

براساس رأی جلسه کمیسیون بررسی نشریات علمی کشور
در تاریخ ۸۷/۰۵/۲۳ این نشریه اعتبار علمی - ترویجی دریافت نموده است.

فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، سال نوزدهم، شماره ویژه، زمستان ۱۴۰۱

□ داوران این شماره:

دکتر حسنی آقاجانی، دانشگاه مازندران
دکتر کوروس حمزه، جهاد دانشگاهی
دکتر مصطفی کریمیان اقبال، دانشگاه تربیت مدرس
دکتر معصومه مداح، دانشگاه میلان
دکتر مجتبی ناهید، دانشگاه قزوین
دکتر حمزه‌علی نورمحمدی، دانشگاه شاهد
دکتر شهرام هاشمی‌نیا، دانشگاه پیام‌نور تهران

مدیر داخلی: بهنوش کریمی

ناشر: مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری
شاپا: ۵۴۸۶-۱۷۳۵
شاپای الکترونیکی: ۵۶۶۴-۱۷۳۵
مجوز انتشار: ۱۲۴/۳۶۳۳

□ صاحب امتیاز: جهاد دانشگاهی - مرکز رشد رویش

□ مدیر مسئول: حبیب‌اله اصغری، جهاد دانشگاهی

□ سردبیر: جعفر توفیقی، دانشگاه تربیت مدرس

□ هیأت تحریریه:

دکتر جعفر توفیقی، استاد دانشگاه تربیت مدرس
لوتیز سنز، دبیر کل انجمن بین‌المللی پارک‌های علمی
دکتر قاسم مصلحی، استاد دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر امیرحسین دوابی مرکزی، استاد دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر مصطفی کریمیان اقبال، دانشیار دانشگاه تربیت مدرس
دکتر مهدی کشمیری، دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر محمد صالح اولیاء، دانشیار دانشگاه یزد
دکتر علی‌نقی مصلح شیرازی، دانشیار دانشگاه شیراز
دکتر فتنه تقی‌پاره، دانشیار دانشگاه تهران
دکتر محمدجعفر صدیق، استادیار دانشگاه صنعتی اصفهان
مهندس نصراله جهانگرد، عضو هیأت علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
دکتر سیدعلیرضا فیض‌بخش، استادیار دانشگاه صنعتی شریف
دکتر معصومه مداح، استادیار جهاد دانشگاهی

□ کمیته مشاوران:

دکتر محمود احمدپور داریانی، دانشیار دانشگاه تهران
دکتر اسفندیار اختیاری، دانشیار دانشگاه یزد
دکتر کیوان اصغری، دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر احمد جعفرنژاد، استاد دانشگاه تهران
دکتر جلیل خاوندکار، استادیار دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان
دکتر مجید متقی‌طلب، دانشیار دانشگاه گیلان
دکتر غلامرضا ملک‌زاده، استادیار دانشگاه فردوسی مشهد
مهندس هاشم مهذب، عضو هیأت علمی پارک علم و فناوری خراسان
دکتر سیدعلی نجومی، استادیار انستیتو پاستور ایران
مهندس سیدحمید هاشمی، عضو هیأت علمی جهاد دانشگاهی

این نشریه عضو کمیته اخلاق انتشارات (COPE) بوده و از اصول آن پیروی می‌کند.

این نشریه در پایگاه‌های زیر نمایه می‌شود:

www.indexcopernicus.com
www.isc.gov.ir
www.Doaj.org
www.ricest.ac.ir
www.magiran.com
www.sid.ir
www.journals.msrt.ir

پایگاه بین‌المللی نمایه‌سازی کوپرنیکوس:
پایگاه استنادی علوم جهان اسلام:
بانک نشریات دسترسی آزاد:
مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری:
بانک اطلاعات نشریات کشور:
مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی:
سامانه نشریات ایران (سنا):

این فصلنامه با حمایت علمی گروه پژوهشی مطالعات راهبردی حوزه فاوا جهاد دانشگاهی منتشر می‌شود.

نشانی: تهران، خیابان انقلاب، چهارراه کالج، کوچه شهید سعیدی، شماره ۵، مرکز رشد فناوری اطلاعات و ارتباطات جهاد دانشگاهی (رویش)

تلفن: ۸۸۹۳۰۱۵۰ نمایر: ۸۸۹۳۰۱۵۷

صندوق پستی: ۷۹۹-۱۳۱۴۵ کد پستی: ۱۵۹۹۶۱۶۳۱۳

وب سایت: www.roshdefanavari.ir پست الکترونیک: roshdefanavari@gmail.com

info@roshdefanavari.ir

- تحلیل و ارزیابی زیست‌بوم‌های نوآوری، مطالعه‌ی موردی یزد و مازندران
مصطفی کریمیان‌اقبال، اردلان اوشانی، محمدرضا خدابخشی، علی معتمدزادگان، محمدمهدی لطفی ۱
- تحلیل روند موضوعی مطالعات شهر هوشمند در یک دهه اخیر (از ظهور انقلاب صنعتی چهارم تا ۲۰۲۱)
علیرضا نوروزی، محمدرضا وصفی، سمیه جعفری باقی‌آبادی، شیما مرادی ۱۰
- تحلیل و طراحی زیست‌بوم نوآوری نیرو: تجربیات و درس‌های آینده
علیرضا ولیان، محمدصالح اولیاء ۱۹
- اولویت‌بندی حوزه‌های کاربردی اینترنت‌اشیاء در صنایع ایران
صادق عبدالآبادی، محمدمهدی موحدی ۲۸
- اثرات استارت‌آپ ویزاها بر آینده زیست‌بوم نوآوری و کارآفرینی کشورها
بهرام صلواتی، محمدمین مولا ۳۵
- اثر شفافیت، اعتماد بازیگران و نفوذ اجتماعی در پذیرش فناوری بلاک‌چین در انقلاب چهارم صنعتی (مورد مطالعه گردشگران اروپایی)
یزدان شیرمحمدی، علیرضا نیکویی، سولماز سینایی ۴۳
- بررسی وضعیت ایران در شاخص جهانی نوآوری (GII)
امیرعلی کریمی، علی ملکی ۵۱
- نشست هم‌اندیشی پیرامون زیست‌بوم نوآوری کشور در صندوق نوآوری و شکوفایی
میزگرد ۵۹
- خلاصه مقالات به زبان انگلیسی ۷۶-۸۲

تحلیل و ارزیابی زیست‌بوم‌های نوآوری، مطالعه‌ی موردی یزد و مازندران

اردلان اوشانی

شرکت توسعه‌پردازان نادین ویژن، تهران، ایران
a.ooshani@gmail.com

مصطفی کریمیان اقبال*

دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران، ایران
mkeghbal@gmail.com

محمد مهدی لطفی

دانشگاه یزد، یزد، ایران
lotfi@yazd.ac.ir

علی معتمدزادگان

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، تهران، ایران
amotgan@yahoo.com

محمد رضا خدابخشی

شرکت توسعه‌پردازان نادین ویژن، تهران، ایران
morekhodabakhshi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۲۸

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۱۰/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۹

چکیده

امروزه نوآوری، انعطاف‌پذیری و آمادگی برای تغییر، مهم‌ترین فاکتورهای توسعه‌ی اقتصادی در کشورها محسوب می‌شوند. بررسی تجربیات سایر کشورها و رویکردهای نوین دنیا در خصوص توسعه‌ی پایدار مبتنی بر نوآوری، این نکته را گوشزد می‌کند که حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان، مستلزم شناخت نوآوری است. از طرفی، نوآوری فرایندی پیچیده است و برای رسیدن به یک فضای کسب‌وکار نوآور و پایدار، می‌بایستی مجموعه‌ای از بازیگران، عوامل، زیرساخت‌ها، قوانین و همین‌طور مجموعه‌ای از هنجارها و قواعد در کنار هم وجود داشته باشند و بتوانند به خوبی با هم تعامل کنند. چنین مجموعه‌ای، رفتاری مشابه زیست‌بوم‌های طبیعی دارد که در آن هر یک از اجزا بر هم اثرگذارند. لذا، در سال‌های اخیر، مدلی برای توصیف زیست‌بوم‌های نوآوری معرفی شده است که مدل جنگل بارانی نام دارد. در این مقاله، سعی شده است تا به تشریح رفتار زیست‌بوم‌های نوآوری از منظر این مدل پرداخته شود. این مدل، ابزاری را تحت عنوان کارت امتیازی جنگل بارانی در اختیار قرار می‌دهد که سنجی مناسبی برای ارزیابی و تحلیل زیست‌بوم‌های نوآوری است. بنابراین در بخش دوم این مقاله، به ارزیابی و تحلیل دو زیست‌بوم نوآوری یزد و مازندران بر همین اساس پرداخته شده است. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که زیست‌بوم نوآوری یزد از نظر سخت‌افزاری به مراتب وضعیت بهتری نسبت به بعد نرم‌افزاری و فرهنگ حاکم بر زیست‌بوم دارد. اما در مازندران، هر دو حوزه‌ی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری زیست‌بوم کمابیش مشابه یکدیگرند و نیاز به تقویت دارند.

واژگان کلیدی

زیست‌بوم نوآوری؛ مدل جنگل بارانی؛ کارت امتیازی؛ یزد؛ مازندران.

رشد، ایجاد معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری، تصویب قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و اخیراً طرح ایجاد پهنه‌های نوآوری از جمله‌ی این اقدامات هستند. اما برای توسعه‌ی مبتنی بر دانایی نمی‌توان صرفاً بر ایجاد زیرساخت‌ها و سخت‌افزار تکیه داشته باشیم. نکته‌ی کلیدی این است که منابع انسانی، سازمان‌های تخصصی از قبیل دانشگاه‌ها، پارک‌ها و انجمن‌ها، زیرساخت‌های فیزیکی مانند جاده‌ها، فرودگاه‌ها و زیرساخت‌های ارتباطی و از همه مهم‌تر سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها، همگی سخت‌افزار ایجاد زیست‌بوم نوآوری به حساب می‌آیند. تلفیق خوب سخت‌افزار (اجزاء زیست‌بوم) و نرم‌افزار (ارتباط بین اجزاء) همان چیزی است که ما در زیست‌بوم‌های طبیعی مشاهده می‌کنیم. آنچه که توسعه‌ی مبتنی بر نوآوری را ممکن می‌سازد، چگونگی استفاده از ظرفیت‌ها (سخت‌افزارها) با استفاده از نرم‌افزارها (توسعه فرهنگ نوآوری) است. در این مقاله تلاش خواهد شد تا با

۱- مقدمه

اخیراً بحث‌های خوب و سازنده‌ای در کشور در رابطه با پهنه‌ها یا به عبارتی زیست‌بوم‌های نوآوری و نقش آنها در توسعه‌ی کشور مطرح شده است. اما چرا دستیابی به توسعه‌ی مبتنی بر نوآوری امری سخت و گاه غیرممکن به نظر می‌رسد؟ چرا شرایط لازم برای بهره‌گیری از علم و دانش برای توسعه اقتصادی کشور بدرستی شکل نمی‌گیرد؟ اگر کسی این سؤال را دو دهه‌ی پیش مطرح می‌کرد، احتمالاً پاسخ این بود که ما زیرساخت‌های لازم برای توسعه‌ی مبتنی بر دانایی را در کشور فراهم نکرده‌ایم. اعتقاد بر این بود که ایجاد سازمان‌هایی که بتوانند از شرکت‌های دانش‌بنیان را حمایت کنند، راه را برای اینگونه توسعه باز خواهد کرد. تبدیل وزارت فرهنگ و آموزش عالی به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ایجاد و توسعه‌ی پارک‌های علم و فناوری و مراکز

* نویسنده مسئول

این عدم اعتماد نوآوری را با مشکل روبه‌رو می‌کند. نظریه‌ی جنگل بارانی به دنبال ارائه‌ی راه‌حلی برای شناخت این مشکل و روش‌های مقابله با آن است. شاید مهم‌ترین افراد در یک زیست‌بوم نوآوری، کارآفرینان به نظر برسند، اما افراد کلیدی^۱ حتی نقشی مهم‌تر بر عهده دارند، اگرچه که شاید چندان مورد توجه نباشند. در زیست‌بوم نوآوری، افراد کلیدی به قدری در تعاملات ارزشمند با بسیاری از دیگر قسمت‌های زیست‌بوم فعال هستند که حضورشان تأثیری بسیار وسیع و شاخص بر کل سیستم دارد. بدون افراد کلیدی، اکثر تنوع زیستی یک زیست‌بوم از بین رفته و بسیاری از گونه‌های در حال زیست ممکن است نابود شوند. به‌عنوان نمونه در شمال کالیفرنیا نقش Frederick Terman که در دهه‌ی پنجاه میلادی به مدت ده سال رئیس دانشگاه خصوصی استفورد بود در ایجاد زیست‌بوم نوآوری در منطقه سیلیکون ولی^۲ بسیار کلیدی بود. افراد کلیدی سه ویژگی اصلی دارند که توانایی آنها در اتصال عناصر مجزای زیست‌بوم را توضیح می‌دهد. آنها یکپارچه‌ساز، تأثیرگذار و متقاعدکننده هستند و به این ترتیب باعث ایجاد اعتماد و تقویت سرمایه‌ی اجتماعی در جهت افزایش تعاملات در زیست‌بوم می‌شوند (شکل ۱).

همچنین باید اشاره کرد که افراد کلیدی تنها محدود به افراد حقیقی نیستند، بلکه سازمان‌ها و نهادهای کلیدی^۳ هم وجود دارند. در واقع، نهاد کلیدی به مدیریت یکسری از پل‌ها برای اتصال گروه‌ها به هم با هدف منفعت دو جانبه پرداخته و آن‌ها را تشویق به همکاری کرده و بر روی فرایندهای توسعه‌ی کسب‌وکار در دنیای واقعی تمرکز می‌کند. مثلاً دانشگاه استفورد علاوه بر اینکه بخشی از زیست‌بوم سیلیکون ولی است، نقش کلیدی در ایجاد این زیست‌بوم داشته است.

افراد کلیدی و کارآفرینان در جنگل بارانی به یک سری از قواعد نانوشته پایبندند که باعث فرهنگ نوآوری می‌شود. حتی امروزه هم افرادی که به سیلیکون ولی نقل مکان می‌کنند از سهولت شروع یک مکالمه با افراد تازه، نبود سلسله‌مراتب، نوعی گشاده‌رویی در به اشتراک‌گذاری اطلاعات و ایده‌ها، اشتیاق برای همکاری، صبر در قبال اشتباهات و شیوه‌ی سریع پذیرفتن و آزمایش ایده‌های تازه تعجب می‌کنند. همه‌ی اینها نشان‌دهنده توسعه فرهنگ نوآوری در دره سیلیکون است. این قواعد نانوشته در شکل ۲ خلاصه شده‌اند.



شکل ۱- ویژگی‌های اصلی افراد کلیدی در جنگل‌های بارانی [۱]

استفاده از مدل جنگل بارانی [۱] با ماهیت زیست‌بوم نوآوری آشنا شویم و سپس نحوه‌ی شکل‌گیری این نوع زیست‌بوم‌ها را با استفاده از بوم تشریح کنیم. در بخش آخر نیز، با استفاده از کتاب دیگری تحت عنوان کارت امتیازی جنگل بارانی (The Rainforest Scorecard) [۲]، که اخیراً منتشر شده است، از طریق دادن امتیاز به موضوعات گوناگون، ارزیابی زیست‌بوم نوآوری در دو استان یزد و مازندران را ارائه کنیم.

۲- تحلیل زیست‌بوم نوآوری براساس مدل جنگل بارانی

در ادبیات جدید، زیست‌بوم نوآوری به جنگل بارانی تشبیه شده‌اند [۱]. زیست‌بوم‌های نوآوری نه فقط شبیه زیست‌بوم‌های طبیعی، بلکه دقیقاً خود آنها هستند. استعداد، ایده و سرمایه، مواد مغذی هستند که در این سیستم زیستی در جریان می‌باشد. وقتی رفتارهای اجتماعی خاص باعث حرکت آزادتر استعداد، ایده و سرمایه شوند، مانند آنچه در جنگل بارانی رخ می‌دهد، به این نکته می‌رسیم که شبکه‌های انسانی توانایی تولید الگوهای بی‌نظیری از طریق خود سازمان‌دهی را دارند. ویژگی‌هایی مانند رابطه‌ی همکاری، رقابت و اعتماد میان اعضا، انعطاف‌پذیری بالا در برابر تغییرات محیطی، پاسخگویی به چالش‌ها و استفاده از فرصت‌ها و انجام فعالیت‌های اساسی که در آن دارای مزیت رقابتی هستند، نشان‌دهنده ماهیت خودکفای زیست‌بوم است. به عبارتی زیست‌بوم نوآوری یک ساختار منظم از مجموعه بازیگرانی است که به منظور تحقق ارزش‌های مشترک با یکدیگر تعامل دارند. بنابراین وجود یک اکوسیستم نوآوری کارا برای تسهیل ارتباط و شبکه‌سازی میان آنها ضروری است. به‌طور کلی عوامل کلیدی تقویت‌کننده‌ی زیست‌بوم‌های نوآوری انسانی شامل تنوع استعدادها، وجود اطمینان در تقابل با موانع اجتماعی، داشتن انگیزه‌هایی بالاتر از منطبق کوتاه‌مدت و همین‌طور هنجارهای اجتماعی است که مروج همکاری‌های سریع و بی‌قاعده در میان افراد است.

جوامع انسانی در واقعیت با مجموعه‌ای از عوامل اجتماعی ایجادشده توسط جغرافیا، فرهنگ، زبان، شبکه‌های اجتماعی و عدم اعتماد از هم جدا شده‌اند. به همین دلیل است که در یک منطقه‌ی جغرافیایی خاص شاهد ایجاد تمدن‌ها و کشورهای متفاوت هستیم. وقتی صحبت از سیستم‌های نوآوری است، نیروهایی که افراد را از هم جدا می‌کنند بسیار قدرتمندتر از آن‌هایی هستند که انسان‌ها را به هم نزدیک می‌کنند. با وجود همه‌ی اینها، اهداف مشترک باعث می‌شود افراد در جنگل بارانی فرای این موانع عمل کنند و با افرادی از دیگر گروه‌های اجتماعی ارتباط برقرار کرده و داستان‌های جدیدی را در حوزه‌ی نوآوری برای حل مشکلات پیرامون خود خلق کنند. به‌طور کلی عناصر نوآوری از جمله ایده، سرمایه و استعداد در بسیاری از مناطق وجود دارند ولی قوانین نانوشته‌ای همچون فرهنگ و اعتماد که از جمله عوامل ایجاد جنگل بارانی هستند، در همه جا وجود ندارد. بنابراین در مناطقی که بتوانند بر موانع فرهنگی فائق آیند، امکان ایجاد جنگل بارانی بیشتر است. موانع اجتماعی موجب عدم اعتماد می‌شود و

1. Keystones
2. Silicon Valley
3. Keystone Institutions

بتوانند با یکدیگر ارتباط برقرار کرده و به همکاری بپردازند. این شرایط را می‌توان همان فرهنگ حاکم بر جامعه یا بعد نرم‌افزاری زیست‌بوم دانست. باید یادآور شد که بعد فرهنگی زیست‌بوم از طریق ادبیات و سخنرانی قابل دستیابی نیست، بلکه وجود افراد کلیدی به‌عنوان ترویج‌دهنده و توسعه‌دهنده‌ی فرهنگ نوآوری ضروری است. آنها هستند که به قواعد جنگل بارانی معتقدند و عمل می‌کنند. آنها هستند که در مجموعه‌های خود پذیرای انسان‌هایی با فرهنگ و شخصیت متنوع هستند. این فرهنگی است که در شمال کالیفرنیا رایج است اما در بعضی دیگر از ایالت‌ها موانع جدی برای آن وجود دارد. به همین دلیل است که افراد کارآفرین از سراسر دنیا و حتی از ایالت‌های دیگر جذب این منطقه می‌شوند. افراد کلیدی هستند که از طریق جلب اعتماد و اعتماد کردن به دیگران، اعتماد را در زیست‌بوم توسعه می‌دهند. افراد کلیدی هستند که خدمت به دیگران را صرفاً به دلایل مالی (منطقی) انجام نمی‌دهند و انگیزه‌های غیرمادی برای آنها مهم‌تر است. اینها هستند که مروج ضرب‌المثل معروف «تو نیکی می‌کن و در دجله انداز / که ایزد در بیابانت دهد باز» هستند.

نتیجه‌ای که می‌شود از این بحث گرفت این است که فراهم کردن سخت‌افزار و زیرساخت به تنهایی باعث ایجاد زیست‌بوم نمی‌شود بلکه بعد فرهنگی آن نیز مورد نیاز است. بدون فرهنگ صرفاً کامپیوتری داریم که سیستم‌عامل ندارد. این نکته‌ای است که بسیاری به آن توجه ندارند و فکر می‌کنند با ایجاد پارک و مرکز رشد، حمایت مالی، تدوین قانون و آیین‌نامه و دستورالعمل موفق به ایجاد زیست‌بوم خواهند شد.

۲-۲- نقش سرمایه

نوآوری برای به ثمر رسیدن نیازمند سرمایه است. اگر زیست‌بوم‌ها نتوانند سازوکارهای مالی مختلف مورد نیاز زیست‌بوم را فراهم کنند، محکوم به درجا زدن هستند. بنابراین سرمایه در زیست‌بوم‌های نوآوری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به همین دلیل در مدل جنگل بارانی نیز بر نقش آن تأکید شده و دستورالعملی جداگانه و مشابه دستورالعمل کلیت جنگل بارانی برای آن معرفی شده است. در زیست‌بوم‌های نوآوری تکامل یافته، بر خلاف اکثر مناطق دنیا، پول تنها عامل تعیین‌کننده نیست و بلکه ابزار کار است. در واقع در این زیست‌بوم‌ها، سرمایه‌گذاری خطرپذیر فقط صنعتی خدماتی برای کارآفرینان است و این کارآفرینان هستند که ارزش حقیقی را دارند. بنابراین سرمایه‌گذاری خطرپذیر در آنجا موفقیت خود را حاصل موفقیت کارآفرینان می‌داند.

۲-۳- ارزیابی زیست‌بوم نوآوری

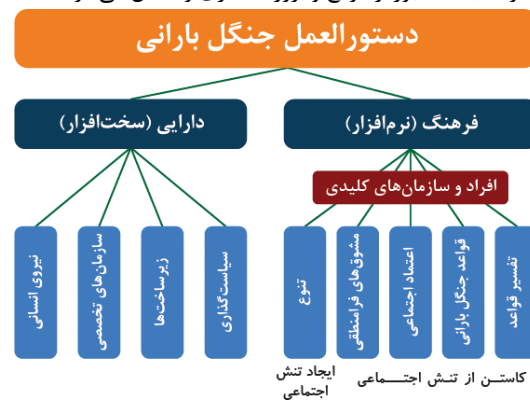
ایجاد زیست‌بوم نوآوری در هر منطقه صفر و یک نیست؛ به عبارت دیگر در هر منطقه‌ای عناصر تشکیل‌دهنده و فرهنگ نوآوری تا حدودی وجود دارد و با برنامه‌ریزی می‌توان در جهت تکامل این زیست‌بوم حرکت کرد. برای ارزیابی زیست‌بوم در مراحل مختلف تکامل، نیاز به بررسی ظرفیت‌ها، شناخت دینفعان و نقش‌آفرینان در پهنه‌ی نوآوری است. اما آیا امکان ارزیابی زیست‌بوم توسط افراد غیر آشنا به منطقه امکان‌پذیر است؟



شکل ۲- قواعد جنگل بارانی برای ایجاد فرهنگ زیست‌بوم نوآوری [۱]

۲-۱- دستورالعمل ایجاد زیست‌بوم نوآوری

براساس مدل زیست‌بوم نوآوری جنگل بارانی، برای ایجاد و توسعه‌ی یک زیست‌بوم نوآوری دستورالعملی تهیه شده است (شکل ۳) [۱]. سمت چپ این دستورالعمل (سخت‌افزار)، چارچوب پایه‌ای و آشکار جنگل بارانی است. این‌ها معادل فرامین رایج نوآوری هستند که برای شکوفایی نوآوری لازم‌اند اما کافی نیستند. سمت راست (نرم‌افزار)، چیزی است که پنهان است و به سخت‌افزار، حیات می‌بخشد. در این مدل، افراد و سازمان‌هایی از نوع افراد کلیدی، عواملی هستند که کار فرهنگی جنگل بارانی بر عهده‌ی آن‌هاست. با وجود موانع اجتماعی میان افراد، ۵ ستون نرم‌افزار به کاهش این موانع کمک می‌کنند به این ترتیب که تنوع باعث افزایش تعاملات بین افراد، مشوق‌های فرامنتقی باعث ایجاد دلیل برای گفت‌وگو، و در نهایت اعتماد اجتماعی، قواعد و تغییر قواعد باعث عبور از موانع و بروز همکاری و تعامل می‌شوند.



شکل ۳- دستورالعمل جنگل بارانی برای ایجاد زیست‌بوم نوآوری [۱]

برای شکل‌گیری و مدیریت جنگل بارانی، باید به تمام عوامل کلیدی توجه شود. پاره‌ای از این عوامل مانند نیروی انسانی یا سازمان‌های حامی در دسته‌ی سخت‌افزار جنگل بارانی جای می‌گیرند. بسیاری از تحلیل‌های زیست‌بوم‌های نوآوری، مبتنی بر همین عوامل سخت‌افزاری هستند. این عوامل معمولاً ملموس و قابل اندازه‌گیری، ارزش‌گذاری یا سنجش کمی هستند، مانند تعداد دانشگاه‌ها، دانشجویان یا کارآفرینان. با این حال و علیرغم اهمیت آنها، نباید از نقش عوامل نرم‌افزاری غافل شد. جوامع برای حرکت به سمت نوآوری، به شرایطی احتیاج دارند که در چارچوب آن، افراد و سازمان‌ها

جدول ۱- امتیازات در هر حوزه و مجموع امتیازات آلبرتا از سال ۲۰۱۶ تا سال ۲۰۲۰ [۳]

وزن هر کدام از حوزه‌ها	سال	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	۲۰۱۹	۲۰۲۰
فرهنگ (از ۱۰۰)	۴۳	۶۲	۵۷	۶۸	۷۵	۳
الگوها (از ۱۰۰)	۴۴	۵۶	۵۸	۶۷	۷۲	۱
فعالیت‌ها و مشارکت (از ۱۰۰)	۴۵	۵۵	۵۷	۶۸	۶۹	۱
منابع (از ۱۰۰)	۴۷	۵۵	۵۹	۵۶	۶۲	۱.۵
سیاست و زیرساخت (از ۱۰۰)	۵۰	۵۹	۵۹	۵۵	۶۱	۱.۵
رهبران (از ۱۰۰)	۵۳	۷۱	۶۷	۶۰	۶۶	۲
مجموع امتیاز (از ۱۰۰۰)	۴۷۰	۶۱۰	۵۹۹	۶۳۰	۶۸۴	

استان آلبرتا^۱ در کشور کانادا، از سال ۲۰۱۶ به بررسی و ارزیابی زیست‌بوم نوآوری خود با این روش پرداخته است. در این استان، هر دو شهر مهم کلگری^۲ و ادمونتون^۳، هر ساله به صورت مجزا، به همین روش زیست‌بوم خود را ارزیابی کرده و نتایج را منتشر می‌کنند [۳]. سؤالات، نحوه‌ی امتیازدهی و حوزه‌های بوم نیز، مشابه کتاب کارت امتیازی جنگل بارانی هستند. این شهرها، هر ساله پرسشنامه‌های مربوط به بوم جنگل بارانی را با چندین گروه از ذینفعان و نقش‌آفرینان متنوع زیست‌بوم به اشتراک گذاشته و سپس براساس داده‌های جمع‌آوری شده به تحلیل نتایج و برنامه‌ریزی برای سال بعد می‌پردازند. برای نمونه، مجموع امتیازات بوم در آلبرتا در سال ۲۰۱۶، برابر با ۴۷۰ بوده که این امتیاز در سال ۲۰۲۰، به ۶۸۴ رسیده است. جدول ۱ امتیازات در هر حوزه و مجموع امتیازات آلبرتا از سال ۲۰۱۶ تا سال ۲۰۲۰ را نشان می‌دهد.

۳- ارزیابی زیست‌بوم نوآوری یزد

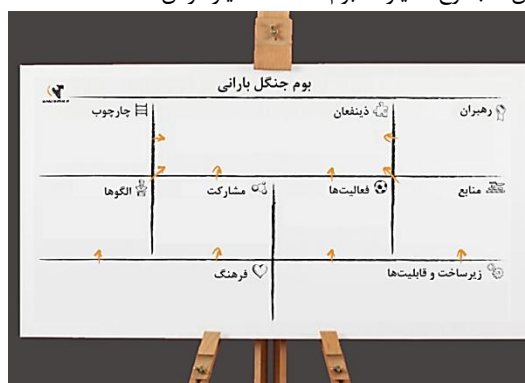
توجه به تجربیات بین‌المللی در جای خود ارزشمند است، اما تلاش برای پیاده‌سازی و مدل‌سازی زیست‌بوم نوآوری در ایران باید به‌طور جدی در دستور کار قرار گیرد. در این راستا اولین کارگاه آموزشی با هدف شناخت و ارزیابی زیست‌بوم نوآوری در یزد در تاریخ ۲۹ و ۳۰ آبان‌ماه ۱۳۹۸ برگزار شد. این کارگاه با حمایت استانداری یزد، پارک علم و فناوری، منطقه ویژه علم و فناوری یزد، شرکت شهرک‌های صنعتی استان و شرکت توسعه‌پردازان نادین ویژن به‌عنوان مجری برگزار شد. در این کارگاه ۴۶ نفر شامل نمایندگان از شرکت‌های خصوصی، اساتید صاحب‌نظر از دانشگاه، مسئولین دستگاه‌های دولتی، نمایندگان پارک فناوری و منطقه ویژه شرکت داشتند. از این تعداد ۱۹ نفر رئیس و مدیرکل و ۲۷ نفر معاون و مدیر ارشد بودند. استان یزد دارای پتانسیل توسعه‌ی نوآوری در صنایع گوناگون توریسم، کاشی و سرامیک، منسوجات و غیره می‌باشد. گام‌های اولیه ساخت اکوسیستم نوآوری در استان یزد حدود ۲۰ سال پیش با راه‌اندازی پارک علم و فناوری یزد برداشته شد و در سال ۱۳۸۹، مقامات محلی با مشارکت بخش خصوصی اقدام به راه‌اندازی منطقه ویژه علم و فناوری نمودند. بدیهی است که پارک علم و فناوری و منطقه ویژه نوآوری دو رکن پایه‌ای و اساسی در شکل‌گیری اکوسیستم نوآوری می‌باشند اما از نقش فرهنگ نیز نباید غافل بود زیرا وجود فرهنگ کارآفرینی

خیر، ارزیابی زیست‌بوم بدون مشارکت ذینفعان کاری اگر نگوییم غیرممکن، قطعاً بسیار مشکل است. بنابراین افراد محلی ذینفع در هر پهنه‌ی نوآوری بهتر از هر کسی می‌توانند تصویری از وضعیت زیست‌بوم ارائه دهند.

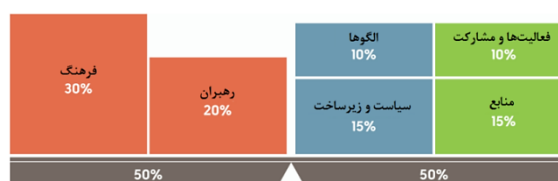
اولین قدم، ترسیم نقشه‌ی زیست‌بوم نوآوری در منطقه، جامعه، شرکت یا دیگر شبکه‌های انسانی است. در این مقاله بیشتر به پهنه‌های نوآوری می‌پردازیم. تجربه نشان داده (حداقل در ایران) توجه بیش از حد به محدوده جغرافیایی پهنه‌های نوآوری، باعث شده است که از مفهوم اصلی زیست‌بوم دور شویم. در مقایسه با پارک‌های فناوری که محدوده‌ی مشخصی دارند، پهنه‌های نوآوری مرزهای غیر شفاف و تدریجی دارند و این مرزها معمولاً در حال گسترش هستند.

در کتاب جنگل بارانی برای ارزیابی زیست‌بوم یک بوم مانند بوم‌های رایج کسب‌وکار، پیشنهاد شده است (شکل ۴). این بوم حاوی سؤالات مهمی در مورد سخت‌افزار و نرم‌افزار زیست‌بوم است. اما روش مشخصی برای ارزیابی زیست‌بوم نوآوری ارائه نشده است. در راستای پیاده‌سازی این بوم، کتاب دیگری تحت عنوان کارت امتیازی جنگل بارانی [۲] اخیراً منتشر شده است که از طریق دادن امتیاز به موضوعات گوناگون، ارزیابی زیست‌بوم در جوامع مختلف را امکان‌پذیر می‌کند. اخیراً دو تجربه‌ی خوب برای ارزیابی زیست‌بوم نوآوری با استفاده از روش‌های ارائه‌شده در این دو کتاب در یزد و مازندران توسط نویسندگان این مقاله و همکاران آنها اجرا شده است که در بخش‌های بعدی به آنها اشاره خواهد شد.

مطابق با روش امتیازبندی کتاب کارت امتیازی، بوم جنگل بارانی به ۶ حوزه یا محور تقسیم شده و به هر حوزه، بنا بر اهمیت آن، امتیازی تعلق گرفته است. نسبت امتیازات هر حوزه را می‌توان در شکل ۵ مشاهده کرد. همچنین، مجموع امتیازات بوم، ۱۰۰۰ امتیاز فرض شده است.



شکل ۴- بوم جنگل بارانی برای ایجاد زیست‌بوم نوآوری [۱]



شکل ۵- سبب امتیازات هر حوزه از بوم جنگل بارانی براساس کتاب کارت امتیازی [۲]

1. Alberta Province
2. Calgary
3. Edmonton

فرهنگ			
سؤالات	گروه ۱	گروه ۵	جمع‌بندی وضع موجود
چه تعداد شبکه‌های اجتماعی نوآور در حال حاضر وجود دارد؟	سازمان‌های مردم‌نهاد با محوریت فناوری و نوآوری، گروه‌های کاری رسمی و غیررسمی نشست هماهنگی فناوری-نوآوری استان، شورای گفتگو بخش خصوصی و دولت، شورای راهبری ICT، شوراهای خانه صنعت و معدن، اتاق بازرگانی، منطقه ویژه.	شبکه صندوق پژوهش و نوآوری کشور، انجمن‌های علمی و دانشجویی، پژوهشکده‌ها، انجمن کارفرمایی، خانه صنعت و انجمن‌های تخصصی ذیل آن، انجمن کارآفرینان	شبکه‌های مردم‌نهاد (در موضوعات فرهنگی و اجتماعی)، نشست‌های غیررسمی در حوزه‌های نوآوری و کارآفرینی، فعالیت انجمن‌ها و پارلمان بخش خصوصی، عدم حضور شبکه‌های رسمی مردم‌نهاد در حوزه نوآوری
افراد چگونه با ریسک، عدم اطمینان و پدیده‌های تصادفی برخورد می‌کنند؟	ریسک‌پذیری پایین دارند همراه با تحمل‌پذیری و محافظه‌کاری بالا	معقولانه - بر اساس اعتماد ریسک می‌کنند. دوراندیش و مال دوست هستند.	ریسک پایین / محافظه‌کاری بالا / اعتماد به نزدیکان و غیراعتماد به غیر نزدیکان
شکست چگونه معنا می‌شود؟	از دست رفتن سود، سرمایه و اعتبار که برای مردم یزد بسیار مهم است.	ناتوانی - ساقط شدن از زندگی	برخورد منفی با مقوله شکست
افراد برای رسیدن به ایده‌آل کسب‌وکار راه می‌اندازند یا تکرار تجربه؟	اغلب تکرار تجربه (پیشتزافروشی)	تکرار تجربه	کسب و کارهای نوآورانه اصیل محدود و تکرار تجربه‌های موفق متعدد

۳-۱- خلاصه مباحث و تحلیل

زیرساخت‌ها: استان یزد در مقایسه با دیگر استان‌های ایران، از زیرساخت‌های مناسبی بهره‌مند است. خدمات اولیه برای کارآفرینان و شرکت‌های نوآور از طرف دولت تأمین شده است ولی نقش بخش خصوصی در ارائه خدمات دیگر مورد نیاز همچون سرمایه‌گذاری خطرپذیر، منتورشیپ و ارزش‌گذاری فناوری در مقایسه با دیگر شهرهای ایران همچون تهران بسیار ناچیز است. در این استان اگرچه تعداد کارآفرینان نسبتاً مناسبی در صنایع اصلی فعال هستند ولی کارآفرینان سریالی با ایده‌های نوآورانه متنوع کمتر به چشم می‌خورد.

فرهنگ: به لحاظ جغرافیایی، جمعیت استان یزد شامل اکثریت مسلمانان شیعه و اقلیت زرتشتیان است. بخش فعال و تحصیل‌کرده جوان داخل استان به دنبال موقعیت شغلی بهتر، یزد را ترک می‌کنند و در مقابل، بیشتر مهاجرین به این استان نیروی کار کم‌مهارت و کم و بیش غیرایرانی می‌باشند. مردمان یزد به سخت‌کوشی، قناعت، خیرخواهی، صداقت، سازگاری و محافظه‌کاری شناخته می‌شوند. فرهنگ محافظه‌کاری موجب ریسک‌گریزی شده و بنابراین می‌تواند یکی از دلایل خروج قشر جوان از استان باشد. فرهنگ خیرخواهانه در این استان بیشتر حول فعالیت‌های

و نوآوری در میان ذینفعان نیز کلید اصلی موفقیت است. در ارزیابی اکوسیستم نوآوری یک منطقه، توجه به جنبه‌های کمی و کیفی شامل ابعاد زیرساختی و فیزیکی مانند نیروی انسانی، سیاست‌گذاری، سازمان‌های تخصصی و همچنین ابعاد فرهنگی و اجتماعی حائز اهمیت است.

در ابتدا لازم بود کلیاتی در رابطه با زیست‌بوم نوآوری و مدل جنگل بارانی و همچنین بوم برای ارزیابی اکوسیستم نوآوری ارائه شود. محتوای مباحث و سؤالات مربوط به آن برای آشنایی شرکت‌کنندگان و فعالیت مؤثر آنان به‌طور کامل در کارگاه تشریح شد و سپس شرکت‌کنندگان کارگاه به ۶ گروه مجزا و متنوع از تمامی بخش‌ها با هدف شبکه‌سازی تقسیم شدند و به سؤالات مربوط به سه موضوع از ۹ موضوع بوم ایجاد اکوسیستم نوآوری پاسخ دادند. موضوعات به گونه‌ای تقسیم‌بندی شدند که هر موضوع میان دو گروه مشترک باشد. موضوعات شامل فرهنگ، چهارچوب، ذینفعان، رهبران، الگوها، منابع، مشارکت، فعالیت‌ها و زیرساخت‌ها و توانمندی‌ها و ارتباطات بود. نمونه‌ای از سؤالات و پاسخ‌های مطرح‌شده در گروه‌ها و جمع‌بندی وضع موجود در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- نمونه‌ای از سؤالات و پاسخ‌های مطرح‌شده در گروه‌ها و جمع‌بندی وضع موجود

چهارچوب			
سؤالات	گروه ۱	گروه ۵	جمع‌بندی وضع موجود
محیط قانونی برای نوآوری در استان چگونه است؟	<ul style="list-style-type: none"> قوانین ملی: قوانین پارک‌های علم و فناوری / قانون جامع شرکت‌های دانش‌بنیان / مناطق ویژه / قوانین منع تشریفات / معاونت علم و فناوری ریاست جمهوری قوانین منطقه‌ای (محلی): ظرفیت‌های شهرداری و شورای شهر / قوانین داخلی دستگاهی با استفاده از ظرفیت دستگاه‌ها قوانین گسسته و بخشی هستند، به نظر می‌رسد یکپارچگی کافی برای ایجاد اکوسیستم به معنای واقعی را نتوانسته ایجاد کند. قوانین بخشی و خاص: مانند قانون‌های بانکی، مالی و بیمه‌ای به روز نیستند. 	<ul style="list-style-type: none"> تفکر مدیریت ارشد استان به ویژه استاندار و معاونین فضای خوبی برای نوآوری ایجاد کرده است. خصوصیت محافظه‌کاری کلی مردم استان و مسولین باعث جلوگیری از خلاقیت و نوآوری شده است. محدودیت‌های ناشی از پاسخگویی به دستگاه‌های اداری و نظارتی موازی کاری قوانین ضرورت قانون‌شکنی مدیران نوآوری عدم نهادسازی صحیح بخشی نبود لیدر در حوزه نوآوری نیاز به افزایش اختیارات استان‌ها مشکلات بیمه جسارت مدیران باید بیشتر باشد ولی صداقت در یزد بالاتر است. 	<ul style="list-style-type: none"> قوانین حمایت از نوآوران و کارآفرینان در سطح ملی تا حدودی مناسب است. قوانین حمایت از نوآوران و کارآفرینان در سطح محلی نیاز به کار بیشتر دارد (مصوبه شورای شهر برای تعریف ناحیه نوآوری در کمیسیون ماده ۵ باید تصویب شود)

دولتی بایستی قانون کپی رایت و مالکیت فکری را اجرا کنند و از مشوق‌های قانونی نیز پیروی کنند.

رهبران: برای ترویج نوآوری، لازم است افرادی را که در کسب و کار خود در سطح محلی، ملی و بین‌المللی موفق بوده‌اند پیدا کرده و به‌عنوان الگویی برای نسل جوان معرفی شوند. در این فعالیت تعداد زیادی از رهبران در بخش‌های مختلف شناسایی و راه‌های معرفی و ترویج آنها مورد بررسی قرار گرفت.

دینفعان: دینفعان در اکوسیستم نوآوری یزد شامل کارآفرینان (عمدتاً در صنایع سنتی و بخش‌های خدماتی)، دانشگاه‌ها، استانداری و فرمانداری، سازمان‌های مختلف دولتی، صندوق‌های دولتی و خصوصی و بانک‌ها هستند. نمایندگان اکثر آنها در این نشست و فعالیت گروهی شرکت کردند. در طی مباحث، برای سازمان‌های دولتی مشخص شد که نقش آن‌ها بایستی بیشتر از نوع حمایتی و تسهیل‌گری باشد و کمتر به صورت مستقیم مشارکت داشته باشند. شبکه‌سازی و برقراری ارتباط مداوم میان این دینفعان برای موفقیت یک اکوسیستم نوآوری ضروری می‌باشد.

۳-۲- جمع‌بندی و ارائه راهکار

پس از ارائه‌ی محتوای مربوط به اکوسیستم نوآوری و تحلیل فعالیت گروهی، اکوسیستم نوآوری در یزد بر مبنای زیرساخت‌های فیزیکی، سازمان‌های متخصص و حرفه‌ای، افراد، سیاست‌ها و فرهنگ حاکم در استان مورد بررسی قرار گرفت که در شکل ۶ آورده شده است. نقاط قوت اکوسیستم نوآوری استان یزد در قسمت سخت‌افزارها می‌باشد و بخش فرهنگ نیازمند اقدامات جدی است.

در ادامه به راهکارهای پیشنهادی برای توسعه‌ی زیست‌بوم نوآوری استان یزد پرداخته شده است:

۱. ظرفیت‌های بالقوه فیزیکی و زیر ساختی برای ایجاد اکوسیستم نوآوری در یزد مناسب است.

- یزد برای نگهداشت نیروی انسانی متخصص باید بیشتر تلاش کند، لذا نگه داشتن نیروهای بومی و بازگرداندن جوان‌ها دارای یکی از ضرورت‌های توسعه‌ی زیست‌بوم استان است.

- سازمان‌های دولتی مرتبط با توسعه نوآوری (از قبیل پارک و منطقه ویژه) به تنهایی قادر به توسعه اکوسیستم نوآوری نیستند.

- ایجاد نهادهای خصوصی حمایتی (از قبیل کارگزاران، سرمایه‌گذاران و مشاوران حوزه نوآوری) ضروری است.

۲. اکوسیستم نوآوری یک سیستم فیزیکی نیست بلکه مجموعه‌ای از رفتارها و فرایندها است که به یک فرهنگ تبدیل می‌شود.

- ظرفیت‌های فرهنگی در یزد نیاز به آماده‌سازی بیشتر دارد، در این راستا ضروری است که از رهبران کلیدی زیست‌بوم حمایت شوند و انتخاب آنها بر مبنای شایسته‌سالاری و نه انتصابی باشد. این رهبران به ویژه در بخش‌های در بخش‌های اقتصادی دارای مزیت استان و در بخش‌های دولتی از اهمیت زیادی برخوردارند.

آموزشی و اجتماعی انجام می‌گیرد، درحالی‌که بایستی تلاش شود اقدامات خیرین به سوی نوآوری و حمایت از کارآفرینان جوان سوق پیدا کند.

الگوها: از گذشته تاکنون، کارآفرینان موفق بسیاری در یزد بوده‌اند که کسب و کارهای نوآورانه خود را راه‌اندازی کرده‌اند. تهیه لیستی از این کارآفرینان و معرفی آن‌ها به نسل‌های بعدی به‌عنوان الگو بسیار ضروری می‌باشد. همچنین کارآفرینانی که در کسب‌وکار خود به موفقیت نرسیده‌اند، تجارب ارزشمندی از شکست‌های خود دارند درحالی‌که در این استان شکست وجهه قابل قبولی ندارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود تجربیات شکست کارآفرینان نیز برای نسل‌های بعدی مطرح شود.

مشارکت: در شرایط عادی، میزان تعامل میان دینفعان مختلف در اکوسیستم نوآوری ایده‌آل نیست. شبکه‌های رسمی و غیررسمی مانند سازمان‌های مردم‌نهاد و اتاق‌های بازرگانی باید تلاش کنند تا فعالیت‌های جدیدی را برای ارتقاء نوآوری آغاز کنند. فرهنگ «ما در مقابل آنها»، ترویج شبکه‌سازی در بین این شبکه‌های کوچک‌تر را دشوار می‌کند. همچنین میزان مشارکت جوانان و به ویژه زنان در این شبکه‌ها محدود است و همین امر باعث می‌شود که این شبکه‌ها از نوآوری کمتری برخوردار باشند.

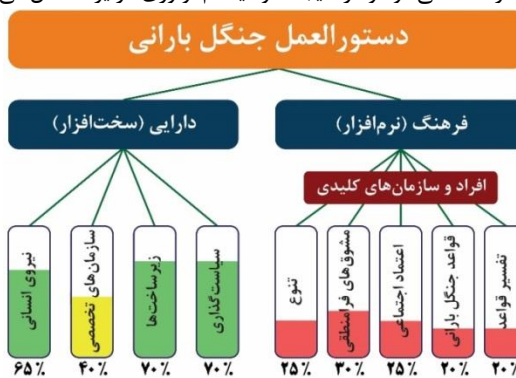
فعالیت‌ها: فعالیت‌های دولت و سازمان‌های دولتی همچون شهرداری، دانشگاه و پارک علم و فناوری در راستای ترویج نوآوری نسبتاً پررنگ است درحالی‌که کارایی این سازمان‌ها چندان برجسته نیست. مراکز غیردولتی همچون سازمان‌های مردم‌نهاد و بخش خصوصی چندان در این خصوص فعال ظاهر نشدند اما به لحاظ کیفی مؤثرتر هستند. نمونه‌ای از این فعالیت‌ها در تابستان ۱۳۹۸، با برگزاری دو رویداد مهم برای گردآوری ایده‌های نوآورانه در صنعت گردشگری و سرمایه‌گذاری توسط اتاق بازرگانی یزد انجام شد. از طریق چنین رویدادهایی آنها توانستند بودجه لازم را برای توسعه این ایده‌ها را تأمین کنند.

منابع: کارآفرینان در مراحل اولیه کار خود به منابع مالی و غیرمالی دسترسی دارند ولی در ادامه‌ی فعالیت خود و در مراحل بعدی رشد با محدودیت منابع مواجه می‌شوند. ایجاد صندوق‌های مختلف سرمایه‌گذاری و شرکت‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر برای تخصیص بودجه به شرکت‌ها بسیار مهم است. همچنین یزد دارای چندین دانشگاه خوب است. این دانشگاه‌ها منبع ایده‌های جدید و منابع انسانی هستند ولی فارغ‌التحصیلان دانشگاهی فاقد آموزش عملی و مهارت لازم برای ورود مؤثر به فضای کسب‌وکار هستند.

چهارچوب‌ها: چهارچوب قانونی برای حمایت از کارآفرینان در ۲۰ سال گذشته در سطح ملی ایجاد شده است ولی تفسیر قوانین توسط مقامات محلی برای حمایت از فعالیت‌های نوآورانه امیدوارکننده نبوده است. یک هدف از این فعالیت گروهی به‌روزرسانی مقامات محلی در مورد الزامات اکوسیستم نوآوری یزد می‌باشد. دسترسی محدود شرکت‌ها به اطلاعات و عدم شفافیت در برخی سازمان‌های دولتی از دیگر موانع توسعه اکوسیستم نوآوری است. برای بهبود شرایط کارآفرینان، مقامات محلی و سازمان‌های

حوزه	سؤالات	امتیاز
رهبران	۵ رویاپردازی، پرداختن به ایده‌ها و افکار بزرگ و ذهنیت خلاق و نوآور در جامعه تشویق می‌شود.	۴/۵۷
	۶ مردم استان به دنبال ایجاد موقعیت‌های پرد- برد و برآیند مثبت هستند و پیروزی خود را مستلزم شکست طرف مقابل نمی‌دانند.	۴/۱۹
	میانگین امتیاز	۴/۶۱
	۱ در مجموعه‌ی رهبران نوآوری استان، از لحاظ پیشینه (دولتی، خصوصی، کارآفرینی، آکادمیک و ...) و ارتباط با سایر حوزه‌های اجتماعی، تخصصی و فرهنگی، تنوع لازم به چشم می‌خورد.	۵/۱۱
	۲ رهبران نوآوری استان توانسته‌اند به صورت مؤثری، سایر بازیگران زیست‌بوم را از چشم‌اندازها و برنامه‌های خود آگاه سازند.	۴/۶۲
سیاست و زیرساخت	۳ رهبران از نوآوری حمایت می‌کنند و ایده‌های نوآورانه‌ی همه‌ی مردم را تشویق می‌کنند.	۴/۲۵
	۴ دسترسی به رهبران نوآوری استان در جامعه برای مشاوره و راهنمایی راحت است و این افراد تمایل به از بین بردن مرزهای اجتماعی و فرهنگی دارند.	۵
	۵ دیدگاه رهبران نوآوری در استان برای توسعه نوآوری، هماهنگ و همسوی با دیدگاه سایر بازیگران زیست‌بوم است.	۴/۱۷
	میانگین امتیاز	۴/۶۳
	۱ در حال حاضر سیاست‌های استان، از نوآوری و نوآوران حمایت کافی را انجام می‌دهد و مستوجب رشد آینده‌ی زیست‌بوم است.	۴
منابع	۲ زیرساخت‌های فیزیکی موجود در زیست‌بوم، احتیاجات جامعه برای رشد و نوآوری را تضمین می‌کند.	۵/۴۷
	۳ تصمیم‌گیری‌های به موقع، شرایط را برای رشد زیست‌بوم فراهم می‌کند.	۴/۶
	۴ ابزارها و زیرساخت‌های ارتباطی استان (فیزیکی، الکترونیکی و مخابراتی) برای برقراری ارتباط میان اجزای مختلف زیست‌بوم، پایدار و مشارکتی هستند.	۵/۱۳
	۵ نوآوران با چرخه‌ی عمر متعارف استارت‌آپ‌ها آشنا هستند و می‌توانند مراحل مختلف آن را تشخیص دهند. بازیگران کلیدی که کارآفرینان را در هر مرحله حمایت می‌کنند، به خوبی در زیست‌بوم شناخته شده هستند.	۳/۱۸۹
	میانگین امتیاز	۴/۶۲
فعالیت‌ها و مشارکت	۱ برنامه‌های آموزشی/ بازاریابی مهارت‌های مورد نیاز برای کارگران، به صورت گسترده در زیست‌بوم نوآوری و فناوری در دسترس است.	۴/۶
	۲ نیروی کار موجود در زیست‌بوم از نظر تخصص/ مهارت، از تنوع مناسبی برای پاسخگویی نیاز بازارکار برخوردار است.	۵/۲۶
	۳ سازمان‌ها یا افراد فعال و دارای تجربه‌ی کافی برای آموزش، منتورینگ و حمایت از کارآفرینان نوآور در زیست‌بوم وجود دارد.	۳/۲۲
	۴ مکانیزم‌های مؤثری برای مطلع ساختن صنایع از افراد ماهر و مورد نیاز و هم‌منظور مطلع کردن متقاضیان وجود دارد تا به سازمان‌ها برای انتقال فناوری کمک کند.	۴/۴
	۵ نوآوران از انواع منابع مالی در دسترس آگاه هستند و فرصت دسترسی به این منابع از روش‌های مختلف موجود را دارند.	۴/۳
فعالیت‌ها و مشارکت	۶ اطلاعات به روز، مرتبط و کارآمد در حوزه‌های مختلف در دسترس همه ذینفعان زیست‌بوم استان قرار دارد.	4.27
	میانگین امتیاز	۴/۳۴
	۱ فعالیت‌ها و رویدادهای متعددی در زیست‌بوم در راستای پشتیبانی و ترویج فناوری و نوآوری در جریان است.	۵/۲
	۲ فعالیت‌های در جریان در زیست‌بوم، به منظور تقویت ارتباطات	۵

- ضروری است تا به نقش نهادهای آموزش و پرورش و دانشگاه‌ها برای توسعه‌ی فرهنگ نوآوری در زیست‌بوم توجه شود.
- ۳. لازم است تا به نقش کلیدی فرهنگ در زیست‌بوم نوآوری استان توجه جدی شود چرا که این فرهنگ‌سازی باعث تکامل انسان‌ها، سازمان‌ها و شرکت‌ها می‌شود و در نتیجه اکوسیستم نوآوری در یزد تکامل می‌یابد.



شکل ۶- تحلیل اکوسیستم نوآوری یزد بر مبنای مدل جنگل بارانی.

۴- ارزیابی زیست‌بوم نوآوری مازندران

بعد از برگزاری کارگاه زیست‌بوم نوآوری یزد به‌عنوان اولین تجربه، و هم‌منظور استفاده از تجربیات ارزیابی زیست‌بوم نوآوری ایالت آلبرتا که بعد از کارگاه یزد دریافت شده بود، در روش ارزیابی برای استان مازندران اصلاحاتی انجام گرفت. لذا با همکاری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و پارک علم و فناوری استان مازندران، کارگاه همفکری ارزیابی زیست‌بوم نوآوری مازندران در تاریخ ۲۳ مهرماه ۱۳۹۹ در شهر ساری برگزار گردید. به این منظور، برای هر یک از حوزه‌های ۶‌گانه که در بخش قبلی به آن اشاره شد، ۵ یا ۶ گزاره‌ی کلیدی انتخاب گردید و به هر گزاره، براساس نمراتی که شرکت‌کنندگان در کارگاه داده‌اند و همچنین نتایجی که از مطالعه‌ی زیست‌بوم نوآوری استان حاصل شده بود، نمره‌ای بین ۱ تا ۱۰ داده شد. لازم به ذکر است که نمره‌ی داده شده توسط شرکت‌کنندگان در کارگاه، از وزن بیشتری نسبت به مطالعات میدانی برخوردار بود. این نمره، بیانگر میزان موافقت شرکت‌کنندگان با هر گزاره است. جدول ۳، گزاره‌ها و نمرات مربوط به هر حوزه را نشان می‌دهد.

جدول ۳- نمرات داده شده به هر یک از گزاره‌های بوم جنگل بارانی، مربوط به زیست‌بوم نوآوری مازندران.

حوزه	سؤالات	امتیاز
فرهنگ	۱ به شکست و ریسک حساب‌شده، با ذهنیت مثبت و به‌عنوان بخشی از مسیر موفقیت مبتنی بر یادگیری نگاه می‌شود.	۴/۶
	۲ مردم اغلب بدون چشم‌داشت به جبران فوری، به یکدیگر کمک کرده و به این ترتیب، بر منافع مشترک تأکید دارند.	۵/۰۱
	۳ جامعه نسبت به افراد مختلف پذیرا، در برگیرنده (فراگیر) و مشتاق مشارکت است.	۴/۲
	۴ اعتماد، صداقت و درستی، از عناصر بارز فرهنگی در جامعه به‌شمار می‌روند.	۵/۱

است. با توجه به نمرات بدست‌آمده برای هر حوزه، ضعیف‌ترین حوزه مربوط به منابع و قوی‌ترین حوزه، الگوها می‌باشد که البته نمرات کسب‌شده‌ی همه‌ی حوزه‌ها، نزدیک به هم است.

برای بررسی دقیق‌تر، می‌توان به بررسی گزاره‌ها و نمرات بدست‌آمده برای هر کدام پرداخت. برای نمونه، بیشترین نمره را، به ترتیب گزاره‌های زیر از حوزه‌های «سیاست و زیرساخت‌ها» و «الگوها» کسب کرده‌اند:

- زیرساخت‌های فیزیکی موجود در زیست‌بوم، احتیاجات جامعه برای رشد و نوآوری را تضمین می‌کند.
- الگوهای نوآوری، در بین آحاد جامعه شناخته شده و مورد احترام هستند.
- در استان مازندران، به نوآوران و کارآفرینان موفق به‌عنوان الگو نگاه می‌شود و آنها به خاطر سهمشان در ایجاد زیست‌بوم، مورد توجه و تقدیر هستند.
- همچنین، کمترین نمره را نیز، به ترتیب، گزاره‌های زیر از حوزه‌های «منابع» و «فعالیت‌ها و مشارکت» به خود اختصاص داده‌اند:
- سازمان‌ها یا افراد فعال و دارای تجربه‌ی کافی برای آموزش، منتورینگ و حمایت از کارآفرینان نوآور در زیست‌بوم وجود دارد.
- این فعالیت‌ها، با فراهم کردن فرصت آموزش، الهام‌بخشی، دعوت به عمل و یا حل مسأله، به ارزش‌آفرینی می‌پردازند.
- این رویدادها از نظر حوزه‌های مختلف علم و فناوری، فراگیر بوده و محلی برای تعامل و همکاری افراد با جایگاه و نقش‌های متنوع را فراهم می‌کند.

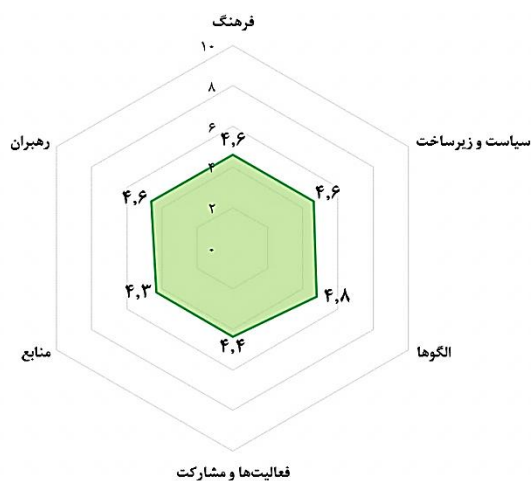
جدول ۴- امتیاز بدست‌آمده برای هر حوزه براساس روش کارت امتیازی.

حوزه‌های بوم جنگل بارانی	امتیاز هر حوزه از ۱۰۰	وزن امتیازی هر حوزه	امتیاز کسب‌شده
فعالیت‌ها و مشارکت	۴۴	۱	۴۴
الگوها	۴۸	۱	۴۸
سیاست و زیرساخت	۴۶	۱.۵	۶۹
منابع	۴۳	۱.۵	۶۵
رهبران	۴۶	۲	۹۳
فرهنگ	۴۶	۳	۱۳۸
مجموع امتیازات (از ۱۰۰۰)			۴۵۷

۵- نتیجه‌گیری

توسعه‌ی پارک‌ها و مراکز رشد در ایران از اواخر دهه‌ی هفتاد شمسی باعث شد مباحث کارآفرینی، فناوری و نوآوری در ایران به‌طور جدی‌تری مطرح شود. لیکن در دهه‌ی اول این حرکت، تأکید زیادی بر توسعه‌ی ابعاد ساخت‌افزایی و توسعه‌ی مبتنی بر دارایی از قبیل توسعه‌ی نیروی انسانی، ایجاد زیرساخت‌هایی از قبیل پارک‌ها و مراکز رشد، تدوین قوانین و آیین‌نامه‌های مورد نیاز و حمایت مالی از کارآفرینان می‌شد. در چند سال گذشته با معرفی کتاب جنگل بارانی، مشخص گردید که بدون توجه به ابعاد نرم‌افزاری و فرهنگی نوآوری، توسعه‌ی زیست‌بوم نوآوری غیرممکن

حوزه	سؤالات	امتیاز
	و تعاملات میان بازیگران، مخاطبان متنوع و گسترده‌ای را جذب و جلب می‌کنند.	
۳	این رویدادها از نظر حوزه‌های مختلف علم و فناوری، فراگیر بوده و محلی برای تعامل و همکاری افراد با جایگاه و نقش‌های متنوع را فراهم می‌کند.	۳/۶۹
۴	این فعالیت‌ها، با فراهم کردن فرصت آموزش، الهام‌بخشی، دعوت به عمل و یا حل مسأله، به ارزش‌آفرینی می‌پردازند.	۳/۵
۵	زیست‌بوم نوآوری استان، خودسازمان‌دهی رویدادها و فعالیت‌ها را تشویق و ترویج می‌کند.	۴/۴
	میانگین امتیاز	۴/۳۶
۱	در استان مازندران، به نوآوران و کارآفرینان موفق به‌عنوان الگو نگاه می‌شود و آنها به خاطر سهمشان در ایجاد زیست‌بوم، مورد توجه و تقدیر هستند.	۵/۳۳
۲	این الگوها به صورت فعال در جامعه حضور داشته و به انحاء مختلف از جمله راهنمایی و تشویق دیگران، از نوآوری حمایت می‌کنند.	۴/۲۹
۳	این الگوها، طیف وسیع و متنوعی از زیست‌بوم را نمایندگی می‌کنند.	۴/۵
۴	شناسایی و حمایت از افراد دارای ظرفیت بالقوه موفقیت و تبدیل به الگوهای کارآفرینی و نوآوری در استان، از ساز و کار مدون و نظام‌مند برخوردار است.	۴/۴۵
۵	این الگوها در بین آحاد جامعه شناخته شده و مورد احترام هستند.	۵/۳۵
	میانگین امتیاز	۴/۷۸



شکل ۷- میانگین امتیاز هر حوزه از بوم جنگل بارانی زیست‌بوم نوآوری استان مازندران

مشاهده می‌شود که نمرات داده‌شده به همه‌ی حوزه‌ها نزدیک به هم و کمتر از میانه است. این موضوع نشان می‌دهد که زیست‌بوم نوآوری استان مازندران، علیرغم همه‌ی ظرفیت‌هایش، دچار کاستی‌هایی است که رفع آنها نیاز به توجه و برنامه‌ریزی دارد. شکل ۷، نمره‌ی میانگین هر حوزه را نشان می‌دهد.

از نمرات بدست‌آمده برای هر حوزه، می‌توان امتیاز آن حوزه از مجموع ۱۰۰۰ امتیاز بوم را محاسبه کرد. جدول ۴، امتیاز هر حوزه و امتیاز کل بوم جنگل بارانی زیست‌بوم استان را نشان می‌دهد. بنابراین، نمرات کسب شده توسط هر کدام از این حوزه‌ها و گزاره‌ها، می‌تواند نقاط ضعف یا قوت زیست‌بوم را نشان دهد. بر این اساس، امتیاز کل بدست‌آمده برابر با ۴۵۷

فراهم کردند. از همه مهم‌تر حضور مدیران و کارشناسان از بخش‌های مختلف خصوصی، عمومی و دولتی که در قالب گروه‌های مختلف به سؤالات مطرح‌شده پاسخ دادند و تحلیل و ارزیابی زیست‌بوم را امکان‌پذیر کردند.

۷- مراجع

- 1- V. W. Hwang and G. Horowitz, The rainforest: The secret to building the next Silicon Valley, California: Regenwald Los Altos Hills, 2012.
- 2- H. Doss and A. Brett, The Rainforest Scorecard, A Practical Framework for Growing Innovation Potential, T2 Venture Creation, 2015.
- 3- Rainforest Alberta, "Rainforest Alberta scorecard 2020 results," 2020.

