



University of  
Sistan and Baluchestan



Iran Association of Science Parks  
and Innovation Organizations

## Evaluation of Regional Innovation System of Kurdistan Province: A Functional and Structural Analysis

Roohallah Aboojafari<sup>1✉</sup> | Arman Khaledi<sup>2</sup> | Fatemeh Hesabi<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Knowledge based economy Department, Technology Study Institute, Tehran, Iran (Corresponding Author) Email: [aboojafari@gmail.com](mailto:aboojafari@gmail.com)

2. Assistant Professor, Technology studies institutes, Tehran, Iran. Email: [khaledi@tsi.ir](mailto:khaledi@tsi.ir)

3. Ph.D. candidate, Science technology policy. Tarbiat Modarres University. Tehran. Iran. Email: [fatemehhesabi@modares.ac.ir](mailto:fatemehhesabi@modares.ac.ir)

| Article Info   | ABSTRACT   |
|--|--|
| <p><b>Article type:</b><br/>Research Article</p> <p><b>Article history:</b><br/><b>Received:</b> 9 June 2023<br/><b>Received in revised form:</b><br/>14 August 2023<br/><b>Accepted:</b> 1 September 2023<br/><b>Published online:</b><br/>22 September 2023</p> <p><b>Keywords:</b><br/>Regional innovation system,<br/>structural-functional analysis,<br/>Kurdistan province</p> | <p>This research aims to analyze the regional innovation system in Kurdistan with a structural-functional approach and tries to identify the weaknesses of this system and provide policy recommendations to improve it. The approach of the research is qualitative and in order to collect analysis of interviews of regional experts have been used. The data has been collected in an analytical-descriptive manner through the study of articles, reports, documents, and interviews with experts regarding the innovation system of Kurdistan. The findings of the research show some of the weaknesses of the innovation system of Kurdistan, which can be attributed to structural problems such as weak cooperation and interaction of actors, lack of financial resources for commercialization and innovative activities, lack of access to capable human resources, lack of compatibility between the agricultural sector and water resources. The limited market for innovative products, the lack of suitability of training courses with the advantages and priorities of the province, the low productivity of human resources, and the small scale of enterprises and agricultural units. Focusing on strengthening interactions between actors, creating industrial clusters such as the production of auto parts, and agricultural tools and creating downstream iron industries, aligning research and study activities with the potentials related to the province's border with Iraq, establishing think tanks and action in the field of products Having a competitive advantage such as strawberries and holding technological training can help to improve and promote the regional innovation system of Kurdistan.</p> |

**Cite this article:** Aboojafari, R., Khaledi, A., & Hesabi, F. (2023) Evaluation of Regional Innovation System of Kurdistan Province: A Functional and Structural Analysis. *Journal of Innovation Ecosystem*, 3 (2), 1-28.  
<http://doi.org/10.22111/INNOECO.2024.46450.1072>



© The Author(s).

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

DOI: <http://doi.org/10.22111/INNOECO.2024.46450.1072>

## ارزیابی سیستم نوآوری منطقه‌ای استان کردستان بر اساس تحلیل کارکردی و ساختاری

روح الله ابوجعفری<sup>۱</sup> | آرمان خالدی<sup>۲</sup> | فاطمه حسابی<sup>۳</sup>

۱. استادیار پژوهشکده مطالعات فناوری، تهران، ایران. رایانامه: [aboojafari@gmail.com](mailto:aboojafari@gmail.com)  
 ۲. استادیار پژوهشکده مطالعات فناوری، هیئت علمی گروه سیاست نوآوری و آینده نگاری. رایانامه: [khaledi@tsi.ir](mailto:khaledi@tsi.ir)  
 ۳. دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه [fatemehhesabi@modares.ac.ir](mailto:fatemehhesabi@modares.ac.ir)

| اطلاعات مقاله   | چکیده  |
|---|--|
| <p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۱۹</p> <p>تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۵/۲۳</p> <p>تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۱۰</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۶/۳۱</p> <p><b>واژه‌های کلیدی:</b><br/>سیستم نوآوری منطقه‌ای، تحلیل ساختاری-کارکردی، استان کردستان</p> | <p>پژوهش حاضر در راستای کمک به تدوین سیاست‌های توسعه استان کردستان به دنبال تحلیل سیستم نوآوری منطقه‌ای این استان است. در واقع این پژوهش با هدف تحلیل سیستم نوآوری منطقه‌ای در استان کردستان با رویکرد ساختاری-کارکردی سعی دارد که مشکلات و نقاط ضعف این سیستم را شناسایی کرده و توصیه‌های سیاستی در راستای بهبود آن ارائه دهد. رویکرد پژوهش حاضر کیفی است و به منظور جمع‌آوری داده‌ها از تحلیل محتوای اسناد و مصاحبه‌های خبرگان منطقه‌ای استفاده شده است. داده‌ها از طریق مطالعه مقالات، گزارش‌ها، اسناد و مصاحبه‌های با متخصصان و افراد مطلع نسبت به سیستم نوآوری استان کردستان به صورت تحلیلی-توصیفی جمع‌آوری شده‌اند. یافته‌های پژوهش برخی از ضعف‌های سیستم نوآوری استان کردستان را نشان می‌دهد که از جمله می‌توان به مشکلات ساختاری نظیر همکاری و تعامل ضعیف بازیگران، کمبود منابع مالی برای فعالیت‌های تجاری‌سازی و نوآورانه، ضعف دسترسی به نیروی انسانی توانمند، ضعف تناسب بین بخش کشاورزی و منابع آبی، بازار محدود برای محصولات نوآورانه، ضعف تناسب دوره‌های آموزشی با مزیت‌ها و اولویت‌های استان، بهره‌وری پایین نیروی انسانی و مقیاس خرد بنگاه‌ها و واحدهای کشاورزی اشاره کرد. در این میان تمرکز بر تقویت تعاملات بین بازیگران، ایجاد خوشه‌های صنعتی نظیر تولید قطعات خودرو، ادوات کشاورزی و ایجاد صنایع پایین‌دستی ذوب آهن، همراستا کردن فعالیت‌های پژوهشی و مطالعاتی با پتانسیل‌های مرتبط به هم‌مرزی استان با کشور عراق، تأسیس اتاق‌های فکر و اقدام در زمینه محصولات دارای مزیت رقابتی مانند توت‌فرنگی و برگزاری آموزش‌های فناورانه می‌تواند به بهبود و ارتقا سیستم نوآوری منطقه‌ای استان کردستان کمک کند.</p> |

استناد: ابوجعفری، روح اله؛ خالدی، آرمان؛ و حسابی، فاطمه (۱۴۰۲). ارزیابی سیستم نوآوری منطقه‌ای استان کردستان بر اساس تحلیل کارکردی و ساختاری. *زیست بوم نوآوری*، ۳ (۲)، ۱-۲۸.

<http://doi.org/10.22111/INNOECO.2024.46450.1072>



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

## مقدمه

رویکرد سیستمی به نوآوری از حدود دهه ۶۰ میلادی آغاز شد و در دهه ۹۰ میلادی به شکوفایی رسید. بینش سیستمی بودن نوآوری و اهمیت مکان‌های دارای مزیت اقتصادی، تغییراتی اساسی در تحلیل اقتصادی و فناوری ایجاد کرده است. در این رویکرد، بنگاه‌ها دیگر بازیگران مستقل نوآوری نیستند، بلکه به شدت وابسته به مجموعه‌ای از ساختارهای نهادی تولید دانش (سازمان‌های پژوهشی و دانشگاه‌ها)، نهادهای فرهنگی مؤثر بر یادگیری، سازمان‌های منتشرکننده دانش (مدارس و دانشگاه‌ها)، سیاست‌های دولتی و سایر بنگاه‌هایی که با یکدیگر تعامل دارند، می‌باشند. با توجه به اهمیت درک نهادها، بازیگران و تعاملات آن‌ها در سیستم، یکی از راه‌حل‌های پیشرو در تحلیل چالش‌ها و مشکلات سیستم در حوزه‌ی نوآوری و فناوری، استفاده از رویکرد سیستم نوآوری<sup>۱</sup> است. چارچوب سیستم‌های نوآوری ابتدا در سطح ملی و با عنوان سیستم نوآوری ملی آغاز شد (ریاحی و همکاران، ۱۳۹۲)، ولی با پیشرفت این مفهوم، سیستم‌ها و فرآیندهای نوآوری از ابعاد دیگری نیز مورد مطالعه قرار گرفت و بنابراین بحث سیستم‌های نوآوری منطقه‌ای (کوک و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷)، سیستم نوآوری بخشی (مالربا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲)، سیستم نوآوری فناورانه (کارلسون و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲) مطرح شدند. با مطرح شدن مفهوم سیستم نوآوری، پژوهشگران و سیاست‌گذاران به‌طور گسترده‌ای به استفاده از چارچوب سیستم نوآوری برای تحلیل و سیاست‌گذاری در عرصه‌ی علم، فناوری و نوآوری روی آوردند (گودین، ۲۰۰۹، مورین، ۲۰۱۰ و ویتی، ۲۰۰۲<sup>۵</sup>). بررسی سیاست‌های توسعه اقتصادی نشان می‌دهد که علاوه بر رویکردهای کلان مانند سیاست‌های مرتبط با رشد، رفع بیکاری و کنترل تورم و بررسی‌های خرد مانند سیاست‌های مرتبط با بنگاه و خانوار، رویکردهای بخشی و منطقه‌ای هم از اهمیت بالایی برای تبیین و سیاست‌گذاری توسعه برخوردار است. در مورد رویکرد منطقه‌ای به سیستم نوآوری که موضع پژوهش فعلی است، برای تحلیل وضعیت علم، فناوری و نوآوری باید توجه داشت که این رویکرد وابسته به ابعاد مختلف منطقه از جمله ابعاد اجتماعی، اقتصادی و سیاسی است. رویکرد منطقه‌ای به چند دلیل اهمیت بارزی دارد: نخست اینکه مناطق نسبت به الگوهای خاص صنعتی خود و عملکرد نوآوری‌شان متفاوت هستند. دوم، سرریز دانش که نقش کلیدی در فرآیند نوآوری بازی می‌کند، اغلب از لحاظ مکانی محدود شده است. سوم این که دانش ضمنی برای موفقیت نوآوری اهمیت بسیاری دارد (تقی زاده<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵ تادلین و تریپل، ۲۰۱۸). رویکردهای اولیه جهت تحلیل سیستم‌های نوآوری، مبتنی بر تحلیل ساختاری و شناخت بازیگران و تعاملات موجود در سیستم بود (محمدی و همکاران، ۱۳۹۲) و برای بررسی ترکیب عناصر ساختاری در اکثر سیستم‌های نوآوری استفاده می‌شد. مطالعات محققانی مانند فریمن (۱۹۸۸)، لاندوال (۱۹۹۲)، نلسون (۱۹۹۳) مبتنی بر تحلیل ساختاری بوده است. با این حال از آنجا که تحلیل‌های ساختاری بیشتر جنبه‌ی توصیفی داشته و چارچوب یکسانی را برای مقایسه‌ی سیستم‌های نوآوری مختلف فراهم نمی‌کرد،

