

The ecosystem of knowledge-based development” and employment of higher education graduates

Yaghoub Entezari¹

Received: May.11.2020 Accepted: Apr.30.2021

Abstract

The employment of higher education graduates (EHEG) in Iran is not desirable. Policymakers and executives of economic programs attribute this to the oversupply and poor quality of university graduates. On the other hand, policymakers and implementers of higher education programs attribute this to the low demand of the Iranian economy for higher education graduates. Although both arguments are correct; however, it seems that the issue of EHEG in Iran goes beyond that and is related to the level of knowledge-based development in Iran's economy. Knowledge-based development of the economy requires the formation of a knowledge-based development ecosystem. Therefore, the purpose of this article is to theoretically and empirically analyze the effect of "knowledge-based development ecosystem" on "EHEG development". The findings of this research showed that the ecosystems that make up the knowledge-based development ecosystem and the main components of the "knowledge-based development ecosystem" directly and indirectly contribute to the development of "EDA". From the findings of the research, it can be concluded that the development of "EDA" in a developing economy like Iran requires the construction of a knowledge-based development ecosystem in the economy.

Keywords: Advanced human capital, higher education graduates employment, knowledge-based development ecosystem, Iran.

Introduction

Sampling data provided by the Statistics Center of Iran on the labor force in 2020 show that in Iran 12.8% of the active population with an associate degree, 16.0% of the active population with a bachelor's degree, 12.1% of the active population with a master's degree and finally, 4.3% with a PHD were unemployed. In addition, the mismatch between discipline-activity and discipline-occupation among higher education graduates is very high. For

1. Associate Professor, Department of Higher Education Economics and Human Resource Studies, Institute for Higher Education Research and Planning, Tehran, Iran. *Corresponding author:* ✉ y.entezari@irphe.ac.ir

example, only 15.5% of agricultural graduates were engaged in agricultural activities; in contrast, only 13.6% of employees in the agricultural sector had a high degree in agriculture. About 33% of higher education graduates were employed in low-skilled occupations; however, 31% of knowledge-based employees lacked higher education. This information shows that higher education in Iran does not have the necessary effectiveness and productivity. This situation endangers not only the entire employment system, but also the country's economy. Lack of finding a suitable job and not matching the supply and demand of advanced human capital seriously affects not only the graduates themselves but also their environment and especially the economy of that society and even the region. There are two questions related to this issue:

- 1- Why did this situation arise? On the one hand, in the present age, which is known as the age of knowledge; Higher education graduates are expected to work not only in jobs and activities related to their field of study, but also to create jobs for people with lower education through entrepreneurship. On the other hand, various economic sectors are expected to increase their demand for graduate labor by investing in innovation and knowledge-based economic activities. But it seems that this situation is not limited to these factors alone; with a closer and broader look, more determinants of "EHEG" can be achieved. Therefore, the first purpose of this paper is to examine the determinants of EHEG with the "knowledge-based development ecosystem" approach. By answering the first question, the second question arises:
- 2- How can we get out of this situation and improve EHEG? Therefore, the second purpose of this article is to provide strategies for the development of EHEG in Iran.

Research Methods

The research approach in the article is descriptive, the type of research is applicable, the research method is quantitative and the required data has been collected in the form of documents and reports. Here, using country panel data and structural equation modeling, the potential impact of knowledge-based development ecosystem structures on the employment development of higher education graduates is analyzed. The data type is a combination of cross-sectional and time series data. The statistical unit of the research is the country and the statistical community of all countries in the world. Among the countries of the world, countries have been selected as a statistical sample that had sufficient statistical data for the last statistical year (the last year in which the data was produced) for the research variables. The number of these countries was 137 and the last year of data availability was 2017. Therefore,

the data is panel type. Each factor is considered as a hidden structure or variable, each of which is measured by several indicators. The data needed to measure hidden variables have been extracted from international databases and the "Global Innovation Index (2016, 2017)", "Global Entrepreneurship Index (2016, 2017)" and "Economic Freedom Index (2016, 2017)" reports for 137 countries.

Conclusion

We already knew that the amount of advanced human capital plays an important role in the economic growth and development of a country. But this is true when, first of all, human capital has the necessary quality; secondly, it may be used efficiently, effectively and productively. This requires full, effective and productive employment of higher education graduates. This article showed that this important issue is not practiced in the Iranian economy and that four decades of efforts to achieve it have failed. Thus, today the most important challenge and issue of Iran's economy is the development of employment of higher education graduates. The article showed that Iran's failure to resolve this issue is primarily due simple, partial, segregated look to issue. With a comprehensive and dynamic approach to the issue, it can be seen that the development of employment of higher education graduates is not separate from the development of knowledge-based economy.

The development of knowledge-based economy and consequently the employment of higher education graduates requires the construction of knowledge-based development ecosystems at different levels of an economic system. These ecosystems are the result of the dynamic interaction and evolution of six more detailed ecosystems of information, learning, knowledge, innovation, knowledge-based entrepreneurship, and knowledge-based businesses in an environment suitable for knowledge-based development. Experimental analyzes performed in this paper show that the development of employment of higher education graduates is the result of the simultaneous formation and interaction (cooperation and competition) of these ecosystems in a suitable ecosystem of development. The detailed results of the experimental analyzes are as follows:

- The role of learning ecosystem: Learning ecosystems strongly contribute to the development of graduate employment by producing advanced human capital (employable human capital, technological human capital, entrepreneurial human capital and innovative human capital).
- The role of knowledge ecosystem: Knowledge ecosystems contribute to the development of EHEG by producing and absorbing knowledge and improving

the interactions of universities and economic units in the country and abroad by helping innovation and entrepreneurship in knowledge-based industries.

- The role of entrepreneurship and innovation ecosystems: These ecosystems develop EHEG by creating infrastructures for commercialization of knowledge and technology, attracting venture capital, exploiting knowledge capital, using entrepreneurial and innovative human capital in the development of entrepreneurship and innovation in knowledge-based industries.

- The role of business ecosystem: These types of ecosystems by facilitating the start of a new business, ease of dispute resolution and problem solving, simplification of tax payments as important indicators of the business environment, attracting investment in knowledge and knowledge-based industries lead to the growth of knowledge-based industries and the development of EHEG.

- Appropriate knowledge-based development environment: All the mentioned ecosystems are nurtured in an ecosystem consisting of free economy, good governance and suitable business environment and help to develop the employment of higher education graduates.

Recommendations

According to the above results, in the framework of the knowledge-based development ecosystem approach, it is proposed to formulate, approve and implement a comprehensive program for the development of EHEG in the following four areas:

- Development biome reform: reform of the economic system in order to open and liberalize the economy in various dimensions of finance, monetary, domestic trade, foreign trade, domestic and foreign investment; Improving the political environment in order to increase political stability and increase the effectiveness of the government; Reform of the supervisory system in order to improve the quality of supervision, improve the rule of law; Improving the business environment in order to simplify the start of a new business, simplify dispute resolution and problem solving, and simplify tax payments by firms;

- Building regional learning ecosystems: development of general and specialized skills of employability, development of employment capabilities, entrepreneurship and innovation in the existence of higher education graduates; Creating a culture of entrepreneurship and innovation through public education, higher education and mass media; Encourage universities to economic rationality and commercialize their research results; Promote a culture of accountability and responsibility of universities for the budgets they receive and the effectiveness and efficiency of the services they provide and

the products they produce; Develop information interactions (signals) between universities and the labor market;

- Construction of regional knowledge ecosystems: promoting the production of new knowledge and technology in universities and encouraging universities to commercialize them; Encourage universities and industrial enterprises to cooperate and interact with each other to commercially exploit new knowledge and technologies;

- Construction of regional ecosystems of entrepreneurship and innovation: creating the necessary infrastructure for the commercialization of knowledge and technology produced; Development of venture capital markets; Increase investment in knowledge and knowledge-based sectors;

- Creating innovation and entrepreneurship ecosystems based on the university; creating business ecosystems based on technical, engineering and professional universities; Guiding students to the job market through university-based business ecosystems.

علمی-پژوهشی

اکوسیستم توسعه دانش بنیان و اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی

یعقوب انتظاری^۲

چکیده

اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی «ادأ» در ایران مطلوب نیست. سیاستگذاران و مجریان برنامه‌های اقتصادی این مسئله را به عرضه بیش از اندازه و بی کیفیت دانش‌آموختگان دانشگاه‌ها نسبت می‌دهند؛ در مقابل، سیاستگذاران و مجریان برنامه‌های آموزش عالی این مسئله را ناشی از پایین بودن تقاضای اقتصاد ایران برای دانش‌آموختگان آموزش عالی می‌دانند. هر چند هر دو استدلال درست است، اما به نظر می‌رسد که مسئله "ادأ" در ایران فراتر از آن است و به سطح توسعه دانش بنیان در اقتصاد ایران مربوط می‌شود. توسعه دانش بنیان اقتصاد نیازمند شکل‌گیری اکوسیستم توسعه دانش بنیان است. بنابراین، هدف این مطالعه تحلیل نظری و تجربی اثر «اکوسیستم توسعه دانش بنیان» بر «توسعه ادأ» بود. برای تحلیل تجربی از داده‌های پنل کشورها و روش «مدلسازی معادلات ساختاری جزئی» استفاده شد. یافته‌های تحقیق نشان داد که اکوسیستم‌های سازنده اکوسیستم توسعه دانش بنیان و مؤلفه‌های اصلی «زیست‌بوم توسعه دانش بنیان» به‌طور مستقیم و غیرمستقیم به توسعه «ادأ» کمک می‌کنند. از یافته‌های تحقیق به این نتیجه می‌توان دست یافت که توسعه «ادأ» در یک اقتصاد در حال توسعه‌ای مانند ایران نیازمند ساخت اکوسیستم توسعه دانش بنیان در آن اقتصاد است.

کلیدواژگان: سرمایه انسانی پیشرفته، اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی، اکوسیستم توسعه دانش بنیان.

مقدمه

طبق نظریه اقتصاد خرد آموزش عالی، دانش‌آموختگان آموزش عالی سرمایه‌داران سرمایه انسانی هستند که برای دستیابی به زندگی، شغل، فعالیت و درآمد بهتر در آینده، در آموزش عالی سرمایه‌گذاری و

۲. دانشیار گروه اقتصاد آموزش عالی و بررسی‌های نیروی انسانی، مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی، تهران، ایران:

y.entezari@irphe.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۲/۲۲ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۲/۱۰

سرمایه‌انسانی را در وجود خود انباشت می‌کنند (Entezari, 2015). دولت‌ها نیز برای تولید و توزیع ثروت و درآمد ملی، کاهش نابرابری‌های اقتصادی و اجتماعی، تحرک اجتماعی افراد و درنهایت، کمک به توسعه اقتصادی، ضمن ایجاد زیرساخت‌های آموزش عالی، برای سرمایه‌گذاری افراد در آموزش عالی سوبسید پرداخت می‌کنند (Garritzmann, 2016).

داده‌های نمونه‌گیری مرکز آمار ایران از نیروی کار^۳ در سال ۱۳۹۷ نشان می‌دهد که در کشور ایران ۲۰/۳ درصد از جمعیت فعال با مدرک کاردانی، ۲۵/۵ درصد جمعیت فعال با مدرک کارشناسی و ۱۸/۱ درصد جمعیت فعال با مدرک کارشناسی ارشد بیکار بوده‌اند. علاوه بر آن، عدم تطبیق رشته-فعالیت و رشته-شغل در میان دانش‌آموختگان آموزش عالی بسیار بالاست. برای مثال، فقط ۱۷ درصد از دانش‌آموختگان رشته کشاورزی در فعالیت‌های کشاورزی شاغل بودند؛ در مقابل، فقط ۱۴ درصد از شاغلان بخش کشاورزی با مدرک عالی دانش‌آموخته رشته کشاورزی بودند. حدود ۳۳ درصد از دانش‌آموختگان آموزش عالی در شغل‌هایی با دانش‌بری پایین شاغل بودند؛ این در حالی است که ۳۱ درصد از شاغلان شغل‌های دانش‌بر تحصیلات آموزش عالی نداشتند.

