

مفهوم اکوسیستم نوآوری و نقش آن در جامعه دانشگاهی ایران؛

پیاده سازی انقلاب صنعتی چهارم

فاطمه صداقت فرد^{۱*}، امیر علی قربانخانی^۲

^۱ معاون مرکز نوآوری و کارآفرینی پارک علم و فناوری دانشگاه تهران

^۲ کارشناس مرکز نوآوری و کارآفرینی پارک علم و فناوری دانشگاه تهران

* تهران، پارک علم و فناوری دانشگاه تهران، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۶۱۹، sedaghat@utstpark.ir

چکیده

در این پژوهش، ابتدا به آشنایی مختصر در رابطه با انقلاب‌های صنعتی اول تا چهارم پرداخته و مهم‌ترین رکن لازم برای پیاده سازی انقلاب صنعتی چهارم، یعنی مدیریت صحیح نوآوری در جهت افزایش بهره‌وری، بیان می‌شود. سپس با بیان تعریف مفاهیم نوآوری و اکوسیستم آن به طور مفصل، نوآوری را به معنای کاری جدید یا متفاوت که به تمام نفع‌برندگان یک مجموعه، ارزشی اضافه می‌کند و اکوسیستم نوآوری را شبکه‌ای از سازمان‌های به هم پیوسته که پیرامون یک نقطه ی کانونی شکل گرفته و ترکیبی از تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و بخش‌های جانبی دیگر بوده و بر توسعه‌ی ارزش‌های جدید از طریق نوآوری تأکید دارد تعریف می‌کنیم. همچنین با بیان جایگاه نوآوری در انقلاب صنعتی، انقلاب صنعتی چهارم، قدرتمندترین محرک نوآوری در چند دهه آینده که موج بعدی نوآوری را آغاز می‌کند معرفی می‌گردد. در ادامه، با بررسی چرخه اکوسیستم نوآوری، این چرخه بنا به نظریات مطرح، شامل چهار مرحله ترسیم می‌شود و در بخش طراحی اکوسیستم نوآوری، سه فاز بذر پاشی، کشت و پرورش مطرح شده و این سه مؤلفه، سه فاز اصلی شکل‌دهی و ساخت یک اکوسیستم نوآوری پایدار معرفی می‌شود. در ادامه با بررسی تفاوت‌های میان اکوسیستم نوآوری و اکوسیستم کسب و کار، اهمیت کسب ارزش در اکوسیستم کسب و کار در مقابل اهمیت خلق ارزش در اکوسیستم نوآوری مطرح و سپس بررسی و تعریف بازیگران اکوسیستم نوآوری انجام شده و به چهار دسته سکان‌دار، شتابنده استارت آپ‌ها، زیر ساخت‌های فیزیکی و انسانی و در نهایت، سرمایه‌گذاران تقسیم می‌شوند. با بررسی بازیگران دخیل در این اکوسیستم و تمرکز بر دانشگاه، به عنوان یکی از اصلی‌ترین بازیگران اکوسیستم نوآوری هر کشور، دانشگاه نوآور به طور کامل معرفی شده و نزدیک شدن به آن، از ملزومات همگرایی فرآیندهای نوآورانه به انقلاب صنعتی چهارم تلقی می‌شود. در نتیجه با بررسی عملکرد تعدادی از پارک‌های علم و فناوری وابسته به دانشگاه‌ها، به بررسی ضعف‌ها و خلل اکوسیستم نوآوری و کارآفرینی کشور ایران و به خصوص در جامعه دانشگاهی پرداخته و پیشنهادهایی جهت بهبود عملکرد این بخش ارائه می‌شود.

کلید واژگان

اکوسیستم نوآوری، دانشگاه، کارآفرینی، پارک‌های علم و فناوری، انقلاب صنعتی چهارم

The concept of innovation ecosystem and its role in the Iranian university community; Implementation of the Fourth Industrial Revolution

Fateme Sedaghat fard^{1*}, Amir Ali Ghorbankhani²

1-Deputy Director of the Center of Innovation and Entrepreneurship, University of Tehran Science and Technology Park

2- Expert of the Center of Innovation and Entrepreneurship, University of Tehran Science and Technology Park

* P.O.B 6619-14155 Tehran, Iran, sedaghat@utstpark.ir

Abstract

In this paper, a brief introduction from the first to fourth industrial revolution as well as the most important necessary element for the implementation of the fourth industrial revolution, i.e. applicable management of innovation toward to the enhancement of productivity, where expressed. Then, by demonstrating the concepts of innovation and its ecosystem in detail, the innovation and innovation ecosystem in the sense of new or different work with an additional value for all the winners of a collection and a network of interconnected organizations where explained, respectively. The latter, by illustrating the position of innovation in the industrial revolution, the fourth industrial revolution was proposed as the most powerful driver of innovation in the recent few decades that would be the beginning for the next wave of revolution. Afterward, through the investigation of the innovation ecosystem cycle this cycle has been divided into four stages consisting birth, expansion, leadership and self-renewal or death. In the innovation ecosystem design section, we described three original phases including seeding, cultivation and fostering as the main stages for forming and building an innovation ecosystem. Through examining of the differences of innovation ecosystem and business ecosystem, the importance of acquiring value in the business ecosystem in comparison with innovation ecosystem have been completely discussed. Then, the innovation ecosystem actors where studied and classified into four categories: helmsmen, startup accelerators, physical and human infrastructure, and finally, investors. By examining the actors involved in this ecosystem and focusing on the university, as one of the main actors in the innovation ecosystem of each country, we introduced the innovative university and considered its approach as a necessity for the convergence of innovative processes to the fourth industrial revolution. Finally, by taking into account the performance of some science and technology parks affiliated to universities, the weakness and disruptions of innovation and entrepreneurship ecosystem of Iran, especially in the university uniform were addressed and some applicably suggestions for the improvement of these ecosystems in Iran presented.

Keywords

Innovation Ecosystem, University, Entrepreneurship, Tehran Science and Technology Parks (STPs), Fourth Industrial Revolution

۱. مقدمه

صنعت، پس از عبور از سه دوره سرنوشت ساز انقلاب صنعتی اول، یعنی کشف جایگزینی مانند موتورهای بخار در قرن هجدهم که موجب شد کارهایی که بیش از این با صرف انرژی انسانی یا حیوانی انجام می‌شد با جهشی فوق‌العاده جایگزین و تحولات بزرگی در زمینه‌های کشاورزی، معدن، تولید، حمل‌ونقل و فناوری و به تبع در شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایجاد شود. انقلاب صنعتی دوم، یعنی انقلاب فناوری، که توسعه علم به وسیله‌ی دانشمندان مدرنی مانند نیلز بور، توماس ادیسون، نیکولا تسلا و آلبرت انیشتین که موجب ظهور نیروگاه‌های برق و موتورهای احتراق گردید و سبب ظهور تلفن‌ها، اتومبیل‌ها، هواپیماها و غیره شد و امکان‌پذیری توسعه مدیریت از طریق بهبود اثربخشی و کارایی یا به معنای اعم بهره‌وری به اثبات رسید (برای مثال تقسیم کار به این معنا که هر کارگر بخشی از کل کار را انجام می‌دهد و یا تولید انبوه با استفاده از خطوط مونتاژ که مرسوم گردیده بود توانست بهره‌وری را افزایش دهد). انقلاب صنعتی سوم، یعنی انقلاب دیجیتال، که ظهور تکنولوژی‌های دیجیتال و اینترنت در پایان قرن بیستم که اساس دیدگاه جامعه شناس بریتانیایی دیوید هاروی^۱ به عنوان فرآیند فزاینده فشردگی زمان و مکان به گونه‌ای که دیگر دور از دسترس نیست را مورد بررسی قرار داد، اکنون در عصر انقلاب صنعتی چهارم به سر می‌برد. در این عصر بشر با سیستم‌های سایبر فیزیکی سر و کار داشته و با فناوری‌هایی مثل هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، بزرگ‌داده‌ها، ساخت افزایشی، بلاکچین و... دست و پنجه نرم می‌کند.