<sup>1</sup> Innovation system

<sup>2</sup> Cooke et al.,

<sup>3</sup> Malerba,

<sup>4</sup> Carlsson et al.

<sup>5</sup> Godin, 2009; Mowery et al., 2010; Viotti, 2002

<sup>6</sup> Tödtling & Trippl,

محققان به این نتیجه رسیدند که رویکرد ساختاری برای تحلیل سیستم‌های نوآوری کفایت نمی‌کند. بنابراین رویکرد کارکردگرا مطرح شد که به دنبال برجسته کردن فرآیندها (به جای ساختارها) بود. (بارگک، ۲۰۰۸ و هکرت، ۲۰۰۷).<sup>۱</sup> گابالدون<sup>۲</sup> و هکرت (۲۰۱۳) نشان داده‌اند که رویکرد کارکردی انعطاف‌پذیری بیشتری را در زمینه‌ی تشخیص و تحلیل فرصت‌ها و محدودیت‌های سیستم نوآوری فراهم می‌کند. مطالعات محققانی مانند هکرت و همکاران (۲۰۰۷)، برگک (۲۰۰۲) و جانسون (۲۰۰۱)، مبتنی بر تحلیل کارکردی بوده است. اما از آنجاکه کارکردها بدون تغییر عناصر ساختاری تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند و ارزیابی خوب یا بد بودن ساختارها یا ترکیب اجزاء بدون در نظر گرفتن تأثیر آن در فرآیند نوآوری بسیار دشوار است؛ ایده‌ی تحلیل همزمان کارکردی - ساختاری مطرح شد. از این رو به نظر می‌رسد که برای شناسایی مشکلات سیستم نوآوری خاص، بهتر است بر ساختار و فرآیند به‌طور همزمان تمرکز شود. مطالعات محققان مانند برگک و همکاران (۲۰۰۸)، نیلسون و مدیسون (۲۰۱۱)، هکرت و همکاران (۲۰۱۲) و لامپارینو پولو و همکاران (۲۰۱۴) مبتنی بر تحلیل همزمان کارکرد - ساختار بوده است. با توجه به توضیحات ارائه شده در مورد رویکردهای مختلف برای تحلیل سیستم نوآوری، به نظر می‌رسد به کارگیری رویکرد تحلیل ساختاری-کارکردی برای ارزیابی وضعیت علم و فناوری در استان‌های کشور، مناسب باشد. استان کردستان علیرغم مزیت‌های فراوان نیروی انسانی، طبیعی و جغرافیایی که دارد اما درآمد کمتری نسبت به میانگین کشوری دارد و این مهم یکی از چالش‌های اساسی توسعه و پیشرفت استان به شمار می‌رود. در این پژوهش با هدف بررسی سیستم نوآوری منطقه‌ای استان کردستان سعی در تبیین امکانات و چالش‌های این خرده سیستم اجتماعی داریم. بر این اساس مسئله اصلی این پژوهش مشخص کردن ظرفیت‌های علمی و نوآوری استان کردستان برای حل مسائل توسعه‌ای استان است. برای این هدف تحلیل همزمان ساختاری-کارکردی رویکرد سیستم نوآوری برای تبیین وضعیت موجود و تحلیل آن مورد استفاده قرار گرفته است. از این رو سوال اصلی پژوهش عبارت است از وضعیت کارکردی و ساختاری سیستم نوآوری منطقه ای استان کردستان چگونه است؟

### پیشینه نظری پژوهش

سیستم نوآوری منطقه‌ای شامل بازیگران و نهادهایی است که در راستای دستیابی به اهدافشان (خلق، انتشار و کاربرد فناوری) با هم در تعامل و ارتباط هستند. بنابراین سه عنصر بازیگران، نهادها و تعاملات بر میزان دستیابی سیستم نوآوری منطقه‌ای به اهدافش تأثیرگذارند. این عناصر با عنوان عناصر ساختاری سیستم نوآوری منطقه‌ای شناخته شده‌اند (افشاری، ۲۰۲۱ و سورس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰). این عناصر نشان‌دهنده ماهیت ایستای سیستم هستند و برای درک بهتر سیستم‌های نوآوری منطقه‌ای باید به درستی شناسایی شوند. مبنای مطالعه حاضر دسته‌بندی سه‌گانه عناصر ساختاری سیستم نوآوری به «بازیگران»، «نهادها» و «تعاملات» می‌باشد. برای «بازیگران» دسته‌بندی‌های مختلفی در ادبیات ارائه شده است (وارنک<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶). از نظر سورس (۲۰۰۹) بازیگران شامل ساختارهای دولتی دانش‌محور

<sup>1</sup> Bergek et al., 2008; Hekkert et al.,

<sup>2</sup> Gabaldon

<sup>3</sup> Afshari-Mofrad et al., 2021; Suurs et al., 2010

<sup>4</sup> Warnke et al., 2016

واسطه‌ای بخش تأمین و بخش عرضه است و مطالعه حاضر دسته‌بندی سوریس به عنوان مبنا مورد نظر قرار داده است (سورس، ۲۰۰۹). یکی دیگر از عناصر ساختاری «نهاده‌ها» هستند. نهاده‌ها اشاره به مجموعه‌ای از هنجارها، اقدامات، قوانین و مقرراتی دارد که رفتار بازیگران را هدایت می‌کنند (ادکویست<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹). نهاده‌ها را می‌توان به‌طور کلی به دو دسته نهاده‌های رسمی (قوانین، مقررات و سیاست‌های دولتی) و نهاده‌های غیررسمی (هنجارها، ارزش‌ها و روتین‌ها) تقسیم کرد (نلسون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). «تعاملات» نیز یکی از عناصر مهم سیستم نوآوری هستند که عملکرد سیستم به‌طور مستقیم به کیفیت آن‌ها وابسته است. منظور از تعاملات صرفاً تعامل بین بازیگران نیست بلکه شامل تعاملات بین بازیگران و نهاده‌ها هم می‌شود. تعاملات به دو دسته تعاملات رسمی مانند روابط بین تولیدکننده - کاربر و صنعت و دانشگاه و تعاملات غیررسمی دسته‌بندی می‌شوند (ویزورک و هکرت<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲).

علاوه بر عناصر ساختاری در سیستم نوآوری، عناصر کارکردی نیز حائز اهمیت هستند و تحقق آن‌ها میزان دستیابی به هدف اصلی سیستم نوآوری را نشان می‌دهد دانشمندان بررسی‌های متعددی را در زمینه شناسایی کارکردها انجام داده‌اند و فهرست‌های مختلفی ارائه شده است که بسیاری از آن‌ها باهم شباهت و همپوشانی دارند (جدول ۱).