خواهد بود. در این مدل برای توسعه‌ی فرهنگ نوآوری، ظهور افرادی کلیدی که تأثیرگذار هستند و می‌توانند ذینفعان را در کنار یکدیگر قرار دهند بسیار مهم است. به عبارت دیگر زیست‌بوم نوآوری یک سازمان نیست که بتوان آن را تأسیس کرد، بلکه باید مانند زیست‌بوم‌های طبیعی به تدریج تکامل یابد. زیست‌بوم نوآوری دارای قواعدی است که باید به صورت عملی توسط افراد کلیدی ترویج پیدا کند. اجزای زیست‌بوم نوآوری و تا حدی فرهنگ آن می‌تواند در مناطق مختلف (از جمله بسیاری از شهرهای بزرگ در ایران) وجود داشته باشد، اما این زیست‌بوم‌های تکامل نیافته باید به تدریج تکامل پیدا کنند. سؤال کلیدی که در مورد زیست‌بوم‌های نوآوری در ایران مطرح است این است که چگونه بدانیم اجزای فیزیکی و ابعاد فرهنگی زیست‌بوم تا چه حد تکامل پیدا کرده‌اند؟ خوشبختانه معرفی کتاب کارت امتیازی جنگل بارانی تا حدی ابزار این ارزیابی را فراهم کرده است. از طریق این ارزیابی است که می‌توان درک کرد نقاط قوت و ضعف زیست‌بوم نوآوری کجاست. استفاده از این روش به تدریج در کشورهای دیگر ترویج یافته است. در استان آلبرتا در کانادا از این روش به صورت مداوم برای پایش زیست‌بوم نوآوری در دو شهر کلگری و ادمنتون استفاده می‌شود و نتایج آن در اختیار علاقمندان و ذینفعان قرار می‌گیرد. نویسندگان این مقاله با گردهم‌آوری ذینفعان در یک محیط و تعامل آنها با یکدیگر، نحوه ارزیابی زیست‌بوم نوآوری در دو استان یزد و مازندران را تمرین کردند. برای این کار لازم بود که سؤالات کلیدی برای ارزیابی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در بخش‌های مختلف تدوین گردد. سپس این سؤالات در گروه‌هایی متشکل از افرادی که نقش نمایندگی از ذینفعان مختلف را داشتند، مورد بحث قرار گیرند و پاسخ‌های بدست‌آمده با دیگر گروه‌ها مقایسه و تحلیل شود. نتایج بدست‌آمده از هر دو استان نشان داد که مشکل توسعه و تکامل زیست‌بوم نوآوری، بیشتر در جنبه‌ی نرم‌افزاری است تا سخت‌افزاری. این تفاوت در استان یزد بیشتر مشاهده می‌شد تا استان مازندران. این نتایج نشان می‌دهد ذینفعان زیست‌بوم نوآوری در مناطق مختلف ایران باید نحوه‌ی همکاری، تعامل و شبکه‌سازی را بیشتر تمرین کنند. گسترش فرهنگ نوآوری در ایران بیش از اینکه حرکتی دستوری از بالا باشد، مستلزم درگیر شدن افراد کلیدی در شهرهای مختلف و ترویج عملی فرهنگ نوآوری است.

۶- تقدیر و تشکر

تهیه این مقاله حاصل کار چند ساله‌ی تعداد زیادی از افراد علاقمند به موضوع زیست‌بوم نوآوری است که از همه‌ی آنها تشکر و قدردانی می‌شود. افرادی که از طریق جلسات بحث و گفتگو به فهم بیشتر موضوع کمک کردند. سازمان‌هایی که در دو استان یزد (استانداری، پارک علم و فناوری، منطقه ویژه علم و فناوری و شرکت شهرک‌های صنعتی) و مازنداران (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و پارک علم و فناوری) شرایط برگزاری گردهمایی ذینفعان برای معرفی مدل و مشارکت در ارزیابی زیست‌بوم را

تحلیل روند موضوعی مطالعات شهر هوشمند در یک دهه اخیر (از ظهور انقلاب صنعتی چهارم تا ۲۰۲۱)

محمد رضا وصفی

دانشگاه تهران، تهران، ایران
mvasfi@ut.ac.ir

شیمای مرادی

کتابدار مرجع کالج ال کامینو، تهران، ایران
smoradisomehsaraei@elcamino.edu

علیرضا نوروزی

دانشگاه تهران، تهران، ایران
noruzi@ut.ac.ir

سمیه جعفری باقی آبادی*

دانشگاه تهران، تهران، ایران
jafari.somayyeh@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۳۰

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۰۹/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱

چکیده

انقلاب صنعتی چهارم با همگرایی فناوری‌های جدید، موجب ظهور شهرهای هوشمند شده است. اگرچه هوشمندسازی شهرها از سوی دولت‌ها با سرعت زیادی در حال وقوع است؛ اما مفهوم شهر هوشمند و پیاده‌سازی آن همچنان در حال به‌روزرسانی و تغییر و تحول است. پژوهش حاضر درصدد است با آشکارسازی مفاهیم اصلی مطالعات شهر هوشمند در پایگاه وب‌آوساینس از ظهور انقلاب صنعتی چهارم تا ۲۰۲۱، روند موضوعی این مطالعات را رهگیری کند. پژوهش علم‌سنجی حاضر از نوع توصیفی با روش تحلیل محتوا و بهره‌مندی از فنون تحلیل هم‌رخدادی و تحلیل شبکه اجتماعی انجام شد. روند انتشار و تأثیرگذاری مطالعات حوزه شهر هوشمند در دهه اخیر، به ترتیب دارای رشد صعودی ۴۳/۷۷٪ و ۷۳/۳۹٪ بوده است. در سه بازه زمانی، «اینترنت‌اشیاء، شهر، اینترنت و شبکه حسگر بی‌سیم» دارای بیشترین فراوانی، «اینترنت‌اشیاء، شهر، اینترنت و شبکه حسگر بی‌سیم» دارای بیشترین ارتباطات و «پروتکل اینترنت نسخه شش، شهر پایدار و توسعه شهری» در ۲۰۱۲-۲۰۱۵، «تاکسونومی، ابر اشیاء و رایانش توزیع‌شده» در ۲۰۱۶-۲۰۱۸ و «مرور ادبیات، انفورماتیک شهری و توسعه شهری پایدار» در ۲۰۱۹-۲۰۲۱ دارای بیشترین استنادات بودند. در ۲۰۱۲-۲۰۱۵، خوشه‌های شبکه حسگر، تلفن‌های هوشمند، الگوریتم‌های ژنتیک، حسگر پیشرفته، شهر فراگیر و ماشین‌به‌ماشین، در ۲۰۱۶-۲۰۱۸ خوشه‌های یادگیری عمیق، مشارکت، الگوریتم‌های تکاملی، رایانش فراگیر و شهرهای هوشمند و در ۲۰۱۹-۲۰۲۱ خوشه‌های بلاک‌چین، مشارکت شهروندی، اینترنت‌اشیاء، سیستم‌های چندعاملی و برزیل شناسایی شد. توسعه دولت هوشمند و نوآور، نیاز به آماده‌سازی زیرساخت‌ها و تدوین الگوهای پژوهش محور در عرصه سیاست‌گذاری شهری دارد. در این راستا، توجه به مطالعات جهانی به منظور شناسایی رویکردها و موضوعات، فناوری‌ها و ابزارهای مؤثر ضروری است.

واژگان کلیدی

شهر هوشمند؛ انقلاب صنعتی چهارم؛ هم‌رخدادی واژگان؛ تحلیل شبکه اجتماعی.

۱- مقدمه

سامانه‌ها با پیشرفت در ارتباطات و اتصال بهبود می‌یابند. پیشرفت‌هایی در زمینه روندهای عظیم (مگاترند^۱) مانند رباتیک، هوش مصنوعی، محاسبات کوانتومی، زیست‌فناوری، فناوری نانو، فناوری عصبی، اینترنت‌اشیاء، بلاک‌چین^۲، اینترنت نسل پنجم و سایر پروتکل‌های ارتباطی، چاپ سه‌بعدی و خودروهای خودران ایجاد شده است [۱]. از سوی دیگر، شهرها همزمان با عصر انقلاب صنعتی چهارم با مشکلات و چالش‌هایی مواجه

انقلاب صنعتی چهارم برای نخستین بار در سال ۲۰۱۵ توسط کلاوس شواب^۱، به‌عنوان دوره‌ی نو ظهور نوآوری سریع فناوری و تغییرات اجتماعی تعریف شد. در عصر پیش‌رو، فناوری‌های جدید در حال پیشبرد تقاطع و قابلیت‌های سخت‌افزار، نرم‌افزار و زیست‌شناسی بوده و در مجموع سامانه‌های سایبر - فیزیکی نامیده می‌شوند. علاوه بر این، بسیاری از این

2. Megatrends
3. Blockchain

1. Klaus Schwab

* نویسنده مسئول

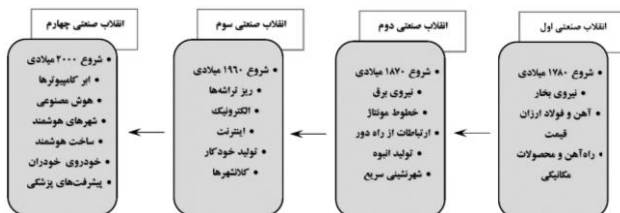
قسمت‌های مختلف مطالعات است. تحلیل هم‌رخدادی واژگان، به‌عنوان یکی از فنون رایج در مطالعات علم‌سنجی، خوشه‌های موضوعی یک حوزه پژوهشی را آشکار ساخته، روابط معنایی و مفهومی آن را در نظر گرفته و ساختار دانش در حوزه مورد بررسی را ترسیم می‌نماید [۸].

در عصر انقلاب صنعتی چهارم و فناوری‌های نوظهور امروزی با توجه به اهمیت ساخت و توسعه شهرهای هوشمند و انتشار مطالعات مرتبط فراوان از یک سو، و رویکردهای متفاوت دولت‌های شهری و پژوهشگران در یک دهه اخیر نسبت به موضوع شهر هوشمند از سوی دیگر، مسأله پژوهش حاضر تحلیل روند موضوعات و مفاهیم قابل توجه در مطالعات مرتبط با شهرهای هوشمند در پایگاه استنادی وب آو ساینس^۱ در یک دهه اخیر است. در این راستا، این پژوهش براساس مسأله فوق درصدد است به پرسش‌های زیر پاسخ دهد:

۱. روند انتشار و تأثیرگذاری مطالعات حوزه شهر هوشمند در یک دهه اخیر چگونه است؟
۲. رویکرد موضوعی مطالعات حوزه شهر هوشمند و نقشه هم‌رخدادی موضوعات براساس هم‌پوشانی زمانی در سه بازه زمانی مربوط به یک دهه اخیر چگونه است؟
۳. مهم‌ترین موضوعات از نظر هم‌رخدادی، تأثیرگذاری (دریافت استناد) و ارتباطات در مطالعات حوزه شهر هوشمند در سه بازه زمانی مربوط به یک دهه اخیر کدام است؟ مهم‌ترین زوج‌های هم‌واژگانی در سه بازه زمانی مورد نظر کدام است؟
۴. نقشه هم‌پیوندی کشورها و خوشه‌های موضوعی در مطالعات حوزه شهرهای هوشمند براساس روند زمانی در هر یک از سه بازه مورد نظر چگونه است؟

۲- پارادایم نظری

اکنون، در سده بیست‌ویکم، جهان در حال ورود به انقلاب صنعتی چهارم و کار دوباره در حال تکامل است. در شکل ۱، جدول زمانی و برخی از پیشرفت‌های عمده در هر چهار انقلاب صنعتی خلاصه شده است.



شکل ۱- مشخصه‌های اصلی چهار انقلاب صنعتی [۱]

همان‌گونه که شکل ۱ نشان می‌دهد، شهرهای هوشمند یکی از مشخصه‌های عصر انقلاب صنعتی چهارم است. در این عصر، به‌منظور بهبود کیفیت زندگی برای میلیاردها نفر، شهرها به ایده‌های جدید،

شده‌اند که دیگر با راهکار سنتی برنامه‌ریزی یعنی نگاه پاتریک گدسی (شناسایی، تحلیل و طرح) حل و جمع‌شدنی نیست [۲]. به واقع، رشد سریع جمعیت شهرنشین طی دهه‌ها و سال‌های اخیر مسائل پیچیده‌ای را در برنامه‌ریزی، توسعه و بهره‌برداری از شهرها در تمام زمینه‌های اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و ... ایجاد نموده است [۳ و ۴]. در این میان، انقلاب صنعتی چهارم بستری را فراهم نموده که در آن جوامع شهری تکامل می‌یابند و راهبردهای شهرهای هوشمند اجرا می‌شوند [۵]. در حقیقت، فناوری‌ها و تغییرات اجتماعی انقلاب چهارم صنعتی، از نظر عملکرد به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر شهرها تأثیر گذاشته است؛ آنها جعبه ابزار موجود در اختیار برنامه‌ریزان و فناوران شهر را گسترش می‌دهند و مزایای جدید بسیار زیادی را ایجاد می‌کنند و در عین حال خطرهای زیادی را نیز می‌آفرینند. به بیان دیگر، ترکیب هوش مصنوعی با سایر فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم مانند اینترنت‌اشیاء، کلان‌داده‌ها، رایانش ابری، دیجیتالی‌شدن، رباتیک و محاسبات کوانتومی، نسل جدیدی از قابلیت‌های نوآوری شهری را معرفی کرده است. به‌علاوه، شکل‌گیری شهرها توسط نیروهای اجتماعی ادامه خواهد یافت. برای مثال آینده کار، یا تغییر شکل جمعیت و با سرعت بیشتر و عواقب بزرگ‌تر در سال‌های آینده قابل پیش‌بینی است. در واقع، انقلاب صنعتی چهارم با همگرایی فناوری‌های جدید، پیشرفت‌های جدید علمی، رفتارهای نوظهور، تغییر جمعیت و اقتصاد جهانی را ایجاد خواهد کرد [۱]. بنابراین می‌توان ادعا کرد، این انقلاب زمانی است که اکثریت قریب به اتفاق شهرهای هوشمند ظهور کنند. اینترنت‌اشیاء و اینترنت‌اشیاء صنعتی که فناوری‌های اصلی انقلاب صنعتی چهارم هستند، به‌سرعت در حال تبدیل شدن به مجموعه‌ای مفید از ابزارها در بافت شهری است [۶]. به‌طور کلی، انقلاب صنعتی چهارم، نشان‌دهنده محیطی از تغییر و تحولات برخلاف هر زمان دیگری در تاریخ بشریت است.

همان‌طور که در بالا نیز گفته شد، یکی از ایده‌های مؤثر در مقابله با چالش‌های زندگی شهری در راستای توسعه پایدار شهری در عصر حاضر، راهبرد رشد هوشمند شهری است که سبب ذخیره انرژی و هزینه، تحویل خدمات بهتر، کیفیت زندگی بهتر و کاهش تغییرات زیست‌محیطی می‌شود [۷]. به بیان دیگر فناوری‌ها، زیرساخت‌ها، خدمات و نظام‌های مدیریتی فراگیر، مسیر هوشمندتر شدن و پایدارتر شدن شهرها را سهولت بخشیده‌اند. این در حالی است که هرچند، هوشمندسازی شهرها از سوی دولت‌ها با سرعت زیاد و با اولویت‌های متفاوت در دستور کار قرار گرفته است، اما مفهوم و پیاده‌سازی شهر هوشمند طی سال‌های مختلف در دولت‌های گوناگون و همچنین در فازهای مطالعاتی و پژوهشی همچنان در حال به‌روزرسانی و تغییر و تحول بوده است [۱]. جستجو در متون از طریق پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی معتبر نیز نشان می‌دهد، در ارتباط با شهرهای هوشمند، مطالعات بسیار زیادی با رویکردهای گوناگون با مشارکت حوزه‌های علمی مختلف منتشر شده است. از سوی دیگر، یکی از پرکاربردترین فنون برای ترسیم و تحلیل ساختار دانش در مطالعات، فن هم‌رخدادی واژگان یا به عبارتی ارتباط میان واژه‌های به‌کار رفته در

1. Web of Science (WoS)

- زیرساخت شبکه^۴: تجهیزات برای انتقال کارآمد داده‌ها از طریق شبکه‌های مختلف، از جمله اینترنت بی‌سیم، و اتصال مردم و اشیاء؛
- مراکز داده^۵: امکاناتی که شبکه‌ها، ذخیره‌سازی و محاسبات را مدیریت می‌کند، شاید از طریق یک مرکز داده فیزیکی یا از طریق رایانش ابری به صورت برخط ارائه شود؛
- پلتفرم‌ها^۶: سامانه‌ها و نرم‌افزارهایی برای توسعه، استقرار و پشتیبانی پشتیبانی راه‌حل‌های ارائه خدمات شهری هستند؛
- اینترنت اشیاء^۷: از انواع مختلفی از حسگرها گرفته تا دستگاه‌های هوشمند و از ربات‌ها گرفته تا وسایل نقلیه که همه به اینترنت متصل هستند و داده‌ها و دستورالعمل‌ها را بین سامانه‌ها ردوبدل می‌کنند [۱۳].

۳- پیشینه پژوهش

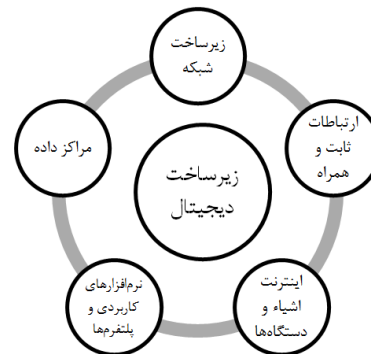
این بخش به مرور پژوهش‌های داخلی و خارجی مرتبط با شهر هوشمند و برخی موضوعات مرتبط با پژوهش حاضر نظیر اینترنت اشیاء و بلاک‌چین که با رویکرد علم‌سنجی انجام شده‌اند، می‌پردازد.

۳-۱- پیشینه در داخل

مرادی [۱۴] در تحلیل روند فعالیت‌های پژوهشی در حوزه شهرهای هوشمند جهان با هدف شناسایی حوزه‌های پرکار و کم‌کار این حوزه نشان داد، بیش از نیمی از مقالات در موضوع «زیرساخت فناوری اطلاعات» قرار گرفتند. همچنین موضوعات پراستند حوزه شهر هوشمند به ترتیب شامل فناوری اطلاعات، حکمرانی، محیط و شهرسازی، حمل‌ونقل، انرژی، اقتصاد و شهروند هوشمند بودند. اطلس جغرافیایی نشان داد، سه کشور فعال در حوزه شهر هوشمند، چین با تمرکز بر زیرساخت فناوری اطلاعات هوشمند، اسپانیا در شهروند هوشمند و انرژی هوشمند؛ ایتالیا در حکمرانی هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند و محیط هوشمند بودند. در حوزه امنیت و حریم خصوصی حوزه بلاک‌چین، برنگی، راجی و خاصه [۱۵] دریافتند مطالعات رشد چشمگیری داشته است و از بلاک‌چین بیشتر برای حل مشکلات مربوط به امنیت و حریم خصوصی حوزه اینترنت اشیاء کاربردهای آن استفاده شده است. پس از بلاک‌چین کلیدواژه اینترنت اشیاء بیشترین تکرار را در میان کلیدواژه‌های موجود با ۱۹۸ تکرار و زوج‌های هم‌واژگانی بلاک‌چین - اینترنت اشیاء با فراوانی ۱۶۴ و بلاک‌چین - قرارداد هوشمند با فراوانی ۱۴۱، مهم‌ترین هم‌رخدادی را داشتند. یافته‌های موسوی، صالحان، و یوسفی زنوز [۱۶] حاکی از آن بود که مطالعات حوزه

رویکردهای جدید و فناوری‌های جدید برای نحوه عملکرد خود نیاز دارند [۵]. براساس ادبیات، پایه‌ای‌ترین تعریف از شهر هوشمند، تعریفی است که به شیوه‌های جدید و بهبودیافته، به نیازهای شهروندان پاسخ می‌دهد. بر این اساس، یک شهر هوشمند رویکردی برای شهرنشینی است که با استفاده از فناوری‌های نوآورانه، خدمات اجتماعی و فرصت‌های اقتصادی را افزایش می‌دهد، زیرساخت‌های شهر را بهبود می‌بخشد، هزینه‌ها و مصرف منابع را کاهش می‌دهد و مشارکت شهروندی را افزایش می‌دهد [۹].

زیرساخت دیجیتال^۱ پیش شرط یک شهر هوشمند محسوب می‌شود. زیرساخت دیجیتال، یک قابلیت بنیادی (مانند شبکه‌های ارتباطی، پردازش رایانه‌ای یا ذخیره‌سازی رایانه) برای فعال کردن عملکردهای فناوری اطلاعات در یک شهر (و همچنین بیشتر سازمان‌های دیگر) است. این به طور معمول به دارایی‌های فیزیکی و نرم‌افزارها اشاره دارد. یک زیرساخت دیجیتالی، سامانه‌های موردنیاز پشتیبانی، خودکارسازی، اتوماسیون و کنترل در دسترس بودن و گردش داده‌ها، اطلاعات و خدمات بین مردم، بین مردم و دستگاه‌ها و بین دستگاه‌ها را فراهم می‌کند [۱۰]. شکل ۲ مؤلفه‌های اساسی زیرساخت دیجیتال را نشان می‌دهد.



شکل ۲- مؤلفه‌های اساسی زیرساخت دیجیتال [۱]

شهرهای هوشمند از زیرساخت‌های دیجیتال برای افزودن هوش دیجیتالی به جوامع استفاده می‌کنند. درحالی‌که هوش هیجانی به روابط بین انسان‌ها مربوط می‌شود، هوش دیجیتالی رابطه میان انسان و فناوری است [۱۱ و ۱۲]. در یک شهر، زیرساخت‌های اساسی دیجیتالی از مؤلفه‌های زیر تشکیل شده است:

- پهنای باند ثابت^۲: شبکه سیمی در سطح شهر است که امکان اتصال و دسترسی به اینترنت را برای خانه‌ها و کسب‌وکارها فراهم می‌کند؛
- اتصال تلفن همراه^۳: انواع فناوری‌های شبکه بی‌سیم در سطح شهر که دسترسی به اینترنت و ارتباطات را به دستگاه‌هایی مانند تلفن‌های همراه فراهم می‌کند؛

4. Network Infrastructure
5. Data Centers
6. Platforms
7. Internet of Things (IoT)

1. Digital Infrastructure (DI)
2. Fixed Broadband
3. Mobile Connectivity

حاریم خصوصی و شهر هوشمند قرار دارد. نتایج ژو و همکاران [۲۲] در بررسی ادبیات بلاک‌چین بین سال‌های ۲۰۱۳ - ۲۰۱۸ گویای آن بود که تکامل تحقیقات بلاک‌چین شامل رشته‌های بسیاری است، هرچند دو رشته اصلی علوم کامپیوتر و کسب و کار پیشرو بودند. همچنین می‌توان مطالعات منتشر شده را به چهار حوزه تحقیقاتی معماری اساسی فناوری، حریم خصوصی و امنیت، برنامه‌های مالی و برنامه‌های کاربردی صحنه هوشمند تقسیم کرد. مراحل تحقیقات بلاک‌چین نیز در سه مرحله فناوری پایه بلاک‌چین، برنامه‌های کاربردی مختلف تجاری و ادغام با فناوری‌های پیشرفته مانند رایانش مه، اینترنت‌اشیاء و هوش مصنوعی طی شده است. نتایج پژوهش کبیر و همکاران [۲۳] در حوزه تولیدات علمی صنعت ۴/۰ تعداد ۳۱ خوشه را ارائه کرد که در آنها نماینده‌ترین مقولات، سیستم فیزیکی- سایبری^۲، اینترنت‌اشیاء و کلان‌داده‌ها بودند. علاوه بر این، امکان شناسایی زمینه‌هایی با سرمایه‌گذاری بالای تلاش‌های جامعه علمی مانند اتحاد بین تولید ناب و صنعت ۴/۰، سیستم فیزیکی- سایبری تولید محور^۳، اینترنت‌اشیاء (اینترنت صنعتی اشیا) وجود داشت.

مرور پیشینه‌ها نشان داد، مطالعات زیادی با رویکرد علم‌سنجی در ارتباط با شهر هوشمند و دیگر موضوعات مرتبط با آن انجام شده است؛ در این راستا، هر یک از پژوهش‌های مورد بررسی که از جنبه روش‌شناسی و یا از نظر هدف و جامعه مورد پژوهش با پژوهش حاضر متفاوت بوده‌اند، به برخی موضوعات مرتبط نظیر اینترنت‌اشیاء، بلاک‌چین، صنعت ۴/۰، کلان‌داده، حریم خصوصی، پایداری شهری و ... پرداخته‌اند؛ از آنجا که پژوهشی علم‌سنجی با رویکرد تحلیل روند موضوعی انجام نشده است، پژوهش حاضر به آشکارسازی موضوعات و مفاهیم اصلی مطالعات شهر هوشمند در پایگاه وب‌آوساینس در سه بازه زمانی مربوط به یک دهه اخیر (از ظهور انقلاب صنعتی چهارم تا ۲۰۲۱) پرداخته است.

۴- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی است که با رویکرد علم‌سنجی با استفاده از روش تحلیل محتوا و بهره‌مندی از فنون تحلیل هم‌رخدادی واژگان و تحلیل شبکه اجتماعی انجام شده است. فن هم‌رخدادی واژگان که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته در واقع، یکی از روش‌های تحلیل محتوا است. تحلیل محتوا یکی از روش‌های پژوهش است که به‌منظور توصیف منظم و عینی محتوای به‌دست آمده از ارتباطات به‌کار می‌رود [۲۴]. تحلیل هم‌واژگانی، پرکاربردترین روش‌ها برای ترسیم نقشه‌های مفهومی و روشی مناسب برای کشف ارتباطات و پیوندهای مهم در حوزه‌های پژوهشی علم است. جامعه پژوهش حاضر شامل مقالات و مطالعات علمی مرتبط با شهرهای هوشمند در پایگاه وب‌آوساینس در یک دهه اخیر (از ظهور انقلاب صنعتی چهارم تا ۲۰۲۱) است. در همین راستا ابتدا در فیلد

بلاک‌چین در ۵ خوشه سیستم‌های کامپیوتری، علوم مالی، قراردادهای هوشمند، مدیریت داده و احراز هویت و پول الکترونیکی تقسیم‌بندی شده است؛ همچنین در سال‌های اخیر موضوعاتی مانند یادگیری ماشین، اعتماد، یادگیری عمیق، ارزیابی ریسک، رایانش مرزی، اتریم و اجماع در تحقیقات این حوزه بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. نجفی و همکاران [۱۷] در تحلیل کتاب‌سنجی و هم‌رخدادی واژگان مقالات حوزه اینترنت‌اشیاء در پایگاه مدلاین دریافتند، حوزه‌های پژوهشی فعال شامل انسان، اینترنت، فناوری بی‌سیم، زنان، مردان، الگوریتم‌ها، شبکه ارتباطی کامپیوتر، تله‌مدیسن، بزرگسالان، میانسالان، فناوری حسگر از راه دور، امنیت کامپیوتر، بیمار، خانه هوشمند، برنامه‌های اینترنت‌اشیاء، درمان سرپایی غیرداوطلبانه، تشخیص، دستگاه پوشیدنی، پروتکل، درمان، بیماری و دستگاه اینترنت‌اشیاء بود. بیشترین هم‌رخدادی اینترنت‌اشیاء با واژگان انسان، شبکه حسگر، اینترنت، بیمار، و فناوری بی‌سیم بوده است.

۳-۲- پیشینه در خارج

ژائو، تانگ و زو [۱۸] با هدف درک بهتر زمینه‌های پژوهشی شهر هوشمند از جمله توزیع موضوعات، پایگاه‌های دانش و مرزهای پژوهشی، براساس نمایه‌های استنادی علوم و علوم اجتماعی در مجموعه هسته وب‌آوساینس به ترسیم نقشه دانش این حوزه پرداختند. نتایج به‌دست آمده، نشان‌دهنده سه حوزه «مفاهیم و عناصر شهر هوشمند»، «شهر هوشمند و اینترنت‌اشیاء» و «شهر هوشمند آینده» از طریق تحلیل هم‌استنادی بود. همچنین نتایج به‌دست آمده نشان داد موضوعات توسعه شهری، شهرهای پایدار، محاسبات ابری، هوش مصنوعی و یکپارچه‌سازی در پژوهش‌ها قابل توجه بوده‌اند. ژنگ و همکاران [۱۹] در بررسی شبکه‌ای و علم‌سنجی ۷۸۴۰ رکورد علمی در حوزه شهر هوشمند در بازه زمانی ۱۹۹۰ - ۲۰۱۹ نشان دادند موضوعات اینترنت‌اشیاء و کلان‌داده به‌عنوان امیدوارکننده‌ترین فناوری‌ها در پژوهش‌های مورد بررسی به‌منظور برنامه‌ریزی و توسعه شهر هوشمند قابل رهگیری است. وو و همکاران [۲۰] در ترسیم ساختار دانش ۹۶۵ مطالعه مرتبط با توسعه شهر هوشمند و پایداری شهری چهار گروه موضوعی فناوری اطلاعات، انرژی و محیط‌زیست، حمل‌ونقل شهری و جابجایی، و سیاست‌گذاری شهری و برنامه‌ریزی توسعه را شناسایی کردند. نتایج کامران و همکاران [۲۱] در حوزه بلات^۱ (بلاک‌چین و اینترنت‌اشیاء) حاکی از آن بود که روند انتشارات سالانه مقالات حوزه فوق، در سال‌های اخیر به سرعت در حال رشد است. در میان پرکارترین کشورها به ترتیب چین، آمریکا و کره جنوبی در جایگاه اول تا سوم با ۴۲ و ۳۳ و ۱۹ اثر قرار گرفته‌اند. از نظر حوزه‌های مشارکت‌کننده، حوزه علوم رایانه در جایگاه اول قرار گرفته است. همچنین در میان کلیدواژه‌ها به ترتیب امنیت، قراردادهای هوشمند، محاسبات،

2. Cyber-Physical System (CPS)
3. CPPS

1. BioT

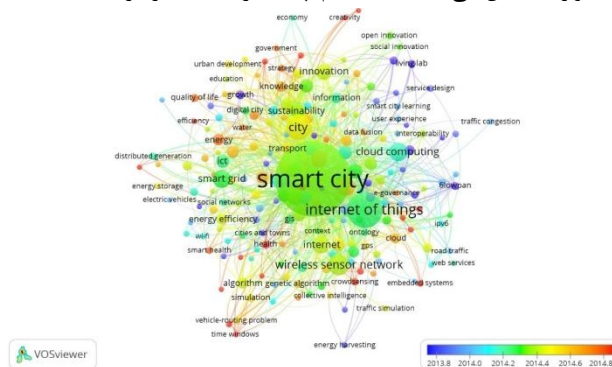
بررسی سال ۲۰۱۹ با ۳۱۴۲ مطالعه و سال ۲۰۱۲ با ۹۰ مطالعه به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد مطالعات را به خود اختصاص داده‌اند؛ میانگین نرخ رشد سالانه^۴ انتشار این مطالعات ۴۳/۷۷٪ بوده و دامنهٔ نرخ رشد سالانه تولیدات علمی منتشر شده در این حوزه از سال ۲۰۱۲ تا کنون بین ۱۰/۲۸٪ (حداقل) تا ۲۰۲/۲٪ (حداکثر) نوسان داشته است. از سوی دیگر، در میان سال‌های مورد بررسی سال ۲۰۱۸ با ۲۶۸۹۵ استناد و سال ۲۰۱۲ با ۲۹۱۲ استناد به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد استنادات این حوزه را به خود اختصاص داده‌اند؛ میانگین نرخ رشد سالانه تأثیرگذاری این مطالعات ۷۳/۳۹٪ بوده و دامنهٔ نرخ رشد سالانه تأثیرگذاری این حوزه از سال ۲۰۱۲ تا کنون بین ۲۸/۵۷٪ (حداقل) تا ۵۲۰٪ (حداکثر) نوسان داشته است.

۵-۲- پاسخ به پرسش دوم پژوهش

در این مرحله به‌منظور ترسیم نقشه هم‌رخدادی موضوعات و تحلیل رویکرد موضوعی مطالعات حوزه شهر هوشمند در سه بازه زمانی مربوط به یک دهه اخیر، تمامی تولیدات علمی استخراج‌شده از وب‌آوساینس به تفکیک سه بازه زمانی مورد نظر وارد نرم‌افزار وی‌اواس ویوئر شد.

۵-۲-۱- بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۱۵

به دنبال تحلیل هم‌واژگانی ۵۲۶۸ کلیدواژه استخراج شده از مطالعات بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۱۵، با اعمال آستانه هم‌رخدادی ۵، تعداد ۱۱ خوشه که شامل ۲۰۱ موضوع و کلیدواژه بودند، تشکیل و شناسایی شد. شکل ۳ نقشه هم‌رخدادی مطالعات منتشر شده در بازه زمانی فوق براساس هم‌پوشانی زمانی را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است بزرگی گره‌ها نشان‌دهنده کاربرد بیشتر آن مفاهیم در توصیف آثار و رنگ آنها نشان‌دهنده خوشه مفاهیم است. ضمن اینکه در این نقشه دوری و نزدیکی کلیدواژه‌ها نشان می‌دهد که مفاهیم چه مقدار به یکدیگر مرتبط هستند.



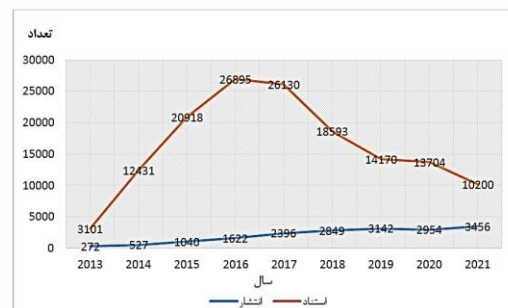
شکل ۳- نقشه هم‌رخدادی واژگان مطالعات شهر هوشمند در بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۱۵ براساس هم‌پوشانی زمانی

موضوع^۱ (شامل عنوان، چکیده، کلمات کلیدی و متن)، اصطلاحات «Smart City» و «Smart Cities» در بخش مجموعهٔ هستهٔ پایگاه استنادی وب‌آوساینس^۲ در تاریخ ۱۱ نوامبر ۲۰۲۱ مورد جستجو قرار گرفت که در مجموع ۱۸۳۴۸ مطالعه بازیابی شدند. سپس، در مرحله بعد براساس نتایج به‌دست آمده و با توجه به اینکه مطالعات مرتبط از سال ۲۰۱۲ که تقریباً مقارن با ظهور انقلاب صنعتی چهارم است، به تعداد قابل توجهی رسیده و پس از آن به رشد تصاعدی خود ادامه داده، اقدام به بازیابی مطالعات حوزه شهر هوشمند در سه بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۱۵ با ۱۹۲۹ رکورد، ۲۰۱۶-۲۰۱۸ با ۶۸۶۷ رکورد و ۲۰۱۹-۲۰۲۱ با ۹۵۵۲ رکورد با فرمت متن ساده^۳ گردید. پس از بازیابی رکوردهای مرتبط و یکپارچه‌سازی داده‌ها، براساس اهداف و پرسش‌های پژوهش اقدام به تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای هیست سائت، اکسل، و بیب‌اکسل شد. به منظور مصورسازی و ترسیم ساختار فکری و شبکه واژگان از نرم‌افزارهای وی‌اواس ویوئر (نسخه ۱۰، ۶، ۱) و سایت‌اسپیس استفاده شده است. لازم به ذکر است در مراحل مختلف تحلیل، اقدام به کنترل و یکدست‌سازی کلیدواژه‌ها از طریق روش‌هایی نظیر ساخت اصطلاح‌نامه گردید و کلیدواژه‌های مشابه، یکسان، متشابه و حالت‌های جمع و مفرد ادغام و کلیدواژه‌های غیرتخصصی حذف شدند.

۵- یافته‌های پژوهش

۵-۱- پاسخ به پرسش اول پژوهش

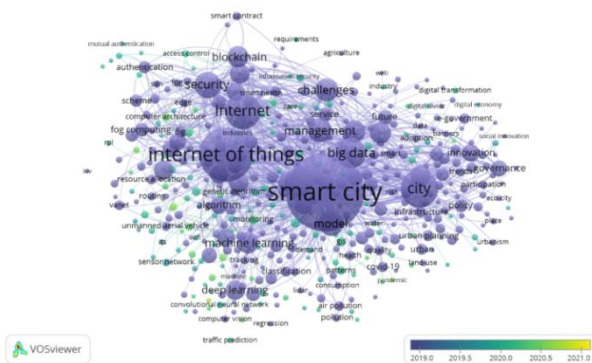
با جستجو در وب‌آوساینس به واسطه نرم‌افزار هیست‌سائت مشخص شد، تعداد ۱۸۳۴۸ مطالعه مرتبط طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۱ میلادی با دریافت ۱۴۶۶۴۲ استناد جهانی تا تاریخ ۱۱ نوامبر در این پایگاه نمایه شده‌اند. نمودار زیر روند انتشار و تأثیرگذاری این مطالعات را به تفکیک سال نشان می‌دهد.



نمودار ۱- روند انتشار و تأثیرگذاری مطالعات حوزه شهر هوشمند در یک دهه اخیر (۲۰۲۱-۲۰۱۲)

در مجموع روند صعودی در نمودار ۱، استقبال از موضوع شهر هوشمند را در ابعاد انتشار و تأثیرگذاری مطالعات نمایش می‌دهد. در میان سال‌های مورد

نوروزی، وصفی و جعفری باقی آبادی



شکل ۵- نقشه هم‌رخدادی واژگان مطالعات شهر هوشمند در بازه زمانی ۲۰۲۱-۲۰۱۹ براساس هم‌پوشانی زمانی

همان‌طور که شکل فوق و رنگ‌بندی گره‌ها نشان می‌دهد، بیشتر موضوعات پرکاربرد در مطالعات این بازه زمانی، مربوط به اوایل این دوره یعنی سال ۲۰۱۹ است. با توجه به شکل ۵، موضوعات متنوعی در مطالعات شهرهای هوشمند در جهان در بازه زمانی ۲۰۲۱-۲۰۱۹ مشاهده می‌شود که محصول آن تشکیل ۶ خوشه موضوعی با رویکردهای توسعه پایدار مبتنی بر حکمرانی، فناوری‌های شهر هوشمند، تأثیر اینترنت‌اشیاء بر بهره‌وری انرژی، ابعاد شهر هوشمند، امنیت و حریم خصوصی و سیستم‌های فیزیکی - سایبری است.

۵-۳- پاسخ به پرسش سوم پژوهش

با استفاده از نرم‌افزارهای وی‌ا‌اس و یوئر، اکسل و بیب‌اکسل، مهم‌ترین موضوعات و زوج‌های هم‌واژگانی مطالعات شهر هوشمند در هر یک از سه بازه زمانی مورد نظر براساس شاخص‌های هم‌رخدادی، ارتباطات و استنادات دریافتی آنها شناسایی و استخراج شده‌اند (جدول ۱).

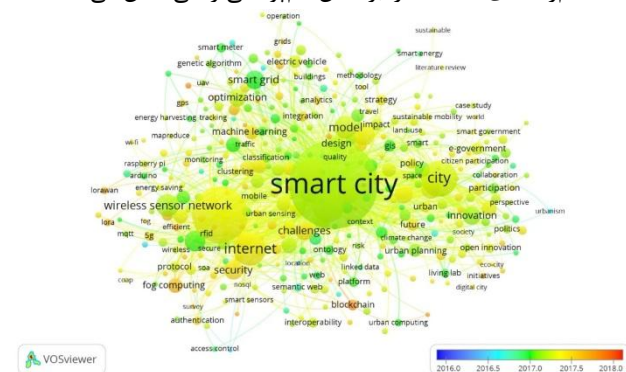
جدول ۱- مهم‌ترین موضوعات و زوج‌های هم‌واژگانی مطالعات شهر هوشمند در سه بازه زمانی مربوط به یک دهه اخیر (۲۰۲۱-۲۰۱۲)

شاخص	بازه زمانی	رتبه اول (فراوانی)	رتبه دوم (فراوانی)	رتبه سوم (فراوانی)	رتبه چهارم (فراوانی)	رتبه پنجم (فراوانی)
هم‌رخدادی	۲۰۱۲-۲۰۱۵	اینترنت‌اشیاء (۲۰۶)	شهر (۱۰۶)	شبکه حسگر بی‌سیم (۷۶)	کلان‌داده (۶۴)	رایانش ابری (۵۹)
	۲۰۱۶-۲۰۱۸	اینترنت‌اشیاء (۱۲۹۸)	شهر (۵۳۰)	اینترنت (۴۴۳)	کلان‌داده (۴۰۳)	نظام (۳۰۱)
	۲۰۱۹-۲۰۲۱	اینترنت‌اشیاء (۲۲۳۲)	شهر (۱۶۵۷)	اینترنت (۱۴۵۶)	کلان‌داده (۱۱۱۲)	نظام (۸۷۹)
ارتباطات	۲۰۱۲-۲۰۱۵	اینترنت‌اشیاء (۱۱۷)	شهر (۹۷)	کلان‌داده (۷۴)	نظام (۷۱)	مدیریت (۶۱)
	۲۰۱۶-۲۰۱۸	اینترنت‌اشیاء (۳۲۶)	نظام (۲۸۸)	اینترنت (۲۷۷)	شهر (۲۶۳)	کلان‌داده (۲۵۶)
	۲۰۱۹-۲۰۲۱	اینترنت‌اشیاء (۶۵۴)	اینترنت (۵۹۳)	نظام (۴۷۸)	کلان‌داده (۴۶۵)	شهر (۴۴۶)
استناد	۲۰۱۲-۲۰۱۵	پروتکل فشرده‌سازی سرآیندهای	شهر پایدار (۱۳۸)	توسعه شهری (۱۳۳)	خط مشی (۹۸)	سیاست (۹۷)

همان‌طور که شکل فوق و رنگ‌بندی گره‌ها نشان می‌دهد، بیشتر موضوعات پرکاربرد در مطالعات این بازه زمانی مربوط به نیمه نخست سال ۲۰۱۴ است. همچنین با توجه به شکل ۳، موضوعات متنوعی در مطالعات شهرهای هوشمند در جهان در بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۱۵ مشاهده می‌شود که محصول آن تشکیل ۱۱ خوشه موضوعی با رویکردهای توسعه پایدار شهری، حمل و نقل هوشمند، بهبود کیفیت زندگی در ابعاد مختلف، دولت هوشمند، استفاده از اینترنت‌اشیاء در زمینه‌های مختلف، مدیریت انرژی، اقتصاد دانش‌بنیان، فناوری‌های هوشمند، الزامات و فناوری‌های شهر هوشمند، زیرساخت‌های فنی شهر هوشمند و جامعه هوشمند است؛ لازم به ذکر است از برابند واژگان موجود در هر خوشه، رویکرد موضوعی خوشه‌ها مشخص شده است.

۵-۲-۲- بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۱۶

به‌دنبال تحلیل هم‌واژگانی ۱۵۵۶۹ کلیدواژه استخراج‌شده از مطالعات بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۱۶، با اعمال آستانه هم‌رخدادی ۱۰، تعداد ۷ خوشه که شامل ۳۷۸ موضوع و کلیدواژه بودند، تشکیل و شناسایی شد. شکل ۴ نقشه هم‌رخدادی مطالعات را براساس هم‌پوشانی زمانی نشان می‌دهد.

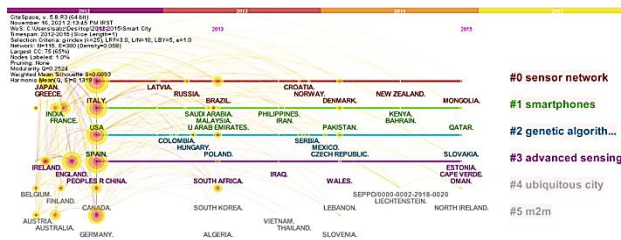


شکل ۴- نقشه هم‌رخدادی واژگان مطالعات شهر هوشمند در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۱۶ براساس هم‌پوشانی زمانی

همان‌طور که شکل فوق و رنگ‌بندی گره‌ها نشان می‌دهد، بیشتر موضوعات پرکاربرد در مطالعات این بازه زمانی مربوط به نیمه دوم سال ۲۰۱۶ و نیمه نخست سال ۲۰۱۷ است. همچنین با توجه به شکل ۴، موضوعات متنوعی در مطالعات شهرهای هوشمند در جهان در بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۱۶ مشاهده می‌شود که محصول آن تشکیل ۷ خوشه موضوعی با رویکردهای حمل و نقل هوشمند، نوآوری شهری، حل چالش‌های شهری با استفاده از فناوری، راهبرد بلاک‌چین در شبکه‌های هوشمند، الزامات شهر هوشمند، شهر هوشمند مبتنی بر مدیریت داده و دانش و انفورماتیک شهری است.

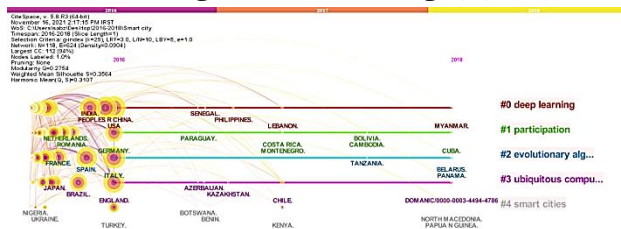
۵-۲-۳- بازه زمانی ۲۰۲۱-۲۰۱۹

به دنبال تحلیل هم‌واژگانی ۲۲۷۴۵ کلیدواژه استخراج‌شده از مطالعات بازه زمانی ۲۰۲۱-۲۰۱۹، با اعمال آستانه هم‌رخدادی ۱۵، تعداد ۶ خوشه که شامل ۷۴۴ موضوع و کلیدواژه بودند، تشکیل و شناسایی شد. شکل ۵ نقشه هم‌رخدادی مطالعات را براساس هم‌پوشانی زمانی نشان می‌دهد.



شکل ۶- نقشه هم‌پیوندی مطالعات کشورها در حوزه شهرهای هوشمند براساس کلیدواژه‌های نویسندگان در بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۱۵

براساس شکل ۶ می‌توان وضعیت ارتباطی هریک از کشورها را با یکدیگر و نیز زمینه‌های تحقیقاتی که کشورها مورد مطالعه قرار داده‌اند، بررسی کرد. از این‌رو شکل ۶ نه تنها وضعیت ارتباطی و زمینه‌های تحقیقاتی کشورها را نشان می‌دهد، بلکه پیشینه زمانی مطالعات آنها در زمینه شهرهای هوشمند را به تصویر می‌کشد. بنابراین روند زمانی مطالعه کشورها در حوزه شهرهای هوشمند در محور افقی و زمینه‌های تحقیقاتی مطالعات آنها در محور عمودی نشان داده شده است. با مشاهده شکل ۶ می‌توان این‌گونه استدلال کرد که کدام کشورها در چه سال‌هایی روی چه موضوعاتی کار کرده‌اند؛ همچنین کدام کشورها به لحاظ موضوعی در یک خوشه قرار گرفته‌اند؛ همان‌طور که شکل فوق نشان می‌دهد، در مجموع ۶ گوناگون در حوزه شهرهای هوشمند طی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۱۵ قابل شناسایی هستند؛ این خوشه‌ها به ترتیب عبارتند از: شبکه حسگر؛ تلفن‌های هوشمند؛ الگوریتم‌های ژنتیک؛ حسگر پیشرفته؛ شهر فراگیر؛ ماشین به ماشین؛ نکته جالب قرار گرفتن کشور ایران در خوشه موضوعی تلفن‌های هوشمند به همراه کشورهای بحرین، قطر، امارات، ایالات متحده، فرانسه، فیلیپین، پاکستان، کنیا، مالزی و هند است. این در حالی است که کشورهای هند، فرانسه و ایالات متحده در مقایسه با سایر کشورها به لحاظ زمانی پیشرو بوده‌اند. شکل ۷ نقشه هم‌پیوندی کشورها و موضوعات مطالعات را در بازه زمانی ۲۰۱۶-۲۰۱۸ به شکل می‌کشد.



شکل ۷- نقشه هم‌پیوندی مطالعات کشورها در حوزه شهرهای هوشمند براساس کلیدواژه‌های نویسندگان در بازه زمانی ۲۰۱۶-۲۰۱۸

همان‌طور که شکل فوق نشان می‌دهد، در مجموع ۵ خوشه موضوعی یادگیری عمیق؛ مشارکت؛ الگوریتم‌های تکاملی؛ رایانش فراگیر قابل شناسایی هستند؛ شکل ۸ نقشه هم‌پیوندی کشورها و موضوعات مطالعات را در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۱ به شکل می‌کشد.

شاخص	بازه زمانی	رتبه اول (فراوانی)	رتبه دوم (فراوانی)	رتبه سوم (فراوانی)	رتبه چهارم (فراوانی)	رتبه پنجم (فراوانی)
		پروتکل اینترنت نسخه شش ^۱ (۲۳۶)				
	۲۰۱۶-۲۰۱۸	تاکسونومی ^۲ (۱۴۲)	ابر اشیاء ^۳ (۱۱۱)	رایانش توزیع شده ^۴ (۹۰)	حملات ^۵ (۸۶)	تجمیع داده ^۶ (۸۱)
	۲۰۱۹-۲۰۲۱	مرور ادبیات ^۷ (۳۶)	انفورماتیک شهری ^۸ (۳۲)	توسعه شهری پایدار ^۹ (۳۰)	زنجیره تأمین برق و جغرافیا ^{۱۰} (۲۷)	توسعه شهری (۲۳)
زوج هم‌واژگانی	۲۰۱۲-۲۰۱۵	شهر هوشمند* اینترنت‌اشیاء (۱۲۱)	شهر* شهر (۷۱)	شهر هوشمند* کلان‌داده (۴۷)	شهر هوشمند* شبکه حسگر بی‌سیم (۴۳)	اینترنت* اینترنت‌اشیاء (۳۱)
	۲۰۱۶-۲۰۱۸	شهر هوشمند* اینترنت‌اشیاء (۷۵۰)	شهر* شهر (۳۶۶)	اینترنت* اینترنت‌اشیاء (۳۲۵)	شهر هوشمند* کلان‌داده (۲۶۷)	شهر هوشمند* اینترنت (۲۳۸)
	۲۰۱۹-۲۰۲۱	شهر هوشمند* اینترنت‌اشیاء (۱۶۸۴)	شهر* شهر (۱۰۳۴)	اینترنت* اینترنت‌اشیاء (۹۷۲)	شهر هوشمند* کلان‌داده (۸۵۷)	شهر هوشمند* اینترنت (۷۰۴)

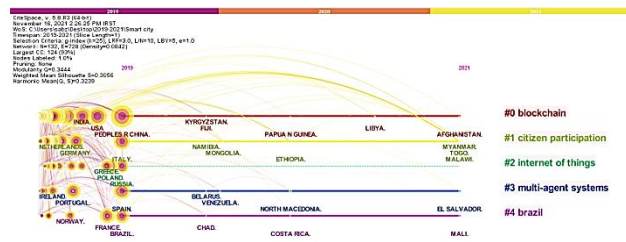
پس از کلیدواژه‌های اصلی مورد جستجو نظیر شهر هوشمند، در سه بازه زمانی مورد بررسی، موضوعات «اینترنت‌اشیاء، شهر، اینترنت و شبکه حسگر بی‌سیم» در مطالعات پژوهشگران این حوزه، بیشترین فراوانی را داشته‌اند؛ همچنین کلیدواژه‌های «اینترنت‌اشیاء، شهر، نظام، اینترنت و کلان‌داده» بیشترین ارتباطات را با سایر موضوعات در مطالعات سه بازه فوق برقرار کرده‌اند؛ از سوی دیگر کلیدواژه‌های «پروتکل اینترنت نسخه شش، شهر پایدار و توسعه شهری» بیشترین استنادات را در میان سایر موضوعات مطالعات ۲۰۱۲-۲۰۱۵، کلیدواژه‌های «تاکسونومی، ابر اشیاء و رایانش توزیع‌شده» بیشترین استنادات را در میان سایر موضوعات مطالعات ۲۰۱۶-۲۰۱۸، کلیدواژه‌های «مرور ادبیات، انفورماتیک شهری و توسعه شهری پایدار» بیشترین استنادات را در میان سایر موضوعات مطالعات ۲۰۱۹-۲۰۲۱ به خود اختصاص داده‌اند. همچنین زوج‌های شهر هوشمند - اینترنت‌اشیاء، شهر - شهر هوشمند، شهر هوشمند - کلان‌داده و اینترنت - اینترنت‌اشیاء دارای بیشترین هم‌رخدادی در مطالعات سه بازه زمانی مورد بررسی بودند.

۵-۴- پاسخ به پرسش چهارم پژوهش

در این مرحله به‌منظور ترسیم نقشه هم‌پیوندی کشورها و خوشه‌های موضوعی در پژوهش‌های علمی مرتبط با شهرهای هوشمند، رکوردهای علمی استخراج‌شده از وب‌آوساینس وارد نرم‌افزار سایت اسپیس شد. شکل ۶ نقشه هم‌پیوندی کشورها و موضوعات مطالعات را در بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۱۵ به شکل می‌کشد.

1. IPv6 Low Power Wireless Personal Area Network (6lowpan)
2. Taxonomy
3. Cloud of Things
4. Distributed Computing
5. Attacks
6. Data Aggregation
7. Literature Review
8. Urban Informatics
9. Sustainable Urban Development
10. Supply Chain & Geographies
11. Electricity

در سه بازه زمانی مورد بررسی، موضوعات «اینترنت‌اشیاء، شهر، اینترنت و شبکه حسگر بی‌سیم» در مطالعات پژوهشگران این حوزه، بیشترین فراوانی را داشته‌اند؛ کلیدواژه‌های «اینترنت‌اشیاء، شهر، نظام، اینترنت و کلان‌داده» بیشترین ارتباطات را با سایر موضوعات در مطالعات سه بازه فوق برقرار کرده‌اند؛ همچنین زوج‌های شهر هوشمند - اینترنت‌اشیاء، شهر - شهر هوشمند، شهر هوشمند - کلان‌داده و اینترنت - اینترنت‌اشیاء دارای بیشترین هم‌رخدادی در مطالعات سه بازه زمانی مورد بررسی بودند. در [۱۵] در حوزه بلاک‌چین نیز کلیدواژه اینترنت‌اشیاء بیشترین تکرار را در میان کلیدواژه‌های موجود و زوج‌های هم‌واژگانی بلاک‌چین - اینترنت‌اشیاء با فراوانی ۱۶۴ بیشترین هم‌رخدادی را داشتند. از سوی دیگر [۱۶] نشان داد، موضوعاتی مانند یادگیری ماشین، اعتماد، یادگیری عمیق، ارزیابی ریسک، رایانش مرزی، اتریم و اجماع در تحقیقات حوزه بلاک‌چین قابل توجه بوده‌اند. در تحلیل واژگان مقالات حوزه اینترنت‌اشیاء [۱۷] دریافتند، حوزه‌های پژوهشی فعال شامل انسان، اینترنت، فناوری بی‌سیم، زنان، مردان، الگوریتم‌ها، شبکه ارتباطی کامپیوتر، بزرگسالان، میانسالان، فناوری حسگر از راه دور، امنیت کامپیوتر، خانه هوشمند، برنامه‌های اینترنت‌اشیاء، تشخیص، پروتکل و دستگاه اینترنت‌اشیاء بود. در حوزه شهر هوشمند، [۱۸] نیز نشان‌دهنده سه حوزه «مفاهیم و عناصر شهر هوشمند»، «شهر هوشمند و اینترنت‌اشیاء» و «شهر هوشمند آینده» از طریق تحلیل هم‌استنادی بود. همچنین موضوعات توسعه شهری، شهرهای پایدار، محاسبات ابری، هوش مصنوعی و یکپارچه‌سازی در پژوهش‌ها قابل توجه بوده‌اند. پژوهش [۱۹] نیز به موضوعات اینترنت‌اشیاء و کلان‌داده به‌عنوان امیدوارکننده‌ترین فناوری‌ها در پژوهش‌های مورد بررسی به منظور برنامه‌ریزی و توسعه شهر هوشمند تأکید داشتند. در تجزیه و تحلیل کتاب‌سنجی حوزه بلات [۲۱] کلیدواژه‌های امنیت، قراردادهای هوشمند، محاسبات، حریم خصوصی و شهر هوشمند قابل توجه بودند. در [۲۲] در بررسی ادبیات بلاک‌چین مطالعات به چهار حوزه تحقیقاتی معماری اساسی فناوری، حریم خصوصی و امنیت، برنامه‌های مالی و برنامه‌های کاربردی صحنه هوشمند تقسیم شد. مراحل تحقیقات بلاک‌چین نیز در سه مرحله فناوری پایه بلاک‌چین، برنامه‌های کاربردی مختلف تجاری و ادغام با فناوری‌های پیشرفته مانند رایانش مه، اینترنت‌اشیاء و هوش مصنوعی طی شده است. مروری بر یافته‌های پژوهش حاضر و پیشینه‌های مرتبط نشان می‌دهد، از یک سو فناوری‌هایی نظیر اینترنت‌اشیاء، کلان‌داده، هوش مصنوعی، بلاک‌چین و ... که نقش مهمی در توسعه شهرهای هوشمند دارند و از سوی دیگر چالش‌هایی نظیر شهروند، مشارکت، امنیت، حریم خصوصی، تهدیدها و ... در مطالعات پژوهشگران مورد توجه زیاد بوده‌اند. به بیان دیگر، ابعاد انسانی و فنی همواره دو بعد مهم در مطالعات شهر هوشمند بوده که لازم است به‌طور هم‌زمان مورد توجه قرار گیرند؛ هرچند در سال‌های اخیر بر ابعاد انسانی که در ابتدا کمتر مورد توجه بودند، تأکید بیشتری می‌شود. یافته‌ها



شکل ۸- نقشه هم‌پیوندی مطالعات کشورها در حوزه شهرهای هوشمند براساس کلیدواژه‌های نویسندگان در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۱

همان‌طور که شکل فوق نشان می‌دهد، در مجموع ۵ خوشه موضوعی بلاک‌چین؛ مشارکت شهروندی؛ اینترنت‌اشیاء؛ سیستم‌های چندعاملی و برزیل قابل شناسایی هستند.

۴- بمت و نتیجه‌گیری

پژوهش علم‌سنجی حاضر با هدف رهگیری روند موضوعی مطالعات شهر هوشمند از ظهور انقلاب صنعتی چهارم تا ۲۰۲۱ انجام شد. یافته‌ها نشان داد در مجموع روند انتشار و تأثیرگذاری مطالعات حوزه شهر هوشمند در یک دهه اخیر، به ترتیب دارای رشد صعودی ۴۳/۷۷٪ و ۷۳/۳۹٪ بوده است. نتایج به‌دست آمده از [۱۵] در حوزه بلاک‌چین به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوظهور نیز حاکی از آن بود که پژوهش‌های امنیت و حریم خصوصی در حوزه بلاک‌چین، رشد چشمگیری داشته است. تحلیل هم‌رخدادی واژگان در بازه زمانی ۲۰۱۲-۲۰۱۵، منجر به تشکیل ۱۱ خوشه با رویکردهای متفاوت شد. نقشه هم‌رخدادی واژگان مطالعات شهر هوشمند براساس هم‌پوشانی زمانی نیز نشان داد، بیشتر موضوعات پرکاربرد در مطالعات این بازه زمانی مربوط به نیمه نخست سال ۲۰۱۴ بود. این در حالی است که ۷ خوشه حاصل تحلیل هم‌رخدادی واژگان در بازه زمانی ۲۰۱۶-۲۰۱۸ بود؛ همچنین نقشه هم‌رخدادی واژگان مطالعات شهر هوشمند براساس هم‌پوشانی زمانی گویای آن بود که بیشتر موضوعات پرکاربرد در مطالعات این بازه زمانی مربوط به نیمه دوم سال ۲۰۱۶ و نیمه نخست سال ۲۰۱۷ بود. در نهایت، تحلیل هم‌رخدادی واژگان در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۱، منجر به تشکیل ۶ خوشه شد. نقشه هم‌رخدادی واژگان مطالعات شهر هوشمند براساس هم‌پوشانی زمانی نیز نشان داد، بیشتر موضوعات پرکاربرد در مطالعات این بازه زمانی، مربوط به اوایل دوره فوق یعنی سال ۲۰۱۹ بوده است. یافته‌های به‌دست آمده [۱۶] حاکی از آن بود که مطالعات حوزه بلاک‌چین در ۵ خوشه سیستم‌های کامپیوتری، علوم مالی، قراردادهای هوشمند، مدیریت داده و احراز هویت و پول الکترونیکی قرار گرفته است؛ در ترسیم ساختار دانش مطالعات مرتبط با توسعه شهر هوشمند و پایداری شهری [۲۰]، چهار گروه موضوعی فناوری اطلاعات، انرژی و محیط‌زیست، حمل‌ونقل شهری و جابجایی، و سیاست‌گذاری شهری و برنامه‌ریزی توسعه را شناسایی کردند. نتایج [۲۳] در حوزه تولیدات علمی صنعت ۴/۰ تعداد ۳۱ خوشه را ارائه کرد که در آنها نماینده‌ترین مضامین، سیستم فیزیکی - سایبری، اینترنت‌اشیاء و کلان‌داده‌ها بودند.

- 8- Farshid, R., Abedi, Y., & Jafari, S. Small-Data and Its Application among Various Scientific Areas: A Scientometric Study. *Scientometrics Research Journal*, 8(15), 255-281, 2022.
- 9- Toli, A.M. and Murtagh, N. The concept of sustainability in smart city definitions. *Frontiers in Built Environment*, 6, p.77. 2020.
- 10- Zhang, C. Design and application of fog computing and Internet of Things service platform for smart city. *Future Generation Computer Systems*, 112, pp.630-640. 2020.
- 11- Tabrizchi, H. and Kuchaki Rafsanjani, M. A survey on security challenges in cloud computing: issues, threats, and solutions. *The journal of supercomputing*, 76(12), pp.9493-9532, 2020.
- 12- Yigitcanlar, T. and Cugurullo, F. The sustainability of artificial intelligence: An urbanistic viewpoint from the lens of smart and sustainable cities. *Sustainability*, 12(20), p.8548, 2020.
- 13- Leogrande, A., Magaletti, N., Cosoli, G. and Massaro, A. Fixed Broadband Take-Up in Europe. Available at SSRN 4034298, 2022.
- 14- Moradi, S. The Thematic study of Research in the Smart City Scope. *Scientometrics Research Journal*, 5(9), 139-160, 2019.
- 15- Barangi, H., Raji, F., & Khasseh, A. Blockchain Security and Privacy Research Analysis: A bibliometric study. *Soft Computing Journal*, 9(1), 40-55, 2021.
- 16- Mousavi, P., Salehan, A., & Yousefi Zenouza, R. Identifying the Research Trends and Subfields of Blockchain Technology. *BI Management Studies*, 10(39), 127-162, 2022.
- 17- Najafi, N., Asemi, A., CheshmehSohrabi, M., Shabani, A. Scientific articles in "Internet of Things": A bibliometric and co-word analysis in MEDLINE. *Payesh* 2018; 17 (5):507-520, 2018.
- 18- Zhao, L., Tang, Z. Y., & Zou, X. Mapping the knowledge domain of smart-city research: A bibliometric and scientometric analysis. *Sustainability*, 11(23), 6648, 2019.
- 19- Zheng, C., Yuan, J., Zhu, L., Zhang, Y., & Shao, Q. From digital to sustainable: A scientometric review of smart city literature between 1990 and 2019. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120689, 2020.
- 20- Wu, Z., Jiang, M., Li, H., & Zhang, X. Mapping the knowledge domain of smart city development to urban sustainability: a scientometric study. *Journal of Urban Technology*, 28(1-2), 29-53, 2021.
- 21- Kamran, M., Khan, H. U., Nisar, W., Farooq, M., & Rehman, S. U. Blockchain and Internet of Things: A bibliometric study. *Computers & Electrical Engineering*, 81, 106525, 2020.
- 22- Zhou, L., Zhang, L., Zhao, Y., Zheng, R., & Song, K. (2021). A scientometric review of blockchain research. *Information Systems and e-Business Management*, 19(3), 757-787, 2021.
- 23- Kipper, L. M., Furstenu, L. B., Hoppe, D., Frozza, R., & Iepsen, S. (2020). Scopus scientific mapping production in industry 4.0 (2011–2018): a bibliometric analysis. *International Journal of Production Research*, 58(6), 1605-1627.
- 24- Zeighami, R., Bagheri Nesami, M., Haqdoost, F., & reminder, M. Content analysis. *Iranian Nursing Quarterly*, 21 (53): 41-52, 2008.
- 25- Noroozi Chakoli, A. Note from the Editor-in-Chief: Corona Crisis, Virtual Research, and Virtual Scientometrics. *Scientometrics Research Journal*, 5(10), 1-2, 2019.

در نقشه هم‌پیوندی کشورها و خوشه‌های موضوعی نیز نشان داد، مطالعات شهر هوشمند به مرور از تمرکز صرف بر فناوری‌ها به سوی موضوعاتی نظیر مشارکت و مشارکت شهروندی تغییر رویکرد داشته و به عبارتی تغییر نسل در مطالعات شهر هوشمند مشاهده می‌شود. از سوی دیگر، وجود خوشه‌ای با نام برزیل در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۲۱ می‌تواند نشان از توجه زیاد دولت برزیل به مفاهیم شهر هوشمند و هوشمندسازی و انتشار مطالعات فراوان در این حوزه به دلایلی نظیر کسب میزبانی در رویدادهای مهم ورزشی نظیر بازی‌های المپیک و جام جهانی فوتبال باشد. اطلس جغرافیایی در [۱۴] نیز نشان داد، سه کشور فعال در حوزه شهر هوشمند، چین با تمرکز بر زیرساخت فناوری اطلاعات هوشمند، اسپانیا در شهروند هوشمند و انرژی هوشمند؛ ایتالیا در حکمرانی هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند و محیط هوشمند بودند.