انقلاب صنعتی چهارم که در این پژوهش از این پس تحت عنوان، صنعت ۴.۰ بیان می‌شود، در ابتدا برای پیشرفت تولید توسط دولت آلمان پیشنهاد شده بود و در طی چند سال گذشته، به عنوان یک چارچوب فناوری موثر برای ادغام و گسترش فرآیندهای تولید در سطح درون سازمانی و بین سازمانی ظاهر شده است. مفهوم صنعت ۴.۰، یک الگوی تولیدی برای آینده می‌باشد که عملکرد سیستم تولید را بهبود می‌بخشد و فناوری‌های فیزیکی و دیجیتال از جمله رباتیک، هوش مصنوعی، مواد پیشرفته، محاسبات با کارایی بالا و فناوری‌های شناختی را شامل می‌شود. به عنوان چهارمین انقلاب صنعتی پس از مکانیزه سازی، الکترونیکی سازی و اطلاع رسانی، صنعت ۴.۰ باعث افزایش قابلیت همکاری، مجازی سازی، جهت گیری خدمات، ادغام اطلاعات، خود سازماندهی هوشمند، بهبود فرآیند تولید و بهینه سازی می‌شود [1] و [2].

اما آیا حضور فناوری و ابزار فنی و مهندسی به تنهایی برای استفاده بهینه از امکانات موجود در راستای تعالی زندگی بشر و افزایش بهره وری در صنعت کافیهست؟ از انقلاب‌های صنعتی اینطور برداشت می‌شود که بحث رقابت پذیری، به توسعه و استفاده کارآمد از فناوری‌ها، بیشتر به خلق ارزش وابسته بوده و کمتر به سمت ایجاد و تطبیق سراسری فناوری‌های جدید متمایل می‌شود. بنابراین، نمی‌توانیم با صرف استفاده از فناوری‌های جدید، آمادگی لازم برای حرکت به سمت انقلاب‌های صنعتی جدیدتر را مهیا سازیم. برای رسیدن به این هدف، نیازمند توسعه جنبه‌های مدیریتی از طریق بهینه سازی ساختار، رهبری، دیجیتال سازی فرآیندها و ایجاد فرهنگ همکاری سازمانی هستیم [3].

در گزارش شاخص جهانی نوآوری سال ۲۰۱۹^۲، اظهار شده است که بشر در حوزه تجهیزات درمانی، بیش از نیاز به فناوری‌ها و اختراعات جدید، نیاز به آموزش و به کارگیری فناوری‌های روز دارد. گویی هنوز نواقص زیادی در مدیریت این عرصه وجود دارد که باید رفع شوند تا بتوان خروجی مناسب و ایده‌آلی را از این حوزه گرفت. با تعمیم این قضیه در حوزه تجهیزات درمانی به کل صنایع، می‌توان به اهمیت نقش سیاست‌گذار و بهبود مدیریت در استفاده از فناوری‌های نوظهور به خصوص در انقلاب صنعتی چهارم پی برد. چرا که اگر مدیریت و سیاست‌گذاری‌های غلط در استفاده از فناوری‌ها صورت پذیرد، پیامدهای اسفباری از جمله هرز رفتن اختراعات، فناوری‌ها و پژوهش‌ها و در پی آن، استقبال کمتر صاحبان علم به سمت پیاده سازی ایده‌های جدید و به عبارتی، خلق نوآوری پدید خواهد آمد.

^۱ David Harvey

^۲ Global Innovation Index 2019

قدم اول پیاده‌سازی انقلاب صنعتی چهارم، شناسایی چالش‌ها سپس مواجهه با آن‌ها است. در قدم بعد، باید پا به عرصه عمل و استفاده از ویژگی‌های آن گذاشت. این انقلاب، تنها یک تحول در حوزه تجهیزات فنی نبوده و حاوی برخی مفاهیم سازمانی نیز هست که می‌تواند فرصت‌هایی از قبیل:

- مدیریت انعطاف‌پذیرتر همراه با فرهنگ همکاری سازمانی برای توسعه و استفاده از امکانات
 - ایجاد شبکه پایدار و محکم همکاری میان بازیگران مختلف مانند دولت، موسسه‌های آموزش عالی، شرکت‌ها، استارت‌آپ‌ها و غیره به منظور توسعه فناوری‌های جدید
 - توسعه توانایی‌های افرادی که در این تحولات می‌توانند عوامل کلیدی باشند
- را فراهم سازد [3].

۲. نوآوری چیست؟

بنا به تعاریف، نوآوری کاری جدید یا متفاوت می‌باشد که به تمام نفع‌برندگان یک مجموعه، ارزشی را اضافه کرده و موجب قدرت و نفوذ می‌گردد؛ حال، این ارزش می‌تواند ارزشی جدید باشد و یا اینکه ارزش‌های قبلی باشد که به روش‌های جدید ارائه می‌شود. در این جا کلمه "جدید" می‌تواند برای کل جهان، برای یک ملت و یا حتی برای یک شرکت تعریف شود. واژه نوآوری تحت تاثیر استفاده بیش از حد و تبلیغات جوگیرانه، معنای حقیقی خود را از دست داده است و لذا برای درک بهتر این مفهوم، باید چند نکته را مورد توجه قرار داد:

در ابتدا باید توجه داشت که نوآوری با اختراع فرق دارد. هر چند اختراع می‌تواند زیر مجموعه نوآوری باشد (به عنوان مثال عده زیادی از افراد، نوآوری را اختراعی می‌دانند که قابلیت تجاری شدن دارد) ولی به بسیاری از ارکان دیگر نیازمند است. برای مثال نیاز به درک عمیق از اینکه آیا مشتریان به این اختراع نیاز دارند یا خیر؟ و یا اینکه چطور می‌توان برای ارائه این اختراع با سایر شرکا کار کرد و چطور هزینه‌ها را پوشش داد [4]؟

طبق تعاریفی که در فرهنگ لغت کمبریج^۱ ارائه شده است، اختراع عبارت است از: «چیزی که پیش از این ساخته نشده و یا فرآیندی که برای ایجاد چیزهای جدیدی که قبل از این وجود نداشته، مورد استفاده قرار می‌گیرد». بر اساس این تعریف، چیزهایی که تازه طراحی و یا خلق شده‌اند و هرگونه فعالیتی که به طراحی و خلق مرتبط با آن‌ها منتهی می‌شود، می‌تواند با عنوان اختراع مطرح گردد. از منظر کسب و کار، اختراع را محصول فرآیند اجرا یا راهی برای انجام کاری می‌دانند که تا پیش از این هرگز وجود نداشته است. اگر بخواهیم تفاوت اختراع و نوآوری را به زبانی ساده‌تر بیان نماییم، می‌توان گفت: «نوآوری، گسترش و بسط یک اختراع است». مخترعی را در نظر بگیرید که به یک یافته بسیار بزرگ دست می‌یابد. اگر وی قابلیت ساخت و عرضه اختراع خود به دیگران را نداشته باشد و فردی را نیز پیدا نکند که این امر را بر عهده گیرد، آنگاه اختراع او برای دنیا ناشناخته مانده و منجر به خلق ارزشی افزوده نخواهد شد [5].

یکی دیگر از ویژگی‌های نوآوری، این است که نوآوری‌ها باید بتوانند هزینه‌های خود را پوشش دهند. یعنی باید بتوانند ارزشی را به خواستگاه خود بازگردانند تا زمینه ظهور نوآوری‌های دیگر فراهم باشد همچنین، نوآوری باید بتواند خود را حفظ کند و میانگین موزون هزینه‌های سرمایه خود را بازگرداند. البته لزومی ندارد تا نوآوری‌ها برای همه دنیا تازگی داشته باشند؛ همین که برای یک بازار یا صنعت جدید باشند کافیست [4].

۳. نوآوری در انقلاب صنعتی

در عصر صنعت ۴.۰، نوآوری سیستم‌های پیچیده و توسعه فناوری‌های هوشمند به استانداردهای مربوط به فناوری متکی است. این استانداردها، نقش مهمی در حفظ نظم بازار، پیش‌برد پیشرفت فناوری و پیش‌برد توسعه صنعت را ایفا می‌کنند. استانداردهای فناوری، بطور افقی و عمودی موسسات را به منظور ارتقاء ادغام بین شرکت‌ها متصل می‌کنند. بنابراین، استانداردهای فناوری برای شرکت‌ها به منظور دستیابی به مزیت رقابتی پایدار در عصر صنعت ۴.۰ بسیار مهم و حیاتی می‌باشند. در اکوسیستم

^۱ Cambridge Dictionary

نوآوری، حضور رفتارهای رقابتی میان شرکت‌ها بسیار مشهود بوده و همچنین براساس تئوری ارزش آفرینی، شرکت‌ها و نهادهای نوآور، مانند دانشگاه‌ها، موسسات تحقیقات علمی و دولت، به منظور کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی در زمان با یکدیگر همکاری می‌کنند. لذا در آینده، فناوری‌های بهتری برای حمایت از شکل‌گیری استانداردها مورد نیاز می‌باشد.