جدول ۱ دسته‌بندی‌های مختلف از کارکردهای سیستم نوآوری (گردآوری شده بر مبنای یافته‌های محققان)

| Hekker et al., 2007    | Bergek et al., 2008   | Chaminade & Edquist, 2006                 | Hekkert & Negro, 2009  | Carlsson et al., 2002             | Galli & Teubal, 1997           | et al., 1392                               |
|------------------------|-----------------------|---|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|
| توسعه دانش             | توسعه و انتشار دانش   | انجام تحقیق و توسعه                       | توسعه دانش             | خلق دانش                          | انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه | خلق و توسعه دانش                           |
| انتشار دانش            | توسعه آثار خارجی      | انجام آموزش                               | انتشار دانش            | ایجاد آثار خارجی مثبت             | انتشار دانش و اطلاعات          | انتشار دانش                                |
| هدایت پژوهش‌ها         | تأثیر بر مسیر تحقیق   | بیان نیازهای کیفی طرف تقاضا               | هدایت پژوهش            | ایجاد مشوق                        | -                              | هدایت تحقیقات                              |
| فعالیت‌های کارآفرینانه | تجربه‌های کارآفرینانه | خلق و ایجاد سازمان‌ها                     | فعالیت‌های کارآفرینانه | ارتقاء فعالیت‌های کارآفرینانه     | -                              | فعالیت‌های کارآفرینانه                     |
| شکل‌گیری بازار         | شکل‌گیری بازار        | شکل‌گیری بازار محصولات جدید               | شکل‌گیری بازار         | ایجاد بازار و موقعیت بازاری مناسب | -                              | شکل‌گیری بازار                             |
| تحرك منابع             | تجهیز منابع           | فعالیت‌های مشاوره‌ای، تأمین مالی و پرورشی | تحرك منابع             | ایجاد منابع                       | عرضه خدماتی علمی و فنی         | تأمین و تخصیص منابع                        |
| ایجاد مشروعیت          | مشروعیت               | تدوین و اصلاح نهادها و شبکه‌سازی          | ائتلاف حمایتی          | -                                 | طراحی و اجرای نهادها           | قانونمندی، نهادینه‌سازی و خنثی کردن مقاومت |

<sup>1</sup> Edquist, 2010

<sup>2</sup> Nelson, 2002

<sup>3</sup> Wiczorek & Hekkert, 2012

در پژوهش حاضر دسته‌بندی هفت‌گانه هکرت (۲۰۰۷) به دلایل زیر استفاده شده است:

- متناسب با فناوری‌های نوظهور است، در حالی که عمدتاً رویکردهای دیگر متناسب با سطح ملی بوده و به کارکردهای حائز اهمیتی مانند شکل‌گیری بازار توجه نکرده‌اند.
- جامع بوده و کارکردهای دسته‌بندی‌های دیگر را نیز شامل می‌شود.
- اجماع در مورد آن وجود دارد و در بسیاری از مطالعات اخیر از آن استفاده شده است.

### پیشینه تجربی

تاکنون مطالعات گوناگونی در زمینه سیستم نوآوری منطقه‌ای در سرتاسر جهان صورت گرفته است. بررسی پژوهش‌ها چگونگی استفاده از سیستم‌های نوآوری منطقه‌ای و دستیابی به بهره‌وری را نشان می‌دهد. در ادامه تعدادی از تأثیرگذارترین پژوهش‌ها معرفی می‌شوند:

سلامی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی و شناسایی عوامل نهادی و مؤثر بر سیستم نوآوری منطقه‌ای در خوشه‌های صنعتی (صنعت کاشی و سرامیک) پرداخته‌اند. این پژوهش به دنبال رتبه‌بندی شاخص‌های نهادی سیستم نوآوری منطقه‌ای در خوشه‌های صنعتی بوده‌اند. نتایج نشان‌دهنده هفت دسته فرهنگ، زیرساخت و ارتباطات، تعامل و همکاری، سیاست‌گذاری، پرسنل و کارکنان، تأمین مالی، و یادگیری و نوآوری بوده است. محمدی و همکاران (۱۳۹۸) در پژوهشی تحت عنوان "چارچوب تحلیل کارکردی سیستم نوآوری منطقه‌ای در کشورهای در حال توسعه" به بررسی مفهوم‌شناسی کارکردها بر اساس تحلیل محتوا و کارکردهای توسعه نوآوری منطقه‌ای پرداخته‌اند. نتایج نشان‌دهنده هشت کارکرد قابلیت حکمرانی نوآوری منطقه‌ای و جهت‌دهی آن، قابلیت ایجاد زیست‌بوم نوآوری، قابلیت تشخیص، مسئله‌یابی و پیش‌بینی فناوری شرکت‌ها و صنایع، قابلیت توسعه صنعتی مبتنی بر فناوری، قابلیت توانمندسازی، قابلیت شبکه‌سازی، قابلیت ایجاد بازار، و قابلیت کشف و انتشار فرصت‌های کارآفرینی است. باررا و زوتی<sup>۱</sup> (۲۰۱۸) در پژوهشی تحت عنوان سهم منابع دانشگاه، بخش خصوصی و دولتی در بهره‌وری سیستم نوآوری منطقه‌ای ایتالیا از طریق یک تحلیل مرزی تصادفی و با استفاده از مفهوم تابع تولید دانش به تعیین سهم هر یک پرداختند. یافته‌های تجربی به نفع اهمیت سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه در دانشگاه‌ها و بخش خصوصی هستند که بیشترین سود را برای فعالیتهای نوآوری منطقه‌ای دارند. شواهد همچنین نشان می‌دهند زمینه دانشی که شرکت‌ها در آن فعالیت می‌کنند و وجود یک ساختار واسطه‌ای، مانند دفتر انتقال فناوری دانشگاه، نقش مهمی در فرایند نوآوری دارد. سیاست‌های سطح دولتی می‌تواند برای کارایی کلی مضر باشد و در عوض باید مداخلات ویژه‌ای برای مناطق جنوب طراحی شود. شیردل و فتحی (۱۴۰۰) به شناسایی عوامل مؤثر بر سیستم نوآوری منطقه‌ای پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد شاخص‌های مخارج تحقیق و توسعه بنگاه، مشارکت صنعت و دانش در تحقیق و

<sup>1</sup> Barra & Zotti,

توسعه، دسترسی به آخرین فناوری و آموزش عالی و برنامه‌های ثبت اختراع اثر مثبت و معنی‌داری بر میزان نوآوری کشورها دارد. میرزائی و ربانی (۱۴۰۰) به ارزیابی و تحلیل ظرفیت نوآوری منطقه‌ای در سطح استان‌های کشور با تکیه بر مبانی نوین سنجش نوآوری منطقه‌ای و مرور تجارب پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد به تناسب کاهش یا افزایش سطح توسعه‌یافتگی مناطق، ظرفیت نوآوری مناطق کم یا زیاد می‌شود.

زمتسوف و کوتسمیر<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) به ارزیابی کارایی سیستم نوآوری منطقه‌ای در روسیه پرداخته‌اند. پژوهشگران با به کارگیری رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها به مقایسه مناطق روسیه با توجه به توانایی آن‌ها در ایجاد فناوری‌های جدید کارآمد و شناسایی عوامل تعیین‌کننده آن‌ها پرداختند. نتایج نشان می‌دهد کارایی سیستم نوآوری منطقه‌ای در مناطق توسعه‌یافته‌تر فناوری با قدیمی‌ترین دانشگاه‌ها و سهام بزرگ‌تر ثبت اختراع بالاتر بوده است. هاشه و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۰) بر اساس مطالعه موردی کیفی، وابستگی‌های متقابل بازیگران و منابع و فعالیت‌ها از منظر خرد بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که چهارمین مارپیچ را باید به عنوان یک کل در نظر گرفت؛ عرصه‌ای که در آن بازیگران مارپیچ سه‌گانه در روابط ارزش افزا نقش‌های مختلفی را ایفا می‌کنند که برای جامعه مدنی ارز ایجاد می‌کنند.

### روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش در تلاش است تا سیستم نوآوری استان کردستان را با رویکرد ساختاری-کارکردی تحلیل کرده و نقاط ضعف و مشکلات آن را شناسایی کند، بنابراین از نظر هدف کاربردی و استراتژی پژوهش نیز از نوع کیفی (تحلیل محتوای اسناد و مصاحبه) می‌باشد. در پژوهش حاضر در پاسخ به ضعف‌های تحلیل تک بعدی ساختاری یا کارکردی، از رویکرد کارکردی-ساختاری برای تحلیل سیستم نوآوری استفاده شده است. بدین منظور برای تحلیل وضعیت استان در هر یک از کارکردها ابتدا به مطالعه و بررسی اسناد، مقالات، گزارش‌ها پرداخته شد. پس از گردآوری داده‌ها، با استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی و همچنین آمار و اطلاعات به دست آمده از اسناد و گزارش‌های منتشر شده مربوط به استان کردستان، وضعیت سیستم نوآوری این استان تحلیل شد. به عبارتی در هر یک از کارکردهای هفت‌گانه وضعیت عناصر ساختاری یا همان بازیگران بررسی شدند. سپس برای تکمیل اطلاعات مصاحبه با خبرگان استانی انجام شد. لازم به ذکر است که در مصاحبه، محدوده انتخاب افراد، بازیگران اصلی سیستم نوآوری استان (اعم از بازیگران دانشگاهی و غیردانشگاهی سیستم نوآوری) و معیار انتخاب آن‌ها به عنوان مصاحبه شونده، صاحب‌نظری و تسلط به مسائل و اولویت‌های استان بوده است. در واقع از طریق نمونه گلوله برفی مصاحبه‌شوندگان انتخاب شده‌اند. لازم به ذکر است در انتخاب مصاحبه‌شوندگان سعی شده است که در هر حوزه حداقل با یک نفر مصاحبه شود. علاوه بر این با توجه به اینکه در مصاحبه‌های ابتدایی برخی از حوزه‌های جذاب و مهم برای توسعه استان کردستان شناسایی شدند (به‌ویژه کشاورزی) بنابراین سعی گردید مصاحبه‌شوندگان بعدی از حوزه‌های مورد نظر انتخاب شوند. ساختار مصاحبه‌ها نیز به صورت نیمه ساختاریافته بوده است. در مجموع با ۲۶ نفر از متخصصان استان مصاحبه شد.