همان‌طور که پژوهش حاضر نشان داد، در مطالعات سنجش علم و فناوری می‌توان به تبیین روندهای بین‌المللی و شکل‌گیری پژوهش در حوزه‌های علمی مختلف، جبهه‌های نوظهور و زیرشاخه‌های آن و کشف حوزه‌های بین‌رشته‌ای حاصل از مشارکت‌های علمی جدید در حوزه‌های مختلف پرداخت [۲۵]. در راستای مطالعات فوق، شناسایی ساختار فکری و روندهای موجود سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان، مدیران و پژوهشگران فعال را هدایت نموده تا ضمن کاربست نتایج مطالعات انجام‌شده، برنامه‌ریزی مناسبی به منظور افزایش کمی و کیفی تولیدات علمی و توسعه متوازن موضوعات این حوزه‌ها انجام دهند. در این راستا، توسعه دولت هوشمند و نوآور، نیاز به آماده‌سازی زیرساخت‌ها و تدوین الگوهای پژوهش‌محور در عرصه سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی شهری دارد. بنابراین، توجه به مطالعات معتبر جهانی به منظور شناسایی رویکردها و موضوعات، فناوری‌ها و ابزارهای مؤثر ضروری است.

۷- مراجع

- 1- Reichental, J. *Smart cities for dummies*. John Wiley & Sons, 2020.
- 2- Reichental, J. *Smart cities in simple language*. Translated by Amin Faraji, Amin Khorak, Somayeh Jafari and Maryam Moghadami. University of Tehran, 2022.
- 3- Ghanbari, H. Structural modeling of smart city theory based on good urban governance in Iran (case study: Tabriz Municipality). PhD thesis, Tabriz University, Faculty of Planning and Environmental Sciences, 2016.
- 4- Jafari Baghiabadi, S., Noruzi, A., Vasfi, M. R., Moradi, S. The need to share inter-organizational knowledge in smartening information and knowledge organizations and centers in smart cities. *Library and Information Science Research*, 2022.
- 5- Eremia, M., Toma, L. and Sanduleac, M. The smart city concept in the 21st century. *Procedia Engineering*, 181, pp.12-19, 2017.
- 6- Witkowski, K. (2017). Internet of things, big data, industry 4.0–innovative solutions in logistics and supply chains management. *Procedia engineering*, 182, 763-769.
- 7- Ramaswamy, R., & Madakam, S. The state of art: Smart cities in India: A literature review report. *International Journal of Innovative Research and Development*, II, 12, 115-119, 2013.

تحلیل و طراحی زیست‌بوم نوآوری نیرو: تجربیات و درس‌های آینده

محمد صالح اولیاء
دانشگاه یزد، یزد، ایران
owliams@gmail.com

علیرضا ولیان*
دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
valyan@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۳۰

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۰۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۳

چکیده

با افزایش سهم نوآوری در اقتصاد کشورها و تبدیل آن به مهم‌ترین مزیت رقابتی، توجه به این مفهوم به صورت فزاینده‌ای افزایش یافته است. از جمله، تحلیل و طراحی نظام‌هایی که بتواند پرورش‌دهنده نوآوری باشد در کانون توجه سیاست‌گذاران علم و فناوری در سال‌های اخیر قرار گرفته است. یکی از این نظام‌ها که در طول قریب به یک دهه گذشته، بحث‌های زیادی را در جوامع علمی و حرفه‌ای حوزه نوآوری پدید آورده، زیست‌بوم نوآوری است. برخی از ویژگی‌های مطرح‌شده برای زیست‌بوم نوآوری نظیر استقلال بازیگران، تعاملات غیرخطی در سطح خرد، الگوهای پدیدار شونده و مرزهای سست، آنرا از نظام‌های سنتی متمایز کرده است. مجموعه صنعت آب و برق شامل شرکت‌های متعدد تولیدی و خدماتی، مؤسسات آموزشی تحقیقاتی و فناوری، شرکت‌های فن‌اور و دانش‌بنیان، و نهادهای پشتیبان را می‌توان بعنوان یک زیست‌بوم نوآوری بخشی در نظر گرفت که عناصر آن در تعامل با یکدیگر به تبادل ارزش برای رسیدن به هدف تأمین آب و برق مطمئن و پایدار برای جامعه می‌پردازند. این مقاله حاصل پروژه‌ای است که به منظور تحلیل، طراحی و استقرار زیست‌بوم نوآوری نیرو از نیمه دوم سال ۱۳۹۸ آغاز گردید. در این راستا و مبتنی بر روش‌های مدل‌سازی نرم، کارگاه‌های تحلیل و نگاشت نقش‌ها با حضور ذینفعان و بازیگران کلیدی زیست‌بوم نوآوری نیرو برگزار و رویکرد سیستم‌های انطباقی پیچیده برای شناسایی و تحلیل پویایی‌های این زیست‌بوم استفاده شده است. براساس نتایج بدست‌آمده، نقش‌ها و وظایف هر کدام از بازیگران زیست‌بوم نوآوری نیرو در قالب یک ساختار همراستا شامل دو سطح عناصر پیش‌خوان و پشتیبان در گستره فرایند تجاری‌سازی بدست آمد. نتایج این مقاله می‌تواند دیدگاه تازه‌ای برای سیاست‌گذاری زیست‌بوم‌های نوآوری در اختیار پژوهشگران و فعالان این حوزه قرار دهد.

واژگان کلیدی

زیست‌بوم نوآوری؛ وزارت نیرو؛ صنعت آب و برق؛ سیستم‌های انطباقی پیچیده؛ مدل‌سازی نرم.

بازیگران در فرایندهای نوآوری غیرخطی و شبکه‌ای است. در زیست‌بوم نوآوری، عناصر مختلفی شامل دانشگاه‌ها، شرکت‌ها، دولت، و نهادهای مالی به تبادل دانش، مهارت، ایده، و البته پول می‌پردازند.

مجموعه صنعت آب و برق را نیز می‌توان در قالب یک زیست‌بوم نوآوری بخشی ترسیم و تحلیل کرد. وزارت نیرو و شرکت‌های زیرمجموعه آن، شرکت‌های صنعتی مرتبط، مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، صندوق‌های پژوهش و فناوری، پارک‌ها و مراکز رشد علم و فناوری، و شرکت‌های فناوری و دانش‌بنیان نمونه‌ای از عناصری هستند که در تعامل با یکدیگر به تبادل ارزش می‌پردازند تا به هدف نهایی خود که تأمین آب و برق مطمئن و پایدار برای جامعه است دست یابند. زیست‌بوم نوآوری نیرو از ویژگی‌هایی برخوردار است که به آن امکان می‌دهد توفیق نسبی بیشتری در تحقق اهداف خود داشته باشد. تعامل نسبتاً خوب بین بعضی از عناصر، وجود همزمان نهادهای مرتبط با عرضه و تقاضای نوآوری، بلوغ

۱- مقدمه

امروزه «نوآوری» به یک مفهوم کلیدی در توسعه کشورها و جوامع تبدیل شده است. دلیل اصلی این موضوع را می‌توان در افزایش سهم نوآوری - به معنی بکارگیری هر ایده جدیدی که بتواند باعث بهتر شدن محصولات، خدمات، و در عبارت کلی‌تر زندگی ما شود- در اقتصاد کشورها و تبدیل آن به مهم‌ترین مزیت رقابتی دانست. نوآوری از یک جهت دیگر نیز اهمیت می‌یابد چرا که معمولاً باعث تأمین اهداف متضاد، مثلاً بهبود کیفیت همزمان با کاهش هزینه، می‌شود. این موضوع بطور کلی در مورد سیستم‌های پیچیده تعمیم می‌یابد که در آنها تحلیل رفتار یک سیستم را نمی‌توان به تحلیل رفتار اجزا یا زیرسیستم‌ها فروکاست. ابداع مفاهیم "شبکه نوآوری" و "اکوسیستم (زیست‌بوم) نوآوری" را می‌توان پاسخی به درک پیچیدگی سیستم‌ها دانست. دو فرض اصلی مبنای این مفاهیم در نظر گرفته می‌شود: ۱- فرایندهای نوآوری به بازیگران متعددی ارتباط دارد، و ۲- تعاملات بین

* نویسنده مسئول

سیستم‌های فناوری [۱۷] و نوآوری باز [۱۸، ۱۹]، نکته حائز اهمیت آن است که هر کدام از این دیدگاه‌ها همپوشانی‌هایی با رویکرد زیست‌بوم نوآوری دارند اما فهم مقوله مشارکت در زیست‌بوم، بدون درک این مفهوم که اقتصاد دانش‌بنیان را باید از اساس نوعی اقتصادی جمعی [۲۰] یا اقتصاد شبکه‌ای [۲۱] بدانیم ممکن نیست. بدین ترتیب هر کدام از ترتیبات و تنظیمات مشارکت متقابل در نوآوری تفاوت‌های کارکردی و ساختاری با رویکرد زیست‌بوم نوآوری دارند.

رویکرد زیست‌بوم آنچنان که نخستین بار [۲۲] به آن اشاره کرده است مبتنی بر به وابستگی متقابل میان بازیگران و هم‌تکاملی بودن آنها در طول زمان است. عبارت دیگر هم‌تکاملی بازیگران در زیست‌بوم یک تعامل دو طرفه است که می‌تواند در هر دو سمت رابطه تغییراتی را ایجاد کند. علاوه بر این در زیست‌بوم که از بازیگران مختلفی تشکیل شده است، تصمیمات یک بازیگر می‌تواند منجر به پاسخ و واکنش متقابل بازیگران دیگر شود و این موضوع در وابستگی‌های متقابل منضم در زیست‌بوم ضرب خواهد شد. به عبارت دیگر یک اتصال بین رفتارهای سطح خرد و کلان در زیست‌بوم نوآوری وجود دارد. بدین معنی که در زیست‌بوم، هم پویایی‌های رقابتی مشاهده می‌شود و هم پویایی‌های تعاون و همکاری.

وجه تمایز دیگر زیست‌بوم با سایر مفاهیم، تناسب آن با موقعیت‌هایی است که ویژگی‌های حیات‌گونه از قبیل تولد، زنده‌ماندن، رشدیافتگی و هم‌تکاملی دارند. اساساً مفهوم زیست‌بوم بر فهم هماهنگی در موقعیت‌هایی که بازیگران آن همکار و در عین حال رقیب هم هستند تمرکز دارد [۲۳]. این ویژگی یعنی ناگزیری از همکاری و رقابت، یادآور نزاع برای حیات است چراکه منشأ همکاری و هم‌تکاملی بازیگران وابستگی‌های پیدا شده در آن‌هاست. به‌طور مثال در زیست‌بوم‌هایی که حول یک نوآوری شکل گرفته‌اند وابستگی‌هایی در بین اعضا بر سر اهداف و مقاصد مشترک (که از تمرکز بر ارزش منحصر به فرد پیشنهاد شده به مشتریان به‌وجود آمده) و دانش و مهارت مشترک (فناوری‌ها، قابلیت‌ها و زیرساخت‌های مشترک) به‌وجود می‌آید [۲۴].

بدین ترتیب انواع گوناگونی از زیست‌بوم‌ها در بافتارهای مرتبط با پژوهش و فناوری شکل گرفته‌اند از جمله زیست‌بوم کسب و کار، زیست‌بوم دانش، زیست‌بوم خدمات، زیست‌بوم کارآفرینی و زیست‌بوم نوآوری [۲۵]. با این همه تفاوت میان انواع گوناگون زیست‌بوم چندان هم دقیق و مشخص نیست [۲۶]. بعبارت دیگر بررسی ادبیات زیست‌بوم نوآوری نشان می‌دهد که کاربرد این مفهوم تقریباً بدون توافق بر سر تعریف منسجم و واحد شکل گرفته است. در عین حال در میان تعاریفی که در ادبیات وجود دارد، می‌توان هفت جزء تعریفی را بدین ترتیب شناسایی کرد: تنها جزئی که در همه تعاریف وجود داشت، مفهوم بازیگران بود. مفهوم مصنوعات در نیمی از تعاریف مشاهده شده است. جزء متداول بعدی مشارکت و پس از آن فعالیت‌ها و در نهایت نهادها و هم‌تکاملی یا هم‌تخصصی بودن در تعاریف از زیست‌بوم به چشم می‌خورد [۲۷].

توسعه فناوری متکی به داخل، و امکان مدیریت یکپارچه آن از مزایای این زیست‌بوم محسوب می‌شود. در عین حال ضعف در تعاملات بین بخشی، فعالیت‌های موازی، و ضعف در ارتباط با ذیتفعان از نقاط قابل بهبود این زیست‌بوم به‌شمار می‌آید.

این مقاله حاصل پروژه‌های است که به منظور طراحی و استقرار زیست‌بوم نوآوری نیرو از نیمه دوم سال ۱۳۹۸ آغاز گردید. هدف این بود که اولاً یک گفتمان مشترک حول مفهوم نوآوری در وزارت نیرو شکل بگیرد و ثانیاً ضمن شناسایی خلاءهای موجود در روابط بین اجزاء زیست‌بوم، ساختار و کارکردهای آن "طراحی" شود. اتخاذ رویکرد مبتنی بر مدل‌های علمی و حضور فعال افراد از بخش‌های مختلف در جلسات تحلیل زیست‌بوم از مزیت‌های این پروژه بوده است.

۲- زیست‌بوم نوآوری

امروزه دیگر تردیدی نیست که نوآوری یکی از مهم‌ترین پیشران‌های توسعه اقتصادی-اجتماعی جوامع بحساب می‌آید و پژوهشگران بسیاری از زوایای گوناگون به این مسأله پرداخته‌اند (برای نمونه، توسعه اقتصادی [۱]، یادگیری [۲]، توسعه اجتماعی [۳]، توسعه سرمایه انسانی [۴]، کارآفرینی [۵]، و فرهنگ [۶]). یکی از موضوعاتی که در بافتار نوآوری نقش کلیدی ایفا می‌کند مسأله مشارکت و نقش آن در نوآوری است. منظور از مشارکت در اینجا خلق جمعی نوآوری برای حفظ و تقویت مزیت رقابتی بنگاه‌هاست [۷]. در این دیدگاه مشارکت به معنی کار کردن با هم و ناظر به فرایند مذاکرات رسمی و غیررسمی میان بازیگران خوداختیاری است که از خلال آنها قواعد و سازماندهی‌های مشترکی ایجاد می‌کنند تا تعاملات میان خودشان و میدان فعالیت را تنظیم می‌کند و یا اینکه به یک مسأله مشترک می‌پردازند و این مذاکره البته مستمراً ادامه دارد [۸]، وجه ممیزه مشارکت از شبکه‌سازی و همکاری به سطح بالاتر یکپارچگی عامدانه در آن است که بصورت ضمنی خلق مشترک قواعد جدید را از دل تعاملات پیچیده بخاطر می‌آورد و بازیگران را ملزم می‌کند که راهبرد مشترک، هویت جمعی، اهداف و مسؤلیت‌پذیری‌های جمعی داشته باشند [۹]. به بیان دیگر، با گسترش بافتارهای صنعتی در طول دهه‌های گذشته، این مسأله برای فعالان کسب و کار محرز شده است که رسیدن به جایگاه‌های رقابتی برتر در عرصه‌های فرارقابتی تنها با گردآوری منابع ویژه شدنی نیست و بر این اساس بنگاه‌ها ناگزیرند برای دستیابی به دارایی‌ها و قابلیت‌های مکمل، با یکدیگر تعامل داشته باشند. این تعاملات تا جایی پیش رفته که اساساً خلق ارزش منوط به داشتن تعامل و رابطه تنگاتنگ با سایر بازیگران است. بر این اساس، مجموعه‌ای از ترتیبات و مراودات کسب و کاری پیرامون مسأله خلق ارزش متقابل شکل گرفته است.

رویکرد زیست‌بوم را می‌توان یکی از این تنظیمات در کنار الگوهای دیگر (مانند نظام‌های نوآوری [۱۰]، پلتفرم‌ها و بازارهای چندجانبه [۱۱]، شبکه‌ها و اتحادها [۱۲، ۱۳]، ساختار صنعت [۱۴، ۱۵] و معماری صنعت [۱۶]،



شکل ۳- اقتضات پژوهش و فناوری در عرصه صنعت آب و برق

شرکت‌های زیرمجموعه وزارت نیرو معمولاً مشتریان انحصاری محصولات تولیدشده در این صنعت هستند این مسأله قدرت چانه‌زنی این شرکت‌ها در تعامل با تولیدکنندگان و سازندگان تجهیزات صنعت آب و برق را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب بر تعاملات عرضه و تقاضای فناوری در این صنعت تأثیر بسزایی دارد.

- مشتری دولتی: ماهیت دولتی اغلب مشتریان پژوهش و فناوری، علاوه بر مسأله انحصاری بودن، به آنها توان سیاست‌گذاری و حتی اعمال قیمت در مبادلات پژوهش و فناوری می‌دهد. بدین ترتیب عرضه‌کنندگان پژوهش و فناوری با چالش بیشتری در عرضه محصولات و خدمات نوآورانه مواجه هستند.
- سابقه فناوری در صنعت: فناوری در صنعت آب برق سابقه بسیاری دارد و حضور رقبای پر قدرت خارجی و سطح ریسک‌پذیری پایین اغلب مدیران صنعت، به کارگیری محصولات/ خدمات نوآورانه داخلی را با دشواری‌های جدی مواجه می‌سازد.
- ویژگی‌های محصول: ابعاد غیراقتصادی (سیاسی، اجتماعی، امنیتی) آب و برق به‌عنوان دو محصول اصلی وزارت نیرو، بر ابعاد اقتصادی آن سایه افکنده و این مسأله به کارگیری مشوق‌های اقتصادی برای توسعه نوآوری را دشوار می‌سازد.
- گستردگی جغرافیایی: صنعت آب و برق در گستره وسیعی از جغرافیای کشور عزیز ما و با مجموعه وسیعی از مشتریان و ذینفعان از اقشار و صنایع گوناگون در ارتباط مستقیم است و بدین ترتیب تأثیر نوآوری در این گستره وسیع نمود بیشتری خواهد یافت.
- مسأله توان مالی: تعهدات وزارت نیرو نسبت به پیمانکاران و تأمین‌کنندگان و مسائل کلان اقتصاد کشور که بر توان تأمین مالی پژوهش و فناوری در وزارت نیرو نیز سایه افکنده، ضرورت به کارگیری روش‌های نوین در تأمین مالی نوآوری را بیشتر از گذشته نشان می‌دهد. با این وجود بنظر می‌رسد منابع موجود در صنعت تا اندازه زیادی می‌تواند برای توسعه درون‌زای نوآوری در صنعت آب و برق بکار آید.

۴- زیست‌بوم نوآوری نیرو

با توجه به اهمیت پژوهش و فناوری در توسعه صنعت آب‌وبرق و لزوم ارتقاء و تقویت آن در برنامه‌های توسعه وزارت نیرو و ایجاد هماهنگی‌های

۳- زمینه‌های شکل‌گیری پروژه

وزارت نیرو، با توجه به ماهیت بخش عمده‌ای از فعالیت‌های خود، که متضمن توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های نوین و پیشرفته برای انجام مأموریت‌های محوله بوده، از دیرباز با مقوله نوآوری و مفاهیم مرتبط با آن چه در بخش پژوهش و چه در حوزه توسعه فناوری همراه بوده است. علاوه بر زمینه‌های تاریخی نوآوری در حوزه آب که در پیشینه فرهنگی کشور ما بصورت درخشانی وجود دارد، همکاری با شرکت‌های فناور بزرگ در طول سال‌های متمادی، مسأله نوآوری را به یکی از مقولات اصلی فعالیت‌های صنعت آب و برق تبدیل کرده است. تا آنجا که به‌عنوان نمونه در طول سالیان متمادی صنعت برق همواره رتبه نخست صادرات خدمات فنی و مهندسی را در کشور در اختیار داشته است و برخی از گمانه‌زنی‌ها ظرفیت این بخش از خدمات صنعت برق را بیش از ۲۰ میلیارد دلار تخمین می‌زند. در همین راستا برخی از عناصر زیست‌بوم نوآوری در گستره صنعت آب و برق شکل گرفته‌اند که از میان آنها می‌توان به مراکز توسعه فناوری در پژوهشگاه نیرو، مرکز رشد واحدهای فناوری صنعت آب و برق و صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی اشاره کرد. علاوه بر این، نوآوری در ایفای نقش‌ها و مأموریت‌های وزارت نیرو به‌عنوان تأمین‌کننده دو بخش مهم از زیرساخت کشور نیز، نقش اساسی دارد.



شکل ۱- ویژگی‌های نوآوری در گستره صنعت آب و برق



شکل ۲- برخی از حوزه‌های مأموریتی وزارت نیرو که نوآوری در آنها نقش کلیدی دارد علاوه بر ویژگی‌های ذاتی مقوله پژوهش و فناوری و توسعه محصولات و خدمات نوآورانه، صنعت آب و برق بدلیل ویژگی‌های خود، با اقتضات خاصی در عرصه پژوهش و فناوری مواجه است که توجه به آنها برای درک بهتر تعاملات جاری در این عرصه و تحلیل و واکاوی آنها و همچنین طراحی مدل بهینه زیست‌بوم نوآوری نیرو ضروری است (شکل ۳)

• بازتعریف جایگاه‌ها و روابط میان بازیگران: پس از طراحی ساختاری و کارکردی زیست‌بوم، لازم است نقش‌ها و روابط میان بازیگران طوری باز تعریف شود که ظرفیت‌های ارزش‌آفرینی از دل وابستگی‌های متقابل در میان آنها بیشینه گردد تا ضمن پرهیز از موازی‌کاری و اتلاف منابع، هر کدام از بازیگران بتوانند با رعایت استقلال عملکردی، از ظرفیت‌های ایجادشده در زیست‌بوم برای کسب‌وکار خود نهایت استفاده را ببرند.

۵- روش‌شناسی

از منظر روش‌شناسی این پروژه بر مبنای استفاده از روش‌های مدل‌سازی نرم و رویکرد ایجاد اجماع میان بازیگران است. باید توجه داشت در حوزه مدل‌سازی زیست‌بوم‌های نوآوری، بیشتر روش‌ها محدود به سطح استعاری و روش‌های کیفی است [۴۴]. برخی از نمونه‌های این روش‌ها که در مطالعات مورد استفاده قرار گرفته‌اند عبارتند از: تحلیل شبکه ارزش [۴۵]، مدل‌سازی عامل‌محور [۴۶]، تحلیل و مدل‌سازی زیست‌بوم کسب و کار [۴۷]، روش‌شناسی تحلیل شبکه‌ای زیست‌بوم کسب و کار [۴۸]. در حوزه بکارگیری روش‌های کمی برای تحلیل زیست‌بوم‌ها و سایر تریبیت نوآوری، نیز تلاش‌هایی صورت گرفته است. از جمله استفاده از روش‌های مبتنی بر وب برای بررسی پویایی‌های زیست‌بوم از منظر تحلیل شبکه‌ای [۴۹]. استفاده از وب دیتا برای تحلیل شبکه‌های اجتماعی برای شبکه‌های سرمایه‌گذاری و زنجیره تأمین آنها [۵۰]، و همینطور روش‌های کتابخانه‌ای و تحلیل پتنت و ... که بیشتر برای زیست‌بوم دانشی و اجزاء آن استفاده شده است.

اما همچنان در موضوع طراحی زیست‌بوم نوآوری که مسائل درگیر در آن مستقل از هم نیستند و هر کدام از مسائل ماهیتی دگرگون شونده و متغیر در طول زمان دارند، هم از بعد محتوایی و هم از بعد فرایندی و هم از بعد زمینه‌ای چاره‌ای جز استفاده از رویکردهای کیفی و مبتنی بر اجماع وجود ندارد [۵۱]. برخی از این اقتضائاتی که باید در تحلیل و طراحی زیست‌بوم مدنظر قرار گیرند عبارتند از (۱) ماژولاربودن زیست‌بوم [۵۲]، (۲) ساختار متناسب که متضمن خلق ارزش در زیست‌بوم باشد [۲۴]، (۳) نقش ویژه بازیگران در ساختار ارزش زیست‌بوم [۵۳]، (۴) تأثیرات (بالقوه) شبکه‌ای ناشی از ترکیب زیست‌بوم [۵۴]، (۵) راهبردهایی برای همراستا کردن بازیگران با [EVP، ۵۵]، (۶) رابط مشارکت میان شرکاء [۵۶]؛ و (۷) انواع کمیت‌های میان بازیگران مختلف [۵۷].

این پروژه که ناظر به مراحل تحلیل و طراحی از کل چرخه‌حیات زیست‌بوم نوآوری [۶۲] یا مرحله شکل‌دهی آن [۶۳]، است در قالب هفت گام اجرا شده است. در ادامه توصیف کوتاهی از هر کدام از گام‌های اجرایی این پروژه ارائه می‌شود.

ایجاد گفتمان مشترک: با توجه به آنکه مفهوم زیست‌بوم، در بافتار مدیریت نوآوری مفهوم چندان متداولی نبوده و سابقه مسأله مدیریت پژوهش و نوآوری در صنعت آب و برق نیز اغلب بر نگاه نظام نوآوری

لازم در امور سیاست‌گذاری و اجرای پژوهش و فناوری وزارت نیرو، نظام‌نامه مدیریت و راهبری پژوهش و فناوری وزارت نیرو در سال ۱۳۹۴ توسط وزیر وقت وزارت نیرو ابلاغ شده بود. اما با وجود ویژگی‌های مثبت، روح اصلی حاکم بر این نظام‌نامه مبتنی بر ایده نظام‌های ملی یا بخشی نوآوری بوده است که ساختاری سلسله‌مراتبی دارد و بر تنظیم روابط بصورت خطی و از بالا به پایین متمرکز است. برخی از فرصت‌های بهبود این نظام‌نامه که از سوی ذینفعان عرصه پژوهش و فناوری وزارت نیرو بیان شد بدین قرارند:

۱. بین سطوح سیاست‌گذاری، مدیریت و اجرای برنامه‌ها، همپوشانی‌هایی وجود دارد که موجب بروز تعارض منافع می‌شود.
 ۲. بخش‌های مهمی از زنجیره تجاری‌سازی نوآوری بدون متولی مشخص رها شده است.
 ۳. نقش‌ها و وظایف بصورت مشترک و بدون وجود ساختار همراستا میان بازیگران تعریف شده که موجب بروز دوباره‌کاری و اتلاف فرصت‌ها می‌شود.
 ۴. اعطای نقش‌ها و وظایف بصورت بخشنامه‌ای و از بالا به پایین، با برخی از اهداف ذکر شده در نظام‌نامه در تناقض است.
- بر این اساس پروژه تحلیل و طراحی زیست‌بوم نوآوری نیرو با اهداف زیر انجام گردید:

- ایجاد گفتمان مشترک میان بازیگران زیست‌بوم: عدم وجود گفتمان مشترک از مفاهیم، نقش‌ها و کارکردهای بازیگران زیست‌بوم، موجب ایجاد ناهماهنگی‌های ضدکارکردی در فرایندهای کلیدی و زنجیره ارزش زیست‌بوم خواهد شد. بر این اساس، یکی از مهم‌ترین اهداف این پروژه ایجاد این گفتمان مشترک از طریق برگزاری کارگاه‌های راهبردی‌پدازی در حین مراحل تحلیل و طراحی و همچنین به‌کارگیری ابزارهای ترویجی در مرحله استقرار زیست‌بوم است.
- شناسایی خلاءهای ساختاری، کارکردی و سیاستی: بدلیل عدم هماهنگی و نبود نگاه جامع و کل‌نگر به مقوله نوآوری از یک سو و وجود محدودیت‌های ساختاری از منظر قوانین و مقررات از سوی دیگر، کاستی‌های ساختاری، کارکردی و سیاستی در گستره زیست‌بوم نوآوری نیرو به چشم می‌خورد. بدین ترتیب یکی از اهداف انجام پروژه تحلیل و طراحی زیست‌بوم، شناسایی این خلاءها بصورت درون‌زا و برنامه‌ریزی برای پرکردن آنها در خلال مرحله پیاده‌سازی و استقرار زیست‌بوم است.
- طراحی ساختاری و کارکردی زیست‌بوم نوآوری نیرو: پس از شناسایی خلاءهای ساختاری، کارکردی و سیاستی در زیست‌بوم، لازم است نظام مدیریت نوآوری در صنعت آب و برق مبتنی بر نگاه زیست‌بوم طراحی و برای پیاده‌سازی آماده گردد. در این بخش، شناسایی بازیگران و نقش‌های آنها و همچنین فرایندهای کلیدی و زنجیره‌های خلق و اکتساب ارزش در زیست‌بوم از اهمیت بالایی برخوردار است.

بخش، رسیدن به نقش و جایگاه هر کدام از بازیگران در زیست‌بوم نوآوری نیرو است که بستر اصلی برای همراستایی ساختاری آنها را فراهم می‌سازد. برای پیاده‌سازی گام نگاشت ارزشی بازیگران، با توجه به بررسی‌های مفصل انجام‌شده در میان ابزارهایی که بصورت متعارف در تحلیل و طراحی زیست‌بوم‌های نوآوری مورد استفاده قرار می‌گیرد، مشخص گردید که هر کدام از ابزارهای موجود، با کاستی‌هایی مواجه‌اند. از جمله برخی از ابزارها به رویکرد زیست‌بوم در سطح بنگاه پرداخته‌اند (نظیر مدل کیک زیست‌بوم)، برخی دیگر، دیدگاه زیست‌بوم کسب و کار را با دیدگاه زیست‌بوم نوآوری در هم آمیخته‌اند (مانند ابزار اتصال مدل کسب و کار) و برخی دیگر نیز تنها بر ویژگی‌های بازیگران تأکید کرده‌اند. (مانند ابزار رادار مدل کسب و کار غالب خدمات). بر این اساس، ابزار تازه‌ای تحت عنوان ابزار بوم نگاشت ارزشی بازیگران زیست‌بوم (شکل ۴) طراحی و در این گام استفاده گردید.

در زیست‌بوم‌های نوآوری بدون تصویر نقش هر کدام از بازیگران در زیست‌بوم، امکان رسیدن به همراستایی ساختاری وجود ندارد. اما در عین حال این جمع‌بندی‌ها صورت نسخه‌های لازم‌الاجرا را ندارد و رسیدن به نقش‌ها و وظایف هر کدام از بازیگران نیز نه بصورت سلسله‌مراتبی و از بالا به پایین بلکه با ماهیتی ۳۶۰ درجه‌ای و در قالب هم‌اندیشی و همفکری همه بازیگران دیگر، صورت می‌پذیرد. بهمین منظور، نقش‌ها و وظایف بازیگران در قالب پروژه‌ها و طرح‌های کلان مندرج در نقشه راه استقرار زیست‌بوم تدوین و ارائه گردید.



شکل ۴- برخی از حوزه‌های مأموریتی وزارت نیرو که نوآوری در آنها نقش کلیدی دارد

ترویج: موفقیت برنامه استقرار زیست‌بوم نوآوری نیرو، در گرو وجود اجماع در لایه‌های مختلف سیاست‌گذاری، راهبری و عملیات آن است. بهمین منظور، علاوه بر مشارکت‌دادن بازیگران در تدوین برنامه استقرار، پس از نهایی‌شدن این برنامه نیز، برای رسیدن به اجماع خبرگانی، از ظرفیت‌های موجود در این زمینه استفاده گردد. بعلاوه، با توجه به اینکه در رویکرد سیستم‌های پیچیده، پویایی‌های سطح کلان سیستم مبتنی بر الگوهای تعاملات سطح خرد میان عامل‌های آن است، ترویج دیدگاه زیست‌بوم در میان

استوار بوده است، بمنظور ایجاد گفتمان و ادبیات مشترک پیرامون مشخصات و قواعد رویکرد زیست‌بوم بطور کلی، و کاربردهای آن در حوزه مدیریت نوآوری (زیست‌بوم نوآوری) بطور خاص، مباحث و گفتارهای مقدماتی بطور خلاصه مطرح گردید تا ضمن آشنایی بیشتر مخاطبان و شرکت‌کنندگان در کارگاه‌ها، با رویکرد اجرای پروژه، زمینه تفکر و ایده‌پردازی در راستای نقش‌ها و مأموریت‌های هر کدام از اعضای در قالب یک ساختار همراستا نیز فراهم گردد.

تشکیل الگوی تعاملات جاری میان بازیگران: در این گام از شرکت‌کنندگان در کارگاه‌ها خواسته شد با توجه وضعیت کنونی تعاملات بازیگران مختلف حوزه پژوهش و فناوری در وزارت نیرو، هر کدام نقش خود را به‌عنوان بازیگر کلیدی زیست‌بوم در نظر گرفته و نحوه ارتباط با سایر بازیگران حوزه پژوهش و فناوری در داخل و خارج از صنعت آب و برق را مشخص کنند. برای این منظور از الگوی بوم تعاملات بازیگر کانونی (شکل ۱) استفاده شده است. در این بوم، لازم است هر کدام از بازیگران خود را به‌عنوان بازیگر اصلی در نظر گرفته و مشخص کنند که اگر بازیگر دیگری در ارتباط هستند، در این ارتباط چه چیزی را به آن بازیگر می‌دهند و در مقابل چه چیزی از بازیگر دریافت می‌کنند. در واقع لازم است نوع و جنس ارتباط مشخص باشد، مثلاً این ارتباط می‌تواند از نوع نقل و انتقال مالی، ارائه یک گزارش، برگزاری جلسات و ... باشد.

درک ارزش پیشنهادی زیست‌بوم: مفهوم ارزش، خلق و کسب آن، دال مرکزی رویکرد زیست‌بوم نوآوری را تشکیل می‌دهد. بعبارت دیگر، هر کدام از بازیگران، با توجه به طرحواره‌های خود ادراکی نسبت به میزان ارزش خلق‌شده و ارزش اکتسابی در زیست‌بوم خواهند داشت که این ادراک بر توانایی و تمایل آنها برای حضور و مشارکت بیشتر (یا کمتر) در زیست‌بوم تأثیر مستقیم دارد. در عین حال، زیست‌بوم به‌عنوان یک کل منسجم، خود متضمن خلق ارزش برای جامعه مخاطبان خود (علاوه بر بازیگران زیست‌بوم) است. بدین ترتیب باید برای فهم و درک ارزش پیشنهادی زیست‌بوم تلاش شود. در این گام از ادبیات و ابزارهای متعارف برای شناسایی و تدوین ارزش پیشنهادی بهره گرفته شده است. برای این منظور، از بوم نگاشت ارزش پیشنهادی [۶۴] استفاده کرده‌ایم.

شناسایی اهداف زیست‌بوم: در این گام، با هدف ایجاد گفتمان مشترک درخصوص هدف اصلی از استقرار زیست‌بوم نوآوری نیرو، تلاش شد با بکارگیری ابزارهای رسیدن به اجماع، میان مشارکت‌کنندگان اصلی در جلسات کارگاه، که در حقیقت نمایندگان بازیگران زیست‌بوم نوآوری نیرو در سطوح مختلف آن هستند نوعی توافق بر سر اهداف زیست‌بوم حاصل آید. برای این منظور از روش دلفی دو مرحله‌ای در این پروژه استفاده گردید.

نگاشت ارزشی بازیگران: پس از غور درخصوص ارزش پیشنهادی زیست‌بوم به‌عنوان یک کل منسجم و هماهنگ، لازم است با رویکرد مبتنی بر تعاملات بین‌الذهانی میان بازیگران، نسبت به نگاشت ارزشی هر کدام از بازیگران کلیدی در زیست‌بوم اقدام شود. بعبارت دیگر هدف این

ایده و حتی نمونه‌سازی صورت می‌پذیرد. مدل‌های کسب‌وکار اولیه و ارزیابی‌های نخستین از میزان تمایل مشتریان نسبت به محصول در زمره موضوعات این مرحله قرار دارند.

رشد: در این سطح از بلوغ، ایده‌ها معمولاً از نظر ارتباط با تقاضای واقعی یا حل مسائل مشتریان بررسی شده‌اند و اینک از طریق نمونه‌سازی بدنیال رسیدن به حداقل محصول لازم (MVP) هستیم تا بتوانیم ارزیابی‌های بیشتری نسبت به ظرفیت‌های محصول/خدمت نوآورانه برای برآورده کردن نیازمندی‌های مشتریان داشته باشیم.

شتاب‌دهی: در این مرحله MVP با مشتریان واقعی سنجیده می‌شود. تمایل مشتریان ارزیابی می‌گردد و مدل کسب‌وکار، ارزش پیشنهادی و جریان‌های درآمدی و قیمت‌گذاری محصول نیز به آزمون گذاشته می‌شود. خروجی این مرحله در حقیقت آماده معرفی به‌عنوان آخرین مرحله از فرایند تجاری‌سازی ایده‌های نوآورانه است.

پرورش فرهنگ نوآوری: فعالیت‌های این بخش اغلب شامل اقداماتی است که به الهام‌بخشی و حمایت از ایده‌پردازی و فرایندهای مرتبط با آن مربوط است. خروجی این مجموعه از اقدامات الهام‌بخشی، آماده‌سازی، حمایت و ساختارسازی، شامل اطلاعات، دانش، تخصص، نقشه راه و سایر موضوعاتی است که زمینه را برای مراحل بعدی بلوغ ایده‌های نوآورانه فراهم می‌سازد. برخی از اقدامات مرتبط با فعالیت‌های پرورش فرهنگ نوآوری عبارتند از: گردآوری و انتشار منابع دانشی و فناوری، به اشتراک گذاشتن دستاوردها و نتایج، پایش عملکرد سراسری زیست‌بوم و تدوین و اجرای نقشه راه توسعه زیست‌بوم.

آزمون ایده: این دسته از اقدامات که متناظر با مرحله دریافت در چرخه عمر ایده‌های نوآورانه است، شامل سیاست‌ها، فرایندها و اقداماتی است که منجر به تولید ایده‌ها و حمایت از آزمون اولیه آنها می‌شود. خروجی این اقدامات شامل ایده‌های ساختاریافته، تحلیل‌شده و آماده حرکت در مسیر قیف ایده است.

توسعه ظرفیت‌های نوآورانه / تحقق ایده‌ها و نمونه‌سازی: این دسته از فعالیت‌ها شامل سه زیرگروه ساخت، تقویت و مشارکت می‌شود. اقدامات حوزه ساخت شامل فرایندها، سیاست‌ها و ابتکاراتی است که با هدف تحقق و پیاده‌سازی ایده‌های نوآورانه در قالب نمونه‌سازی و آزمون ایده صورت می‌گیرد. هدف از این اقدامات دستیابی به بازخوردهای سریع از بازار در خصوص کارآمدی ایده‌های محصولات/خدمات نوآورانه است. اقدامات حوزه تقویت، با هدف تقویت سایر فعالیت‌ها صورت می‌گیرد و مجموعه زیرساخت‌ها، روش‌ها، ابزارها، پلتفرم‌ها و ساختارهای سازمانی و نهادی، فرایندها، رهبری، و سیاست‌گذاری در این زمینه را شامل می‌شود. اقدامات حوزه مشارکت بمنظور استفاده از ظرفیت‌های میان‌بنگاهی و ایجاد تعاملات میان بازیگران دانشگاهی، مشتریان، تأمین‌کنندگان مالی و ... است

حمایت از به‌کارگیری در بازار: شامل فعالیت‌هایی است که متناظر با مرحله رشد در چرخه حیات ایده‌های نوآورانه است و شامل همه

فعالان و بازیگران سطح میدانی در صنعت آب و برق نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. این اقدام در قالب دوره‌های آموزشی رسمی و برنامه‌های ترویجی مختلف، پس از آغاز مرحله استقرار زیست‌بوم انجام می‌شود.

۴- نتایج

براساس آنچه ذکر شد، در این پروژه در مجموع بیست نشست در قالب ۱۵ کارگاه (۱۲ کارگاه تک نشست، یک کارگاه چهار نشست، و دو کارگاه دو نشست) برگزار گردید. جدول ۱ خلاصه اطلاعات مربوط به این کارگاه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- خلاصه اطلاعات مربوط به کارگاه‌های تحلیل و طراحی زیست‌بوم

نوآوری نیرو

شرح	تعداد/مقدار
کارگاه‌های برگزار شده	۲۰ کارگاه
تعداد کل خبرگان	۳۰ نفر
سازمان‌ها و نهادهای حاضر در نشست‌ها	۳۰ نهاد و سازمان
میانگین سن خبرگان حاضر در کارگاه‌ها	۴۵ سال
میانگین تجربه خبرگان حاضر در کارگاه‌ها	۱۸ سال
مجموع زمان مصرف شده در کارگاه‌ها	بیش از ۷۰۰ نفر ساعت

با توجه با نتایج بدست‌آمده از این کارگاه‌ها، نقش‌ها و وظایف هر کدام از بازیگران زیست‌بوم نوآوری نیرو در قالب یک ساختار همراستا بدست آمد. این نتایج سپس در اختیار نمایندگان بازیگران قرار گرفت و پس از آن طی جلسات متعدد با حضور همه ذینفعان و بازیگران زیست‌بوم به بحث و بررسی گذاشته شد پس از رسیدن به اجماع از طریق گفتگو و تعامل بین‌الذنهانی بازیگران، ساختار زیست‌بوم نوآوری نیرو شامل دو سطح عناصر پیشخوان و پشتیبان در گستره فرایند تجاری‌سازی بر مبنای قیف ایده جانمایی گردید (شکل ۵).

به بیان دیگر، عناصر پیشخوان به تعامل مستقیم با فناوران و نوآوران مشغولند و بدین ترتیب مراحل مربوط به تجاری‌سازی خدمات و محصولات نوآورانه از ایده‌پردازی تا معرفی با بازار را مورد حمایت قرار می‌دهند. از سوی دیگر، عناصر پشتیبان زیست‌بوم با حمایت از عناصر پیشخوان مسئولیت پرورش و توسعه فرهنگ نوآوری، آزمون ایده‌های نوآورانه، توسعه ظرفیت‌ها و حمایت از بکارگیری محصولات و خدمات نوآورانه را در مسیر تجاری‌سازی بر عهده خواهند داشت. این مراحل عبارتند از:

ایده‌پردازی: در این مرحله ایده‌های خام با توصیف‌های اولیه و کلی و با حداقل مطالعات امکان‌سنجی از منظر فنی و کسب‌وکار و حتی نیازمندی‌های مشتریان قرار دارد. این ایده‌ها که معمولاً از دل نتایج پژوهش‌های دانشگاهی یا ارزیابی‌های اولیه فناوران و نوآوران بیرون می‌آید اغلب در قالب یک مقاله پژوهشی، یک ارائه مختصر یا یک مورد خاص کسب‌وکاری بروز پیدا می‌کند.

پیش‌رشد: در این مرحله ایده‌ها مورد ارزیابی اولیه قرار می‌گیرند و امکان‌سنجی فنی آنها با استفاده از ابزارهایی نظیر نمایش‌های اولیه، آزمون

کارآمدی پیاده‌سازی سیاست‌ها: باید مبتنی بر اقدامات مدیریتی عمومی قدرتمند مانند به‌کارگیری فرایندهای ارزیابی، تطبیق، یا اصلاح و اختتام سیاست‌ها (در صورت لزوم) باشد.

پیوستگی سیاست‌ها در سطح ملی: ناظر به توانایی داشتن دیدگاهی جامع از کلیت زیست‌بوم و هماهنگ‌سازی مؤثر میان سازمان‌ها و بازیگران آن است. این مسأله پرهیز از اتخاذ دیدگاه جزیره‌ای و افزایش همراستایی ساختاری و کارکردی میان سیاست‌ها، اهداف، و بودجه‌های واقعی بازیگران را نیز ضروری می‌سازد.

سازگاری و پیش‌بینی‌پذیری سیاست‌ها: در این بعد، استفاده از نظامی که سیستم‌های نوآوری و عناصر آن را در طول زمان در خود جای دهد و بر نوسانات ناشی از اقتصاد سیاسی در آنها غلبه کند، از اهمیت بالایی برخوردار است. زیرا بدین ترتیب محیطی قابل پیش‌بینی برای سرمایه‌گذاری بلندمدت در نوآوری فراهم می‌شود.

نکته آخر آنکه برای موفقیت زیست‌بوم نوآوری، علاوه بر قابلیت‌هایی که در هر کدام از مراحل فرایند تجاری‌سازی (دریافت، توسعه و رشد ایده‌های نوآورانه) مورد نیاز است، برخی از قابلیت‌ها نیز ماهیتی بنیادین دارند و لازم است در گستره فرایند تجاری‌سازی در سطح زیست‌بوم توسعه یابند. این قابلیت‌ها عبارتند از: تفکر سیستمی، مربی‌گری و منتورینگ، مدیریت تأمین سرمایه، مدیریت دارایی‌های فکری، و مدیریت توسعه کسب و کار.

۸- قدرانی

نویسندگان مقاله از وزیر وقت نیرو جناب آقای دکتر اردکانیان بخاطر حمایت از اجرای پروژه و همچنین همه مدیران، خبرگان و کارشناسان محترم حوزه پژوهش و فناوری وزارت نیرو و شرکت‌ها و مؤسسات زیر مجموعه که با مشارکت فعال خود در کارگاه‌ها، نقش مهم و مؤثری در انجام این پروژه داشته‌اند سپاسگزاری می‌نمایند.

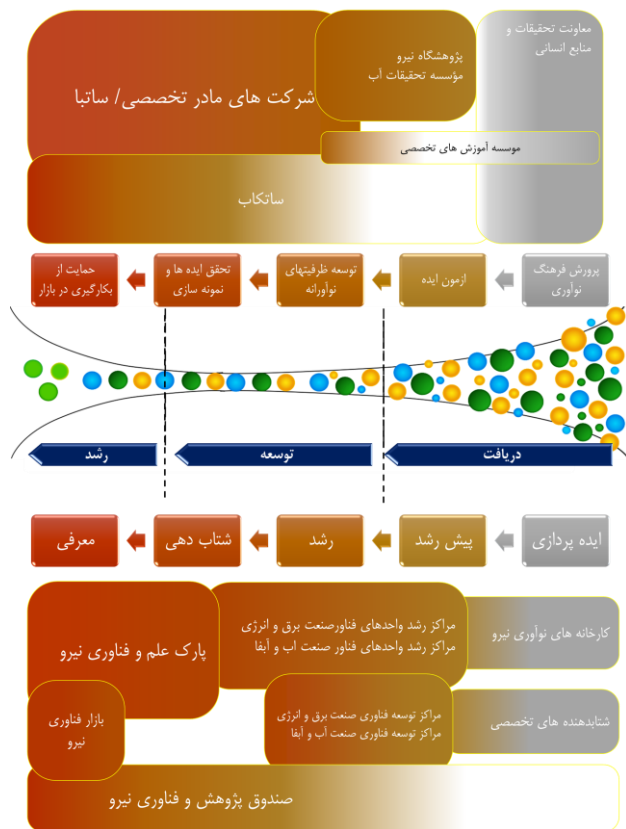
۹- حمایت مالی

این پروژه با حمایت مالی وزارت نیرو انجام گرفته است.

۱۰- مراجع

- 1- J. Jian et al., "Business creation, innovation, and economic growth: Evidence from China's economic transition, 1978–2017," *Economic Modelling*, 2020.
- 2- Y. Y. Lee and M. Falahat, "The Impact of Digitalization and Resources on Gaining Competitive Advantage in International Markets: Mediating Role of Marketing, Innovation and Learning Capabilities," *Technology Innovation Management Review*, vol. 9, no. 11, 2019.
- 3- M. P. Hekkert et al., "Mission-oriented innovation systems," *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 34, pp. 76–79, 2020.
- 4- C. Diebolt and R. Hippe, "The long-run impact of human capital on innovation and economic development in the regions of Europe," *Applied Economics*, vol. 51, no. 5, pp. 542–563, 2019.
- 5- S. Nambisan, M. Wright, and M. Feldman, "The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress,

فرایندها سیاست‌ها و اقداماتی است که با هدف ایجاد و گسترش تأثیرات به‌کارگیری ایده‌های نوآورانه در بازار صورت می‌پذیرد. خروجی این مرحله، می‌تواند در قالب حداقل محصول لازم، مدل‌های کسب‌وکار، نسخه‌های آماده تولید انبوه، و تخصیص منابع مالی مورد نیاز برای افزایش مقیاس تولیدی محصول / خدمت نوآورانه باشد.



شکل ۵- جانمایی عناصر زیست‌بوم نوآوری نیرو در قالب مراحل ایده و در دو سطح عناصر پشتیبان (بالا) و عناصر پیشخوان (پایین)

۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

خلق و کسب ارزش مهم‌ترین هدف بازیگران از حضور و مشارکت در زیست‌بوم نوآوری است. بر این اساس، گردانندگان زیست‌بوم باید همواره به سازوکارها و چالش‌های موجود در مسیر خلق و کسب ارزش در زیست‌بوم حساس باشند و برای حداکثرسازی ارزش ایجاد شده در زیست‌بوم تلاش کنند. از منظر سیاست‌گذاری، ساخت و توسعه قابلیت‌های نوآوری در زیست‌بوم باید با در نظر گرفتن ملاحظات در چهار بعد زیر باشد: طراحی سیاست‌ها: به‌منظور توانایی شناسایی شکست‌های بازار، طراحی سیاست‌های مناسب برای بازآرایی آنها، و استقرار سنجه‌های شفاف برای موفقیت زیست‌بوم در کنار عدم به‌کارگیری کورکورانه مدل‌ها و بهترین تجارب کشورهای دیگر است.

- 28- J. H. Miller and S. E. Page, *Complex adaptive systems: An introduction to computational models of social life*, Princeton university press, 2009.
- 29- T. Carmichael and M. Hadžikadić, "The Fundamentals of Complex Adaptive Systems," in *Complex Adaptive Systems*. Springer, 2019, pp. 1–16.
- 30- T. De Wolf and T. Holvoet, Eds., *Emergence versus self-organization: Different concepts but promising when combined*, Springer, 2004.
- 31- M. Tilebein, "LEVERS OF EMERGENCE: A GENERIC FRAMEWORK OF COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS IN MANAGEMENT SCIENCE," *Kybernetes*, vol. 35, 7/8, pp. 1087–1099, 2020.
- 32- A. Nair and F. Reed-Tsochas, "Revisiting the complex adaptive systems paradigm: Leading perspectives for researching operations and supply chain management issues," *Journal of Operations Management*, vol. 65, no. 2, pp. 80–92, 2019.
- 33- M. C. Jackson, *Systems thinking: Creative holism for managers*, Wiley Chichester, 2003.
- 34- I. P. McCarthy et al., "New product development as a complex adaptive system of decisions," *Journal of Product Innovation Management*, vol. 23, no. 5, pp. 437–456, 2006.
- 35- W. B. Rouse, "Health care as a complex adaptive system: Implications for design and management," *Bridge-Washington-National Academy of Engineering-*, vol. 38, no. 1, p. 17, 2008.
- 36- N. C. Ellis and D. Larsen-Freeman, *Language as a complex adaptive system*, John Wiley & Sons, 2009.
- 37- L. Fleming and O. Sorenson, "Technology as a complex adaptive system: Evidence from patent data," *Research Policy*, vol. 30, no. 7, pp. 1019–1039, 2001.
- 38- R. Nayak and P. Waterson, "Global food safety as a complex adaptive system: Key concepts and future prospects," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 91, pp. 409–425, 2019.
- 39- R. Sosis, "The building blocks of religious systems: Approaching religion as a complex adaptive system," in *Evolution, Development, and Complexity*. Springer, 2019, pp. 421–449.
- 40- N. R. Magliocca et al., "Modeling cocaine traffickers and counterdrug interdiction forces as a complex adaptive system," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, no. 16, pp. 7784–7792, 2019.
- 41- P. Brous, M. Janssen, and P. Herder, "Next Generation Data Infrastructures: Towards an Extendable Model of the Asset Management Data Infrastructure as Complex Adaptive System," *Complexity*, vol. 2019, 2019.
- 42- M. A. Phillips and P. Ritala, "A complex adaptive systems agenda for ecosystem research methodology," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 148, p. 119739, 2019.
- 43- N. Smorodinskaya et al., Eds., *Innovation ecosystems vs. innovation systems in terms of collaboration and co-creation of value*, 2017.
- 44- T. Kastelle and J. Steen, "Are small world networks always best for innovation?," *Innovation*, vol. 12, no. 1, pp. 75–87, 2010.
- 45- V. Allee, "A value network approach for modeling and measuring intangibles," *Transparent Enterprise*, Madrid. Available at <http://www.vernaallee.com>, 2002.
- 46- P. L. Marín and G. Siotis, "Innovation and market structure: an empirical evaluation of the 'bounds approach in the chemical industry,'" *The Journal of Industrial Economics*, vol. 55, no. 1, pp. 93–111, 2007.
- 47- C. H. Tian et al., "BEAM: A framework for business ecosystem analysis and modeling," *IBM systems journal*, vol. 47, no. 1, pp. 101–114, 2008.
- 48- C. Battistella, "The organization of Corporate Foresight: A multiple case study in the telecommunication industry," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 87, pp. 60–79, 2014.
- challenges and key themes," *Research Policy*, vol. 48, no. 8, p. 103773, 2019.
- 6- M. Laužikas and A. Miliūtė, "Liaisons between culture and innovation: Comparative analysis of South Korean and Lithuanian IT companies," *Insights into Regional Development*, 2020.
- 7- S. M. Lee, D. L. Olson, and S. Trimi, "Co-innovation: Convergencomics, collaboration, and co-creation for organizational values," *Management decision*, 2012.
- 8- M. G. Russell and N. V. Smorodinskaya, "Leveraging complexity for ecosystemic innovation," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 136, pp. 114–131, 2018.
- 9- L. Camarinha-Matos and H. Afsarmanesh, "Classes of collaborative networks," in *IT Outsourcing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global, 2010, pp. 364–370.
- 10- P. Ritala and A. Almpapoulou, "In defense of 'eco' in the innovation ecosystem," *Technovation*, 60-61, pp. 39–42, 2017.
- 11- A. Gawer and M. A. Cusumano, "Industry Platforms and Ecosystem Innovation," *Journal of Product Innovation Management*, vol. 31, no. 3, pp. 417–433, 2014.
- 12- W. W. Powell, K. W. Koput, and L. Smith-Doerr, "Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology," *Administrative Science Quarterly*, vol. 41, no. 1, p. 116, 1996.
- 13- R. Gulati, "Network location and learning: the influence of network resources and firm capabilities on alliance formation," *Strategic Management Journal*, vol. 20, no. 5, pp. 397–420, 1999.
- 14- J. S. Bain, "The Impact on Industrial Organization," *The American Economic Review*, vol. 54, no. 3, pp. 28–32, 1964.
- 15- F. M. Scherer and D. Ross, *Industrial Market Structure and Economic Performance*, 1990.
- 16- M. G. Jacobides, T. Knudsen, and M. Augier, "Benefiting from innovation: Value creation, value appropriation and the role of industry architectures," *Research Policy*, vol. 35, no. 8, pp. 1200–1221, 2006.
- 17- T. P. Hughes, *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, JHU Press, 1993.
- 18- H. W. Chesbrough, "The era of open innovation," *Managing innovation and change*, vol. 127, no. 3, pp. 34–41, 2006.
- 19- E. Von Hippel and G. Von Krogh, "Free revealing and the private-collective model for innovation incentives," *R&D Management*, vol. 36, no. 3, pp. 295–306, 2006.
- 20- A. Townsend, "Integration of economic and spatial planning across scales," *International Journal of Public Sector Management*, vol. 22, no. 7, pp. 643–659, 2009.
- 21- W. van Winden et al., *Manufacturing in the New Urban Economy*, Routledge, 2010.
- 22- J. F. Moore, "Predators and prey: the new ecology of competition." *Harvard business review*, 71 (3), 75–86. onkvisit, s, & shaw, j (1987). self-concept and image congruence: Some research and managerial implications," *Journal of Consumer Marketing*, vol. 4, no. 1, pp. 13–23, 1993.
- 23- Shaker A. Zahra and Satish Nambisan, "Entrepreneurship in global innovation ecosystems," *AMS Rev*, vol. 1, no. 1, pp. 4–17, 2011.
- 24- R. Adner and R. Kapoor, "Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations," *Strategic Management Journal*, vol. 31, no. 3, pp. 306–333, 2010.
- 25- D. Cobben and N. Roijakkers, "ECOSYSTEM TYPES AND THE TIMING OF OPEN INNOVATION STRATEGIES," *Time Issues in Strategy and Organization*, p. 199, 2019.
- 26- J. Boyer, "Toward an Evolutionary and Sustainability Perspective of the Innovation Ecosystem: Revisiting the Panarchy Model," *Sustainability*, vol. 12, no. 8, p. 3232, 2020.
- 27- O. Granstrand and M. Holgersson, "Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition," *Technovation*, vol. 90, p. 102098, 2020.

- 49- R. C. Basole and W. B. Rouse, "Complexity of service value networks: Conceptualization and empirical investigation," *IBM systems journal*, vol. 47, no. 1, pp. 53–70, 2008.
- 50- N. Rubens et al., "A Network Analysis of Investment Firms as Resource Routers in Chinese Innovation Ecosystem," *JSW*, vol. 6, no. 9, pp. 1737–1745, 2011.
- 51- M. Talmar et al., "Mapping, analyzing and designing innovation ecosystems: The Ecosystem Pie Model," *Long Range Planning*, p. 101850, 2018.
- 52- C. Y. Baldwin and C. J. Woodard, "The architecture of platforms: A unified view," *Platforms, markets and innovation*, vol. 32, 2009.
- 53- O. Dedehayir, S. J. Mäkinen, and J. R. Ortt, "Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 136, pp. 18–29, 2018.
- 54- P. J. Williamson and A. de Meyer, "Ecosystem advantage: How to successfully harness the power of partners," *California management review*, vol. 55, no. 1, pp. 24–46, 2012.
- 55- B. Walrave et al., "A multi-level perspective on innovation ecosystems for path-breaking innovation," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 136, pp. 103–113, 2018.
- 56- J. P. Davis, "The group dynamics of organizational-inter relationships: Collaborating with multiple partners in innovation ecosystems," *Administrative Science Quarterly*, vol. 61, no. 4, pp. 621–661, 2016.
- 57- M. G. Jacobides, C. Cennamo, and A. Gawer, "Towards a theory of ecosystems," *Strategic Management Journal*, vol. 39, no. 8, pp. 2255–2276, 2018.
- 58- M. Brehmer, K. Podoyunitsyna, and F. Langerak, "Sustainable business models as boundary-spanning systems of value transfers," *Journal of Cleaner Production*, vol. 172, pp. 4514–4531, 2018.
- 59- E. Lüftenegger, *Service-dominant business design*, Eindhoven University of Technology, 2014.
- 60- G. Lenssen et al., "A value mapping tool for sustainable business modeling," *Corporate Governance*, 2013.
- 61- R. Adner, *The wide lens: A new strategy for innovation*, Penguin Uk, 2012.
- 62- R. J. Rabelo and P. Bernus, "A holistic model of building innovation ecosystems," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 48, no. 3, pp. 2250–2257, 2015.
- 63- R. A. Dondofema and S. S. S. Grobbelaar, "Conceptualising innovation platforms through innovation ecosystems perspective," in *Proceedings, 2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology, and Innovation (ICE/ITMC): Sophia Antipolis Innovation Park, France, 17-19 June 2019*, 2019, Available: <http://dx.doi.org/10.1109/ice.2019.8792668>.
- 64- A. Osterwalder et al., *Value proposition design: How to create products and services customers want*, John Wiley & Sons, 2014.

اولویت‌بندی حوزه‌های کاربردی اینترنت‌اشیاء در صنایع ایران

محمد مهدی موحدی
دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران
mmmovahedi@gmail.com

صادق عبدالآبادی*
دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران
sabdolabadi5@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۸

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۱۰/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۰۴

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی پیشبرد صنعت ۴/۰ در حوزه‌های کاربردی مختلف صنعت ایران با استفاده از دستاوردها و فناوری‌های مبتنی بر اینترنت‌اشیاء است. در این تحقیق ۱۱۲ مقاله با جستجوی کلیدواژه‌های تخصصی مرتبط با موضوع و با استفاده از منابع مطالعاتی معتبر مورد مطالعه قرار گرفت. در ادامه چکیده ۸۸ مقاله مرتبط با کاربردهای اینترنت‌اشیاء بررسی شد. در بررسی به‌عمل آمده در نهایت ۳۲ عنوان مقاله ادبیات موضوعی ما را تشکیل دادند. با توجه به ادبیات موضوعی کاربردهای مختلف فناوری اینترنت‌اشیاء استخراج شد و در جدولی دسته‌بندی شدند؛ سپس با تشکیل گروه خبرگان که به صورت قضاوتی انتخاب شدند و طراحی پرسشنامه مقایسه زوجی روش AHP و استفاده از نرم‌افزار اکسپرت چویس، نتایج نشان داده است که با توجه به معیارهای زیرساخت‌ها، پشتیبانی مالی، حمایت مدیران ارشد، آموزش به کارگیری، وجود میان‌افزارها، امنیت ارتباطات، بهره‌مندی از متخصصین و میل به نوآوری، حوزه تولید هوشمند شامل صنعت خودرو، سیستم کنترل صنعتی و ساخت هوشمند، مدیریت زنجیره تأمین و پشتیبانی، شبکه‌های هوشمند، لجستیک هوشمند، خدمات و فرایندهای تولید هوشمند و غیره، کاربردپذیرترین حوزه برای پیشبرد صنعت ۴/۰ با فناوری اینترنت‌اشیاء است. همچنین حوزه محیط‌زیست و بازیافت در پایین‌ترین سطح از کاربردپذیری هست که می‌طلبد مدیران ارشد با حمایت از راهبردهای انتقال فناوری مبتنی بر اینترنت‌اشیاء، استفاده از متخصصین IoT و نیز پشتیبانی مالی مدیران بالادستی برای بهره‌مندی این حوزه از زیرساخت‌های متناسب با IoT، راه را برای ورود این حوزه به صنعت ۴/۰ هموار سازند.

واژگان کلیدی

انقلاب صنعتی چهارم؛ اینترنت‌اشیاء؛ تحلیل سلسله‌مراتبی؛ IOT؛ INDUSTRY 4.0؛ AHP.

۱- مقدمه

یکی از موضوعات جذاب و درعین حال یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش روی کشور بحث انقلاب صنعتی چهارم^۱ است، انقلابی که بر پایه فناوری دیجیتال استوار است و به لحاظ مقیاس و دامنه پیچیدگی بسیار متفاوت‌تر از آن چیزی است که بشریت به واسطه انقلاب‌های صنعتی پیشین تجربه کرده است.

در سال‌های اخیر، توسعه و پیشرفت بزرگی در اینترنت‌اشیاء (IoT^۲) و حوزه‌های مربوطه آن مانند داده‌های بزرگ^۳، محاسبات ابری^۴ و فناوری‌های بی‌سیم^۵ وجود داشته است. این گرایش‌ها در حال ظهور فرصت‌هایی برای افزایش بهره‌وری صنعتی و همچنین ایجاد انقلاب

صنعتی چهارم فراهم می‌کنند. انقلاب صنعتی چهارم که در ادبیات، صنعت ۴/۰ نامیده می‌شود، به‌عنوان "صنعت هوشمند" یا "تولید هوشمند" نیز شناخته می‌شود.

هدف اصلی صنعت ۴/۰ شامل خودکارسازی، بهبود فرایند و افزایش بهره‌وری است. این فناوری جدید راه خود را برای پیشرفت هموار کرده است، نه تنها تغییر شکل داده است، بلکه فرایند تولید صنعت را نیز متحول ساخته است. صنعت ۴/۰ ترکیبی از فناوری‌های نوظهور است که از سامانه‌های سایبری - فیزیکی (CPS)، اینترنت‌اشیاء، یکپارچه‌سازی صنعتی، محاسبه ابری و دیگر فناوری‌های کلیدی نشأت می‌گیرد [۱].

یکی از اجزای اصلی صنعت ۴/۰، که منجر به تغییر الگو برای شرکت‌های تولیدی می‌شود، اینترنت‌اشیاء است. بسیاری از شرکت‌های

6. Industry 4.0

1. Fourth Industrial Revolution
2. Internet Of Thing
3. Big Data
4. Cloud Computing
5. Wireless

* نویسنده مسئول

تأمین و مدیریت چرخه عمر محصول و سامانه‌های متمرکز و آفلاین که به یکدیگر متصل نیستند، بهبود خواهند یافت [۶].

فناوری جدید یک منبع مهم برای کارآفرینان و استارت‌آپ‌ها است که ایده‌هایی را برای کسب‌وکار خود ایجاد کنند. انقلاب فناورانه آینده به رهبری اینترنت‌اشیاء، هوش مصنوعی^۱ و زنجیره بلوکی^۲ محیط اقتصادی کنونی را به شدت تغییر خواهند داد و فرصت‌های تجاری جدید ایجاد خواهند کرد. هوش مصنوعی و زنجیره بلوکی به سرعت در حال تحول هستند و توجه بسیاری از سرمایه‌گذاران را به صنعت (ICT) جلب می‌کنند. همکاری این فناوری‌های جدید و نیز چالش‌های مربوط به آن، عظیم است. تحت چنین شرایطی، چگونگی درک این مفاهیم جدید و استفاده از آن‌ها برای ایجاد مدل‌های کسب‌وکار یک مسأله حیاتی برای کارآفرینان در محیط کسب‌وکار جدید است [۷].

۲-۲- اینترنت‌اشیاء

اینترنت‌اشیاء مفهومی جدید در دنیای فناوری و ارتباطات است. به‌صورت خلاصه اینترنت‌اشیاء فناوری مدرنی است که در آن برای هر موجودی (انسان، حیوان و یا اشیاء) قابلیت ارسال داده از طریق شبکه‌های ارتباطی، اعم از اینترنت یا اینترانت، فراهم می‌گردد. فناوری اینترنت‌اشیاء نقش بسیار مهمی در دنیای کارآفرینان بازی می‌کند. کسب‌وکارهای متعددی بر محور این فناوری راه‌اندازی شده‌اند، درحالی‌که این مفهوم و این فناوری در ابتدای راه خود قرار دارد و هر روز بیش از پیش تغییرات و تحولات جدیدی در آن رخ می‌دهد. اینترنت‌اشیاء الگویی امیدوارکننده از ترکیب حوزه‌های مختلف فناوری است [۸].