در بیشتر کشورهای جهان نرخ بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاه‌ها پایین‌تر از بقیه جویندگان کار است، اما نرخ بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاه‌ها در کشور ایران هم بالاتر از سطوح دیگر و هم بالاتر از کشورهای دیگر است. داده‌های بین‌المللی^۴ در سال ۲۰۱۶ (۱۳۹۵) نشان می‌دهند که نرخ بیکاری نیروی انسانی با آموزش پیشرفته در کشور ایران حدود ۳۱ درصد، با آموزش ابتدایی ۸/۳ درصد و آموزش متوسطه ۲۳ درصد بوده است. در حالی که این شاخص برای کشورهای پیشرفته پایین‌تر از نرخ طبیعی بیکاری (۶ درصد) است. متوسط شاخص یادشده برای کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه حدود ۸/۴ درصد بود. این اطلاعات نشان می‌دهد که آموزش عالی در ایران از اثربخشی و ثمربخشی لازم برخوردار نیست. این وضعیت نه تنها کل نظام اشتغال، بلکه اقتصاد کشور را با خطر مواجه می‌سازد (Eggert, Krieger & Meier, 2010). بکر (Becker, 1993) نشان داده است که پیدا نکردن شغل مناسب و هماهنگ نبودن عرضه و تقاضای سرمایه‌انسانی پیشرفته نه تنها خود دانش‌آموختگان، بلکه محیط پیرامونی آنها و به‌ویژه اقتصاد آن جامعه و حتی منطقه را تحت تأثیر جدی قرار می‌دهد. در خصوص این مسئله دو سؤال زیر مطرح می‌شود:

۱. چرا این وضعیت به‌وجود آمده است؟ مجریان و سیاستگذاران در ایران دیدگاه‌های متضاد در این خصوص دارند. از یک طرف، مجریان و سیاستگذاران اقتصادی و صنعتی این مسئله را به عرضه بیش از حد، نامناسب و بی کیفیت سرمایه‌انسانی پیشرفته در ایران نسبت می‌دهند؛ در مقابل، مجریان و سیاستگذاران

۳. وبسایت مرکز آمار ایران، جداول طرح آمارگیری از نیروی کار سال ۱۳۹۷

۴. وبسایت بانک جهانی، بانک اطلاعاتی آموزش و نیروی انسانی ۲۰۱۸

آموزش عالی این مسئله را ناشی از پایین بودن تقاضای اقتصاد برای سرمایه انسانی پیشرفته، به دلیل پایین بودن سهم صنایع دانش بنیان از کل اقتصاد، می‌دانند. بحث‌های هر دو طرف می‌تواند حقیقت داشته باشد، چون در عصر حاضر که به عصر دانایی مشهور است، از یک طرف، از دانش‌آموختگان آموزش عالی انتظار می‌رود که نه تنها خود در شغل‌ها و فعالیت‌های مرتبط رشته تحصیلی خود مشغول به کار شوند، بلکه برای افرادی با تحصیلات پایین‌تر نیز شغل ایجاد کنند. از طرف دیگر، از بخش‌های مختلف اقتصادی انتظار می‌رود که با سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های متنوع اقتصادی، تقاضای خود برای نیروی کار دانش‌آموختگان را افزایش دهند. اما به نظر می‌رسد که این وضعیت صرفاً به این عوامل محدود نمی‌شود. با نگاه دقیق‌تر و وسیع‌تر می‌توان تعیین‌کننده‌های بیشتری از آدا دست یافت. بنابراین، اولین هدف مطالعه حاضر بررسی تعیین‌کننده‌های آدا با رویکرد «اکوسیستم توسعه دانش بنیان» (Entezari, 2020a) است. با پاسخگویی به سؤال اول، سؤال دوم مطرح می‌شود: ۲. چگونه می‌توان از این وضعیت خارج شد و آدا را بهبود بخشید؟ بنابراین، هدف دوم این مطالعه ارائه راهکارهایی برای توسعه آدا در کشور ایران است.

برای دستیابی به اهداف یادشده، ادامه مقاله در چهار بخش سازمان یافته است. در بخش دوم مقاله که «مبانی نظری توسعه اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی» نامیده شده است، ابتدا مفاهیم اکوسیستم، اکوسیستم توسعه دانش بنیان و توسعه اشتغال تعریف شده است؛ سپس، تعیین‌کننده‌های آن با رویکرد اکوسیستم توسعه بررسی شده است؛ در پایان چارچوب مفهومی و مدل تحلیلی برای تبیین توسعه آدا ارائه شده است. در بخش سوم، روش تحقیق و تحلیل تجربی چارچوب مفهومی بر اساس «تکنیک مدلسازی معادلات ساختاری» بررسی شده است. در بخش چهارم نیز یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌های پنل ۱۳۷ کشور جهان در دو سال ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ مطابق با خروجی‌های نرم‌افزار اسمارت پی ال اس گزارش شده است. در بخش پنجم، نتیجه‌گیری به عمل آمده و توصیه‌های سیاستی لازم ارائه شده است.

مبانی نظری و چارچوب مفهومی پژوهش

برای تحقق اهداف پژوهش ابتدا لازم است دو مفهوم «توسعه اشتغال» و «اکوسیستم توسعه دانش بنیان اقتصاد» تعریف شوند. بررسی ادبیات موضوع اشتغال نشان می‌دهد که تعریفی دقیق، روشن و جامع از توسعه اشتغال ارائه نشده و عمدتاً مترادف با افزایش بهره‌وری و توسعه مهارت و اشتغال‌پذیری دانسته شده است. اما با الهام گرفتن از ادبیات موجود می‌توانیم آن را به‌عنوان «فرایند دستیابی به اشتغال کامل، اثربخش و ثمربخش» تعریف کنیم. طبق این تعریف، توسعه اشتغال ابعاد کمی و کیفی دارد. اشتغال کامل، به‌عنوان یک معیار کمی، از تعادل میزان عرضه و تقاضای نیروی کار حکایت دارد. در شرایط بیکاری، رشد کمی اشتغال نمادی از توسعه اشتغال است. اما اشتغال اثربخش یک معیار کیفی است که به هماهنگی سرمایه انسانی فرد شاغل با نیازهای شغلی وی بر می‌گردد؛ به‌عبارت دیگر، نیروی کار شاغل زمانی در شغل او اثربخش خواهد بود که سرمایه انسانی وی، چه از نظر عمق و چه از نظر وسعت، با نیازهای شغل به سرمایه انسانی هماهنگ و همسان باشد. نیازهای شغل‌ها به سرمایه انسانی با سطح و نوع فناوری فعالیت‌ها

مشخص می‌شود. بنابراین، اثربخشی اشتغال، به نوعی، به هماهنگی میان سرمایه انسانی و فناوری در یک صنعت بر می‌گردد. هماهنگی سطح و نوع فناوری و سرمایه انسانی از مکمل بودن آنها در توسعه اشتغال و تولید حکایت دارد (Goldin & Katz, 2009; Entezari, 2004). ثمربخشی اشتغال نیز یک مفهوم کیفی و پیچیده‌تر از اثربخشی اشتغال است و از بهره‌برداری کامل از نیروی کار شاغل در شغلی متناسب با سرمایه انسانی وی حکایت دارد.

طبق این تعریف، توسعه اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی، به‌عنوان دارندگان سرمایه انسانی پیشرفته، فرایند پیچیده‌ای است که صرفاً با تدوین و اجرای سیاست‌های فعال و منفعل بازار کار توسط دولت تحقق نمی‌یابد، بلکه مستلزم دخالت تمام ذینفعان و حضور فعال و همزمان عاملان زیادی از سپهرهای مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی در صحنه‌ای به نام «اکوسیستم توسعه دانش‌بنیان» است.

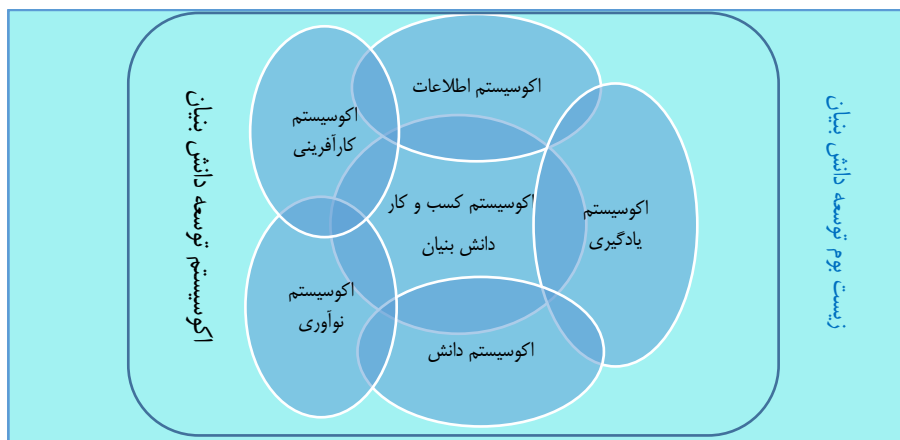
مفهوم اکوسیستم توسعه دانش‌بنیان برای اولین بار در کتاب *اقتصاد توسعه دانش‌بنیان* (Entezari, 2020a) ارائه شد. فهم اصولی این واژه مستلزم درک مفهوم اکوسیستم است که در دو دهه گذشته از زیست‌شناسی و بوم‌شناسی وارد علوم اقتصادی و مدیریت شده است. طبق تعریف (Mader, 2011:770)، اکوسیستم طبیعی به محیطی مرکب از اجتماعات موجودات زنده (گیاهان، حیوانات و میکروارگانیسم‌ها) اطلاق می‌شود که در تعامل با یکدیگر و در ارتباط با اجزای غیرزنده محیط زیست (مانند نور خورشید، هوا، آب و خاک معدنی) موجب پرورش موجودات زنده و پایداری محیط زیست می‌شوند.

یک اکوسیستم اقتصادی مانند یک اکوسیستم طبیعی با چهار ویژگی کلیدی مشخص می‌شود: ۱. بازیگران و ذینفعانی که در تعامل با یکدیگر (رقابت، رفاقت یا همکاری) متولد می‌شوند، رشد پیدا می‌کنند و پرورش می‌یابند؛ ۲. منابع و امکاناتی که بازیگران و ذینفعان برای زنده ماندن، رشد و پرورش از آنها استفاده می‌کنند؛ ۳. زیست‌بومی که بازیگران، ذینفعان، منابع و امکانات را در بر می‌گیرد؛ ۴. تعامل بازیگران و ذینفعان با زیست‌بوم. در اکوسیستم تعاملات خیلی زیاد اتفاق می‌افتد، لیکن دو نوع تعامل بیش از دیگر تعاملات اهمیت دارد و مد نظر قرار می‌گیرد: ۱. شبکه‌های غذایی و تعامل‌های تغذیه‌ای؛ ۲. چرخه مواد، به‌ویژه مواد مغذی. در کل، شبکه تعاملات میان موجودات و محیط آنها اکوسیستم را مشخص می‌کند و همه این موارد از طریق چرخه تغذیه و جریان انرژی با یکدیگر مرتبط هستند. در هر تعامل مقدار بسیاری انرژی، مواد و اطلاعات جریان می‌یابد.

