پیشرانی آن، ضروری است که اثرات منفی احتمالی آن بر بازار کار نیز بررسی گردد زیرا فناوری نوین، ماهیت کار را در تمام صنایع و مشاغل تغییر خواهد داد. برای بررسی آثار فناوری بر بازار کار، ضروری است که دو اثر رقابتی که فناوری بر اشتغال دارد تحلیل شود. اثر اول، که اثری تهدید کننده بر مشاغل نیروی کار-محور دارد، در نتیجه فراگیری فناوری است که ماشین‌آلات را جایگزین نیروی کار کرده و بیکاری نیروی کار و یا مهاجرت آنها را ایجاد می‌کند. اثر دوم، که با اثر جایگزینی سرمایه مرتبط است، با افزایش تقاضا برای محصولات جدید و جایگزینی کسب و کارها ارتباط پیدا می‌کند. بهترین روش برای مقابله با آثار منفی گسترش انقلاب صنعتی چهارم بر مشاغل سنتی، تمرکز بر آموزش نیروی کار است زیرا بازار کار و نیروی انسانی توانایی سازگاری و مهارت‌آموزی دارد (ژائو و همکاران، ۲۰۱۵).

برای مثال، اقتصاد اپ^۱ یکی از بهترین برنامه‌ها برای تطبیق با اکوسیستم شغلی جدید است. در سال ۲۰۰۸، اپل^۲ برنامه‌نویسان و توسعه دهندگان برنامه‌های کاربردی را دعوت کرد که برای آیفون برنامه‌های کاربردی تهیه کنند. در سال ۲۰۱۵، اقتصاد اپ جهانی بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار ارزش افزوده ایجاد نموده و از صنعت فیلم‌سازی که بیش از یک قرن سابقه فعالیت اقتصادی و گردش مالی داشت، سبقت گرفت. این افزایش ثروت ایجاد شده توسط فناوری، تقاضای گسترده‌تری را برای محصولات و کسب و کارهای جدید مبتنی بر انقلاب صنعتی چهارم ایجاد کرده است (گروپ و باتورا، ۲۰۱۵).

بنابراین گرچه باید به آثار اجتناب ناپذیر انقلاب صنعتی چهارم بر بازار کار توجه داشت، اما این به مفهوم مواجه با یک معمای غیرقابل حل برای انسان در برابر فناوری نیست. در حقیقت، در بسیاری از موارد، هم‌جوشی فناوری‌های دیجیتالی، فیزیکی و بیولوژیک، موجب افزایش توانمندی و مهارت‌های رقابتی انسان در بازار کار شده است. برای مواجه با این چالش برای نیروی کار، توسعه مدل‌های آموزش نیروی کار به گونه‌ای است که بتوانند همراه با ماشین‌های هوشمند، و با توانمندی رو به افزایش، توانمندی‌های خود در بازار کار را عرضه نمایند.

همچنین آنچه امروزه تبدیل به یک روند رو به گسترش در اقتصاد و مناسبات آن شده است، اقتصاد تقاضاآور است که روابط نیروی کار را با بازار به صورت بنیادین تغییر می‌دهد. کارفرمایان بیشتری از ابر انسانی^۳ برای انجام کارها استفاده می‌کنند (ژائو و همکاران، ۲۰۱۵). به عبارت دیگر، فعالیت‌های حرفه‌ای به وظایف و پروژه‌های دقیق، تقسیم شده و سپس توسط ابر مجازی^۴ به نیروی کار متخصص که در هر کجای جهان ممکن است ساکن باشد، جهت انجام عرضه می‌گردد. این اقتصاد تقاضا آور است که عرضه کنندگان کار را از نیروی کار به معنای سنتی خود، تبدیل به کارکنان مستقل^۵ نموده است که وظایف ویژه‌ای را به انجام می‌رسانند.

مزیت‌های اقتصاد تقاضا آور برای شرکتها و به ویژه کسب و کارهای نوپا، با رشد فزاینده و اقتصاد دیجیتالی، روشن است. همچنان که پلتفرم‌های ابر انسانی، کارکنان را به صورت خویش-کارفرما طبقه بندی می‌کنند، این شرکتها دیگر نیازی به پرداخت دستمزدهای ناچیز و مالیات‌های کارفرمایی ندارند. اما چالش موجود، رسیدگی به اشکال نوین قراردادهای استخدامی است که با نیروی کار در حال تغییر و ماهیت کار در حال تکامل تناسب داشته باشد و بسیار ضروری است که بخش پایین دست ابر انسانی از لحاظ وجود احتمال استثمار، محافظت شده و در عین حال از رشد بازار کار ابر-محور^۶ جلوگیری نشود (فیکیر کوکا، ۲۰۰۷).