<sup>۱</sup> Zemtsov & Kotsemir,

<sup>۲</sup> Hasche et al.,

دلیل استفاده از نظر متخصصان برای ارزیابی سیستم نوآوری این بود که ارزیابی سیستم نوآوری در یک لحظه از زمان بر مبنای مطالعه کتابخانه‌ای و تحلیل محتوای اسناد ممکن نیست و به تحلیل‌های دقیقی منجر نخواهد شد. در نهایت با توجه به داده‌های گردآوری شده مطالعه کتابخانه‌ای و مستندات مربوطه، وضعیت سیستم نوآوری منطقه‌ای استان کردستان در هر یک از کارکردها و بر اساس عناصر ساختاری مربوط به آن به صورت جداگانه تحلیل شد. به منظور ارتقاء اعتبار نتایج پژوهش سعی گردید تا اطلاعات از منابع مختلف شامل مستندات و مطالعات موجود، آمار و ارقام مربوط به استان کردستان و مصاحبه با بازیگران سیستم نوآوری کردستان برای تحلیل سیستم استفاده شود که تعدد منابع مختلف بر اساس تئوری اجماع سه سویه منجر به تقویت اعتبار نتایج خواهد شد. لازم به ذکر است که در مصاحبه، محدوده انتخاب افراد، بازیگران اصلی سیستم نوآوری استان (اعم از بازیگران دانشگاهی و غیردانشگاهی سیستم نوآوری) و معیار انتخاب آن‌ها به عنوان مصاحبه شونده، صاحب‌نظری و تسلط به مسائل و اولویت‌های استان بوده است. در واقع از طریق نمونه گلوله برفی مصاحبه‌شوندگان انتخاب شده‌اند. ساختار مصاحبه‌ها نیز به صورت نیمه ساختاریافته بوده است. پس از انجام مصاحبه‌ها و مستندسازی متن آن‌ها، وضعیت استان در هر یک از کارکردها بررسی می‌شود.

### یافته‌های پژوهش

در این بخش بر اساس داده‌های گردآوری شده از طریق مطالعه مقالات، اسناد، گزارش و مصاحبه خبرگانی وضعیت استان کردستان در هر یک از کارکردها بررسی می‌شود. شایان ذکر است که در بررسی وضعیت استان کردستان، تمرکز اصلی، بر محدوده فعالیت «دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، مراکز پژوهشی، پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد و شرکت‌های دانش‌بنیان در اکوسیستم نوآوری استان» بوده و بر مواردی تأکید می‌شود که علم، فناوری و نوآوری می‌تواند به عنوان اهرمی برای حل مسائل و یا تقویت و استفاده از ظرفیت‌ها به کار گرفته شود.

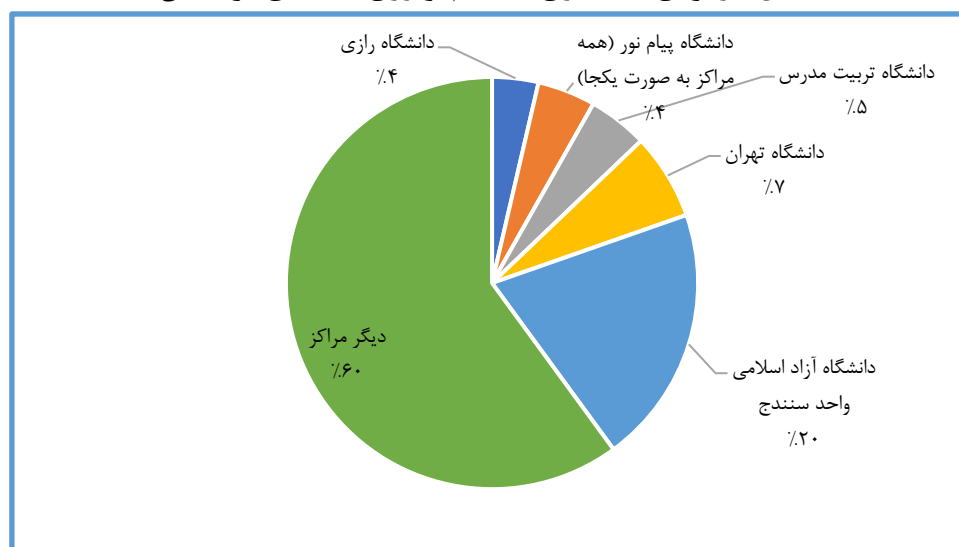
### توسعه دانش

کارکرد توسعه دانش، بیشتر متمرکز بر موضوع آموزش است و مهم‌ترین بازیگران آن دانشگاه‌ها، موسسه‌های پژوهشی و همچنین مدارس هستند. ارزش افزوده بخش آموزش استان کردستان در سال ۱۳۹۴ برابر با ۹۰۷۱ میلیارد ریال بوده که برابر با ۷.۸ درصد کل ارزش افزوده استان و همچنین ۳.۵ درصد ارزش افزوده بخش آموزش در کشور است. بررسی سهم ارزش افزوده زیربخش‌های آموزش نشان می‌دهد که "آموزش متوسطه عمومی و فنی و حرفه‌ای" و "آموزش بزرگسالان" به ترتیب با ۴۹ و ۳۱.۲ درصد بالاترین سهم از ارزش افزوده بخش آموزش را به خود اختصاص داده‌اند. این در حالی است که بالاترین سهم از ارزش افزوده آموزش در کشور متعلق به دو زیربخش "آموزش متوسطه عمومی و فنی و حرفه‌ای" و "آموزش عالی" به ترتیب با ۳۷.۳ و ۳۱.۴ درصد بوده است. با توجه به بالا بودن ارزش افزوده بخش آموزش عالی در کشور، در استان کردستان این بخش ارزش افزوده کمتری را به خود اختصاص داده است. در مورد وضعیت دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی، استان کردستان در مجموع دارای ۴۹ دانشگاه و مرکز آموزش عالی است. استان کردستان تقریباً به ازای هر ۳۴,۱۰۰ نفر جمعیت یک دانشگاه وجود دارد در حالی که میانگین کشوری این شاخص



تقریباً ۲۷,۴۰۰ نفر است که نشان‌دهنده ضعف این استان می‌باشد. هر یک از شهرستان‌های استان دارای حداقل یک دانشگاه هستند بررسی دقیق‌تر توزیع جغرافیایی دانشگاه‌ها در سطح استان کردستان حاکی از آن است که بخش اعظم دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی در مرکز استان متمرکز هستند. شهرستان‌های قروه، بیجار و سقز با اختلاف بالایی از سنندج در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند. (وزارت‌عتف، ۱۳۹۷). مهمترین دانشگاه‌های استان کردستان عبارتند از دانشگاه دولتی کردستان، دانشگاه آزاد واحد سنندج و دانشگاه علوم پزشکی کردستان. دانشگاه کردستان از دو بعد "تسهیلات و امکانات" و "فعالیت‌های اجتماعی-اقتصادی" وضعیت مناسب‌تری نسبت به سایر دانشگاه‌های همجوار دارد اما از ابعاد پژوهش، آموزش و وجهه بین‌المللی عملکرد ضعیف‌تری نسبت به دیگر دانشگاه‌ها دارد. یکی از نکات دیگر در مورد وضعیت دانشگاه‌های کردستان وضعیت همکاری آن‌ها با دیگر نهادها است. بررسی همکاران استراتژیک ۴ دانشگاه اصلی استان کردستان نیز حاکی از آن است که این دانشگاه‌ها جدای از همکاری با یکدیگر با دو دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران، دانشگاه تهران و دانشگاه تربیت مدرس (به عنوان دانشگاه‌های برتر کشور) همکاری مناسبی را دارند و این موضوع به عنوان یک نقطه قوت برای دانشگاه‌های استان کردستان محسوب می‌شود. (Error! Reference source not found.).

#### تحلیل کارکردی-ساختاری سیستم نوآوری منطقه‌ای کردستان



شکل ۱: همکاران استراتژیک علمی دانشگاه کردستان<sup>۱</sup>

از دیگر بازیگران فعال در زمینه توسعه دانش موسسه‌های پژوهشی هستند. بر اساس اطلاعات سایت وزارت علوم، تحقیقات و فناوری استان کردستان دارای ۶ مرکز پژوهشی است که همه آن‌ها درون دانشگاهی و وابسته به دانشگاه کردستان هستند. البته در طی مصاحبه صورت گرفته با مسئولان دانشگاه کردستان، آن‌ها اعلام کردند که در میان