در اکوسیستم توسعه دانش‌بنیان، به‌عنوان یک اکوسیستم اقتصادی، افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها مؤلفه‌های زنده اکوسیستم هستند؛ منابع طبیعی (از جمله اکوسیستم‌های طبیعی)، سرمایه‌های متنوع فیزیکی، سرمایه‌های متنوع غیر فیزیکی، زیرساخت‌ها و نهادها نیز مؤلفه‌های غیرزنده اکوسیستم محسوب می‌شوند. مؤلفه‌های زنده در یک زیست‌بوم متشکل از فضاهای فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی در تعامل پویا با یکدیگر و در تعامل پویا با مؤلفه‌های غیرزنده، ضمن استفاده حداکثری از ظرفیت‌های یادگیری، خلاقیت، نوآوری و کارآفرینی، بهره‌برداری بهینه از منابع، سرمایه‌ها، زیرساخت‌ها و نهادهای موجود و ایجاد منابع،

سرمایه‌ها، زیرساخت‌ها و نهادهای جدید، زندگی خود و دیگران را پیوسته بهبود می‌بخشند. این اکوسیستم در سطوح مختلف جغرافیایی؛ یعنی محله، شهر، شهرستان، استان و کشور قابل تصور و ساخت است. در یک نگاه جامع، توسعه اقتصادی-اجتماعی در هر سطحی به معنای ساخت اکوسیستم توسعه دانش بنیان در آن سطح است.

اکوسیستم توسعه دانش بنیان، به‌عنوان یک اکوسیستم اقتصادی جامع، محصول تعامل شش نوع اکوسیستم دانش بنیان است که در یک زیست‌بوم شکل می‌گیرند، فعالیت می‌کنند و پرورش می‌یابند. این اکوسیستم‌ها عبارت‌اند از: اکوسیستم اطلاعات، اکوسیستم یادگیری، اکوسیستم دانش، اکوسیستم نوآوری، اکوسیستم کارآفرینی و اکوسیستم کسب و کارهای دانش بنیان. هر یک از این اکوسیستم‌های دانش بنیان دارای ذینفعان و بازیگران مخصوص به خود هستند که در تعامل با یکدیگر فرایندها و قابلیت‌های خاصی را ایجاد می‌کنند. برای مثال، سرمایه انسانی محصول اکوسیستم یادگیری، سرمایه دانش نتیجه اکوسیستم دانش، محصولات و خدمات جدید نتیجه اکوسیستم نوآوری و واحد اقتصادی جدید پرورش یافته اکوسیستم کارآفرینی است (Entezari, 2020a). رابطه اکوسیستم‌های یادشده را به‌صورت شکل ۱ می‌توان نشان داد.



شکل ۱- اکوسیستم‌های دانش بنیان در اکوسیستم توسعه دانش بنیان

فرضیه کلی پژوهش حاضر این است که «توسعه اشتغال نتیجه شکل‌گیری اکوسیستم توسعه دانش بنیان در یک اقتصاد است». این اکوسیستم در فضای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی مناسب شکل می‌گیرد که آن را «زیست‌بوم توسعه دانش بنیان» می‌نامیم. در چارچوب این فرضیه عمومی، فرضیه‌های متنوعی را در خصوص نقش هر یک از اکوسیستم‌های فرعی یادشده در توسعه اشتغال می‌توان بیان کرد که عبارت‌اند از:

فرضیه ۱ (H1): شکل‌گیری اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان در یک اقتصاد موجب توسعه «اداً» در آن اقتصاد می‌شود.

فرضیه ۲ (H2): شکل‌گیری اکوسیستم‌های کارآفرینی دانش‌بنیان در یک اقتصاد موجب توسعه ادأ در آن اقتصاد می‌شود.

فرضیه ۳ (H3): شکل‌گیری اکوسیستم نوآوری دانش‌بنیان در یک اقتصاد موجب توسعه ادأ در آن اقتصاد می‌شود.

فرضیه ۴ (H4): شکل‌گیری اکوسیستم‌های یادگیری در یک اقتصاد به‌طور مستقیم و غیرمستقیم موجب توسعه ادأ در آن می‌شود.

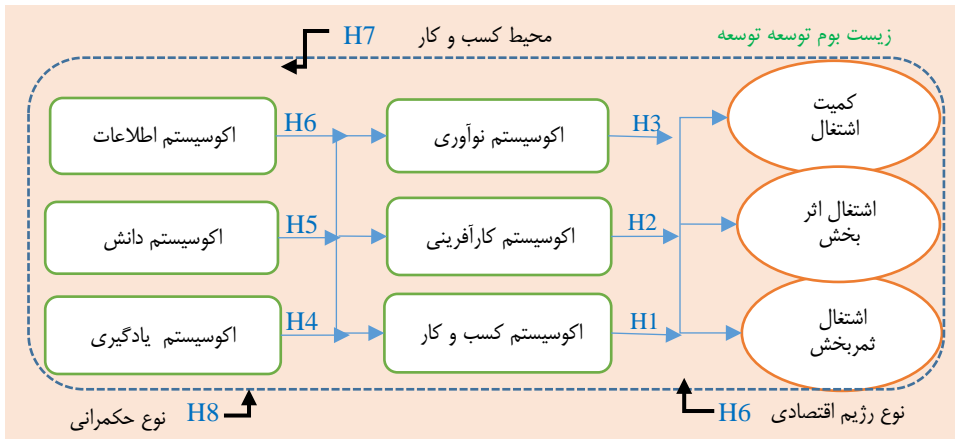
فرضیه ۵ (H5): شکل‌گیری اکوسیستم دانش در یک اقتصاد با کمک به اکوسیستم‌های نوآوری دانش‌بنیان، کارآفرینی دانش‌بنیان و کسب و کارهای دانش‌بنیان موجب توسعه ادأ در آن اقتصاد می‌شود.

فرضیه ۶ (H6): اقتصاد آزاد با کمک به شکل‌گیری اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان، کارآفرینی دانش‌بنیان و نوآوری دانش‌بنیان موجب توسعه ادأ می‌شوند.

فرضیه ۷ (H7): محیط مناسب کسب و کار با کمک به شکل‌گیری اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان، کارآفرینی دانش‌بنیان و نوآوری دانش‌بنیان موجب توسعه ادأ می‌شوند.

فرضیه ۸ (H8): حکمرانی خوب با کمک به شکل‌گیری اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان، کارآفرینی دانش‌بنیان و نوآوری دانش‌بنیان موجب توسعه ادأ می‌شوند.

فرضیه‌های مطرح شده را در شکل ۲ می‌توان خلاصه کرد و در ادامه میانی نظری هر یک از فرضیه‌های یادشده بررسی شده است.



شکل ۲- چارچوب مفهومی تأثیر اکوسیستم توسعه دانش‌بنیان بر توسعه ادأ

رشد کمی «اداً» با سطح تقاضای صنایع مختلف برای آنها تعیین می‌شود. سطح تقاضای صنایع برای دانش‌آموختگان آموزش عالی به عرضه محصولات دانش‌بنیان توسط آن صنایع وابسته است. میزان دانش‌بری و پیشرفتگی یک صنعت، با میزان پیشرفتگی سرمایه انسانی و فناوری مورد استفاده در آن مشخص می‌شود. صنایع و فعالیت‌های دانش‌بنیان از سرمایه انسانی و فناوری‌های پیشرفته و مبتنی بر علم استفاده می‌کنند. از این رو، ادا (به‌عنوان افرادی که سرمایه انسانی پیشرفته دارند) زمانی اثربخش خواهد بود که آنها در شغل‌های دانش‌بر و صنایع دانش‌بنیان شاغل شوند (Lavoie & Roy, 1998; Johnston, 2009). بنابراین، افزایش همزمان کمیت و اثربخشی ادا به رشد و توسعه این صنایع و شغل‌های دانش‌بنیان بستگی دارد. صنایع دانش‌بنیان عمدتاً در چارچوب اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان (Moore, 2006; Borgh, van der, Georges & Romme, 2012) رشد می‌یابند. بنابراین، فرضیه ۱ قابل طرح است.

صنایع دانش‌بنیان در چارچوب اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان با دو سازکار رشد پیدا می‌کنند. سازکار اول افزایش استخدام نیروی کار با سرمایه انسانی پیشرفته موجود (افزایش اشتغال) و افزایش به‌کارگیری سرمایه فیزیکی با فناوری پیشرفته در واحدهای اقتصادی موجود است. سازکار دوم ایجاد بنگاه‌های دانش‌بنیان جدید با استخدام نیروی کار با سرمایه انسانی پیشرفته موجود و به‌کارگیری سرمایه فیزیکی با فناوری پیشرفته موجود در چارچوب «اکوسیستم کارآفرینی دانش‌بنیان» است (Entezari, 2019; Entezari, 2015). در این اکوسیستم فرصت‌های سودآوری را افراد خاصی از نیروی کار با سرمایه انسانی پیشرفته درک (کشف) می‌کنند که اصطلاحاً «سرمایه انسانی کارآفرینی» نامیده می‌شوند (McGuirk et al., 2014). هر اقدامی برای کارآفرینی توسط آنها، عرضه کارآفرینی نامیده می‌شود (Baumol, 2010: 25). هر چقدر تعداد این افراد در یک اقتصاد بیشتر باشد، اولاً، عرضه کارآفرینی بیشتری اتفاق می‌افتد؛ ثانیاً، دسترسی کارآفرینان به سرمایه انسانی پیشرفته بیشتر می‌شود؛ یعنی کارآفرینان دانش‌بنیان سرمایه انسانی مخصوص به خود را دارند، به‌طوری‌که کمک می‌کند تا آنها بیشتر از دیگران تمایل و توانایی کارآفرینی و نوآوری داشته باشند و راحت‌تر به تأسیس بنگاه اقدام کنند و آن را به موفقیت برسانند. درواقع، کارآفرینی دانش‌بنیان اکوسیستمی است که نیروی کار با سرمایه انسانی پیشرفته برای دانش‌آموختگان آموزش عالی شغل مناسب ایجاد می‌کند.

در چارچوب اکوسیستم کارآفرینی دانش‌بنیان منابع مالی مورد نیاز برای ایجاد بنگاه جدید از منابع مختلف تأمین می‌شود. سرمایه خطرپذیر اغلب به‌عنوان منبع اولیه کارآفرینی دانش‌بنیان و کارآفرینی نوآورانه در نظر گرفته می‌شود (Gompers & Lerner, 2001a; 2001b). دسترسی راحت‌تر به سرمایه خطرپذیر اولاً، افراد را برای نوآوری و کارآفرینی دانش‌بنیان تشویق می‌کند؛ ثانیاً، موجب موفقیت و پایداری کارآفرینی دانش‌بنیان می‌شود. بنابراین، فرضیه ۲ قابل طرح است.