اینترنت‌اشیاء می‌تواند به‌عنوان یک زیرساخت شبکه جهانی در نظر گرفته شود که متشکل از چندین ابزار متصل شده متعدد است که بر فناوری‌های پردازش حسی، ارتباطی، و پردازش اطلاعات تکیه دارند [۹]. جنبه‌های مختلفی از فناوری IoT در ادبیات دانشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است [۱۰]، [۱۱].

۲-۲-۱- لایه‌های اینترنت‌اشیاء

• لایه اول: لایه ادراک

ادراک با انواع حسگرها و محرک‌ها که به شیء فیزیکی برای ادراک کمک می‌کنند، سروکار دارد. ادراک در لایه‌های فوقانی، لایه کاربرد برای رسیدن به هدف نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. حسگر وسیله‌ای است که با آشکارسازی تغییرات در کمیت، کیفیت و یا رویدادها خروجی را می‌فرستد. هدف لایه پنهان کردن اشیاء با حس بینایی، لامسه، بویایی، شنوایی و تفکر است. برخی حسگرهای رایج در سیستم IoT برای تشخیص دما، وزن، حرکت، لرزش، شتاب، رطوبت و مکان استفاده می‌شوند [۱۱].

تولیدی با چالش‌هایی در یکپارچه‌سازی اجزای اصلی صنعت ۴/۰ مواجه هستند. اینترنت‌اشیاء یک تبدیل فناورانه از داده‌های واقعی جهان به داده‌های مجازی است و قابلیت به اشتراک‌گذاری اطلاعات را دارد. IoT محیطی را فراهم می‌کند که هر شیء می‌تواند متصل و در سراسر شبکه ارتباط داشته باشد. اینترنت‌اشیاء فناوری جدیدی است که به‌سرعت در زمینه مخابرات در حال رشد است. به‌طور خاص، IoT با مخابرات بی‌سیم ارتباط دارد. هدف اصلی تعامل و همکاری بین اشیاء و موضوعاتی که از طریق شبکه‌های بی‌سیم ارسال و دریافت می‌شوند [۲].

اینترنت‌اشیاء توسط مصرف‌کنندگان و نیز تولیدکنندگانی که وابسته به اینترنت (نرم‌افزار، سامانه‌های اطلاعات) هستند و اتصال فیزیکی (دستگاه‌ها، ماشین‌آلات، تجهیزات) دارند، برای عملکرد مؤثرتر، استفاده می‌شود [۳]. در این مقاله کاربردپذیری اینترنت‌اشیاء (IoT) به‌عنوان یک توانمندساز کلیدی برای انقلاب صنعتی چهارم در حوزه‌های مختلف صنعت در ایران ارائه شده است.

تأکید اصلی بر پیش‌زمینه رسمی و مقدمه صنعت ۴/۰ است و لایه‌بندی اینترنت‌اشیاء و کاربردپذیری آن توصیف می‌شوند.

۲- مرور ادبیات موضوعی

در این بخش به توصیف و مرور ادبیات موضوعی پرداخته می‌شود. لذا ابتدا توصیفی از انقلاب صنعتی چهارم و سپس به کاربردها و توصیف اینترنت‌اشیاء اشاره می‌شود.

۲-۱- انقلاب صنعتی چهارم

انقلاب صنعتی اول از آب و انرژی بخار به‌منظور مکانیزه کردن تولیدات استفاده نمود. انقلاب صنعتی دوم از قدرت الکترونیسته به‌منظور تولید انبوه بهره برد. سومین انقلاب صنعتی از علم الکترونیک و فناوری اطلاعات به‌منظور تولید خودکار استفاده نمود. انقلاب چهارم صنعتی بر پایه‌های انقلاب سوم بنا نهاده شده است و شامل همجوشی فناوری‌های مختلف است که مرزهای زیستی، دیجیتال و فیزیکی را در می‌نوردد [۴].

ماینارد (۲۰۱۵)، چهارمین انقلاب صنعتی را به‌عنوان حرکتی که سعی در بهره‌برداری و همگرایی چندین فناوری در حال ظهور دارد، توصیف می‌کند [۵]. امروزه، همه مؤلفه‌های اصلی صنعت به‌سرعت در حال توسعه هستند و تمرکز اصلی بر تعامل و ارتباط هوشمند تمامی قطعات در تولید و محصولات نهایی است؛ ایده اصلی انقلاب صنعتی چهارم این است که در آینده، کسب‌وکار صنعتی از طریق شبکه‌های جهانی ساخته خواهد شد که ماشین‌آلات، تولید و تجهیزات انبارداری را به‌عنوان سامانه‌های سایبری-فیزیکی متصل خواهد کرد و با به اشتراک‌گذاری اطلاعات و پردازش داده‌ها، به‌طور هوشمندانه یکدیگر را کنترل خواهد کرد. این سامانه‌های سایبری-فیزیکی شکل کارخانه‌های هوشمند، ماشین‌های هوشمند، امکانات ذخیره‌سازی هوشمند و زنجیره‌های تأمین هوشمند را خواهند داشت. در فرایند ساخت، مهندسی بهبودیافته، کاربرد مواد، زنجیره‌های

• لایه دوم: لایه انتقال

انتقال، لایه دوم در اکوسیستم IOT است. گام بعد از ادراک (جمع‌آوری اطلاعات حس‌گر) انتقال اطلاعات به لایه‌های بالاتر است. انتقال محدود به عواملی چون قدرت، محدوده و ظرفیت ذخیره‌سازی است (اکثر اکوسیستم‌های اینترنت‌اشیاء با توان کم با یک دامنه کوتاه کار می‌کنند) [۱۲].

• لایه سوم: لایه محاسبه

لایه محاسبه به معنی دریافت داده‌ها، پردازش داده، تصمیم‌گیری و تحویل تصمیمات به لایه برنامه است. لایه محاسبه شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، الگوریتم‌ها، محاسبات ابری، آنالیز داده‌های بزرگ و امنیت است.

• لایه چهارم: لایه کاربردی

لایه کاربردی با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری‌شده و منتقل‌شده از لایه‌های پایین‌تر، درک تاکتیکی را فراهم می‌کند. لایه کاربرد شامل مقوله‌های مصرفی و کسب‌وکار هست.

۲-۲-۲- کاربردپذیری اینترنت‌اشیاء در حوزه‌های مختلف

برنامه‌های کاربردی IoT هنوز در مراحل اولیه خود هستند. اما استفاده از IoT به سرعت در حال تکامل و رشد است [۸]، [۱۳].

بسیاری از برنامه‌های کاربردی IoT در صنایع مختلف شامل نظارت بر محیط‌زیست، خدمات مراقبت بهداشتی، موجودی و مدیریت تولید، زنجیره تأمین مواد غذایی، حمل‌ونقل، محل کار و پشتیبانی منزل، امنیت و مراقبت در مقالات مختلف مورد بحث قرار گرفته است که هرکدام از کاربردپذیری‌ها توانمندساز و فناوری کلیدی برای انقلاب صنعتی چهارم به شمار می‌رود.

متفاوت از بحث مقالات بررسی‌شده، بحث ما به‌طور خاص این‌گونه متمرکز است که کاربردهای اینترنت‌اشیاء، مورد بررسی مدیران ارشد مجموعه‌ها و صنایع مختلف قرار می‌گیرد تا کاربردپذیری آن‌ها در صنعت ایران مطالعه شود و همچنین ارتباط این فناوری‌های کلیدی مبتنی بر اینترنت‌اشیاء با انقلاب صنعتی چهارم در ایران روشن شود.

در زیر برخی از برنامه‌ها و کاربردپذیری‌های IoT در صنایع با توجه به بررسی مقالات، آورده شده است.

۲-۲-۲-۱- A- استفاده از اینترنت‌اشیاء در شبکه برق

جنبه‌های معماری کنترل، زیرساخت ارتباطی و قابلیت‌های هوشمند، استفاده از اینترنت‌اشیاء در برنامه برق قدرت، برنامه مدیریت IoT برای شبکه‌های توزیع، استانداردها و پروتکل‌ها [۱۴]، [۱۵]، [۱۶]. زیرساخت اینترنت‌اشیاء مبتنی بر ماهواره، برای مدیریت شبکه‌های توزیع الکتریکی مقیاس بزرگ [۱۷]. مدیریت انرژی [۱۸]. کنترل هوشمند و مانیتورینگ [۱۹]، [۲۰].

۲-۲-۲- B- هوشمندسازی شبکه آب و گاز

(از پروتکل‌های ارتباطی گرفته تا تجزیه و تحلیل داده‌ها) [۲۱]. مدیریت آب هوشمند [۱۸]، تشخیص کمبود آب [۲۲]، [۱۹].

۲-۲-۲-۳- C- سلامت الکترونیک

نظارت بر بیماران از راه دور [۲۳]، [۲۴]، [۲۵]، [۲۶]. اینترنت‌اشیاء در مراقبت‌های بهداشتی: فناوری‌های بنیادی، استانداردهای بین‌المللی، علائم حیاتی، مراقبت از افراد مسن، [۲۷]، [۲۸]، [۱۶]. مراقبت‌های بالینی، [۲۲]، [۲۴]. پوشش سلامتی هوشمند [۱۸]، [۱۵]، [۲۹]. مانیتورینگ و کنترل از راه دور در زیر شبکه با استفاده از شبکه حسگر هوشمند و اینترنت [۳۰].

۲-۲-۲-۴- D- بیمه الکترونیک

ملاحظات IoT، الزامات و ساختارها برای برنامه‌های بیمه [۳۱].

۲-۲-۲-۵- E- تولید هوشمند

صنعت خودرو [۳۲]، اینترنت‌اشیاء و صنعت خودرو: تغییر از یک پارادایم خودرو-محور به داده-محور [۳۳]، سیستم کنترل صنعتی و ساخت هوشمند، مدیریت زنجیره تأمین و پشتیبانی [۱۶]، [۱۹]، [۲۹]، [۳۲]، [۲۴]. شبکه‌های هوشمند، لجستیک هوشمند [۲۵]، مجازی‌سازی زنجیره‌های تأمین مواد غذایی با اینترنت‌اشیاء [۳۴]، صنعت هوشمند، تولید هوشمند [۱۸].

۲-۲-۲-۶- F- شهر و خانه هوشمند

کاربرد برای برنامه‌ریزی شهری و ایجاد شهرهای هوشمند، خانه هوشمند، اینترنت‌اشیاء مبتنی بر برنامه‌ریزی شهری [۱۹]، [۱۶]، [۲۹]، [۲۲]، [۱۵]، [۲۸]. سیستم هوشمند ترافیک، محیط هوشمند: نظارت بر سلامت ساختمان‌ها، کنترل کیفیت هوا، نظارت بر آلودگی صوتی، پارکینگ هوشمند، سیستم روشنایی هوشمند، خانه هوشمند [۱۸]، [۲۵]، [۲۴].

۲-۲-۲-۷- G- شناسایی فرکانس‌های رادیویی^۱ و شبکه حسگر بی‌سیم^۲

نرم‌افزارها و ابزارها و سامانه‌های مبتنی بر RFID&WSN [۲۵]، [۳۵]، [۲۹]، [۱۶]، [۲۰].

۲-۲-۲-۸- H- رایانش ابری

کاربرد اینترنت‌اشیاء در حوزه کلان داده و رایانش ابری [۲۴]، [۲۹].

۲-۲-۲-۹- I- کشاورزی هوشمند

کشاورزی هوشمند [۱۹]، [۲۴]، کشاورزی و پیوند تولید [۳۲]، کشاورزی دقیق [۲۵].

ایران و شکل ۳ خروجی نرم‌افزار اکسپرت چویس - رتبه هر حوزه کاربردی نسبت به هر معیار نمایش داده شده است.

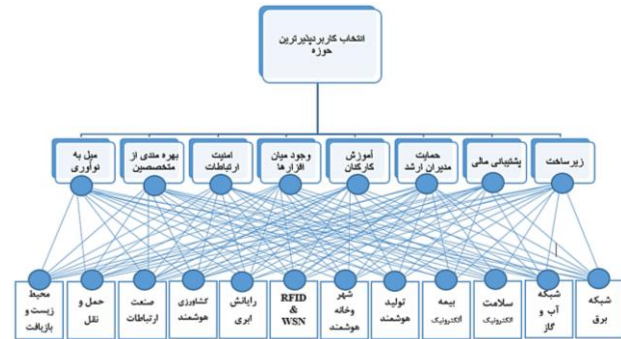
جدول ۲- امتیاز هر گزینه با توجه به مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به هر معیار

F	E	D	C	B	A	
۰/۱۲۷	۰/۱۶۹	۰/۰۳۳	۰/۱۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۶۴	C1
۰/۱۴۱	۰/۱۸۷	۰/۰۴۵	۰/۲۳۱	۰/۰۳۳	۰/۰۶۵	C2
۰/۱۸۵	۰/۲۴۸	۰/۰۱۷	۰/۰۹۱	۰/۰۴۲	۰/۰۳۴	C3
۰/۱۱۰	۰/۲۰۷	۰/۰۷۱	۰/۱۰۲	۰/۱۰۵	۰/۰۶۴	C4
۰/۱۱۵	۰/۲۳۸	۰/۰۶۶	۰/۰۸۴	۰/۰۵۷	۰/۰۷۲	C5
۰/۱۴۸	۰/۱۹۵	۰/۱۸۹	۰/۱۴۳	۰/۰۲۰	۰/۰۶۵	C6
۰/۴۶	۰/۲۳۳	۰/۰۶۸	۰/۰۷۵	۰/۱۷۰	۰/۱۵۱	C7
۰/۱۳۲	۰/۱۶۲	۰/۰۵۳	۰/۱۴۳	۰/۱۰۲	۰/۰۸۵	C8
L	K	J	I	H	G	
۰/۰۲۰	۰/۰۳۴	۰/۲۲۵	۰/۰۱۶	۰/۰۵۳	۰/۰۹۸	C1
۰/۰۲۶	۰/۰۴۲	۰/۱۳۴	۰/۰۲۸	۰/۰۳۸	۰/۰۳۷	C2
۰/۰۳۹	۰/۰۴۰	۰/۱۴۳	۰/۰۲۹	۰/۰۵۵	۰/۰۷۷	C3
۰/۰۱۵	۰/۰۱۹	۰/۱۹۶	۰/۰۲۶	۰/۰۰۴	۰/۰۴۴	C4
۰/۰۲۹	۰/۰۳۵	۰/۱۷۵	۰/۰۴۴	۰/۰۰۳	۰/۰۵۶	C5
۰/۰۰۹	۰/۰۱۷	۰/۰۴۴	۰/۰۴۶	۰/۰۵۹	۰/۰۶۵	C6
۰/۰۱۲	۰/۰۱۲	۰/۱۴۷	۰/۰۲۲	۰/۰۲۶	۰/۰۳۸	C7
۰/۰۱۶	۰/۰۲۵	۰/۱۸۳	۰/۰۳۰	۰/۰۳۹	۰/۰۳۲	C8

۵- نتیجه‌گیری

پایه‌سازی موفق صنعت ۴/۰ با سیستم IoT نیازمند نقطه کانونی بسیاری از زمینه‌های مختلف از قبیل صنعت خودرو، شبکه‌های زنجیره تأمین، حمل‌ونقل، راهبردهای شهر هوشمند، و غیره هست. IoT به شرکت‌ها در بهبود روابط مشتری، ابزار پیگیری، تحویل سریع‌تر محصولات و کاهش هزینه‌ها کمک می‌کند. متخصصان پیش‌بینی می‌کنند که ایجاد یک استاندارد برای صنعت ۴/۰ حداقل ۱۰ سال طول خواهد کشید و ممکن است شرکت‌های کوچک و متوسط را از ارتقاء سامانه‌های خود به دلیل سرمایه‌گذاری فعلی در دارایی‌ها منصرف کند [۳]. به کار بردن اینترنت‌اشیاء فرصت‌های تجاری جدیدی را ایجاد خواهند کرد [۳۹]. در حالی که پتانسیل زیادی برای پیشبرد فناوری‌های IoT در تولید وجود دارد، بسیاری از تولیدکنندگان از چگونگی ثبت قابلیت اینترنت‌اشیاء بی‌اطلاع هستند، که می‌تواند اشیاء ساخت روزمره را از طریق حسگری بی‌سیم به رایانش ابری متصل کند. به همین دلیل بهره‌مندی از متخصصین و آموزش کارکنان از معیارهای مهم برای بررسی کاربردپذیری اینترنت‌اشیاء در حوزه‌های مختلف است. یکی دیگر از معیارهای کاربردپذیری، امنیت ارتباطات است؛ در قلب اینترنت‌اشیاء، میلیون‌ها دستگاه، داده‌های خود را برای سامانه‌های متمرکز ارسال می‌کنند. داده‌هایی که معمولاً هیچ‌گونه سختی با یکدیگر ندارند و نوع آن‌ها نیز متغیر است؛ به عبارت دیگر در حالی که بعضی از دستگاه‌های IoT ممکن

مطابق شکل ۱ سلسه مراتب تعیین کاربردپذیری حوزه‌های مختلف صنعت ایران برای پیشبرد صنعت ۴/۰ مبتنی بر اینترنت‌اشیاء است؛



شکل ۱- سلسله مراتب تعیین کاربردپذیری حوزه‌های مختلف صنعت ایران برای پیشبرد صنعت ۴/۰ مبتنی بر اینترنت‌اشیاء

۴- تجزیه و تحلیل اطلاعات

با جمع‌آوری ۲۴ پرسشنامه مرتبط با مقایسه زوجی بین معیارها، ابتدا میانگین آن‌ها را محاسبه کرده و ماتریس میانگین مقایسه زوجی بین معیارها را تشکیل داده و با توجه به آن وزن هر شاخص را با استفاده از نرم‌افزار اکسپرت چویس بدست آورده که در جدول ۱ وزن معیارها نسبت به هدف مشاهده می‌کنید:

جدول ۱- وزن معیارها نسبت به هدف

C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1
۰/۰۲۰	۰/۰۳۲	۰/۱۴۰	۰/۰۶۹	۰/۰۵۳	۰/۱۵۰	۰/۳۲۵	۰/۲۱۰

با جمع‌آوری پرسشنامه مربوط به مقایسه زوجی بین گزینه‌ها (حوزه‌های کاربردی) نسبت به هر یک از معیارها، ابتدا ماتریس میانگین را برای هر مورد محاسبه کرده و سپس امتیاز هر گزینه را نسبت به هر معیار مشخص کرده که نتایج در جدول ۲ امتیاز هر گزینه با توجه به مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به هر معیار مشاهده می‌شود.

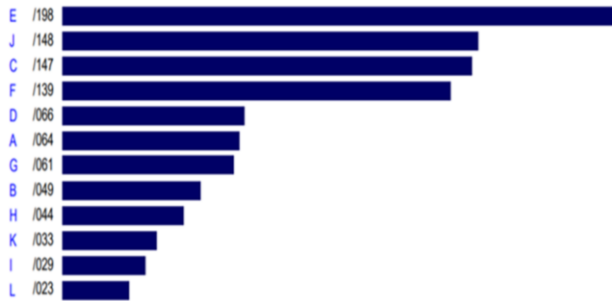
ماتریس مقایسه زوجی که در جدول ۲ امتیاز هر گزینه با توجه به مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به هر معیار ارائه شده است خلاصه نتایج محاسبات نرم‌افزار اکسپرت چویس^۱ از ماتریس‌های مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به هر یک از معیارهاست.

با توجه به محدودیت نگارش پژوهش فقط به نرم‌افزار و روش محاسبه اشاره شد و نتایج محاسبات در مقاله ذکر شده است.

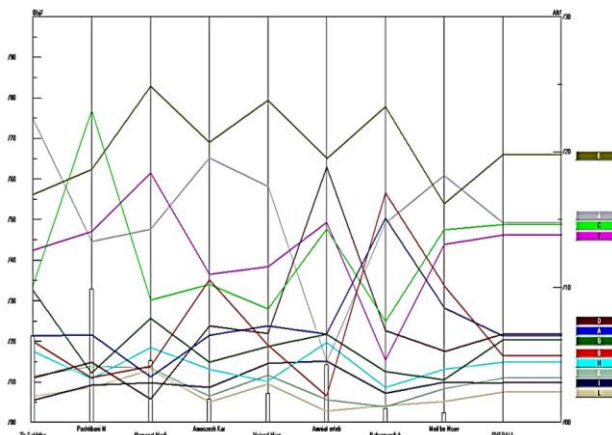
در نهایت با توجه به وزن و اهمیتی که مدیران و متخصصان برای معیارهای کاربردپذیری اینترنت‌اشیاء در نظر گرفتن و با توجه به نتایج پرسشنامه‌های مقایسه زوجی حوزه‌های کاربردی نسبت به هر یک از معیارها و ورود اطلاعات به نرم‌افزار اکسپرت چویس خروجی در شکل ۲ خروجی نرم‌افزار اکسپرت چویس - رتبه‌بندی حوزه‌های مختلف صنعت

1. Expert Choice

با توجه به نتایج بدست‌آمده حوزه محیط‌زیست و بازیافت، کاربردپذیری بسیار پایینی برای پیشبرد صنعت ۴/۰ با اکوسیستم اینترنت‌اشیاء را دارا هست و می‌طلبد که مدیران ارشد با حمایت از راهبردهای انتقال فناوری مبتنی بر اینترنت‌اشیاء، استفاده از متخصصین IoT و نیز پشتیبانی مالی مدیران بالادستی برای بهره‌مندی این حوزه از زیرساخت‌ها، راه را برای ورود این حوزه به صنعت ۴/۰ و به طبع آن بالابردن کیفیت و بهره‌وری هموار سازند.



شکل ۲- خروجی نرم افزار اکسپرت چویس- رتبه‌بندی حوزه‌های مختلف صنعت ایران



شکل ۳- خروجی نرم افزار اکسپرت چویس- رتبه هر حوزه کاربردی نسبت به هر معیار

۴- مراجع

- 1- L. Da Xu, E. L. Xu, and L. Li, "Industry 4.0: state of the art and future trends," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 56, no. 8, pp. 2941-2962, 2018.
- 2- C. Stergiou, K. E. Psannis, B.-G. Kim, and B. Gupta, "Secure integration of IoT and cloud computing," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 78, pp. 964-975, 2018.
- 3- A. J. C. Trappey, C. V. Trappey, U. H. Govindarajan, A. C. Chuang, and J. J. Sun, "A review of essential standards and patent landscapes for the Internet of Things: A key enabler for Industry 4.0," *Adv. Eng. Informatics*, vol. 33, pp. 208-229, 2017.
- 4- S. Klaus, "The fourth industrial revolution," in *World Economic Forum*, 2016, p. 11.
- 5- A. D. Maynard, "Navigating the fourth industrial revolution," *Nat. Nanotechnol.*, vol. 10, no. 12, p. 1005, 2015.
- 6- A. Ermolaeva, "Industry 4.0 and HR in Logistics," *UNIVERSITY OF ECONOMICS IN PRAGUE*, 2017.
- 7- J. Liu, "Business models based on IoT, AI and blockchain," *Industrial Engineering & Management*, Department of Engineering Sciences, Technology, Disciplinary Domain of Science and Technology, Uppsala University, 2018.

است داده‌هایی در ارتباط با میزان رطوبت و دما جمع‌آوری کنند، در طرف مقابل دستگاه‌های IoT دیگر، ممکن است داده‌هایی در ارتباط با مکان زندگی مردم یا فعالیت حرکتی آن‌ها را جمع‌آوری نمایند. در نهایت داده‌های ضبط‌شده برای تحلیل به سمت سرورهای ابری یا دیگر دستگاه‌های IoT ارسال می‌شود. درست در همین مکان است که وجود یک اتصال مطمئن و پرسرعت، نقش کلیدی را در برقراری ارتباط میان دستگاه‌های IoT ایفا می‌کند.

اگر تعهد و حمایت مدیریت ارشد سازمان با شناخت نیازهای واقعی سازمان به همراه مهیانبودن زیرساخت مناسب IT و ابزارهای مبتنی بر اینترنت‌اشیاء شکل گیرد، انتخاب مدیر پروژه قوی برای به‌کارگیری و پیاده‌سازی صنعت ۴/۰ با اکوسیستم IoT صورت پذیرد، تشکیل گروه مناسب و تخصصی پروژه و بالابردن فرهنگ سازمانی و کار تیمی میان کارکنان و آموزش کافی و حفظ نیروی متخصص و آموزش دیده طی پروژه با ارائه سامانه‌های انگیزشی موردنظر قرار گیرد، موفقیت پیاده‌سازی و اجرای صنعت ۴/۰ در حوزه‌های کاربردی به‌وسیله IoT تضمین بیشتری خواهد یافت.

نتایج نشان می‌دهد در ۱۲ حوزه کاربردی اینترنت‌اشیاء برای پیشبرد صنعت ۴/۰ در ایران، بیشترین و بهترین کاربردپذیری با توجه به عوامل و معیارهای هشت‌گانه پیاده‌سازی، مربوط به حوزه تولید هوشمند است. کاربردپذیری اینترنت‌اشیاء در حوزه تولید هوشمند که شامل: زنجیره تأمین هوشمند، دستگاه‌های هوشمند، خدمات هوشمند، فرایندهای تولید هوشمند، مهندسی هوشمند ... می‌شود [۴۰]، نسبت به ۵ معیار (C3, C4, C5, C6, C7) بیشترین ارجحیت. امتیاز را نسبت به سایر حوزه‌های کاربردی کسب کرد. از لحاظ معیار فراهم‌بودن زیرساخت‌ها برای پیاده‌سازی اینترنت‌اشیاء برای پیشبرد صنعت ۴/۰، صنعت ارتباطات بیشترین و بالاترین سطح از زیرساخت‌ها را نسبت به سایر ۱۱ حوزه کاربردی با توجه به نظر متخصصان دارا هست. از نظر معیار پشتیبانی مالی نیز حوزه کاربردی سلامت الکترونیک بالاترین سطح از حمایت را دارا هست. اما همان‌طور که در بالا ذکر شد با توجه به معیارهای هشت‌گانه و تجمیع امتیاز بدست‌آمده برای هر حوزه کاربردی نسبت به هر معیار به ترتیب کاربردی‌ترین حوزه‌ها با ذکر امتیاز در جدول ۳ جدول امتیاز نهایی هر حوزه کاربردی و رتبه‌بندی آن‌ها خلاصه شده است.

جدول ۳- جدول امتیاز نهایی هر حوزه کاربردی و رتبه‌بندی آن‌ها

رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۶
حوزه	E	J	C	F	D	A
امتیاز	۰/۱۹۸	۰/۱۴۸	۰/۱۴۷	۰/۱۳۹	۰/۰۶۶	۰/۰۶۴
رتبه	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
حوزه	G	B	H	K	I	L
امتیاز	۰/۰۶۱	۰/۰۴۹	۰/۰۴۴	۰/۰۳۳	۰/۰۲۹	۰/۰۲۳

- services for smart cities,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 110, pp. 151–158, 2017.
- 28- J. Huang and K. Hua, *Managing the Internet of Things. Architectures, Theories and Applications*. The Institution of Engineering and Technology, 2016.
- 29- P. P. Ray, “A survey on Internet of Things architectures,” *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 30, no. 3, pp. 291–319, 2018.
- 30- K. R. Khan, A. Rahman, A. Nadeem, M. S. Siddiqui, and R. A. Khan, “Remote Monitoring and Control of Microgrid using Smart Sensor Network and Internet of Thing,” in *2018 1st International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS)*, 2018, pp. 1–4.
- 31- D. Minoli, B. Occhiogrosso, K. Sohraby, J. Gleason, and J. Kouns, “IoT considerations, requirements, and architectures for insurance applications,” in *Internet of Things*, Chapman and Hall/CRC, 2017, pp. 347–361.
- 32- D. Bandyopadhyay and J. Sen, “Internet of things: Applications and challenges in technology and standardization,” *Wirel. Pers. Commun.*, vol. 58, no. 1, pp. 49–69, 2011.
- 33- Z. Saleh and S. Cayzer, “The Internet of Things and the Automotive Industry: A Shift from a Vehicle-Centric to Data-Centric Paradigm,” in *Internet of Things*, Chapman and Hall/CRC, 2017, pp. 363–388.
- 34- C. N. Verdouw, J. Wolfert, A. J. M. Beulens, and A. Rialland, “Virtualization of food supply chains with the internet of things,” *J. Food Eng.*, vol. 176, pp. 128–136, 2016.
- 35- N. N. Srinidhi, S. M. D. Kumar, and K. R. Venugopal, “Network optimizations in the Internet of Things: A review,” *Eng. Sci. Technol. an Int. J.*, 2018.
- 36- P. T. Harker and L. G. Vargas, “The theory of ratio scale estimation: Saaty’s analytic hierarchy process,” *Manage. Sci.*, vol. 33, no. 11, pp. 1383–1403, 1987.
- 37- O. S. Vaidya and S. Kumar, “Analytic hierarchy process: An overview of applications,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 169, no. 1, pp. 1–29, 2006.
- 38- T. L. Saaty, “Decision making with the analytic hierarchy process,” *Int. J. Serv. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 83–98, 2008.
- 39- F.-T. Cheng et al., “Industry 4.1 for wheel machining automation,” *IEEE Robot. Autom. Lett.*, vol. 1, no. 1, pp. 332–339, 2016.
- 40- F. Shrouf, J. Ordieres, and G. Miragliotta, “Smart factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm,” in *Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 2014 IEEE International Conference on, 2014, pp. 697–701.
- 8- L. Atzori, A. Iera, and G. Morabito, “The internet of things: A survey,” *Comput. networks*, vol. 54, no. 15, pp. 2787–2805, 2010.
- 9- L. Tan and N. Wang, “Future internet: The internet of things,” in *Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE)*, 2010 3rd International Conference on, 2010, vol. 5, pp. V5-376.
- 10- M. U. Farooq, M. Waseem, S. Mazhar, A. Khairi, and T. Kamal, “A review on Internet of Things (IoT),” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 113, no. 1, pp. 1–7, 2015.
- 11- A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, and M. Ayyash, “Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications,” *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 17, no. 4, pp. 2347–2376, 2015.
- 12- J. Wan, I. Humar, and D. Zhang, *Industrial IoT Technologies and Applications*. Springer, 2016.
- 13- H. Sundmaeker, P. Guillemin, P. Friess, and S. Woelfflé, “Vision and challenges for realising the Internet of Things,” *Clust. Eur. Res. Proj. Internet Things*, Eur. Commission, vol. 3, no. 3, pp. 34–36, 2010.
- 14- Q. Yang, A. Ehsan, L. Jiang, H. Zhao, and M. Cheng, “The Internet of Things in Electric Distribution Networks: Control Architecture, Communication Infrastructure, and Smart Functionalities,” in *Internet of Things*, Chapman and Hall/CRC, 2017, pp. 231–252.
- 15- S. Albishi, B. Soh, A. Ullah, and F. Algarni, “Challenges and Solutions for Applications and Technologies in the Internet of Things,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 124, pp. 608–614, 2017.
- 16- Y. Ma, C. Wu, K. Ping, H. Chen, and C. Jiang, “Internet of Things applications in public safety management: a survey,” *Libr. Hi Tech*, Dec. 2018.
- 17- Q. Yang and D. Meng, “Satellite-Based Internet of Things Infrastructure for Management of Large-Scale Electric Distribution Networks,” in *Internet of Things*, Chapman and Hall/CRC, 2017, pp. 253–271.
- 18- K. Witkowski, “Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management,” *Procedia Eng.*, vol. 182, pp. 763–769, 2017.
- 19- R. Khan, S. U. Khan, R. Zaheer, and S. Khan, “Future internet: the internet of things architecture, possible applications and key challenges,” in *Frontiers of Information Technology (FIT)*, 2012 10th International Conference on, 2012, pp. 257–260.
- 20- Yang, Y. Yue, Y. Yang, Y. Peng, X. Wang, and W. Liu, “Study and application on the architecture and key technologies for IOT,” in *Multimedia Technology (ICMT)*, 2011 International Conference on, 2011, pp. 747–751.
- 21- S. Spinsante et al., “IoT-Enabled Smart Gas and Water Grids From Communication Protocols to Data Analysis,” in *Internet of Things*, Chapman and Hall/CRC, 2017, pp. 273–302.
- 22- R. Mehta, J. Sahni, and K. Khanna, “Internet of Things: Vision, Applications and Challenges,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 132, pp. 1263–1269, 2018.
- 23- A. Sagahyroon, R. Aburukba, and F. Aloul, “The Internet of Things and e-Health: Remote Patients Monitoring,” in *Internet of Things*, Chapman and Hall/CRC, 2017, pp. 303–319.
- 24- D. P. Acharjya, M. K. Geetha, and S. Sanyal, *Internet of Things: novel advances and envisioned applications*, vol. 25. Springer, 2017.
- 25- Z. Bi, L. Da Xu, and G. Wang, “A visualization platform for internet of things in manufacturing applications,” *Internet Res.*, vol. 26, no. 2, pp. 377–401, Mar. 2016.
- 26- S. Gupta, D. Dahiya, and G. Raj, “Remote Health Monitoring System Using IoT,” in *2018 International Conference on Advances in Computing and Communication Engineering (ICACCE)*, 2018, pp. 300–305.
- 27- S. Faieq, R. Saidi, H. Elghazi, and M. D. Rahmani, “C2IoT: A framework for Cloud-based Context-aware Internet of Things

اثرات استارت‌آپ ویزاها بر آینده زیست‌بوم نوآوری و کارآفرینی کشورها

محمدامین مولا
دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران
m.a.mowla@imobs.ir

بهرام صلواتی*
دانشگاه میلان ایتالیا، ایتالیا
b.salvati@imobs.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۰

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۱۰/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۰۱

چکیده

طی دهه‌های گذشته رقابت جهانی برای جذب استعدادها شدت دوچندانی یافته است. در این میان مهاجران اقتصادی و افراد ماهر که از توانایی لازم برای ایجاد شغل و منفعت اقتصادی برخوردارند به گزینه‌ای جذاب برای کشورهای مختلف تبدیل شده است. در این راستا بسیاری از کشورهای دنیا خصوصاً طی یک دهه گذشته از طریق بهبود جذابیت کشوری و ارتقای برند کشور خود و از طریق طرح‌های کارآفرینی و نوآوری همچون روادید استارت‌آپی به جذب کارآفرینان نوآور و مؤسسان استارت‌آپ‌ها بپردازند. در این مقاله سعی شده است تا با مروری اجمالی بر ماهیت و چستی روادید استارت‌آپی، وضعیت اکوسیستم کارآفرینی و نوآوری کشورهای دارای روادید استارت‌آپی مورد بررسی قرار گیرد.

واژگان کلیدی

ویزای استارت‌آپ؛ کشورهای پذیرنده؛ اکوسیستم نوآوری؛ کارآفرینان و بنیانگذاران استارت‌آپ.

۱- مقدمه

در طول دهه گذشته، اشتیاق جهانی برای راه‌اندازی استارت‌آپ‌ها به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. پیشرفت‌های فناورانه به تغییرات بنیادین در همه کسب و کارها و صنایع منجر شده است. انقلاب صنعتی چهارم فناوری‌های پیشرفته دیجیتال را با فناوری‌های فیزیکی و بیولوژیکی ترکیب کرده و فرصت‌های قابل توجهی را در زمینه‌های مختلف مانند هوش مصنوعی، رباتیک، اینترنت اشیا، چاپ سه بعدی و بیوفناوری، ایجاد می‌کند. همزمان با تغییر ماهیت بازار کار دولت‌ها به دنبال راه‌هایی هستند که با استفاده از آن بتوانند رقابت‌پذیری خود را در بلندمدت حفظ کنند.

دولت‌ها برای ایجاد محیطی مشوق کارآفرینی و نوآوری روش‌های مختلفی به کار می‌گیرند. ولی به هر حال برای ایجاد محصولات و خدمات جدیدی که توانایی کسب بازارهای جهانی را داشته باشند، به نوع خاصی از استعدادها نیاز دارند. درحالی‌که تقریباً هر کشوری تعدادی از این افراد را در میان شهروندان خود دارد، این نوع از استعداد، نادر و بسیار متحرک است. کارآفرینان مستعد، اغلب جذب کشورهای می‌شوند که بستر فعالیت‌های کارآفرینانه و نوآورانه در آن‌ها فراهم باشد. بنابراین کشورها نیاز دارند که هم افراد ماهر خارجی را جذب کنند و هم استعدادهای داخلی را حفظ کنند [۴]. پرورش استارت‌آپ‌ها، جذب نیروهای مستعد و اجرای سیاست‌های مهاجرتی هدفمند از جمله اقداماتی هستند که دولت‌ها برای تحقق این هدف به کار می‌گیرند.

در سال‌های اخیر نشان داده شده است که افزایش خالص اشتغال تا حدودی از استارت‌آپ‌ها ناشی می‌شوند بنابراین به نفع سیاست‌گذاران است که هم افراد بومی و هم افراد خارجی را تشویق کنند که کسب و کار خود را در داخل کشور راه‌اندازی کنند. استارت‌آپ ویزا یکی از مکانیسم‌هایی است که دستیابی به این امر را تسهیل می‌کند [۵]. استارت‌آپ ویزاها در سال‌های اخیر به دلیل بیکاری زیاد و رشد تولید ناخالص داخلی ناچیز در کشورها (خصوصاً دولت‌های اروپایی) در دستور کار قرار گرفته است. برای مثال در چند سال گذشته شاهد رشد آهسته اقتصادی در ایتالیا و فرانسه بوده‌ایم بنابراین عجیب نیست که این کشورها در چند سال گذشته چنین ویزاهایی را راه‌اندازی کنند [۶]. نتایج مطالعات بنیاد کافمن^۱ در سال ۲۰۱۳ نشان داد که طراحی استارت‌آپ ویزا می‌تواند در طی ۱۰ سال بین ۵۰۰۰۰۰ تا ۱/۶ میلیون شغل جدید در آمریکا ایجاد کند. ویزای استارت‌آپ پدیده جدیدی نیست و در حقیقت، این روند از سال ۲۰۱۲ به سرعت گسترش یافته است. درک این که استارت‌آپ‌های خارجی پتانسیل اضافه کردن محصولات و خدمات جدید و نوآورانه به بازار، ایجاد سرمایه‌گذاری و ایجاد شغل بیشتر در مقایسه با بنگاه‌های سنتی را دارند به اثبات رسیده است، تعدادی از کشورها مشوق‌های مالی و غیرمالی از جمله ویزاهای استارت‌آپی را برای جذب آنها ارائه می‌دهند. در میان اقتصادهای توسعه‌یافته، اتحادیه اروپا به کارآفرینی به‌عنوان راهی برای اجازه‌دادن به جوانان اروپا برای ایجاد و

1. Kauffman Foundation

توجهی از کشورها با راه‌اندازی طرح‌های خاص مانند استارت‌آپ ویزا و برنامه ویزا برای کارآفرینان به دنبال بهبود این مشکلات هستند [۹]. آغاز برنامه ویزای استارت‌آپی در کانادا در سال ۲۰۱۳ توسط دولت فدرال نیز تغییر پارادایم در رویکرد کانادا برای انتخاب کارآفرینان بود. ویزای استارت‌آپی به جای تمرکز بر معیارهای سنتی مانند تجربه کارآفرین مهاجر، ارزش خالص و میزان سرمایه‌گذاری آنها در کانادا، به دنبال کارآفرینانی است که سرمایه انسانی بالایی دارند و مورد تأیید جامعه تجاری کانادا هستند [۱۰].

مفهوم ویزای استارت‌آپ کاملاً جدید است و در جریان بحران مالی اخیر مطرح شده است. از سال ۲۰۰۹، کشورها برای محافظت از اشتغال داخلی، موانع زیادی را برای تحرک و جابجایی نیروی کار ماهر ایجاد کرده‌اند. در این فرایند، اخذ ویزا و رشد مشاغل جدید در بازارهایی مانند اروپا دشوار شد. رژیم ویزای محدودکننده به‌طور غیرمستقیم نوآوری را کاهش داده است. شماری از کشورها با درک اینکه نوآوری برای رشد و ایجاد شغل مورد نیاز است، به ویزای متمرکز برای کارآفرینان، از جمله "ویزای استارت‌آپی" روی آورده‌اند. مطالعات نشان داده است که کشورهای دارای چنین سیاستی از طریق سرمایه‌گذاری و ورود فناوری و ایجاد شغل در بازار داخلی سود برده‌اند. شماری از کشورهای در حال توسعه با جذب شرکت‌های نوآور خارجی، رتبه خود را در شاخص‌های مقایسه‌ای بین کشور و نوآوری و کارآفرینی بهبود بخشیده‌اند. همچنین استعدادهای خارجی به کاهش کمبودهای استعدادهای داخلی در حوزه‌های خاص مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین^۴ کمک کرده است [۷]. محبوبیت روزافزون ویزاهای استارت‌آپی در سراسر جهان مزیت انتخاب موقعیت را برای مؤسسان استارت‌آپ‌ها به همراه داشته است. ویزاهای استارت‌آپی ویزاهایی با مدت محدود هستند که برای کارآفرینان مهاجر با ثروت شخصی، تحصیلات و تجربه کارآفرینی محدود در نظر گرفته شده است. این محدودیت‌ها کارآفرینان بالقوه نوپا را از دریافت ویزاهای تجاری مهاجرتی سنتی باز می‌دارند، زیرا دریافت این‌گونه ویزاها معمولاً قبل از اقدام به راه‌اندازی کسب و کار به مقدار قابل توجهی سرمایه نیاز دارند. بنابراین، ویزای استارت‌آپی بنیان‌گذاران خارجی را قادر می‌سازد از فرصت‌های کارآفرینی در مناطق خارجی استفاده کنند. با این وجود، شرایط تمدید ویزا به موفقیت و رشد سرمایه‌گذاری‌ها بستگی دارد. با انتخاب یک مکان، بنیان‌گذاران امیدوارند که به اکوسیستم‌های کارآفرینی بهتر، فرصت‌های تأمین مالی بین‌المللی و شبکه‌های جهانی دسترسی پیدا کنند.

در بررسی عوامل مؤثر بر جذب کارآفرینان خارجی و همچنین انتخاب یک مقصد خاص از سوی کارآفرینان به عوامل مختلفی اشاره شده است. استفاده از ظرفیت‌های ناشناخته بازارهای خارجی، محیط مناسب تنظیم‌گری و کیفیت حقوق مالکیت و سیستم نوآوری کشورها و همچنین

به‌دست آوردن شغل‌های آینده نگرسته می‌شود. دستور کار اروپا برای ادغام اتباع کشورهای ثالث بر نقش مهم مهاجران به‌عنوان کارآفرین تأکید می‌کند و اظهار می‌دارد که "باید خلاقیت و ظرفیت نوآوری آنها نیز تقویت شود". در ایالات متحده، ویزای استارت‌آپ به‌عنوان راهی برای اصلاح قانون مهاجرت ایالات متحده و ایجاد ایجاد طبقه‌ای خاص از ویزا برای کارآفرینان خارجی پیشنهاد شده است. قانون استارت‌آپ ویزا^۱ چندین تغییر را پشت سر گذاشته و هنوز هم مورد بحث است [۷].

ویزای استارت‌آپ در آمریکا در سال ۲۰۱۰ توسط سناتورهای جان کری و ریچارد لوگار پیشنهاد شد. براساس این پیشنهاد ویزای جدید و محدودتری برای کارآفرینان مهاجر که توانایی ایجاد شغل در ایالات متحده را دارند، در نظر گرفته می‌شد. در صورتی که یک سرمایه‌گذار واجد شرایط آمریکایی مایل باشد حداقل مبلغ ۲۵۰ هزار دلار را برای شروع سرمایه‌گذاری کند، کارآفرینان مهاجر ویزای ۲ ساله دریافت می‌کنند. طبق لایحه کری-لوگر، اگر پس از دو سال تأمین سرمایه‌گذاری اولیه، کارآفرین مهاجر بتواند حداقل ۵ شغل تمام‌وقت در آمریکا ایجاد کند و درآمدی یک میلیون دلاری و یا بالاتر از آن را ایجاد کند و یا یک میلیون دلار سرمایه اضافی جذب کند و واجد شرایط دریافت اقامت دائم در ایالات متحده است. علی‌رغم حمایت گسترده از این لایحه در بین محققان، سرمایه‌داران، سرمایه‌گذاران، رسانه‌ها و بنیاد کافمن^۲، پیشنهاد کری-لوگر از انتخابات میان دوره‌ای و سایر اولویت‌های قانون‌گذاری در سال ۲۰۱۰ خارج شد. سناتورهای کری، لوگر و اودال مجدداً قانون استارت‌آپ ویزای ۲۰۱۱ را با هدف ایجاد اشتغال به کمک کارآفرینان، معرفی کردند. جالب است که پیشنهاد ۲۰۱۱ موافقت اولیه محققان را دریافت کرد. طبق این لایحه جدید مهاجران واجد شرایط شامل نیروی کار بسیار ماهر و دارای ویزای H1-B و دانشجویان خارجی با مدرک دانشگاهی پیشرفته بودند [۸]. در سال ۲۰۱۷، شهر فوکوکا^۳ ژاپن برای اجرای طرح ویزای استارت‌آپی مشوق‌هایی را به منظور تشویق سرمایه‌گذاری کارآفرینان خارجی در این شهر در نظر گرفت. ژاپن اکنون قصد دارد این موضوع را به سایر شهرها و سپس در سراسر کشور گسترش دهد. سیاست اعطای ویزای استارت‌آپی، موقعیت هند را در تعامل بین‌المللی تقویت می‌کند. تحرک آسانتر استارت‌آپ‌ها و استفاده بیشتر از شبکه‌های دیاسپورا ماهر و همچنین شرکت‌های هندی را قادر می‌سازد تا بیشتر در زنجیره‌های ارزش جهانی شرکت کنند و این کشور را قادر سازد تا شکاف‌های استعدادی موجود را کاهش داده و استعدادهایی را برای آینده ایجاد کند [۷]. علاوه بر این، در کشورهای گروه ۲۰ پیش‌بینی شده است که ۱۵ درصد جوانان تا سال ۲۰۲۵ به‌طور دائم از بازار کار خارج خواهند شد. به همین دلیل برای ادغام به ویژه افراد جوان در بازار کار و همچنین تحریک نوآوری، تعداد قابل

4. Machine Learning

1. The Startup Visa Act
2. Kauffman Foundation
3. Fukuoka

مکان‌های خاصی قطب اصلی برای صنایع و بخش‌های خاص هستند. به‌عنوان مثال در هلند مراکز و خوشه‌های نوآوری و فناوری مستقر از جمله روتردام، دلفت و هاگ به‌عنوان قطب اصلی برای فناوری‌های پاک، هوافضا و فضای سایبری در نظر گرفته می‌شوند. آمستردام برای صنایع خلاق و گرافیک؛ توتنته^۴ و لیدن^۵ برای علوم زیستی، پزشکی پیشرفته، فناوری نانو و داروسازی [۱۲].

جدول زیر وضعیت کشورهای دارای ویزای استارت‌آپی را به همراه سطح درآمدی و رتبه آن‌ها در شاخص‌های نوآوری، کارآفرینی و شاخص جذب استعدادها نشان می‌دهد. در واقع جدول زیر بیانگر این موضوع است که اگرچه اکثر کشورهایی که ویزاهای استارت‌آپی را ارائه می‌دهند، جزء کشورهای پیشرو به لحاظ سطح درآمدی و شاخص‌های نوآوری و کارآفرینی هستند، اما بررسی کشورهای ارائه‌دهنده ویزاهای استارت‌آپی نشان می‌دهد که کشورهایی همچون فیلیپین و برزیل که حائز رتبه‌های مناسبی در شاخص‌های کارآفرینی و نوآوری نیستند، با هدف تحریک نوآوری و کارآفرینی در کشورشان به سمت اجرای این ویزاها حرکت کرده‌اند. اگرچه کشورهای پیشرفته به دلیل وضعیت مناسبی که در شاخص‌های ذکر شده دارند، از جذابیت بیشتری برای کارآفرینان خارجی برخوردارند، اما کشورهای ضعیف‌تر به لحاظ شاخص‌های کارآفرینی و نوآوری نیز خصوصاً با تکیه بر ظرفیت‌ها و مزیت‌های منطقه‌ای خود می‌توانند جذب و نگهداشت کارآفرینان نوآور خارجی را در دستور کار خود قرار دهند.

جدول ۱- طرح‌های ویزای استارت‌آپی در دنیا ۲۰۱۹-۲۰۱۰

سال	طرح‌های راه‌اندازی شده	رتبه شاخص		رتبه شاخص جهانی نوآوری	رتبه شاخص جهانی جذب استعداد کارآفرینی	سطح درآمدی
		شاخص جهانی نوآوری	شاخص جهانی جذب استعداد کارآفرینی			
۲۰۱۰	شیلی: استارت‌آپ شیلی	۵۱	۱	۴۰	۱۹	درآمد بالا
۲۰۱۱	انگلستان: اصلاح ویزای کارآفرینی درجه یک (کاهش سرمایه مورد نیاز برای کسب و کارهای با ظرفیت بالا)	۵	۴	۹	۴	درآمد بالا
۲۰۱۲	ایرلند: برنامه استارت‌آپ کارآفرینی (STEP)	۱۲	۸	۱۱	۸	درآمد بالا
	انگلستان: ویزای درجه یک کارآفرینان فارغ‌التحصیل	۵	۴	۹	۴	درآمد بالا
۲۰۱۳	برزیل: استارت‌آپ برزیل	۶۶	۵	۸۰	۹۸	بالا تر از متوسط
	کانادا: ویزای استارت‌آپی (ویزای پنج‌ساله آزمایشی)	۱۷	۲	۷	۳	درآمد بالا
	سنگاپور: اصلاح ویزای EntrePass	۸	۱	۱	۲۷	درآمد بالا
۲۰۱۳	کره جنوبی: ویزای D-8-4 (یا ویزای استارت‌آپ)	۱۱	۲	۸۱	۲۴	درآمد بالا
	اسپانیا: ویزای کارآفرینی (یا ویزای استارت‌آپ)	۲۹	۱۸	۳۹	۳۴	درآمد بالا

4. Twente
5. Leiden

محیط نهادی و بهره‌مندی از فرصت‌های سرایت دانش از جمله این عوامل بودند. ولچک^۱، افندیک^۲ و ترچسین^۳ (۲۰۱۶) اظهار داشته‌اند که پیشنهادات سیاستی برای ویزای استارت‌آپی باید با منابع و قابلیت‌های سرمایه‌گذاری‌های جدید بین‌المللی مطابقت داشته باشد زیرا این یک عامل مهم موفقیت سرمایه‌گذاری است. این بدان معنی است که توانایی سرمایه‌گذاری‌های جدید بین‌المللی (INV) برای توسعه بسته‌های مبتکرانه در محل خارجی ممکن است یک عامل مهم در انتخاب مکان مؤسسان استارت‌آپ‌های خارجی باشد [۱۱].

۲- بررسی وضعیت کشورهای دارای استارت‌آپ ویزا از منظر شاخص‌های نوآوری، کارآفرینی و رقابت برای استعدادها

جدول زیر نمونه‌هایی از کشورهای منتخب که سیاست‌های ویزای استارت‌آپی را راه‌اندازی کرده‌اند به همراه و رتبه‌ی آنها در سه شاخص جهانی کارآفرینی و شاخص جهانی نوآوری و شاخص رقابت برای استعدادها نشان می‌دهد. کشورهایی مانند کانادا آیین‌نامه مهاجرت و حمایت از پناهندگان را اصلاح کردند تا یک دسته ویزا جدید به‌طور خاص برای استارت‌آپ‌ها در نظر گرفته شود. اگرچه ماهیت چنین ویزاهایی و شرایط خاصی که در آنها وجود دارد در سراسر کشورها متفاوت است، اما مشترکات خاصی دارند. این موارد شامل فرایند دریافت سریع ویزا، اعتبار یک سال یا بیشتر ویزا با قابلیت تبدیل اقامت موقت به اقامت دائم در صورت دارا بودن شرایط مدنظر کشور میزبان، ایجاد گزینه‌هایی برای همراهی افراد وابسته (مانند همسران، شرکای قانونی یا فرزندان) برای زندگی در کشور میزبان نیز می‌باشد [۴]. علاوه بر این تمامی متقاضیان ویزای استارت‌آپی باید ثابت کنند که کسب و کار پیشنهادی آن‌ها نوآورانه است، و در برخی موارد لزوم نشان‌دادن بودجه کافی و اثبات این که سرمایه‌گذاری در این طرح کسب و کار فرصت‌های شغلی را برای جمعیت محلی به ارمغان خواهد آورد [۷]. نمونه ایالات‌متحده (که در آن ویزای خاصی برای استارت‌آپ‌ها و کارآفرینان نوآور وجود ندارد، اما جذابیت آن زیاد است) نشان می‌دهد که وجود یک چارچوب حقوقی متناسب برای استارت‌آپ‌ها و کارآفرینان نوآور تنها یکی از چندین عامل مهم در جذب استارت‌آپ‌ها و کارآفرینان نوآور می‌باشد و اینکه فرهنگ کارآفرینی و محیط حمایتی ممکن است نقش تعیین‌کننده‌تری ایفا کند. شهرها، مناطق و مکان‌های خاص به‌عنوان قطب‌های کارآفرینی در جذب مؤسسين استارت‌آپ‌ها و کارمندان کشورهای خارجی از نقش مهمی برخوردارند. شهرهای بزرگ اروپا، از جمله برلین، استکهلم و مادرید به دلیل چشم‌انداز رشد سریع استارت‌آپ‌ها و زیرساخت‌های موفق برای تأمین اعتبار و بودجه، کارآفرینان خود را از سراسر جهان جذب می‌کنند. همچنین مناطق و

1. Volchek
2. Efendic
3. Terjesen

لازم به ذکر است که رتبه کشورها در شاخص جهانی نوآوری و شاخص جذب استعدادها به ترتیب از گزارش‌های Global Innovation Index 2019 و The Global Talent Competitiveness Index 2019 و همچنین رتبه کارآفرینی کشورها بر اساس گزارش Global Entrepreneurship Index 2018 استخراج شده است. در زیر به توضیح مختصر هر یک از این شاخص‌ها می‌پردازیم:

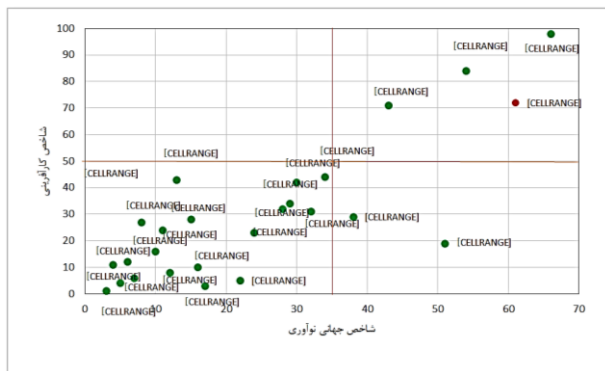
شاخص جهانی کارآفرینی (GEI) یک نماگر تألیفی است که سلامت اکوسیستم کارآفرینی در یک کشور را از طریق اندازه‌گیری کیفیت کارآفرینی و میزان و عمق پشتیبان‌های اکوسیستم کارآفرینانه ارزیابی می‌نماید. شاخص جهانی کارآفرینی توسط مؤسسه توسعه جهانی کارآفرینی^۱ تهیه می‌شود. این گزارش با هدف توانمندسازی شرکت‌ها، تجاری‌سازی و درجه‌بندی ایده‌های نوآورانه تهیه می‌شود. این شاخص، اطلاعات کلیدی برای تقویت جایگاه کارآفرینی کشورها در اختیار سیاست‌گذاران قرار می‌دهد. هدف مؤسسه توسعه جهانی کارآفرینی از انتشار این گزارش، تحریک مباحثات سیاستی پیرامون برنامه‌ها و رویدادهای کارآفرینی و کمک به انتخاب و توسعه الگوهای موفق و برنامه‌های پایدار در این حوزه است. این شاخص ۱۶ مؤلفه دارد که در دو سطح فردی و نهادی تقسیم‌بندی می‌شوند [۱].

شاخص جهانی نوآوری، به‌عنوان یک مرجع پیشرو، از طریق فراهم‌نمودن ابزارهای لازم و تدوین سیاست‌ها، به بهبود وضعیت تولید، بهره‌وری و اشتغال کمک می‌کند. این شاخص، با ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی غنی از معیارهای دقیق، فاکتورهای نوآوری را برای کشورها به صورت مستمر ارزیابی می‌نماید. این گزارش به صورت سالانه و با همکاری دانشگاه کورنل، مؤسسه اینسید^۲ و سازمان جهانی مالکیت فکری انتشار می‌یابد. این شاخص به دو زیر شاخص ورودی و خروجی نوآوری تقسیم می‌شود. زیر شاخص ورودی شامل پنج رکن "نهاده‌ها"، "سرمایه انسانی و تحقیقات"، "زیرساخت"، "پیچیدگی بازار" و "پیچیدگی کسب و کار" است که عوامل مؤثر در گسترش فعالیت‌های نوآورانه را نشان می‌دهند. همچنین زیر شاخص خروجی نیز شامل دو رکن "خروجی دانش و فناوری" و "خروجی خلاقانه" است که بر خروجی‌های نوآوری دلالت دارند [۲].

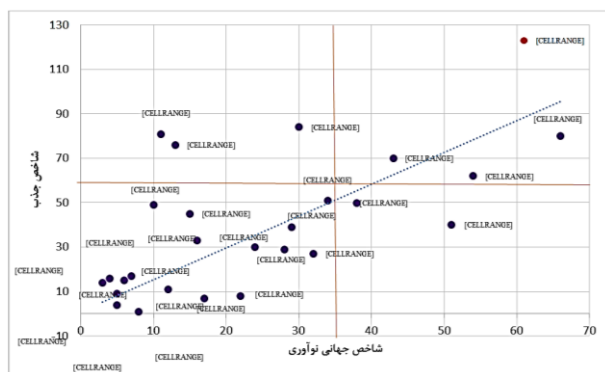
شاخص جذب یکی از مؤلفه‌های شاخص جهانی رقابت‌پذیری برای استعدادها می‌باشد که مفاهیمی همچون جذب کسب و کار، جذب افراد، پذیرش اجتماعی و برابری جنسیتی را می‌سنجد. شاخص جهانی رقابت‌پذیری برای استعدادها در سال ۲۰۱۳ و به منظور مقایسه توانایی کشورها در رقابت بر سر استعدادها ایجاد شده است. این شاخص، اطلاعات و تحلیل‌های ارزشمندی را به منظور توسعه راهبردهای مربوط به جذب استعدادها، رفع چالش‌های مرتبط با آن و کسب مزیت رقابتی در بازار جهانی در اختیار تصمیم‌سازان و سیاست‌مداران قرار می‌دهد. این گزارش

سال	طرح‌های رانداندازی شده	رتبه شاخص		رتبه شاخص جهانی نوآوری	سطح درآمدی
		شاخص جذب استعداد	رتبه شاخص جهانی کارآفرینی		
۲۰۱۴	ایرلند: مجوز ۱۲ ماهه مهاجرت (علاوه بر STEP)	۱۲	۸	۱۱	درآمد بالا
	ایتالیا: ویزای استارت‌آپ ایتالیا و ویزای استارت‌آپ هاب ایتالیا	۳۰	۱۹	۸۴	درآمد بالا
	نیوزلند: ویزای کاری کارآفرینی	۲۵	۷	۴	درآمد بالا
۲۰۱۵	دانمارک: ویزای استارت‌آپ دانمارک (سه ساله به صورت آزمایشی) و کارت استقرار	۷	۶	۱۷	درآمد بالا
	هلند: ویزای استارت‌آپ	۴	۳	۱۶	درآمد بالا
	تایوان: ویزا کارآفرینی	-	-	-	درآمد بالا
۲۰۱۶	استرالیا: جریان کارآفرینی (زیر مجموعه ۱۸۸)	۲۲	۶	۸	درآمد بالا
	فرانسه: بلیط فناوری فرانسه (French Tech Ticket)	۱۶	۹	۳۳	درآمد بالا
	استرالیا: کارت قرمز - سفید - قرمز برای بنیان‌گذاران استارت‌آپ	۲۲	۶	۸	درآمد بالا
۲۰۱۷	قبرس: ویزای استارت‌آپ (دو ساله و آزمایشی)	۲۸	۲	۲۹	درآمد بالا
	استونی: ویزای استارت‌آپ	۲۴	۱۵	۳۰	درآمد بالا
	فرانسه: ویزای فناوری فرانسه (پاسپورت برای افراد با استعداد)	۱۶	۹	۳۳	درآمد بالا
	اسرائیل: ویزای نوآوری (سه ساله و آزمایشی)	۱۰	۱	۴۹	درآمد بالا
	لیتوانی: ویزای استارت‌آپ	۳۸	۲۵	۵۰	درآمد بالا
	لتونی: ویزای استارت‌آپ	۳۴	۲۳	۵۱	درآمد بالا
	نیوزلند: ویزای Global Impact (چهار ساله و آزمایشی)	۲۵	۲۵	۴	درآمد بالا
	پرتغال: ویزای استارت‌آپ	۳۲	۲۱	۲۷	درآمد بالا
	سنگاپور: اصلاح ویزای EntrePass	۸	۱	۱	درآمد بالا
	آمریکا: قانون بین‌المللی کارآفرینی	۳	۱	۱۴	درآمد بالا
۲۰۱۸	استرالیا: حمایت از نوآوری در جنوب استرالیا و یا SISA (سه ساله و آزمایشی)	۲۲	۶	۸	درآمد بالا
	کانادا: ویزای دائمی استارت‌آپ	۱۷	۲	۷	درآمد بالا
	چین: ویزای کسب و کارهای استارت‌آپی که به صورت آزمایشی در شانگهای اجرا شده است	۱۳	۴	۷۶	بالاتر از متوسط
۲۰۱۹	دانمارک: ویزای استارت‌آپ دائمی دانمارک	۷	۶	۱۷	درآمد بالا
	فنلاند: مجوز استارت‌آپ فنلاندی	۶	۵	۱۵	درآمد بالا
	تایلند: ویزای هوشمند	۴۳	۱۰	۷۰	بالاتر از متوسط
۲۰۱۹	ژاپن: ویزای استارت‌آپ	۱۵	۵	۴۵	درآمد بالا
	فیلیپین: برنامه استارت‌آپ‌های نوآورانه (شامل ویزای استارت‌آپ)	۵۴	۱۲	۶۲	پایینتر از متوسط
انگلستان: ویزای استارت‌آپ و ویزای نوآوران	۵	۴	۹	درآمد بالا	

1. GEDI
2. INSEAD



نمودار ۱- وضعیت کشورهای دارای ویزای استارت‌آپ از منظر دو شاخص نوآوری جهانی و شاخص جهانی کارآفرینی



نمودار ۲- وضعیت کشورهای دارای ویزای استارت‌آپ از منظر دو شاخص نوآوری جهانی و شاخص جذب استعدادها

به‌طور کلی با نگاهی به جایگاه جهانی و منطقه‌ای کشورهای از نظر نوآوری و توانایی جذب استعدادها در می‌یابیم که هر گروه از کشورها از راه‌اندازی ویزای استارت‌آپی اهداف ویژه خود را دنبال می‌کنند. حفظ جایگاه جهانی، بهبود وضعیت سرمایه انسانی رشد‌آفرین و دنبال کردن اهداف بلندمدت توسعه‌ای از اهداف مهم کشورها در توسعه این دست برنامه‌هاست. همچنین کشور ایران با رتبه‌های ۶۱ در شاخص جهانی نوآوری، ۷۲ در شاخص کارآفرینی و ۱۲۳ در شاخص جذب استعدادها بیشتر به کشورهای دسته چهارم نزدیک است اما باید به این نکته توجه داشت که ایران با برخورداری از وضعیت مناسب در شاخص جهانی نوآوری در منطقه‌ی آسیای مرکزی و شرقی و برخورداری نسبی از اکوسیستم کارآفرینی و همچنین با توجه به اینکه کشورهای این منطقه و کشورهای همسایه هنوز به صورت جدی وارد برنامه‌های استارت‌آپی نشده‌اند، از این مزیت برخوردار است که در صورت بهبود زیرساخت‌ها بتواند به کشوری ممتاز و شناخته‌شده به لحاظ نوآوری و استارت‌آپ در منطقه‌ی خود تبدیل شود.

۳- گونه‌شناسی انواع ویزاهای استارت‌آپی

در این بخش پس از بررسی گزارش‌های ملی و بین‌المللی در رابطه با ویزاهای استارت‌آپی به دنبال ارائه یک گونه‌شناسی از انواع کشورهای با

به صورت سالیانه، توسط مؤسسه اروپایی مدیریت کسب و کار^۱ منتشر می‌شود. مدل شاخص جهانی رقابت‌پذیری استعداد یک مدل ورودی-خروجی است که ترکیبی از ارزیابی آنچه که کشورها برای استعدادها انجام می‌دهند (ورودی‌ها) و آنچه که به‌عنوان نتیجه کار خود در ارتباط با استعدادها مشاهده می‌کنند (خروجی‌ها) را ارائه می‌کند. ورودی‌ها از چهار مؤلفه توانمندسازی، جذب، رشد و نگهداشت و خروج‌ها از دو مؤلفه مهارت‌های فنی- حرفه‌ای و مهارت‌های دانش جهانی تشکیل شده است [۳].