۶-۴- نقش پیشرانها در اقتصادهای در حال توسعه

بررسی و تحلیل روند انقلاب صنعتی چهارم و نقش پیشرانی آن در اقتصاد برای کشورهای در حال توسعه بسیار مهم است، با در نظر گرفتن این موضوع که حتی فازهای گذشته انقلاب صنعتی هنوز به بسیاری از کشورها نرسیده است. این حقیقت که شهروندانی هستند در جهان که هنوز به الکتریسیته، آب، تراکتور و دیگر لوازم توسعه صنعتی دست نیافته‌اند، بسیاری از منظرهای اثرگذاری انقلاب صنعتی چهارم را آنگونه که در اقتصادهای پیشرفته متحول ساخته است را می‌تواند مورد سوال قرار دهد. اما بطور همزمان این انتظار را ایجاد خواهد کرد که احتمالاً انقلاب صنعتی چهارم، می‌تواند رشد اقتصادی پایدارتر را در فقدان انباشت سرمایه فیزیکی در کشورهای در حال توسعه، ایجاد نماید. گرچه در دهه‌های اخیر، ناهمگونی میان کشورها به صورت چشمگیری

1 App Economy

2 Apple Company

3 Human Cloud

4 Virtual Cloud

5 Freelancers

6 Cloud Oriented Job Markt

کاهش یافته است، اما سوال مهم این است که آیا انقلاب صنعتی چهارم، شکاف میان اقتصادها را در ابعاد درآمدی، مهارتها، زیرساختها و قدرت خرید کاهش خواهد داد؟ همچنین آیا فناوریها در جهت رشد اقتصادی پایدار، به همه کشورها کمک خواهد کرد؟

یک سناریوی چالش‌آور برای کشورهای در حال توسعه این است که انقلاب صنعتی چهارم، به صورت فزاینده‌ای، موجب فراخوانی^۱ ساخت کالا در کارخانه‌ها از کشورهای پیرامونی به مقصد اقتصادهای پیشرفته شود (شواب، ۲۰۱۷). توسعه بخش‌های تولید محصول که بر پایه مزیت‌های هزینه‌ای در خدمت اقتصاد جهانی قرار گیرد، یک مسیر شناخته شده برای توسعه اقتصادی است که به کشورهای در حال توسعه این امکان را می‌دهد تا از این مسیر به انباشت سرمایه، انتقال فناوری و افزایش درآمد بپردازند. اما، در شرایطی که دسترسی به نیروی کار ارزان قیمت، مزیت رقابتی قابل توجهی برای بنگاه‌های تولیدی که تولید محصول را بر اساس الگوی برون سپاری^۲ کشورهای صنعتی انجام می‌دهند نباشد، احتمال بازگشت صنایع به کشورهای صنعتی فراگیرتر خواهد شد. چنانچه این مسیر توسعه و انباشت سرمایه و فناوری مسدود یا کند شود، بسیاری از کشورها مجبور خواهند بود مدلها و راهبردهای صنعتی شدن را مورد بازنگری قرار دهند. بنابراین درک، توسعه و تدوین راهبردهای لازم برای بهره‌گیری کشورهای در حال توسعه از فرصت‌های انقلاب صنعتی چهارم، موضوعی بسیار مهم برای این کشورها و اقتصاد جهانی است. خطر فزاینده این است که کشورهای در حال توسعه به این نتیجه برسند که تنها برنده فرآیند انقلاب صنعتی چهارم، کشورهای توسعه یافته‌اند که این برداشت می‌تواند منجر به تنشها و تعارضهای بیشتر گردیده و جهانی سرشار از ناپایداری را خلق نماید. بنابراین ضروری است که راهبردهای قابل اطمینان جهت بهبود زندگی مردم در کشورهای در حال توسعه تدوین و اجرایی شود، زیرا در فقدان این راهبردها مهاجرت توده‌ای و خشونت‌گرایی افراطی تشدید شده و در نتیجه خطرانی را برای اقتصاد جهانی ایجاد خواهد کرد. در این راستا ضروری است که مردم به این باور برسند که می‌توانند در جهت بهبود زندگی خود و اجتماع، موثر بوده و پیشرفت کنند. اما در شرایط تقاضای ناکافی برای نیروی کار و یا کسب مهارت‌های لازم در بازار کار، ایجاد و حفظ باور به بهبود و پیشرفت ناممکن خواهد بود (شواب، ۲۰۱۷).