فناوری‌ها، به‌عنوان مکمل سرمایه انسانی پیشرفته، عمدتاً از طریق نوآوری در مؤسسات اقتصادی موجود یا از طریق کارآفرینی نوآورانه در مؤسسات اقتصادی جدید در چارچوب اکوسیستم ملی نوآوری (Entezari

(Mahjub, 2020) & یا اکوسیستم کارآفرینی نوآورانه (Entezari, 2018) توسعه پیدا می‌کنند. نوآوری و کارآفرینی نوآورانه قبل از هر چیز به دانش جدید و سرمایه انسانی پیشرفته‌ای وابسته است (Jennings, 2009) که دانش‌آموختگان آموزش عالی آن را تولید می‌کنند و در آن فرایندها استفاده می‌شوند. محققان بسیاری رابطه بین تولید دانش جدید، نوآوری و کارآفرینی را تحلیل کرده‌اند. برانیهیوم (Braunerhjelm, 2010) درباره رابطه بین تولید دانش، نوآوری، کارآفرینی، ساختار انگیزش و نقش آنها در رشد صنایع دانش‌بنیان مطالعه کرده است. در بعضی از گزارش‌های سازمان ملل متحد (UN, 2012) بر تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه و توسعه پیوند بین تحقیقات اساسی، نوآوری و کوشش‌های کارآفرینی تأکید شده است. گیو و همکاران (Ghio, Guerini & Rossi-Lamastra, 2016) و همچنین کولومبلی (Colombelli, 2016) نشان دادند که دسترسی به دانش و فناوری جدید در اقتصاد مهم‌ترین تعیین‌کننده وقوع کارآفرینی دانش‌بنیان و رشد صنایع دانش‌بنیان در اقتصاد است. در تعریف سنتی، سرمایه انسانی به‌عنوان توانایی بهره‌وری نهادینه شده در وجود نیروی انسانی آمده است. اما در تحقیقات و مطالعات اخیر، توانایی نوآوری و کارآفرینی نهادینه شده در وجود نیروی کار نیز به توانایی بهره‌وری اضافه شده و مفاهیم جدیدی با عنوان سرمایه انسانی نوآورانه (McGuirk et al., 2014) و سرمایه انسانی کارآفرینی ظاهر شده است. بر اساس مطالعه وندر و همکاران (Weaver, Dickson & Solomon, 2006) آموزش کارآفرینی در سطح کارشناسی بیشترین تأثیر را در عملکرد واحدهای کسب و کار افراد داشته است. همچنین آنها نشان دادند که بیشترین سطح کارآفرینی در میان افراد با حداقل مدارک دانشگاهی است. بنابراین، دانش جدید و سرمایه انسانی پیشرفته حلقه اتصال این اکوسیستم‌ها با اکوسیستم یادگیری و اکوسیستم دانش است که در ادامه درباره آن توضیح داده شده است. بنابراین، فرضیه ۳ قابل طرح است.

توسعه سرمایه انسانی پیشرفته، به‌عنوان مکمل فناوری پیشرفته، پیامد شکل‌گیری و توسعه اکوسیستم‌های یادگیری است (Crosling et al, 2015) که پنج سطح از ذینفعان، بازیگران و نقش‌آفرینان یادگیری را شامل می‌شود. افراد اولین سطح ذینفعان یادگیری هستند که به‌عنوان یادگیرنده برای کسب دانش و توسعه سرمایه انسانی در وجود خود تلاش می‌کنند؛ در سطح دوم خانواده‌ها جای می‌گیرند که به‌طور مستقیم از یادگیری و توسعه سرمایه انسانی توسط افراد حمایت می‌کنند؛ در سطح سوم مؤسسات آموزش عمومی (مانند مدارس) قرار دارند که خدمات یادگیری را به افراد و خانواده‌ها ارائه می‌دهند و همچنین مؤسسات آموزش عالی که به نیروی انسانی برای توسعه انواع سرمایه انسانی پیشرفته مورد نیاز شغل‌ها و صنایع مختلف خدمات آموزش عالی عرضه می‌کنند. در سطح چهارم مؤسسات اقتصادی وجود دارند که خدمات یادگیری برخط را برای کارکنان خود فراهم می‌کنند. در سطح پنجم دولت، به‌عنوان نقش‌آفرین و بازیگر دیگر اکوسیستم یادگیری، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم از یادگیری افراد و خانواده‌ها

و خدمات مؤسسات آموزشی و اقتصادی حمایت می‌کند. علاوه بر دولت، فعالیت‌های یادگیری به‌وسیله دو بازار نیروی کار و سرمایه انسانی به سامان می‌رسند.

ناهماهنگی سرمایه انسانی و فناوری در اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان که عمدتاً به دلیل انتقال فناوری از خارج توسط شرکت‌های بزرگ یا دولت‌ها بدون توجه به موجودی سرمایه انسانی داخلی اتفاق می‌افتد، موجب تحریک اکوسیستم یادگیری می‌شود. این اکوسیستم در سه سطح برای توسعه سرمایه انسانی عکس‌العمل نشان می‌دهد: در سطح اول، کارکنان به یادگیری فناورانه اقدام می‌کنند و کارفرمایان به آموزش فناورانه کارکنان خود روی می‌آورند؛ در سطح دوم، شرکت‌ها یا دولت‌ها تقاضای سرمایه انسانی از کشور صادرکننده فناوری را دارند و در سطح سوم، از یک طرف دانشگاه‌ها و مؤسسات به کمبود سرمایه انسانی عکس‌المعمل نشان می‌دهند و از طرف دیگر، شرکت‌ها توسعه سرمایه انسانی را به مؤسسات آموزش عالی سفارش می‌دهند. سطح سوم بیشتر در بلندمدت اتفاق می‌افتد، اما بیشتر از دو سطح قبلی به توسعه آدا کمک می‌کند، چون علاوه بر توسعه سرمایه انسانی، موجب رشد و توسعه آموزش عالی نیز می‌شود. بنابراین، فرضیه ۴ قابل طرح است.

توسعه یادگیری، سرمایه انسانی و فناوری نیازمند تولید، جذب و انتشار دانش علمی جدید (Zsuzsanna Szabo & Herman, 2012) است. بنابراین، شکل‌گیری و توسعه هر یک اکوسیستم‌های یادگیری، نوآوری و کارآفرینی نوآورانه مستلزم شکل‌گیری و توسعه اکوسیستم دانش است (Entezari, 2019b). طبق تعریف، اکوسیستم دانش به ترکیبی از ذینفعان، بازیگران و نقش‌آفرینی توسعه دانش جدید اطلاق می‌شود که در تعاملات نوآورانه و پویا با یکدیگر (همکاری و رقابت) دانش مورد نیاز برای یادگیری در سطوح مختلف، نوآوری در صنایع مختلف و کارآفرینی در صنایع و زمینه‌های مختلف را تولید و جذب می‌کنند و آن را انتقال و انتشار می‌دهند. در کل، در اکوسیستم دانش، دانش از دو منبع داخلی و خارجی سرچشمه می‌گیرد و جریان می‌یابد. منشأ دانش داخلی کوشش‌های یادگیری با انجام دادن، خلاقیت و تحقیق و توسعه است که شرکت‌های صنعتی، دانشگاه‌ها، انجمن‌های علمی و سازمان‌های دولتی آن را انجام می‌دهند. اکوسیستم دانش علاوه بر تولید دانش در داخل، نیاز اکوسیستم‌های یادگیری، نوآوری و کارآفرینی به دانش و فناوری جدید را با روش‌های مختلف از خارج (از اقتصادهای صاحب دانش و فناوری) برطرف می‌کند. البته، بخش چشمگیری از دانش علمی و فناورانه به‌طور آزاد از اقتصادهای دیگر سرریز و سرازیر می‌شود (Entezari, 2021). بنابراین، فرضیه ۵ قابل طرح است.

بازیگران اکوسیستم توسعه دانش بنیان اقتصاد در یک زیست‌بوم مرکب از سپهرهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی شکل می‌گیرند و فعالیت می‌کنند. انگیزش، رفتار و عملکرد ذینفعان، موفقیت، شکست، کارایی، اثربخشی و ثمربخشی جریانات اکوسیستم‌ها تا حدود زیادی به ماهیت زیست‌بوم وابسته است (Autio et al., 2014). برون و همکاران (Brown, Lauder & Ashton, 2010) نشان دادند که نرخ بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی تحت تأثیر طیف وسیعی از عوامل اقتصادی، اجتماعی و روانشناختی قرار می‌گیرد. به نظر کاردوسو (Cardoso, 2007) عوامل اقتصادی درجه نخست اهمیت را دارند. دی

ووس و سونیس (De Vos & Soens, 2008) بر جنبه‌های اجتماعی، روانشناختی، ساختار آموزشی و حرفه‌ای دانش‌آموختگان، شهرت و مقبولیت یک صنعت خاص و ترجیحات افراد تأکید کرده‌اند. بعضی از محققان (Ghio et al., 2016; Campbell et al., 2007) نشان داده‌اند که یک نظام اقتصادی باز و آزاد، به دلایل زیر بهترین بستر و محیط مناسب برای شکل‌گیری و موفقیت جریان‌های یادشده است:

۱. وجود داشتن آزادی کسب و کار؛ ۲. آزادی ورود و خروج بنگاه‌ها به بازارها؛ ۳. آزادی سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی؛ ۴. جریان آزاد اطلاعات و دانش؛ ۵. تشویق رقابت و تعامل کارآفرینان؛ ۶. سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی پیشرفته.

در این نوع اقتصاد، آزادی کسب و کار، آزادی سرمایه‌گذاری و رقابت، محرک یادگیری، خلاقیت و نوآوری هستند و آنها نیز کارآفرینی مبتنی بر دانش را تحریک می‌کنند. بسته بودن اقتصاد موجب رانت و فساد در آن می‌شود. از این رو، شأن و حرفه کارآفرینان مشروع نیز تنزل می‌یابد؛ نگرش مثبت به کارآفرینی مخدوش می‌شود و در نتیجه، حمایت فرهنگی را کاهش می‌دهد (Entezari, 2018). بنابراین، فرضیه ۶ قابل طرح است.

دومین مؤلفه تعیین‌کننده کارآفرینی نوآورانه در یک کشور محیط کسب و کار است (Dutta, Lanvin & Vincent, 2017). در محیط کسب و کار ساده، روان، پویا و منعطف کارآفرینی مبتنی بر دانش بیشتری اتفاق می‌افتد، چون ذینفعان انگیزه بیشتری برای توسعه سرمایه انسانی و مشارکت در کارآفرینی مبتنی بر دانش پیدا می‌کنند، قابلیت‌ها و فرایندهای مرتبط با کارآفرینی مبتنی بر دانش، ساده‌تر و راحت‌تر شکل می‌گیرند و بنابراین، فرضیه ۷ را می‌توان مطرح کرد.

حکمرانی خوب سومین مؤلفه زیست‌بوم توسعه است. این مؤلفه را به دو بخش نظام سیاسی و رژیم نهادی می‌توان تقسیم کرد. نظام سیاسی مشروع و مردمی بستری مهم برای انگیزش رفتار و عملکرد ذینفعان جریان‌های یادشده از یک طرف و شکل‌گیری قابلیت‌ها و فرایندهای توسعه سرمایه انسانی و کارآفرینی نوآورانه از طرف دیگر است. به نظر می‌رسد که هر چقدر نظام سیاسی یک کشور مردم‌سالارتر باشد، توسعه سرمایه انسانی و کارآفرینی مبتنی بر دانش بالاتر خواهد بود. چون در این نوع نظام‌ها ثبات و امنیت سیاسی بهتر است و دولت‌ها و سیاست‌گذاری عمومی کارایی و اثربخشی بالاتری دارند (Dutta et al., 2017).

رژیم نهادی^۵ انگیزش، رفتار و عملکرد ذینفعان توسعه سرمایه انسانی و کارآفرینی مبتنی بر دانش را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بر شکل‌گیری قابلیت‌ها و فرایندهای کارآفرینی مبتنی بر دانش تأثیر می‌گذارد.

۵. به‌مثابه مجموعه یکپارچه‌ای از قوانین، مقررات و سیاست‌های مربوط به کار، تجارت، مالکیت فکری، پژوهش، ثبت ایده و اختراعات، تجاری‌سازی دانش و ترویج نوآوری.

هر چقدر کیفیت این قوانین، مقررات و سیاست‌ها بالاتر باشد، ثبت یادگیری، خلاقیت، اختراعات، نوآوری و ایجاد بنگاه نوآورانه ساده‌تر خواهد بود، هزینه آنها کاهش خواهد یافت و در نتیجه، بهتر و بیشتر می‌توانند به کارآفرینی مبتنی بر دانش کمک کنند (OECD, 2007b; Dutta et al., 2017). بنابراین، فرضیه ۸ را می‌توان مطرح کرد.