به‌طور کلی کشورهای دارای ویزای استارت‌آپ را می‌توان به چهار دسته‌ی عمده تقسیم‌بندی کرد. در دسته‌ی اول کشورهای پیشرو قرار دارند. این کشورها به لحاظ شاخص‌های نوآوری و کارآفرینی حائز رتبه‌های ممتاز هستند و همچنین از منظر جذب استعدادها جهانی در وضعیت بسیار خوبی قرار دارند. این کشورها به دلیل اینکه به‌طور سنتی جز کشورهای جذاب محسوب می‌شوند، با تلاش‌های حداقلی می‌توانند به اهداف خود دست یابند. آمریکا، ایرلند، کانادا، استرالیا، سنگاپور، نیوزلند، انگلستان، دانمارک، هلند و فنلاند در این دسته قرار می‌گیرند. در دسته دوم کشورهایی قرار می‌گیرند که از منظر شاخص‌های نوآوری، کارآفرینی و جذب در وضعیت خیلی خوبی قرار دارند. این کشورها به دلیل رقابت با کشورهای دسته‌ی اول بیش‌تر سیاست‌های رقابتی را دنبال و سعی می‌کنند با ارائه بسته‌های جذاب‌تر به کشورهای دسته اول نزدیک شوند. فرانسه، استونی، قبرس، پرتغال، لیتوانی و لتونی در این دسته قرار می‌گیرند. در دسته سوم کشورهایی قرار دارند که عموماً به لحاظ شاخص‌های کارآفرینی و نوآوری از وضعیت نسبتاً مناسبی برخوردارند اما شاخص جذب استعدادها جهانی آنها از وضعیت مناسبی برخوردار نیست. این دسته از کشورها اصولاً با هدف جذب استعدادها جهانی به سمت ویزاهای استارت‌آپی می‌روند. کره جنوبی، ژاپن، اسرائیل، چین، ایتالیا و شیلی در این دسته قرار می‌گیرند. قابل ذکر است که شیلی از منظر شاخص‌های کارآفرینی و جذب در وضعیت مناسبی قرار دارد و شاخص نوآوری جهانی آن مناسب نیست اما از منظر شاخص نوآوری در سطح منطقه‌ای توانسته است به نخستین کشور آمریکای لاتین تبدیل شود. در دسته‌ی چهارم کشورهایی هستند که از منظر هر سه شاخص نوآوری، کارآفرینی و جذب استعدادها از وضعیت خوبی برخوردار نیستند. این کشورها به برنامه‌های جذب و نگهداشت از جمله استارت‌آپ ویزا به‌عنوان اهداف بلندمدت و توسعه‌ای برای بهبود وضعیت خود نگاه می‌کنند. تایلند، فیلیپین و برزیل در این دسته قرار می‌گیرند. نمودارهای زیر وضعیت کشورهای دارای ویزای استارت‌آپ را از منظر دو شاخص جهانی نوآوری و کارآفرینی و همچنین دو شاخص جهانی نوآوری و شاخص جذب استعدادها نشان می‌دهد.

1. European Institute of Business Administration

کشورهای میزبان و با توجه به مزیت رقابتی و اهدافی که کشورها در جذب نیروی انسانی ماهر و استعدادها برتر دنبال می‌کنند تفاوت‌هایی وجود دارد. برای مثال در استونی نیاز به هیچ سرمایه‌ای برای پذیرش ویزای استارت‌آپ نیست اما در ایتالیا متقاضیان ویزای استارت‌آپ باید ۵۰ هزار یورو برای سرمایه‌گذاری در اختیار داشته باشند. البته برخی از کشورها، از قبیل ایرلند، سنگاپور و استرالیا، به تدریج الزامات سرمایه‌ای که در ابتدا بسیار بالا بودند را حذف یا کاهش داده‌اند [۴]. همچنین در نیوزلند اگر کارآفرین نشان دهد شرکتی که قصد تأسیس آن را دارد از سطح بالایی از نوآوری یا پتانسیل صادراتی برخوردار است و مرتبط با بخش‌های علمی و فناورانه است، ممکن است الزام ۱۰۰ هزار دلاری سرمایه‌گذاری برای کارآفرین چشم‌پوشی شود. در کانادا نیز در صورت پذیرش یک اتباع خارجی در یک برنامه انکوباتور تجاری، شرط حداقل سرمایه‌گذاری ۲۰۰ هزار دلاری نادیده گرفته می‌شود [۵].

اکثر برنامه‌های ویزای استارت‌آپ، متقاضیان را ملزم می‌کنند که در طرح کسب و کار پیشنهادی خود نحوه ورود به بازار (ایده‌آل، بین‌المللی) و دستیابی به رشد سریع را، براساس محصول و یا خدمات ابتکاری خود، تعیین کنند [۴]. به‌عنوان مثال براساس اعلام دولت انگلستان، برای واجد شرایط بودن برای ویزای استارت‌آپی متقاضی باید ثابت کند که ایده کسب و کار پیشنهادی یک ایده جدید است. این ایده باید مبتکرانه، عملی و مقیاس‌پذیر باشد. به معنای دیگر متقاضی باید ایده کسب و کاری را پیشنهاد دهد که با هر چیز دیگری در بازار متفاوت است و رشد و پایداری بلندمدت را تضمین کند [۵]. اکثر ویزاهای استارت‌آپی قبل و بعد از مرحله پذیرفته‌شدن ایده، خدمات متفاوتی را در بخش‌های مختلف به متقاضیان ارائه می‌دهند. ساده‌سازی و تسریع فرایند ثبت و پذیرش درخواست، مشوق‌های مالی و مشاوره‌ای بخشی از خدماتی هستند که کشورها به متقاضیان ویزای استارت‌آپی ارائه می‌دهند. از مشوق‌های دیگر برای جذب بنیان‌گذاران استارت‌آپ‌ها و کارآفرینان نوآور عبارتند از: زمان پردازش کوتاه شده، کاهش نیاز به ارائه مدارک و کمک و پشتیبانی در فرایند مهاجرت از طریق نهادهای مربوطه. همچنین پشتیبانی و حمایت از استارت‌آپ‌ها از طریق انکوباتورها و شتاب‌دهنده‌ها بخش دیگری از حمایت‌های در نظر گرفته شده برای جذب کارآفرینان نوآور و مؤسسان استارت‌آپ می‌باشد. در کنار این موارد کاهش نرخ مالیات شرکت یا حذف مالیات بر درآمد شرکت در صورت سرمایه‌گذاری مجدد یا سایر مشوق‌های مالیاتی مثل تخفیف مالیاتی برای سرمایه‌گذاران استارت‌آپ، تخفیف در مشارکت‌های تأمین اجتماعی، کمک‌های مالیات بر درآمد شخصی و حمایت از جذب کارکنان با مهارت بالا بخش دیگری از این حمایت‌ها را شامل می‌شود [۱۵]. به‌طور کلی بسته‌های حمایتی که کشورها برای جذب و تشویق کارآفرینان نوآور خارجی ارائه می‌دهند به دو دسته‌ی طرح‌های قوی و ضعیف تقسیم می‌شوند. طرح‌های ضعیف عموماً ساده‌سازی و تسریع فرایند پذیرش را از

چنین ویزاهایی را اجرائی کرده‌اند، بوده‌ایم. پس از بررسی این گزارش‌ها که عمدتاً به کشورهایی چون شیلی، ایتالیا، کانادا، انگلستان، استونی و نیوزلند تعلق داشتند (کشورهایی که از نظر شاخص‌های کارآفرینی و نوآوری در وضعیت مناسبی قرار داشتند)، مشخص شد که به‌طور کلی کشورهایی که ویزاهای استارت‌آپی را پیاده‌سازی کرده‌اند، اکثراً رویکردی مشابه به هم و تقلیدی را اتخاذ کرده‌اند و اهداف، شرایط، مشوق‌ها و بسته‌های خدماتی مشابهی را برای ارائه به کارآفرینان نوآور خارجی و راه‌اندازی ویزاهای استارت‌آپی در نظر گرفته‌اند اما این شرایط و خدمات حمایتی از جانب کشورهایی که چنین ویزاهایی را راه‌اندازی کرده‌اند، با توجه به مزیت رقابتی و جذابیت کشور صادرکننده ویزا و همچنین تلاش کشورهای دیگری که درصدد جذب چنین استعدادهایی هستند اما هم‌تراز کشورهای پیشرفته نیستند، تا حدودی متفاوت بوده است. به معنای دیگر کشورهایی که به‌طور سنتی در جذب مهاجران موفق بوده‌اند و به لحاظ شاخص‌های کارآفرینی و نوآوری در جایگاه مناسبی قرار دارند، در اعطای ویزاهای استارت‌آپی رویکردی سختگیرانه‌تر و کشورهایی که در مقایسه با کشورهای ممتاز از مزیت رقابتی و جذابیت کمتری برای کارآفرینان برخوردارند، رویکردی سهل‌گیرانه‌تر را برای جذب کارآفرینان نوآور و بنیان‌گذاران استارت‌آپ‌ها دنبال کرده‌اند. همان‌طور که گفته شد کشورهای ارائه‌دهنده ویزاهای استارت‌آپی علی‌رغم شباهت‌های بسیاری که به لحاظ اهداف، انگیزه، ارائه خدمات به کارآفرینان و ... دارند، دارای تفاوت‌های اندکی در اجرا هستند، که این امر علاوه بر شباهت این طرح‌ها به یکدیگر تا حدودی آن‌ها را از هم متفاوت می‌کند. در زیر برخی از تفاوت‌ها و شباهت‌های کشورها برای ارائه چنین ویزاهایی به کارآفرینان نوآور خارجی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

به‌عنوان مثال اکثر کشورهای ذکر شده اهدافی همچون رشد و توسعه اقتصادی، بهبود شاخص‌های نوآوری و کارآفرینی و توسعه منطقه‌ای از طریق تبدیل و شناخته‌شدن به‌عنوان هاب نوآوری، کارآفرینی و استارت‌آپ در ناحیه جغرافیایی خود را به‌عنوان هدف خود از راه‌اندازی چنین ویزاهایی ذکر کرده‌اند. فرد دارای ایده، تیم کامل و شرکای تجاری می‌تواند جامعه هدف این نوع ویزاها را تشکیل دهند. در کشور شیلی، شیلیایی‌ها یا افراد حقیقی یا حقوقی خارجی، بالای سن هجده سال که در پروژه مدنظر به‌عنوان بیان‌گذار یا شریک شناخته می‌شوند می‌توانند از بستر و ظرفیت کشور شیلی برای اجرای پروژه جهانی خود اقدام کنند [۱۳]. همچنین برنامه ویزا استارت‌آپ ایتالیا نه تنها درخواست‌های فردی را می‌پذیرد، بلکه برنامه‌هایی که توسط تیم‌های کارآفرینی نیز ثبت می‌شوند را مورد پذیرش قرار می‌دهد [۱۴]. طرح ویزای فنی فرانسه آنها درخواست تیم‌هایی با دو یا سه بنیان‌گذار مشترک را می‌پذیرد. به همین ترتیب، ویزای استارت‌آپ فنلاند فقط پیشنهادهایی که توسط تیم‌ها ارائه می‌شود را می‌پذیرد [۴]. در تعیین حداقل میزان سرمایه‌گذاری در

طرح‌ها این است که آن‌ها نوع خاصی از مشاغل را هدف قرار می‌دهند. به عبارت دیگر این طرح‌ها استارت‌آپ‌هایی را مورد هدف قرار می‌دهند که علاوه بر ابتکاری و مقیاس‌پذیر بودن، دارای ارزش افزوده برای اقتصاد ملی و فضای کسب و کار نیز باشند [۱۵]. همه کشورهای ارائه‌دهنده ویزاهای استارت‌آپی، به دلیل عدم اطمینان نهفته در فعالیت‌های نوآورانه ویزای خود را به صورت محدود و موقتی ارائه می‌دهند، اما این امکان برای متقاضیان وجود دارد که بعد از گذشت مدت زمانی و در صورت موفقیت‌آمیز بودن برنامه مدت زمان ویزای خود را تمدید و یا به نوعی دیگری از ویزا (مثل ویزای کارآفرینی) تغییر وضعیت دهند. به‌عنوان مثال در ایتالیا متقاضیان پس از دریافت پذیرش می‌توانند ویزای خود اشتغالی استارت‌آپی خود را به مدت یک سال دریافت نمایند. همچنین این امکان برای متقاضیان وجود دارد که حداکثر ۶۰ روز قبل از تاریخ انقضا، اجازه اقامت خود را به مدت دو سال تمدید. پس از پنج سال، شهروند غیر اتحادیه اروپا می‌تواند برای اقامت طولانی مدت که دارای تاریخ انقضا نیست، درخواست اقامت کند [۱۶].

در جدول زیر و با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و اسناد رسمی، مهم‌ترین تفاوت‌ها و شباهت‌های ویزاهای استارت‌آپی در کشورهایی که این ویزاها را ارائه می‌دهند، نمایش داده شده است. با توجه به اینکه مکانیزم‌های اثرگذار بر طراحی ویزاهای استارت‌آپی از دایره این تحقیق خارج است، بنابراین در جدول زیر صرفاً مهم‌ترین آیت‌ها و مکانیزم‌های مشترک بین کشورهای که چنین ویزاهایی را ارائه می‌دهند، استخراج شده است. طبیعی است که طراحی چنین مکانیزمی برای کشور ایران نیازمند توجه به بستر و زیرساخت‌های کشور است اما این جدول می‌تواند شروع و هدایت‌گر مناسبی برای حرکت در این مسیر باشد.

جدول ۲- گونه‌شناسی انواع ویزاهای استارت‌آپی

کشور و ویژگی	شیلی	ایتالیا	کانادا	استرالیا	دانمارک	فرانسه	انگلستان	استونی	نیوزلند	هلند
اولویت‌های مربوط به اقتصاد ملی و نوآورانه بودن کسب و کار	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
حمایت از ایده اولیه	✓									
حمایت از شرکت‌های نوپا/ دریافت تأییدیه از نهاد بیرونی	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
اولویت‌های مربوط به ویژگی‌های نیروی انسانی (تحصیلات، سابقه کارآفرینی و سن)	✓	✓		✓						
اولویت‌های مربوط به حداقل سرمایه‌گذاری	✓	✓	✓				✓		✓	

طریق برنامه‌های ویزای خارج از نوبت^۱ در دستور کار خود قرار می‌دهند اما عموماً مزایای جامع‌تری از جمله تأمین مالی عمومی یا پشتیبانی شتاب‌دهنده‌ها را شامل نمی‌شود زیرا آنها بیشتر شرکت‌هایی را که قبلاً مرحله ایده را پشت سر گذاشته‌اند، هدف قرار می‌دهند. برخی از طرح‌ها متقاضیان را به دنبال تأیید یک انکوباتور، شتاب‌دهنده، سازمان سرمایه‌گذار یا مؤسسه تحقیقاتی ملزم یا تشویق می‌کنند. این نوع طرح‌ها را می‌توان در استرالیا، کانادا، قبرس، دانمارک، استونی، ایرلند، اسرائیل، ایتالیا، ژاپن، لیتوانی، هلند، پرتغال، سنگاپور و انگلستان مشاهده کرد. طرح‌های قوی برنامه‌های مبتنی بر انکوباتور یا شتاب‌دهنده‌ها هستند که کارآفرینی را که در مراحل اولیه برنامه‌های کسب و کار خود هستند، هدف قرار می‌دهد و نه تنها ویزا، بلکه مجموعه‌ای کامل از خدمات را برای کمک به تبدیل ایده‌های خود به کسب و کار به آنها ارائه می‌دهد. برای مثال ویزای استارت‌آپی شیلی به یک برنامه شتاب‌دهنده شش ماهه مرتبط است و یک فضای همکار، به همراه کمک هزینه تقریباً ۸۰ هزار دلار آمریکا و سایر منابع از قبیل بسته‌های نرم‌افزاری و خدمات مشاوره‌ای را ارائه می‌دهد. همچنین در شیلی کورفو تا ۹۰ درصد از کل هزینه پروژه تا سقف ۲۵ میلیون پزو یارانه اعطا خواهد می‌کند [۴]. علاوه بر این در صورت تمدید پروژه یارانه تا ۲۵ میلیون پزو اضافی افزایش می‌یابد [۱۳]. طرح ویزای فناوری فرانسه، کمک هزینه ۴۵۰۰۰ یورویی به تیم‌ها، شرکت در یک برنامه شتاب‌دهنده یک ساله و پشتیبانی در هنگام انتقال به فرانسه را ارائه می‌دهد. نمونه‌های دیگری که بر آموزش و انکوباتورها تمرکز دارند اما هیچ بودجه‌ای را تأمین نمی‌کنند در نیوزلند و جنوب استرالیا معرفی شده‌اند [۴].

همچنین اگرچه در اکثر ویزاهای استارت‌آپی محدودیتی به لحاظ سنی و میزان تحصیلات برای درخواست‌کنندگان وجود ندارد اما آمار درخواست‌هایی که مورد پذیرش واقع شدند نشان می‌دهد که اکثر پذیرفته‌شدگان جوان، دارای تحصیلات دانشگاهی و سابقه کارآفرینی هستند. به‌عنوان مثال در ایتالیا ۸۶ درصد متقاضیان و ۹۲ درصد پذیرفته‌شدگان دارای تحصیلات دانشگاهی بوده و ۴۳ درصد متقاضیان سابقه کارآفرینی داشته‌اند [۱۴]. داده‌ها نشان می‌دهند که ۷۷ درصد مهاجران متقاضی ویزای استارت‌آپ کانادا در هنگام پذیرش اغلب در بازه‌ی سنی ۲۵ تا ۴۴ سال بوده‌اند. ۷۴ درصد دارای تحصیلات دانشگاهی و ۹۰ درصد آنها سابقه اجرای کسب و کار را داشته‌اند [۱۶]. همچنین برخی از طرح‌های ویزا، مانند ویزای استارت‌آپ هاب ایتالیا و کارت تأسیس دانمارک، درخواست دانشجویان بین‌المللی را برای دریافت ویزای استارت‌آپ در مقابل دیگر درخواست‌های خارجی در اولویت قرار می‌دهند [۴]. طراحی و راه‌اندازی طرح‌های استارت‌آپی در کشورهایی که ویزای استارت‌آپی را اجرا کرده‌اند، اگرچه طرح‌های ویزای استارت‌آپی در شرایط پذیرش کسب و کارها و مؤسسان آن‌ها متفاوت است اما نکته مشترک در مورد تمام

1. Fast-track

کشورها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که تمرکز آن‌ها بر ایده و قابلیت تجاری‌سازی آن است، خواه این ایده و ارزش اقتصادی از سوی یک فرد بومی ایجاد شود، خواه از سوی فردی با پیشینه مهاجرتی. از سوی دیگر به دلیل وجود یک رقابت جهانی برای جذب افراد نخبه و کارآفرینان نوآور خارجی و همچنین توانایی این افراد برای انتخاب کشور مقصد خود، بنابراین کشورهایی که در رقابت برای جذب کارآفرینان نوآور خارجی هستند بسته‌های حمایتی جذابی را برای جلب توجه کارآفرینان نوآور خارجی به کار می‌گیرند. یعنی علاوه بر مهیا بودن شرایط بازی برای فعالیت عادلانه و برابر همه افراد، طراحی بسته‌های جذاب و ایجاد مزیت رقابتی برای جلب توجه و رضایت کارآفرینان خارجی مورد توجه کشورها بوده است.

۵- مراجع

- ۱- وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی. ترجمه گزارش جهانی کارآفرینی ۲۰۱۸. وزارت کار، تعاون و رفاه اجتماعی، ۱۳۹۷.
- ۲- وزارت علوم تحقیقات و فناوری. گزارش وضعیت جمهوری اسلامی ایران براساس شاخص جهانی نوآوری در سال‌های ۲۰۱۳ الی ۲۰۱۷. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۶.
- ۳- رصد خانه مهاجرت ایران. جایگاه ایران در شاخص جهانی رقابت پذیری استعداد. رصد خانه مهاجرت ایران، ۱۳۹۷.
- 4- Patuzzi, L. START-UP VISAS: A Passport for Innovation and Growth? Migration Policy Institute, 2019
- 5- National Foundation for American Policy. The International Experience Of Startup Visa For Immigrant Entrepreneurs. National Foundation for American Policy, 2020.
- 6- Global Residence Citizenship Government Report . Montreal: Stephane Tajick Consulting, 2019.
- 7- Mikherjee, A., Kapoor, A., & Parashar, A. High-skilled labour mobility in an era of protectionism: Foreign startups and India. Indian Council for Research on International Economic Relations, 2018.
- 8- Kumar, S. Making the United States Immigration Policy and the Startup Visa Act Proposal Effective: An Exploratory Study of High-Growth Indian American Immigrant Entrepreneurs. Journal of Management Policy and Practice, 2013.
- 9- Aytaç, A., & Şahbaz, U. Startup Visa Programs in the G20 Countries. Economic Policy Research Foundation of Turkey, 2016.
- 10- Bajwa, A. Retrieved from The Conference Board of Canada.: <https://www.conferenceboard.ca/commentaries/immigration/default/hot-topics-in-immigration/2018/07/16/how-can-we-predict-the-success-of-immigrant-entrepreneurs-in-canada?AspxAutoDetectCookieSupport=1>, 2018, July 16.
- 11- Mattila, L. The foreign founder's location choice for an international new venture. Aalto University School of Business, 2019.
- 12- European Migration Network. Migratory Pathways for Start-ups and Innovative Entrepreneurs in the EU. Brussels: European Migration Network, 2019.
- 13- CORFO. Chief of the Entrepreneurship Office, 2020.
- 14- Italia Startup Visa&Hub. Italian Ministry of Economic Development, 2019.
- 15- European Migration Network. Migratory pathways for start-ups and innovative entrepreneurs in the EU and Norway. European Migration Network, 2019.
- 16- Evaluation of the Start-Up Visa (SUV) pilot. immigration, refugees and citizenship canada, 2016.

کشور	شیلی	ایتالیا	کانادا	استرالیا	دانمارک	فرانسه	انگلستان	استونی	نیوزلند	هلند	ویژگی
عدم نیاز یا معافیت‌های مربوط به حداقل سرمایه‌گذاری			✓					✓	✓		
دسترسی به منابع مالی	✓				✓	✓					
معافیت/مشوق‌های مالیاتی	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	
خدمات مشاوره‌ای و آموزشی			✓		✓	✓			✓		
تمایز در ارائه خدمات به منظور توسعه منطقه‌ای			✓								
ارائه ویزا به صورت موقت با امکان تمدید و تغییر وضعیت به ویزای دیگر	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

۱۴- نتیجه‌گیری

به‌طور کلی می‌توان چنین نتیجه گرفت که پیوند عمیق میان کارآفرینی و نوآوری و مزایای ناشی از فعالیت بنگاه‌های نوآور، بسیاری از دولت‌های توسعه‌یافته و در حال توسعه را به سیاست‌گذاری توأمان در زمینه‌های مرتبط با کارآفرینی و نوآوری سوق داده است. همان‌طور که بحث شد اکوسیستم کارآفرینی نوآورانه تحت تأثیر عوامل متعددی است و کشورهای مختلف با استفاده از ابزارهای سیاستی متعددی در پی تقویت این اکوسیستم می‌باشند. بی‌شک همه کشورها قادر به تأمین تمام الزامات و امکانات مرتبط با اکوسیستم کارآفرینی نوآورانه حداقل در کوتاه‌مدت نیستند. مهاجرت به دلیل مزایایی که به همراه دارد می‌تواند خون تازه‌ای را به رگ‌های اکوسیستم کارآفرینی نوآورانه تزریق کند. بنابراین ورود مهاجرن خصوصاً مهاجران ماهر و اجرای طرح‌هایی که از کارآفرینی نوآورانه حمایت می‌کنند مانند ویزاهای استارت‌آپی می‌توانند تا حدودی کمبودهای احتمالی اکوسیستم کارآفرینی نوآورانه را برطرف نمایند. بررسی اکوسیستم کارآفرینی و نوآوری کشورهای دارای ویزای استارت‌آپ و خصوصاً مشوق‌هایی که این کشورها در ارائه چنین روایدهایی ارائه می‌کنند، نشان می‌دهد که اغلب کشورهای مهاجرپذیر دنیا زمین بازی را برای فعالیت عادلانه همه افراد فراهم می‌کنند و پیشینه مهاجرتی افراد نقشی در دسترسی آنها برای بهره‌مندی از ظرفیت‌های موجود در محیط کسب و کار ندارد. در واقع محیط کسب و کار این کشورها به گونه‌ای سازمان‌دهی شده است که یک فرد مهاجر برای فعالیت‌های کارآفرینانه به همان خدمات و منابعی دسترسی دارد که یک فرد بومی دسترسی دارد. به عبارت دیگر پیوند سیاست‌های مهاجرتی و محیط کسب و کار در این

اثر شفافیت، اعتماد بازیگران و نفوذ اجتماعی در پذیرش فناوری بلاکچین در انقلاب چهارم صنعتی (مورد مطالعه گردشگران اروپایی)

سولماز سینایی
دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
sinaei.soolmaz1975@gmail.com

علیرضا نیکویی
دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
nikooee.alireza@gmail.com

بزدان شیرمحمدی^{*}
دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران
y.shirmohamadi@pnu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۶

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۱۰/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۰۵

چکیده

هدف پژوهش بررسی اثر شرایط تسهیل‌کننده، شفافیت، اعتماد ذینفعان، نفوذ اجتماعی و انتظار عملکرد در پذیرش فناوری بلاکچین از طریق قصد استفاده از فناوری در صنعت گردشگری با مطالعه موردی، دفاتر خدمات مسافرتی شهر تهران است که براساس هدف کاربردی، براساس زمان گردآوری داده‌ها پیمایشی می‌باشد. از ابزار پرسشنامه برای گردآوری داده‌ها استفاده شد. روایی و پایایی آن تأیید شد. پایایی پرسشنامه با آزمون آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۷۶ به دست آمد. جامعه آماری شامل مدیران و کارکنان دفاتر خدمات مسافرتی شهر تهران و حجم نمونه برابر با ۳۸۴ نفر و شیوه نمونه‌گیری در دسترس می‌باشد. روش تحلیل داده‌ها جهت ارزیابی فرضیه‌ها مدل رگرسیونی ساده، چندگانه و میانجی است. با توجه به یافته‌ها انتظار عملکرد، تأثیر اجتماعی (نفوذ اجتماعی)، شرایط تسهیل‌کننده، اعتماد بین ذینفعان زنجیره تأمین و شفافیت بلاکچین به‌طور مثبتی بر قصد رفتاری برای استفاده از بلاکچین اثر مثبت و معناداری داشته است، قصد رفتاری، انتظار عملکرد، تأثیر اجتماعی (نفوذ اجتماعی)، شرایط تسهیل‌کننده بر انتظارات رفتاری برای پذیرش بلاکچین اثر مثبت و معنادار، اما اعتماد بین ذینفعان زنجیره تأمین بر قصد رفتاری برای استفاده از بلاکچین اثر مثبت و معناداری نداشته است. یافته‌های این پژوهش حاکی از آن است که فعالیت صنعت گردشگری ایران استفاده از بلاکچین به‌عنوان یک بستر ارتباطی جهت پرداخت هزینه خدمات، جهت گردشگران خارجی دارای اثر مثبت و تأثیرگذار می‌باشد.

واژگان کلیدی

گردشگری؛ ذینفعان؛ نفوذ اجتماعی؛ عملکرد؛ بلاکچین؛ فناوری.

۱- مقدمه

امروزه، بسیاری از کشورهای فعال در صنعت گردشگری، توسعه فناوری را در اولویت‌های برنامه‌ریزی خود قرار دادند [۲].

عبارت "انقلاب صنعتی" یک تغییر پارادایم صنعتی را توصیف می‌کند که محیط‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی را به‌طور همزمان تغییر می‌دهد. پیشرفت‌های اساسی در زیرساخت‌هایی که جامعه و محیط‌های تجاری در آن فعالیت می‌کنند، این تغییرات را همراهی می‌کنند. پیشرفت‌های فناوری به نقطه اوج رسیده‌اند که در آن انقلاب جدیدی به زودی آشکار می‌شود و راه را برای آینده هموار می‌کند. سه تحول فناوری مستقل (یعنی تبادل داده با بلاکچین، سرعت شبکه با 5G و پردازش داده با هوش مصنوعی عوامل همگرایانه‌ای را فراهم می‌کند که این تغییر را تحریک می‌کند و پایه فناوری جدیدی را برای انقلاب صنعتی چهارم فراهم می‌کند. فناوری بلاکچین (که شروع به تعریف مجدد روش تراکنش‌های ما کرده است) و هوش مصنوعی (که از اتوماسیون شناختی پشتیبانی می‌کند) در ترکیب این انقلاب را به پیش خواهند برد. این فناوری‌ها با هم منجر به ایجاد شبکه‌های توزیع شده با سرعت بالا و وب‌های بیش از حد متصل

سرعت و اندازه تغییرات حاصل از انقلاب صنعتی چهارم را نباید نادیده گرفت. این تغییرات باعث تغییر در قدرت، تغییر در ثروت و دانش خواهد شد. تنها با آگاهی از این تغییرات و سرعت وقوع آن می‌توان اطمینان حاصل کرد که پیشرفت‌های دانش و فناوری به همه رسیده و به نفع همه است [۶]. در عصر فناوری اطلاعات شاهرگ اصلی در ارائه خدمات محسوب می‌شود [۱]. انقلاب صنعتی چهارم آینده را از طریق تأثیرات خود بر دولت و تجارت شکل خواهد داد. مردم هیچ کنترلی بر فناوری یا اختلالی که با انقلاب صنعتی چهارم به‌وجود می‌آید ندارند. با این حال، می‌توانیم فرصت‌هایی را که با انقلاب صنعتی چهارم پیش‌بینی می‌شود: (۱) موانع کمتر بین مخترعان و بازارها، (۲) نقش فعال‌تر برای هوش مصنوعی (۳) ادغام تکنیک‌ها و حوزه‌های مختلف، (۴) بهبود کیفیت زندگی ما (رباتیک) و (۵) زندگی متصل (اینترنت) [۶].

* نویسنده مسئول - دانشیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

سوی گردشگران خارجی گروهی ممکن نیست. استفاده فراگیر از ارزهای دیجیتال در آژانس‌های مسافرتی، مراکز اقامتی و پذیرایی، مراکز گردشگری درمانی، تفریحی، سوغات و زیرساخت‌های گردشگری می‌تواند، برای ایران فرصت‌های جدیدی پدید آورد و در گردشگری خروجی پرداخت هزینه سفر گردشگران از سوی شرکت‌های مسافرتی و گردشگران و انتقال ارز گردشگران ایرانی نیز تسهیل می‌شود. با وجود مزیت‌هایی که استفاده از این فناوری دارد که به بخشی از آن در پژوهش اشاره شده است؛ اما این فناوری مورد استقبال و استفاده فعالین صنعت گردشگری ایران قرار نگرفته است. هدف این پژوهش بررسی اثر شرایط تسهیل‌کننده، شفافیت، اعتماد ذینفعان، نفوذ اجتماعی و انتظار عملکرد در پذیرش فناوری بلاک‌چین از طریق قصد استفاده از فناوری در شرایط تحریمی در صنعت گردشگری می‌باشد.

۲- پیشینه پژوهش

تحقیقات بسیار کمی علی‌رغم افزایش میزان محبوبیت بلاک‌چین و کاربردهایی که این فناوری در صنعت سفر و گردشگری دارد، صورت گرفته است. پژوهشی درخصوص اعتماد در بلاک‌چین انجام شده است که اعتماد به بلاک‌چین را با اعتماد به صنعت گردشگری براساس یک بررسی گسترده مقایسه می‌کنند [۱۴]. همچنین مطالعاتی وجود دارد که بر بلاک‌چین بر از بین بردن برخی مشکلات حمل و نقل مالی در صنعت گردشگری تأکید دارد. از منظر اقتصادی، پژوهشگران، دو نوع هزینه که توسط بلاک‌چین تحت تأثیر قرار می‌گیرد را شناسایی می‌کنند: هزینه تأیید و هزینه شبکه‌سازی. بازارهای دیجیتال مبنی بر بلاک‌چین با هزینه پایین تأیید، زیرساخت‌های شبکه مشترک، بدون نیاز به واسطه اجرایی پلتفرم، افزایش رقابت، موانع ورود پایین و خطر حریم خصوصی پایین شناخته می‌شوند [۱۵]. از سوی دیگر نویسندگان همچنین کمبودهای خاص بلاک‌چین مانند نیاز به تکیه بر اطلاعات خارجی و نگرانی‌های قانونی و نظارتی موجود را برجسته می‌کنند. پژوهشگران دیگری در پژوهش خود تحت عنوان انقلابی نوین در پایگاه داده‌های اطلاعاتی مبتنی بر بلاک‌چین، به بررسی مفهوم بلاک‌چین پرداخته است. نتایج به دست آمده از تحقیقات آنان نشان می‌دهد که بلاک‌چین یک پایگاه داده توزیع شده و مبتنی بر اجماع است که به صورت مستمر فهرستی از رکوردها را که هر کدام به گزینه‌های قبلی فهرست ارجاع می‌دهند را حفظ می‌کند و بدین‌وسیله در مقابله با تضعیف یا بازنگری غیرمجاز تقویت می‌شود [۳]. همچنین بررسی پژوهش‌های گذشته نشان داد که بررسی و ارزیابی امکان‌سنجی فناوری در صنعت گردشگری انجام شده است این پژوهش نشان داد که با قراردادهای هوشمند بلاک‌چین، هزینه‌های مدیریت سیستم و تراکنش‌ها را می‌توان کاهش می‌دهد. وی به این نتیجه رسید که فناوری بلاک‌چین زیان‌های مالی ناشی از دست‌کاری و استفاده نادرست از سیستم‌ها را نیز می‌تواند، از بین برد. فناوری همچنین بلاک‌چین می‌تواند، داده‌های مشتری را در دفتر کل توزیع شده متمرکز کند. توانایی بلاک‌چین برای

می‌شوند که حاوی دستگاه‌ها و افرادی هستند که به‌طور هوشمندانه اطلاعات و دانش را به شیوه‌ای ایمن و قابل اعتماد به اشتراک می‌گذارند [۷]. با وجود اینکه فناوری بلاک‌چین جزو فناوری‌های بسیار جدید می‌باشد، اما مدتی است که فناوری بلاک‌چین در طیف گسترده‌ای از زمینه‌ها، از تولید پیشگیری از کلاهبرداری و نوآوری و کارآفرینی استفاده می‌شود [۸، ۹، ۱۰]. در صنعت گردشگری می‌توان از بلاک‌چین برای پرداخت هزینه و رزرو خدمات استفاده کرد زیرا تقریباً همه معاملات با بلاک‌چین ایمن‌تر، شفاف‌تر، قابل ردیابی و کارآمد هستند. علاوه بر این، این فناوری باعث کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی در صنعت گردشگری می‌گردد. پذیرش بلاک‌چین می‌تواند، اعتماد مشتریان را افزایش دهد که به آن‌ها این امکان را می‌دهد تا با اطمینان کامل تمام مراحل رزرو و پرداخت خود را انجام دهند. در این راستا، سازوکارهای ردیابی بلاک‌چین در جلوگیری از تقلب در خدمات بسیار مؤثر عمل می‌کند [۱۰، ۱۱].

صنعت گردشگری بسیار پیچیده است، بنابراین مفهوم بلاک‌چین را می‌توان در چندین نقطه کلیدی این صنعت گسترده پیاده‌سازی کرد. پیاده‌سازی بلاک‌چین در شرکت‌های گردشگری، آن‌ها را قادر می‌سازد تا فروش، عملیات، امور مالی و تراکنش‌های مربوط به مدیریت را مدیریت کنند [۱۲]. به عبارت دیگر، می‌تواند اکوسیستم گردشگری متمرکز را تغییر شکل دهد [۱۳]. با توجه به اینکه فناوری بلاک‌چین در ابتدای راه در صنعت گردشگری است، می‌تواند نقش آموزشی را از نظر تعدادی از کاربردهای قابل توسعه در این زمینه ایفا کند.

بنا به جدید بودن این موضوع و عدم استقبال مدیران و دست‌اندرکاران صنعت گردشگری ایران از مباحثی که به تازگی مطرح شده و هنوز نتایج اجرایی آن در سایر کشورها به‌صورت محسوس مشاهده نگردیده است و از آنجایی که مقاومت در پذیرش فناوری‌های جدید همانند بلاک‌چین به عنوان یک موضوع قابل بحث در تمامی صنایع مطرح است، در این پژوهش سعی شده چالش‌های پذیرش بلاک‌چین در صنعت گردشگری ایران را بررسی گردد. با توجه به شرایط تحریمی کشور پذیرش بلاک‌چین در بین فعالین صنعت گردشگری می‌تواند مشکلات نقل و انتقالات ارزی تا حد قابل توجهی را حل کند، هر چند استفاده از بلاک‌چین در ایران نیازمند مطالعات بسیاری است، تا بتوان انتظار و درک این افراد از این موضوع را در گام اول شناسایی نمود تا سازمان‌های ذی‌ربط بنا بر استفاده از یافته‌های این‌گونه مطالعات به طراحی و اجرای برنامه‌های انگیزشی در راستای فرهنگ‌سازی و تغییر نگرش مدیران این حوزه در استفاده از آن در صنعت گردشگری ایران اقدام نمایند. درحالی‌که ارزهای دیجیتالی در دنیا به یاری گردشگری آمده‌اند، گردشگری ایران به خصوص در جذب گردشگران خارجی با مشکلات مختلف زیرساختی روبه‌رو است، یکی از مهم‌ترین موارد آن را تحریم‌های و ضعف خدمات بین‌المللی مالی و بانکی می‌باشد و این موضوع است که موجب می‌شود، نقل‌وانتقال ارزی و پرداخت کارگزاران خارجی به تورگردانان ایرانی با مشکل مواجه شود. از طرفی استفاده از کارت‌های بانکی خارجی و نیز انتقال وجوه ارزی نقدی از

۲-۳- نفوذ اجتماعی

نفوذ اجتماعی مربوط به تأثیر احتمالی همکاران، خانواده و دیگر گروه‌های اجتماعی است تا آن‌ها را مجبور به پذیرش بلاک چین نمایند. نفوذ اجتماعی به‌عنوان "درجه‌ای است که یک فرد درک می‌کند که دیگران معتقدند او باید از سیستم جدید استفاده کند" اشاره دارد [۱۹]. در این مطالعه، تأثیر اجتماعی به میزان درک کارمند از اینکه چرا دیگران از فناوری بلاک چین استفاده می‌کنند، اشاره دارد. مطالعات قبلی نشان داده بود که در سطح فردی، نفوذ اجتماعی تحت تأثیر نظرات و اقدامات همکاران، دوستان و اعضای خانواده قرار می‌گیرد [۲۰]. مطالعات اخیر نشان داده است که نفوذ اجتماعی در پذیرش سیستم‌ها اهمیت زیادی دارد. به‌عنوان مثال، نفوذ اجتماعی نقش مهمی در پذیرش بانکداری مبتنی بر اینترنت و خدمات دولتی همراه ایفا می‌کند؛ زیرا روابط موجود تأثیر قابل توجهی بر پذیرش بلاک چین در سراسر جهان دارد [۲۲،۲۱].

۳-۳- شرایط تسهیل کننده

شرایط تسهیل کننده مربوط به نحوه ایجاد زیرساخت‌های سازمان‌ها برای پشتیبانی از تراکنش‌های بلاک چین است. شرایط تسهیل کننده به‌عنوان "درجه‌ای که فرد معتقد است زیرساخت‌های سازمانی و فنی از سیستم پشتیبانی می‌کند" اشاره دارد [۱۹]. در پژوهش حاضر، شرایط تسهیل کننده به درک کارکنان از منابعی که در سازمان‌ها برای حمایت از استفاده از بلاک چین وجود دارد، دلالت دارد. شرایط تسهیل کننده (به‌عنوان مثال رایانه‌ها، سرعت اینترنت، ادغام با سایر سیستم‌ها) بر پذیرش و استفاده از فناوری تأثیر می‌گذارد [۲۳]. فناوری بلاک چین توانایی ذخیره اطلاعات معاملات انجام شده را دارد که باعث کاهش هزینه‌های زیرساخت‌ها می‌شود. همچنین امکان دسترسی به این اطلاعات وجود دارد [۲۴].

۴-۳- شفافیت بلاک چین

شفافیت بلاک چین به تبادل اطلاعات بین سازمان‌ها اشاره می‌کند. منظور از شفافیت بلاک چین در این پژوهش، این است که سازمان‌ها می‌توانند از طریق بلاک چین ارتباطات خود را برقرار کنند و سراسر سازمان عملکرد خود را گزارش کنند، بنابراین قابلیت مشاهده عملیات در همه سطوح با وجود ویژگی شفافیت بلاک چین امکان پذیر است [۲۵]. در نتیجه، در این پژوهش شفافیت بلاک چین پیش‌بینی کننده مهمی از قصد رفتاری استفاده از بلاک چین است [۲۶].

۵-۳- اعتماد ذینفعان زنجیره تأمین

اعتماد بین ذینفعان زنجیره تأمین نشان‌دهنده سطح اطمینان است که بلاک چین می‌تواند، برای معاملات و بازیگران آن‌ها به ارمغان بیاورد. اعتماد را می‌توان به‌عنوان "تمایل یک طرف برای آسیب پذیر بودن در برابر اقدامات طرف دیگر براساس این انتظار که طرف مقابل بدون توجه به توانایی نظارت یا کنترل آن طرف دیگر، اقدام خاصی را انجام می‌دهد"، تعریف کرد [۲۷]. در این تحقیق منظور از اعتماد ذینفعان زنجیره تأمین

ثبت و اشتراک‌گذاری تراکنش‌ها توسط تمام همکاران در زمان واقعی، آن را بسیار کاربردی‌تر از روش‌های امروزی برای مشتری می‌کند. نتایج پژوهش وی نشان داد که مزایای امنیتی شناخته شده بلاک چین از انواع سوءاستفاده از تراکنش‌ها جلوگیری کرده و مزیت رقابتی که از فناوری زنجیره بلوکی ناشی می‌شود، به شرکت‌ها برتری می‌دهد تا بتوانند این فناوری را تطبیق دهند [۱۶]. پژوهشی دیگر، یک پلت فرم گردشگری هوشمند مبتنی بر بلاک چین را با راه حل اختصاصی برای حل چالش‌ها و استقرار اولیه جهان پیشنهاد می‌کند. به‌طور خاص، وی معماری کلی سیستم بلاک تور را طراحی می‌کند تا گردشگران و جاذبه‌ها را به نحوی قابل اعتماد به هم پیوند دهد. علاوه بر این، یک مکانیزم اجماع کارآمد با انگیزه‌های گردشگران برای کشف جاذبه‌های بیشتر طراحی شده است. نتایج تجربی وی نشان می‌دهد که بلاک تور یک پلت فرم گردشگری هوشمند با عملکرد بالا است [۱۷]. یکی از پژوهش‌های مهم در زمینه عوامل تأثیر بر پذیرش فناوری بلاک چین در صنعت هتلداری با تلفیقی از چارچوب فناوری، سازمان و محیط و چارچوب سیستم بین سازمانی، چارچوبی براساس عوامل تأثیرگذار زمینه فناوری، زمینه سازمانی، محیط و فشار خارجی و مزایای درک شده ارائه کرد. یافته‌ها پژوهش وی مبتنی بر اجماع بین کارشناسان است و نشان می‌دهد، چالش‌های فنی، سازمانی و محیطی احتمالاً علی‌رغم چشم انداز مثبتی که از ادبیات مشهود است، مانع استفاده از فناوری بلاک چین می‌شوند [۱۸]. تحقیقی دیگر نیز در پژوهشی خود تحت عنوان ظرفیت‌های بلاک چین در صنعت گردشگری، به بررسی مبانی بلاک چین است که برای صنعت گردشگری و مهمان‌نوازی کاربردی می‌باشد، پرداخت. وی اظهار داشت که این فناوری یک سیستم مبتنی بر شبکه می‌باشد و می‌تواند از طریق روش‌ها و ابزارهای جدید مانند رمز ارزها و نرم‌افزارهای غیرمتمرکز و قراردادهای هوشمند در صنایع مختلف مانند گردشگری مورد استفاده قرار بگیرد [۴]. پتانسیل‌های کاربرد فناوری بلاک چین در توسعه گردشگری ایران بر مبنای معیارهای رقابت پذیری نیز بررسی شده است. برطبق یافته‌های پژوهش آنان فناوری نوظهور بلاک چین با ویژگی‌های منحصر به فرد خود، از قبیل عدم تمرکز، شفافیت و قابلیت اطمینان می‌تواند عامل تغییرات بنیادی در معماری صنعت گردشگری گردد [۵].

۳- (چهار) چوب نظری پژوهش

۱-۳- انتظار عملکرد

انتظار عملکرد به‌عنوان "درجه‌ای که فرد معتقد است استفاده از سیستم به او کمک می‌کند تا عملکرد شغلی خود را ارتقاء دهد"، تعریف شده است. در این پژوهش انتظار عملکرد به درک کارکنان از فناوری‌های بلاک چین جهت بهبود بهره‌وری و عملکرد اشاره دارد. انگیزه فرد (کارمند) برای پذیرش و استفاده از فناوری جدید به درک برخی از مزایای (از جمله سطح مفید) فناوری در روال شغلی وی مربوط می‌شود [۱۹].

جداول فراوانی و درصد برای توصیف سؤالات جمعیت‌شناختی پژوهش، از مدل‌های رگرسیونی ساده، چندگانه، میانجی و مسیر برای بررسی فرضیه‌ها و ارزیابی داده‌های پژوهش استفاده گردید. ابزار تجزیه و تحلیل اطلاعات پرسشنامه‌ای نرم‌افزار Spss و Amos است.

۵- یافته‌های پژوهش

۵-۱- آمار توصیفی

با توجه به جدول ۱، ۵۹/۹٪ از پاسخ‌دهندگان را مردان تشکیل می‌دهند. ۳۵/۴ درصد پاسخ‌دهندگان سن ۲۶ تا ۳۳ سال را دارا هستند و ۴۴/۵ درصد نیز دارای مدرک کارشناسی‌ارشد هستند. همچنین حداکثر افراد یعنی ۳۳/۶ درصد، بین ۶ تا ۱۰ سال سابقه کار در صنعت گردشگری دارند.

جدول ۱- آمار توصیفی

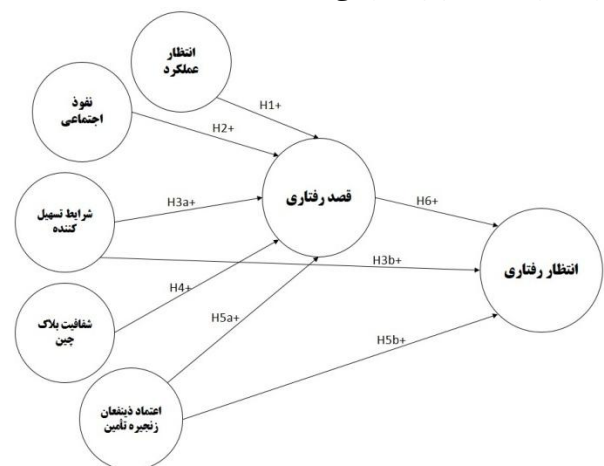
درصد	فراوانی	
جنسیت		
۵۹/۹	۲۳۰	مرد
۴۰/۱	۱۵۴	زن
سن		
۹/۱	۳۵	۱۸ تا ۲۵ سال
۳۵/۴	۱۳۶	۲۶ تا ۳۳ سال
۳۴/۴	۱۳۲	۳۴ تا ۴۱ سال
۱۴/۳	۵۵	۴۲ تا ۴۹ سال
۶/۸	۲۶	بیشتر از ۵۰ سال
میزان تحصیلات		
۰/۵	۲	زیر دیپلم
۲/۳	۹	دیپلم
۷	۲۷	فوق دیپلم
۳۷/۸	۱۴۵	لیسانس
۴۴/۵	۱۷۱	فوق لیسانس
۷/۸	۳۰	دکتر
سابقه کار در صنعت گردشگری		
۱۵/۱	۵۸	کمتر از ۲ سال
۱۷/۲	۶۶	۲ تا ۵ سال
۳۳/۶	۱۲۹	۶ تا ۱۰ سال
۲۱/۴	۸۲	۱۱ تا ۱۵ سال
۴/۷	۱۸	۱۶ تا ۲۰ سال
۸/۱	۳۱	بیشتر از ۲۰ سال

با توجه به خروجی استاندارد رگرسیون ساده، که در جدول ۲، قابل مشاهده است تمام فرضیات به جز فرضیه هفتم، مقدار سطح معناداری در خروجی نرم‌افزار و در کادر وزن‌های رگرسیونی از نسبت بحرانی ۰/۰۵ کوچک‌تر به دست آمده که معنادار بودن این تأثیر را از لحاظ آماری گزارش می‌کند؛ بنابراین فرضیه هفت رد می‌شود اما باقی فرضیات رد نمی‌شوند.

تمایل به اینکه دو یا چند سازمان درون شبکه زنجیره تأمین انتظارات یکدیگر را برآورده می‌کند، می‌باشد [۲۸].

۳-۶- قصد و انتظار رفتاری

قصد رفتاری "به عنوان درجه‌ای است که شخص برنامه‌های آگاهانه‌ای را برای انجام یا عدم انجام برخی رفتارهای مشخص آینده تدوین کرده است [۲۹]. در این مطالعه، قصد رفتاری به توانایی کارمند در انجام یک رفتار به استفاده از بلاک‌چین اشاره دارد. قصد و انتظار رفتاری تأثیر مستقیمی بر استفاده از فناوری‌ها دارد [۳۰]. مدل مفهومی در شکل ۱ آمده است. مدل مفهومی این تحقیق برگرفته از پژوهشی می‌باشد که روابط بین متغیرهای تحقیق را نشان می‌دهد [۳۱].



شکل ۱- مدل مفهومی پژوهش

۴- روش‌شناسی پژوهش

روش انتخاب‌شده در این پژوهش براساس معیار هدف کاربردی، براساس معیار روش گردآوری داده‌ها پیمایشی، براساس معیار ماهیت داده‌ها پژوهش کمی، براساس معیار خصوصیات موضوع یا مسأله پژوهش یک پژوهش همبستگی یا همخوانی، براساس معیار روش جمع‌آوری اطلاعات یک پژوهش میدانی با استفاده از فن پرسشنامه می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش شامل مدیران و کارکنان دفاتر خدمات مسافرتی شهر تهران می‌باشد. یکی از دلایل انتخاب شهر تهران به عنوان جامعه آماری بالابودن تعداد دفاتر خدمات مسافرتی در آنجا می‌باشد که بخش قابل توجهی از تعداد دفاتر خدمات مسافرتی کشور را به خود اختصاص داده است. طبق استعلام گرفته‌شده از سامانه جامع دفاتر خدمات مسافرتی و راهنمایان گشت در تاریخ ۱۴۰۰/۰۸/۱۶ تعداد ۱۵۰۲ شرکت با عنوان دفتر خدمات مسافرتی در استان تهران دارای مجوز فعالیت می‌باشند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران برای جامعه بزرگ و نامحدود ۳۸۴ نفر گزارش شد. پرسشنامه‌ای که مورد استفاده محقق قرار گرفت، پرسشنامه کیروش و وامبا بود که مطابق با مدل پژوهش تدوین گشت [۳۱]. آلفا کرونباخ ۰/۷۶ به دست آمد و روایی و پایایی آن تأیید شد. از

همچنین، چون هر دو اثر مستقیم اثر غیرمستقیم نفوذ اجتماعی بر انتظار رفتاری معنادار گزارش شده، میانجی‌گری وجود دارد و قصد رفتاری یک نقش میانجی جزئی در تأثیر نفوذ اجتماعی بر انتظار رفتاری دارد. هر دو اثر مستقیم اثر غیرمستقیم شرایط تسهیل‌کننده بر انتظار رفتاری معنادار گزارش شده است، بنابراین میانجی‌گری وجود دارد و قصد رفتاری یک نقش میانجی جزئی در تأثیر شرایط تسهیل‌کننده بر انتظار رفتاری دارد. در این مدل چون هر دو اثر مستقیم اثر غیرمستقیم اعتماد ذی‌نفعان رنجیره تأمین عملکرد بر انتظار رفتاری نیز معنادار بوده است و می‌توان بیان کرد که میانجی‌گری وجود دارد و قصد رفتاری یک نقش میانجی جزئی در تأثیر اعتماد ذی‌نفعان رنجیره تأمین عملکرد بر انتظار رفتاری دارد. هر دو اثر مستقیم اثر غیرمستقیم شفافیت بلاک‌چین بر انتظار رفتاری در مدل معنادار گزارش شده است، در نهایت می‌توان گفت که میانجی‌گری وجود دارد و قصد رفتاری نیز یک نقش میانجی جزئی در تأثیر شفافیت بلاک‌چین بر انتظار رفتاری دارد.

جدول ۴ و ۵ با توجه به روابط موجود در مدل اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها گزارش شده است. با استناد بر مدل برخی متغیرها رابطه مستقیم باهم دارند و برخی هم مستقیم، هم غیرمستقیم. آن‌هایی که رابطه مستقیم دارند اما از طریق متغیری رابطه غیرمستقیمی ندارند با علامت *** مشخص شده است.

جدول ۳- خروجی استاندارد شده وزن‌های رگرسیونی

سطح معناداری	مقدار t بحرانی	بارعاملی استاندارد شده	شاخص‌ها
۰/۰۰۰۱	۱۰/۶۴	۰/۳۵	تأثیر انتظار عملکرد بر انتظار رفتاری
۰/۰۰۰۱	۱۴/۶۸	۰/۶۰	تأثیر انتظار رفتاری بر قصد رفتاری
۰/۰۰۰۱	۱۸/۲۴	۰/۶۰	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد
۰/۰۰۰۱	۵/۴۴	۰/۱۸	تأثیر نفوذ اجتماعی بر انتظار رفتاری
۰/۰۰۰۱	۱۱/۷۵	۰/۵۱	تأثیر نفوذ اجتماعی بر قصد رفتاری
۰/۰۰۰۱	۲۱/۳۹	۰/۷۲	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد
۰/۰۰۰۱	۸/۰۵	۰/۵۰	تأثیر شرایط تسهیل‌کننده بر انتظار رفتاری
۰/۰۰۰۱	۱۰/۹۱	۰/۳۸	تأثیر شرایط تسهیل‌کننده بر قصد رفتاری
۰/۰۰۰۶	۲/۷۵	۰/۱۳	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد
۰/۰۰۰۱	۶/۰۲	۰/۲۹	تأثیر شفافیت بلاک‌چین بر انتظار رفتاری
۰/۰۰۰۱	۵/۷۶	۰/۲۸	تأثیر شفافیت بلاک‌چین بر قصد رفتاری
۰/۰۰۰۱	۴/۸۸	۰/۲۴	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد
۰/۰۸۶	۰/۱۷	۰/۰۱	تأثیر اعتماد ذی‌نفعان رنجیره تأمین عملکرد بر انتظار رفتاری
۰/۰۰۰۱	۴/۶۵	۰/۲۳	تأثیر اعتماد ذی‌نفعان رنجیره تأمین عملکرد بر قصد رفتاری
۰/۰۰۰۱	۶/۳۰	۰/۳۱	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد

جدول ۲- خروجی استاندارد شده وزن‌های رگرسیونی و خروجی آزمون بوت استرپ

فرضیه	عدم رد فرضیه	متغیرهای پژوهش	بارعاملی استاندارد شده	مقدار t بحرانی	سطح معناداری	ضریب تعیین R2	حد پایین	حد بالا	سطح معناداری
۱	عدم رد فرضیه	تأثیر انتظار عملکرد بر قصد رفتاری	۰/۶۰	۱۴/۶۸	۰/۰۰۰۱	۰/۳۶	۰/۲۵	۰/۴۶	۰/۰۰۰۱
۲	عدم رد فرضیه	تأثیر اجتماعی (نفوذ اجتماعی) بر قصد رفتاری	۰/۵۱	۱۱/۵۷	۰/۰۰۰۱	۰/۲۶	۰/۱۷	۰/۳۴	۰/۰۰۰۱
۳	عدم رد فرضیه	تأثیر شرایط تسهیل‌کننده بر قصد رفتاری	۰/۲۳	۱۱/۵۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۰۰۱
۴	عدم رد فرضیه	تأثیر شرایط تسهیل‌کننده بر انتظار رفتاری	۰/۳۲	۶/۵۲	۰/۰۰۰۱	۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۱۷	۰/۰۰۰۱
۵	عدم رد فرضیه	تأثیر شفافیت بلاک‌چین بر قصد رفتاری بلاک‌چین	۰/۳۷	۷/۷۱	۰/۰۰۰۱	۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۲۱	۰/۰۰۰۱
۶	عدم رد فرضیه	تأثیر اعتماد بین ذینفعان رنجیره تأمین بر قصد رفتاری	۰/۱۵	۳/۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۰۰۱
۷	عدم رد فرضیه	تأثیر اعتماد بین ذینفعان رنجیره تأمین بر انتظارات رفتاری	۰/۰۸	۱/۵۹	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۰۶
۸	عدم رد فرضیه	تأثیر قصد رفتاری بر انتظارات رفتاری	۰/۸۱	۲۷/۰۵	۰/۰۰۰۱	۰/۶۶	۰/۵۲	۰/۷۵	۰/۰۰۱

۵-۲- بررسی اثر میانجی‌گری جهت ارزیابی فرضیه ۹ و ۱۰ و ۱۱ و

۱۲ و ۱۳

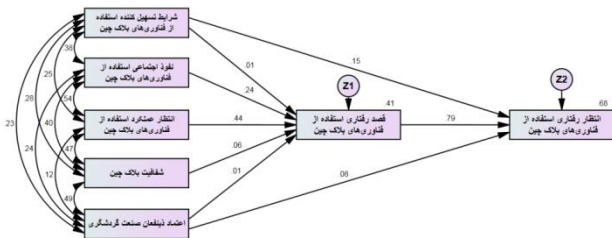
با توجه به خروجی وزن‌های رگرسیونی جدول ۳ و مقادیر سطوح معناداری اثرات مستقیم و غیرمستقیم جدول ۴ و ۵ نتایج زیر حاصل شد: در این مدل چون هر دو اثر مستقیم اثر غیرمستقیم انتظار عملکرد بر انتظار رفتاری معنادار گزارش شده است، میانجی‌گری وجود دارد و قصد رفتاری یک نقش میانجی جزئی در تأثیر انتظار عملکرد بر انتظار رفتاری دارد.

۵-۳- ارزیابی مدل پژوهش

با توجه به مدل رگرسیونی چندگانه (مدل مسیر) شکل ۲ و خروجی استاندارد آن در نرم افزار Amos که نتایج آنها در جدول ۶ گزارش شده است چنین می توان بیان کرد که:

- مقدار ضریب تعیین R^2 قصد رفتاری استفاده از فناوری های بلاک چین در صنعت گردشگری برابر با ۰/۴۱ می باشد.
- مقدار ضریب تعیین R^2 انتظار رفتاری استفاده از فناوری های بلاک چین در صنعت گردشگری برابر با ۰/۶۸ می باشد.

این مقادیر بیانگر آن اند که ۴۱ درصد واریانس متغیر (قصد رفتاری استفاده از فناوری های بلاک چین در صنعت گردشگری) و ۶۸ درصد متغیر (انتظار رفتاری استفاده از فناوری های بلاک چین در صنعت گردشگری) توسط متغیرهای مستقل (نفوذ اجتماعی استفاده از فناوری های بلاک چین، شرایط تسهیل کننده استفاده از فناوری های بلاک چین، عملکرد استفاده از فناوری های بلاک چین، شفافیت بلاک چین، اعتماد دینفعان صنعت گردشگری) تبیین شده است. به طور کلی با توجه به خروجی آزمون بوت استرپ برای روشن شدن معناداری یا عدم معناداری ضرایب تعیین (۴۱ و ۶۸ درصدی مدل در جامعه آماری) چون مقدار سطوح معناداری در این آزمون به ترتیب برابر با ۰/۰۰۲ و ۰/۰۰۱ گزارش شده و با اطمینان ۰/۹۵ از سطح خطای ۰/۰۵ کوچک تر است و در بازه های حد پایین و حد بالا صفر واقع نشده است نتیجه گرفته شد که به طور کلی این اثرات (تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته) معنادار می باشد و فعالیت صنعت گردشگری ایران استفاده از بلاک چین به عنوان یک بستر ارتباطی جهت پرداخت هزینه خدمات، جهت گردشگران خارجی دارای اثر مثبت و تأثیر گذار می باشد.



شکل ۲- مدل رگرسیونی چندگانه (مدل مسیر) با متغیر آشکار جهت ارزیابی مدل مفهومی پژوهش

جدول ۶- خروجی آزمون بوت استرپ جهت ارزیابی اثر شرایط تسهیل کننده، شفافیت، اعتماد دینفعان، نفوذ اجتماعی و انتظار عملکرد در پذیرش فناوری بلاک چین از طریق قصد استفاده از فناوری در صنعت گردشگری

سطح معناداری	حد بالا	حد پایین	مقدار استاندارد شده (ضریب تعیین R^2) در آزمون بوت استرپ قصد رفتاری
۰/۰۰۲	۰/۶۸	۰/۴۵	۰/۴۱
سطح معناداری	حد بالا	حد پایین	مقدار استاندارد شده (ضریب تعیین R^2) در آزمون بوت استرپ انتظار رفتاری
۰/۰۰۱	۰/۶۸	۰/۴۵	۰/۶۸

جدول ۴- اندازه اثرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها

اثر کل	اثر غیرمستقیم	اثر مستقیم	شاخص ها	فرضیه
۰/۷۱	۰/۳۶	۰/۳۵	تأثیر انتظار عملکرد بر انتظار رفتاری	۹
***	***	۰/۶۰	تأثیر انتظار رفتاری بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۶۰	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	
۰/۵۴	۰/۳۶	۰/۱۸	تأثیر نفوذ اجتماعی بر انتظار رفتاری	۱۰
***	***	۰/۵۱	تأثیر نفوذ اجتماعی بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۷۲	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	
۰/۵۴	۰/۰۴	۰/۵۰	تأثیر شرایط تسهیل کننده بر انتظار رفتاری	۱۱
***	***	۰/۳۸	تأثیر شرایط تسهیل کننده بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۱۳	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	
۰/۳۵	۰/۰۶	۰/۲۹	تأثیر شفافیت بلاک چین بر انتظار رفتاری	۱۲
***	***	۰/۲۸	تأثیر شفافیت بلاک چین بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۲۴	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	
۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۱	تأثیر اعتماد ذی نفعان رنجیره تأمین عملکرد بر انتظار رفتاری	۱۳
***	***	۰/۲۳	تأثیر اعتماد ذی نفعان رنجیره تأمین عملکرد بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۳۱	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	

جدول ۵- سطوح معناداری اثرات مستقیم و غیرمستقیم با استفاده از آزمون بوت استرپ

اثر کل	اثر غیرمستقیم	اثر مستقیم	شاخص ها	فرضیه
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	تأثیر انتظار عملکرد بر انتظار رفتاری	۹
***	***	۰/۰۰۰۱	تأثیر انتظار رفتاری بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۰۰۰۱	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	تأثیر نفوذ اجتماعی بر انتظار رفتاری	۱۰
***	***	۰/۰۰۰۱	تأثیر نفوذ اجتماعی بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۰۰۰۱	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	
۰/۰۰۰۱	۰/۰۱	۰/۰۰۰۱	تأثیر شرایط تسهیل کننده بر انتظار رفتاری	۱۱
***	***	۰/۰۰۰۱	تأثیر شرایط تسهیل کننده بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۰۰۶	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	تأثیر شفافیت بلاک چین بر انتظار رفتاری	۱۲
***	***	۰/۰۰۰۱	تأثیر شفافیت بلاک چین بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۰۰۰۱	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	
۰/۲۰	۰/۰۰۰۱	۰/۸۹	تأثیر اعتماد ذی نفعان رنجیره تأمین عملکرد بر انتظار رفتاری	۱۳
***	***	۰/۰۰۰۱	تأثیر اعتماد ذی نفعان رنجیره تأمین عملکرد بر قصد رفتاری	
***	***	۰/۰۰۰۱	تأثیر قصد رفتاری انتظار عملکرد	

۵-۴- شاخص‌های برازش مدل پژوهش

مقادیر جدول ۷ نشان می‌دهد که شاخص‌های برازش بدست آمده از برازش قابل قبول و مناسب داده‌ها با مدل دارد و می‌توان برازش مدل را با توجه به شاخص‌های برازش بدست آمده قابل قبول دانست. هیچ‌کدام از شاخص‌های برازش مقدار ضعیفی ندارند.