۷- سیاست‌گذاری‌های رشد دهنده اقتصاد نوین

در فرآیند گذار به اقتصاد نوین دیجیتالی، تمایز میان اقتصادهای در حال توسعه با اقتصادهای توسعه یافته، اهمیت کمتری خواهد یافت و تنها پرسش کلیدی این خواهد بود که آیا یک اقتصاد می‌تواند نوآوری را جذب کند و آن را تکامل بخشد؟ در حقیقت در این فرآیند اقتصادهایی که در برقراری ارتباطات گسترده بین‌المللی، در اقتصاد دیجیتالی نوین مبتنی بر ارتباطات نسل پنجم و در کاربرد تجاری پهنابندها^۳، موفق عمل نمایند، از امتیازات اقتصادی و مالی چشمگیری بهره‌مند خواهند شد. در مقابل، کشورهایی که قوانین را در راستای اعطای مزیت به تولید کنندگان بومی خود تنظیم نموده و رقبای خارجی را از حضور در بازارهای داخلی منع کرده و حق امتیازی که شرکتهای بومی باید برای فناوری‌های خارجی بپردازند را کاهش داده، از مزایای اقتصاد دیجیتالی نوین بهره‌مند نخواهند شد. بنابراین کمک به شکل‌گیری و توسعه اکوسیستم‌های نوآوری، به عنوان مهم‌ترین پیشران رقابت‌پذیری، مورد تاکید قرار می‌گیرد (یانگ^۴، ۲۰۰۳). برای مثال، شرکت‌های مستقر در آمریکای شمالی، با هر مقیاس اندازه‌گیری، در رتبه نوآورترین و رقابت‌پذیرترین‌ها مطرح بوده و هستند. این شرکت‌ها، نیروی انسانی نخبه را جذب کرده و عمده ثبت اختراعات را به خود اختصاص داده و اکثریت سرمایه مخاطره آمیز^۵ جهان در اختیار این شرکت‌هاست. مزیت مطلق این شرکت‌ها توسط این واقعیت حمایت و تقویت می‌گردد که توانسته‌اند به‌طور هم افزا در مرزهای چهار انقلاب فناوری در زمینه‌های فناوری تولید انرژی، ساخت دیجیتالی و پیشرفته، علوم زیستی، و فناوری اطلاعات، جایگاه پیشتازی خود را حفظ کنند.

یکی از عوامل کلیدی که ایالات متحده آمریکا را قادر ساخته است تا روند نوآوری جهانی را هدایت کند، انحصار این کشور در طراحی و ایجاد اکوسیستم‌های نوآورانه است که توسط سرمایه‌گذاران بخش خصوصی هدایت می‌شود. برای تقویت بیشتر این سیستم، دولت فدرال، استارت‌آپ آمریکا^۶ را در سال ۲۰۱۱ با هدف تمرکز ویژه بر تقویت کارآفرینی، تسهیل دسترسی به سرمایه

1 Re-Shoring

2 Contract-Out

3 Drowns

4 Yang

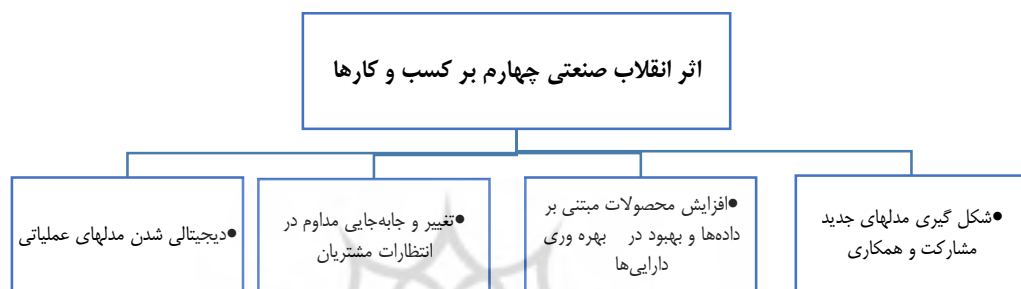
5 Venture Capital

6 America Startup

گذاران، تضمین دسترسی آسان به ایجاد کسب و کارهای جدید، تسریع در بازاریابی، دسترسی به بازار انرژی پاک، و آموزش و پرورش راه اندازی کرده است (شواب، ۲۰۱۷).