روش پژوهش

رویکرد تحقیق در این پروژه توصیفی، نوع تحقیق کاربردی و روش تحقیق کمی بود و داده‌های مورد نیاز به صورت اسنادی جمع‌آوری شد. با استفاده از داده‌های پنل کشورها و مدلسازی معادلات ساختاری، تأثیر احتمالی سازه‌های اکوسیستم توسعه دانش بنیان بر توسعه اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی تحلیل شد. نوع داده‌ها ترکیبی از داده‌های مقطعی و سری زمانی است. واحد آماری تحقیق کشور و جامعه آماری تمام کشورهای جهان است. از میان کشورهای جهان، کشورهایی به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند که برای آخرین سال آماری (آخرین سالی که داده تولید شده است) داده‌های آماری کافی برای متغیرهای پژوهش را داشتند. تعداد این کشورها ۱۳۷ و آخرین سال موجودیت داده‌ها ۲۰۱۷ بود. بنابراین، داده‌ها از نوع پنل هستند. هر عامل به عنوان یک سازه یا متغیر پنهان در نظر گرفته و هر کدام با چند شاخص اندازه‌گیری شدند. داده‌های مورد نیاز برای اندازه‌گیری سازه‌ها به صورت اسنادی از بانک‌های اطلاعاتی یونسکو و سازمان بین‌المللی کار (ILO) و گزارش‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ «نمایه جهانی نوآوری»، «نمایه جهانی کارآفرینی» و «نمایه آزادی اقتصادی» برای ۱۳۷ کشور جهان استخراج شده است. برای اندازه‌گیری سازه‌ها و تخمین و تحلیل رابطه میان آنها از روش مدلسازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار «SmartPls3»^۱ استفاده شد. در روش آماری مدلسازی معادلات ساختاری (SEM)، رابطه میان چندین متغیر وابسته با چندین متغیر مستقل قابل تحلیل است. هر متغیر مستقل و وابسته معمولاً با بیش از یک شاخص اندازه‌گیری می‌شود. از این رو، متغیرهای مستقل و وابسته متغیرهای پنهان و اندازه‌گیرنده‌های آنها متغیر آشکار (مشاهده شده) نامیده می‌شوند.^۲ طبق بحث‌های صورت گرفته برای تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه ادأ با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری، لازم است شش گروه از متغیرها مشخص شوند که عبارتند از: متغیرهای پنهان وابسته، متغیرهای آشکار وابسته، متغیرهای پنهان مستقل، متغیرهای مستقل آشکار. این متغیرها به تفصیل در جدول ۱ نشان داده شده است.

۶. مزیت استفاده از نرم‌افزار SmartPls3 نسبت به نرم‌افزارهای مشابه آن است که با داده‌های کم هم می‌توان به تخمین و برازش قابل اعتماد دست یافت.

۷. بحث دیگری که در اندازه‌گیری متغیرهای پنهان حایز اهمیت است، مشخص کردن رویکرد اندازه‌گیری است. درکل، دو رویکرد در این خصوص وجود دارد: اندازه‌گیری انعکاسی و اندازه‌گیری تکوینی. در این پژوهش با توجه به هدف تحقیق از رویکرد تکوینی استفاده شده است. در این رویکرد شاخص‌هایی انتخاب شده‌اند که هم با مبانی نظری مقاله سازگار و هم بار عاملی بالایی داشته باشند.

جدول ۱- مؤلفه‌های اکوسیستم توسعه دانش‌بنیان و شاخص‌های اندازه‌گیری

نوع متغیر	سازه (متغیر پنهان)	شاخص (متغیر آشکار)	علامت
متغیرهای مستقل (مؤلفه‌های زیست‌بوم)	آزادی اقتصادی	آزادی کسب و کار	EF1
		آزادی کار	EF2
		آزادی پولی	EF3
		آزادی تجارت	EF4
		آزادی سرمایه‌گذاری	EF5
		آزادی مالی	EF6
حکمرانی خوب		کیفیت نظارت	RE1
		حاکمیت قانون	RE2
		ثبات سیاسی و نبود آشوب	PE1
		اثربخشی دولت	PE2
محیط کسب و کار		سادگی ورود به کسب و کار	BE1
		سهولت رفع اختلافات و حل مشکلات	BE2
		سادگی پرداخت مالیات	BE3
توسعه اشتغال (متغیرهای وابسته)	اثربخشی اشتغال	سهم اشتغال در صنایع دانش‌بر	EE1
		سهم اشتغال در شغل دانش و دانش‌بر	EE2
		سهم اشتغال دانش‌آموختگان در صنایع ساخت	EE3
کمیت اشتغال		سهم دانش‌آموختگان آموزش عالی از کل اشتغال	EQ1
		نرخ اشتغال دانش‌آموختگان	EQ2
		نرخ مشارکت دانش‌آموختگان در نیروی کار	EQ3
ثمربخشی اشتغال		ستانده سرانه نیروی کار به دلار	EV1
		بهره‌وری نیروی کار به دلار بین‌المللی	EV2
		نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار	EV3
متغیرهای اکوسیستم یادگیری	آموزش عمومی	مخارج آموزش	GE1
		تأمین مالی دولت به‌ازای هر دانش‌آموز	GE2
		امید انتظاری تحصیل	GE3
		ارزشیابی در ادبیات، ریاضی و علوم	GE4
		نسبت دانشجو به معلم	GE5
آموزش عالی		نرخ ناخالص ثبت نام در آموزش عالی	TE1
		دانش‌آموختگی از رشته علمی و مهندسی	TE2
		تحصیل خارجی‌ان در داخل	TE3
یادگیری در حین کار		پیشنهاد آموزش توسط بنگاه‌ها	EHC1
		تحقیق و توسعه انجام شده توسط مؤسسات تجاری	EHC2
		تحقیق توسعه تأمین مالی شده توسط مؤسسات تجاری	EHC3
		دانشگاه‌هایی با رتبه برتر جهانی	KC4
اکوسیستم اطلاعات	فناوری اطلاعات و ارتباطات	دسترسی به فناوری اطلاعات	IT1
		استفاده از فناوری اطلاعات	IT2

نوع متغیر	سازه (متغیر پنهان)	شاخص (متغیر آشکار)	علامت	
اکوسیستم دانش	تعاملات نوآورانه	خدمات برخط دولت	IT3	
		مشارکت الکترونیکی برخط	IT4	
		همکاری تحقیقاتی دانشگاه و صنعت	IL1	
		وضعیت توسعه خوشه‌ها	IL2	
		تحقیق و توسعه تأمین مالی شده از خارج	IL3	
	جذب دانش	تولید دانش	اتحادهای راهبردی سرمایه‌گذاری‌های مشترک	IL4
			خانوادها حق امتیاز که حداقل در دو اداره ثبت شده‌اند	IL5
			پرداخت بابت دارایی‌های فکری	KA1
			واردات فناوری پیشرفته	KA2
			واردات خدمات فناوری اطلاعات	KA3
	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	تولید دانش	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	KA4
			استعدادهای تحقیقاتی در مؤسسات تجاری	KA5
			درخواست‌های ثبت پتنت	KP1
			درخواست‌های بین‌الملل ثبت pct	KP2
			درخواست‌های ثبت مدل‌های کاربردی	KP3
انتشارات علمی و فنی	KP4			
اسناد قابل ثبت در نمایه H	KP5			
اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر دانش	سرمایه‌گذاری خطرپذیر	سادگی حفظ پول سرمایه‌گذاران	FC4	
		سرمایه‌سازی بازار	FC5	
		معاملات سرمایه ریسک	FC6	
	سایر شاخص‌های کارآفرینی	سرمایه‌گذاری خطرپذیر	چگالی کسب و کارهای جدید	KBE1
			مخارج کل نرم‌افزارهای کامپیوتر	KBE2
			گواهینامه کیفیت ISO 9001	KBE3
سازنده‌ها با فناوری پیشرفته و متوسط	KBE4			
اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش بنیان	صنایع مبتنی بر دانش	دریافتی‌ها از دارایی‌های فکری	KBI1	
		صادرات با فناوری پیشرفته	KBI2	
		صادرات خدمات فناوری اطلاعات	KBI3	
		سرمایه‌گذاری مستقیم در خارج	KBI4	
	سرمایه‌گذاری مبتنی بر دانش	صنایع مبتنی بر دانش	سادگی دریافت اعتبارات	FC1
			اعتبارات داخلی به بخش خصوصی	FC2
			سید وام نهادهای مادی خرد	FC3
اکوسیستم نوآوری مبتنی بر دانش	نوآوری دانش بنیان	نوآوری محصول	KBIN1	
		نوآوری فرایند	KBIN2	
		نوآوری سازمانی	KBIN3	
	زیرساخت‌های تجاری‌سازی	نوآوری دانش بنیان	فعالیت پارک‌های علم و فناوری	MC1
			شدت رقابت محلی	MC2
			مقیاس بازار داخلی	MC3

یافته‌ها

برای آنکه بتوان نتایج به‌دست آمده از تخمین روابط مدل را تفسیر کرد، ابتدا باید میزان تناسب مدل یا برازش آن را مشخص کرد. برای این منظور به جای آماره‌های خوبی برازش از معیارهای اکتشافی استفاده می‌شود که توانایی پیش‌بینی مدل را تعیین می‌کنند. بنابراین، معیارهای کلیدی ارزشیابی مدل ساختاری در «PLS-SEM» عبارت‌اند از: معناداری ضرایب مسیر، سطح ارزش « R^2 »، اندازه اثر « f^2 »، رابطه پیش‌بینی « Q^2 » و اندازه اثر « q^2 ». برای بهبود این معیارها، مدل نظری به دفعات متعدد با متغیرهای وابسته و شاخص‌های مختلف (متغیرهای آشکار مختلف) تخمین زده شد و اصلاحات لازم (در چارچوب مبانی نظری) مرحله به مرحله صورت گرفت. بنابراین، نتایج گزارش شده در اینجا نتایج نهایی است.

ضریب تعیین یا « R^2 » در معادلات ساختاری نشان می‌دهد که چند درصد از تغییرات متغیر پنهان وابسته توسط متغیرهای پنهان مستقل تبیین می‌شود. ضریب تعیین درحقیقت، مهم‌ترین شاخص در تحقیقاتی است که از مدلسازی معادلات ساختاری نسل دوم استفاده می‌کنند، چون اساساً تحقیق برای همین منظور انجام می‌شود. این ضریب نشان می‌دهد که متغیرهای پنهان مستقل تحقیق روی هم‌رفته چند درصد از رفتار متغیر پنهان وابسته را پیش‌بینی می‌کنند. در جدول ۳ ضرایب تعیین سه متغیر وابسته (اثربخشی اشتغال، ثمربخشی اشتغال و کمیت اشتغال) و سه متغیر واسطه (نوآوری دانش‌بنیان، کارآفرینی دانش‌بنیان و رشد صنایع دانش‌بنیان) در ۷ مدل مختلف نشان داده شده است. مدل‌ها بر اساس نام متغیرهای مستقل در مدل‌های مختلف نامگذاری شده است. متغیرهای اثربخشی و ثمربخشی اشتغال در تمام مدل‌ها ضریب تعیین نسبتاً بالایی دارند. اما ضریب تعیین کمیت اشتغال در مقایسه با آنها پایین است. این امر می‌تواند بدین دلیل باشد که بعضی از تعیین‌کننده‌های آن مانند میزان تولید محصولات در اقتصاد در مدل‌ها وارد نشده است. ضریب تعیین متغیرهای واسطه در مقایسه با متغیرهای وابسته پایین است و علت آن هم این است که متغیرهای وابسته توسط متغیرهای بیشتری تبیین می‌شود.