عده بسیاری، انقلاب صنعتی چهارم را قدرتمندترین محرک نوآوری در چند دهه آینده می‌دانند که موج بعدی نوآوری را آغاز می‌کند. از جمله ویژگی‌ها پاسخ‌های اصلی این انقلاب به چالش‌های موجود برای شرکت‌ها، قابلیت بلادرنگ^۱، قابلیت همکاری و یکپارچگی افقی و عمودی سیستم‌های تولیدی از طریق سیستم‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات^۲ می‌باشد که در این راستا، شرکت‌ها باید با تشدید رقابت و در شرایط جهانی شدن، نوسانات تقاضای بازار، کاهش نوآوری و چرخه عمر محصول و افزایش پیچیدگی در مورد محصولات و فرآیندها، با این پاسخ‌ها مواجه شوند.

به این ترتیب، دیجیتالی شدن سریع دنیای کسب و کار، موانع سنتی صنعت را در هم شکسته و همچنین نیاز به تجدید نظر در مدل‌های کسب و کار موجود را گوشزد می‌کند. با این حال، تحقیقات اخیر عمدتاً بر روی توسعه فناوری متمرکز شده‌اند و کم‌تر بر مدل‌های کسب و کار جدید که از طریق ادغام این نوآوری‌ها در حال ظهور هستند تاکید دارند. با این وجود، این الگوی جدید صنعتی، روش‌های کنونی ایجاد ارزش را تغییر می‌دهد، زیرا شامل تغییر در تحولات فنی و تولیدی‌ای است که به نوبه خود پیامدهای سازمانی گسترده‌ای را ارائه می‌دهد، روابط مشتری را بهبود می‌بخشد و خدمات جدید ارائه می‌دهد. پس می‌توان گفت، امروزه مدل‌های کسب و کار جدید و سازگار با انقلاب صنعتی چهارم مورد نیاز هستند [1] و [2].

۴. سطوح نوآوری

نوآوری، واژه‌ای جامع بوده و می‌توان آن را به بخش‌ها و سطوح مختلف تقسیم بندی کرد تا برای ارزیابی آن بتوان نگاه دقیق تری به موضوع داشت. به طور کلی، نوآوری‌ها را می‌توان به دو دسته بنیادی^۳ (انقلابی) و تدریجی^۴ (تکاملی) تقسیم‌بندی نمود. نوآوری‌های چشمگیر بنیادی معمولاً برپایه یک اختراع استوار می‌باشند. این گونه نوآوری‌ها، صنایع را تغییر می‌دهند یا صنایع جدیدی را می‌سازند. آن‌ها معمولاً نادر هستند و خصوصاً بیرون از مرزهای شرکت آغاز می‌گردند و وقتی که درون مرزهای یک شرکت طراحی و ایجاد می‌شوند، معرف چیزی هستند که نه تنها برای سازمان جدید است، بلکه با روش‌های موجود فعلی، کاملاً متفاوت می‌باشد. مثالی از این دسته نوآوری را می‌توان در اختراع ترانزیستور که در آزمایشگاه‌های بل صورت گرفت و یا تولید دستگاه زیراکس جو یا شد.

نوع دیگر نوآوری، نوآوری تدریجی یا تکاملی است. هرچند این دسته از نوآوری‌ها کوچک اند اما نقش مهمی در بهبود یک کالا، فرآیند یا خدمت را بر عهده می‌گیرند. آن‌ها تقریباً رایج بوده و در درون شرکت‌ها یا صنایع خلق می‌شوند. نوآوری‌های تدریجی به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا جایگاه رقابتی خود را در بازار حفظ کنند. به عنوان نمونه، تولید کامپیوتر شخصی قابل حمل در سال ۱۹۸۱، یک نوآوری فناورانه تدریجی بود، چرا که کامپیوتر شخصی پیش از آن نیز وجود داشت [6].

۵. اکوسیستم نوآوری چیست؟

حال که با مفهوم واژه نوآوری و انواع آن آشنا شدیم، نوبت به آشنایی با اکوسیستم نوآوری می‌رسد. اکوسیستم نوآوری، ازجمله مفاهیمی است که در راستای رشد توجه و علاقه محققان به نگاه شبکه‌ای گونه به نوآوری، رواج یافته است. این اصطلاح، بر پایه مفهوم اکوسیستم کسب و کار، که ابتدا توسط فردی به نام مور^۵ در سال ۱۹۹۳ مطرح شد، بنا شده است. مور، این اکوسیستم را شبکه‌ای با ارتباطات آزاد بین بازیگران، ازجمله شرکت‌ها و سایر نهادها تعریف می‌کند که توانایی‌های خود را حول یک نوآوری با یکدیگر ارتقاء می‌دهند، دانش، فناوری، مهارت و منابع خود را به اشتراک می‌گذارند و همچنین با یکدیگر همکاری و رقابت

^۱ Real-time

^۲ ICT

^۳ Radical

^۴ Incremental

^۵ Moore

دارند. برای اولین بار، در سال ۲۰۰۶، فردی به نام ادنر^۱ از واژه اکوسیستم نوآوری به جای واژه اکوسیستم کسب و کار استفاده کرد [7].

اگر کمی عمیق تر و مرحله به مرحله به تعریف اکوسیستم نوآوری بپردازیم؛ سیستم، مجموعه‌ای از اجزای مرتبط به هم است که در راستای دستیابی به مأموریت خاصی، نوع و نحوه ارتباط بین آنها به وجود آمده باشد. همچنین سیستم نوآوری، مجموعه‌ای از مولفه‌ها و روابط علت و معلولی می‌باشد که بر تولید و استفاده از نوآوری‌ها و عملکردهای نوآورانه و همچنین عواملی چون اقتصاد، جامعه، سیاست و سازمان‌هایی که روی توسعه، نفوذ و استفاده از نوآوری‌ها اثر می‌گذارند تمرکز می‌کند. این سیستم، چهار حیطه را در بر میگیرد [8]:

- سیستم نوآوری ملی؛ این سیستم، تمام ارکان و جنبه‌های ساختار اقتصادی و سازمانی موثر بر روی یادگیری، جستجو و کشف سیستم تولید، سیستم بازاریابی و سیستم مالی حاضر به عنوان زیر سیستم‌هایی که در آنها یادگیری صورت می‌گیرد را در بر میگیرد.
- سیستم نوآوری ناحیه‌ای؛ این سیستم، زیر ساختی سازمانی است که از نوآوری در ساختار تولید یک ناحیه (منطقه) حمایت می‌کند.
- سیستم نوآوری بخشی؛ این سیستم، یک گروه از فعالیت‌های کارخانه‌ها در توسعه و ایجاد محصولات یا به کارگیری تکنولوژی‌ها می‌باشد که به دو روش مرتبط است. روش اول، از طریق فرآیندهای متقابل و همکاری در توسعه مصنوعات و تکنولوژی‌ها و روش دوم، از طریق رقابت و انتخاب نوآورانه و فعالیت‌های بازاریابی.
- سیستم نوآوری شرکتی؛ این سیستم، یک گروه از بازیگران، فعالیت‌ها، منابع و سازمان‌ها که از برخی جنبه‌ها برای فعالیت‌های نوآورانه و مشارکت شرکت و سایر بازیگران مهم اند.

امروزه تعاریف متعددی در رابطه با اکوسیستم نوآوری مطرح می‌گردد. مفهوم اکوسیستم نوآوری بیانگر این است که نوآوری از طریق شبکه‌های تعاملی در سطوح مختلفی رخ می‌دهد که این شبکه، طیف گسترده و پیچیده‌ای از ذینفعان را در هر دو بخش دولتی و خصوصی در بر می‌گیرد. برخلاف اکوسیستم‌های زیستی، یک اکوسیستم نوآوری شامل مدل‌های اقتصادی است که به جای پویایی انرژی در سیستم، متشکل از روابط پیچیده بین بازیگران یا نهادهایی است که هدف اصلی و کاربردی آنها توسعه فناوری و نوآوری می‌باشد. عده دیگری، اکوسیستم نوآوری را یک نظام مشارکتی که در آن، شرکت‌ها پیشنهادات فردی خود را با یک دوست یا مشتری به اشتراک می‌گذارند [9]. همچنین باید توجه داشت که اکوسیستم نوآوری در نگاه اول، روی "مشارکت"، "بازیگران" و پس از آن روی "رقابت" و "مصنوعات" تأکید می‌کند. منظور از مصنوعات در اینجا محصولات، خدمات، منابع فناورانه یا غیرفناورانه و انواع سیستم‌های ورودی و خروجی در برگیرنده نوآوری می‌باشد. در واقع، مفهوم اکوسیستم نوآوری، ابتدا به مشارکت و حضور بازیگران متعدد تأکید می‌کند و پس از شکل‌گیری یک اکوسیستم پایدار، نوبت به رقابت میان بازیگران از طریق مصنوعات می‌رسد.