در میان کشورهای در حال توسعه، بهترین مثال در زمینه سیاست‌های موفق رشد اکوسیستم‌های نوآوری، کشور چین است. میزان کارایی نوآوری در اقتصاد چین از ۳۵ درصد در سال ۲۰۰۶ - در مقایسه با شاخص کارایی نوآوری در اروپا - به ۴۹ درصد در سال ۲۰۱۴ افزایش یافته است که بطور عمده از طریق تمرکز بر نوآوری در بخش خدمات، اتفاق افتاده است. با در نظر گرفتن این که رشد اقتصادی چین از سطوح پایین شروع شده است، این اقتصاد به شکل پیوسته به بخشهای با ارزش افزوده بالاتر در تولید جهانی وارد شده و پیشرفت اقتصادی چشمگیری از خود از لحاظ رقابت بیشتر در سطح جهانی نشان داده است. در حقیقت رشد پایدار اقتصادی چین بدون سیاست‌های اقتصادی کلان مناسب در جهت بهره‌مندی کامل از فرصت‌های فراهم آمده با انقلاب فناوری، امکان پذیر نبوده است (شواب، ۲۰۱۷).

شکل ۶ نشان دهنده چهار اثر کلیدی انقلاب صنعتی بر کسب و کارهاست. همانگونه که مشاهده می‌شود، تغییرات بنیادین در مدل‌های مشارکت و عملیاتی شرکت‌ها، و تمرکز بر محصولات نوین مطابق با الزامات بازار، از ویژگی‌های مهم کسب و کارها در فرآیند گذار به انقلاب صنعتی چهارم است.



شکل ۶ - آثار مهم انقلاب صنعتی چهارم بر کسب و کارهای نوین

در این راستا ضروری است دولت‌ها سرمایه‌گذاری لازم در زیرساخت‌های ضروری برای بهره‌مندی از پلتفرم‌های دیجیتالی را انجام دهند، به گونه‌ای که کارآفرینان و سرمایه‌گذاران در کسب و کارهای نوپا جذب شده و بطور همزمان کسب و کارهای بلوغ یافته را به سوی بهره‌مندی از فرصت‌های انقلاب صنعتی چهارم، هدایت نمایند. در این مسیر ضروری است که کسب و کارهای نوپا با شرکت‌های بین‌المللی و بلوغ یافته، و دانشگاه‌ها با یکدیگر ارتباطات گسترده‌ای برقرار کرده و تبدیل به هاب‌هایی^۱ جهت تجاری سازی ایده‌های نوین در اقتصاد محلی و جهانی، شوند.

۸- طراحی نظام اقتصادی نوین

همانگونه که ذکر شد، ضرورت اقتصادی انقلاب صنعتی، افزایش بهره‌وری بوده است. بنابراین تمام جنبه‌های یک شرکت صنعتی شامل ماشین‌آلات و ساختار سازمانی، با هدف افزایش بهره‌وری^۲ و کارایی^۳ تولید طراحی شده است. اما در نظام اقتصادی شبکه، تقویت رابطه‌ها اصل کلیدی بوده و شبکه‌ها، زیربنا و بستر ایجاد و گسترش روابط اقتصادی و تجاری باشند. این روابط شامل رابطه مشتریان با عرضه‌کنندگان، و ارتباطات بین‌الملل است که نه تنها مبادلات اقتصادی و تجاری را تسهیل نموده و گسترش می‌دهند، بلکه رشد و بهبود فناوری را نیز پرورش خواهند داد^۴. در حقیقت در اقتصاد شبکه، چپش نظام اقتصادی شامل سخت افزار تولید محصول و ساختار سازمانی کسب و کار، برای افزایش کمیت و کیفیت محصول و گسترش شبکه انجام می‌شود (ژائو و ناگرنی، ۱۹۹۳). شکل ۷ اجزا نظام اقتصادی شبکه-محور را نشان می‌دهد.

1 Hubs

2 Productivity

3 Efficiency

۴مایکل اسکریچ - Michael Scharage - در کتاب مغزهای مشترک - Shared Minds - می‌نویسد: ما نیازمند گذار از ایده- فناوری به عنوان مدیریت‌کننده اطلاعات، به سمت ایده- فناوری به عنوان یک رسانه برای خلق روابط در حال گسترش هستیم.