جدول ۳- ضرایب تبیین « R^2 » مدل‌ها

متغیرهای وابسته	مدل ۱ آزادی اقتصادی	مدل ۲ محیط کسب و کار	مدل ۳ حکمرانی خوب	مدل ۴ یادگیری	مدل ۵ دانش	مدل ۶ کارآفرینی نوآورانه	مدل ۷ فناوری اطلاعات
اثربخشی اشتغال	۰.۵۴۴	۰.۵۴۲	۰.۵۴۲	۰.۵۳۵	۰.۵۲۹	۰.۵۳۵	۰.۶۲۹
ثمربخشی اشتغال	۰.۶۰۳	۰.۶۰۱	۰.۶۰۳	۰.۵۹۵	۰.۵۹۶	۰.۶۰۲	۰.۶۳۶
کمیت اشتغال	۰.۳۷۹	۰.۳۷۸	۰.۳۷۹	۰.۳۷۵	۰.۳۷۴	۰.۳۷۵	۰.۳۷۲
رشد صنایع دانش‌بنیان	۰.۳۲۷	۰.۳۲۸	۰.۴۹۲	۰.۴۷۷	۰.۷۷۱	۰.۵۴۲	۰.۴۰۸
نوآوری دانش‌بنیان	۰.۳۸۶	۰.۴۲۴	۰.۵۳۵	۰.۵۸۹	۰.۶۳۵	۰.۵۹۱	
کارآفرینی دانش‌بنیان	۰.۴۱۷	۰.۴۵۸	۰.۵۷۹	۰.۵۹۲	۰.۵۵۴	۰.۵۶۸	۰.۵۳۱

ضریب تعیین متغیرهای واسطه در مدل ۱ که آزادی اقتصادی به‌عنوان متغیر مستقل استفاده شده، در مقایسه با دیگر مدل‌ها پایین‌تر است. این امر نشان می‌دهد که دیگر متغیرهای مستقل بهتر از آزادی اقتصادی متغیرهای واسطه را توضیح می‌دهند.

ارزش «Q2» به‌عنوان معیار قدرت پیش‌بینی مدل در ارتباط با متغیرهای وابسته محاسبه می‌شود. رقم‌های ۰,۰۲، ۰,۱۵ و ۰,۳۵ برای معیار به ترتیب نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی کم، متوسط و قوی است. با توجه به این معیار، جدول ۴ نشان می‌دهد که قدرت پیش‌بینی مدل برای بیشتر متغیرهای مدل‌های مختلف، به‌ویژه برای ثمربخشی اشتغال و اثربخشی اشتغال، قوی است؛ در حالی که برای نوآوری دانش‌بنیان و کارآفرینی دانش‌بنیان متوسط و برای کمیت ادا و رشد دانش‌بنیان متوسط تا قوی است.

جدول ۴- ضریب اندازه اثر «Q2»

مدل ۷	مدل ۶	مدل ۵	مدل ۴	مدل ۳	مدل ۲	مدل ۱	Q ² (=1-SSE/SSO)
فناوری اطلاعات	کارآفرینی نوآورانه	دانش	یادگیری	حکمرانی خوب	محیط کسب و کار	آزادی اقتصادی	متغیرهای پنهان
۰.۵۶۱	۰.۴۷۷	۰.۴۷۲	۰.۴۷۸	۰.۴۸۴	۰.۴۸۵	۰.۴۸۷	اثربخشی اشتغال
۰.۵۴۸	۰.۵۰۶	۰.۵۰۱	۰.۵۰۱	۰.۵۰۸	۰.۵۰۶	۰.۵۰۸	ثمربخشی اشتغال
۰.۱۶۶	۰.۲۱۲	۰.۳۰۸	۰.۱۸۲	۰.۱۹۶	۰.۱۳۱	۰.۱۲۹	رشد صنایع دانش‌بنیان
	۰.۳۹۸	۰.۴۱۹	۰.۳۸۰	۰.۳۵۷	۰.۲۷۸	۰.۲۶۰	نوآوری دانش‌بنیان
۰.۲۱۷	۰.۲۲۲	۰.۲۱۵	۰.۲۳۹	۰.۲۳۵	۰.۱۸۷	۰.۱۶۶	کارآفرینی دانش‌بنیان
۰.۱۶۶	۰.۱۶۶	۰.۱۶۵	۰.۱۶۶	۰.۱۶۸	۰.۱۶۸	۰.۱۶۹	کمیت اشتغال

برای بررسی خوبی برازش در یک مدل کلی، یک معیار به نام «GOF»^۸ استفاده می‌شود. این معیار را ابتدا تننحوس و همکاران (Tenenhaus, Amato & Esposito Vinzi, 2004) معرفی کردند. با این معیار محقق می‌تواند پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل کلی پژوهش خود، برازش بخش کلی را نیز کنترل کند. سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای «GOF» معرفی شده است؛ به‌عبارت دیگر، این شاخص عددی بین صفر تا یک است که هر چه مقدار آن به یک نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده اعتبار و کیفیت بالاتر مدل است.^۹ سطر سوم جدول ۵ نشان می‌دهد که «GOF» در تمام مدل‌ها بالای ۰/۳۶ است و بنابراین، تمام مدل‌ها از برازش قوی برخوردار هستند.

8. Goodness of fit

۹. نکته مهم در اصلاح مدل این است که تغییرات اعمال شده روی مدل برای رسیدن به برازش بهتر نباید بیش از حد باشد، زیرا مدل ساخته شده توسط محقق پشتوانه‌ای علمی دارد و از ادبیات نظری مرتبط استخراج شده است.

مهم‌ترین شاخص برازش در نرم‌افزار SmartPls3، خطای جذر میانگین مربعات یا «RMS» است. این شاخص اختلاف میان مدل ساخته شده با داده‌های تجربی را نشان می‌دهد. در صورتی که مقدار این شاخص بزرگ‌تر از ۰/۰۸ باشد، برازش قابل قبول است و اگر بالاتر از ۰/۱ باشد، برازش خوب است. سطر چهارم جدول ۵ نشان می‌دهد که «RMS» در تمام مدل‌ها بالای ۰/۱ است و بنابراین، تمام مدل‌ها از برازش خوبی برخوردارند.

جدول ۵- معیارهای خوبی برازش

مدل ۷	مدل ۶	مدل ۵	مدل ۴	مدل ۳	مدل ۲	مدل ۱	
فناوری اطلاعات	کارآفرینی نوآورانه	دانش	یادگیری	حکمرانی خوب	محیط کسب و کار	آزادی اقتصادی	متغیرهای پنهان
۰.۴۱۳	۰.۴۲۱	۰.۴۴۷	۰.۴۱۴	۰.۴۱۲	۰.۳۶۵	۰.۲۵۶	GOG
۰.۲۵۴	۰.۲۰۴	۰.۲۰۱	۰.۱۹۳	۰.۲۰۷	۰.۲۱۶	۰.۲۰۳	RMS-Theta

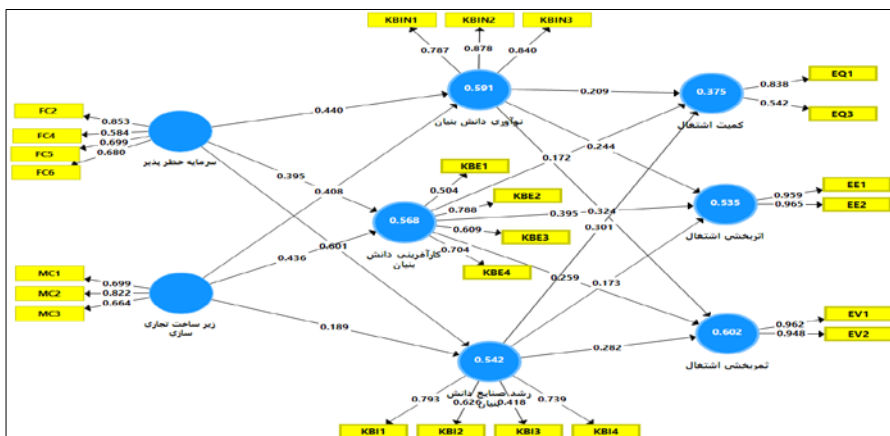
ضریب مسیر بیان‌کننده وجود داشتن رابطه علی خطی بین دو متغیر پنهان (شدت و جهت رابطه) و درحقیقت، همان ضریب رگرسیون در حالت استاندارد است که ما در مدل‌های ساده‌تر رگرسیون ساده و چندگانه مشاهده می‌کردیم. در اینجا، ضرایب مسیر در دو حالت مستقیم و کل گزارش شده است. در حالت ساده فقط اثر مستقیم متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته برآورد و نشان داده می‌شود. در شکل‌های ۲ تا ۹ اثر مستقیم متغیرهای مختلف بر کمیت، اثربخشی و ثمربخشی آدا نشان داده شده است. همچنان که از شکل‌های یادشده روشن است، در چارچوب اکوسیستم‌های دانش و دانش‌بنیان تأثیر عوامل متنوعی بر توسعه آدا (کمیت، اثربخشی و ثمربخشی اشتغال) تحلیل شده است. شکل‌های یادشده نشان می‌دهد که عوامل متنوع مربوط به اکوسیستم‌های یادگیری، دانش، اطلاعات، مؤلفه‌های اکوسیستم کارآفرینی و نوآوری و مؤلفه‌های زیست‌بوم توسعه به‌واسطه اکوسیستم‌های کارآفرینی دانش‌بنیان، نوآوری دانش‌بنیان و کسب و کارهای دانش‌بنیان به توسعه آدا (کمیت اشتغال، اثربخشی اشتغال و ثمربخشی اشتغال) کمک می‌کنند.

با در نظر گرفتن اثرهای کل (مجموع اثرهای مستقیم و غیرمستقیم) عوامل مستقل و واسطه بر عوامل وابسته، سطح نفوذ آنها بر توسعه اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی بیشتر و بهتر روشن می‌شود. با توجه به ارقام احتمال خطا در جداول ۶ تا ۹، نتیجه آزمون فرضیه‌های تحقیق در سطح معناداری معین ارائه شده است. در جدول ۶ تأثیر اکوسیستم‌های کسب و کار دانش‌بنیان، کارآفرینی دانش‌بنیان و نوآوری بر توسعه اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی آزمون شده است. در این جدول اکوسیستم کسب و کار دانش‌بنیان که با دو سازه صنایع دانش‌بنیان و سرمایه‌گذاری دانش‌بنیان اندازه‌گیری می‌شود، در کانال رشد صنایع دانش‌بنیان با اطمینان بالا کمیت اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در حالی که اثربخشی و ثمربخشی اشتغال را با اطمینان پایین تحت تأثیر قرار می‌دهد.