۶. چرخه اکوسیستم نوآوری

بررسی و تحلیل یک اکوسیستم نوآوری مستلزم توجه به برخی از مشخصه‌های مهم اکوسیستم‌های نوآوری از جمله موضوع چرخه عمر است. مور معتقد است، اکوسیستم کسب و کار (و به تبع آن اکوسیستم نوآوری)، مانند همتای بیولوژیک آن، به تدریج از یک مجموعه تصادفی از عناصر به یک جامعه ساختار یافته حرکت میکند. او چرخه عمر اکوسیستم‌های نوآوری را در قالب چهار مرحله تشریح میکند. این چهار مرحله عبارتند از: تولد، گسترش، رهبری و خودنوسازی یا اگر نتوانست خودنوسازی انجام دهد، مرگ [7].

در مرحله اول، همکاری بازیگران با هدف خلق ارزش جدید یا ارتقا یافته برای پاسخ به نیاز مشتری، شکل می‌گیرد. در مرحله دوم، اکوسیستم گسترش می‌یابد تا قلمروهای جدیدی را فتح کند. در مرحله سوم، بازیگران مدعی، برای گسترش

^۱ Adner

^۲ Sectoral

^۳ corporate

محدوده قلمرو خود یا رهبری اکوسیستم با یکدیگر مبارزه می‌کنند و در مرحله چهارم، اکوسیستم فعلی به دلیل ظهور یک اکوسیستم جدید یا به دلیل تغییر شرایط اکوسیستم مجبور به اصلاح و نوسازی خود می‌شود و یا اینکه تن به زوال میدهد [7].

۷. طراحی اکوسیستم نوآوری

ایجاد یک اکوسیستم نوآوری، در نظر گرفتن عناصر متعدد و تأثیرگذار بسیاری را می‌طلبد تا عناصر مورد نیاز برای ایجاد شرایطی مناسب به منظور رشد، شکوفایی و حفظ نوآوری تامین شود. اکوسیستم نوآوری طبق نظریه هوانگ^۱ و هورویتز^۲ شامل سه فاز میباشد [10].

۱. بذر پاشی؛ آماده سازی عمومی بازیگران، زیر ساخت‌ها و غیره

۲. کشت؛ حمایت از رشد محیط و فضای نوآوری

۳. پرورش؛ حفظ شرایط در محیط به منظور فعالیت و عملیات مستمر

در دسته بندی دیگر می‌توان از فازهای مشابهی با عناوین اتصال، الهام بخشی و تبدیل استفاده کرد که اهمیت ایجاد یک فضای غنی برای گرد هم آمدن افراد به منظور ایجاد نوآوری را یادآور می‌شود.

فارغ از عبارات و مفاهیم فنی بکار گرفته شده برای بیان روند فوق، بسیاری از صاحب نظران برای تشریح و توصیف چگونگی ایجاد و یا شکل گیری اکوسیستم نوآوری از مفهوم فازبندی استفاده نموده اند [11]. در تعریف دیگری از طراحی اکوسیستم به عنوان تعریف نوع هم‌بندی و ساختار اکوسیستم، بخش‌های آن، نوع بازیگران، نقش‌ها و ارتباطات آن‌ها، الزامات زیرساختی، مدل حاکمیتی، مدل‌های کسب‌وکاری و عملیاتی، آئین نامه‌ها، پیشران‌ها و مکانیزم‌های جذب بازیگران یاد شده است. مطابق با این تعریف، اکوسیستم بعد از طراحی و آماده سازی، استقرار می‌یابد و ویژگی‌های مدنظر در قالب زیر ساخت‌ها ایجاد شده و با بازیگران واقعی مجهز می‌گردد [12]. اکوسیستم نوآوری می‌تواند به عنوان یک محیط فیزیکی و جایی که شمار نسبتاً زیادی از عناصر اثراتی را در ظهور و رشد کسب و کارها اعمال می‌کنند توصیف شود. البته تنها یک ترکیب از این عناصر وجود ندارد که اکوسیستم موفق را تشکیل دهد. ممکن است ترکیب‌های بسیاری وجود داشته باشد که منتهی به ایجاد اکوسیستم‌های متفاوت و متناوب گردد به گونه‌ای که با موفقیت و پیشرفت همراه باشند. این عناصر شامل شرکت‌ها، دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، مشاورین، سرمایه‌گذاران، سازمان‌های پژوهشی، موسسات و غیره می‌باشند که در طول فرآیند رشد استارت‌آپ‌ها نقش آفرینی می‌کنند [13].

اکوسیستم نوآوری را می‌توان نتیجه تعامل مردم، نقش‌ها، زیر ساخت‌ها، سازمان‌ها و حوادثی دانست که محیطی را برای بالا بردن سطوح فعالیت کارآفرینانه ایجاد می‌کنند. با این رویکرد هفت مولفه مشخص جهت یک اکوسیستم قدرتمند شناسایی می‌شود که می‌توان آن‌ها را اینگونه نام برد: ۱. دسترسی به سرمایه لازم، ۲. وجود برنامه‌های کارآفرینی دولت مدار در سطح کشور، ۳. آموزش کارآفرینی و ترویج فرهنگ آن، ۴. سیاست‌های مساعد، ۵. تحقیق و توسعه، ۶. زیر ساخت‌های تجاری- قانونی و ۷. سهولت قوانین ورود به کار [14].

اکوسیستم‌ها در برگیرنده عناصری هستند که در کارآفرین شدن منطقه ذینفع می‌باشند، بدین معنا کلیه عوامل تأثیرگذار در منطقه جهت کارآفرینی در تعاملی پویا و سازنده باید با یکدیگر همکاری نمایند. ذینفعان کارآفرینی ممکن است شامل دولت، مدارس، دانشگاه‌ها، بخش خصوصی، کسب‌وکارهای فامیلی، سرمایه‌گذاران، بانک‌ها، کارآفرینان، رهبران اجتماعی، مراکز تحقیق، ارتش، نمایندگان نیروی کار، دانشجویان، وکیلان، شرکت‌های تعاونی، شرکت‌های چند ملیتی، بنیادهای خصوصی، عاملان کمک بین المللی و غیره باشند [11].

۸. تفاوت مفهوم اکوسیستم نوآوری با مفهوم اکوسیستم کسب و کار

^۱ Hwang

^۲ Horowitz

از آنجا که اغلب دو مفهوم "کسب و کار" و یا "کارآفرینی" به همراه واژه "نوآوری" ذکر می شوند، خوب است به تفاوت میان این دو مفهوم اشاره کنیم تا در بررسی ها دچار اختلال نشده و بتوانیم میان آنها تمایز قائل شویم. بسیاری از افراد، تفاوت بین اکوسیستم کسب و کار و اکوسیستم نوآوری را در اهمیت کسب ارزش در اکوسیستم کسب و کار در مقابل اهمیت خلق ارزش در اکوسیستم نوآوری می دانند. تعریف این دو مفهوم را می توان در مقاله ریتالا^۱ و همکاران یافت، خلق ارزش عبارت است از: فرایندها و فعالیت های مشارکتی برای خلق ارزش برای مشتریان و سایر سهام داران، در حالی که کسب ارزش، اشاره به کسب سود واقعی در سطح شرکت دارد. به این ترتیب که چگونه شرکت ها در نهایت تلاش می کنند تا مزایای رقابتی و سود خود را به دست آورند. توجه داشته باشید که اکوسیستم نوآوری، تمرکز بر ایجاد دانش جدید است، در حالی که اکوسیستم کسب و کار در محیط کسب و کار فعلی و با استفاده از منابع موجود شکل می گیرد [15]. با این اوصاف، زین پس می توان نوآوری را به عنوان یک اکوسیستم مستقل مورد بررسی قرار داد.