شکل ۷- اجزا نظام اقتصادی جدید در اقتصاد شبکه

همانطور که مشخص است در نظام اقتصادی جدید، فناوری رابطه و جمع‌گرایی از اهمیت زیادی برخوردار بوده و جایگزین اهمیت بهره‌وری می‌شود. همچنین تولید و مصرف به یک نقطه مشترک می‌رسند که تولید کنندگی و مصرف کنندگی واحد^۱ نامیده می‌شود. بهترین مثال برای وحدت میان تولید کنندگی و مصرف کنندگی مراقبت‌های پزشکی و بازی‌های مبتنی بر شبکه‌های آنلاین است که در یک اقتصاد خدمات محور گسترش پیدا خواهد کرد (اسعدی، ۱۳۹۸). یکی از کاربردی‌ترین ابعاد تولید و مصرف واحد، سفارشی سازی انبوه^۲ است که رابطه جدیدی بین مشتری و شرکت تولید کننده پدید می‌آورد و اهداف تامین سلیقه مصرف کننده و تضمین فروش محصول را همزمان تامین می‌کند^۳. همچنین توجه به مفاهیم رایگان سازی، بازده صعودی نسبت به مقیاس، و گذار از مکان‌ها به سوی فضاها، و اصل فراوانی در مقابل کمیابی که همگی به کاهش هزینه‌های تولید منجر می‌گردند، این نکته را تاکید می‌کند که در عصر گسترش شبکه‌ها، تبدیل کسب و کارها به شرکت‌های مجازی^۴ و مهاجرت به پلتفرم‌های دیجیتال الزامی است.

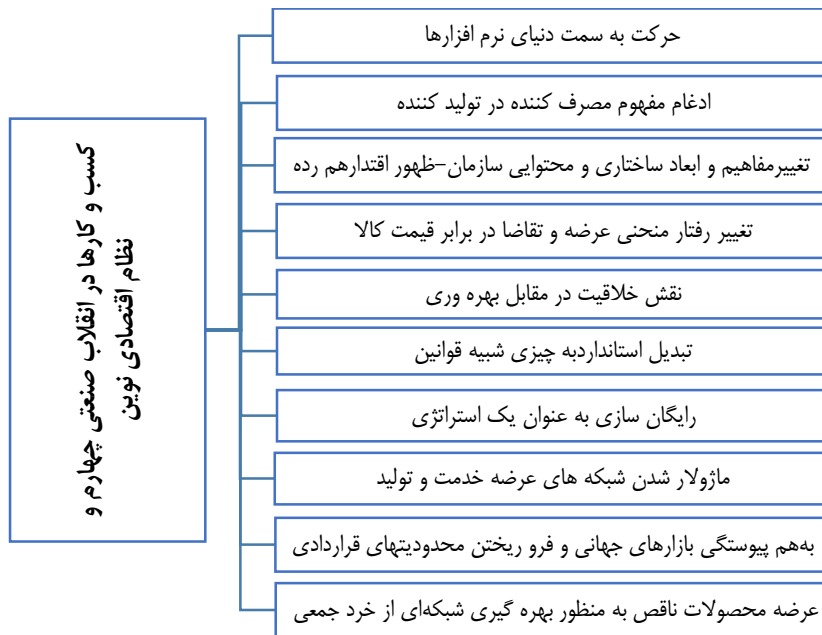
بنابراین گرچه نظام اقتصادی کنونی، تمرکز سیاست‌گذاران اقتصادی و مقامات پولی و مالی بر حفظ رشد اقتصادی است، اما در سیاست‌گذاری‌ها و طراحی نظام اقتصادی نوین باید به این نکته توجه داشت که اقتصاد جهانی هنوز از تمام ظرفیت‌های رشد اقتصادی بهره‌مند نشده است. در حقیقت این نظام اقتصادی مبتنی بر اقتصاد شبکه‌های دیجیتال است که می‌تواند چرخه‌های طولانی‌تر رشد اقتصادی را ایجاد نماید و بنابراین از ظرفیت بسیار بالایی برای توسعه پایدار اقتصادی برخوردار است. شکل ۸ برخی از نتایج مهم گذار به نظام اقتصادی نوین و استقرار انقلاب صنعتی چهارم را بر کسب و کارها نشان می‌دهد.

1 Consuming and Producing: Prosuming

2 Mass Customization

۳ برقراری رابطه یادگیری بین مشتری و شرکت سرمایه‌گذار بر اساس تعامل هوشمندانه مصرف کننده-تولید کننده، فناوری رابطه یا RTech نامیده می‌شود.

4 Virtual Cooperation



شکل ۸- کسب و کارها در انقلاب صنعتی چهارم و نظام اقتصادی نوین

همانطور که مشخص است، مهم‌ترین اثر، تغییر رفتار منحنی عرضه و تقاضای کلاسیک و حرکت به سمت دنیای نرم‌افزارها خواهد بود. با گسترش و فراگیری شبکه‌ها، هزینه‌ها کاهش یافته و بازارها بطور بنیادین تغییر خواهند کرد. نتیجه مشخص و قابل پیش بینی این تغییرات، گسترش فرهنگ سهام‌داری و مالکیت جهانی و گسترش بانکداری خرد خواهد بود که سبب کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و امکان بکارگیری سرمایه‌های خرد در پروژه‌ها خواهد شد. همچنین نقش واسطه‌ها در بازار سهام و دارایی‌ها به شدت کاهش خواهد یافت. بنابراین سرمایه‌داری جمعی در مقابل انباشت ثروت فردی در نظام اقتصادی جدید مبتنی بر شبکه امکان رشد و گسترش پیدا خواهد کرد (اتکینسون و مک‌کی، ۲۰۰۷).