جدول ۷- شاخص‌های برازش مدل پژوهش

شاخص‌ها	مقدار قابل قبول	نتیجه	تفسیر
GFI (شاخص نیکویی برازش)	> 0.90 (بزرگ‌تر از ۰/۹۰)	۰/۹۴	برازش قابل قبول
RMSEA (جذر برآورد واریانس خطای تقریب)	< 0.08 (کوچک‌تر از ۰/۰۸)	۰/۰۶۵	برازش قابل قبول
CFI (شاخص برازش تطبیقی)	> 0.90 (بزرگ‌تر از ۰/۹۰)	۰/۹۵	برازش قابل قبول
NFI (شاخص برازش نرم شده)	> 0.90 (بزرگ‌تر از ۰/۹۰)	۰/۹۲	برازش قابل قبول
IFI (شاخص برازش افزایشی)	> 0.90 (بزرگ‌تر از ۰/۹۰)	۰/۹۱	برازش قابل قبول
AGFI (شاخص برازندگی تعدیل شده)	> 0.70 (بزرگ‌تر از ۰/۷۰)	۰/۸۱	برازش قابل قبول
PGFI (شاخص نیکویی برازش مقتصد)	> 0.70 (بزرگ‌تر از ۰/۷۰)	۰/۷۶	برازش قابل قبول
Chi-Square /df (نسبت کای اسکور در درجه آزادی)	$5 \leq$ شاخص 1 (بین ۱ تا ۵)	۴/۵۲	برازش قابل قبول

۶- بحث و نتیجه‌گیری

فناوری بلاک‌چین در سال‌های اخیر توجه بخش‌های مختلف صنعت به ویژه جامعه دانشگاهی گردشگری را به خود جلب کرده است. نتایج این پژوهش نشان داد که مزایای موارد استفاده مبتنی بر بلاک‌چین برای اقتصاد ایران در شرایط تحریمی می‌تواند، بسیار اثربخش باشد. استفاده از بلاک‌چین در صنعت گردشگری می‌تواند، در شرایط موجود و در بخش‌های مختلف این صنعت مانند؛ پرداخت و دریافت ارزهای و هزینه‌های گردشگران در تمامی مراحل سفر، مدیریت موجودی، نگهداری و ردیابی، برنامه‌های وفاداری، ردیابی چمدان، برنامه‌های گردشگری هوشمند قابل استفاده است.

هدف این پژوهش بررسی اثر شرایط تسهیل‌کننده، شفافیت، اعتماد ذینفعان، نفوذ اجتماعی و انتظار عملکرد در پذیرش فناوری بلاک‌چین از طریق قصد استفاده از فناوری در صنعت گردشگری بود. یافته‌های پژوهش نشان داد که انتظار عملکرد، تأثیر اجتماعی، شرایط تسهیل‌کننده شفافیت بلاک‌چین و اعتماد بین ذینفعان زنجیره تأمین بر قصد رفتاری برای استفاده از بلاک‌چین اثر مثبت و معنادار، همچنین شرایط تسهیل‌کننده و قصد رفتاری بر انتظار رفتاری برای پذیرش بلاک‌چین تأثیر اثر مثبت و معناداری دارد؛ اما اعتماد بین ذینفعان زنجیره تأمین بر انتظارات رفتاری برای پذیرش بلاک‌چین اثر مثبت و معناداری ندارد و این فرضیه رد شد. همچنین انتظار

عملکرد، نفوذ اجتماعی، شرایط تسهیل‌کننده، شفافیت بلاک‌چین و اعتماد ذی‌نفعان زنجیره تأمین عملکرد بر انتظار رفتاری از طریق متغیر میانجی قصد رفتاری برای استفاده از بلاک‌چین اثر مثبت و معناداری دارد. تحقیقات پیشین نیز نتایج مشابهی داشتند. به‌طور مثال نتیجه گرفتند که قصد افراد برای استفاده و اتخاذ یک فناوری به میزان قابل توجهی به انتظار عملکرد بستگی دارد [۳۲]. همچنین پژوهشگران بر تأثیر انتظارات عملکرد بر قصد رفتار دولت تأکید دارند؛ بنابراین آشناسازی بیشتر افراد با فناوری بلاک‌چین و فراهم‌سازی زیرساخت‌ها برای استفاده از بلاک‌چین می‌تواند مؤثر باشد [۳۳]. همچنین تحقیقات دیگری نشان دادند که بلاک‌چین می‌تواند، شفافیت و مسئولیت‌پذیری را بهبود بخشد [۳۵،۳۴،۱۱]. نتایج حاصل شده در پژوهشی دیگر نشان داد که اعتماد بین ذینفعان زنجیره تأمین بر قصد رفتاری برای استفاده از بلاک‌چین اثر دارد؛ بنابراین، هتل‌ها و خطوط هوایی می‌توانند برنامه‌های وفاداری را بر روی پلتفرم بلاک‌چین بسازند و امتیازهایی مانند ارز دیجیتال را به‌عنوان پاداش برای مهمانان خود صادر کنند [۳۶]. همچنین پژوهشگران نیز بیان کردند در مورد پذیرش فناوری بلاک‌چین، اعتماد یک عنصر اصلی است که برای حفظ رابطه با مشتری لازم است [۳۷].

برای صنعت گردشگری بسیار مهم است که به‌طور کامل با آنالیز سازگار شود و برنامه‌هایی را توسعه دهد که می‌تواند تمایل مصرف‌کننده به سفر را تحریک کند. به برنامه‌ریزی سفر آنها کمک کنید. رزرو هتل، ترتیبات سفر، و جاذبه‌های گردشگری که می‌خواهند تجربه کنند. و به ارائه بازخورد و بررسی و احتمالاً به اشتراک گذاشتن تجربیات خود کمک کنند. در مجموع، بلاک‌چین برای برنامه‌های کاربردی سفر می‌تواند شرکت‌ها را قادر سازد تا روابط بین مسافران و مقاصد را تقویت کنند [۳۸].

با توجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود که با گسترش سواد بلاک‌چین، فرهنگ‌های مختلف سازمانی و اینکه چقدر ذینفعان خود بلاک‌چین را قابل اعتماد می‌دانند، به تأثیر اعتماد بین ذینفعان زنجیره تأمین بر انتظارات رفتاری کمک کرد. گردشگری و بلاک‌چین این پتانسیل را دارند که به ترکیب قدرتمندی بدل شوند، چرا که این فناوری می‌تواند امنیت و شفافیت را برای حوزه‌های کاربردی و حساس این صنعت به ارمغان بیاورد. برای مثال، وقتی آژانس‌های مسافرتی برای مشتری خود بلیط هواپیما و هتل رزرو می‌کنند، باید آن اطلاعات را برای شرکت‌های متفاوتی (از جمله شرکت‌های فروش بلیط، هتل‌ها، خطوط هوایی و ...) ارسال کنند. فناوری بلاک‌چین می‌تواند، این عملیات را به شکلی کامل ایمن و در عین حال شفاف انجام دهد، چراکه مسئولیت اجرای عملیات بر عهده تمام اعضای شبکه بلاک‌چین گذاشته می‌شود. همین اتفاق برای تراکنش‌های خارجی هم رخ می‌دهد و سطح اعتماد بین طرفین درگیر را بالا می‌برد. با توجه به تمام ویژگی‌ها و احتمالاتی که فناوری بلاک‌چین در اختیار ما قرار می‌دهد، برخی متخصصان بر این باورند در صنعت گردشگری هم می‌توان استفاده‌هایی از آن برد. در انتها پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی، این روند پژوهشی بر روی سایر فعالین صنعت گردشگری (هتلداران، رستوران‌ها و مجموعه‌های تفریحی و ...) صورت بپذیرد و نتایج آن‌ها با هم مقایسه گردد تا نقاط اشتراک و اختلاف آن‌ها مشخص گردد.

۷- مراجع

- 22- Ahmad SZ, Khalid K. The adoption of M-government services from the user's perspectives: Empirical evidence from the United Arab Emirates. *International Journal of Information Management*. 2017;37(5):367-79.
- 23- Sabi HM, Uzoka FM, Langmia K, Njeh FN. Conceptualizing a model for adoption of cloud computing in education. *International Journal of Information Management*. 2016;36(2):183-91.
- 24- Francisco K, Swanson D. The supply chain has no clothes: Technology adoption of blockchain for supply chain transparency. *Logistics*. 2018;2(1):2.
- 25- Kshetri N. 1 Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of information management*. 2018;39:80-9.
- 26- Aste T, Tasca P, Di Matteo T. Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry. 2017.
- 27- Mayer RC, Davis JH, Schoorman FD. An integrative model of organizational trust. *Academy of management review*. 1995;20(3):709-34.
- 28- Liébana-Cabanillas F, Marinković V, Kalinić Z. A SEM-neural network approach for predicting antecedents of m-commerce acceptance. *International Journal of Information Management*. 2017;37(2):14-24.
- 29- Warshaw PR, Davis FD. Disentangling behavioral intention and behavioral expectation. *Journal of experimental social psychology*. 1985;21(3):213-28.
- 30- Weerakkody V, El-Haddadeh R, Al-Sobhi F, Shareef MA, Dwivedi YK. Examining the influence of intermediaries in facilitating e-government adoption: An empirical investigation. *International journal of information management*. 2013;33(5):716-25.
- 31- Queiroz MM, Wamba SF. Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA. *International Journal of Information Management*. 2019;46:70-82.
- 32- Dwivedi YK, Rana NP, Janssen M, Lal B, Williams MD, Clement M. An empirical validation of a unified model of electronic government adoption (UMEGA). *Government Information Quarterly*. 2017;34(2):211-30.
- 33- Latif MI, Zakaria Z. Factors determine the behavioural intention in adopting the blockchain technology by Malaysian Public Sector Officers. *Journal of Advanced Research in Business and Management Studies*. 2020;20(1):34-43.
- 34- Kshetri N. Can blockchain strengthen the internet of things?. *IT professional*. 2017;19(4):68-72.
- 35- Lu Q, Xu X. Adaptable blockchain-based systems: A case study for product traceability. *Ieee Software*. 2017;34(6):21-7.
- 36- Ghode D, Yadav V, Jain R, Soni G. Adoption of blockchain in supply chain: an analysis of influencing factors. *Journal of Enterprise Information Management*. 2020.
- 37- Albayati H, Kim SK, Rho JJ. Accepting financial transactions using blockchain technology and cryptocurrency: A customer perspective approach. *Technology in Society*. 2020;62:101320.
- 38- Raluca-Florentina T. The Utility of Blockchain Technology in the Electronic Commerce of Tourism Services: An Exploratory Study on Romanian Consumers. *Sustainability*. 2022;14(2):943.
- ۱- شیرمحمدی، یزدان؛ هاشمی باغی، زینب و شاهسون، نسترن. تحلیل اثر ارتباطات یکپارچه بازاریابی و فناوری اطلاعات پیشرفته بر ارزش ویژه برند گردشگری سلامت. *گردشگری و توسعه*. ۱۳۹۷، ۷(۱):۹-۱.
- ۲- شیرمحمدی، یزدان و فخاری نیا، مهرشاد. بررسی تأثیر فناوری واقعیت افزوده بر الهامبخشی روان شناختی و رفتاری مشتریان فروشگاه‌های اینترنتی. *فصلنامه رشد فناوری*، شماره ۷۲، دوره ۱۸، پاییز ۱۴۰۱.
- ۳- ابطحی، مهدی؛ رئیس‌زاده، آمنه و رئیس‌زاده، معصومه. انقلابی نوین در پایگاه داده‌های اطلاعاتی مبتنی بر بلاک‌چین (بلاک‌چین)، نخستین کنفرانس ملی مدیریت بازرگانی، کارآفرینی و حسابداری، تهران، ۱۳۹۸.
- ۴- شهسواری، کمیل. ظرفیت های بلاک‌چین در صنعت گردشگری، دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت دانش، بلاک‌چین و اقتصاد، تهران، ۱۳۹۹.
- ۵- زارع بیدکی، فاطمه و حسینی بامکان، سیدمجتبی. پتانسیل‌های کاربرد فناوری بلاک‌چین در توسعه گردشگری ایران بر مبنای معیارهای رقابت‌پذیری، چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت صنعتی، یزد ۱۳۹۸.
- 6- Xu M, David JM, Kim SH. The fourth industrial revolution: Opportunities and challenges. *International journal of financial research*. 2018;9(2):90-5.
- 7- French A, Shim JP, Risius M, Larsen KR, Jain H. The 4th Industrial Revolution powered by the integration of AI, blockchain, and 5G. *Communications of the Association for Information Systems*. 2021;49(1):6.
- 8- Li Z, Wang WM, Liu G, Liu L, He J, Huang GQ. Toward open manufacturing: A cross-enterprises knowledge and services exchange framework based on blockchain and edge computing. *Industrial Management & Data Systems*. 2018.
- 9- Veuger J. Trust in a viable real estate economy with disruption and blockchain. *Facilities*. 2018.
- 10- Chen RY. A traceability chain algorithm for artificial neural networks using T-S fuzzy cognitive maps in blockchain. *Future Generation Computer Systems*. 2018;80:198-210.
- 11- Biswas K, Muthukkumarasamy V, Tan WL. Blockchain based wine supply chain traceability system. In *Future Technologies Conference (FTC)*. The Science and Information Organization. 2017 (pp. 56-62).
- 12- Tyan I, Guevara-Plaza A, Yagüe MI. The Benefits of Blockchain Technology for Medical Tourism. *Sustainability*. 2021;13(22):12448.
- 13- Pascu P. Blockchain and tourism. *Ecoforum Journal*. 2020;9(3).
- 14- Calvaresi D, Leis M, Dubovitskaya A, Schegg R, Schumacher M. Trust in tourism via blockchain technology: results from a systematic review. *Information and communication technologies in tourism*. 2019:304-17.
- 15- Gans JS. *Some Simple Economics of the Blockchain*. 2016.
- 16- Knaappilla R. *Blockchain technology in the tourism industry*. 2020.
- 17- Luo L, Zhou J. BlockTour: A blockchain-based smart tourism platform. *Computer Communications*. 2021;175:186-92.
- 18- Hochschwarzer D. Impact factors on the adoption of Blockchain Technology in the Hotel In-dustry.
- 19- Venkatesh V, Morris MG, Davis GB, Davis FD. User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*. 2003:425-78.
- 20- Irani Z, Dwivedi YK, Williams MD. Understanding consumer adoption of broadband: an extension of the technology acceptance model. *Journal of the Operational Research Society*. 2009;60(10):1322-34.
- 21- Zhang Y, Weng Q, Zhu N. The relationships between electronic banking adoption and its antecedents: A meta-analytic study of the role of national culture. *International Journal of Information Management*. 2018;40:76-87.

بررسی وضعیت ایران در شاخص جهانی نوآوری (GII)

علی ملکی
دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران
a.maleki@sharif.edu

امیرعلی کریمی*
دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران
a.karimi@sharif.edu

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۲

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۰۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۱

چکیده

امروزه بسیاری از کشورها به پدیده نوآوری به عنوان ابزاری جهت رشد و توسعه اقتصادی می‌نگرند. وجود پیچیدگی‌های فراوان در مسیر خلق تا به‌کارگیری نوآوری سبب شده است تا دانشمندان بسیاری نوآوری را در قالب یک اکوسیستم مورد ارزیابی قرار دهند. یکی از گزارش‌هایی که به‌طور مفصل اکوسیستم نوآوری را مورد سنجش قرار می‌دهد، شاخص جهانی نوآوری است. این شاخص، با بهره‌گیری از هفت رکن که هر یک از ارکان دارای سه زیر رکن و هر زیر رکن نیز دارای تعدادی شاخص است، جنبه‌های مختلف نوآوری را مورد بررسی قرار می‌دهد. کشور ایران با سابقه حضور ۱۲ ساله در گزارش روند رو به رشدی را طی نموده به‌طوری‌که از رتبه ۱۲۰ در سال ۲۰۱۴ به رتبه ۵۳ در سال ۲۰۲۲ رسیده است. مطالعه وضعیت ایران در شاخص‌های مختلف نشان می‌دهد کشور در تربیت فارغ‌التحصیلان دانشگاهی، تولید مقاله و ثبت اختراع داخلی وضعیت بسیار مناسبی در جهان داشته است، حال آنکه در شاخص‌های مرتبط با محیط کسب و کار همکاری‌های نوآورانه وضعیت نامناسبی دارد. به دلیل عدم وجود داده یا به‌روز نبودن آن‌ها، وضعیت ایران در برخی از شاخص‌ها و زیررکن‌ها قابل استناد دقیق نیست. این نکته به خوبی نشان می‌دهد سیاست‌گذار برای ارزیابی اکوسیستم نوآوری باید پایگاه داده داخلی به روز داشته باشد تا بتواند سیاست‌های مؤثر و منعطفی را اتخاذ نماید.

واژگان کلیدی

شاخص جهانی نوآوری؛ اکوسیستم نوآوری؛ سنجش نوآوری؛ ورودی نوآوری؛ خروجی نوآوری.

۱- مقدمه

دنیا پیچیده امروز و بروز مسائل و حوادث تازه و جدید سبب شده است تا اهمیت نوآوری بیش از پیش بر مدیران و برنامه‌ریزان در سطح کلان کشورها نمایان شود. بسیاری از کشورها به‌خصوص کشورهای توسعه‌یافته و حتی کشورهای در حال توسعه، توجه به نوآوری را یکی از اساسی‌ترین پایه‌های پیشرفت خود در نظر گرفته‌اند و آن را در برنامه‌ریزی‌های راهبردی و کلان خود به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ارکان لحاظ کرده‌اند.

بسیاری از محققان معتقدند که اهداف سیاست نوآوری باید از نظر شناسایی مشکلات در سیستم نوآوری شکل گیرند و راهی وجود ندارد تا تنها از طریق تئوری‌ها بتوان به مشکلات پی برد. مشکلات را می‌توان از طریق انواع مختلفی از منابع اطلاعاتی مانند اندازه‌گیری‌ها، تحلیل‌ها یا مطالعات تطبیقی یافت. مهم‌ترین، پرکاربردترین و تأثیرگذارترین منابع اطلاعاتی برای شناسایی مشکلات در نظام نوآوری، سنجه‌های نوآوری هستند. سنجه‌های نوآوری نوعاً از سری‌های آماری منظم مانند سنجه‌های بین‌المللی بر پایه راهنمای اسلو یا سری‌های آماری OECD^۱ یا

پیمایش‌های نوآوری که اطلاعات جزئی‌تر و بر پایه شرکت‌ها در مورد روندهای نوآوری فراهم می‌کنند، به دست می‌آیند [۲].

برای بررسی میزان تأثیر دخالت‌های دولتی شاخص‌های مختلف سنجش نوآوری در طول زمان استفاده شده است تا عملکرد نوآورانه کشورها را در سطح ملی و زیر ملی بسنجد [۲]. سنجش نوآوری از آن جهت حائز اهمیت است که سیاست‌گذاران جهت تدوین سیاست‌های نوین برای حمایت و پشتیبانی از نوآوری، ارزیابی سیاست‌های فعلی و مشخص نمودن نقاط ضعف و قوت به آن احتیاج دارند [۳].

سنجش نوآوری تمام ۳ مرحله نوآوری شامل ورودی، عملکرد و خروجی را تحت پوشش قرار می‌دهد و می‌توان گفت جنبه‌های اقتصاد متکی بر دانش را تجزیه و تحلیل می‌نماید (شامل هزینه‌های تحقیق و توسعه، همکاری شرکای مشتاق نوآوری تا به ثمر نشستن محصولات و فرایندهای نوآورانه و موانع فرایندهای نوآوری) [۴]. فواید سنجش نوآوری را می‌توان این‌گونه برشمرد:

- می‌توان عناصر فرایند نوآوری را شناسایی کرد.
- با نقاط قوت و ضعف سیستم ملی نوآوری آشنا شد.
- از محیط علم و فناوری تصویر شفاف‌تری یافت.

1. Organisation for Economic Co-operation and Development

* نویسنده مسئول

حال به چند مورد جدیدتر در مورد داده‌ها و پیمایش نوآوری اشاره می‌شود. اولین مورد، مدل زنجیره‌ای نوآوری روزنبرگ [۶] و عبور از مدل خطی است. در این مدل بیشتر تأکید بر روی خروجی‌ها نسبت به ورودی‌ها بود [۷]، هم‌چنین به نوآوری به مانند فعالیت‌ها نگریده می‌شد [۸] دوماً مفهوم اصلاح‌شده نو بودن [۶] و حرکت تدریجی از دیدگاه شومپترین‌ها بود که سیستم قبلی را به لرزه درآورد زیرا بیشتر تأکیدات آن بر روی نوآوری‌های تدریجی است [۹]. در ادامه این موضوع یک جهت‌گیری به سمت یک درک وسیع‌تر از نوآوری در جهت نوآوری غیر فناورانه به وجود آمده است [۱۰]. مورد سوم تغییر تمرکز به سمت ورودی‌هایی غیر از تحقیق و توسعه است به‌طور مثال فعالیت‌های مرتبط با طراحی، آزمایش‌کردن، تمرین‌نمودن، یافتن بازارهای جدید برای محصولات و خدمات جدید [۷] به همراه تمرکز تحقیقات بر بخش‌هایی که تحقیق و توسعه تقریباً غیر موجود یا بسیار کم است [۱۱]. علاوه بر این تمرکز قوی بر مسائل مربوط به همکاری و ارتباط بین عناصر مختلف وجود دارد [۱۰]. نهایتاً می‌توان شاهد توسعه شاخص‌های قابل مقایسه شامل سنج‌های مرکب عمومی، اسکوربردهای بین‌المللی و مقایسات مرکب بود تا از این طریق امکان مقایسه بین کشورها یا مناطق نیز فراهم گردد [۷]، [۸]، [۱۰]. اسکوربردهای نوآوری به صورت عمومی مدعی هستند که به پیش، ارزیابی ابعاد، شاخص‌ها و عملکردهای عمومی نوآورانه کشورها می‌پردازند و به همان صورت نیز عملکرد نوآورانه کشورها نسبت به یکدیگر را ارزیابی می‌نمایند [۵].

امروزه می‌توان شاهد انفجار اسکوربردهای نوآوری و پیمایش‌هایی بود که در پی مقایسه نتایج نوآوری‌ها به گسترده‌ترین صورت هستند. می‌توان این تلاش‌ها را به دو دسته اسکوربردهای نوآوری و پیمایش‌های نوآوری که به‌طور ویژه با مقوله نوآوری در ارتباط هستند و یا مواردی که با عناوین گسترده‌تری مانند رقابت‌پذیری در ارتباطند ولی به صورت جزئی خود را متعلق به نوآوری می‌دانند تقسیم نمود (مانند اسکوربرد نوآوری اتحادیه اروپا و شاخص جهانی نوآوری). در حقیقت می‌توان این موارد را همچون اسکوربردها یا گزارش‌های نوآوری در حالتی وسیع‌تر نیز لحاظ نمود (مانند گزارش رقابت‌پذیری نوآوری اتحادیه، شاخص جهانی رقابت‌پذیری و کتاب سالانه رقابت‌پذیری) [۵]. برخی از اسکوربردها شاخص‌های محدودی دارند درحالی‌که بعضی دیگر مانند GI^۱ شاخص‌های فراوانی را بر شمرده‌اند و برخی دیگر مانند اسکوربرد نوآوری اتحادیه اروپا ۲۴ شاخص را مورد محاسبه قرار داده‌اند. علاوه بر این بسیاری از این اسکوربردها شاخص‌های مرکبی تشکیل می‌دهند که پایه‌های برای رتبه‌بندی کشوری فراهم می‌آورند. اسکوربردها را می‌توان برای پیش و ارزیابی ابعاد و عملکرد عمومی کشورها و همین‌طور ارزیابی عملکرد نوآورانه کشورها در ارتباط با دیگر کشورها به کار برد [۵].

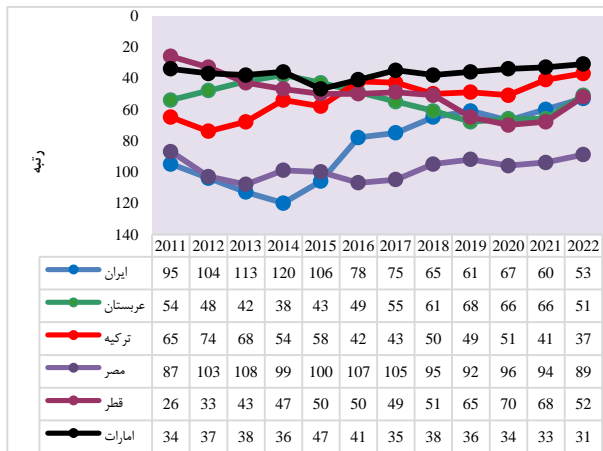
- می‌توان از اثربخشی سیاست‌های توسعه و لزوم انجام اصلاحات مورد نیاز آگاهی یافت.
- برای توسعه فناوری و حمایت از نوآوری سیاست‌های مناسبی تهیه کرد.
- عملکرد نوآورانه کشور را با انجام مطالعات تطبیقی با دیگر کشورها مقایسه نمود [۳].

شاخص‌های سنجش نوآوری بیشتر بر روی ۲ بعد فعالیت‌های نوآورانه یعنی ایجاد و استخراج دانش جدید و نوآوری تمرکز داشته‌اند. در واقع آن‌ها به دنبال هدف اصلی سیاستگذاران و مالیات‌دهندگان از نوآوری، که همان ایجاد ارزش است، هستند و رفع مشکلات را نادیده گرفته‌اند. در بسیاری از مدل‌های خطی نوآوری چارچوب ذهنی مدنظر این‌گونه است که یک ارتباط چند سویه بین ورودی‌ها و خروجی‌های مختلف در فرایند نوآوری مانند هزینه بر روی تحقیق و توسعه و توسعه محصول یا ثبت‌نام و عملکرد در علم و مهندسی را در بر می‌گیرد [۳]. بنابراین در بسیاری از مواقع، ابزارهای سنجش نوآوری توجه کمی به اهمیت آنچه که بین ورودی‌ها و خروجی‌ها رخ می‌دهد، دارند، به‌طور مثال عدم توجه لازم به مفاهیمی مانند یادگیری، پذیرش و بومی‌سازی دانش که در حین فرایند نوآوری رخ می‌دهند، از این جمله‌اند. این ملزومات ضروری و حتی پنهان فرایند نوآوری، حتی اگر تناقضی مانند به‌دست آمدن خروجی نوآورانه بیشتر با وجود سرمایه‌گذاری نسبتاً کم در نوآوری مشاهده شود (این مورد در کشورهای استرالیا، بلژیک، آمریکا و ... دیده شده است) معمولاً نادیده گرفته می‌شوند [۱]. امروزه بسیاری از دولت‌ها به این موضوع پی برده‌اند که نوآوری پیشران اصلی توسعه اقتصادی و منبع اصلی رقابت‌پذیری در بازار جهانی است [۴]. لذا باید به سنجش آن توجه بسیاری نمود.

دلیل اصلی دولت‌ها برای سنجش نوآوری این است که آن‌ها می‌خواهند تا سیاست‌های خود را گسترش دهند و اقداماتی اتخاذ نمایند تا فعالیت‌های نوآورانه را تسریع نمایند. دخالت‌های دولتی در فعالیت‌های نوآورانه به این دلیل اهمیت دارد که بسیاری از ابزارهای فرایند نوآوری یا مانند تحویلات و زیرساخت‌ها یا دولتی هستند یا مانند وضع قوانین و مقررات سیاسی هستند. لذا دولت نیاز دارد تا دخالت‌های سیاستی خود را با استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری ارزیابی کرده و توسعه دهد [۴].

قبلاً سنجش نوآوری به‌وسیله مؤسسات دولتی، علمی و دانشگاهی و یا مراکز آمارسنجی انجام می‌شد که با توجه به یکسان‌نبودن شیوه سنجش، نتایج به سادگی با هم قابل مقایسه نبودند [۱]. نگاهی مختصر به سابقه جمع‌آوری داده‌های نوآوری، نشان می‌دهد که اولین تلاش‌های در این خصوص مربوط به جمع‌آوری داده‌های مربوط به تحقیق و توسعه در سال ۱۹۶۰ باز می‌گردد. این مورد، منجر به ایجاد اولین راهنمای فراسکاتی در سال ۱۹۶۲ شد. (دفترچه راهنما ۲۰۰۲). به هر حال این مورد، از لحاظ ارتباط با جمع‌آوری و تفسیر داده‌های نوآوری، از راهنمای اسلو بسیار جوان‌تر است (مربوط به سال ۱۹۹۲ است) و بنابراین دستورالعمل‌های منسجم برای داده‌های نوآوری تنها از سال ۱۹۹۰ موجود بوده است [۵].

ایران از سال ۲۰۱۱ در این گزارش حضور دارد. نمودار ذیل وضعیت ایران را در مقایسه با کشورهای منطقه غرب آسیا طی این ۱۲ سال نمایش می‌دهد.



نمودار ۱- مقایسه وضعیت ایران و کشورهای منطقه در شاخص جهانی نوآوری

همانطور که در نمودار مشاهده می‌شود، با وجود بهبود قابل توجه رتبه ایران در دهه گذشته و رسیدن از رتبه ۱۲۰ در سال ۲۰۱۴ به ۵۳ در سال ۲۰۲۲، اما کشورهای منطقه غرب آسیا همچون امارات، ترکیه، قطر و عربستان با ارائه عملکرد بهتر، رتبه بالاتری از ایران کسب کرده‌اند.

باید به این نکته دقت داشت که GII در دسته‌بندی خود ایران را در زمره کشورهای مرکز و جنوب آسیا دسته‌بندی کرده است. در این طبقه‌بندی، ایران پس از هند و بالاتر از ازبکستان در جایگاه دوم قرار گرفته است. علاوه بر این ایران برای اولین بار، در بین کشورهای دارای درآمد کمتر از متوسط (سرانه درآمد ناخالص ملی بین ۱۰۳۶ تا ۴۰۴۵ دلار)، پس از هند و ویتنام در رده سوم جای گرفته است. لازم به ذکر است ایران تا سال ۲۰۲۱ در بین کشورهای دارای درآمد بالاتر متوسط (سرانه درآمد ناخالص ملی بین ۴۰۴۶ تا ۱۲۵۳۵ دلار) قرار داشت ولی در سال ۲۰۲۲ افول نموده و در بین کشورهای با درآمد کمتر از متوسط قرار گرفته است.

در طی ۱۲ سال گذشته ایران جز کشورهایی بوده است که به نسبت ورودی نوآوری، خروجی قابل قبولی داشته است و به همین سبب در زمره کشورهای کارا قرار گرفته است.

در دو سال ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲، عملکرد نوآوری ایران نسبت به سطح توسعه‌یافتگی اقتصادی (سرانه تولید ناخالص داخلی) آن فراتر از حد انتظار بوده است، لذا در بین کشورهای دست‌یافته به نوآوری (Innovation Achievers) قرار گرفته است.

ایران در بین ۵ کشور با درآمد متوسط است که دارای نماینده در بین ۱۰۰ خوشه نوآور برتر جهانی است (خوشه تهران با رتبه ۷۷).

در ادامه به بررسی وضعیت ایران در هر یک از این ارکان پرداخته می‌شود.

نخستین بار در سال ۱۹۹۲ برای یکسان‌سازی سنجش نوآوری در کشورهای گوناگون، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) ویرایش اول دستورالعمل اسلو را منتشر نمود. در دستورالعمل اسلو، ضوابط و دستورالعمل‌هایی برای ارزیابی نوآوری در سطح ملی بیان شده است تا جنبه‌های گوناگون نوآوری و هزینه عملکردهای نوآورانه را سنجش نماید [۱]. یکی از مهم‌ترین گزارش‌هایی که به بررسی وضعیت نوآوری در سطح کشورها می‌پردازد، شاخص جهانی نوآوری است. این شاخص با به کار بردن بیش از ۸۰ شاخص که هر سال نیز به روز می‌شود، تصویری نسبتاً جامع از اکوسیستم نوآوری در کشورها را ارائه می‌کند. در ادامه پیرامون این شاخص بیشتر توضیح داده خواهد شد.

۲- شاخص جهانی نوآوری

هدف کلیدی شاخص جهانی نوآوری، حمایت از کشورها در تمامی مراحل برای تقویت اکوسیستم نوآوری خود است. امروزه شاخص جهانی نوآوری نه تنها به عنوان یک مرجع، بلکه به عنوان ابزاری برای ایجاد و توسعه سیاست‌های پیشرفته نوآوری شناخته می‌شود [۱۲].

بررسی اطلاعات به دست آمده از ۱۱۰ کشور عضو نشان می‌دهد که ۷۵ کشور از شاخص جهانی نوآوری برای ارتقا اکوسیستم نوآوری یا به عنوان یک مرجع ویژه در سیاست‌گذاری خود استفاده کرده‌اند [۱۲].

شاخص جهانی نوآوری از هفت رکن تشکیل شده است. هر رکن نیز از سه زیررکن (مجموعاً ۲۱ زیررکن) و هر زیررکن از چندین شاخص تشکیل شده‌اند. هفت رکن شاخص جهانی نوآوری در دو دسته ورودی و خروجی سامان یافته‌اند. در دسته ورودی‌ها که نشان‌دهنده توانایی اقتصاد یک کشور به منظور انجام فعالیت‌های نوآورانه است، ارکان نهادی، سرمایه انسانی و تحقیقات، زیرساخت‌ها، پیچیدگی بازار و پیچیدگی کسب و کار و در دسته خروجی‌ها که نتایج فعالیت‌های نوآورانه در اقتصاد یک کشور را نشان می‌دهد، دو رکن خروجی‌های دانشی و فناوریانه و خروجی خلاقانه وجود دارند.

امتیاز هر کشور در هر یک از ارکان هفتگانه، از طریق محاسبه میانگین ساده امتیاز زیررکن‌ها به دست می‌آید. امتیاز هر زیررکن نیز از میانگین امتیاز شاخص‌های آن به دست می‌آید. جدول ذیل، ارکان و زیررکن‌های شاخص جهانی نوآوری را نمایش می‌دهد:

جدول ۱- ارکان و زیررکن‌های شاخص جهانی نوآوری.

نام رکن	زیررکن ۱	زیررکن ۲	زیررکن ۳
نهادهی	محیط سیاسی	محیط نظارتی	محیط کسب و کار
سرمایه انسانی و تحقیقات	تحصیلات	تحصیلات عالی	تحقیق و توسعه
زیرساخت‌ها	فناوری اطلاعات و ارتباطات	زیرساخت‌های عمومی	پایداری زیست‌محیطی
پیچیدگی بازار	اعتبار	سرمایه‌گذاری	تجارت و رقابت
پیچیدگی کسب و کار	کارگران با دانش	پیوندهای نوآوری	جذب دانش
خروجی‌های دانشی و فناوریانه	ساخت دانش	تأثیر دانش	انتشار دانش
خروجی‌های خلاقانه	ناملموس‌های خلاقانه	کالاها و خدمات	خلاقیت‌های آنلاین

۱-۲- رکن نهادی

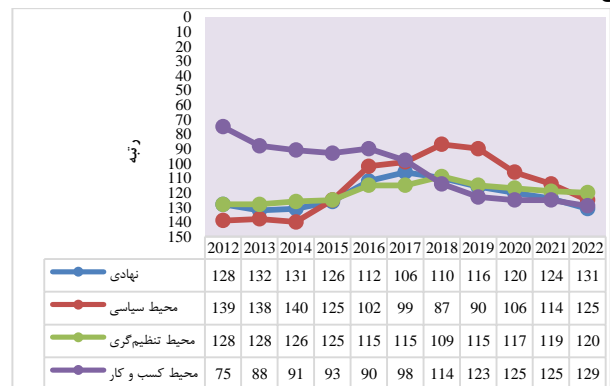
رکن نهادی، به عنوان رکن اول، یکی از عوامل دخیل در امتیاز نوآوری هر کشور محسوب می‌شود. رکن نهادی متشکل از سه زیررکن اصلی محیط سیاسی، محیط نظارتی و محیط کسب و کار است. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

جدول ۲- زیررکن‌های رکن نهادی

زیررکن	توضیحات
محیط سیاسی	بررسی وجود حکمرانی باثبات، قادر به تأمین امنیت و آزادی جهت ظهور و بروز نوآوری و کسب و کار
محیط نظارتی	ارزیابی توانایی دولت در پیاده کردن قانون و نظارت بر اجرای دقیق آن
محیط کسب و کار	شامل موارد معین کننده فضای کسب و کار در یک کشور

نمودار ذیل وضعیت ایران در این رکن از سال ۲۰۱۲ تاکنون را نمایش

می‌دهد:



نمودار ۲- تغییرات رتبه ایران در رکن نهادی

همان‌طور که از این نمودار نمایان است، ایران همواره وضعیت نامناسبی در این رکن داشته است تا جایی که در سال ۲۰۲۲ در رده آخر رده بندی قرار گرفته است. وضعیت نامناسب ایران در زیررکن محیط کسب و کار جالب توجه‌ترین نکته‌ای است که از این رتبه بندی دریافت می‌گردد. در سال ۲۰۲۲ برای اولین بار شاخص‌های زیررکن کسب و کار دچار تحول شده‌اند به طوری که دو شاخص سهولت آغاز کسب و کار و حل و فصل ورشکستگی حذف شده و به جای آن دو شاخص سیاست‌های انجام کسب و کار و سیاست‌های کارآفرینی و فرهنگ جایگزین شده‌اند. رتبه ایران در دو شاخص مذکور به ترتیب ۱۲۴ و ۷۰ است.

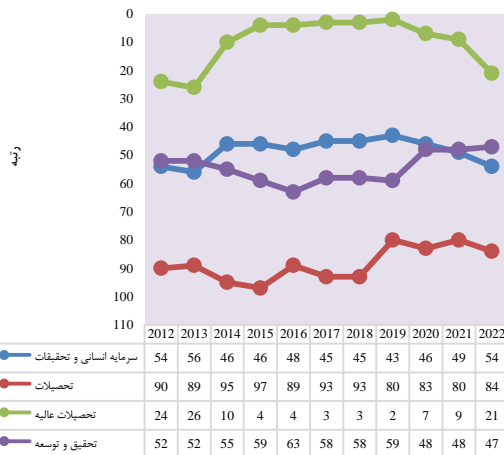
۲-۲- رکن سرمایه انسانی و تحقیقات

سرمایه انسانی به مانند موتور پیش برنده کشورها در رشد و توسعه نوآوری است. علاوه بر این، انجام تحقیقات برای یافتن و آگاهی از مطالب جدید در عرصه علم و کسب و کار ضروری است. لذا شاخص جهانی نوآوری این دو موضوع مهم را با هم در یک رکن واحد ارائه نموده است که شامل سه زیررکن تحصیلات، تحصیلات عالی و تحقیق و توسعه است. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

جدول ۳- زیررکن‌های رکن نهادی

زیررکن	توضیحات
تحصیلات	شامل میزان توجه دولت به آموزش و پرورش و مخارج انجام شده توسط آن برای دانش‌آموزان، معلمان و گسترش زیرساخت‌ها
تحصیلات عالی	تسهیل فرایندهای نوآوری از طریق تربیت خبرگان در دانشگاه‌ها
تحقیق و توسعه	شامل عواملی مانند تعداد پژوهشگران، میزان سرمایه‌گذاری بر روی واحدهای تحقیق و توسعه و رتبه دانشگاه‌ها

نمودار ذیل وضعیت ایران در زیررکن‌های این رکن را نمایش می‌دهد:



نمودار ۳- تغییرات رتبه ایران در رکن سرمایه انسانی و تحقیقات

همان‌طور که از این نمودار نمایان است، ایران در این شاخص همواره وضعیت نسبتاً مناسبی داشته تا جایی که در سال ۲۰۲۲ در رده ۵۴ جهان قرار است. نکته قابل توجه در مورد رکن سرمایه انسانی و تحقیقات، افت نسبی آن است که دلیل اصلی آن، کاهش رتبه زیررکن تحصیلات عالی است. ایران در سال ۲۰۲۲، نسبت به سال پیش از آن ۱۲ رتبه تنزل داشته است که علت اصلی آن افت کشور در شاخص ثبت نام در تحصیلات عالی است. با وجود این افول، کشور همچنان رتبه دوم در شاخص فارغ‌التحصیلان علوم و مهندسی را به دست آورده است. نکته قابل توجه دیگر در مورد رکن تحقیق و توسعه است که قدیمی بودن داده‌های دو شاخص سرانه تعداد پژوهشگران به ازای ۱۰۰۰ نفر در کشور و همچنین شاخص بسیار مهم سهم تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی سبب شده تا رتبه کشور در این رکن چندان دقیق نباشد.

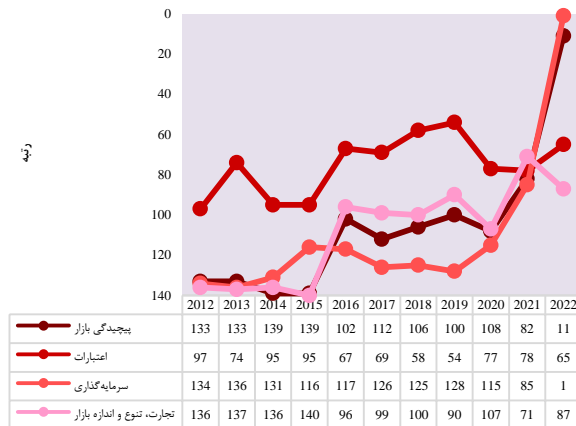
۳-۲- رکن زیرساخت‌ها

رکن زیرساخت‌ها مواردی مانند فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیرساخت‌های عمومی و پایداری زیست‌محیطی را در بردارد. این سه زیررکن فرایند تبدیل ایده به کالا و خدمات را آسان‌تر می‌نمایند و برای سامانه نوآوری کارایی، دسترسی بهتر به بازار و توسعه پایدار را ممکن می‌سازند. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

جدول ۵- زیررکن‌های رکن پیچیدگی بازار

توضیحات	زیررکن
شامل سنجش میزان آسانی اخذ اعتبار از بانک‌ها و مؤسسات قرضه و اعتبار برای استارت‌آپ‌ها	اعتبار
شامل اشکال مختلف سرمایه‌گذاری	سرمایه‌گذاری
شامل نرخ تعرفه واردات، تنوع بازار داخلی و اندازه بازار محلی	تجارت، تنوع و مقیاس بازار

نمودار ذیل وضعیت ایران در ایران رکن را نمایش می‌دهد.



نمودار ۵- تغییرات رتبه ایران در رکن پیچیدگی بازار

همان‌طور که از نمودار بالا نمایان است، تا پیش از سال ۲۰۲۲ وضعیت ایران در رکن پیچیدگی بازار مناسب نبوده است حال آنکه در سال ۲۰۲۲، ایران به دلیل کسب رتبه ۱ در زیررکن سرمایه‌گذاری، در رده ۱۱ این رکن در جهان قرار گرفته است. بررسی زیررکن سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد ایران در شاخص ارزش بازار از درصد تولید ناخالص داخلی در رتبه سوم جهان قرار گرفته است ولی برای دیگر شاخص‌های این رکن که همگی مرتبط به سرمایه‌گذاری خطرپذیر هستند، داده‌ای برای ایران موجود نیست. لذا به نظر می‌رسد این رتبه از نشان دادن وضعیت واقعی کشور در این رکن ناتوان است، به بیان دیگر به دلیل عدم وجود داده برای شاخص‌های دیگر تنها امتیاز همان شاخصی محاسبه شده که برای آن داده وجود داشته است.

نکته قابل توجه دیگر در مورد وضعیت ایران در این رکن، افول ۱۶ پله‌ای در زیررکن تجارت، تنوع و اندازه بازار و کسب رتبه نامناسب ۸۷ است. علت این افول رتبه ۱۲۵ کشور در شاخص نرخ تعرفه است که رتبه مناسب ۲۲ کشور در شاخص اندازه بازار داخلی را خنثی نموده است.

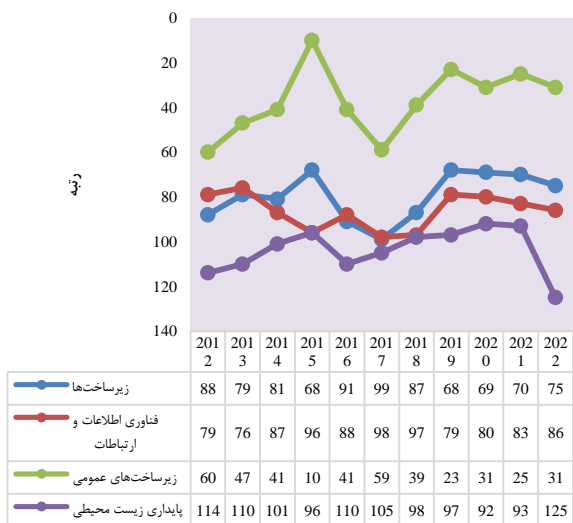
۲-۵- رکن پیچیدگی کسب‌وکار

این رکن، میزان پیچیده‌بودن بازار را می‌سنجد و امکان تبدیل عملکرد شرکت‌ها به فعالیت‌های نوآورانه را اندازه می‌گیرد. این رکن، از سه زیررکن نیروی کار بادنانش، پیوندهای نوآورانه و جذب دانش ایجاد شده است. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

جدول ۴- زیررکن‌های رکن زیرساخت‌ها

توضیحات	زیررکن
شامل دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات و استفاده از آن، خدمات آنلاین دولت‌ها و مشارکت آنلاین شهروندان	فناوری اطلاعات و ارتباطات
شامل زیرساخت‌های پایه‌ای مانند توسعه لجستیک، الکترونیک تولیدی و شکل‌گیری سرمایه	زیرساخت‌های عمومی
شامل تولید ناخالص داخلی به ازای هر واحد از استفاده از انرژی، عملکرد زیست‌محیطی و گواهی‌نامه‌های کسب‌شده زیست‌محیطی ISO 14001	پایداری زیست‌محیطی

نمودار ذیل وضعیت ایران در رکن زیرساخت‌ها را نمایش می‌دهد.



نمودار ۴- تغییرات رتبه ایران در رکن زیرساخت‌ها

همان‌طور که از نمودار بالا نمایان است، ایران وضعیت چندان مناسبی در رکن زیرساخت‌ها ندارد. بهترین عملکرد در زیررکن زیرساخت‌ها عمومی و ضعیف‌ترین عملکرد در زیررکن پایداری زیست‌محیطی است تا جایی که رتبه کشور در سال ۲۰۲۲، ۳۲ پله نسبت به سال پیش از آن تنزل داشته و ۱۲۵ شده است.

مهم‌ترین دلیل وضعیت نامناسب ایران در زیررکن پایداری زیست‌محیطی، رتبه بسیار نامناسب آن در شاخص تولید ناخالص داخلی به ازای یک واحد از انرژی است.

در زیررکن فناوری و اطلاعات با اینکه ایران در دو شاخص بسیار مهمی دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در جایگاه نسبتاً مناسبی قرار گرفته، اما نسبت به سال گذشته ۳ پله تنزل رتبه داشته است.

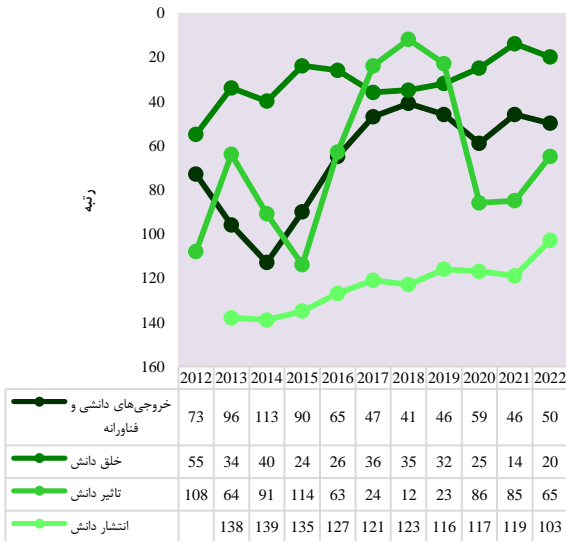
۲-۴- رکن پیچیدگی بازار

بازار پر از تعاملات مختلف که در آن امکان رقابت و عرضه کردن ایده‌ها و خلاقیت‌ها وجود دارد، زمینه مناسبی برای رشد و گسترش نوآوری در سطح ملی فراهم می‌کند. رکن پیچیدگی بازار شامل سه زیررکن اعتبار، سرمایه‌گذاری و تجارت و رقابت است. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

جدول ۷- زیررکن‌های رکن خروجی‌های دانشی و فناورانه

توضیحات	زیررکن
شامل میزان ثبت اختراعات در دفاتر ملی ثبت اختراع و تعداد مقاله‌های تولیدشده و پر استناد	تولید دانش
سنجش میزان تأثیر فعالیت‌های نوآورانه بر اقتصاد خرد و کلان و افزایش در بهره‌وری کارگران، تراکم ورود شرکت‌های جدید، هزینه‌کردن بر روی نرم‌افزار کامپیوتر و تعداد گواهینامه‌های منطبق با استاندارد ایزو ۹۰۰۱ برای سیستم‌های مدیریت کیفیت	تأثیر دانش
شامل حق امتیاز و رسیدهای هزینه مجوزها، صادرات خدمات فناوری ارتباطات و پیچیدگی تولید و صادرات	انتشار دانش

نمودار ذیل وضعیت کشور در این رکن را نمایش می‌دهد.



نمودار ۷- تغییرات رتبه ایران در رکن خروجی‌های دانشی و فناورانه

در این رکن کشور وضعیت نسبتاً مناسبی دارد. در زیررکن خلق دانش ایران دو رتبه بسیار مناسب ۱۰ و ۱۵ را به ترتیب در دو شاخص ثبت پتنت در دفاتر داخلی و مقالات علمی و فنی دارد. در زیررکن تأثیر دانش نیز پس از افول دو ساله شاهد بهبود رتبه ۲۰ پله‌ای هستیم که مهم‌ترین دلیل آن کسب رتبه ۳۰ در شاخص هزینه‌های نرم‌افزاری به‌عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی است. با این حال با توجه به قدیمی‌بودن داده نمی‌توان رتبه ۲۹ در شاخص درصد تولید محصولات با فناوری بالا از تولید ناخالص داخلی را چندان معتبر دانست.

۷-۲- خروجی‌های خلاقانه

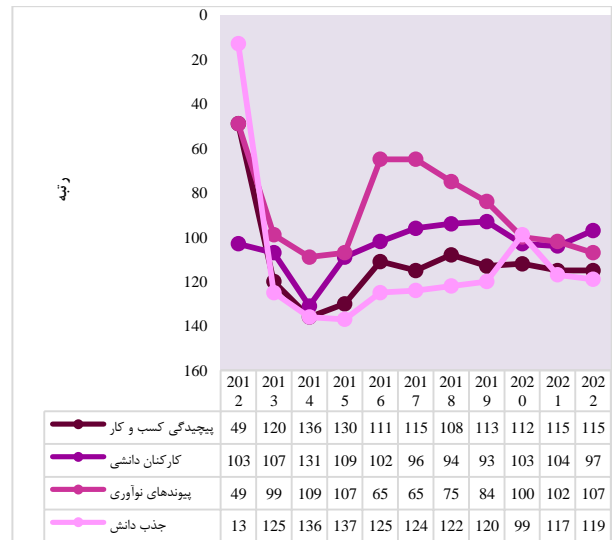
این رکن، زیررکن‌های ناملوس‌های خلاقانه، کالاها و خدمات فناورانه و آنلاین را در بردارد. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

جدول ۶- زیررکن‌های رکن پیچیدگی کسب و کار

توضیحات	زیررکن
شامل میزان اشتغال نیروی کار در خدمات دانش‌بنیان، مخارج تحقیق و توسعه انجام‌شده و یا تأمین مالی شده توسط شرکت‌های کسب‌وکار	نیروی کار با دانش
ارزیابی مشارکت بخش خصوصی و دانشگاهی برای ارتقا نوآوری	پیوندهای نوآورانه
شامل حق امتیاز و پرداخت هزینه مجوز واردات محصولات با فناوری بالا و واردات کامپیوتر و وسایل ارتباطی و اطلاعاتی و جریان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	جذب دانش

نمودار ذیل وضعیت کشور در رکن پیچیدگی کسب و کار را نمایش

می‌دهد:



نمودار ۶- تغییرات رتبه ایران در رکن پیچیدگی کسب و کار

وضعیت ایران در این رکن همچون رکن نهادی بسیار نامناسب است. علت اصلی این رتبه وضعیت کشور در زیررکن جذب دانش است. چهار شاخص از پنج شاخص این رکن داده به روز ندارند و وضعیت کشور در تنها شاخص به روز (سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی) ۹۵ است. در زیررکن کارکنان دانشی نیز مشکل داده‌های قدیمی و عدم داده برای شاخص‌ها وجود دارد. در زیررکن پیوندهای نوآوری، رتبه بسیار نامناسب کشور در شاخص همکاری دانشگاه و صنعت (۱۲۱) و جایگاه ۱۲۹ در سرمایه‌گذاری مشترک و قراردادهای همکاری راهبردی نشان‌دهنده عدم شکل‌گیری مناسب همکاری‌های نوآورانه در داخل اکوسیستم نوآوری کشور است.

۶-۲- خروجی‌های دانشی و فناورانه

این رکن شامل مواردی است که حاصل اختراع و نوآوری‌اند و سه زیررکن تولید، تأثیر و پخش دانش را در بردارد. جدول ذیل به صورت خلاصه این زیررکن‌ها را توضیح می‌دهد.

کار در بین چارک اول یا یک چهارم بسیار ضعیف قرار گرفته است؛ در رکن زیرساخت در چارک دوم یا ضعیف جای گرفته است؛ در رکن سرمایه انسانی و تحقیقات و خروجی‌های دانشی و فناوریانه در چارک سوم یا خوب ایستاده است و نهایتاً در رکن پیچیدگی بازار و خروجی‌های خلاقانه در چارک چهارم یا بسیار خوب قرار گرفته است.

نکته قابل توجه این است که کشورهای نفت‌خیز حوزه خلیج فارس مانند امارات، قطر و عربستان نیز که هیچ مشکلی در زمینه صادرات نفت نداشته‌اند، امروز به نوآوری روی آورده‌اند تا جایی که هر سه کشور در رده بهتری نسبت به ایران قرار گرفته‌اند. به نظر می‌رسد علت اصلی برتری این کشورها بر ایران در فراهم‌نمودن محیط‌های بهتر برای انجام کسب و کار است. به‌طور مثال در سال ۲۰۲۲ امارت متحده عربی در این زیررکن حیاتی در رده اول جهان قرار گرفته است و قطر و عربستان به ترتیب رتبه‌های هفتم و بیست و دوم را به‌دست آورده‌اند.

توجه به وضعیت ایران در شاخص جهانی نوآوری به خوبی ناهمگونی اکوسیستم نوآوری در ایران را نمایش می‌دهد. از یک طرف، کشور همچنان تعداد زیادی مهندس و کارشناس در دانشگاه تربیت می‌کند. علاوه بر این، در ثبت اختراع در دفاتر ملی و همچنین نگارش مقاله وضعیت مناسبی دارد. ولی از سوی دیگر در شاخص‌های مربوط به محیط کسب و کار و همچنین ارتباط و همکاری‌های داخل اکوسیستم نوآوری با خلاء جدی رو به رو است. علاوه بر این، نهاد دانشگاه توفیق زیادی در جلب اعتماد صنعت برای همکاری نیافته است. همکاری‌های بین‌المللی نیز وضعیت بسیار نامناسبی دارد و کشور نتوانسته است سرمایه‌گذاری خارجی قابل توجهی در مقایسه با رقبای منطقه‌ای خود جذب نماید.

مشکل نبود داده یا قدیمی بودن آن بسیار حاد است تا جایی که در دو زیررکن سرمایه‌گذاری (ذیل رکن پیچیدگی بازار) و زررکن کارگران دانشی (ذیل رکن پیچیدگی کسب و کار)، حداقل پوشش داده نیز فراهم نشده است. لذا تنها رتبه ۱ جهانی ایران در زیررکن سرمایه‌گذاری عمیقاً زیر سؤال قرار گرفته است.

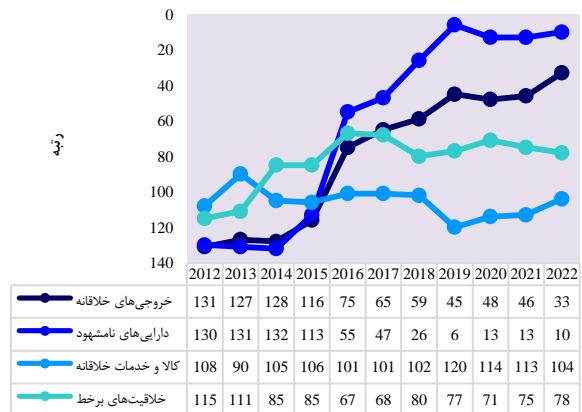
عدم وجود داده متقن موضوع بسیار حائز اهمیت است زیرا سیاستگذار را در تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌ها دچار تردید می‌کند. سیاستگذار در چنین مواردی نباید توجه خود را صرفاً معطوف این گزارش کند بلکه باید تلاش نماید تا حد امکان با استفاده از داده‌های داخلی، ارزیابی دقیق‌تری از وضعیت کشور به دست آورد.

در پایان به نظر می‌رسد برای رفع این مشکل باید یکی از نهادهای متولی علم و فناوری در کشور وظیفه جمع‌آوری، تحلیل و برقراری ارتباط با نهادهای بین‌المللی را بر عهده بگیرد تا هم دانشمندان داخلی به داده متقن دسترسی بهتری داشته باشند و هم اینکه وضعیت ایران در جهان به خوبی منعکس گردد.

جدول ۸- زیررکن‌های رکن خروجی‌های خلاقانه

زیررکن	توضیحات
ناملموس‌های خلاقانه	شامل آمار کاربردهای علامت تجاری، طراحی صنعتی و ...
کالاها و خدمات فناوریانه	شامل معیارهایی برای دریافت خروجی‌های خلاقانه در اقتصاد. مانند میزان سرانه تولید فیلم و کتاب‌ها و مجلات منتشرشده و صادرات خلاقانه کالاها
خلاقیت‌های آنلاین	شامل شاخص دامنه‌های اینترنتی جهانی و کشوری، تولید اپلیکیشن موبایل و ...

نمودار ذیل وضعیت کشور در این رکن را نمایش می‌دهد.



نمودار ۸- تغییرات رتبه ایران در رکن خروجی‌های خلاقانه

همان‌طور که از نمودار بالا نمایان است، کشور وضعیت مناسبی در شاخص خروجی‌های خلاقانه داشته است. بهبود رتبه ۱۳ پله‌ای نسبت به سال قبل گواه این موضوع است. کسب رتبه ۱ در شاخص علامت تجاری و رتبه ۶ در شاخص طراحی صنعتی، دلیل اصلی این بهبود رتبه است. با این حال وضعیت مناسب کشور در این زیررکن نباید سبب عدم توجه به دو زیررکن دیگر یعنی کالاها و خدمات خلاقانه و خلاقیت‌های برخط شود که همچنان وضعیت مناسبی ندارند.

۳- تحلیل و جمع‌بندی

امروزه بسیاری از کشورها پدیده نوآوری را در غالب یک اکوسیستم مدنظر قرار می‌دهند. به بیان دیگر ایجاد نوآوری در اثر کنش‌های مختلف بازیگران متعدد اعم از شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، بخش دولتی، مؤسسات تأمین مالی و ... اتفاق می‌افتد. کنش‌های درون اکوسیستم مجموعه‌ای از همکاری و رقابت‌ها را در بر می‌گیرند که سبب پویایی و بالندگی آن می‌گردد.

شاخص جهانی نوآوری، از محدود گزارش‌هایی است که با جمع‌آوری تعداد زیادی شاخص در پی آن است تا حد امکان، تصویب واقعی از اکوسیستم نوآوری در کشورهای مورد مطالعه را نمایش دهد.

همان‌طور که مشاهده شد ایران در دهه گذشته روند رو به رشدی در نوآوری داشته است. در سال ۲۰۲۲، ایران برای اولین بار به رتبه بسیار جالب توجه ۵۳ قرار گرفت. مرور وضعیت ایران در هفت رکن شاخص جهانی نوآوری نشان می‌دهد که ایران در رکن نهادی و پیچیدگی کسب و

۴- مراجع

- ۱- س. ح. ا. طباطباییان، م. پاکزادبناب، "بررسی سیستم‌های سنجش نوآوری و ارائه چارچوبی برای سنجش نوآوری در ایران،" مدرس علوم انسانی، - 161 pp. 1, vol. 1385, 190. جلد ۱، صفحات ۱۶۱-۱۹۰، ۱۳۸۵.
- 2- S. Mahroum and Y. Al-Saleh, "Towards a functional framework for measuring national innovation efficacy," *Technovation*, vol. 33, pp. 320-332, 2013
- 3- A. Arundel, "Innovation scoreboards: Promises, pitfalls and policy applications," *Innovation and Enterprise Creation: Statistics and Indicators*, pp. 246-251, 2001.
- 4- L. Smith and F. Gault, "National innovation, indicators and policy," ed: Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd, 2006.
- 5- F. Adam, "Measuring National Innovation Performance," Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi, vol. 10, pp. 978-3, 2014.
- 6- J Fagerberg Introduction: "a guide to literature. In: Fagerberg J, Mowery DC, Nelson RR (eds) *The oxford handbook of innovation*". Oxford University Press, Oxford, pp 1-26, 2006.
- 7- K Smith "Measuring innovation. In: Fagerberg J et al (ed) *The Oxford Handbook of Innovation*", Oxford University Press, Oxford, pp 148-179, 2006.
- 8- B. Godin, "The rise of innovation surveys: Measuring a fuzzy concept," *Canadian Science and Innovation Indicators Consortium, Project on the History and Sociology of S&T Statistics*, Paper, vol. 16, 2002.
- 9- J. A. Schumpeter, *Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*: McGraw-Hill, 1939.
- 10- Oslo Manual Guidelines for collecting and interpreting innovation data, 3rd edn. OECD, Luxemburg, 2005.
- 11- C. Freeman and L. Soete, *The economics of industrial innovation*: Psychology Press, 1997.
- 12- WIPO (2022). *Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth?* Geneva: World Intellectual Property Organization.

نشست هم‌اندیشی پیرامون زیست‌بوم نوآوری کشور در صندوق نوآوری و شکوفایی

مقدمه

پژوهشکده‌ها و تشکیل اتاق‌های فکر و انتشار مقاله و کشور شروع کرد به تولید محتوا در خصوص بحث فناوری که امروز دستاوردهای بسیار خوبی را هم شاهدش هستیم و خود افرادی که در این جلسه هستند، اطلاع دارم که از پیشگامان این مسأله بوده‌اند. یکی از این مراکزی که خیلی خوب شروع کرد، نشریه رشد فناوری بود که سال ۱۳۸۳ توسط مرکز رشد رویش جهاددانشگاهی پا در این مسیر گذاشت و شروع کرد به تولید محتوا، معنا و مفهوم در حوزه فناوری، مدیریت و انتقال فناوری، تحقیق و توسعه، مدیریت کسب و کار، که مفاهیم جدیدی بودند. بعد از شکل گرفتن وزارت علوم تحقیقات و فناوری که یکی از فلسفه‌های اصلی آن جبران عقب‌ماندگی فناوری در کشور بود و به وضوح در آن سال‌ها مشاهده می‌کردیم که کشور با این مفهوم آشنایی خوبی ندارد، برنامه‌ای هم ندارد و تمام نظام توسعه صنعتی کشور مبتنی بر فناوری‌های اقتباس شده از کشورهای خارجی است و یک خلاء بسیار جدی در برنامه توسعه فناوری در ایران به چشم می‌خورد.

ایشان در ادامه اظهار داشتند: نشریه رشد فناوری به همت مرکز رشد رویش جهاد دانشگاهی یکی از اولین نهادهایی بود که بنده شاهد این مسأله بودم که شروع کرد به تولید محتوا و نشر این مفاهیم و مسائل و در حال حاضر تبدیل شده به یک قطب بسیار جدی که بحث توسعه فناوری را در کشور پشتیبانی دانشی می‌کند. الان مجدد با شرایط مشابهی مواجه هستیم که بحث انقلاب صنعتی چهارم مطرح است. این واژه در کشور ما وارد شده و باز استنباط ما اینست که آنطور که باید از نظر معانی و مفاهیم تسلط کافی بخصوص در لایه‌های سیاست‌گذاری و قانونگذاری، تصمیم‌گیری برایش نیست و اگر درست شناخته نشود و این مرحله با آگاهی و شناخت کافی درک نشود هیچ تضمینی ندارد که بتوانیم همپایی بکنیم با انقلاب صنعتی چهارم. به ویژه اینکه رشد این عصر از انقلاب با عصرهای قبلی انقلاب صنعتی قابل مقایسه نیست. یعنی آن شبیهی که انقلاب صنعتی سوم به چهارم تبدیل می‌شود، نمایی است و اصلاً قابل مقایسه با شیب تبدیل انقلاب صنعتی اول به دوم و یا دوم به سوم نیست.

وی همچنین اشاره کرد: خوشبختانه فصلنامه رشد فناوری باز پیش‌قدم شده و بنا دارد که در آستانه ورود به انقلاب صنعتی چهارم (از منظر داخلی) با انتشار یک شماره ویژه و برگزاری این میزگرد بتواند نقش خودش را در مفهوم‌سازی و توسعه مفاهیم این عصر از انقلاب صنعتی چهارم ایفا کند. نخبگان را جمع کند، که اگر این بشود ما با یک پشتوانه دانشی خوبی می‌توانیم به همپایی کشورهای پیشرفته در این مسیر قدم برداریم و عقب نمانیم. تشکر می‌کنم از حضور تمام عزیزان از جناب آقای دکتر وحدت و همکاران ایشان و همچنین همکاران خودم در نشریه رشد فناوری که نسبت به برگزاری این میزگرد اهتمام کردند و امیدوارم که نتایج مباحث مطرح‌شده بتواند نقش مهمی در توسعه کشور ایفا نماید.

امروزه نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که برای توسعه متناسب زیست‌بوم نوآوری کشور، به ارتباطات متقابل و هماهنگی هرچه بیشتر نهادهای فعال در سه بخش دولت، صنعت و دانشگاه نیاز است. زیست‌بوم نوآوری دارای بازیگران اصلی حاکمیتی، دولتی، نیمه دولتی و خصوصی از جمله دانشگاه‌ها، مراکز رشد، تأمین‌کننده‌های مالی، شرکت‌های دانش‌بنیان، شتاب‌دهنده‌های کسب و کار، پارک‌های علم و فناوری، صندوق‌های مخاطره‌پذیر و صندوق‌های پژوهش و فناوری است که در خلال کارکردهای عمده سیاست‌گذاری، آموزش، تأمین مالی، تحقیقات، شبکه‌سازی، فعالیت‌های نوآورانه و استارت‌آپی و توسعه زیرساخت فنی ایفای نقش می‌کنند.