۹. بازیگران اکوسیستم نوآوری و کارآفرینی

شرکت کنندگان یا بازیگران هر اکوسیستم، دامنه وسیعی دارند. معمولاً هر اکوسیستمی در ابتدا توسط یک قطب مرکزی تشکیل می شود و در نتیجه پدید آمدن آن، یک بستر برای تعامل بین اعضاء و سایر بازیگران و شرکت کنندگان شکل می گیرد [16]. یک اکوسیستم نوآور، به نقش های مختلفی نیاز دارد که در ادامه این نقش ها تشریح شده و جایگاه هر یک از آنها در اکوسیستم نوآوری مشخص می گردد [17].

دسته اول: سکандار^۲

از دلایل اهمیت لزوم وجود سکاندار این است که اولاً سازمان های حمایتی موجود، هماهنگی لازم را ندارند و دوباره کاری می کنند و ثانیاً امور دخیل در این موارد، باید تخصصی انجام شده و به نحو احسن بین افراد تقسیم شده باشند. در همین راستا، وظیفه سکاندار، طراحی پلتفرم های مناسب برای اکوسیستم نوآوری، ایجاد شرایط مناسب برای بازیگران دخیل با تشریح جایگاه و وظایف آنها و تعیین فرآیند ارتباطی و همچنین، هماهنگی میان بازیگران می باشد. به منظور پیاده سازی و انجام تغییرات لازم جهت همگام شدن با انقلاب صنعتی چهارم، نیاز است تا بازیگران این دسته، چشم انداز صحیحی از فرآیند های دیجیتال شدن داشته باشند تا بتوانند با سیاست گذاری های درست، موانع را از سر راه سایر بازیگران بردارند. همچنین عموماً روابط همکارانه میان بازیگران اکوسیستم نوآوری بر پایه روابط غیررسمی به دلیل عدم وجود یک معیار و تعریف دقیق ارائه شده از سوی سیاست گذاران از کلمه "همکاری" می باشد [3]. این امر سبب می شود تا بتوانیم با اطمینان از وجود و یا عدم وجود همکاری میان بازیگران اطمینان حاصل کنیم.

دسته دوم: شتاب دهنده استارت آپ

این دسته از بازیگران، شرکت هایی هستند که بر روی ایده های جدید فناورانه سرمایه گذاری می کنند. این شرکت ها صاحبان ایده را قادر می سازند تا تا تعریفی صحیح و نمونه اولیه مناسبی از کالا یا خدماتی که قصد نوآوری در آن صنعت دارند ارائه دهند [18]. همچنین آن ها در تعیین هویت مشتری های هدف و تأمین منابع نظیر سرمایه و نیروی کار به صاحبان ایده کمک می کنند. معمولاً برنامه های ارائه شده از سوی شتاب دهنده ها از لحاظ زمانی محدود هستند و در اکثر مواقع این بازه زمانی در حدود سه ماه می باشد. شتاب دهنده ها همواره تلاش می کنند تا در این بازه زمانی با فراهم آوردن خدمات آموزشی، سرمایه حداقلی و فراهم کردن کار برای صاحبان ایده به آن ها در رسیدن به اهدافشان یاری رسانند [11]. به عبارت دیگر شتاب دهنده مجموعه ای است که با برگزاری دوره های فشرده حمایتی قصد تسریع موفقیت و پیشرفت شرکت های نوپا را دارد.

بسیاری از شرکت های تازه تأسیس، در مراحل اولیه رشد، به مشاوره مدیریتی، بازاریابی، مالی و فناوری نیاز دارند و هدف از برگزاری این دوره ها کمک های همه جانبه به کسب و کارهای نوپاست. این پشتیبانی ها معمولاً با در اختیار گذاشتن فضای

^۱ Ritala

^۲ Orchestrator

کسب و کار اداری، مانند دفتر کار، همراه است. علاوه بر این، شتابدهنده در قبال سرمایه‌گذاری اولیه در هر یک از شرکت‌های تحت حمایت خود بخشی از سهام آن‌ها را از آن خود می‌کند و منبع اصلی درآمدی آن‌ها مجموعه سهام‌های آتی شرکت‌های نوپای تحت حمایت‌شان می‌باشد. رسالت اصلی یک شتابدهنده در تسریع فرآیندی است که در مراکز رشد رخ می‌دهد. شرکت‌ها در زمان‌های متفاوت به یک مرکز رشد وارد می‌شوند و پس از مدتی، مدیران مراکز رشد به تصمیم‌گیری در مورد آن‌ها می‌پردازند. هدف یک شتابدهنده این است که در قدم اول، مجموعه‌ای از شرکت‌های نوپا را مشابه یک دوره دانشگاهی، به صورت همزمان وارد یک دوره شتاب‌دهندگی کنند و در قدم بعد، با نقش کاتالیزوری، فرایند موفقیت یا شکست آن‌ها را در یک دوره سریع چند ماهه مورد ارزیابی قرار دهند. یکی از نقایص بزرگ این دسته از بازیگران اکوسیستم نوآوری در مفهوم انقلاب صنعتی چهارم این است که شرکت‌های بزرگ و شتابدهنده‌ها غالباً ارزش بالای راه‌حل‌های نوآورانه دیجیتال و مزیت‌های بزرگ رقابتی که آن‌ها با خود به همراه می‌آورند را نادیده می‌گیرند [3]. لذا لازم است تا بازیگران دسته اول، در جهت حذف این مشکل اهتمام ورزند.

دسته سوم: زیرساخت انسانی یا فیزیکی

از مهم‌ترین پیش‌نیازهای طراحی اکوسیستم نوآوری، تأمین زیرساخت‌های فیزیکی و انسانی می‌باشد. مهم‌ترین محرک و پیشران راه‌اندازی این اکوسیستم، حضور ایده‌های کارآفرینانه در آن بوده و این مهم نیز مستلزم وجود تأمین‌کننده قدرتمند منابع انسانی متخصص برای ارائه این ایده‌ها می‌باشد [19]. علاوه بر این زیرساخت‌های انسانی، در تعریف طراحی اکوسیستم نیز همواره تأکید شده است که یکی از مهم‌ترین الزامات اکوسیستم، تأمین فضا و امکانات سخت‌افزاری و فیزیکی برای ایده‌ها و صاحبان آن‌ها می‌باشد.

در انقلاب صنعتی چهارم، افزایش آگاهی این دسته از اهمیت بالایی برخوردار است. استارت‌آپ‌های مورد مطالعه در پژوهش انجام گرفته توسط روچا^۱ و همکاران، معتقدند در عصر انقلاب صنعتی چهارم، نیاز به شرکت‌هایی هست که نه تنها برای رسیدن به راه‌حل‌های دیجیتال همکاری می‌کنند، بلکه ساختار، فرهنگ و فرآیندهای کسب‌وکاری خود را با این عصر وفق می‌دهند. از آنجا که سرعت حرکت استارت‌آپ‌ها بیشتر از شرکت‌های بزرگ بوده و عموماً استارت‌آپ‌ها از انعطاف‌پذیری بالاتری برخوردارند، این وفق دادن و انجام تغییرات برای استارت‌آپ‌ها راحت‌تر از شرکت‌های بزرگ می‌باشد [3]. از جمله مشکلات استارت‌آپ‌ها در انقلاب صنعتی چهارم، مشکلات فراوان و موانع پیش‌رو در همکاری با دانشگاه‌ها می‌باشد که در ادامه این مقاله به این موضوع بیشتر خواهیم پرداخت.