۹- نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

هدف این پژوهش بررسی دامنه و ابعاد اثرگذاری انقلاب صنعتی چهارم و گسترش اقتصاد شبکه بر رشد اقتصادی و شکل‌گیری نظام اقتصادی نوین است. همانگونه که بحث شد، مهم‌ترین اثر گذار به انقلاب صنعتی چهارم، فراگیری اقتصاد دیجیتال و تغییرات بنیادین در سیاست‌گذاری‌های اقتصادی است که یکی از حوزه‌های مهم آن به سیاست‌ها و راهبردها در اقتصاد پلتفرم دیجیتال اختصاص دارد. در این فرآیند، شناخت ویژگی‌های محوری بازار در اقتصاد پلتفرم از مباحث مهم است. در این راستا ابتدا مفاهیم و ادبیات موضوع بررسی و سپس ویژگی‌های نظام اقتصاد نوین و تغییرات ساختاری کسب و کارها در دوره گذار به انقلاب صنعتی چهارم بررسی شد.

یکی از مهم‌ترین آثار گسترش اقتصاد دیجیتال مبتنی بر توسعه شبکه‌ها تغییرات در قوانین اقتصاد کلاسیک و بطور مشخص عملکرد قوانین عرضه و تقاضا و مزاد رفاه اقتصادی جامعه است. همانطور که بحث شد، همراه با گسترش و تعمیق اقتصاد شبکه و پلتفرم‌های دیجیتال، به دلیل کاهش هزینه‌های تولید، امکان عرضه بیشتر کالا در قیمت‌های پایین‌تر فراهم می‌شود. همچنین اثر جانبی مثبت و فزاینده دانش و فناوری، رابطه مثبت میان مقدار تقاضا و قیمت را ایجاد خواهد کرد. این بهینه‌یابی تصمیم‌ها و کاهش هزینه‌های عرضه محصول و مبادلات اقتصادی، رفاه اقتصادی جامعه را افزایش می‌دهد. همچنین در نظام اقتصادی نوین مبتنی بر پلتفرم‌های دیجیتال، اثر فناوری و یادگیری مرکب بر اصل محدودیت منابع غلبه خواهد کرد.

اثر بسیار مهم دیگری که نوآوری‌های فناورانه در تلفیق با رشد شبکه‌ها دارند، ایجاد اقتصاد بایو یا در حال رشد مداوم مانند یک ارگان زنده خواهد بود با توانایی رشد درون‌زا و پویا که آخرین مرحله تکامل نظام نوین اقتصادی خواهد بود. این نظام اقتصادی از طریق گسترش سهام‌داری و بانکداری خرد و کاهش نقش واسطه‌ها در بازار دارایی‌ها، فضای کسب و کارها را بطور ساختاری تغییر خواهد داد. در فرآیند استقرار و تکامل انقلاب صنعتی چهارم و در مسیر یکپارچه سازی و تکامل یک جامعه هوشمند، بنیانهای اقتصادی و تولیدی، تغییرات ساختاری را تجربه خواهند کرد. همچنین به دلیل نوآوری‌های فناورانه در سیستم‌های تولیدی که امکان سفارشی سازی انبوه محصولات را فراهم نموده است، محیط کسب و کار را نیز با تغییرات بنیادین مواجه خواهد کرد.

نقش دولت‌ها در تدوین استراتژی‌های جامع و سیاست‌هایی در جهت انطباق با انقلاب صنعتی چهارم و آماده‌سازی به منظور بهره‌گیری حداکثری از فناوری‌های جدید با معرفی قوانین و دستورالعمل‌های جدید، در حوزه‌های مربوط به حفاظت از اطلاعات شخصی و امنیت داده‌ها، بسیار ضروری است. همچنین ضروری است دولت مشارکت بخش خصوصی فعال را ترویج داده و از آن حمایت نماید. از سوی دیگر همواره دولت‌ها از صنایع خاص با دادن یارانه و تسهیلات مالی برای افزایش توان رقابتی این شرکت‌ها پشتیبانی می‌کنند. اما با توجه به اینکه مرزهای بین صنایع در انقلاب صنعتی چهارم برداشته خواهد شد، کمک‌های دولت ممکن است همانند گذشته نباشد. در حقیقت به دلیل اینکه استقرار انقلاب صنعتی چهارم نیاز به دیجیتالی کردن کل زنجیره ارزش دارد، تمرکز اصلی صنایع و بنگاهها بر دیجیتالی کردن پلتفرم‌های تولید و عرضه محصولات است. در این فرآیند به دلیل عدم وجود اطلاعات، شبکه‌ها و ابزارهای مالی ضروری، بنگاههای کوچک و متوسط برای موفقیت در روند دیجیتال‌سازی، نیاز به حمایت دولت دارند. نکته اصلی در تدوین سیاست‌های حمایت از بنگاههای کوچک و متوسط توسط دولت این است که برنامه‌های پشتیبانی، جنبه‌های کلیدی شامل فناوری، تحقیق و توسعه و تامین مالی را پوشش دهد.