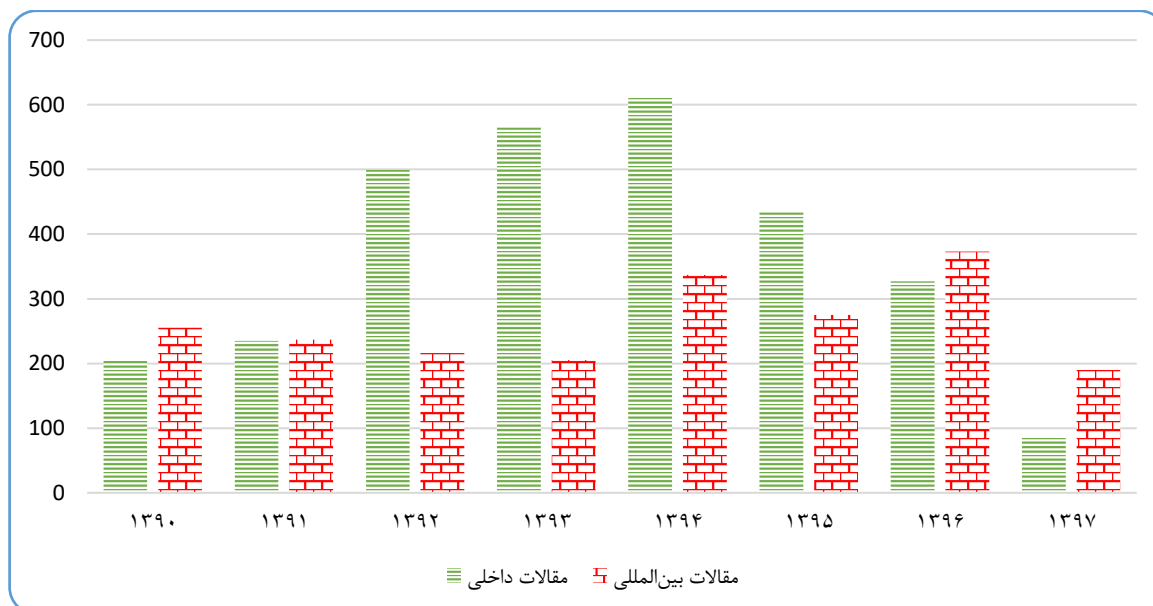
<sup>۱</sup> تمام مقالات نمایه شده در پایگاه سیولیکا تجزیه و تحلیل شده و پس از اختصاص نویسندگان مقالات به مراکز دانشگاهی و پژوهشی، ارتباط بین نویسندگان مقالات تحلیل می‌شود.

مراکز پژوهشی دانشگاه کردستان تنها، پژوهشکده کردستان‌شناسی به معنی واقعی مشغول فعالیت است و دارای هیئت‌علمی است اما بقیه پژوهشکده‌ها به‌ویژه مرکز پژوهشی به زراعی و به نژادی توت‌فرنگی به معنای واقعی هیچ‌گونه فعالیتی ندارد و عضو هیئت‌علمی ندارند. برخی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای نیز در سطح استان کردستان مشغول فعالیت هستند که به صورت متناسب در شهرستان‌های استان فعالیت می‌کنند. در این مراکز دوره‌های عمومی مختلفی از قبیل: کارگاه جوشکاری، خیاطی، کارگاه ابزار دقیق شرکت گاز، کارگاه تأسیسات و شوفاژ، کارگاه تعمیر اتومبیل‌های بنزینی، کارگاه پخت نان بربری، کارگاه بافندگی، صنایع ساختمان، کارگاه کارآفرینی، کارگاه آشپزی و ... آموزش داده می‌شوند. بخش اعظم این دوره‌ها، غیرفناورانه و در راستای مشاغل سنتی هستند. در مورد تعاملات هم باید توجه داشت با توجه به اینکه مهمترین بازیگران درگیر در کارکرد توسعه دانش، دانشگاه‌ها و موسسه‌های پژوهشی و بنگاه‌ها استان هستند که در این میان بررسی‌ها حاکی از آن است که تعاملات مناسبی بین بازیگران مذکور وجود ندارد. بررسی آمار مربوط به پروژه‌های پژوهشی دانشگاه کردستان به عنوان اصلی‌ترین دانشگاه استان کردستان در سال ۱۳۹۷ حاکی از آن است که بخش اعظم پروژه‌هایی که در دانشگاه انجام شده‌اند دارای کارفرما خارج از استان کردستان هستند و جالب اینکه بیشتر پروژه‌های پژوهشی نهادهای داخل استان به دانشگاه‌های خارج از استان واگذار شده است. در مجموع ارتباط ضعیف بین دانشگاه و صنعت در استان کردستان (دانشگاه کردستان، ۱۳۹۷) یکی از چالش‌های مهم در زمینه کارکرد توسعه دانش در سیستم مذکور است.

### انتشار دانش

کارکرد انتشار دانش در برگیرنده مجموعه‌ای از فعالیت‌های با هدف تسهیم و به اشتراک‌گذاری دانش و اطلاعات، در میان بازیگران مختلف موجود در سیستم با هدف ایجاد یادگیری تعاملی است. روند انتشار مقالات داخلی در دانشگاه کردستان در طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۰ روند صعودی داشته است اما بعد از سال ۱۳۹۴ روند انتشار مقالات داخلی نزولی شده است. در مورد مقالات بین‌المللی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ روند نزولی داشته است اما از سال ۹۳ تا ۹۶ نیز تقریباً روند صعودی داشته است (شکل ۲). نکته قابل توجهی افزایش تعداد مقالات بین‌المللی نسبت به مقالات داخلی در طی سال‌های ۹۶ و ۹۷ بوده است<sup>۱</sup>.

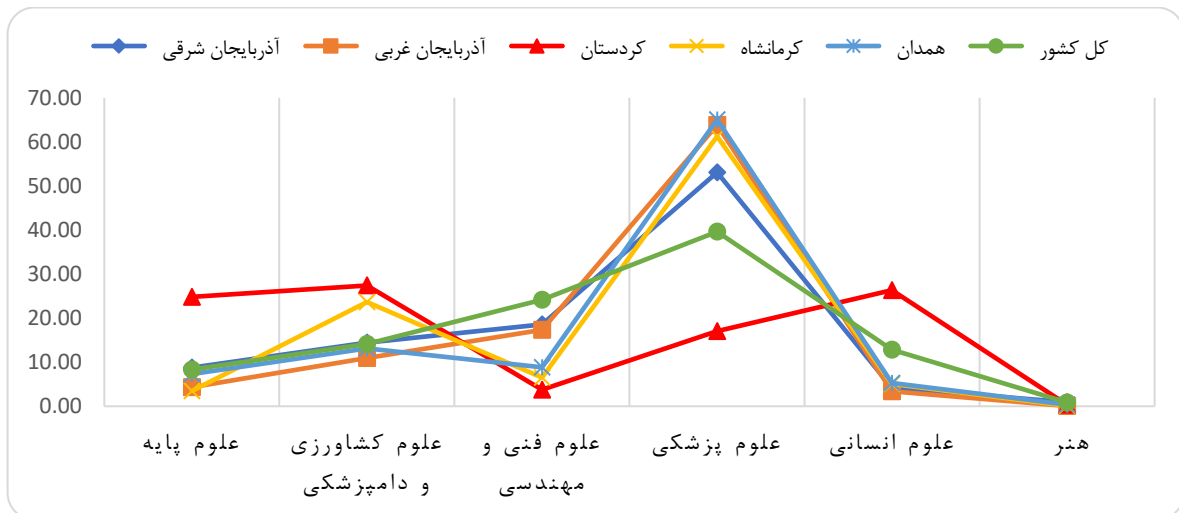
<sup>۱</sup> با توجه به محدودیت اطلاعات در مورد تعداد مقالات به آمارهای منتشر شده در سایت UniRef اکتفا شده است.



شکل ۲: روند مقالات منتشر شده در دانشگاه کردستان طی سال‌های ۹۷-۱۳۹۰

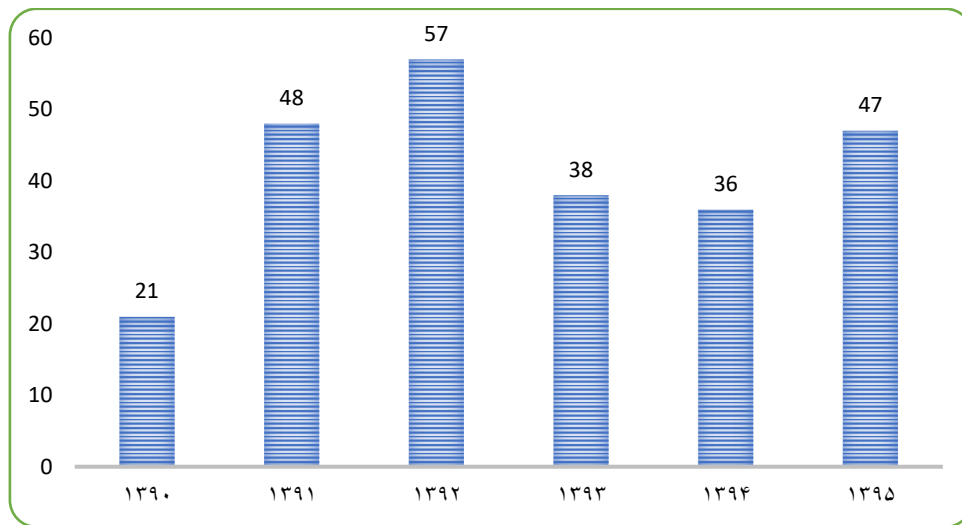
با این حال بررسی دقیق‌تر وضعیت دانشگاه‌های مختلف استان کردستان (دانشگاه‌های که اطلاعات آن‌ها در دسترس است) به‌خوبی بیانگر عملکرد ضعیف دانشگاه‌های استان در زمینه انتشار مقالات است. دانشگاه‌های استان کردستان از نظر تعداد مقالات بین‌المللی که در سال ۱۳۹۷ منتشر کرده‌اند عملکرد قابل‌توجهی ندارند و غیر از سه دانشگاه کردستان، علوم پزشکی کردستان و آزاد اسلامی واحد سنندج، بقیه دانشگاه‌ها مقالات بین‌المللی منتشر نکرده‌اند. این موضوع شاید ناشی از ضعف فعالیت‌های پژوهشی و کیفیت آن‌ها در دانشگاه استان کردستان است. غیر از دانشگاه‌های مذکور بقیه دانشگاه‌های استان کردستان عمدتاً مقاله علمی و پژوهشی نیز ندارند و اغلب مقالات آن از نوع کنفرانسی هستند که با توجه به ماهیت کنفرانس‌های علمی که شبکه‌سازی است می‌توان گفت که مقالات کنفرانسی اغلب از کیفیت لازم برخوردار نیستند. نکته قابل‌توجه در مورد تعداد مقالات این است که در سه دانشگاه مطرح استان تعداد مقالات بین‌المللی بیشتر از مقالات علمی پژوهشی داخلی هستند که این موضوع در جای خود قابل‌توجه است. البته بررسی وضعیت برخی از دانشگاه‌های برتر کشور از جمله دانشگاه تهران، دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه تربیت مدرس نیز وضعیت مشابهی دارند و در سال ۱۳۹۷ تعداد مقالات بین‌المللی آن‌ها بیشتر از مقالات داخلی است. نکته قابل‌توجه اینکه نتایج یک بررسی حاکی از آن است که دانشگاه علوم پزشکی کردستان تا اوایل سال ۱۳۹۶ جزء ۱۰ دانشگاه اول از نظر تعداد مقالات مردود شده در ژورنال‌های نمایه شده در اسکوپوس است. از دیگر بازیگران تأثیرگذار در زمینه انتشار دانش، بنگاه‌های مستقر در استان هستند. بررسی‌های اولیه حاکی از آن است که این گروه از بازیگران، خروجی قابل‌توجهی در سیستم ندارند. با این حال بررسی آمار مربوط به تعداد پروژه‌های تحقیق و توسعه کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه، بیانگر آن است که در استان کردستان در سال ۱۳۹۴ نسبت به میانگین کشوری و همچنین برخی از استان‌های همجوار وضعیت پروژه‌های تحقیق و توسعه مناسب نیست. در واقع استان کردستان دارای ۵۸۰