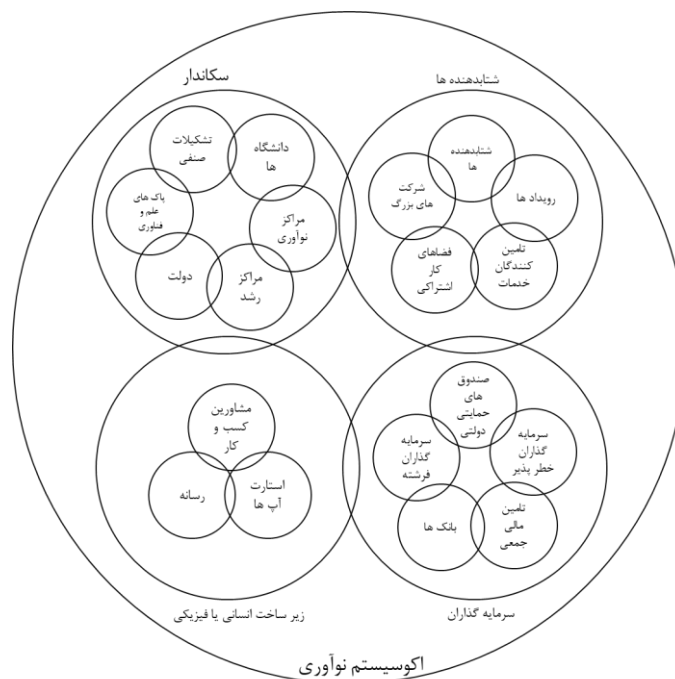
دسته چهارم: سرمایه‌گذاران

یکی از مهم‌ترین بخش‌ها در راه‌اندازی استارت‌آپ‌ها، بحث تأمین مالی و به ویژه جایگاه سرمایه‌گذاری خطرپذیر می‌باشد. سرمایه‌گذاری‌های جسورانه، یکی از بهترین روش‌های تأمین مالی استارت‌آپ‌ها به شمار می‌روند. نظر به این که نتیجه فعالیت‌های مبتکرانه و نوآورانه تا حدی نامطمئن می‌باشد، لذا عموماً بانک‌ها رغبت کمتری برای سرمایه‌گذاری در آن‌ها را از خود نشان می‌دهند. به همین دلیل معمولاً کارآفرینان در کشورهای پیشرفته صنعتی جهت جذب سرمایه مورد نیاز خود به سرمایه‌های جسورانه روی می‌آورند. شرکت‌های سرمایه‌گذار جسورانه، در حالت استاندارد، حدود ۷ الی ۱۰ سال بر روی استارت‌آپ‌ها سرمایه‌گذاری می‌کنند. این امر، نشان از نگرش بلندمدت و با تحمل به سرمایه‌گذاری نوپاها را دارد. این سرمایه‌گذاران، سود اصلی خود را را زمانی به دست می‌آورند که شرکت‌ها به مرحله عرضه عمومی برسند.

سرمایه خطرپذیر سرمایه‌ای است که نهادهای خصوصی یا دولتی و اشخاص حقیقی به همراه کمک‌های مدیریتی، در اختیار شرکت‌های نوپا، کوچک، به سرعت در حال رشد، دارای افق روشن اقتصادی و عموماً دانش بنیان قرار می‌دهند. این نوع سرمایه، از منابع مهم تأمین مالی شرکت‌های کوچک و نوپاست. به بیانی می‌توان گفت شرکت‌های بزرگ و دارای منابع مختلف، پول و تجارب مدیریتی خود را در اختیار شرکت‌های در حال رشد قرار می‌دهند و آن‌ها هم این امکانات را برای تبلیغات، پژوهش، ایجاد زیرساخت و تولید محصول استفاده می‌کنند [3]. یکی دیگر از مشکلات شناسایی شده برای استارت‌آپ‌ها در انقلاب صنعتی

^۱ Rocha

چهارم، عدم حضور سرمایه‌گذاران کافی در حوزه‌های مطرح این عصر می‌باشد. شکل ۱، هریک از این دسته‌ها به همراه اجزا تشکیل دهنده آن‌ها را نمایان می‌کند.



شکل ۱. اکوسیستم نوآوری و بازیگران آن

۱۰. دانشگاه نوآور

رقابت‌پذیری در اقتصاد جهانی و به ویژه انقلاب صنعتی چهارم، به ظرفیت‌های فناورانه و نوآورانه وابسته می‌باشد. این مسئله توانایی‌هایی از قبیل توسعه محصولات جدید، دسترسی به بازارهای جدید، به کارگیری فناوری‌های جدید، اعمال بهترین الگوها مدیریتی در موسسات و توسعه سطوح مهارتی در طیف وسیعی از نیروی کار را در بر می‌گیرد. یکی از مهم‌ترین موارد که باید به آن توجه ویژه نمود، این است که دانشگاه‌ها در تمامی این موارد می‌توانند نقشی مهم ایفا کنند [20]. یکی از عوامل بسیار مهم و کلیدی اکوسیستم نوآوری، دانشگاه‌ها می‌باشند. در عصر حاضر، بنا به ضرورت، محیط دانشگاه‌ها باید دائماً در حال نوآوری باشد و لذا هنگامی که از دانشگاه‌ها انتظار نوآوری می‌رود، عملکرد بر اساس سیستم‌های سنتی قدیمی، نمی‌تواند مفید واقع شود. در گذشته، نوآوری در چارچوب الگوی دانشگاه و صنعت تعریف شده و مورد بررسی قرار می‌گرفت اما بعدها الگوی "نظام ملی نوآوری" به میان آمد که در آن سایر عوامل موثر و دخیل در تولید و ترویج علم و فناوری مورد بررسی قرار گرفت. اما از آنجایی که نمی‌توان هیچ حد و مرزی را برای نوآوری در نظر گرفت، باز هم آن را در سطحی بالاتر، یعنی "نظام جهانی نوآوری" تعریف کردند [21].

با توجه به پیشرفت روزافزون حوزه‌های فناوری و تغییرات سریع محیطی، ازجمله انقلاب‌های صنعتی پشت سر هم، ورود فناوری‌های مختلف و جدید به بازار و شکل‌گیری رقابت سخت بین عاملان اقتصادی مختلف در راستای توسعه و رشد اقتصادی، سازمان‌های مختلف و به ویژه نهاد دانشگاه، اگر بخواهند به رشد و توسعه و حیات خود به عنوان نقشی که در اکوسیستم نوآوری در راستای توسعه علم و فناوری و پاسخگویی به نیازمندی‌های جامعه دارند پاسخ دهند، ملزم به انطباق هر چه بیشتر با محیط و تشویق کارکنان خود به نوآوری، خلاقیت و حرکت به سمت تبدیل شدن به یک "دانشگاه نوآور" هستند. مفهوم دانشگاه نوآور را می‌توان به خوبی در مقالات جوانمردی و همکاران یافت [21].

در طول قرن‌ها دانشگاه‌ها تطبیق‌پذیری و سازگار سازی خود را به جهانیان ثابت کرده و درست به همین علت، به عنوان نهادهای دانش و یادگیری باقی مانده‌اند [20]. دانشگاه‌ها در طول عمر خود دو انقلاب مهم علمی را تجربه کرده‌اند و تاکنون

سه نسل آموزش محور(نسل اول)، پژوهش محور(نسل دوم) و کارآفرین(نسل سوم) را تجربه کرده اند. دانشگاه های نسل سوم، کارآفرین، ارزش آفرین، ثروت آفرین و جامعه محور هستند و یکی از مهم ترین ویژگی های آنها تولید دانش کاربردی و هدفمند و ارائه آنها به جامعه است. به مرور زمان دانشگاه های کارآفرین(نسل سوم) در حال تبدیل شدن به نسل جدیدی از دانشگاه، تحت عنوان "دانشگاه نوآور" هستند، که شکل جدید تری از دانشگاه کارآفرین است [21]. دانشگاه ها باید بپذیرند که آنها دیگر صرفاً تولید کنندگان دانش نیستند. امروزه، نه تنها دانش در انواع سازمان ها و دانشگاه ها بلکه در شرکت های تجاری و آزمایشگاه های خصوصی و دولتی نیز تولید می شود. بنابراین، تفاوت میان دانشگاه و سایر مراکز تولید دانش باید به خوبی مشخص باشد. یک دانشگاه فعال و پویا، تنها به انتقال و تعلیم دانش روز متکی نخواهد بود، بلکه با تاکید بر پژوهش در مرزهای دانش، به ایجاد علوم بومی و فناوری های ملی اهتمام می ورزد [20].