در همین راستا، فصلنامه رشد فناوری به‌عنوان فصلنامه تخصصی مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری بر آن شد تا با گردهم آوردن دست‌اندرکاران زیست‌بوم نوآوری کشور، نقاط ضعف و قوت، فرصت‌ها و تهدیدهای این حوزه را بررسی و به چالش بکشد. آنچه در ادامه می‌خوانید ماحصل بحث و گفتگوی متخصصان این امر می‌باشد.



در ابتدا آقای دکتر
مehدی توفیقی وزیر
اسبق وزارت علوم،
تحقیقات و فناوری،
عضو هیأت علمی
دانشگاه تربیت
مدرس و سردبیر

فصلنامه رشد فناوری اظهار داشتند: اواخر دهه ۷۰ و اوایل دهه ۸۰ که بحث تغییر وزارت فرهنگ و آموزش عالی به وزارت علوم تحقیقات و فناوری بود، وزارت علوم متوجه این مسأله شد که کشور با ضعف دانش در حوزه فناوری و مسائل مرتبط با آن در عرصه ملی مواجه می‌باشد. یعنی با مسائل فناوری، و مدیریت فناوری و مفهوم مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری کشور کمتر آشنا بود. بخصوص در رفت و آمد به مجلس، دولت و شورایی عالی انقلاب فرهنگی، به وضوح مشاهده می‌شد که درک روشن و واضحی از مبحث توسعه فناوری به معنای مدرن خودش وجود نداشت و بیشتر کشور با بحث توسعه صنعتی و بحث توسعه علمی آشنا بود.

لذا در آن مقطع زمانی جریان‌هایی در کشور ایجاد شد، رشته‌هایی در دانشگاه‌ها فعال شد، رشته‌های کارآفرینی، رشته‌های مدیریت تکنولوژی، رشته‌های سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشکده‌هایی فعال شد.

**در ادامه آقای دکتر سیاهش
ملکی‌فر معاون توسعه
صندوق نوآوری و شکوفایی
پس فوش آمدگویی و ابراز
فرسندی از برگزاری نشست
هم‌اندیشی پیرامون
زیست‌بوم نوآوری کشور در
صندوق نوآوری و شکوفایی**



و همچنین تشکر از دست‌اندرکاران فصلنامه رشد فناوری و همکاران جهاد دانشگاهی که زمینه برگزاری این نشست را فراهم کردند، اظهار داشت: اکوسیستم دانش‌بنیان راه درازی را پیموده؛ به نوعی می‌شود گفت توسعه سیاست‌ها در راستای توسعه فناوری و نوآوری بر می‌گردد به بعد از انقلاب اسلامی و سیر تکاملی داشته و در نهایت امروز ما در موقعیتی هستیم که در پیش‌نویس برنامه هفتم توسعه صحبت از سهم ۱۰ درصدی برای اقتصاد دانش‌بنیان شده است. قبل از آن در سال ۱۴۰۰، مقام معظم رهبری سهم ۵ درصد را بعنوان هدف برای ۴ سال آینده تعیین کرده بودند، و به نظرم راه درازی را آمدیم، اما با وضعیت مطلوب حتماً فاصله قابل توجهی داریم و اقدامات مختلفی باید صورت پذیرد. ما در صندوق نوآوری و شکوفایی وظیفه‌مان تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان و به طور کلی حوزه فناوری و نوآوری است. فلسفه مشارکت ما در این نشست یادگیری از شما بزرگواران و صاحب‌نظران است که در حوزه‌های مختلف مشغول فعالیت هستید و سعی کردید برای تزریق فناوری و نوآوری پیشرفته در بدنه و کالبد صنعت کشور گام‌های مؤثری را بردارید.

**در ادامه این نشست
آقای دکتر علی ومدت
رئیس هیأت عامل صندوق
نوآوری و شکوفایی
اظهار داشتند:** صندوق با تمام
توانی که دارد در خدمت این
برنامه هست تا انشالله اهدافی
مطلوب از این نشست حاصل



بشود. حدود ۳ سال پیش بعد از یکسال فعالیت در صندوق به نظر رسید که باید تا حدودی چشم‌انداز و اهداف استراتژیک‌مان را در صندوق عوض کنیم و تمرکز داشته باشیم روی مسائل و تدوین استراتژی‌های مسأله‌محور، از آقای دکتر خواهش کردیم با تأکید بر روش‌های جدید و مسأله‌محور به سمتی برویم که راهکارهای عملیاتی برای مسیر پیش‌رو تدوین بشود. امروز که نزدیک ۲ سال از این حرکت می‌گذرد، رسیدیم به اینکه چند موضوع مهم باید جلوی چشم‌مان باشد و امروز آثار آن را می‌بینیم، مثلاً یکی از اصلی‌ترین موضوعات این بود که صندوق نوآوری به‌عنوان یک نهادی که قرار است خدمات مالی بدهد به این حوزه، باید نقشی اساسی در شکل‌دهی نظام تأمین مالی نوآوری داشته باشد. امسال که بعد از ۱۱ سال، قانون جهش تولید دانش‌بنیان مصوب و ابلاغ شد، آثار برنامه‌های تدوین شده‌مان را در آن قانون می‌بینیم؛ یعنی بطور جدی این نقش صندوق به‌عنوان شکل‌دهنده نظام تأمین مالی به رسمیت شناخته شده است؛ چون دو سال گذشته را با این هدف طی می‌کرده است چه در بازار سرمایه، چه در امور بانک‌ها، چه صندوق‌های پژوهش و فناوری و همه بازگرانی که می‌توانسته‌اند در بحث‌های تأمین مالی نقش بازی کنند. غرض این بود که بگویم در جایی مثل صندوق نوآوری، تلاش شد به اندازه خودش از حوزه اندیشه‌ورزی استفاده بشود.

**در ادامه آقای مهندس
جهانگرد عضو هیأت عامل
صندوق نوآوری و شکوفایی
اظهار داشتند:** نشست امروز
با عنوان «هم‌اندیشی پیرامون
زیست‌بوم نوآوری کشور با نگاه
به انقلاب صنعتی چهارم» یک
نشست مشترک نشریه رشد



فناوری جهاد دانشگاهی و صندوق نوآوری و شکوفایی کشور است. هدف اینست که به بررسی چالش‌های تعامل اکوسیستم نوآوری با تحولات دانش‌بنیان جهان که در کشور ما در حال وقوع است بپردازیم و از خلال گفتگوها، راهبردها و راهنمایی‌های لازم را بدست بیاوریم و سپس از طریق نهادهای مربوطه پیگیری کنیم که به انجام برسد و کمک به تسطیح مسیر حرکت دانش‌بنیانی کشور بشود.

**آقای دکتر سروش قاضی
نوری رئیس مرکز تحقیقات
سیاست علمی کشور به عنوان
دیگر سفیران این نشست
اظهار داشتند:**



بنده در دو محور می‌خواهم
نکات خودم را عرض کنم. محور

دوم بحث‌های اکوسیستم نوآوری است که بحث‌های تخصصی‌تر خودم هست اما محور اول پیش‌نیازی هست که من احساس می‌کنم ما گیر اصلی‌مان آنجاست. بیرون از داستان نوآوری و اکوسیستم نوآوری تا وقتی آن را حل نکنیم این آرزوها و اهداف‌مان در حوزه اقتصاد دانش‌بنیان محقق نخواهد شد. نقطه شروع اقتصاد دانش‌بنیان شکل‌گیری رقابت‌مبتنی بر نوآوری است. یعنی تا وقتی که اقتصاد مبنای رقابتش نوآوری

را شکل بدهیم. چرا؟ قبلاً در مدیریت به یک سؤال مهم یعنی اینکه خودم کار را انجام بدهم یا از بیرون بخرم همیشه باید جواب می‌دادیم! این سؤال سنتی در هر درس مدیریتی است. چرا یک حالت سومی داریم متصور می‌شویم به اسم اکوسیستم؟ یعنی نه خودم کار را انجام بدهم و نه از بیرون بخرم بلکه دور خودم باید یک اکوسیستمی درست کنم. چرا چنین مفهومی ظهور کرده؟ دلایل خیلی زیادی دارد. من به یکی دو مورد اشاره کنم شاید بد نباشد و بعد با یک مثال بحثم را خاتمه خواهم داد. فناوری‌های جدید به نظرم یک ویژگی‌هایی دارند. فناوری‌هایی مثل هوش مصنوعی که Industry 4.0 را می‌سازند یک ویژگی‌هایی دارند؛ اینها اولاً فناوری‌های گران‌قیمتی هستند، یعنی سرمایه‌گذاری بالا نیاز دارند، مسائل بزرگ را حل می‌کنند و خیلی اقتصادی نیست که گفته شود من فقط رفتم هوش مصنوعی را برای حل یک مسئله کوچک در یک صنعت خاص توسعه دادم. یعنی ماندن و بودن در بازارهای کوچک (niche market) آنها را از بین خواهد برد. دیگر آنکه باید بپذیریم خیلی از این فناوری‌های نو رقابت‌شان در عرصه منابع، جهانی هست. مهم‌ترین منبع‌شان چیست؟ دانش و نیروی انسانی. نیروی انسانی دانشی به شدت در سطح جهان موبیلیتی دارند. به‌عنوان یک کشوری که همواره می‌گفتیم مزیت ما نیروی انسانی است، متوجه شدیم که بازی نیروی انسانی را داریم می‌بازیم، چرا؟ چون این یک بازار جهانی هست در عرصه منابع و حوزه دانش‌بنیان و حوزه فناوری از منابعی استفاده می‌کند که موبیلیتی بالایی دارند و در سطح جهان می‌توانند حرکت کنند. کوتاهی و کم‌توجهی در این حوزه موجب خسارت بزرگ است که متأسفانه برخی نشانه‌هایش امروز آشکار شده‌اند. مثلاً این روزها می‌شنوید که در بعضی از شرکت‌ها گفته می‌شود حقوق معاون شرکت ۳۰ میلیون است ولی به یک نیروی دانشی ۱۰۰ میلیون حقوق می‌دهیم، اما نمی‌ماند! حالا اگر می‌خواهیم این اقتصاد فناوری / این هوش مصنوعی به‌عنوان مثال بگردد؛ باید یک بازار گسترده‌ای داشته باشد و باید بتواند مسائل بزرگ را حل کند؛ باید بتواند در صنایع مختلف سرویس بدهد تا به یک حد اقتصادی برسد که تازه بتوانیم روی آن حساب کنیم. پس برای غالب صنایع ما اقتصادی نخواهد بود که خودشان در درون خودشان بیایند و این فناوری‌ها را توسعه بدهند (Industry 4.0). مثلاً پتروشیمی بگوید من می‌خواهم تمام فناوری‌های جدید مورد نیاز را در زیرمجموعه خودم توسعه بدهم. نه اقتصادی است و نه اصلاً اینکه ساختار و فرهنگ و برند و سایر ملزوماتش را دارند. چون بحث نیروی انسانی است. چون خیلی از این نیروهای دانشگر ما انگیزه اینکه بروند استخدام یک غول بزرگ اقتصادی بشوند را ندارند. ترجیح می‌دهند در محیط‌های دیگری کار کنند. لذا آن شرکت بزرگ نه برایش اقتصادی هست و نه مزیت دارد که خودش فناوری‌ها را درون خودش توسعه بدهد. حالا می‌گوییم می‌شود برود و از تأمین‌کننده بخرد؟ به نظر می‌رسد که خیر. بقدری جنس این فناوری‌ها خاص هست و اینقدر مبتنی بر مسئله هست که نمی‌توانیم هر دفعه این خدمت را بخریم (مثل زنجیره تأمین نیست)، ناچاریم وقتی می‌خواهیم صحبت از نسل جدید صنعت و

نباشد، خیلی شانس زیادی متصور نیستم که نوآوری و دانش‌بنیانی به جریان اصلی اقتصادی تبدیل بشود. ممکن هست یک گوشه‌هایی فعالیت‌هایی صورت بگیرد، ارزش اقتصادی هم ایجاد بکند، بعضی مسائل کشور را هم حل بکند، ولی تبدیل به جریان اصلی اقتصادی نشود به این دلیل که در بخش‌های اصلی اقتصاد وقتی مبنای اقتصاد نوآوری نباشد، یعنی اصل سود بنگاه از جاهای دیگری نظیر گاز ارزان حاصل بشود و اصل داستان نگرانی قیمت‌گذاری آن گاز باشد، در این حالت شانس وجود ندارد که بنگاه‌ها بصورت جدی به عرضه دانش‌بنیانی ورود کنند. چون مسأله‌ی آنها جای دیگری است. مثلاً مسأله‌ی اصلی آنها قیمت‌گذاری گاز است. مخصوصاً با کمال تأسف با این نظام حکمرانی که بنگاه‌های بزرگ ما دارند. یعنی حکمرانی بنگاه‌های بزرگ ما جوری است که خیلی آنها را تحریک نمی‌کند که بلندمدت نگاه کنند (مثلاً برای ۱۰ یا حتی ۵ سال آینده)، چرا که موظف به پاسخ کوتاه‌مدت به جریان سیاسی هستند که آنها را در این مقطع زمانی در این موقعیت جانمایی کرده است. چون باید امروز جوابگو باشند تمایلی به فکر و برنامه بلندمدت ندارند. مبنای رقابت هم اگر نوآوری نباشد، مانند صنعت خودرو یا لوازم خانگی مداخلات دولت نظیر موانع واردات یا قیمت‌گذاری دستوری مبنای اصلی رقابت را شکل دهد، اگر هر چیز دیگری جز نوآوری مبنای رقابت در اقتصاد باشد من معتقدم بقیه حرف‌هایی که ما می‌زنیم از گوشه و یا زمین خاکی کنار زمین هست و توی زمین اصلی نخواهیم آمد. هیچ چاره‌ای نداریم جز اینکه در لایه‌های بالاتر سیاست‌گذاری این مسأله را حل کنیم. لذا امیدوارم این تأکیدات مقامات عالی بر موضوع اقتصاد دانش‌بنیان اثرش را در سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی کشور بگذارد و نشان بدهد و ما در آن سطح به این سمت حرکت کنیم (این محور اول که به‌عنوان پیش‌نیاز باید به آن توجه کنیم). حالا فرض کنیم که این اتفاق افتاد، یعنی بنگاه اقتصادی، فولاد، پتروشیمی، صنایع مختلف درک کردند که رقابت براساس نوآوری است. چرا برای این نوآوری صحبت از اکوسیستم می‌کنیم؟!

چرا می‌گوییم اکوسیستم باید حول این موضوعات شکل بگیرد؟ این نکته بسیار کلیدی است و بحث صنعت نسل چهارم را هم تا حدی اینجا در خودش حل خواهد کرد. البته ما یک اصطلاحی را استفاده می‌کنیم بعنوان اکوسیستم نوآوری کشور، که خیلی با آن موافق نیستیم. در دنیا هم چنین اصطلاحی چندان مرسوم نیست. اکوسیستم‌ها در دنیا ۲ نوع هستند یا اکوسیستم‌های مبادله‌ای هستند (platformها) یا اکوسیستم حل مسأله. اکوسیستم‌های حل مسأله مثل اکوسیستم نوآوری یک جایی دارد یک مسأله‌ای را حل می‌کند. ما می‌توانیم حول محورهای خاصی اکوسیستم داشته باشیم. اکوسیستم‌هایی که دارند یک مسأله‌ای را حل می‌کنند، حالا ممکن هست البته یک بازیگری در این اکوسیستم‌ها مشترک هم باشد، اما ویژگی‌های اکوسیستمی خیلی در سطح ملی قابل تصور نیست. یک چیزی به‌عنوان اکوسیستم نوآوری ایران به نظرم اصطلاح درستی نمی‌آید. بلکه ما باید در صنایع مختلف این اکوسیستم‌های نوآوری

در انقلاب صنعتی چهارم، اول Operational Excellence هست؛ به این معنا که بتوانیم بهره‌وری عملیاتی را ارتقاء بدهیم، راندمان را افزایش بدهیم. ضایعات را کاهش بدهیم که همه اینها بواسطه تکنولوژی می‌تواند به راحتی میسر شود و بخش دومی که ما از آن غافل هستیم تا به امروز و کمتر از صحبت می‌کنیم، Customer Experience هست یعنی درک تفاوت کردن نیاز مشتری، تغییر کردن دائمی روندها در دنیا؛ مشتری تا دیروز یک جور دیگه می‌خواست، امروز جور دیگری و ما خدای نکرده می‌شویم ماجرای Lipstick on a pig (خوکی که رژلب روش زدیم؛ با این رژلبی که روی خوکی زدیم، خوک تمیز نشد و تمام بدنش هنوز گل‌آلوده هست). وقتی خیلی تکنولوژی زده می‌شویم نتیجه‌اش این می‌شود که یک بعد بسیار مهمی از ماجرا را از دست می‌دهیم. شاید عبارت دیگری بخواهم بگویم، در تحول دیجیتال، در 4.0 کلمه تحول از کلمه دیجیتال مهم‌تر است. من فکر می‌کنم ما توی ارجاع به تاریخ اشتباه کردیم. ما در تاریخ‌مان خوانده‌ایم که مثلاً در مقطعی سرزمین پهناوری داشتیم که شاه‌ها و حاکمان بی‌کفایت آنرا از دست دادند. به نظرم تاریخ را این‌گونه هم نگاه نکنیم. هم‌زمان با نادرشاه افشار در انگلستان آدمی به دنیا میاد بنام جیمزوات. این آدم ماشین بخار را می‌سازد، ماشین بخار نتیجه‌اش می‌شود توپ‌ها و سلاح‌های جنگی که به سرعت و انبوه تولید می‌شوند، در واقع ما یک سده بعد، ترکمانچای، جنگ چالدران، گلستان داریم و یک عالمه جا می‌بازیم و در واقع جنگ‌ها رو واگذار می‌کنیم و عملاً یادمان می‌رود انگار یک انقلاب صنعتی هم علاوه بر بی‌کفایتی بوده است که در واقع تمدن بزرگ‌مان را از دست داده‌ایم. برای همین شاید لازم باشد از مناظر مختلف اجتماعی، تاریخی، سیاسی به مسأله Industry 4.0 نگاه بکنیم. فکر نکنیم که این فقط یک بحث در سطح صنعت و کارخانه هست. باید این مفاهیم را در کتاب درس مدرسه‌مان هم بیاوریم و بگوییم اگر دیر بجنبیم به قول قیصر امین‌پور «ناگهان چقدر زود دیر می‌شود».



**آقای کمپانی نائیب
رئیس اول مجمع
تشکل‌های دانش‌بنیان ایران
از دیگر مدعوین این نشست
اظهار داشتند: من از طرف
صنعت در این نشست حضور
دارم. جایی که بعنوان سرباز**

عمل می‌کند. ما را می‌فرستید جلو. اون پشت همه این صحبت‌ها را که می‌کنید و اصلاً من باهاش آشنایی زیادی ندارم. به هر حال شما می‌چینید و ما باید برویم جلو و بجنگیم؛ به جنگ تکنولوژی‌ها ... با چه ابزاری؟ با ابزار بسیار محدود. درست است حمایت شده اما کافی نبوده است. شما اگر کمی جهانی به مسأله نگاه کنید می‌بینید که در کشورهای اروپایی و یا همسایگانمان اتفاقات بزرگ و مهمی در حوزه تکنولوژی دارد می‌افتد و ما

دستیابی به فناوری‌ها بکنیم درون یک اکوسیستمی این کار را انجام بدهیم. در صنایع مختلف می‌بینیم که برای حل مسأله‌شان نیاز به هوش مصنوعی دارند ولی اول اینکه برایشان اقتصادی نیست بخرند دوم اینکه اگر این قیمت را هم بپردازند معلوم نیست جواب بگیرند. سوم اینکه اگر بیايند درون خودشان بخواهند توسعه بدهند اصلاً توان دانشی را ندارند. لذا ناچارند حول خودشان اکوسیستم شکل دهند که هم فناوری را بتوانند استفاده کنند، هم توسعه‌دهنده فناوری بعداً بتواند در صنایع دیگر داخل اکوسیستم‌های دیگر هم محصول را بفروشد و بر این اساس اقتصادی بشود. لذا ناچاریم به اینکه اگر می‌خواهیم این تحول در صنعت نسل چهارم اتفاق بیفتد؛ اولاً باید رقابت مبتنی بر نوآوری شکل بگیرد که نیازمند تصمیم و اقدام در سطح بالای سیاستگذاری است. دوم اینکه شرکت‌های ما، کسب و کارهای ما باید بگیرند به حالت سوم اداره امور فکر کنند. از این حالت که کارها یا درون من انجام می‌شود یا خریداری می‌شود برون سمت اینکه حول خودم بتوانم اکوسیستم کسب و کار یا اکوسیستم‌های نوآوری شکل بدهم.



**در ادامه آقای فرزین
فردیس عضو کمیسیون کسب
و کارهای دانش بنیان اظهار
داشتند: من فکر می‌کنم شایسته
موضوع را دکتر قاضی‌نوری خیلی
خوب گفتند، در کشورمان
وقتی که استفاده از منابع ارزی**

ارزان، وقتی گاز ارزان، آب ارزان را تشویق می‌کنیم و برای آنها دست می‌زنیم نتیجه‌اش این می‌شود که آنجا می‌شود زمین بازی اصلی. اگر می‌خواهیم فضای اقتصاد دانش‌بنیان بشود زمین بازی اصلی، اولین کاری که باید انجام بدهیم این است که باید بازی را بیاوریم در فضای رقابت. پس همه مایی که دغدغه فضای دانش‌بنیان را داریم باید با رانت، رانت‌خوار و کسی که فهمیده یا نفهمیده به سمت رانت و یا رانت‌خواری می‌رود باهاش بجنگیم و تلاش کنیم که هر چقدر سوق بدهیم به سمت رقابت و رقابت‌پذیری قطعاً برد کرده‌ایم. شاه‌کلید شکل نگرفتن اقتصاد دانش‌بنیان به معنای واقعی در کشور را این موضوع می‌دانیم در اتاق بازرگانی. نکته دوم اینکه من فکر می‌کنم در فضای Industry 4.0 و تحول دیجیتال دو تا مفهومی که با هم تنیدگی معنایی مشخصی دارند، ماها که اکثراً سابقه مهندسی داریم تکنولوژی‌زده عمل می‌کنیم. یعنی خیلی بیشتر تمایل‌مان به جنبه تکنولوژی‌هاست. این را باید حواسمان باشد که یک آفت و یک آسیب است. وی در ادامه افزود: مکنزی، آرتور دو لیتل، دیلویت، BCG، هر کدام از آن مشاوران مدیریتی بزرگ جهانی رو که کنار کمپانی‌های تراز اول اقتصاد دنیا قرار گرفتند، نگاه بکنیم دو تا چیز را کنار هم می‌گذارند در تحول دیجیتال و

نوآوری و فناوری واقعاً تحت‌الشعاع به اصطلاح کلان‌نگری کشور در این حوزه هست و تصمیم کلان کشور بسیار بسیار در این حوزه مؤثر است. به زعم من و براساس مشاهدات میدانی‌ام این حوزه در واقع چند زیرساخت و مشخصه اصلی دارد. یکی «رشد و توسعه طبقه خلاق» که ظرفیت‌هایش در کشور بسیار فراهم هست. یعنی از جهت ظرفیت نیروی انسانی به نظر من شاخص‌های بسیار خوبی را داریم. یکی دیگر موضوع «حکمرانی کلان کشور» هست، نظام تدبیری که کشور را دارد حکمرانی می‌کند. بحث «محیط کسب و کار» یعنی هر آنچه که این محیط سالم‌تر باشد، پویا باشد، رقابتی‌تر باشد انتظار توفیق این حوزه را داریم. در بحث ارتباطات بین‌المللی قطعاً اگر بخواهیم در این حوزه شاخص باشیم باید تعاملات بین‌المللی صحیح و قوی داشته باشیم. بحث «زیرساخت‌های قانونی» که خوشبختانه در این حوزه اقدامات خوبی را داشتیم و بالاخره «فرهنگ مدارا» یعنی Tolerance که بسیار در این حوزه حائز اهمیت هست. همه این موارد جنبش صفر و یک نیست که بگوییم داریم یا نداریم، بلکه طیف هست، یعنی ممکن هست ما در هر یک از این شاخص‌ها در یک نقطه‌ای باشیم. فرض کنید در نقطه موفقیت ۲۰ درصدی و یا موفقیت ۷۰ درصدی. سؤالی که هست این است که وضعیت کشور در هر یک از این شاخص‌ها چیست؟ از آن مهم‌تر اینکه روند ما به چه صورت است؟ ما نمی‌توانیم انتظار داشته باشیم که مثلاً اقتصاد پویا، اقتصاد دانش‌بنیان داشته باشیم ولی حکمرانی موبن با طبقه دانش‌بنیان و خلاق نباشد. لذا من فکر می‌کنم که چالش اصلی ما در این حوزه واقعاً نگاه کلان کشور به بحث توسعه هست. اگر به اصطلاح این نگاه با این چارچوبی که اقتضائات این حوزه هست منطبق باشد شما می‌توانید انتظار داشته باشید که این حوزه شکوفا شود. اگر هم که این انطباق نباشد، این مشکلات را خواهیم داشت و من برداشت خودم را می‌گویم خدمتتان که ما روند به اصطلاح منفی داریم در این حوزه‌ها، یعنی اگر قرار هست مدارا؛ فرهنگ حاکم تعاملات درون اجتماعی‌مان باشد، اگر این مدارا دارد کم‌تر و کم‌تر می‌شود، خوب باید نگران باشیم و دیگر فکر نکنیم که فرض کنید که توفیقات موضعی موند می‌تواند گره‌گشای مباحث کلان‌مان باشد. من هم موافقم که درون حوزه‌ای توفیقات خیلی خوبی داشتیم یعنی شما نگاه می‌کنید یک جمع‌کنار هم جمع می‌شوند کارهای خیلی بزرگ می‌کنند و این از نظر بنده یک توفیق درون حوزه‌ای است. همین صندوق به نظرم یک توفیق درون حوزه‌ای هست. به هرحال افرادی که سینه‌زن این حوزه دانش‌بنیان و این زیست‌بوم هستند توانستند یک هم‌چین توفیقی را حاصل کنند. اما برداشت من اینست که این توفیق درون حوزه‌ای اصلاً کفایت نمی‌کند. من می‌گویم ما ۱۰۰۰ تا چراغ هم اگر داشته باشیم روشنایی‌اش محدود است و اگر هر چقدر چراغ داشته باشیم روشنایی‌اش به اندازه یک روشنایی گسترده خورشید در همون ساعات اولیه طلوع‌اش هم نیست. ما مهندسی خوانده‌ایم و می‌گوییم سینگولاریتی انرژی‌اش محدود است، اما سیگنال گسترده انرژی‌اش نامحدود هست. واقعیت‌اش اینست که حوزه دانش‌بنیان در مقابل کلان کشور،

داریم تا حدی عقب می‌افتیم و برای همین هم هست که بچه‌های نخبه‌مان با لبخند می‌روند و آنجا می‌نشینند گریه می‌کنند چون خیلی چیزها را از دست می‌دهند و البته چیزهای کوچکی هم بدست می‌آورند. من رنج می‌برم. چون خود من بچه ۳۰ ساله دارم از آنطرف آوردمش اینطرف و دارد غر می‌زند. این موارد را می‌گویم چون می‌خواهم در محیط واقعی صحبت کنیم. ما این زیست‌بومی که جناب دکتر قاضی نوری فرمودند را دقیقاً شرکت‌های بخش خصوصی آنها را در خودشان ایجاد کردند. ما خودمان با بیرون تجربه خوبی نداشتیم در نتیجه ما این زیست‌بوم را در بین خودمان، ایجاد کردیم و کارهای بزرگی هم صورت گرفته است. معاونت علمی و صندوق تا جایی که توانسته‌اند حمایت کردند. ما باید از خودمان سؤال کنیم برای دانش چقدر می‌خواهیم خرج کنیم؟! متأسفانه انجام نشده است. نه اینکه معاونت و یا صندوق نمی‌خواهند هزینه کنند. موضوع اینست که بودجه کافی نیست. من با بانک صحبت می‌کردم گفتند صندوق نوآوری خودش مستقیم به بانک‌ها پول نمی‌دهد. ما داریم از خودمان می‌دهیم (البته صحت و سقم مطلب را نمی‌دانم) ما به اندازه کافی برای نوپا و بخش خصوصی سرمایه‌گذاری نکردیم. برای همین فعالین این حوزه در رنج هستند. مثلاً در بخش توانمندسازی من باید بیش از یک میلیارد در شرکت خرج کنم تا بتوانم الزامات CE را پیاده‌سازی کنم. اما در حمایت صحبت ۱/۲۰ این مبلغ هست. من باید از یکجا بزنم تا بتوانم از پس این‌گونه هزینه‌ها بر بیایم، در نتیجه هیچ اتفاقی نمی‌افتد. در بخش دوم صحبت‌هایم می‌خواهم کمی عمیق‌تر بشوم و به مسائل مالی این حوزه در دنیا بپردازم؛ چرا که دنیا با حمایت‌های مالی دارد اینگونه پروژه‌های دانشی را جلو می‌برد.



در ادامه نشست آقای دکتر مهدی کشمیری عضو هیأت عامل صندوق نوآوری و شکوفایی، عضو هیأت تمریریه فصلنامه رشد فناوری و رییس اسبق شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان؛ من می‌خواهم

فرمایشات آقای قاضی نوری را تا حدی تکمیل کنم. احساسم این هست که بحث کلان‌تر از اقتصاد هست. یعنی این حوزه‌ای که داریم در موردش صحبت می‌کنیم و به اصطلاح دغدغه‌اش را داریم و به دنبال این هستیم که کارآمدی‌اش را ارتقاء دهیم و نگران وضعیتش هستیم ذیل بحث توسعه هستش. که حالا یک بخش آن هم بحث توسعه اقتصادی هست. برداشت من این هست که کلاً کشور در ۴ دهه گذشته همیشه در نزاع توسعه و ناتوسعه بوده، اینکه برویم سمت توسعه و یا نرویم. این قصه زیست‌بوم

بعدی آن نهادهای مالی هستند و لایه بعدی اش نهادهای علوم تحقیقات هست و حالا الان تعامل بین مثلاً DEAN آلمان و فرانسهوفر آلمان، چقدر تعامل سازنده‌ای هست و خود فرانسهوفر هم می‌آید با کمک DEAN، در ISO، ITU و جاهای دیگر تأثیر می‌گذارد. حالا در این جلسه شاید بتوانیم یک بحثی روی این داشته باشیم که چرا ما استاندارد را اینقدر مغفول نگه داشتیم و بعد هم خواهشیم این است که به هر حال سیاستگذاران در حوزه نوآوری به این قضیه هم توجه کنند که ما یک سری استاندارد Dejure داریم که سازمان‌های استانداردکننده آنها را تصویب و تأیید می‌کنند و یک سری استانداردهای Defacto هم داریم. استانداردهایی که شرکت‌های فناور در این حوزه می‌آیند و می‌گویند من که سال‌ها در تولید این محصول فعالیت کرده‌ام الان توانمندی این را دارم که نخ تسبیح یک سری آزمون بشوم و این رو به‌عنوان یک استاندارد در سطح ملی عرضه کنم و برای این موضوع هم معاونت علمی و هم مجموعه صندوق بتواند کمک‌هایی از این جهت برای این قضیه بکنند چرا که احساس من اینست که حاکمیت یک سری اصطلاحاً ابزار سیاستی دارد برای طرف عرضه مثل مشوق‌های مالیاتی ولی یک سری ابزارهای سیاستی هم دارد برای طرف تقاضا مثل استاندارد و اگر بتوانیم استاندارد را خوب جا بیندازیم مشوق طرف تقاضا خواهد بود برای اینکه بیایند و تشویق بشوند این مشتریان که کالاهای دانش‌بنیان را تهیه کنند.



در ادامه این نشست آقای مهندس ممدود کریمی مدیرعامل شرکت سکو فلق آینده اظهارات خود را این‌گونه بیان داشتند: من می‌خواهم از منظر دیگر که نگاه بنگاه‌ی هست، به مسأله بپردازم. اگر

ما انسان را به‌عنوان عضو مولد حوزه فناوری در بحث انقلاب صنعتی چهارم در نظر بگیریم، هشداری بسیار بسیار جدی از مدت‌ها پیش صدایش به گوش می‌رسد. نرخ مهاجرت نیروی تحصیلکرده و مولد افزایش یافته و وقتی بنگاه‌ها را بررسی می‌کنیم، از سهام‌دار و مدیرعامل گرفته تا لایه‌های مدیریتی و کارشناسی، اقدام به مهاجرت مدام در حال افزایش است. یک مقطع تاریخی فوق‌العاده مهم داریم که اگر انقلاب‌های صنعتی گذشته را نگاه بکنیم، تنها جایی که در کل تاریخ ما می‌توانیم کاری انجام دهیم که طلبکار گذشته نمایم و صدای شنوا داشته باشیم و بدهکار آیندگان هم نمایم، همین انقلاب صنعتی چهارم است. این موضوع به اقتصاد دیجیتال گره می‌خورد و سندی هم که اخیراً در رابطه با راهبردهای کلان کشور منتشر شد، گویای این است که هنوز درگیر همان بازی گذشته هستیم و همان تقسیم‌بندی گذشته و همان ساختار وزارتخانه‌ای، و اصالت ساختار به موضوع را داریم. درحالی که خیلی از نگاه‌هایی

سینگولاریتی‌ها در مقابل آن گسترده‌تر است. من فکر می‌کنم که تا کشور مسیر خودش را در این بحث کلان روشن نکند، اقتصاد مبتنی بر نوآوری و اکوسیستم تحت‌الشعاع خواهند بود و گرفتاری جدی را اینجا می‌بینیم.



در ادامه آقای دکتر میب‌اله اصغری مدیرمسئول فصلنامه رشد فناوری و رئیس سازمان جهاددانشگاهی فواجه نصیر اظهار داشتند: خدمت آقای

دکتر اردکانیان بودیم در رابطه با بحث‌های دیپلماسی فناوری صحبت می‌کردیم. ایشان فرمودند در حوزه کمک‌های رسمی توسعه‌ای به کشورهای کم‌تر توسعه یافته، مشکلی اصلی اینست که ما در این کشور دولت نداریم ما یک سری وزارتخانه داریم که گرچه دارند هر کدام خوب کار می‌کنند ولی با هم هماهنگ نیستند و هیچ تعاملی بین آنها وجود ندارد و این سینگولاریتی که دکتر کشمیری به آن اشاره کردند واقعاً موضوع بسیار جدی است. من هم می‌خواهم به یکی از این Singular point ها اشاره کنم. در حقیقت ما در جهاد فواجه نصیر فرستنده‌ساز هستیم و داریم ۹۰ درصد پوشش رادیویی کشور را تولید می‌کنیم. یک مدت با صدا و سیما، دغدغه ما این بود که چرا اینقدر ما کند پیش می‌رویم در توسعه فناوری. با دکتر طیبی رئیس سابق جهاد هم که صحبت می‌کردیم ایشان ایده‌شان این بود که بین ۹ تا ۱۱ سال طول می‌کشد تا یک فناور جا بیفتد و مورد پذیرش قرار گیرد. همه این موارد من را برد به سمت یک Entity مغفول. با توجه به این دغدغه به یک Entity مغفول پی بردم و این بود که چرا ما تا بحال استاندارد را به‌عنوان یک عامل اصلی در نظام ملی نوآوری در نظر نگرفته‌ایم. خدمت شما عرض کنم که الان صدا و سیما از ما فرستنده می‌خواهد و مجموعه‌ای از استانداردها را مشخص می‌کند و همه را از ما می‌خواهد و بقولی می‌خواهد آنچه همه خوبان دارند ما به تنهایی داشته باشیم. یک جلسه‌ای دعوت کردیم از آقای دکتر اسلام‌پناه رئیس سازمان استاندارد که ببینیم چگونه می‌توانیم برای حل این مسأله راهکار ارائه دهیم.

یک گزارشی هست با عنوان National Standard Body در کشورهای توسعه یافته، که این Standard body های ملی در کشورهای توسعه یافته دارند چکار می‌کنند؟ می‌خواستم توجه عزیزان را بر این نکته جلب کنم که در کنار اکوسیستم نوآوری و نظام ملی نوآوری کشورهای توسعه یافته یک (NQS) National Quality System هم دارند که این خیلی بهش توجه نشده است. خود آقای دکتر اسلام‌پناه فرمودند که حتی توجه به این موضوع در قانون هم آمده است اما هنوز این را اجرا نکرده‌ایم. حالا عرض بنده اینست که ما چکار می‌توانیم بکنیم که برای لایه‌های مختلف NQS که هسته اصلی آن همان National Standard Body هست و لایه‌هایی

جریان جلسه در مورد نقش این نهاد در اکوسیستم نوآوری صحبت شد. در سال ۱۳۸۷ سندی برای آموزش و پرورش نوشته شد با عنوان سند «نظام خلاقیت و نوآوری آموزش و پرورش» که هدف سند، این بود که وزارت آموزش و پرورش را به‌عنوان یکی از اجزاء زیست‌بوم ببینند. تا امروز که حتی شورای عالی آموزش و پرورش حاضر نیست که بگوید من این سند را دارم و بعد بخواهد براساس آن طراحی و برنامه‌ریزی داشته باشد، باید ببینیم چه اتفاقی در درون آموزش و پرورش افتاده است؟ زمانی سند نظام خلاقیت و نوآوری تدوین شد که قرار بود مباحث مرتبط با تحول بنیادین جمع‌بندی شود و حکمرانی مبتنی بر ساختارهای نظام ملی نوآوری نیز برای حکمرانی آموزش و پرورش کشور، پیشنهاد شود. از آن زمان تاکنون نه تنها خیلی وجاهت قانونی سند لحاظ نشده است، سؤال این هست که چقدر به این سمت حرکت کردیم؟ ایشان افزودند: دیروز در جلسه‌ای با محوریت مجموعه‌ای از خیرین در حوزه آموزش و پرورش شرکت داشتم. موضوع اصلی جلسه، پشتیبانی از ۱۷ مدرسه در شهر زاهدان بود که به دلیل عدم توانمندی دولت در پوشش هزینه‌ها برای دانش‌آموزان ایرانی بدون شناسنامه، در حال تعطیلی است. پیشنهاد این بود که مدرسه‌ای غیردولتی در تهران، در نقش خواهرخواندگی با پشتوانه تمکن مالی خانواده‌های دانش‌آموزان خود، هزینه‌های برخی از مدارس زاهدان را تقبل کند. این موضوع را از این جهت مطرح کردم که مجدداً به سؤال پیشین مطرح‌شده توسط دیگر دوستان، اشاره کنم؛ وقتی دورهم جمع شده‌ایم و داریم در مورد اکوسیستم نوآوری صحبت می‌کنیم، داریم در مورد چند درصد جامعه صحبت می‌کنیم؟ اگر قرار است نگاهی به اقلیم‌های متفاوت در هر حوزه از کشورمان داشته باشیم و امکان حرکت در جهت انقلاب صنعتی چهارم و بهره‌گیری از آن برای حل مسأله‌های همان اقلیم را داشته باشیم، واقعاً کدام سرمایه انسانی می‌خواهد ما را کمک کند که این اتفاق بیفتد؟ دوستان بیشتر در مورد بخشی از جامعه صحبت کردند که در توان دانشی و مالی مهاجرت دارند، من اتفاقاً تأکیدم بر این است که لازم است برگردیم و نقش سطوح پائین‌تر را هم ببینیم. همان‌طور که اشاره شده لازم است تعریف کنیم که نقش دولت و وزارت آموزش و پرورش‌مان چیست و بعد کمی زاویه نگاه را به سمت معاونت علم و فناوری ریاست‌جمهوری بازتر کنیم و نقش آن را نیز تعریف کنیم. شخصی که بیمار هست گاهی اوقات خودش نمی‌تواند بیماری خودش را درمان کند و لازم است دوستانی از بیرون به او کمک کنند تا بیماری دیده شود و بعد راهکارهایش تعریف شود. شما اگر به سایت مجموعه دانش‌بنیان نگاه کنید، چند شتابدهنده و یا مرکز نوآوری و یا شرکت دانش‌بنیان در حوزه آموزش و پرورش داریم که روی سرمایه انسانی کار می‌کند تا بتواند شرایط تغییر و این‌گذار را فراهم کند؟! وی در ادامه بیان کرد: همان‌طور که آقای کریمی اشاره کردند، مدرسه به‌عنوان تنها مرجع رسمی آموزشی، جایگاهش متزلزل شده است درحالی‌که تعدادی از هم‌وطنان ما حتی همین امکان حضور در مدارس امروزی را هم ندارند. بنابراین لازم است مجدداً سؤال را این‌گونه مطرح کنیم که وقتی داریم در مورد انقلاب صنعتی چهارم صحبت می‌کنیم، شکل واقعی آموزش

که در طراحی دارد اتفاق می‌افتد اصلاً با چنین تفکیکی سازگار نیست. کسی قبول می‌کنیم که وزارت آموزش و پرورش، رسمیت نقش‌آفرینی کلیدی در یادگیری ندارد؟! می‌دانیم مدرسه بزرگ دنیا، YouTube است که وضعیت دسترسی ما به آن با شرایط فیلترینگ مشخص است. سیستم دانشگاهی ما مدام دارد با آن چه نیاز واقعی است، فاصله بسیار بسیار بیشتری پیدا می‌کند و این دوری را از آن چیزی که در سطح بنگاه دارد اتفاق می‌افتد می‌شود درک کرد. این فاصله مدام دارد در یادگیری‌ها و کیفیت آموزشی زیاد می‌شود. حالا اگر این نقطه صف‌شکنی را قرار هست بنگاه‌ها انجام بدهند، اتفاقاً توقع داریم با محوریت دیجیتال و ارکان آن مثل هوش مصنوعی و ... صورت بگیرد. کسی نموده است و کاری نمی‌شود انجام داد. احتمالاً در صندوق نوآوری و شکوفایی می‌شود آمار خوبی داشت از تعداد طرح‌هایی که رجوع می‌کنند برای جذب منابع. طرح‌هایی که صندوق تأکید و اشتیاق داشته باشد که به آن‌ها تخصیص منابع بدهد. از آن سو می‌شود آمار داشت از طرح‌هایی که هر چقدر هم که خوش‌بینانه بررسی شود نباید و نمی‌شود اعتباری به آن تخصیص داد. و بعد هم شمارش کنیم تعداد متقاضیانی را که به خاطر مهاجرت یا یاس و ناامیدی فراگیر شده، موضوع درخواست‌شان را دنبال نکردند. حافظه مدیریتی مسئولین ما معمولاً کوتاه و محدود به دوره‌های مدیریتی خودشان است. اگر در دستگاه‌ها یا بنگاه‌های دولتی فعال باشند، حداکثر ۲ سال را می‌بینند و به‌طور معمول هم یک‌سال را مدنظر دارند. اگر در رده‌های ارشد حضور داشته باشند حداکثر ۴ ساله می‌نگرند. اما در شرکت‌ها این‌گونه نیست، سهام‌دار حافظه دارد، سابقه دارد، رفتار دولت و حاکم امروز را با ۴ سال، ۶ سال، ۱۰ سال گذشته خودش، مقطع به مقطع و بریده بررسی نمی‌کند. بلکه به اندازه میزان آسیب‌هایی که از جهت‌گیری‌های او خورده، قضاوت می‌کند. وی افزود: از این جهت فکر می‌کنم اگر بخواهیم درباره اکوسیستم نوآوری حرف بزنیم، اگرچه تنوع و تاب‌آوری هر دو مهم هستند، در انقلاب صنعتی چهارم و با توجه به آمار منتشر شده در گزارش‌های توسعه انسانی، باید ببالیم به تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاهی خیلی زیاد خودمان. آن سوی دنیا، نگاه می‌کنند که این چیزی که من کم دارم را می‌توانم از آن طرف و با توجه به آمار این کشورها، جبران کنم. برای همین در سه مقطع مدرسه، دانشگاه و بنگاه و در هر سه لایه مدیریتی یک بنگاه، در این نقطه‌ای که داریم صحبت می‌کنیم زنگ خطر از دست‌دادن این فرصت کلیدی و جذاب تاریخی به صدا درآمده است. برای موفقیت در انقلاب صنعتی چهارم، با تکرار کردن همان روش‌های گذشته، با وجود توفیق‌هایی که داشته و داریم، شانس باخت‌مان بالا است.



فانم دکتر سلیمی نمین
مدیر مرکز نوآوری و شتابدهی
آب و آئینه دیگر سفران این
نشست اظهار داشتند: من
می‌خواهم از بخش آموزش و پرورش
صحبت کنم با توجه به اینکه در

به موضوع شرکت‌های کوچک و متوسط و خصوصاً استارت‌آپ‌ها توجه کنیم برای اینکه بخواهد نوآوری رخ بدهد، از دو سطح می‌شود نگاه کرد. یکی نگاه از بالا مثلاً سطح سیاست‌گذاری، سند توسعه نوشتن و چیزهایی شبیه این و یا نگاه از پایین یعنی تجهیز و مسلح کردن شرکت‌های کوچک با توجه به ظرفیت‌ها در جنبه‌های مستعدی که هستند. من با تجربه اندکی که در دانشگاه شریف دارم اصلاً این دو رو قابل مقایسه نمی‌دانم. یعنی برداشتم این هست که ترغیب کردن جوانان و استارت‌آپ‌ها و این حرکت از پائین خیلی مهم‌تر هست. می‌فهمم اینکه اگر یه جایی مثل صندوق سیاست‌هاش ارتقاء پیدا کند قطعاً مؤثر خواهد بود. اما برانگیختن و ارتقاء و تربیت نیروی نخبه رو مهم‌تر می‌دانم. برداشتم این هست که آموزش و اصلاح دانشگاه و مسیر دانشگاه از هر چیز دیگری مهم‌تر هست. چرا اینقدر MBA در دنیا مطرح هست؟ هاروارد اولین دوره MBAش را سالهاست طراحی کرده که نیروی انسانی مناسب برای شرکت‌ها تربیت کند. به نظرم هی تکرار نکنیم که مدیر آموزش دیده دانشگاهی فایده ندارد، چرا که یک MBAی که خوب تربیت شده باشد می‌تواند حداکثر ۵ درصد بهره‌وری را بالا ببرد. اما وقتی طرف می‌آید با رانت یک قرارداد می‌بندد و ناگهان ۳۰۰ درصد سودآوری ایجاد می‌شود، طبیعی هست که بگوییم مدیر آموزش دیده دانشگاهی به درد نمی‌خورد. من برداشتم این هست که تجربه شریف، سند خوبی هست از تربیت این آدم‌ها. واقعیت اینست این شرکت‌های استارت‌آپی و دانش‌بنیان در دنیا ۵۰ الی ۶۰ سال هست که شکل گرفته و به نظر می‌آید اگر این ۳۰۰ سال دانشگاه هاروارد را در نظر بگیریم شاید واقعاً در آستانه یک شکل جدیدی از آموزش برای استارت‌آپ هستیم. در آستانه قرن دوم مدیریت آماده یک نوع جدیدی آموزش مدیریت باشیم. الان تعداد شکست‌های درصد بالا استارت‌آپ‌ها در کشور ما شاید ناشی از این هست که همه در حال تجربه کردن و یادگیری از هم هستند. البته آموزش در حوزه استارت‌آپی در همه دنیا جوان هست و کمتر در موردش حرف زده شده است. اگر بتوانیم بطور جدی روی آموزش مفید در این حوزه کار کنیم شاید مهم‌ترین چیزی هست که در حوزه اکوسیستم نوآوری می‌تواند تأثیر بگذارد. من معتقدم برنامه‌ریزی برای آموزش استارت‌آپی جوان‌ها، نوجوان‌ها مؤثرترین بذری هست که در این مقطع می‌توان کاشت خصوصاً در مناطقی از کشور که منابع بسیاری دارند ولی احتمالاً کسی به آنها توجه نکرده است.



در ادامه این نشست
فانم دکتر فتنه تقی‌پاره
دانشیار دانشگاه تهران و
دیگر عضو هیأت مدیره
فصلنامه رشد فناوری اظهار
داشتند: فرمایشات ابتدایی دکتر
 توفیقی من را برد به سال‌های درخشان شکل‌گیری مراکز رشد

چیست؟ و ما با منابعی که در دسترس داریم، با متخصصانی که در این حوزه داریم، چگونه می‌توانیم برای این تغییر و گذار، برنامه‌ریزی کنیم و یک حکمرانی جدید را در سطح آموزش و پرورش داشته باشیم؟ من برای ورود به بحث، به همین نکات بسنده می‌کنم اما تأکیدم را با تمرکز روی کلید واژه‌های سرمایه‌شناختی و سرانه مغز، تکمیل می‌کنم. نقطه تمرکز سرمایه‌شناختی قبل از دوره ابتدایی شروع می‌شود و تا پایان عمر افراد، امتداد می‌یابد. لازم است نسبت سرمایه‌شناختی جامعه با نسل چهارم صنعت نیز بحث شود. وقتی داریم در این حوزه صحبت می‌کنیم، ۲ جنبه را در نظر می‌گیریم: یکی، بحث توانمندی مغز است که علوم‌شناختی به آن می‌پردازد و دیگری مرتبط با آمادگی عاطفی و اجتماعی انسان‌ها و توان مشارکت آن‌ها در حل مسائل دنیای اطراف است که علم روانشناسی به آن می‌پردازد. در جنبه دوم، چگونگی شکل‌گیری انگیزه حل مسأله، یک نکته کلیدی است که هر چقدر دستکاری‌ها از جنس نهادی، اشتباه برنامه‌ریزی و اجرا شود، ممکن است به اشتباه، انگیزه‌های درونی حرکت افراد جامعه به انگیزه‌های بیرونی تبدیل شود. اثر این تغییر، آن خواهد بود که وقتی در بالادست نگاه می‌کنیم، علیرغم برنامه‌ریزی نهادی و وجود مشوق‌ها برای نقش‌آفرینی افراد، حرکتی در جامعه دیده نمی‌شود. به عبارت دیگر، مشوق‌ها توان جایگزینی با انگیزه‌های درونی حرکت برای نقش‌آفرینی در جامعه را ندارند. انگیزه درونی برای حرکت، تا پیش از سن ۹-۱۰ سالگی در کودکان، تقویت می‌شود در صورتی که رویکردهای آموزشی جامعه، به گونه‌ای باشد که کودکان، فعالانه مسایل خود و اطراف خود را حل کنند. دنیا تجربه‌های ارزشمندی در این عرصه دارد و لازم است ایران نیز در تولید محتوای تعاملی مرتبط در قالب استارت‌آپ‌ها در بسترهای مراکز نوآوری و شتاب‌دهنده‌ها اقدام کند.



آقای دکتر سیدعلیرضا
فیض‌بفش استادیار دانشگاه
شریف و عضو هیأت مدیره
فصلنامه رشد فناوری نیز در
ادامه این نشست اظهار داشتند:
 من از یک زاویه دیگری می‌خواهم به موضوع بپردازم. اینطور پیش خودم

مقدمه می‌گویم که موتور نوآوری کجاست؟ آمار دنیا نشان می‌دهد موتور توسعه، شرکت‌های SME هستند. ۵۰ درصد نوآوری در شرکت‌های کوچک هست و به شکل باورنکردنی ۹۵ درصد نوآوری‌های رادیکالی از همین شرکت‌هاست. به نظر من در حوزه مهاجرت نخبگان هم پاسخ با شرکت‌های کوچک و متوسط و استارت‌آپ‌ها هستند. یعنی اینکه این نیروی توانمند که مویلیتی‌اش بسیار بالا هست چگونه می‌خواهیم حفظ کنیم و نگه داریم؟ اصلاً در مقایسه با گوگل چقدر می‌خواهیم به طرف پول بدهیم، چقدر می‌خواهیم اعتبار ایجاد کنیم برایش که اینجا بماند؟ به نظرم مالکیت و از آن خود دانستن هست که می‌تواند آدم‌ها را نگه دارد. اگر بخواهیم که

داشته باشیم. اولین نکته این است که ما الان در واقعیت در Industry 2.0 هستیم یعنی چی؟ یعنی عمده اقتصاد ما بر مبنای تولید کارخانه‌ای در محصولات و سرویس‌ها دارد اتفاق می‌افتد. سؤال اصلی این است که چرا باید راجع به I4.0 صحبت بکنیم؟ جمع‌بندی خود من این هست که Industry 4.0 یک چالش بسیار مهمی برای بشریت ایجاد کرده است بدلیل اینکه بهره‌وری فنی و بهره‌وری در ارائه خدمات دارای ارزش افزوده را بقدری بالا می‌برد که فعالیت برای بسیاری از کشورهای دنیا صرفه اقتصادی نخواهد داشت. یعنی برای کشوری مثل ما صرفه نخواهد داشت هیچ چیز مهمی تولید کند و یا هیچ سرویسی کلیدی را در سطح جهان ارائه بدهد، چرا که ارزان‌تر، بهتر و با کیفیت‌تر آن در دنیا وجود دارد. پس چه اتفاقی می‌افتد؟ ما باید برگردیم به خام‌فروشی! حتی نمی‌توانیم نفت‌مان را از استفاده کنیم و محصولات پتروشیمی تولید کنیم. چون بقدری بهره‌وری در سایر نقاط جهان بالا می‌رود که این هم برای ما صرفه اقتصادی نخواهد داشت. بنابراین کار ما می‌شود اینکه نفت و فرآورده‌های معدنی را صادر کنیم. وقتی این اتفاق افتاد جاذبه اجتماعی ما که همین الان آقای دکتر کشمیری اشاره کردند که رو به افول است، بیش از پیش اتفاق می‌افتد. در نتیجه به جایی می‌رسیم که برای افراد خلاق و نوآور جا برای کار موثر در اینجا روز به روز محدودتر شود. پس آنها هم می‌روند و فقط بحث صنعت اقتصادی و یا حقوق و مزایا هم نیست، وقتی مدارا نباشد طبقه خلاق و نوآور فرار می‌کنند. صرف‌نظر از ایده‌ای که داره، مذهبی که داره چنانچه این مدارا شکل بگیره، جاذبه برایش ایجاد می‌شود وقتی تمام افکار در کنار هم بتوانند در یک جهت حرکت کنند. خوب حالا که یک چنین تهدیدی وجود دارد باید بهش توجه کنیم؟ برای اینکه بهش توجه کنیم باید خوب بشناسیمش. من تلقی خودم اینست که Industry 4.0 یک صنعت همگرایی یا Convergrance برای تکنولوژی‌هایی است که قبلاً در صنعت 3.0 ایجاد شده‌اند. یعنی خود I4 مستقیماً متکفل این زیرمجموعه‌ها نیست. آنها جز صنعت 3 هستند مثل Cloud Computing، مثل هوش مصنوعی، مثل رباتیک، مثل 3Dprint ... همه برای نسل ۳ هستند که البته ما از بسیاری از آنها هنوز خیلی فاصله داریم. البته به جز در یک سری نیچ مارکت‌هایی که استارت‌آپ‌ها طبقه خلاق بهش وارد شدند و موفقیت‌های نسبی را هم به‌دست آورده‌اند، ما در بسیاری از آنها هنوز در مراحل اولیه هستیم. آنچه که در Industry 4.0 اتفاق می‌افتد، همگرایی بین اینهاست. یعنی از قابلیت تعامل و به اصطلاح Interoperability که ایجاد می‌شود بین این بخش‌هاست که ارزش ایجاد می‌شود. یعنی چی؟ یعنی شما الان یک رباتی می‌توانید داشته باشید که خیلی هم پیشرفته باشد ولی وقتی که وارد Industry 4.0 می‌شود این ربات حتماً باید قابلیت ارتباط پیدا بکند با چیزهای دیگر و مأموریت‌های جمعی انجام دهد. یعنی این ارتباط هست که بهش ارزش افزوده می‌دهد نه دیگر عملکرد این ربات به تنهایی. این راجع به همه چیز اتفاق می‌افتد. همه آن زیرمجموعه‌ها و بخش‌های مختلفی که در Industry 3.0 ایجاد شدند باید به این معنا توسعه پیدا کنند. چرا؟ چون بحث ارتباط و هم‌افزایی و هم‌نوایی به‌عنوان یک هدف مشترک است که باید

و استارت‌آپ‌ها؛ آن زمانی که اسم‌شان استارت‌آپ نبود و تقریباً هیچ فارغ‌التحصیل MBAی هم در کشور نداشتیم ولی اکوسیستم بگونه‌ای بود که باعث شکل‌گیری مجموعه‌های موفق در کشور شد. در حقیقت آموزش یکی از عناصر این اکوسیستم هست ولی قابل جایگزین شدن با بعضی عناصر دیگر از اکوسیستم نیست. قطعاً آموزش مهم هست اما اگر براساس آخرین تعریف اکوسیستم نوآوری که برای سال ۲۰۲۲ هست نگاه کنیم، مفهوم رقابت با همکاری جایگزین شده است و اصلی‌ترین موضوع نگاه فرایندی و همکاری بین اکتورهای مختلف هست و نقش آن خورشیدی که دکتر کشمیری فرمودند. به نظر می‌آید یک نهاد موفق این اکوسیستم را یک موجودیت موفق می‌کند درحالی‌که اگر نگاه اکوسیستمی بر آن داشته باشیم. من شخصاً چالشی که حس می‌کنم این هست که هر کدام از این نهادها در جزیره‌های انفرادی خودشان یک کاری می‌کنند و از هم خبر ندارند و ارتباط و تعامل بین نهادها مختلف اکوسیستم مهم‌ترین ضرورت هست. پس به نظرم در تعریف جدید اکوسیستم نوآوری که اگر بخواهیم با توجه به Industry 4.0 هم بهش نگاه کنیم خیلی چیز پیچیده‌ای نمی‌شود. مثلاً صناعی که در I 4.0 مطرح می‌شود را بیشترش را بصورت جزیره‌ای داریم ولی چطور می‌شود یک اکوسیستم موفق می‌شود؟ موقعی که نهادهای قانونگذار بیایند یک جهت‌دهی کنند به سمت اینکه Industry 4.0 در بنگاه‌های کسب و کار حمایت شود و باید هماهنگی بین دستگاه‌های مختلف در این حمایت‌ها وجود داشته باشد. شاید بهتر باشد یک نهاد غیردولتی - نهادی که خارج از تمام نهادهای دولتی باشد - ایجاد شود برای اینکه حاکمیت وقتی می‌خواهد چیزی را جا بیندازد، بیاید به این نهاد بگوید شاخص‌های ارزیابی را برای طرح‌هایی که به‌عنوان نقطه‌های تمرکز برای Industry 4.0 از طرف دولت در اولویت قرار می‌گیرد را استخراج کند. پس جمع‌بندی عریضم این هست که ما باید تمرکزمان روی بخش‌هایی از Industry 4.0 باشد و دوم اینکه به کل چرخه اکوسیستم نگاه کنند و فقط اکتورها را نخواهیم مورد توجه قرار بدهیم. قطعاً Activityها، نهادها و ... هم باید مورد توجه قرار بگیرند و مجموعه اینها در کنار هم این زیست‌بوم را می‌تواند محقق کند.



در ادامه نیز آقای دکتر امیرموسوی دوایی مرکزی استاد دانشگاه علم و صنعت و دیگر عضو هیأت مدیره فصلنامه رشد فناوری اظهار داشتند: همکاران مختلف جنبه‌های

مختلف را بررسی کردند و موضوعات بسیار مفیدی هم مطرح شد. من می‌خواهم بر Industry 4.0 که از محورهای این نشست هست، تمرکز

چالش‌های کسب و کاری شروع میشود و در حوزه فنی - اقتصادی هم به Regulation می‌رسد. این سه باید در کنار هم قرار بگیرند تا فضا ایجاد شود و کسی نباید در این بازی. سرمایه‌ای که می‌گویم نه فقط پول دولت؛ طبیعتاً دولت‌ها در یک جاهایی پول می‌ریزند که بخش خصوصی ورود پیدا نمی‌کند. اتفاقاً تکنولوژی‌های برافکن در دنیا عمدتاً توسط SMEها ایجاد نشده بلکه با حمایت‌های ویژه و خیلی خاص دولت‌ها و شرکت‌ها و مراکز تحقیقاتی بزرگ انجام شده مثل ترانزیستور، مثل توسعه زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای توسعه هوش مصنوعی، مثل اینترنت و ... اینها همه‌شان حمایت‌های جدی دولت را داشتند. ولی این به هیچ‌وجه کفایت نمی‌کند. قطعاً باید سرمایه بخش خصوصی بیاید وسط. سرمایه هم وقتی می‌آید وسط که نیروی انسانی متبحر باشد، بنابراین اینها همه با هم می‌آیند و هیچکدام به تنهایی نمی‌آیند. نه این نیرو به تنهایی می‌آید و نه این پول به تنهایی می‌آید و نه این Regulation به تنهایی می‌آید. ولی دولت یک بخش تزریق مالی اولیه دارد که باید هوشمندانه جلو برود که کجا این تزریق را انجام دهد و یک بحث Regulation هست. در بحث IOT آن زمان که بنده مسئولیت اجرایی داشتم در وزارت ارتباطات یک کاری آنجا انجام دادیم، رسید به این نقطه که اگر شما می‌خواهید در حوزه IOT اتفاقی بیفتد، قدم اولش یک MVNO (اپراتور مجازی شبکه‌ای) هست که برای IOT ایجاد می‌شود. یعنی شبکه مخابراتی گسترده کشوری را این اپراتور مجازی بر بستر زیرساخت‌های اپراتورهای موجود باید مدیریت می‌کند. تمام مسائل امنیتی، تمام مسائل حفاظت اطلاعاتش و حریم خصوصی و همه به عهده این اپراتور باشد و بعد این سرویس بدهد به بقیه و بقیه بیایند و وصل شوند به این اپراتور. من وقتی می‌خواهم سرویس بدهم که باید بروم از لایه‌های مخابراتی شروع کنم. مثلاً اگر بخواهید یک اسنپ درست کنید که نمی‌روید شبکه مخابراتی برای درست کنید، یک مجموعه‌ای این زیرساخت را درست کرده است. پس اینجا، جایی هست که نقش رگولیشن می‌آید وسط که بگوید MVNO با چه شرایطی پروانه بگیرد؟ آیا پروانه‌های موجود تمدید شود؟ حدود مسئولیت قانونی‌شان چیست؟ و در نهایت زمینه‌ای فعال شود که یک عده دیگری بیایند در این اقتصاد فعال بشوند. آن نیروی خلاق و متبحر هم که عرض کردم البته کلید موفقیت همه اینهاست. اگر ما این نیروی انسانی خلاق را تربیت نکنیم و بدتر از آن نیروهای موجود را هم از دست بدهیم که متأسفانه داریم از دست می‌دهیم، بقیه‌اش روی کاغذ باقی خواهد ماند.