پروژه در سال ۱۳۹۴ بوده است در حالی که تعداد پروژه‌های کشور ۸۳۶۳۷ مورد بوده است. در واقع در استان کردستان تنها ۴ درصد پروژه‌های تحقیق و توسعه به گروه علوم فنی و مهندسی اختصاص داده شده‌اند در مقابل ۲۵ درصد به گروه علوم پایه، ۲۸ درصد به گروه علوم کشاورزی و دامپزشکی و ۲۶ درصد به گروه علوم انسانی اختصاص یافته‌اند که در شکل ۳ نشان داده شده است.

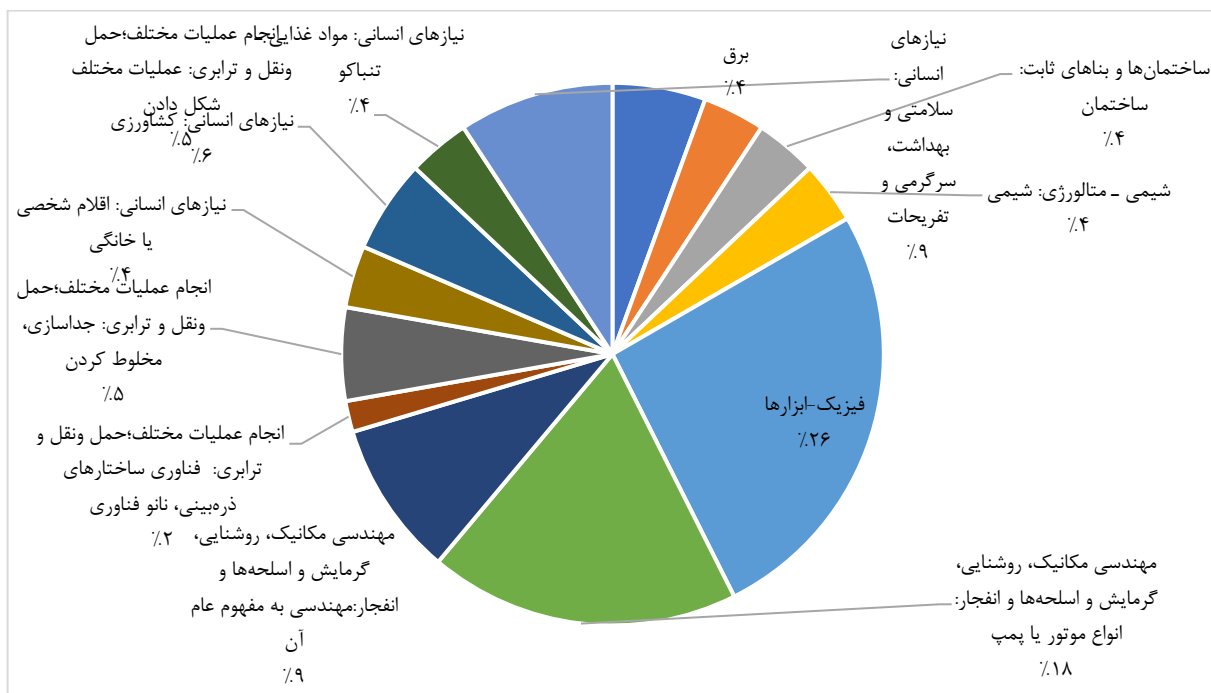


شکل ۳: تعداد پروژه‌های تحقیق و توسعه کارگاه‌های دارای فعالیت تحقیق و توسعه بر حسب گروه علمی

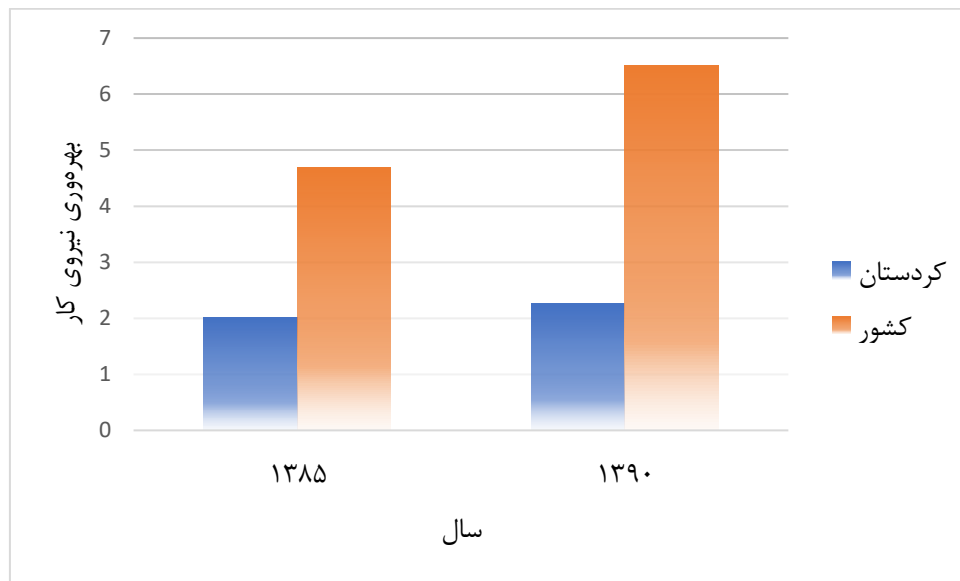
یکی از شاخص‌های مهم برای ارزیابی وضعیت سیستم‌های نوآوری میزان نوآوری صورت گرفته در آن است. یکی از شاخص‌های مهم برای ارزیابی وضعیت نوآوری، تعداد پتنت است. نکته مهمی که باید به آن توجه داشت زمانی که یک پتنت ثبت شده، تجاری شود می‌گویند نوآوری رخ داده است. پس با توجه به اینکه لزوماً همه پتنت‌های ثبت شده تجاری نمی‌شوند، بنابراین وضعیت نوآوری و پتنت‌های ثبت شده در یک سیستم قاعداً با هم برابر نیستند. با این حال ارزیابی تعداد پتنت‌های یک برداشت اولیه در مورد وضعیت نوآوری (با در نظر گرفتن ملاحظه تفاوت آن با پتنت) در سیستم به دست می‌دهد. در این راستا در شکل ۴ آمار مربوط به تعداد پتنت‌های ثبت شده و شکل ۵ محتوای پتنت‌ها در استان کردستان در طی سال‌های مختلف آمده است. همانطور که مشاهده می‌شود در سال ۱۳۹۳ نرخ پتنت‌های ثبت شده در استان کردستان کاهش یافته است اما بعد از آن مجدداً تعداد پتنت‌های رویه صعودی به خود گرفته است. یکی دیگر از شاخص‌های مناسب برای بررسی وضعیت کارکرد انتشار است، بررسی میزان استفاده از فناوری در سطح صنایع کشور است. به این منظور از شاخص بهره‌وری نیروی کار استفاده شده است. در واقع محاسبه شاخص بهره‌وری نیروی کار و مقایسه آن با میانگین کشوری تا حدی بیانگر سطح فناوری در صنعت است. در واقع بالا بودن بهره‌وری نیروی کار بیانگر سطح بالای فناوری در صنعت و برعکس. همانطور که در نمودار زیر مشاهده می‌شود سطح بهره‌وری نیروی کار در استان کردستان در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۰ کمتر از میانگین کشوری بوده است و به بیان بهتر سطح فناوری به کار گرفته شده در صنعت استان پایین است.