دانشگاه نوآور را دانشگاهی می نامند که چگونگی واکنش آموزش عالی به نیرو های نوآور را نشان داده و به تجزیه و تحلیل موشکافانه آنها می پردازد و درعین حال می تواند به این نیازها بر اساس تغییرات موجود در آینده پاسخگو باشد. در این نوع از شکل جدید دانشگاه فرصتی برای تدریس ارزش ها فراهم می شود و همزمان، همکاری و روابط متقابل در آن تحسین شده و یادگیری تشویق می شود [21]. در بعد فرهنگی، دانشگاه ها همانند دیگر سازمان ها، تجربه کردن را تشویق می کنند. آنها همزمان هم به موفقیت ها و هم شکست ها پاداش داده و از اشتباهات تجربه کسب می کنند [20]. هر سازمان یا دانشگاهی که بخواهد نوآور باشد، نیاز به خلاقیت در ساختار، فرآیند، اعضا، محصول و عملکرد خود دارد. این سازمان ها، دارای خصوصیات ویژه ای هستند. ازجمله مهمترین خصوصیات آنها انعطاف پذیری در رویارویی و مقابله با بحران های ناشی از رقابت های سخت اقتصادی است. این سازمان ها به عوامل محیطی پاسخگو بوده و دارای یک نظام باز در رویارویی با تغییرات صنعتی، بازرگانی و اقتصادی هستند و برخورد منطقی و محققانه ای با مسائل و تنگناها دارند. همچنین در صورت نیاز به تغییر و تحول، با بررسی دقیق و عالمانه، آن را اعمال می کنند. ساختار منعطف این اینگونه سازمان ها، منجر به ایجاد روابط منسجم بین واحدها و همکاری در اجزای آنها می شود؛ این امر، امکان برقراری روابط بهتر، خصوصاً روابط غیررسمی و انعطاف پذیر را در ساختار سازمان میسر ساخته و موجب ترغیب و رشد خلاقیت و نوآوری در سازمان می گردد [21]. دانشگاه نوآور، فعالانه آموزش و توسعه دانش کارکنان خود را آنگونه که به روز باشد، تشویق می کند. امنیت شغلی را در سطوح عالی برای کارکنان خود فراهم می آورد و به افراد جرات تغییر پذیری را می بخشد [20].

از عوامل کلیدی ایجاد نوآوری در دانشگاه می توان به ساختار، افراد ذینفع، ارتباطات بیرونی و قوانین و مقررات اشاره کرد که هر یک از این ابعاد به زیر مقیاس هایی نیز تقسیم می شوند و شامل: ارتباطات بیرونی (با زیر مقیاس هایی چون تبادل اطلاعات، رشد و توسعه کارکنان و ارتباط افراد ذی نفع درونی و بیرونی، فیزیکی و خدماتی (ساختار)، کادر مدیریتی (افراد ذینفع)، اعضای هیئت علمی و دانشجویان (و قوانین و مقررات) مشارکت در پژوهش، انتقال دانش، تناسب عقلانی و منطقی می باشد که در نهایت یک سیستم کامل را ترسیم می نمایند. تمامی این عوامل را در صورتی می توان عوامل نوآور دانست که بتوانند منجر به ایجاد دانشگاهی گردند که توانایی پاسخگویی و واکنش به نیروهای نوآور را داشته باشد و فراهم کننده جو رقابتی در جهت مواجهه با تغییرات دوران معاصر باشد. در یک کلام، دانشگاه نوآور دانشگاهی است که تمامی عوامل ایجادکننده آن نوآور بوده و با سطح کیفی و کمی بالایی منجر به ایجاد نوآوری می گردند [21].

تولید، انتقال و گسترش مرزهای علم و دانش، تغییرپذیری و انعطاف بالا همگام با تغییرات سریع محیطی از خصوصیات بارز دانشگاه نوآور به شمار می آید. این سیستم دارای ساختار غیر رسمی و افقی بوده و از ایده های نو استقبال می کند و پاداش می دهد [21].

۱۱. بررسی موردی پارک های علم و فناوری وابسته به دانشگاه

پس از بررسی مفهوم جامع و کامل اکوسیستم نوآوری در مقیاس کلان و سپس تمرکز بر یکی از اجزای کلیدی آن، یعنی دانشگاه، حال نوبت به آن می رسد تا با بررسی خروجی یک پژوهش آسیب شناسی که در تعدادی از پارک های علم و فناوری دانشگاهی انجام گرفته است، به تحلیل خلل ها، فرصت ها و چالش های اکوسیستم نوآوری و کارآفرینی دانشگاهی که می تواند جزئی حیاتی و یکی از برجسته ترین بازیگران این اکوسیستم باشد بپردازیم.

بنابر پژوهش‌های صورت گرفته، تنها حدود ۳ درصد دانشجویان حاضر در این دانشگاه‌ها، در فراخوان برنامه‌های حمایتی این پارک‌ها شرکت کرده‌اند و این به معناست که چیزی در حدود ۹۷ درصد جامعه دانشگاهی کشور با اکوسیستم نوآوری و کارآفرینی غریب و یا از آن گریزان هستند. متأسفانه اکثر دانشجویان، خصوصاً دانشجویان دانشکده‌های فنی و مهندسی، به دنبال مهاجرت تحصیلی بوده و فکر ایجاد یک کسب و کار جدید به ذهن اکثر افراد اصلاً خطور نمی‌کند. این مسئله می‌تواند ناشی از چندین علت باشد ولی تا آنجا که به بازیگران اصلی نوآوری مربوط می‌شود، شاید عدم آشنایی کامل اکثر دانشجویان با خدمات حمایتی پارک‌های علم و فناوری، عدم ترویج صحیح فرهنگ کارآفرینی و نوآوری و همچنین تمایل بیشتر اساتید به انتشار مقالات پژوهشی تا هدفمندتر نمودن پروژه‌های دانشگاهی باشد. برخی مؤسسات آموزش عالی از جمله دانشگاه‌ها تحقیقات خود را تا بالاترین سطوح مقالات بین‌المللی می‌رسانند و اغلب راه‌حل‌های بسیار نوآورانه برای صنایع ارائه می‌دهند اما اغلب به محصول واقعی نمی‌رسند [۳] و شاید اصلاً به دنبال رسیدن به محصول نمی‌روند. در این راستا پیشنهاد می‌شود تا پارک‌های علم و فناوری تلاش بیشتری در جهت معرفی و شناساندن خود به دانشجویان نمایند و همچنین بر روی غلبه فرهنگ کارآفرینی بر فرهنگ مهاجرت تحصیلی و یا کاری اهتمام ورزند. البته مهاجرت تحصیلی به تنهایی مقوله بدی نبوده و نیست ولی چنانچه از حد تعادلی خود خارج شده و تبدیل به یک همه‌گیری در جامعه دانشگاهی شود، برای آینده یک کشور، بسیار زیان بار خواهد بود.

در ادامه پژوهش، از میان این ۳ درصد دانشجویان صاحب ایده که به موضوع کارآفرینی مراجعه کرده‌اند، حدود ۵۰ درصد آنان پس از داوری‌های اولیه، در طرح‌های حمایتی پارک‌های علم و فناوری پذیرش می‌شوند. علل عدم پذیرش طرح‌ها می‌تواند عدم اقتصادی بودن و یا عدم تبدیل به یک کسب و کار پایدار و یا سایر اشکالات وارده از سوی پارک‌ها به ایده‌ها و طرح‌ها باشد. همچنین در ادامه، از میان این ۵۰ درصد، ۶۰ درصد طرح‌ها موفق به اتمام طرح‌ها شده و توانسته‌اند به یک نمونه محصول اولیه و یا اثبات مفهوم دست یابند. ایده‌هایی که تا این مرحله رسیده‌اند، قابل تبدیل به کسب و کار بوده و یا فناوری حاصل از آن‌ها قابل فروش می‌باشد. یکی از علت‌هایی که ممکن است ۴۰ درصد ایده‌ها به این مرحله نرسند، می‌تواند عدم وجود مواد اولیه و یا عدم وجود دستگاه‌های پیشرفته بسیار گران قیمت در داخل کشور به دلیل شرایط تحریم باشد که طرح‌های ایده محور برای پیاده‌سازی به آن‌ها نیاز دارند. اما سایر ایده‌ها در این مرحله، دو سرنوشت متفاوت را به منظور تکمیل موفقیت خود، می‌توانند پیش گیرند:

۱. فروش فناوری حاصله به شرکت‌های معتبر و پیش‌تاز آن حوزه

۲. ایجاد کسب و کار

با بررسی دقیق‌تر اطلاعات، تقریباً صفر درصد ایده‌ها در مسیر اول، یعنی فروش فناوری قرار می‌گیرند. آیا این امر به عدم تمایل افراد برای فروش دستاوردهای خود بر می‌گردد و یا شرکت‌های داخلی تمایلی به خریداری دستاوردهای نوین و فناورانه جامعه دانشگاهی را ندارند؟ در هر صورت می‌دانیم این ایده‌ها تا به اینجا، هم داوری کسب و کاری و هم داوری فنی شده بودند! آیا نحوه داوری و ارزیابی پارک‌های علم و فناوری دارای نقص می‌باشد؟