همچنین ضروری است دولت‌ها و بخش صنعت، پلتفرمی ایجاد کنند برای شبکه‌سازی میان صنایع و سهامدارانی که در فرآیند انقلاب صنعتی چهارم نقش‌آفرینی می‌کنند. این پلتفرم همچنین برای همکاری‌های بین المللی ضروری است، زیرا بسیاری از کشورهای دیگر در تلاش برای شناسایی فرصت‌ها در فرآیند گذار به انقلاب صنعتی چهارم هستند. اما باید توجه داشت که راه اندازی این پلتفرم‌ها، یک فرآیند زمان گیر خواهد بود که به زیرساخت‌های فناورانه و دیجیتالی صنایع و کشورها بستگی دارد.

اصلاح مقررات و سیستم‌ها گام ضروری دیگری است که دولت‌ها باید قوانین و مقررات خود را برای انعطاف بیشتر برای تطبیق با مدل‌های کسب و کارهای جدید و فناوری‌های مرتبط با انقلاب صنعتی چهارم، بازنگری نمایند. در بازنگری قوانین نیز باید حوزه‌های مرتبط با محیط زیست، مخاطرات ژئوپلیتیک، جنگ‌ها و رقابت‌های تجاری و بازارهای منطقه‌ای-جهانی مورد توجه دقیق قرار گیرد. همچنین وجود اثرات خارجی فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه اقتصاد دیجیتالی نقش دولت را در دوره گذار برجسته می‌کند. سیاست‌گذاری در حوزه‌هایی مانند تنظیم مقررات و استانداردها، مبارزه با جرایم سایبری، ایجاد و توسعه زیرساخت‌های دیجیتالی، سرمایه‌گذاری برای بهبود خدمات دولتی و با محوریت فراگیری دولت الکترونیک، و توسعه جامعه اطلاعاتی فراگیر برای توسعه اقتصاد دیجیتالی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

در نهایت به منظور گذار موفقیت‌آمیز اقتصادهای جهان به انقلاب صنعتی چهارم، ضروری است که به این واقعیت توجه نمود که بسیاری از کشورها از دانش کافی در مورد آماده سازی برای فناوری‌های آینده و صنایع مرتبط، برخوردار نیستند. بنابراین، همکاری‌های بین المللی در همین راستا یک الزام و نه یک انتخاب خواهد بود. در راستای تسهیل همکاری‌های بین المللی در فرآیند گذار، ضروری است که زمینه‌های همکاری با سایر کشورها شناسایی شده و یک سازمان یا نهاد مسئول به منظور ارتقا همکاری بین المللی ایجاد یا تعیین شود. بطور مشخص نقش دانشگاهها و پارک‌های علم و فناوری در این زمینه بسیار حیاتی خواهد بود.

منابع

۱. اسعدی مرضیه، (۱۳۹۸)، «صنایع خدمات-محور پیشران رشد اقتصادی پایدار»، چهارمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در مدیریت، اقتصاد و توسعه، صص ۱۰۲-۸۱.
۲. مرادی محمد علی، هدایتی محمدرضا، (۱۳۹۷)، «طراحی مدل تکاملی گذار ایران به اقتصاد دیجیتال»، فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، سال هجدهم، شماره ۶۸، صص ۲۱۹-۲۵۱.
3. Acemoglu, D. (2012). Introduction To Economic Growth. Journal of Economic Theory, 147(2), 545-550. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2012.01.023>.
4. Ahuja, R. K., Magnanti, T. L., and Orlin, J. B. (1993), Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
5. Atkinson, R. D., and A. S. Mckay (2007). Understanding the Economic Benefits of the Information Technology Revolution, The Information Technology and Innovation Foundation.
6. Baumol, W. J., (2002). The Free-market Innovation Machine: Analyzing the Growth Miracle of Capitalism, Princeton: Princeton University Press.
7. Bell, D., (1973). The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting, New York: Basic Books, 1973, ISBN 0-465-01281- 7.
8. Brynjolfsson, E, and McAfee, A (2014). The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. s.l.:W.W. Norton & Company.
9. Castells, M., (1996). The Rise of the Network Society, Blackwell, Oxford.