شکل ۴: تعداد اختراعات ثبت شده توسط ساکنین استان کردستان



شکل ۵ موضوع پتنت‌های استان کردستان در سال ۱۳۹۵ بر اساس طبقه‌بندی بین‌المللی



شکل ۶: مقایسه بهره‌وری نیروی کار در سال‌های ۸۵ و ۹۵

### هدایت پژوهش

نهادهای تأثیرگذار در کارکرد هدایت پژوهش اسناد و گزارش‌های ملی، منطقه‌ای و استانی هستند که اولویت‌های استان را مطرح کرده‌اند. در این راستا طرح تکاپو که توسط وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی به منظور کمک به توسعه اشتغال پایدار تدوین شده، رسته‌های کسب‌وکار اولویت‌دار استان کردستان و شهرستان‌های آن مشخص کرده است. به صورت کلی بر اساس بررسی صورت گرفته در طرح تکاپو که در آن محدوده جغرافیایی استان کردستان به سه بخش تقسیم شده است، مجموعه‌ای از حوزه‌های فعالیت اولویت‌دار استان کردستان به شرح شکل ۷ تعیین شده‌اند (تکاپو، ۱۳۹۴).



شکل ۷ معرفی رسته‌های کسب‌وکاری اولویت‌دار استان کردستان (تکاپو، ۱۳۹۴)

بخش اعظم رسته فعالیت‌های اولویت‌دار تعیین شده در حوزه کشاورزی هستند. علاوه بر این در میان حوزه‌های با فناوری سطح بالا، تنها رسته فعالیت "تولید نرم‌افزار و ارائه خدمات فناوری اطلاعات" جزء اولویت‌ها است و بقیه رسته فعالیت‌ها دارای فناوری سطح بالا نیستند.

یکی از مهمترین و بارزترین فعالیت‌هایی که در زمینه هدایت پژوهش در استان کردستان به چشم می‌خورد راه‌اندازی برخی از پژوهشکده‌ها خاص است که از جمله آن‌ها می‌توان به: مرکز پژوهشی به زراعی و به نژادی توت‌فرنگی، مرکز پژوهشی اصلاح و توسعه گیاهان دارویی، مرکز تحقیقات علوم مهندسی آب، پژوهشکده کردستان شناسی، گروه پژوهشی جنگلداری زاگرس شمالی، مرکز پژوهشی فناوری نانو اشاره کرد. پژوهشکده‌های فعال در استان کردستان عملکرد قابل توجهی ندارند. با این حال یکی از نکات قابل توجه اینکه با وجود اینکه در طرح تکاپو حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یکی از اولویت‌های استان کردستان معرفی شده است و همچنین بخش زیادی از شرکت‌های دانش‌بنیان استان در حوزه "فناوری اطلاعات و سخت‌افزارهای برق" فعالیت می‌کنند اما مرکز پژوهشی فعال در زمینه فناوری اطلاعات در استان کردستان وجود ندارد.

نهادهای دولتی استان نیز در کارکرد هدایت پژوهش قابلیت نقش‌آفرینی دارند. در این راستا برخی از نهادهای دولتی استان کردستان، اولویت‌های پژوهشی را به صورت سالانه اعلام می‌کنند که در هدایت پژوهش تأثیرگذار هستند

به‌عنوان مثال سازمان آب و فاضلاب شهری استان کردستان در سال ۱۳۹۷ فهرست چهار اولویت تحقیقاتی را اعلام کرده است یا شرکت توزیع برق استان اولویت‌های تحقیقاتی را اعلام کرده است. از دیگر بازیگرانی که پتانسیل نقش‌آفرینی در کارکرد هدایت پژوهش را دارند، پارک استان کردستان و مراکز رشد وابسته هستند. در واقع این نهادهای واسطه با تأکید بر حمایت از شرکت‌های فعال در سه حوزه کشاورزی، معدن و فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش مهمی در جهت‌دهی فعالیت‌های پژوهشی در سطح استان ایفا می‌کنند. به بیان بهتر پارک استان کردستان با اولویت قائل شدن برای شرکت‌های سه حوزه مذکور، به‌نوعی در تشویق افراد حاضر در سیستم برای کارآفرینی و راه‌اندازی شرکت‌های دانش‌بنیان در آن حوزه‌ها نقش‌آفرینی می‌کنند. حوزه‌های اولویت‌دار پارک علم و فناوری استان کردستان تا حدی به واسطه تعاملات این سازمان با دیگر نهادهای فعال در سیستم نوآوری این استان و مبتنی بر نیازها و اولویت‌های استان انتخاب شده‌اند. در این میان پارک علم و فناوری استان کردستان علاوه بر دانشگاه‌ها استان، می‌تواند با گسترش تعاملات خود دیگر بازیگران سیستم نوآوری و به ویژه صنایع و معادن فعال در استان نیازهای فناورانه را شناسایی از شرکت‌های فعال در آن حوزه‌ها حمایت کند.

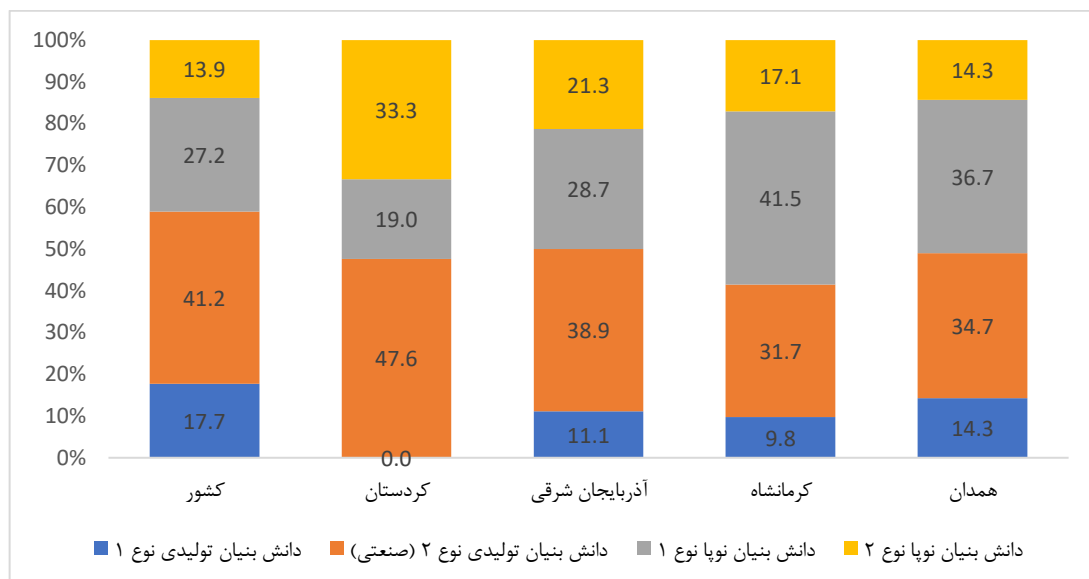
### فعالیت‌های کارآفرینانه

مهم‌ترین بازیگران در زمینه کارکرد فعالیت‌های کارآفرینانه، سازمان‌های واسطه (پارک‌ها و مراکز رشد)، شرکت‌ها (به‌ویژه شرکت‌های تازه تأسیس) و نهادهای سیاست‌گذار هستند بنابراین در ادامه با توجه به اطلاعات موجود وضعیت این کارکرد در استان کردستان تحلیل شده است. براساس آمار موجود استان کردستان دارای یک پارک علم و فناوری (پارک علم و فناوری کردستان) است. در حال حاضر ۱۰۳ شرکت و واحد فناور زیرپوشش این مجموعه مشغول فعالیت هستند (۸۳ واحد فناور و ۲۰ شرکت در دوره‌های رشد و رشد مقدماتی). براساس آمار ارائه شده میزان گردش مالی واحدهای فناور مستقر در مرکز رشد و شرکت‌های فعال در پارک علم و فناوری کردستان از ابتدای تأسیس (۱۳۹۲) تا اواسط سال ۱۳۹۷ در حدود ۷۵۰ میلیارد ریال بوده است (ایرنا، ۱۳۹۷). علاوه بر این میزان صادرات محصولات فناوری محور شرکت‌های مستقر در پارک، ۲۴۸ هزار دلار بوده است. همچنین ۲۱ مورد ثبت اختراع، ۴ مورد ثبت علائم تجاری، ۳۱ مورد محصولات نمونه‌سازی شده و ۳۰ مورد محصول در طول ۵ سال فعالیت پارک علم و فناوری راهی بازار شده است. پارک علم و فناوری استان کردستان می‌تواند از طریق برگزاری جشنواره‌ها، نمایشگاه‌ها و فن‌بازارهای تخصصی شرایط را برای تعامل بین عرضه‌کنندگان دانش و فناوری یا همان شرکت‌های فناور مستقر در پارک و نهادهای متقاضی فناوری اعم از بنگاه‌های صنعتی، معادن و دیگر سازمان‌های دولتی را فراهم کنند. کما اینکه در برخی از استان‌های کشور پارک‌ها علم و فناوری مستقر در هر استان با برگزاری فن‌بازارها و بازدیدهای تخصصی شرایط را برای تعامل شرکت‌های مستقر در پارک و صنایع مختلف در آن استان را فراهم کرده‌اند.