در مسیر شماره دو، یعنی ایجاد کسب و کار؛ مطابق اطلاعات آماری، حدود ۷ درصد ایده‌هایی که در رسیدن به مرحله نمونه محصول اولیه موفق شده‌اند، به کسب و کار تبدیل می‌شوند و ۹۳ درصد آن‌ها در این مرحله متوقف می‌شوند. در بررسی‌هایی که انجام شده، یکی از برجسته‌ترین علل عدم ادامه مسیر در این مرحله توسط کارآفرینان (دانشجویان)، عدم جذب سرمایه‌گذار بوده است. حال این سوال مطرح می‌شود که آیا سرمایه‌گذاران خطرپذیر از میزان خطرپذیری خود کاسته‌اند و یا تعداد آن‌ها به اندازه‌ای نیست تا بتوانند اکوسیستم نوآوری و کارآفرینی کشور را پوشش دهند؟ آیا فرهنگ سرمایه‌گذاری روی استارت‌آپ‌ها و اعتماد به صاحبان علم و دانش در داخل کشور ایران تقویت می‌شود؟ اینجاست که می‌توان گفت اکوسیستم نوآوری و کارآفرینی کشور ایران، هرچند از نظر جغرافیایی وسیع و گسترده بوده و تقریباً در تمامی نقاط کشور قلب این اکوسیستم می‌تپد، اما از قدرت کافی برخوردار نبوده و اکثر تلاش‌های نوآورانه و یا کارآفرینانه در نیمه راه رها می‌شوند.

۱۲. نتیجه‌گیری

به منظور همگرایی بیشتر اکوسیستم نوآوری کشور ایران با صنعت و پیاده‌سازی صحیح پروژه‌های نوآورانه و کارآفرینانه، همگرایی بیشتر سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی و دولتی در تقویت این اکوسیستم و همچنین درک ارزش راه‌حل‌های دیجیتال به

منظور پیاده سازی انقلاب صنعتی چهارم در کشور، به شدت نیاز می باشد. همچنین لازم است تا سرمایه گذاران انتظارات خود را از نگاه کوتاه مدت، به نگاه بلند مدت تغییر دهند. در بسیاری از موارد، نگاه کوتاه مدت سرمایه گذاران، موجب شده است تا شرکت های تازه تاسیس نیز حتی تحت فشار این سرمایه گذاران قرار گرفته و مجبور باشند به جای توجه به معیار های رشد، به معیار های درآمدزایی توجه نمایند، در حالیکه معیار درآمد و سود بیشتر برای یک کسب و کار نوپا، الزاماً معیار صحیحی از رشد آن نمی باشد.

تلاش همگانی بازیگران اکوسیستم نوآوری در جهت ترویج فرهنگ نوآوری و کارآفرینی در سراسر جامعه نیاز می باشد تا در نتیجه آن، سالانه افراد بیشتری به این اکوسیستم در قالب کارآفرین، نوآور، سرمایه گذار و غیره روی آورند. یکی از مواردی که به وفور در مراکز پیشروی نوآوری در جهان دیده می شود، ارتباط نزدیک و بالای آن ها با مراکزی است که در حوزه های مختلف علمی و کسب و کار مشغول به کار هستند. این موضوع بدیهی است که کسانی که در حوزه مشخصی از کسب و کار فعال هستند، می توانند کمک شایانی به هسته ها و اشخاصی که به تازگی وارد حوزه آن کسب و کار می شوند، بنمایند. بنابراین هر مقدار پارک های علم و فناوری ارتباطات بیشتری در حوزه های صنعتی و کسب و کارهای مختلف داشته و بتواند در راستای راهنمایی متقاضیان خود بواسطه آنها گام بردارند، بی تردید موفقیت بیشتری را برای خود و جامعه به ارمقان خواهند آورد.

همچنین پیشنهاد می شود جامعه دانشگاهی ایران، اعم از اساتید، دانشجویان، محققان و ... پژوهش ها و پایان نامه های خود را در راستای حل مشکلات صنعتی و یا ایجاد کسب و کارهای نوپا سوق دهند. در این راستا، پارک های علم و فناوری می توانند با برقراری ارتباط میان صنایع و اساتید دانشگاه ها، کمک به تعریف پایان نامه هایی هدفمند کنند تا به امید خدا در آینده ای نه چندان دور، شاهد رونق هرچه بیشتر تولید و در نتیجه آن، رونق اقتصادی در کشور ایران باشیم.

- [۱] J. Hong, G. Sipeng, Z. Shukuan, Ch. Hong, Competition of technology standards in industry 4.0: An innovation ecosystem Prespectiv, *System Research and Behavioral Science*, 2020.
- [۲] D. Ibarra, J. Ganzarain, J. Igartua, Business model innovation through Industry 4.0: A review *Procedia Manufacturing* ,pp. 4-10, 2018.
- [۳] C. F. Rocha , M. V. G. da Silva, V. Pagnoncelli, L. A. A. de Lima, Ecosystem of Innovation in Industry 4.0: the case of collaborations in Startups in Brazil ”*International Journal for Innovation Educatin adn Research* ,pp. 26-36, 2018.
- [۴] L. Keeley, R. Pikkell, H. Walters, B. Quinn , Ten Types of Innovation, New York, Wiley, 2013
- [۵] *What is an innvention?*, Accessed on 1 September 2020; <https://patentoffice.ir/edu/3>. (in Persian)
- [۶] *Types of innovation*, Accessed on 20 September 2020; <https://www.tmrq.ir/types-of-innovation/>. (in Persian)
- [۷] M. Farahanchi, S.S. Ghazi Noori, R. Radfar, F.Saghaf, Reviving an obsolete innovation ecosystem: A case study of pottery ceramic industry in Lalejin, *Journal of Management Improvement*, Vol. 13, 2019 (in Persian)
- [۸] M. Zamani, Introduction of regional innovation system, *Journal - Promoting Science and Technology Policy*, pp. 129-140. 2018 (in Persian)
- [۹] C. Wessner, Entrepreneurship and the innovation ecosystem policy lessons from the United State, *Springer* ,pp. 67-89, 2005.
- [۱۰] V.W. Hwang, G .V.W. Hwang, G Horowitt, The rainforest: The secret to building the next Silicon Valley, *Regenwald*, 2012.
- [۱۱] A. Mohammadi, M. Yadollahi, M. Sedghyani, A. Albadvi, Identify the key players in the development of innovation ecosystems downstream petrochemical industry in Iran, *Technology Growth Quarterly*, pp. 36-45, Spring 2018. (in Persian)
- [۱۲] A. Grillo, A. Zutshi, Digital Ecosystem and Ecosystem's Actors .*Digital Business ecosystem* , 2016.
- [۱۳] D. Cohen, Trois leçons sur la société post-industrielle, Paris, 2006.
- [۱۴] M. Maleki, A. Zarie, D. Feiz, V. Sharafi, International Marketing Ecosystem *Journal of Modern Marketing Research* ,pp. ۱-۱۴, winter, 2019.

- [۱۵] P. Ritala, V. Agouridas, D. Assimalopoulos, O. Gies, Value creation and capture mechanism in innovation ecosystem: a comparative case study, *International Journal of Technology Management* ,pp. 244-267, 2013.
- [۱۶] A. Hakim Javadi, M. M. Sepehri, Model of the mobile government ecosystem of Iran, analysis and identification of the main actors, *Iranian Journal of Information and Communication Technology Research Quarterly*, Vol. 23,24. pp.37-52, Spring and Summer, 2015. (in Persian)
- [۱۷] A. Grilo, A. Águeda, A. Zutshi, T. Nodehi, “Relationship between investors and European startup ecosystems builders. In Engineering, Technology and Innovation, *International Conference on* pp. 538-550 ,Chicago, 2017.
- [۱۸] Monitoring and Evaluation Group of the Vice President for Science and Technology of the Biotechnology Development Headquarters, General introduction of accelerators, 2015.(in Persian)
- [۱۹] Helms, Marilyn M., Encyclopedia of Management, 2006.
- [۲۰] S. Sahebi, M. Tajari, Innovative University ,as a necessity of the present ag, *Entrepreneurship and knowledge-based business management* ,Tehran, 2012.
- [۲۱] Sh. Javanmardi, A. Abbas pour, A. Khorsandi, S. Ghyasi, Designing an Innovative University Model in the Framework of Innovation Ecosystem in Iran, 2018(in Persian)