آقای دکتر اسلامی عضو هیأت‌مدیره شرکت توسن نیز به‌عنوان دیگر سفنران این نشست اظهار داشتند؛ اولین بخش از حرکت و سلوک اینست که بیدار بشویم از حالتی که وجود دارد. من پیشنهادم اینست که

به قابلیت‌های موجود اضافه شود. پس افق بسیار جدیدی از نوآوری ایجاد می‌شود در همین حوزه‌ها و یک عامل خیلی مهم‌تر که فرمودند جناب فردیس اینست که انسان وارد این چرخه می‌شود یعنی فقط این تکنولوژی‌ها نیستند. انسان چه به معنی labour work چه به معنی Customer چه به معنی طبقه خلاق، چه به معنی دولت‌مرد ... همه اینها می‌آیند داخل Industry 4.0. همه با هم می‌توانند این کار را انجام دهند و آنوقت چالش‌هایش از چالش‌های فنی فراتر رفته و می‌شود چالش‌های انسانی، موانع اجتماعی، فرهنگی و ... اتفاقی پیش می‌آید که در صورت عدم توجه و آموزش، ممکن است جلوی کار جمعی و Collaboration را سد کند. پس این نقطه اساسی کار هست. حالا ما می‌خواهیم راجع به یک هم‌چنین خطری صحبت کنیم و بعد می‌خواهیم راجع به اکوسیستم آن صحبت کنیم. حالا باید چکار کرد؟

ایشان افزودند: در فاز اکوسیستم می‌شود گفت که ما مثل Industry 2.0، Industry 3.0 که عقب ماندیم اینجا هم عقب خواهیم ماند. هیچ شک نکنید. هیچ معجزه‌ای اتفاق نخواهد افتاد که ما بدون تمهید برنامه‌ها و اقدامات دقیق، مثلاً در یک بخشی یک کاری انجام دهیم که در دنیا پذیرفته بشویم که ایران بشود قطب عالم در رباتیک. این اتفاق به این سادگی‌ها شدنی نیست. پس چکار باید کرد؟ همانطور که در صنعت موبایل که 2G، 3G، 4G و 5G و هر نسلی که می‌آید ما بهره‌بردار آن هستیم، در این حوزه هم ناچاراً و عمدتاً بهره‌بردار خواهیم بود. یعنی اگر بخواهیم کاری انجام دهیم با هزارتا رانت و هزار تا انحصار که درست می‌کنیم که یک عدد device درست کنیم که بعداً برود در شبکه یا نرود در شبکه یا ظاهراً برود در شبکه و واقعاً نرود و اینجا هزاران داستان هست. اینجا هم همان اتفاق می‌افتد. ولی ما باید چکار کنیم؟ ما باید تمرکزمان را به‌عنوان مؤلف محدود کنیم به موارد بسیار محدودی که واقعاً مزیت رقابتی و امکان سرمایه‌گذاری و کسب بازار جهانی داریم. در سایر موارد باید برویم به دنبال استفاده هوشمندانه از تکنولوژی‌هایی که دیگران به ما خواهند داد و البته ما به هزینه‌های گزافی آنها را خواهیم خرید. چرا؟ چون هزینه خرید این تکنولوژی‌ها به مراتب پایین‌تر از ایجاد و توسعه‌دادن آنهاست، با توجه به بازار محدودی که داریم و قدرت مدیریت ضعیفی که داریم. علی‌رغم گرانی این تکنولوژی‌ها صرفه در خرید بسیاری از این تکنولوژی‌هاست، مگر مواردی که داشتندش به هر قیمت برای ما حیاتی است یا مزیت خیلی خاصی در آنها داریم. آنجا که صحبت از اکوسیستم می‌کنیم، راجع به اکوسیستمی باید صحبت کنیم که کمک می‌کند ما به نحو خلاقانه‌ای از این زیرساخت‌ها استفاده کنیم در جهت افزایش بهره‌وری تولید و بهره‌وری اداره کشور. پس این هست هدف این اکوسیستم. در ضمن اینکه سایر موارد هم نفی نمی‌شود، می‌شود در سایر حوزه‌ها هم کارهایی انجام شود، اما اینجا جایی هست که اثربخشی خیلی مهم هست. اینجا هست که بحث مقررات‌گذاری و تنظیم‌گری یا Regulation اهمیت کلیدی پیدا می‌کند، برای اینکه شما هر حرکتی که بخواهید انجام بدهید، ۳ چیز می‌خواهید، ۱. سرمایه، ۲. نیروی خلاق و نوآور و متبحر، ۳. قاعده و زیرساخت‌های روشن و قابل اتکا. که از جنبه‌های اقتصاد کلان و

آنطرف هم بازار پول -بانک‌ها- هم همینطور. تسهیلات می‌خواهیم باید بانک‌ها کمک کنند و با توجه به اینکه هنوز دارایی‌های نامشهود وارد صورت‌های مالی نشده هیچکس راغب به سرمایه‌گذاری نیست، لذا استارت‌آپ‌ها مجبورند بروند و وام بگیرند. و یک مجموعه‌هایی مثل صندوق نوآوری و شکوفایی به درستی مجبورند که وام ارزان قیمت به مجموعه‌های دانش‌بنیان بدهند. راجع به این موضوع هم بانک‌ها و بازار پول باید پرچمداری بکنند. هم اعتبار و هم ضمانتنامه. به‌عنوان مثال فردی هست یک ویال آمپول دارد که ۲۰۰۰ یورو می‌ارزد می‌خواهد برود ۵۰ میلیارد وام بگیرد؛ بیچاره‌اش کردند. چرا که دارایی ندارد که برود و با آن وام بگیرد. بانک‌ها فقط توجه دارند به وثیقه‌ات و اصلاً به طرح استارت‌آپ کاری نداره. اگر بانک‌ها در کنار صندوق مسئولیت پرچمداری نگیرند هیچ اتفاقی نمی‌افتد. اگر همان میزان حمایت و جدیت که راجع به اقتصاد سنتی وجود دارد، نصف آن راجع به اقتصاد دیجیتال بود مطمئن باشید ظرف مدت ۳ الی ۵ سال همین جوان‌ها اتفاق‌های خوبی را رغم خواهند زد. به قدری باغ خشک شده که همگی ناراحت هستیم ولی جوان‌ها هنوز زیاد هستند و به نقطه عدم بازگشت نرسیده‌ایم. اگر باغبان باشیم این نیروهای جوان را می‌شود پیدا کرد و کمکشان کرد. شرکت‌های بزرگ نمی‌توانند کنار شرکت‌های کوچک بایستند و مسئولیتش را بپذیرند. به نظر من بازار سرمایه و بازار پول باید قبول مسئولیت کنند و پرچمدار بشوند راجع به این موضوع. در رابطه با چگونگی تحقق این موضوع هم عرایضی دارم.

وی بیان کرد: از قانون جهش دانش‌بنیان هم تشکر می‌کنم، به نظر من قانون جهش دانش‌بنیان هم بسیار قانون موثری در این حوزه است و بسیار با دقت نوشته شده است. قانون اصلاح‌گری قوانین پیشین که خیلی اقدام درستی هست. اگر ما بتوانیم راجع به موضوع دارایی‌های دیجیتال و پرچمداری دو عنصر بازار سرمایه و بازار پول اقدامات لازم را شکل بدیم می‌توانیم به آینده اقتصاد دیجیتال امیدوار باشیم؛ اما اگر حمایت نشود، پرچمداری نکنند اتفاق خاصی برای آینده اکوسیستم نوآوری متصور نیستیم.



فانم دکتر معصومه مداح
عضو هیأت علمی جهاد
دانشگاهی و رئیس مرکز رشد
رویش در ادامه این نشست

اظهار داشتند: در پایان دور اول صحبت بزرگواران در این نشست لازم می‌بینم نتایج پیمایشی که توسط رصدخانه مهاجرت ایران

در اردیبهشت ۱۴۰۱ صورت گرفته است را خدمتتان ارائه بدهم و هدفم ارائه فکت هست به منظور جمع‌بندی آن بخش از صحبت‌های بزرگواران که پیرامون دغدغه‌های مربوط به سرمایه‌های انسانی مطرح شد. چرا که نیروی خلاق به‌عنوان یکی از بازیگران و ارکان کلیدی این اکوسیستم

جلسه‌ای هم گذاشته بشود برای قبول مسئولیت تک‌تک افرادی که دور این میز حضور دارند در قبول وضعیت موجود و هم قبول مسئولیت. در مهاجرت نخبگان هر یک از افراد باید ببینند خودشان چقدر مقصر هستند؟ منظور بنده از مقصر قصور یا تقصیر نیست، قبول مسئولیت هست! و تأکید کنم آنچه که وضعیت امروز ماست، نتیجه سکوت پیشینیان ماست، اگر الان ما هم سکوت کنیم، حتماً در وضعیت آتی تک‌تک افراد دور میز مسئول هستند. اگر بخواهیم به محورهای این نشست ورود پیدا کنیم باید عرض کنم الان پس از یک دوره تلاش و فعالیت همه دوستان، یک اعتماد حداقلی به یک زیست‌بومی ایجاد شده است. بعد از این باید دنبال این موضوع باشیم که سرمایه‌گذاری اتفاق بیفتد. منظور من از سرمایه‌گذاری اعداد پائین نیست و این در شرایطی رخ می‌دهد که سرمایه‌گذاران فعلی و بازیگران اقتصاد سنتی به این اقتصاد جدید (اقتصاد دیجیتال) اعتماد کنند. آیا با صحبت کردن بنده و شما این اعتماد محقق می‌شود؟ راه حل اینست که این موضوع در صورت‌های مالی مندرج بشود. تا این موضوع در صورت‌های مالی مندرج نشود این اتفاق نمی‌افتد. تا دارایی‌های نامشهود که مهم‌ترین دارایی مجموعه‌های دانش‌بنیان هست در صورت‌های مالی مندرج نشود، سرمایه‌گذاران اقتصاد سنتی به اقتصاد دیجیتال ورود پیدا نخواهند کرد. ما قطعاً نیاز داریم به اینکه دارایی‌های نامشهود شناسایی شود، طبقه‌بندی شود و گزارشگری بشود در صورت‌های مالی، راهی جز این نداریم. تا خودمان قبول نداریم که این ایده، این تیم، این زحمت و این پلنفرم اندازه یک ساختمان نمی‌ارزد، چه کسی می‌خواهد قبول کند؟ و این قبول داشتن باید برود در آن استانداردی که یک سرمایه‌گذار سنتی فعلی قبولش می‌کند. پس بعد از مشکل تنظیم‌گری، مهم‌ترین چیزی که الان به‌عنوان یک هوای تازه برای اقتصاد دیجیتال واجب می‌دانم شناسایی دارایی‌های نامشهود هست. خیلی شفاف، خیلی ساده و خیلی روشن ... و اگر ما نتوانیم دور این میز این موضوع را حل کنیم بقیه صحبت‌هایمان می‌شود صحبت‌هایی که خیلی هم ممکن است جذاب باشد اما تأثیری در ادامه فعالیت و کسب و کار بچه‌های استارت‌آپی ندارد. فلذا اینکه دوستانی که همین الان از اقتصاد دیجیتال دارند بهره می‌گیرند و سود می‌کنند، سرمایه‌گذاری مجدد نخواهند کرد. اگر آنطرف می‌بینیم در Fortune 500 طرف می‌رود زمین و ملک می‌فروشد و سهام تسلا می‌خرد، اینجا کسی که در واقع از حوزه IT و فناوری پول در می‌آورد، پول را در حوزه اقتصاد سنتی سرمایه‌گذاری می‌کند. من جداً خواهش می‌کنم که تک‌تک دوستان راجع به رسمیت شناختن دارایی‌های دیجیتال در صورت‌های مالی این شرکت‌ها اصرار داشته باشند. مرحله بعدی وظایفی هست که هر کدام از ماها داریم. وظیفه بازار سرمایه؛ قبول این دوستان هست. چقدر تلاش شد تا یک تپسی به زور و زحمت وارد بازار سرمایه شده. تا دوستان نتوانند وارد مجموعه بازار سرمایه بشوند، اتفاق خوبی نمی‌افتد. پول درستی جمع نمی‌شود. بازار سرمایه برای پیشرفت مجموعه اقتصاد دیجیتال باید پرچمداری کند. باید مسئولیت جدی و اولویت جدی برایش بشود. از

نماینده اتاق بازرگانی تهران در خدمتتان هستیم، از سمت اتاق بازرگانی راه‌حل‌هایی را ارائه می‌دهم. ما در اتاق داریم چه می‌کنیم؟ و فکر می‌کنیم راه‌حل چیست؟ شاید مهم‌ترین کاری که اتاق‌ها دارند انجام می‌دهند در دنیا بحث شبکه‌سازی هست، بین کوچک‌ها و بزرگ‌ها، بین بزرگ‌ها و بزرگ‌ها و بین کوچک‌ها و کوچک‌ها و بین درون و برون بخش خصوصی و سایر ذینفعان. من فکر می‌کنم که ما باید در واقع تلاش کنیم که یک یا دو، Success Story (داستان موفقیت) در این حوزه برای چند تا از صنایعی که رقابت‌پذیرتر هستند و با فضای انحصار و فضای رانت و درب‌های بسته واردات مواجه نیستند بسازیم. به نوعی در مورد صنایعی که می‌شود در انقلاب صنعتی چهارم در مورد آنها صحبت کرد. هر جا درب را بستیم اصلاً نباید در انقلاب صنعتی چهارم سراغش برویم. چون آنجا جایی نیست که بخواهیم در آن حوزه رقابت کنیم. ما داریم چند تا صنعت رو انتخاب می‌کنیم. در این چند صنعت تلاش می‌کنیم فعالین اقتصادی نسبتاً سالم بخش خصوصی واقعی (کلماتم را با وسواس دارم انتخاب می‌کنم) را تشویق کنیم که بیایند نقش سمت تقاضای نوآوری و فناوری را بازی کنند. تا در نهایت داستان‌های موفقیت آنها بتواند برای سایر فعالان این حوزه، انگیزه ایجاد کند. قطعاً بازار اصلی و واقعی این بنگاه‌های بزرگ هستند، بازار اینها هستند که می‌توانند جلوی مهاجرت استارت‌آپ‌ها را بگیرند، اینها هستند که تغییر سبک زندگی مردم را می‌فهمند، اینها هستند که منابع مالی دارند و به راحتی اگر نداشته باشند می‌توانند تجهیز بکنند. لذا ما در اتاق در رابطه با انقلاب صنعتی چهارم حدود دو سال هست که داریم در این حوزه یاد می‌گیریم که بقیه اتاق‌های بازرگانی دنیا چه کردند و چه می‌کنند، تلاشمان این است که چشم و هم‌چشمی به معنای مثبت راه بیندازیم در دو یا سه صنعت و اگر صندوق هم در این فضا بتواند به ما کمک کند ما هم استقبال می‌کنیم.

عضو کمیسیون کسب و کارهای دانش بنیان افزود: اتاق چندین سال هست که یکی از معهود جایزه‌هایی که بخش خصوصی انتخابش می‌کند و پول و رانت در آن دخیل نیست و فکر می‌کنیم کمتر سیاست‌ورزی هم در اعطای جایزه نقش دارد، جایزه امین‌الضرب را می‌دهد به فعالان بخش خصوصی، توانستیم نوع نگاه را تغییر بدهیم و از امسال امیدواریم جایزه انقلاب صنعتی چهارم در اتاق داشته باشیم یعنی به بنگاهی جایزه بدهیم که در مسیر تحول دیجیتال قدم نهاده و خودش را برای بهره‌برداری از فناوری‌های انقلاب صنعتی چهارم مجهز کرده و توانسته خودش را برای رقابت در فضای بین‌المللی آماده کند، این قدم اول هست. قدم دوم ما در اتاق این است که نگاه کرده‌ایم نهادهای بزرگ بین‌المللی چگونه فرهنگ‌سازی کرده‌اند. پروژه‌های هست، حتماً اساتید من در این جلسه می‌دانند، پروژه light house یا فانوس دریایی، پروژه معروف مجمع جهانی اقتصاد؛ ۵۰ بنگاه بزرگ و تا امروز ۶۲۱ بنگاه متوسط دنیا را بررسی کرده و آنها را بعنوان فانوس‌های دریایی که نشان می‌دهند انقلاب صنعتی چهارم در دنیا کجا دارد می‌رود و در صنایع مختلف پخش هست را داریم مطالعه می‌کنیم با کمک شرکت‌ها مومن در صنایع که بتوانیم Benchmark‌های

نقش آفرینی می‌کند. در این پیمایش که نتایجش قرار هست در سالنامه مهاجرتی ایران به چاپ برسد، «وضعیت میل به مهاجرت» و «اقدام به مهاجرت» در میان بیش از ۶۰۰۰ هزار نفر از فعالین در بخش‌های مختلف کسب و کار بررسی شده است. جهت استخراج شاخص تمایل به مهاجرت از پاسخ سؤال «تمایل شما برای مهاجرت از کشور چه میزان است» استفاده شده است و درصد افرادی که به این سؤال پاسخ "زیاد" و "خیلی زیاد" داده‌اند بعنوان شاخص تمایل به مهاجرت در نظر گرفته شده است. میزان این شاخص در کل نمونه ۷۶ درصد بوده است. درخصوص شاخص «اقدام برای مهاجرت» ۴۸ درصد از افراد با وجود تصمیم برای مهاجرت هنوز اقدامی انجام نداده‌اند، ۲۲ درصد برنامه‌ریزی کرده‌اند و تنها ۹ درصد افراد هم تصمیم به مهاجرت داشته و هم اقدام عملی انجام داده‌اند. از پرسش‌شوندگان درخصوص ۱۲ عامل و اثر آن در تمایل به مهاجرت یا ماندن افراد به صورت هم‌زمان پرسیده شده است. «تورم و شرایط اقتصادی» و «شیوه حکمرانی و رویکردهای سیاسی» از عوامل اول تمایل به مهاجرت افراد در بین پرسش‌شوندگان بوده است. اگر بخواهیم برگردیم به این جلسه در حقیقت ما یک جمعی هستیم که به نوعی نزدیک به بدنه سیاست‌گذاری و حکمرانی هستیم. لذا باید مسئولیت خودمان را نسبت به نگاهی که به شیوه حکمرانی و رویکردهای سیاستی بین فعالان حوزه کسب و کار هست را تا حدی که در دامنه تأثیرمان می‌باشد، تغییر بدهیم، تأثیرگذار باشیم و بتوانیم این روند نگران‌کننده که ممکن است به نقطه عدم بازگشت برسد را تغییر بدهیم و کند کنیم.

آقای مهندس بهانگرد: لازم می‌بینم یک گزارش مختصری ارائه

بدهم از اینکه در زیست‌بوم دیجیتال و صنعت ۴ دارد چه اتفاقی می‌افتد؟ دبیر اسبق شورای عالی اطلاع‌رسانی گفت: در ادامه گفتگو برویم به سمت بیان چالش‌ها و مشکلاتی که در حال حاضر اکوسیستم نوآوری با آن مواجه هست و از درون این چالش‌ها، راهبردهایی را بدست بیاوریم که بتوانیم برای اصلاح راه پیش رو برای توسعه ایران کارگشا باشد.



آقای فرزین فردیس ایشان هم‌میزان اظهار داشت: من می‌خواهم

اشاره کنم به راه‌حل‌هایی که به نظرم می‌رسد. با توجه به اینکه من به‌عنوان

دفا ترمان دارایی‌های نامشهودمان را بی‌آوریم و موارد دیگری که همه دوستان اشاره کردند، اگر اینها درست پیشرفت کنند، من از آن فناوری که خلق کردم، درامدکسب می‌کنم و از این درآمد می‌روم R&D یک محصول دیگر را شروع می‌کنم و یا R&D که انجام دادم سال بعد به بازار ارائه می‌دهم و این کلی صرفه‌جویی ارزی برای کشور به ارمغان می‌آورد. چرا که فارغ از اینکه توسعه برخی فناوری‌ها در کشور چه صرفه اقتصادی دارد یا ندارد، مجبوریم این فناوری‌ها را در کشور توسعه بدهیم چرا که ممکن هست در مقاطع حساس، درگیر سیاست‌ورزی قدرت‌های اقتصادی دنیا بشویم. بنابراین اگر در بخش اجرا، سیاست‌های اجرایی صحیحی داشته باشیم، مطمئن باشیم که نخبگان نخواهند رفت. در شرایطی مهاجرت اتفاق می‌افتد که برای این سرمایه‌ها و کارهای بزرگی که انجام داده‌اند ارزش قائل نشوند. یکی از مشکلات اینست که در جاهایی باید هزینه شود که مؤثر باشد. ما باید بیاییم در ابتدا در بنگاه‌هایمان کار کنیم چرا که آنجا می‌شود زایش پیدا کرد، جایی که بازار را می‌شناسد.

فانم دکتر سلیمی نمین در ادامه فرمودند: اجازه دهید به یک

تجربه حل مسأله در یکی از شرکت‌های خودروسازی اشاره کنم. برای حل یکی از مسائل حوزه منابع انسانی با این واقعیت روبرو شدیم که خروج نیروی انسانی شرکت در یکی از سطح‌های کارگری از خروج نیروی متخصص بخش تحقیق و توسعه مهم‌تر است و این روی رابطه تعاملی بین مهندسان طراحی و برنامه‌ریزی و کارگران اثر منفی گذاشته است به گونه‌ای که کارگران، پذیرشی برای اجرای طرح‌های واحد طراحی و تحقیق و توسعه را ندارند. شرکت به این تجربه رسیده بود که حتی خروج حدود ۶۰ درصد نیروی واحد تحقیق و توسعه شرکت، اثری در فرایندهای تولید و سودآوری شرکت ندارد اما خروج حتی ۱۰ درصد کارگر ماهر، برنامه تولید را دچار نوسان می‌کند و در تصمیم‌گیری‌ها بر رضایت کارگران ماهر تأکید ویژه داشت. در تحلیلی عمیق‌تر، علت عدم توجه شرکت به خروج نیروی تحقیق و توسعه مورد بررسی قرار گرفت. مازادبودن افراد با قابلیت بالای جذب نیروی جایگزین از جمله عوامل اصلی کم‌توجهی به بخش تحقیق و توسعه نبود بلکه عدم تکیه شرکت بر طراحی و نوآوری و اجرای طرح‌های بهبود تدریجی و رادیکال، به‌عنوان عوامل اصلی مطرح می‌شدند. واقعیت این بود که واحد R&D ابراز می‌کرد که پروژه جدی در دست ندارد. در این شرکت، تحقیق و توسعه به معنای واقعی خودش اصلاً شکل نگرفته بود.

ایشان در خاتمه اضافه کرد: در هدایت نیروی متخصص فارغ‌التحصیل شده از دانشگاه‌ها به صنعت، با این واقعیت روبرو هستیم که عموماً نقش‌آفرینی در شغل‌هایی همچون مدیریت راهبردی، مدیریت مالی، مدیریت بازاریابی و مدیریت منابع انسانی، بالاتر از مدیریت عملیات در نظر گرفته می‌شود و کمتر فارغ‌التحصیلان، تمایلی به حضور مستقیم در خط تولید دارند که عامل حقالزحمه دریافتی که همان جنبه‌ای از انگیزه بیرونی است، نیز در این تمایل، بی‌اثر نیست. مدیریت عملیات و در کنار آن مدیریت فناوری یا در

خوب پیدا کنیم که در هر صنعتی، پیشروهای انقلاب صنعتی چهارم دارند چکار می‌کنند؟ و چگونه جلو می‌روند و از آنها یاد بگیریم. نگاه بعدی همینطور که اشاره کردم چند تا پروژه کوچک از جنس داستان موفقیت ساختن، آغاز می‌کنیم. که بعد از دستاوردهای این موفقیت، قصه‌اش روایت بشود. مشابه کاری که معاونت علمی، صندوق و تلاشگران دیگر حوزه نوآوری در کشور در سمت عرضه رقم زدند و چند تا مثال ساختن که تا چندوقت پیش همه جوان‌ها خواستند که مثل آنها باشند، از دیجی کالا و کافه‌بازار و علی بابا و ... که شدند داستان‌های موفقیتی که همراه خودشون سمت عرضه را خیلی جلو بردند، اما سمت تقاضامون هنوز دارد کل سمت عرضه را در صفر ضرب می‌کند. تحلیل ما در اتاق این است اگر سمت تقاضا را فعال بکنیم، مؤلفه دوم ضرب این دو پارامتر عرضه و تقاضا می‌تواند به یک جواب و جای معقولی برسد و یک Impact (تأثیر) بالای اقتصادی داشته باشد. مثال هم بخواهم بزنم، این است که تمام تلاش‌مان را داریم می‌کنیم که گروه صنعتی گلرنگ، که بیش از سیصد هزار میلیارد تومان گردش سالیانه دارد یعنی همه آنچه در دانش‌بنیان‌هایمان دارد می‌گذرد به تنهایی در این گروه دارد اتفاق می‌افتد. منابع مالی مشکل ندارد، دسترسی به بازار مشکل ندارد، شناخت مشتری مشکل ندارد، گلرنگ بیاید پای کار تقاضای فناوری یکدفعه یک لوکوموتیوی قدرتمند پرسرعت راه می‌افتد که همراهش صدها و هزارها واگن از سمت عرضه فناوری را می‌کشد. امیدواریم قدم کوچکی باشد به سمت اینکه این سرزمین شرایط اقتصادی بهتری پیدا کند.

آقای کمپانی در ادامه افزودند: من با توجه به ۴۰ سال فعالیتی که

در داخل و خارج از کشور داشتم می‌خواهم بگویم که نگران صنعت نسل ۲ و ۳ و ۴ نباشید، نیاز بازار در جامعه، محققین و نخبه‌های ما را به آن سمت می‌کشد. برای مثال در شرایط کرونا وقتی همه دنیا گرفتار بودند، ما کم‌ترین مشکل را در زمینه تجهیزات پزشکی داشتیم. چرا؟ (تمام ونتیلاتورهای بخش ICU و دیگر تجهیزات توسط بخش خصوصی کشور تأمین شد) چون دست بخش خصوصی بود. ۹۵ درصد از تجهیزات پزشکی کشورمان دست بخش خصوصی هست. بنابراین من اعتقادم به این هست که اگر در بازار کسب و کار، آن مشکلاتی که در حوزه اجرایی کشور هست، حل بشود قطع مسلم بدانید که ما وارد لایه‌های دیگر خواهیم شد. من اگر در واحد تولیدی‌ام، طراحی‌ام و ... موفق باشم (یعنی پرداخت به موقع، در گمرک کالای من سریع ترخیص شود، صدور مجوزهایم سهل بشود، آزمایشگاه‌های مرجع خوبی تجهیز شده باشد، سریع کار انجام شود، ارز یکسان داشته باشیم، ارزی رو که می‌خواهد به من بدهد به موقع بدهد)، در بخش طرح‌های کلان کشور که خود ماها طرح‌های مختلفی داریم در این حوزه بتواند کمک‌های مؤثر انجام دهد. دانش در این طرح‌ها از طرف ما هست اما اجرایی کردن این طرح پول می‌خواهد، رشته تحصیلی انسانی را کارآمد کنیم، ما مهندس زیاد داریم اما مدیر خوب کم داریم. اصل ۴۴ را پاس بداریم و ارزش معنوی را به ما بدهند یعنی ما بتوانیم در

فکری هست که اگر حل نشود، مسأله‌های گذشته انباشت می‌شود. آن هم در فضایی که داریم در مورد صنعت ۴، انقلاب صنعتی چهارم و فضای دیجیتال صحبت می‌کنیم، چون بحث مالکیت و محرمانگی داده‌ها و ... در این فضا و در این موضوع پر رنگ‌تر است. از همین جا موضوع دوم را می‌خواهم طرح کنم و آن هم بحث جدی است که فضای ترویج و رسانه‌های مان دارد. در صندوق نوآوری و شکوفایی آقای دکتر ملکی‌فر خاطرشان هست که تغییر نگرش اتفاق افتاد و صندوق از رویکرد ارایه اخبار و آمار به ترویج و تحلیل گذر کرد. اگر کسانی که مسئولیتی در فضای انقلاب صنعتی چهارم و ارتباط آن با زیست‌بوم نوآوری دارند، با مردم خبری صحبت کنند و نگاه محتاط صاحب بنگاه بزرگ و نهاد دانشگاهی یا معلم مدرسه‌ای را بدون توجه به وجه غالب رسانه جذاب امروزی که ویدیو است نداشته باشند، با جهل زیاد حرکت می‌کنیم. از این جهت فکر می‌کنم موضوع ترویج را هم باید بسیار بسیار جدی بگیریم. اگر موانع ذهنی و مقاومت‌های ناخواسته داریم، با ساده‌گویی (نه پیش‌پا افتاده کردن موضوع) سرعت فهم و حداقل ایجاد همراهی را بالا ببریم تا موانع ناشناخته کم‌تر راهمان را سد کند. تأکیدم بر این است که ما وقتی درباره انقلاب صنعتی چهارم صحبت می‌کنیم یعنی راجع به بسیاری چیزهای ناشناخته صحبت می‌کنیم. ما به مسیری داریم می‌رویم که با تنوعی از فناوری‌ها مواجه هستیم. مجمع جهانی اقتصاد هم تأکید می‌کند که روی تمام بخش‌های آن باید سرمایه‌گذاری کنیم. چون نمی‌دانیم کدامش کی و چگونه می‌گیرد؟ پس من باید در جامعه خودم در سطح حاکمیت و در سطح کف جامعه، فهم و توان پذیرش شکست را داشته باشم. منظورم از فهم، جهل و ساده‌انگاری شکست نیست. طبیعی بودن رخ دادن آن و یادگیری از اتفاق افتادنش را باید درک کنم. فهم ناشناختگی را داشته باشم، آمادگی پذیرش و یا از دست رفتن سرمایه‌گذاری را داشته باشم. چون هیچ راهی به جز این مسیر وجود ندارد. حالا چه در حوزه هوش مصنوعی چه IOT و ... این ترسی که ما معمولاً در برابر تکنولوژی داریم، از مسیر ترویج خیلی زیاد باید پیمودنی‌تر باشد.



برخی از سازمان‌ها مدیریت تحقیق و توسعه شرکت‌ها، مسئول اصلی بهره‌وری شرکت‌ها هستند و پروژه‌های بهبود تدریجی و رادیکال را در راستای بهره‌وری بالاتر، تعریف و به انجام می‌رسانند. عموماً فارغ‌التحصیلان رشته‌های مهندسی صنایع و مدیریت‌های کسب و کار، توان نقش‌آفرینی در این حوزه‌ها را دارند. حالا لازم است سؤال پیش روی خود را مجدداً شفاف کنیم! چگونه کارخانه‌ای که هنوز به بهره‌وری بها نمی‌دهد و توان حل مسأله در راستای ارتقای بهره‌وری را ندارد، قرار است به کارخانه‌ای با حرکت به نسل چهارم فناوری تبدیل شود؟ اگر قرار است این کارخانه بتواند در این گذار از توان شرکت‌های دانش‌بنیان و نوآوری‌های مرتبط بهره بگیرد، باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟ من معتقدم باید دوباره به مفاهیم اصلی مدیریت عملیات بازگردیم از بهره‌وری و کیفیت صحبت کنیم. باید تحقیق و توسعه را از حالت تزیینی خارج کنیم. استفاده تزیینی و صرفاً آموزشی از مهارت‌های مدیریت عملیات باعث شده است که کارخانه‌های ما به خطا خود را مسلط به ابزارهای حل مسأله بدانند درحالی‌که در عمل، تجربه دوایر کیفیت و رویکرد کایزنی را کمتر به صورت موفق در کارخانه‌ها می‌بینیم. به عبارت دیگر، واقعیت این هست که ما واقعاً آیزو نمی‌گیریم. ما واقعاً توان حل مسأله در کف کار، برای شرکت‌هایمان فراهم نمی‌کنیم. اگر ما بخواهیم به قیمت رقابتی و به کیفیت بپردازیم، مسیرمان از نوآوری می‌گذرد و باید دوباره از آنجا شروع کنیم. قطعاً زیست‌بوم اقتصاد دانش‌بنیان در طرف عرضه نوآوری، به شکل‌گیری دانش Industry 4.0 می‌پردازد اما لازم است طرف تقاضا، هم هوشیار و هم توانمند شود تا بتواند از نوآوری عرضه‌شده، استفاده کند. مستندسازی و توسعه تجربه‌های موفق، می‌تواند راهی را پیش روی شرکت‌ها قرار دهد.

آقای مهندس کریمی: به دو حوزه به‌عنوان محل توجه و کمک

اشاره می‌کنم. یکی موضوع نظام مالکیت فکری است که مرکزیت آن در مرکز مالکیت معنوی در سازمان ثبت اسناد و املاک کشور فعالیت می‌کند و نه تنها فاصله دارد با فضای دانش‌بنیان بلکه دارد بازدارنده فعالیت می‌کند. فاصله این مرکز از موضوع تجاری‌سازی و جهت‌گیری اقتصادی بسیار است. محدودکنندگی آن غالب است بر پیش‌رانی آن. بخشنامه‌ها و تصمیم‌هایی که خلاف قانون وضع می‌کند و محدودیت‌هایی که از جنس مالکیت و مابقی چیزها وضع می‌کنند، مثال‌های مختلف دارد. می‌گویند اگر یک بنگاه می‌آید و یک نام تجاری را ثبت می‌کند باید براساس اساسنامه‌اش در طبقه‌بندی‌هایی آن را ثبت کند که در حال حاضر در آن فعالیت دارد. به این معنا، اگر شما دارید در یک صنعت یا بازار کار می‌کنید و یک نام تجاری را ثبت می‌کنید «مثلاً شهرزاد» یک بنگاه دیگر می‌تواند در یک صنعت و یا کسب و کار دیگر، همین نام تجاری را برای خودش ثبت کند. یعنی نه تنها نگاه آینده‌نگر و توسعه‌محور نیست، بلکه همین امروز هم از منظر برندینگ مسأله‌زا است. در دنیا دفاتر مالکیت فکری در بخش دولتی مرتبط با صنعت و تجارت نهاده شده‌اند، اما در کشور ما ذیل نهاد قانونی ثبتی فعالیت می‌کند. پس یکی موضوع مالکیت

کردیم. درحالی‌که هیچ‌کدام این کارایی لازم را ندارند و دلیل این هست که اقلیم مناسب برای آنها فراهم نشده است و تا اقلیم مناسب را نداشته باشیم، این نهادها نمی‌توانند کارایی را که باید داشته باشند. به نوعی راهی بجز پیمودن راهی که کشورهای موفق رفتند را نداریم. اقلیم لازم را ما فراهم نکردیم. تکنولوژی پیشرفته و فناوری‌های پیشرفته زاینده یک اقلیم هست، اون اقلیم فقط به نهادها و سازمان‌هایش و بازیگرانش نیستند بلکه به معنای روابط، قوانین و سیاست‌هاست. سیلیکون ولی زاینده آنهاست. اگر بخواهیم بررسی کنیم که چرا در این خاک تکنولوژی نمی‌روید باید برویم در دل تاریخ و یک بررسی تاریخی داشته باشیم. بنگاهی که تا الان نوآوری نداشته است، نمیتوانیم از آن انتظار نوآوری باز داشته باشیم. لذا هم نگاه اقلیمی و هم نگاه تکاملی به ما می‌گوید مادامیکه یک پیش‌نیازهایی فراهم نشود بسیاری از مسائل حل نخواهد شد. مثل مهاجرت نخبگان یا عدم رشد مناسب استارت‌آپ‌ها، یا اینکه چرا بنگاه‌های بزرگ نوآوری نمی‌کنند، ما داریم تلاش می‌کنیم اما چون شرایط فراهم نیست متأسفانه علیرغم تمام حمایت‌ها، بنگاه‌ها به این سمت نمی‌روند.

آقای مهندس جهانگرد در ادامه بیان کردند؛ ما در صندوق

جمع‌بندی‌مان اینست که اقتصاد را بنگاه‌های بزرگ شکل می‌دهند و نوآوری را بنگاه‌های کوچک. تقسیم کار داریم می‌کنیم. منابع دادیم به تمام صندوق‌های دانشگاهی استان‌ها که در آن استان‌ها که عدد کوچکی هست به راحتی حمایت کنند و ما خودمان در صندوق یا بنگاه‌های بزرگ از طرح‌های نوآورانه حمایت کردیم چه تسهیلات! چه ضمانت‌ها ... برای اینکه مطمئن هستیم اگر این کار جلو برود موفق‌تر هست. با توجه به مسئولیت‌های اجرایی که در وزارتخانه داشتیم دیدم که اپراتورها باید بالاترین کیفیت را بکار بگیرند تا بتوانند سرویس خوب بدهند و نباید نمونه R&D که تست خوب نداده بیاید زیر بار سرویس! مطالعه کردیم و دیدیم که در دنیا قاعده اینست که اپراتور با کمپانی‌های بزرگ طرف هست به اون الزام می‌کنند که کار اون بنگاه کوچک را بگیر، هم بهش کار بده هم نوآوری بنگاه کوچک را بگیر. در بعضی جاها با سیاست‌های اقتصادی الزام می‌کنند و به این ترتیب جریان نوآوری و مسیر پختگی وارد سیستم می‌شود. اینها نقابسی است که در کشور داریم و بحث‌هایی که داریم اینست که در بنگاه‌ها بتوانیم سرویس‌ها و توانایی‌هایی که در حوزه نوآوری بوجود می‌آید مراحل پخته شدن و آماده شدن برای اینکه وارد سرویس بشود را نظام‌مند کنیم که فرصت‌ها از بین نرود و امکان رشد هم ایجاد بشود، در ضمن بازار هم بتواند آن را جذب بکند. اینها جز نقابسی زنجیره تولید تا سرویس در کشور هست و اینکه این مسئله تبدیل به فرهنگ بشود که دستمایه رشد توانایی و رقابت هست و زمان می‌برد.

دکتر ملکی‌فر افزودند؛ ما خودمان خیلی تلاش کردیم که این دو را با

هم آشتی دهیم و عنوان نشست امروز هم همین هست، نفوذ این فناوری در

آقای دکتر سیوش ملکی‌فر: یکی از مباحث مهم در رابطه با

اکوسیستم دانش‌بنیان کشور همکاری و تعامل بین اجزای این اکوسیستم است. بحث همکاری بنگاه‌های بزرگ و شرکت‌های نوآوری کوچک که یکی از سازوکارهای دانش‌بنیان کردن صنعت ما هست؛ در واقع اگر یک نگاه تکاملی به آن داشته باشیم یک تاریخی دارد. یعنی بنگاه‌های بزرگ یک شبه به این فکر نیفتادند که با شرکت‌های نوآور کوچک همکاری کنند. این‌ها سالیان سال روی کارآمدی داخلی و کارایی بنگاه‌ها کار کردند، یعنی یاد گرفتند که وقتی یک بنگاه بالغ می‌شود، بروکرات می‌شوند فرایندهای بیشتری در درونشان ایجاد می‌شود. فرایندهای مدیریت منابع انسانی، فرایندهای مدیریت منابع مالی، لجستیک، فروش، CRM، مارکتینگ و ... همه این فرایندها را در درون خودشان درست می‌کنند. همین الان یکی از معضلات اصلی بنگاه‌های ایرانی در نوآوری اینست که کارایی و کارآمدی ندارند. یعنی آنجایی که حتی مدیرعامل بنگاه بزرگ می‌خواهد یک سری اتفاقات بیفتد، آن اتفاق نمی‌افتد. یکی از معضلات نوآوری در کشور فرایندهای دست و پاگیر هست. برای نمونه در حال حاضر صندوق نوآوری و شکوفایی دارد ۷۰ نوع خدمت ارائه می‌دهد؛ علت اینکه تعداد خدمات مجموعه بیشتر نشده است موضوع فرایندهای دست و پاگیر هست. هم فرایندهای خودمان و هم فرایندهای ذینفعان صندوق. وقتی می‌خواهیم یک همکاری مشترک را با بازار سرمایه، بورس و یا بانک‌ها تعریف کنیم، دچار مشکل می‌شویم. چون کارایی و کارآمدی داخلی وجود ندارد. اروپایی‌ها اول این مسأله را حل کردند و بعد رفتند سراغ زنجیره تأمین. یاد گرفتند دور بایستند اما با هم کار کردند و بعد یاد گرفتند خیلی به هم نزدیک‌تر بشوند و درهم ممزوج بشوند و یک اکوسیستم را شکل بدهند. حالا شما خودتان قضاوت بفرمائید که بنگاه‌های ایرانی در صنایع مختلف در زنجیره‌های مختلف در کدام مرحله هستند؟ از مپنا سؤال می‌کنیم، از فولادی‌ها می‌پرسیم، از معدنی‌ها می‌پرسیم، از خودرویی‌ها می‌پرسیم، از ایرلاین‌ها می‌پرسیم در کدام مرحله هستند؟ کارایی و کارآمدی درونی، بحث زنجیره ارزش، زنجیره تأمین یا نوآوری و بعد نوآوری باز (open innovation)، خوب مشخص هست کجا هستند؟ به اعتقاد من ما داریم یک چیزهایی را به بنگاه‌های بزرگ‌مان تحمیل می‌کنیم در صورتیکه این نردبان را باید پله‌پله رفت. بنگاه‌ها متأسفانه آماده نیستند. تمام نهادهایی که در یک اکوسیستم پیشرفته دنیا هست را در ایران کپی کردیم؛ شتاب‌دهنده و مرکز نوآوری داریم، صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر شرکتی (CVC) داریم، صندوق جسورانه بورسی داریم، ناحیه نوآوری، منطقه نوآوری، پارک فناوری و مرکز رشد داریم، حتی Station F را هم کپی کردیم. اما متأسفانه این مجموعه‌ها کارکردهای مجموعه‌های مشابه که از روی آنها کپی کردیم را ندارد. وقتی می‌رویم کیش و در ساحل کیش ماهی‌های خوش‌خط و خال را می‌بینیم، هیچوقت به فکر این نمی‌افتیم که ظرف آبی بگذاریم و این ماهی‌ها را برداریم و بیاوریم. چرا که تا به فرودگاه نرسیدیم این ماهی‌ها خواهند مرد! ولی در اکوسیستم این کار را انجام دادیم. تمام این نهادها را برداشتیم و با خودمان آوردیم و کپی

که کاری بکنیم ولی اقتصاد، اقتصاد بسته‌ای هست و باید با تعدادی مجموعه هم‌رده خودش رقابت کند و قرار نیست در سطح جهان رقابت کند. یکی دیگر از چیزهایی که بسیار تأثیر می‌گذارد، اینست که آن افرادی که باید قانونگذار باشند، اگر با فضای بین‌المللی آشنا نباشند نمی‌توانند قانون درست مصوب کنند. من خودم اعتقادم اینست که باید روی جوان‌ها کار کرد و آنها فشار خواهند آورد و فضا را تعدیل می‌کنند. آن چیزی هم که تا الان اتفاق افتاده بخاطر اینست که ۲۰ سال قبل، روی این جوان‌ها کار شد که این تقاضا و فشار این بچه‌هاست که باعث می‌شود معاونت علمی و صندوق به این سمت تقاضای این جوان‌ها حرکت کند. ولی اگر شما معتقدید که باید روی بزرگ‌ترها کار بشود به نظرم این جوان‌ها باید به آن بزرگ‌ترها منتقل بکنند. باید منتقل بشود که دنیا رنسانس دیگر هست که بر عکس اینکه آن موقع ماشین چاپ عامل اصلی بود، یا بعدها ماشین بخار خیلی تأثیر نداشت اما الان همه چی دارد در این موبایل اتفاق می‌افتد. در رنسانس بعدی، تفاوت بین انسان پیشرفته و انسان نئاندرتال هست یعنی بزودی شاید (نه صد سال دیگر)، انسان‌های پیشرفته از انسان‌های عقب‌افتاده به‌عنوان حیوان خانگی استفاده خواهند کرد و اگر بزرگان این را بفهمند ممکن است دنبال این باشند که یک راه‌حل اقتصادی پیدا کنند.



آقای دکتر امیرمسین دواپی عضو هیأت مدیره فصلنامه رشد

فناوری بیان کردند: سؤال اصلی اینست که حالا فرض کنید ما در صنعت 4.0 نمی‌خواهیم برویم در ایجاد محصولات ارزش‌افزوده، مثل Device و پلتفرم سرمایه‌گذاری کلان انجام بدهیم (به غیر از موارد بسیار محدود که توضیح دادم) و می‌خواهیم بهره‌بردار هوشمند باشیم! از کجا معلوم که آنجا به نتیجه برسیم؟! حالا همین‌طور که در IT چه اتفاقی افتاد، ما در آنجا هم نتوانستیم در حوزه زیرساخت‌های داخلی خیلی موفق باشیم. در حوزه کسب و کارها و سرویس‌هایی که از آن استفاده می‌کنند تا حدودی موفق بودیم. در حوزه IT تا حدی موفق بودیم. یک سری سرویس‌ها ایجاد شد، که البته من الان تعدادیشون را می‌شناسم که متأسفانه در حال مهاجرت هستند. من آسیب را در چه می‌بینم؟ آسیب در اینست که کشورهایی مثل

این بدنه صنعت ... در همین اکوسیستم دانش‌بنیان افرادی هستند که بطور ناخودآگاه دارند خود اکوسیستم دانش‌بنیان را دیوار می‌کشند ... مثلاً اتاق بازرگانی دانش‌بنیان! اصلاً چرا باید چیزی بنام اتاق بازرگانی دانش‌بنیان وجود داشته باشد؟! مگر کشور یک اتاق بازرگانی بیشتر دارد؟! من احساس می‌کنم بعضی‌ها ایمان بقدری خسته شدیم، و بعضی‌ها ایمان تا حدی قدرت‌طلب و قدرت دوست هستیم که دوست داریم در کشور کوچک خودمان پادشاه باشیم. ما در صندوق کمی تلاش کردیم که اینگونه نباشیم. بدلیل فورس منابع و دیدگاه‌های موجود ما سعی کردیم شرکت‌ها را سوق بدهیم به سمت بازار سرمایه و بانک‌ها. یعنی شرکت‌هایی که به آنها می‌گوییم Bankable، دارند از بانک‌ها پول می‌گیرند. ما افتخارمان هست که یک شرکت دانش‌بنیان رفت اوراق منتشر کرد و ۳۰۰ میلیارد تومان از بازار سرمایه منابع جذب کرد. یعنی آشتی‌دادن اکوسیستم دانش‌بنیان با اکوسیستم کلی کشور (اکوسیستم مالی / اکوسیستم صنعتی).

ایشان در خاتمه صحبت‌های خود اظهار داشتند: یک نقدی هم که دوستان به صندوق دارند اینست که چرا صندوق به استارت‌آپ‌ها وام می‌دهد؟ واقعاً صندوق به استارت‌آپ‌ها وام نمی‌دهد. استارت‌آپ‌ها در چرخه عمرشان وقتی کوچک هستند گزنت می‌خواهند، کمی بزرگ‌تر که می‌شوند از جنس VC می‌خواهند که ما به ازای آن سهم می‌دهیم، بزرگ‌تر که می‌شوند وقتی cash flow پیدا می‌کنند، هیچ آدم عاقلی در هیچ کجای دنیا سهم نمی‌دهد، ابزارهایش می‌شود by dept. ما قطعاً آن شرکت‌هایی که دانش‌بنیان هستند و در مرحله‌ای از رشد هستند که ابزار تأمین مالی‌شان بیشتر وام هست و کمتر سهام است، قطعاً وام می‌دهیم. پس ما به استارت‌آپ‌ها وام نمی‌دهیم بلکه به مجموعه‌هایی که بزرگ هستند و cash flow بالا دارند که ابزار تأمین مالی‌شان وام هست، وام می‌دهیم. ما برای مجموعه‌هایی که در مراحل اولیه رشد هستند co invest می‌کنیم با شتاب‌دهنده‌ها یا مشارکت می‌کنیم (Venture). این نقد که چرا صندوق به استارت‌آپ‌ها وام می‌دهد، حاکی از یک خلط معناست اما ما به کسب‌وکارهایی که مدل کسب‌وکارشان استارت‌آپی هست و الان بزرگ شدند، برچسب استارت‌آپ می‌زنیم و می‌گوییم چرا صندوق نوآوری به آنها وام می‌دهد؟! وام می‌دهد چون آنها cash flow دارند و می‌توانند پس بدهند!؟

آقای دکتر سیدعلیرضا فیض‌بفش: سؤالی می‌خواهم مطرح کنم؟

چرا ایران خودرو خودش نمی‌رود نوآوری کند؟ چون آنچه که تولید می‌کند می‌تواند بفروشد. به نوعی انحصار سایه انداخته است روی این بنگاه که نیاز به نوآوری را نمی‌بینند چرا ما باید Push کنیم که بروند سمت نوآوری؟ برای اینکه منفعت اصلی در نوآوری نیست. نه اینکه چون قوانین مالکیت معنوی درست نیست برای اینکه هر جنسی را درست کند می‌تواند بفروشد. خیلی از شرکت‌های بزرگ ما در سطح نوآوری و تکنولوژی از بسیاری از جاهای دنیا فاصله دارند. ممکن هست داستان اقتصاد بسته کشور در این موضوع سایه جدی انداخته باشد. ما داریم خودمان را به در و دیوار می‌زنیم

ما کمتر «نقطه تعادل طبیعی جامعه» را به رسمیت می‌شناسند. این موضوع برای توسعه نوآوری و خلاقیت در کشور مثل یک سم کشنده است.

راجع به خصوصیات طبقه خلاق و نخبه که موتور محرکه همه این تحول‌هاست هم باید یک شناخت روانشناسانه از این‌ها داشته باشیم. اولین قدمش این است که از نظر روانشناسی بفهمیم که از نظر افراد خلاق و نخبه، درک و به رسمیت شناخته شدن توسط افراد هم تراز، درجه اول اهمیت را دارد. یعنی اولویت اول یک فرد خلاق و یک استعداد برتر اینه که آدم‌های هم تراز خودش یا بالاتر از خودش باید به او بگن بارک‌الله! این خاصیت ذاتی یک فرد نخبه است. یعنی در یک اکوسیستم واقعی و پیشرفته، یک فرد خلاق و نوآور بخاطر تأییدی که از آدم‌های هم تراز و یا برتر از خودش می‌گیره به لحاظ روانی ارضا می‌شود. موضوع به رسمیت شناخته شدن است. یعنی آدمی که از خودش متخصص‌تر هست! یا از خودت دارای تجربه بیشتری هست به تو اعتبار بده خیلی کلیدی است. ما چنین نیروهایی را نیاز داریم و ایجاد زمینه‌های تعاملی در درون اکوسیستم نوآوری نیاز دارد که مسئولین بالاتر هم به معنای واقعی کلمه نخبه باشند. نخبه فرهنگی، نخبه علمی و نخبه اخلاقی. ما این رو نیاز داریم.

دکتر دوایی در خاتمه افزود: اینها همه باید دست به دست هم بدهند تا ما بتوانیم از مزایای Industry 4.0 بهره‌مند شویم. از تهدیداتش در امان بمانیم و نقش مولف و ارزش‌آفرینی در گوشه‌ای از آن داشته باشیم. ما اگر این مشکلات را حل نکنیم امیدمان به آینده روز به روز کم‌رنگ‌تر خواهد شد. تجربه نشان داده که هر زمان که ما به دور از شعار زندگی به دنبال کسب دانش و فناوری رفته‌ایم موفق شده‌ایم ولی بحث ارزش‌آفرینی اقتصادی مقوله‌ای است که هنوز در ابتدای آن راه هستیم.

Examining the Status of Iran in the Global Innovation Index

AmirAli Karimi*

University of Science and Industry, Tehran, Iran
a.karimi@sharif.edu

Ali Maleki

Sharif University of Technology, Tehran, Iran
a.maleki@sharif.edu

Received: 13/Nov/2022

Revised: 11/Dec/2022

Accepted: 22/Dec/2022

Today, many countries look at the phenomenon of innovation as a tool for economic growth and development. The existence of many complexities in the path of creation to the application of innovation has caused many scholars to consider innovation in the form of an ecosystem. One of the reports that measures the innovation ecosystem in detail is the Global Innovation Index. This index examines different aspects of innovation by using seven pillars, each of these pillars has three sub-pillars and each sub-pillar has a number of indicators. With a history of 12 years in the report, Iran has gone through a growing trend, so that it has reached from the 120th rank in 2014 to the 53rd rank in 2022. The study of Iran's situation in various indicators shows that the country has a very favorable situation in the world in the education of university graduates, scholarly publications and domestic patents, while it has an unfavorable situation in the indicators related to the business environment and innovation collaborations. Due to the lack of data or not being up-to-date, Iran's situation in some indicators and sub-columns cannot be accurately cited. This point clearly shows that the policy maker must have an up-to-date internal database to evaluate the innovation ecosystem in order to adopt effective and flexible policies.

Keywords:

Global Innovation Index; Innovation Ecosystem; Innovation Measurement; Innovation Input; Innovation Output.

* Corresponding Author

The Effect of Transparency, Actors' Trust and Social Influence in the Adoption of Blockchain Technology in the Fourth Industrial Revolution (A Case Study of European Tourists)

Yazdan Shirmohammadi*

Payam Noor university, Tehran, Iran
yazdan.shirmohammadi@gmail.com

Alireza Nikoee

Payam Noor university, Tehran, Iran
nikoee.alireza@gmail.com

Soolmaz Sinaei

Payam Noor university, Tehran, Iran
sinaei.soolmaz1975@gmail.com

Received: 06/Jan/2023

Revised: 19/Jan/2023

Accepted: 25/Jan/2023

The aim of this study was to investigate the effect of Facilitating Conditions, Transparency, Stakeholder Trust, Social Influence and Performance Expectancy on the Adoption of Blockchain Technology through the Intention to use Technology in the Tourism Industry; Case study: Travel Services Offices in Tehran which based on the practical purpose, based on The data collection time is survey. Its validity and reliability were confirmed. The reliability of the questionnaire was obtained by Cronbach's alpha test for the whole questionnaire at 0.76. The statistical population of this study includes managers and staff of travel service offices in Tehran and the sample size is 384 people and the sampling method is available. The data analysis method to evaluate the hypotheses is a simple, multiple and mediated regression model. According to the findings, Behavioral Intention, Performance Expectancy, Social Impact (Social Influence), Facilitating Conditions on Behavioral Expectations for Blockchain Adoption had a positive and significant effect, but Trust among Supply chain Stakeholders did not have a positive and significant effect on Behavioral Intention to use Blockchain. The findings of this research indicate that the activity of Iran's tourism industry, using blockchain as a communication platform to pay for services, has a positive and effective effect on foreign tourists.

Keywords:

Tourism; Stakeholders; Social Influence; Performance; Blockchain; Technology.

* Corresponding Author

The Effects of Start-up Visas on the Future of the Innovation Ecosystem and Entrepreneurship of Countries

MohammadAmin Mowla*

Sharif University of Technology, Tehran, Iran
m.a.mowla@imobs.ir

Bahram Salavati

University of Milan, Italy, Italy
b.salvati@imobs.ir

Received: 10/Jan/2023

Revised: 16/Jan/2023

Accepted: 20/Jan/2023

During the last decades, the global competition to hunt talent has intensified. Therefore, there is a great competition among new and traditional receiving countries to attract entrepreneurs and skilled migrants who have the considerable ability to create jobs or economic benefits. In this regard, receiving countries through some specific programs like startup visas pave the road for innovative entrepreneurs and startup founders. This paper, reviews what startup visas are, how the countries apply them for attracting entrepreneurs and startups and finally considers the bilateral effects of startup visas on entrepreneurship and innovation ecosystem of countries.

Keywords:

Startup Visa; Receiving Countries; Innovation Ecosystem; Entrepreneurs and Startup Founders.

* Corresponding Author

Investigation of Various Fields of the Iranian Industry Applicability to Advance the Fourth Industrial Revolution Based on the Internet of Things

Sadegh Abdolabadi*

Islamic Azad university, Firuzkoh, Iran
sabdolabadi5@gmail.com

Mohammad Mehdi Movahedi

Islamic Azad university, Firuzkoh, Iran
mmmovahedi@gmail.com

Received: 20/Sep/2022

Revised: 06/Jan/2023

Accepted: 24/Jan/2023

The purpose of this study is to investigate industry 4.0 advancement in various application areas of Iranian industry using Internet of Things -based achievements and technologies. In this research, 112 articles were studied by searching for specialized keywords related to the topic and using valid research sources. In the following, 88 abstracts of articles related to Internet of Things applications were reviewed. In the review we finally made up the 32 title of our article on the subject literature. According to the subject literature, various applications of iot were extracted and categorized in a table; Then, by forming a target group of experts and designing a paired comparative questionnaire for the AHP method and using Expert Choice software, the results showed that according to infrastructure criteria, financial support, senior management support, training training, firmware availability., Communication Security, Expertise and Desire for Innovation, Intelligent Manufacturing Including Automotive Industry, Intelligent Industrial Control and Manufacturing, Supply Chain Management and Support, Smart Networks, Intelligent Logistics, Intelligent Manufacturing Services and Processes, etc. Industry 4.0 with Internet of Things technology. There is also a low level of environmental and recycling usability that requires senior managers to support Internet of Things technology transfer strategies, the use of Internet of Things specialists, and the financial support of upstream managers to leverage the Internet of Things -compliant infrastructure. This area will pave the way for industry 4.0.

Keywords:

The Fourth Industrial Revolution; Internet of Things; Hierarchical; Analysis Industry 4.0.

* Corresponding Author

Analysis And Design Of Niroo Innovation Ecosystem: Experiences And Lessons For The Future

Alireza Valyan*

Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran
valyan@gmail.com

MohammadSaleh Owlia

Yazd university, Yazd, Iran
owliams@gmail.com

Received: 22/Sep/2022

Revised: 11/Dec/2022

Accepted: 24/Dec/2022

By increasing the role of innovation in the economy of countries and turning it into the most important competitive advantage, attention to this concept has increased. Analysis and design of systems that foster innovation have thus been the focus of science and technology policymakers in recent years. One of these systems that have generated many debates in the scientific and professional communities in the field of innovation over the past decade is the innovation ecosystem. Iran's power and water industry, including numerous companies, research and technology organizations, technological and knowledge-based companies, and supporting institutions can be considered an innovation ecosystem whose elements interact with each other to exchange value to reach the goal of providing reliable and sustainable water and electricity for the society. This article is the result of a project to analyze, design, and establish the energy innovation ecosystem. In this direction and based on soft modeling methods, role analysis and mapping workshops were held with stakeholders and key players of the energy innovation ecosystem. The approach of complex adaptive systems was used to identify and analyze the dynamics of this ecosystem. Based on the obtained results, the roles and duties of each of the actors of Niro's innovation ecosystem were obtained in the form of an aligned structure including two levels of counter and support elements in the scope of the commercialization process. The results of this article can provide researchers and activists in this field with a new perspective on the policy-making of innovation ecosystems.

Keywords:

Innovation Ecosystem; Water and Power Industry; Soft Modeling; Complex Adaptive Systems (CAS).

* Corresponding Author

Analysis of Thematic Trends of Smart City Studies in the Recent Decade (From the Emergence of the Fourth Industrial Revolution to 2021)

Alireza Noruzi

University of Tehran, Tehran, Iran
noruzi@ut.ac.ir

MohammadReza Vasfi

University of Tehran, Tehran, Iran
mvasfi@ut.ac.ir

Somayyeh Jafari BaghiAbadi*

University of Tehran, Tehran, Iran
jafari.somayyeh@gmail.com

Shima Moradi

El Camino College Reference Librarian, Tehran, Iran
smoradisomehsaraei@elcamino.edu

Received: 22/Sep/2022

Revised: 09/Dec/2022

Accepted: 01/Jan/2023

The fourth industrial revolution, with the convergence of new technologies, has led to the emergence of smart cities. While the smartening of cities by governments has been happening at a high speed, the concept and implementation of the smart city are still being updated and changed. In this regard, the current research aims to analyze the thematic trends of publications on smart city in the Web of Science (WoS) database from the emergence of the fourth industrial revolution to 2021, and track the thematic trends of these studies. This scientometric research was carried out descriptively with the content analysis method, using the techniques of co-occurrence analysis and social network analysis. The trends of publications and citation influence of studies in the field of smart cities in the last decade has had an upward growth of 38.78% and 69.49%, respectively. In the three time periods, "IoT, City, Internet, and Wireless Sensor Network" have the most frequency, "IOT, City, Internet, and Wireless Sensor Network" have the most connections, and "ipv6, Sustainable City, and Urban Development" in 2012–2015, "Taxonomy, cloud objects and distributed computing" in 2016–2018 and "Literature review, urban informatics, and sustainable urban development" in 2019-2021 have received the most citations. In 2012–2015, clusters of sensor networks, smartphones, genetic algorithms, advanced sensors, ubiquitous city, and m2m; in 2016-2018 clusters of deep learning, participation, evolutionary algorithms, ubiquitous computing, and smart cities; and in 2019-2021 blockchain clusters, participation citizenship, IoT, topics, technologies, and tools. multi-agent systems, and Brazil were identified.

Keywords:

Smart City; The Fourth Industrial Revolution; Science Survey; Co-occurrence of Words; Social Network Analysis.

* Corresponding Author

Analysis and Evaluation of Innovation Ecosystems, A Case Study of Yazd and Mazandaran

Mostafa Karimian Eghbal*

Trabiat Modares University, Tehran, Iran
mkeghbal@gmail.com

Ardalan Ooshani

Nadine Vision Developers Company, Tehran, Iran
a.ooshani@gmail.com

MohammadReza Khodabakhshi

Nadine Vision Developers Company, Tehran, Iran
morekhodabakhshi@gmail.com

Ali Motamedzadegan

University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Yazd, Iran
amotgan@yahoo.com

MohammadMehdi Lotfi

Yazd University, Yazd, Iran
lotfi@yazd.ac.ir

Received: 19/Dec/2022

Revised: 05/Jan/2023

Accepted: 19/Jan/2023

Today, innovation, flexibility and readiness for change are the most important factors for economic development in different countries. Examining the experiences of other countries and the new approaches of the world regarding sustainable development based on innovation, points out that moving towards a knowledge-based economy requires the recognition of innovation as the main factor. On the other hand, innovation is a complex process, and in order to achieve an innovative and sustainable business environment, a set of actors, stakeholders, infrastructures, policies, as well as a set of norms and rules must exist together and be able to interact well with each other as a network. Such a complex environment has a behavior similar to natural ecosystems, where component interacts with each other. Therefore, in recent years, a model has been introduced to describe innovation ecosystems, which is called the rainforest model. In this article, an attempt has been made to describe the behavior of innovation ecosystems from the perspective of this model. This model provides a tool called the rainforest scorecard, which is a suitable measure for evaluating and analyzing innovation ecosystems. In the second half of this article, the evaluation and analysis of two innovation ecosystems of Yazd and Mazandaran provinces have been done using this model. The results of this survey show that the Yazd innovation ecosystem is in a much better condition in terms of hardware than the software aspect and the culture that dominates the ecosystem. But in Mazandaran, both the hardware and software parameters of the ecosystem are more or less similar to each other and need to be strengthened.

Keywords:

Innovation Ecosystem; The Rainforest Model; Scorecard; Yazd; Mazandaran.

* Corresponding Author

Contents

■ Analysis and Evaluation of Innovation Ecosystems, A Case Study of Yazd and Mazandaran Mostafa Karimian Eghbal, Ardalan Ooshani, MohammadReza Khodabakhshi, Ali Motamedzadegan and MohammadMehdi Lotfi	1
■ Analysis of Thematic Trends of Smart City Studies in the Recent Decade (From the Emergence of the Fourth Industrial Revolution to 2021) Alireza Noruzi, MohammadReza Vasfi, Somayyeh Jafari BaghiAbadi and Shima Moradi	10
■ Analysis And Design Of Niroom Innovation Ecosystem: Experiences And Lessons For The Future Alireza Valyan and MohammadSaleh Owlia	19
■ Investigation of Various Fields of the Iranian Industry Applicability to Advance the Fourth Industrial Revolution Based on the Internet of Things Sadegh Abdolabadi and MohammadMehdi Movahedi	28
■ The Effects of Start-up Visas on the Future of the Innovation Ecosystem and Entrepreneurship of Countries MohammadAmin Mowla and Bahram Salavati	35
■ The Effect of Transparency, Actors' Trust and Social Influence in the Adoption of Blockchain Technology in the Fourth Industrial Revolution (A Case Study of European Tourists) Yazdan Shirmohammadi, Alireza Nikoee and Soolmaz Sinaei	43
■ Examining the Status of Iran in the Global Innovation Index AmirAli Karimi and Ali Maleki	51
■ A think-tank meeting about the country's innovation ecosystem in the Innovation and Prosperity Fund Roundtable	59
■ Abstracts	76-82

Journal of Science and Technology Parks and Incubators Vol.19, Special Issue, Jan-Mar 2023

Rooyesh ICT Incubator

Affiliated to: Iranian Academic Center for Education, Culture and Research

Manager-in-Charge: Habibollah Asghari, ACECR, Iran

Editor-in-Chief: Jafar Towfighi, Tarbiat Modares University, Iran

Editorial board:

Jafar Towfighi, Professor, Tarbiat Modares University, Iran

Luis Sanz, IASP Director General, Spain

Ghasem Moslehi, Professor, Isfahan University of Technology, Iran

AmirHossein DavaieMarkazi, Professor, Iran Science & Technology of University

Mostafa Karimian Eghbal, Associate Professor, Tarbiat Modares University, Iran

Mehdi Keshmiri, Associate Professor, Isfahan University of Technology, Iran

Mohammad-Saleh Owlia, Associate Professor, University of Yazd, Iran

Ali Naghi Mosleh Shirazi, Associate Professor, University of Shiraz, Iran

Fattaneh Taghiyareh, Associate Professor, University of Tehran, Iran

Mohammad Jafar Sadigh, Assistant Professor, Isfahan University of Technology, Iran

Nasrollah Jahangard, Faculty Member of Iran Telecom Research Center, Iran

Alireza Feizbakhsh, Assistant Professor, Sharif University of Technology, Iran

Masoumeh Maddah, Assistant Professor, ACECR

Advisory board:

Mahmoud Ahmad Pour Dariani, Associate Professor, University of Tehran

Esfandiar Ekhtiyari, Associate Professor, University of Yazd

Keyvan Asghari, Associate Professor, Isfahan University of Technology

Ahmad Jafar Nejad, Professor, University of Tehran

Jalil Khavandkar, Assistant Professor, University of Zanjan

Majid Mottaghi Talab, Associate Professor, University of Guilan

Gholamreza Malekzadeh, Assistant Professor, Ferdowsi University of Mashad

Hashem Mohazzab, Faculty Member of Khorasan Science and Technology Park

Ali Nojoudi, Assistant Professor, Pasteur Institute of Iran

Hamid Hashemi, Faculty Member of ACECR

Review Committee for this Issue:

HasanAli Aghajani, Mazandaran University

Korous Hamzeh, ACECR

Shahram Hasheminia, Payam Noor university of Tehran

Mostafa Karimian Eghbal, Tarbiat Modares University

Masoumeh Maddah, University of Milan

Mojtaba Nahid, University of Qazvin

HamzehAli Nourmohammadi, Shahed University

Executive Manager: Behnoush Karimi

Published by: Regional Information Center for Scientific & Technology

ISSN: 1735-5486

eISSN: 1735-5664

Publication License: 124/3633

This journal is covered by the following citation databases:

Index Copernicus International: www.indexcopernicus.com

Directory of Open Access Journal: www.Doaj.org

Islamic World Science Citation Center, www.isc.gov.ir

Regional Information Center for Scientific & Technology, www.ricest.ac.ir

Scientific Information Database, www.sid.ir

Iranian Magazines & Journals Reference, www.magiran.com

Iran Journals, www.journals.msrt.ir

Roshd-eFanavari is a member of COPE and endorses its guidelines, which is available at: www.publicationethics.org

Editorial office: No.5, Saeedi Alley, Kalej Intersection., Enghelab Ave., Tehran, Iran.

P.O.Box: 13145-799

Telephone: (+9821) 88930150

Fax: (+9821) 88930157

E-mail: roshdefanavari@gmail.com

website: www.roshdefanavari.ir

info@roshdefanavari.ir