10. Castillo, M., (2013). The Digital Economy for Structural Change and Equality, United Nation.
11. Ciocoiu, C. N., (2011). Integrating Digital Economy And Green Economy: Opportunities For Sustainable Development. Academy of Economic Studies, Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, Volume 6, Issue 1.
12. De Meyer, A. and C. Loh (2004). Impact of ICT on Government Innovation Policy: An International Comparison, International Journal of Internet and Enterprise Management, 2(1), 1-29.
13. Economides, N (1996). The Economics Of Networks, International Journal Of Industrial Organization 14 (6), 673-699.
14. Fikirkoca, A., (2007). Unravelling the Paradoxes of the (New) Digital Economy: Myths and Realities, Critical Perspectives on International Business, 3(4), 337- 363.
15. Gorp, N. V. and O. Batura (2015). Challenges for Competition Policy in a Digitalized Economy, Directorate General for Internal Policies Policy Department: Economic and Scientific Policy, Erupean Parliament.
16. Gumming, J., (2015). Act Government Digital Strategy 2016-2019, Australian Government.
17. Global Agenda Council on Software & Society, World Economic Forum (2015). A Call for Agile Governance Principles in an Age of Disruption.
18. Holmes, D., (2001). E-government., E-business Strategies for Government, Finland: WS Bookwell.
19. Hofmann, E., & Rüsich, M. (2017). Industry 0.4 And The Current Status As Well As Future Prospects On Logistics. Computers in Industry, Volume 89, Pages 23-34
20. Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2017). Design Principles For Industrie 0.4 Scenarios. In System Sciences (HICSS), IEEE.
21. Jackson, M. and A. Wolinsky. (1996). A Strategic Model Of Social And Economic Networks. Journal of economic theory 71 (1):44-74.
22. Jameson, F, (1991) .Postmodernism, or, The Cultural Logic of Late Capitalism, Durham, NC: Duke University Press, p. 47.
23. Janowski, T. (2015). Digital Government Evolution: From Transformation to Contextualization, Government Information Quarterly, 32, 221-236.
24. Kelly, K., (1998). New Rules for the New Economy: Twelve Dependable Principles for Thriving in a Turbulent World. s.l.:Penguin Group.
25. Leadbeater, C. (1999), Living on Thin Air: The New Economy, Penguin, London.
26. Moller, Klaus-Johannes (2012). A Critical Review Of The Megatrends And Their Implications For Procurement.
27. Nagurney, A., and Dong, J. (2002). Supernetworks: Decision-Making for the Information Age, Edward Elgar Publishers, Cheltenham, England.
28. Nagurney, A. (1999). Network Economics: A Variational Inequality Approach, second and revised edition, Kluwer Academic publishers, Dordrecht, The Netherlands.
29. Schwab, K (2017) .The Fourth Industrial Revolution Penguin Books Limited.
30. The World Bank. World Development Indicators: By Structure. The World Bank; 2018.
31. Thompson, G., (2004). Getting to Know the Knowledge Economy: ICTs, Networks and Governance, Economy and Society, 33(4), 562-81.
32. Varian, H. (2000). Buying, Sharing And Renting Information Goods. Journal of Industrial Economics :473-488.
33. Varian, H., J. Farrell, and C. Shapiro. (2004). The Economics Of Information Technology: An Introduction. Cambridge University Press.
34. Welfens, P. J. (2007). Digital Social Market Economy-Towards a New Economic System, In P. J. Welfens and M. Weske (Eds.), Digital Economic Dynamics. (20-62), Berlin, Springer.
35. Whalley, J. and Sadowski, B. M., (2015). Between State Aid and a Viable Business Model: The Challenge of Openness of Broadband Networks for Municipalities in Europe. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2588141>
36. Yang, K. (2003). Neoinstitutionalism and E-Government: Beyond Jane Fountain, Social Science Computer Review, 21(4), 432-442.
37. Zhao, L., and Nagurney, A. (1993). A Network Formalism for Pure Exchange Economic Equilibria, in Network Optimization Problems: Algorithms, Complexity, and Applications, pp. 363-386, D. Z. Du and P. M. Pardalos, editors, World Scienti_c Press, Singapore.
38. Zhao, F., J. Wallis and M. Singh (2015). E-government Development and The Digital Economy: A Reciprocal Relationship, Internet Research, 25(5), 734-766.