طبق جدول ۶، اکوسیستم کارآفرینی دانش‌بنیان که با دو سازه و شش شاخص اندازه‌گیری می‌شود، در کانال سرمایه‌گذاری خطرپذیر با اطمینان با تمام ابعاد توسعه اشتغال را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اما در کانال کارآفرینی عمومی با اطمینان بالا اثربخشی اشتغال و با اطمینان پایین ثمربخشی و کمیت اشتغال را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در فرضیه سوم، اکوسیستم نوآوری که با دو سازه و شش شاخص اندازه‌گیری می‌شود، در کانال زیرساخت‌های تجاری‌سازی با اطمینان بالا تمام ابعاد اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در حالی که در کانال نوآوری با اطمینان بالا ثمربخشی و با اطمینان پایین کمیت و اثربخشی اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

جدول ۶- آزمون تأثیر اکوسیستم‌های کسب و کار دانش‌بنیان، کارآفرینی و نوآوری

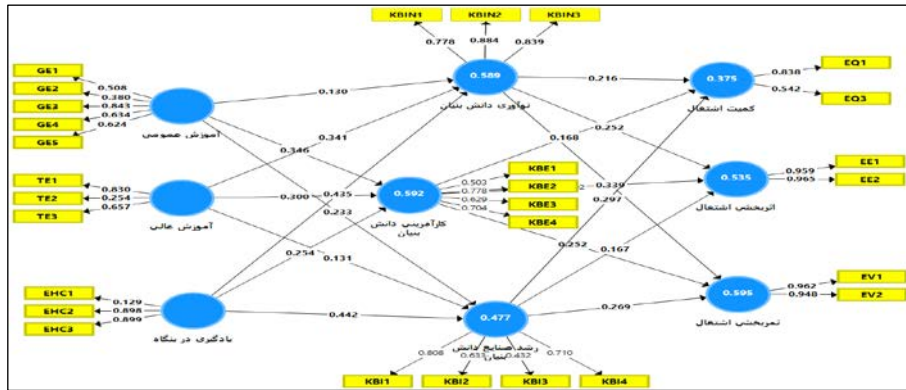
احتمال	ضریب	رابطه	فرضیه	اکوسیستم
۰.۰۸۲	۰.۱۷۷	رشد صنایع دانش‌بنیان -> اثربخشی اشتغال	رشد صنایع دانش‌بنیان	اکوسیستم کسب و کار دانش‌بنیان فرضیه ۱
۰.۰۰۸	۰.۲۹۰	رشد صنایع دانش‌بنیان -> ثمربخشی اشتغال		
۰.۰۰۱	۰.۲۹۷	رشد صنایع دانش‌بنیان -> کمیت اشتغال		
۰.۰۰۰	۰.۴۰۴	کارآفرینی دانش‌بنیان -> اثربخشی اشتغال	کارآفرینی دانش‌بنیان	اکوسیستم کارآفرینی دانش‌بنیان فرضیه ۲
۰.۰۶۰	۰.۲۵۰	کارآفرینی دانش‌بنیان -> ثمربخشی اشتغال		
۰.۰۷۷	۰.۱۸۷	کارآفرینی دانش‌بنیان -> کمیت اشتغال		
۰.۰۰۰	۰.۳۶۷	سرمایه خطرپذیر -> اثربخشی اشتغال	تأثیر کل سرمایه‌گذاری‌ها	اکوسیستم نوآوری فرضیه ۳
۰.۰۰۰	۰.۴۱۵	سرمایه خطرپذیر -> ثمربخشی اشتغال		
۰.۰۰۰	۰.۳۴۱	سرمایه خطرپذیر -> کمیت اشتغال		
۰.۰۱۸	۰.۲۴۱	نوآوری دانش‌بنیان -> اثربخشی اشتغال	نوآوری دانش‌بنیان	اکوسیستم نوآوری فرضیه ۳
۰.۰۰۱	۰.۳۳۰	نوآوری دانش‌بنیان -> ثمربخشی اشتغال		
۰.۰۶۲	۰.۲۰۶	نوآوری دانش‌بنیان -> کمیت اشتغال		
۰.۰۰۰	۰.۳۰۴	زیرساخت تجاری‌سازی -> اثربخشی اشتغال	تأثیر کل زیرساخت‌ها	اکوسیستم نوآوری فرضیه ۳
۰.۰۰۰	۰.۲۹۹	زیرساخت تجاری‌سازی -> ثمربخشی اشتغال		
۰.۰۰۰	۰.۲۱۷	زیرساخت تجاری‌سازی -> کمیت اشتغال		



در مدل ۴ تأثیر اکوسیستم یادگیری بر توسعه اشتغال به واسطه اکوسیستم‌های کسب و کار، نوآوری و کارآفرینی تحلیل شده است. نتایج آزمون فرضیه ۴ در این رابطه نشان می‌دهد که اکوسیستم یادگیری در هر سه بعد یادگیری، به واسطه اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش بنیان، نوآوری و کارآفرینی دانش بنیان موجب توسعه ادا می‌شود.

جدول ۷- تأثیر اکوسیستم یادگیری بر توسعه اشتغال بر اساس مدل ۴

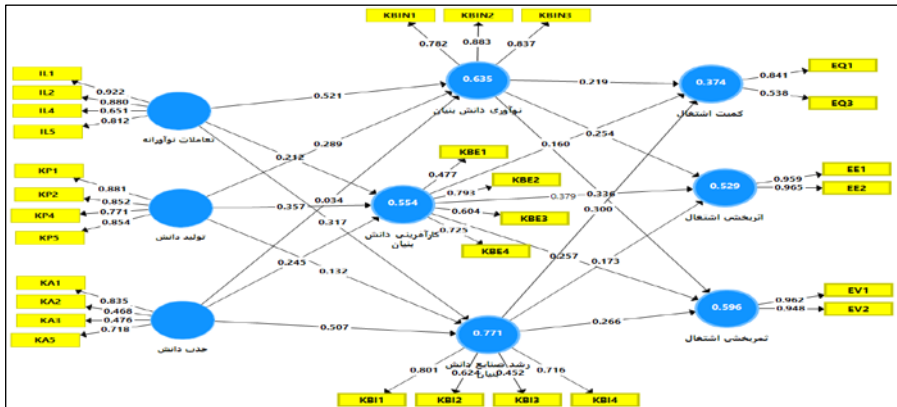
احتمال خطا	ضریب	رابطه		
0/000	0/225	آموزش عالی -> اثربخشی اشتغال	تأثیر کل آموزش عالی	فرضیه ۴ (اکوسیستم یادگیری)
0/001	0/226	آموزش عالی -> ثمربخشی اشتغال		
0/004	0/163	آموزش عالی -> کمیت اشتغال		
0/000	0/207	آموزش عمومی -> اثربخشی اشتغال	تأثیر کل آموزش عمومی	
0/003	0/194	آموزش عمومی -> ثمربخشی اشتغال		
0/002	0/155	آموزش عمومی -> کمیت اشتغال		
0/000	0/283	یادگیری حین کار -> اثربخشی اشتغال	تأثیر کل یادگیری در حین کار	
0/000	0/330	یادگیری حین کار -> ثمربخشی اشتغال		
0/000	0/268	یادگیری حین کار -> کمیت اشتغال		



در مدل ۵ تأثیر اکوسیستم دانش بر توسعه اشتغال به واسطه اکوسیستم‌های کسب و کار، نوآوری و کارآفرینی تحلیل شده است. نتایج آزمون فرضیه ۴ در این رابطه نشان می‌دهد که اکوسیستم دانش در هر سه بعد تولید دانش، جذب دانش و اشاعه دانش به واسطه اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان، نوآوری و کارآفرینی دانش‌بنیان موجب توسعه ادا می‌شود.

جدول ۸- تأثیر اکوسیستم دانش بر توسعه اشتغال بر اساس مدل ۵

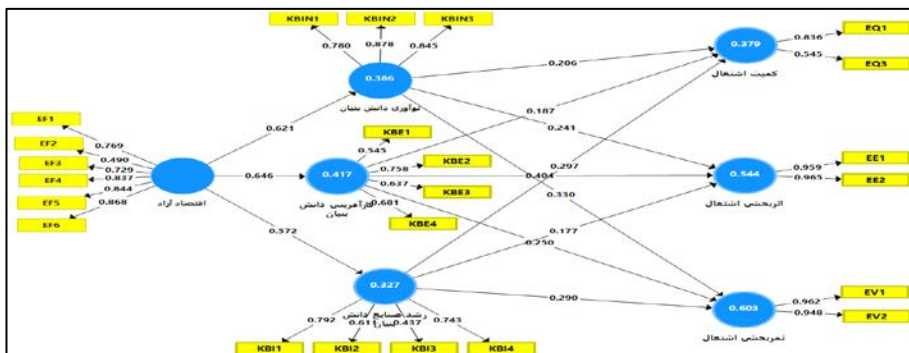
احتمال خطا	ضریب	رابطه	اثر	فرضیه
0/000	0/267	تمامات نوآورانه -> اثر بخشی اشتغال	اثر کل اشاعه دانش	فرضیه ۵ (اکوسیستم دانش)
0/000	0/314	تمامات نوآورانه -> تمر بخشی اشتغال		
0/000	0/243	تمامات نوآورانه -> کمیت اشتغال		
0/001	0/231	تولید دانش -> اثر بخشی اشتغال	اثر کل تولید دانش	
0/002	0/224	تولید دانش -> تمر بخشی اشتغال		
0/007	0/160	تولید دانش -> کمیت اشتغال		
0/006	0/189	جذب دانش -> اثر بخشی اشتغال	اثر کل جذب دانش	
0/005	0/209	جذب دانش -> تمر بخشی اشتغال		
0/006	0/199	جذب دانش -> کمیت اشتغال		



در مدل ۶ تأثیر زیرساخت‌های تجاری‌سازی و سرمایه‌گذاری خطرپذیر بر توسعه اشتغال به‌واسطه اکوسیستم‌های کسب و کار، نوآوری و کارآفرینی تحلیل شده است. نتایج آزمون فرضیه ۶ در این رابطه نشان می‌دهد که این قابلیت‌ها به‌واسطه اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان، نوآوری و کارآفرینی دانش‌بنیان موجب توسعه ادا می‌شود. در مدل‌های ۱، ۲ و ۳ تأثیر مؤلفه‌های زیست‌بوم توسعه بر توسعه ادا به‌واسطه اکوسیستم‌های کسب و کار، نوآوری و کارآفرینی تحلیل شده است. نتایج آزمون فرضیه‌های ۷، ۸ و ۹ در جدول ۱۰ نشان می‌دهد که آزادی اقتصادی، محیط کسب و کار و حکمرانی خوب به‌واسطه اکوسیستم‌های کسب و کارهای دانش‌بنیان، نوآوری و کارآفرینی دانش‌بنیان موجب توسعه ادا می‌شوند.

جدول ۹- تأثیر زیست‌بوم توسعه دانش‌بنیان بر توسعه اشتغال بر اساس مدل‌های ۱ تا ۳

احتمال	ضریب	رابطه	فرضیه	
0/000	0/512	اقتصاد آزاد >- اثربخشی اشتغال	اثرهای کل آزادی اقتصادی فرضیه ۶	زیست‌بوم توسعه
0/000	0/532	اقتصاد آزاد >- ثمربخشی اشتغال		
0/000	0/572	اقتصاد آزاد >- کمیت اشتغال		
0/000	0/530	محیط کسب و کار >- اثربخشی اشتغال	اثرهای کل محیط کسب و کار فرضیه ۷	
0/000	0/549	محیط کسب و کار >- ثمربخشی اشتغال		
0/000	0/429	محیط کسب و کار >- کمیت اشتغال		
0/000	0/606	حکمرانی خوب >- اثربخشی اشتغال	اثرهای کل حکمرانی فرضیه ۸	
0/000	0/634	حکمرانی خوب >- ثمربخشی اشتغال		
0/000	0/499	حکمرانی خوب >- کمیت اشتغال		



تأثیر فناوری اطلاعات بر توسعه ادا توسط مدل ۷ تحلیل شده است. نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که فناوری اطلاعات موجب توسعه ادا می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

از قبل می‌دانستیم که میزان سرمایه انسانی پیشرفته در رشد و توسعه اقتصادی یک کشور نقش مهمی دارد. اما این زمانی درست است که اولاً، سرمایه انسانی کیفیت لازم را داشته باشد و ثانیاً، به‌طور کارا، اثربخش و ثمربخش استفاده شود. این امر مستلزم اشتغال کامل، اثربخش و ثمربخش دانش‌آموختگان آموزش عالی است. در این مطالعه نشان داده شد که این مهم در اقتصاد ایران جاری و ساری نیست و چهار دهه تلاش برای تحقق آن به جایی نرسیده است. به‌طوری‌که امروزه، مهم‌ترین چالش و مسئله اقتصاد ایران توسعه اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی است. مطالعه نشان داد که نبود توفیق ایران در حل این مسئله در درجه نخست ناشی از ساده، جزئی و ایستانگری به آن است. با نگرش جامع و پویا به مسئله می‌توان دریافت که توسعه اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی جدا از توسعه دانش‌بنیان اقتصاد نیست. توسعه دانش‌بنیان اقتصاد و در نتیجه، اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی مستلزم ساخت اکوسیستم‌های توسعه دانش‌بنیان در سطوح مختلف یک نظام اقتصادی است. این اکوسیستم‌ها از تعامل پویا و تکاملی شش اکوسیستم جزئی‌تر اطلاعات، یادگیری، دانش، نوآوری، کارآفرینی دانش‌بنیان و کسب و کارهای دانش‌بنیان در یک زیست‌بوم مناسب توسعه دانش‌بنیان حاصل می‌شود. تحلیل‌های تجربی صورت گرفته در این مطالعه نشان داد که توسعه اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی نتیجه شکل‌گیری همزمان و تعامل (همکاری و رقابت) این اکوسیستم‌ها در یک زیست‌بوم مناسب توسعه است. نتیجه جزئی تحلیل‌های تجربی به شرح زیر است:

- نقش اکوسیستم یادگیری: اکوسیستم‌های یادگیری با تولید سرمایه انسانی پیشرفته (سرمایه انسانی اشتغال‌پذیر، سرمایه انسانی فناورانه، سرمایه انسانی کارآفرینانه و سرمایه انسانی نوآورانه) قویاً به توسعه اشتغال دانش‌آموختگان کمک می‌کنند؛
- نقش اکوسیستم دانش: اکوسیستم‌های دانش از طریق تولید دانش، جذب دانش و بهبود تعاملات دانشگاه‌ها و واحدهای اقتصادی در داخل و خارج از کشور از طریق کمک به نوآوری و کارآفرینی در صنایع دانش‌بنیان به توسعه ادا کمک می‌کنند؛
- نقش اکوسیستم‌های کارآفرینی و نوآوری: این اکوسیستم‌ها با ایجاد زیرساخت‌های تجاری‌سازی دانش و فناوری، جذب سرمایه‌گذاری خطرپذیر، بهره‌برداری از سرمایه دانش، استفاده از سرمایه انسانی کارآفرینی و نوآورانه در توسعه کارآفرینی و نوآوری در صنایع دانش‌بنیان موجب توسعه ادا می‌شوند؛
- نقش اکوسیستم کسب و کار: این نوع اکوسیستم‌ها با تسهیل آغاز کسب و کار جدید، سهولت رفع اختلافات و حل مشکلات، ساده‌سازی پرداخت مالیات به‌عنوان شاخص‌های مهم محیط کسب و کار، جذب سرمایه‌گذاری در صنایع دانش و دانش‌بنیان موجب رشد صنایع دانش‌بنیان و توسعه ادا می‌شوند؛
- زیست مناسب توسعه دانش‌بنیان: تمام اکوسیستم‌های یادشده در یک زیست‌بوم متشکل اقتصاد آزاد، حکمرانی خوب و محیط مناسب کسب و کار پرورش می‌یابند و به توسعه اشتغال دانش‌آموختگان آموزش عالی کمک می‌کنند.

پیشنهادها

- با توجه به نتایج پژوهش، در چارچوب رویکرد اکوسیستم توسعه دانش‌بنیان تدوین، تصویب و اجرای برنامه‌ای جامع برای توسعه ادا در چهار محور زیر پیشنهاد می‌شود:
۱. اصلاح زیست‌بوم توسعه: اصلاح نظام اقتصادی در راستای باز و آزادسازی اقتصاد در ابعاد مختلف مالی، پولی، تجارت داخلی، تجارت خارجی و سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی؛ اصلاح محیط سیاسی در راستای افزایش ثبات سیاسی و افزایش اثربخشی دولت؛ اصلاح نظام نظارتی در راستای بهبود کیفیت نظارت و ارتقای حاکمیت قانون؛ اصلاح محیط کسب و کار در راستای ساده‌سازی آغاز یک کسب و کار جدید، ساده‌سازی رفع اختلافات و حل مشکلات و ساده‌سازی پرداخت مالیات توسط بنگاه‌ها؛
 ۲. ساخت اکوسیستم‌های یادگیری منطقه‌ای: توسعه مهارت‌های عمومی و تخصصی اشتغال‌پذیری، توسعه قابلیت‌های اشتغال، کارآفرینی و نوآوری در وجود دانش‌آموختگان آموزش عالی، فرهنگ‌سازی کارآفرینی و نوآوری از طریق آموزش عمومی، آموزش عالی و رسانه‌های ارتباط جمعی، تشویق دانشگاه‌ها به عقلانیت اقتصادی و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات خود، ارتقای فرهنگ پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری دانشگاه‌ها در قبال بودجه‌ای که دریافت می‌کنند، اثربخشی و ثمربخشی خدماتی که ارائه می‌دهند و محصولاتی که تولید می‌کنند، توسعه تعاملات اطلاعاتی (سیگنال‌ها) بین دانشگاه‌ها و بازار کار؛

۳. ساخت اکوسیستم‌های منطقه‌ای دانش: ارتقای تولید دانش و فناوری جدید در دانشگاه‌ها و تشویق دانشگاه‌ها به تجاری‌سازی آنها و تشویق دانشگاه‌ها و بنگاه‌های صنعتی به همکاری و تعامل با یکدیگر برای بهره‌برداری تجاری از دانش و فناوری‌های جدید؛
۴. ساخت اکوسیستم‌های منطقه‌ای کارآفرینی و نوآوری: ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تجاری‌سازی دانش و فناوری تولید، توسعه بازار سرمایه خطرپذیر، افزایش سرمایه‌گذاری در بخش‌های دانش و مبتنی بر دانش، ایجاد اکوسیستم‌های نوآوری و کارآفرینی بر محور دانشگاه، ایجاد اکوسیستم‌های کسب و کار بر محور دانشگاه‌های فنی و مهندسی، ایجاد اکوسیستم‌های کسب و کار بر محور دانشگاه‌های فنی و حرفه‌ای و هدایت دانشجویان به بازار کار از طریق اکوسیستم‌های کسب و کار دانشگاه محور.

References

1. Baumol, W.J. (2010). *The Micro theory of Innovative Entrepreneurship*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
2. Becker, G.S. (1993). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. University of Chicago Press, Chicago; ISBN 9780226041209.
3. Borgh, M., van der, M.C., Georges, A., & Romme, L. (2012). Value creation by knowledge-based ecosystems: Evidence from a field study, *R&D Management*, 42(2), 150- 169.
4. Braunerhjelm, P. (2010). Entrepreneurship, Innovation and Economic, Growth Interdependencies, irregularities and regularities. in Audretsch, D., Falck, O. and Heilbach, P. (Eds.). *Handbook of Innovation and Entrepreneurship*, forthcoming from Edward Elgar.
5. Brown, P., Lauder, H., & Ashton, D. (2010). *The Global Auction: The Broken Promises of Education, Jobs and Rewards*. Oxford University Press, New York; ISBN 9780199731688.
6. Cardoso, A.R. (2007). Jobs for young university graduates. *Economics Letters*, 94, 271-277.
7. Crosling Glenda, C., Mahendhiran Nair & Santha Vaithilingam (2015). A creative learning ecosystem, quality of education and innovative capacity: A perspective from higher education. *Studies in Higher Education*, 40(7), 1147-1163.

8. De Vos, A., & Soens, N. (2008). Protean attitude and career success: The mediating role of self-management. *Journal of Vocational Behavior*, 73, 449-456.
9. Dutta, S.D., Lanvin, B., & Vincent, S.W. (2017). *The Global Innovation Index 2017 Innovation Feeding the World*. INSEAD and the World Intellectual Property Organization (WIPO) as co-publishers, and their Knowledge Partners.
10. Eggert, W., Krieger, T., & Meier, V. (2010). Education, unemployment and migration. *Journal of Public Economics*, 94, 354-362.
11. Entezari, Y. (2021). Analyzing the impact of knowledge development ecosystem on national competitiveness: General model and policy applications for Iran. *Journal of Economics of Knowledge-Based Development*, 1(1), 1-24.
12. Entezari, Y., & Mahjub, H. (2020). Structural analysis of the national innovation ecosystem: Utilizing global data for Iranian policymaking. 3(1), Serial Issue 7 spring 1399, 87-118.
13. Entezari, Y. (2015a). Building knowledge-based entrepreneurship ecosystems: Case of Iran. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 1206 -1215.
14. Entezari, Y. (2015b). *Microeconomics of Higher Education*, Institute for Higher Education Research and Planning, Publishing Department.
15. Entezari, Y. (2018). Innovative entrepreneurship ecosystem: A generalm and messages for Iran. *Entrepreneurship Development Quarterly*, 11 (1), Serial No. 39, spring 1397, 21-40.
16. Entezari, Y. (2019a). Requirements for the development of the University -based entrepreneurial ecosystem in Iran. *Quarterly Journal of Higher Education Research and Planning*, 25(1), 1-25.
17. Entezari, Y. (2019b). Modelling the national knowledge ecosystem: Policy implications for Iran. *Procedia Computer Science*, 158, 826-835.
18. Entezari, Y. (2020a). *Knowledge-based Development Economics*, Institute for Higher Education Research and Planning, Publishing Department.
19. Entezari, Y., & Yousef Mohammad Nejad, A. (2020b). Human capital content analysis: General model and its application for graduates of Persian Literature. *Quarterly Journal of Higher Education Research and Planning*, 26(3), 1-25.

20. Entezari, Y. (2004). Analysis relationship between technology and human capital in knowledge-based industry. *Journal of Research and Planning in Higher Education*, 10(1), 131-169.
21. Garritzmann Julian, L. (2016). *The Political Economy of Higher Education Finance: The Politics of Tuition Fees and Subsidies in OECD Countries, 1945–2015*. Springer Nature.
22. Ghio, N., Guerini, M., & Rossi-Lamastra, C. (2016). University knowledge and the creation of innovative start-ups: An analysis of the Italian case. *Small Business Economics*, 47(2), 293-311.
23. Goldin, C. D., & Katz, L.F. (2009). *The Race between Education and Technology*. Cambridge: Harvard University Press.
24. Gompers, P., & Lerner, J. (2001a). *The Money of Invention*. Harvard Business School Press .
25. Gompers, P., & Lerner, J. (2001b). The venture capital revolution. *Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 145-168.
26. ILO (2018). International Standard Classification of Occupations Structure, group definitions and correspondence tables.
27. Jennings, J.E., Jennings, P.D., & Greenwood, R. (2009). Novelty and new firm performance: The case of employment systems in knowledge-intensive service organizations. *Journal of Business Venturing*, 24, 338-359.
28. Johnston, A. (2009). Which Sectors Drive regional economic development? Changes in employment in knowledge-based and consumption-based sectors and regional economic performance. *Local Economy*, 24(2), 125-139.
29. Lavoie, M., & Roy, R. (1998). Employment in the Knowledge-Based Economy: Agrowth Accounting Exercise for Canada. Applied Research Branch, R-98-8E.
30. Mader, S. (2011). *Concepts of Biology 2nd ed*. McGraw Hill.
31. McGuirk, H. et al. (2015). Measuring the impact of innovative human capital on small firms' propensity to innovate. *Research Policy*, 44(4), 965-976.
32. Moore, J.F. (2006). Business ecosystems and the view from the firm. *Antitrust Bulletin*, 51(1), 31-75.

33. OECD (2007b). Defining Entrepreneurial Activity: Definitions Supporting Frameworks for Data Collection, Nadim Ahmad and Richard G. Seymour.
34. Tenenhaus, M., Amato, S., & Esposito Vinzi, V. (2004). A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modelling. In: Proceedings of the XLII SIS scientific meeting. pp 739-742.
35. UN (2012). Fostering Innovative Entrepreneurship. Challenges and Policy Options. United Nations Economic Commission for Europe. New York and Geneva.
36. Weaver, M., Dickson, P., & Solomon, G. (2006). Entrepreneurship and education: What is known and is not known about the links between education and entrepreneurial activity. In The small business economy for data year 2005: A report to the president (pp. 113–156). Washington, D.C.: U.S. Small Business Administration.
37. Zsuzsanna Szabo, K., & Herman, E. (2012). Innovative Entrepreneurship for Economic Development in EU. Procedia Economics and Finance 3 (2012) 268- 275.