استان کردستان همچنین دارای ۵ مرکز رشد است که ۴ مورد آن‌ها در شهر سنندج و یک مورد در شهرستان مریوان قرار دارد (عتف، ۱۳۹۷). در این میان مرکز رشد دانشگاه کردستان فعالیت خود را به صورت رسمی در سال ۱۳۸۹



شروع کرد و در حال حاضر نیز ۱۸ شرکت در مرکز رشد دانشگاه کردستان مشغول فعالیت هستند که عمدتاً در حوزه فناوری اطلاعات می‌باشد. استان کردستان همچنین دارای دو مرکز نوآوری شامل: مرکز نوآوری و شکوفایی خلاقیت سنندج و مرکز نوآوری و شکوفایی خلاقیت دیواندره است. گروه دیگری از بازیگران اصلی در کارکرد فعالیت‌های کارآفرینانه، شرکت‌ها به صورت عام و شرکت‌های دانش‌بنیان به صورت خاص هستند. در این میان براساس اطلاعات مستخرج از سامانه کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و نظارت بر اجرا، تا تاریخ ۱۲ دی‌ماه ۱۳۹۷، ۲۱ شرکت دانش‌بنیان در استان کردستان مشغول فعالیت بودند. در این میان ۱۰ شرکت دانش‌بنیان صنعتی و ۱۱ مورد دیگر دانش‌بنیان نوپا هستند. بیشترین سهم شرکت‌ها مربوط به شرکت‌های فعال در زمینه " فناوری اطلاعات و ارتباطات و نرم‌افزارهای رایانه‌ای " و " سخت‌افزارهای برق و الکترونیک، لیزر و فوتونیک هستند. در مجموع شرکت‌های دانش‌بنیان استان کردستان دارای ۳۴ محصول دانش‌بنیان تأیید شده هستند و در این میان مجموع درآمد شرکت‌ها در سال ۱۷,۲۵۲,۰۹۸,۰۰۰ ریال است. همانطور که در شکل ۸ مشاهده می‌شود ترکیب شرکت‌های دانش‌بنیان در استان کردستان با میانگین کشوری و همچنین برخی از استان‌های همجوار متفاوت است به گونه‌ای که برخلاف استان‌های دیگر و میانگین کشوری، استان کردستان هیچ شرکتی از نوع دانش‌بنیان تولیدی نوع ۱ ندارد در مقابل نسبت شرکت‌های دانش‌بنیان تولیدی نوع ۲ در استان کردستان در مقایسه با دیگر استان‌های مورد مقایسه بیشتر است. به عبارت دیگر در استان کردستان شرکت‌های تولیدی دارای محصولاتی در حوزه فناوری‌های برتر و با ارزش افزوده و پیچیدگی فنی بالا وجود ندارد بلکه شرکت‌های دانش‌بنیان تولیدی استان کردستان دارای محصولات با پیچیدگی فنی کمتری (نسبت به فناوری‌های برتر) هستند. نکته جالب توجه اینکه در استان کردستان درصد شرکت‌های دانش‌بنیان نوپا نوع ۲ در مقایسه با میانگین کشوری و استان‌های منتخب بالاتر است. آمار مذکور تا حدی بیانگر ضعف فعالیت‌های تحقیق و توسعه و دانش‌بنیان در استان کردستان در مقایسه با میانگین کشوری است. در واقع شرکت‌های نوع ۱ بیشتر متکی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه و فناوری‌های برتر هستند در حالی که این موضوع در شرکت‌های نوع ۲ با شدت کمتری وجود دارد.



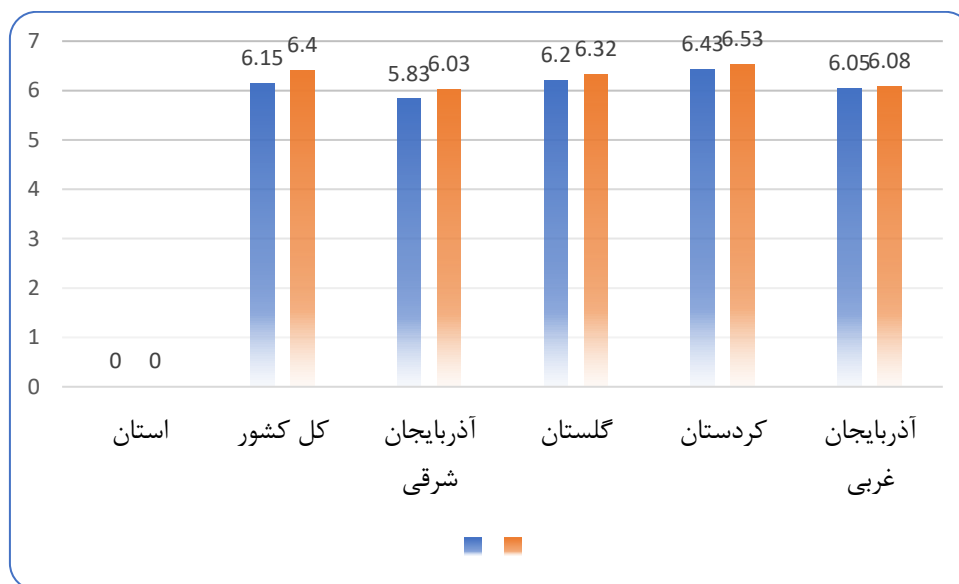
شکل ۸ ترکیب شرکت‌های دانش‌بنیان استان کردستان در مقایسه با میانگین کشوری و استان‌های منتخب

شتاب‌دهنده‌های نیز به عنوان یکی از نهادهای واسط می‌توانند در کارکرد فعالیت‌های کارآفرینانه ایفا نقش کنند با این حال بررسی‌های اولیه حاکی از آن است که در استان کردستان تنها یک شتاب‌دهنده به صورت اختصاصی مشغول فعالیت است. این مرکز تحت عنوان مرکز شتاب‌دهندگی در پارک علم و فناوری استان کردستان مستقر است. البته این مرکز با حمایت پارک علم و فناوری فعالیت خود را شروع کرده است. فعالیت‌های اصلی این مرکز شامل ارائه مشاوره در زمینه طرح، تیم‌سازی و همچنین برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های با حضور افراد متخصص در حوزه مورد نظر است. علاوه بر این بررسی آمار مربوط به کارگاه‌های بالا ده نفر، حاکی از عملکرد ضعیف استان در این زمینه است. براساس اطلاعات سالنامه‌های آماری سال ۱۳۹۵ به صورت کلی ۱۲۱ کارگاه بالای ۱۰ نفر در سطح استان کردستان فعالیت می‌کنند که نسبت به کارگاه‌های هم رده در سطح کشور، سهمی معادل ۰.۹۲٪ را دارد. بیشترین تعداد کارگاه مربوط به کارگاه‌های با فعالیت تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی (۳۶ کارگاه) است و کارگاه‌های تولید صنایع مواد غذایی و آشامیدنی (۳۳ کارگاه) در جایگاه بعدی قرار دارند. شایان ذکر است که بخش اعظم کارگاه‌های بالای ده نفر فعال در استان کردستان در بازه ۱۰-۴۹ نفر قرار دارند (۸۴.۲۹٪) و تعداد کارگاه‌های بالای ۵۰ نفر بسیار محدود هستند (شریف‌زادگان، ۱۳۹۷). در زمینه برخورداری از زیرساخت‌های لازم برای فعالیت بخش صنعت، استان دارای تعدادی شهرک و ناحیه صنعتی مصوب است با این حال غالب آن‌ها، تنها مصوب بوده و در حال حاضر عملکرد مشخصی ندارند و بدین ترتیب، نتوانسته‌اند تشکیل زنجیره تولید، خوشه صنعتی و ... داده یا خود به تنهایی موجب تولید اشتغال‌زایی شوند. استان کردستان دارای ۲۹ شهرک و ناحیه صنعتی در حال بهره‌برداری و مصوب است که سهمی ۳ درصدی از تعداد شهرک‌ها و نواحی صنعتی کشور را به خود اختصاص داده است. از این میان تنها ۱۹ شهرک و ناحیه صنعتی در حال بهره‌برداری هستند. نکته جالب توجه اینکه در بررسی میزان اشتغال ایجاد شده توسط شهرک‌های

صنعتی استان کردستان، ضعف قابل توجه به چشم می‌خورد. به طوری که شاهد تمرکز ۷۵ درصد از اشتغال ایجاد شده در شهرک‌ها و نواحی صنعتی و حدود ۶۰ درصد از اراضی در اختیار شهرک‌ها و نواحی صنعتی استان در پهنه سنج، دهگلان و قروه هستیم. این ضعف تعادل در پراکنش شهرک‌ها و نواحی صنعتی در استان و ضعف برخوردار بودن شهرستان‌های غربی و جنوبی استان در این زمینه قابل مشاهده است (شریف‌زادگان، ۱۳۹۷).

### - شکل‌گیری بازار

در مورد کارکرد شکل‌گیری بازار در سیستم نوآوری استان کردستان لازم است ابتدا به وضعیت محیط کسب‌وکار در این استان توجه شود. براساس گزارش پایش ملی محیط کسب‌وکار ایران استان کردستان دارای نمره ۶.۵۳ می‌باشد. لازم به ذکر است که مقدار شاخص ملی محیط کسب‌وکار برابر ۶.۴ بوده است (اقتصادی، ۱۳۹۷). همانطور که مشاهده می‌شود استان کردستان از نظر محیط کسب‌وکار وضعیت بدتری نسبت به میانگین کشوری دارد و در میان استان‌ها منتخب تنها از استان کرمانشاه شرایط مناسب‌تری دارد (شکل ۹).

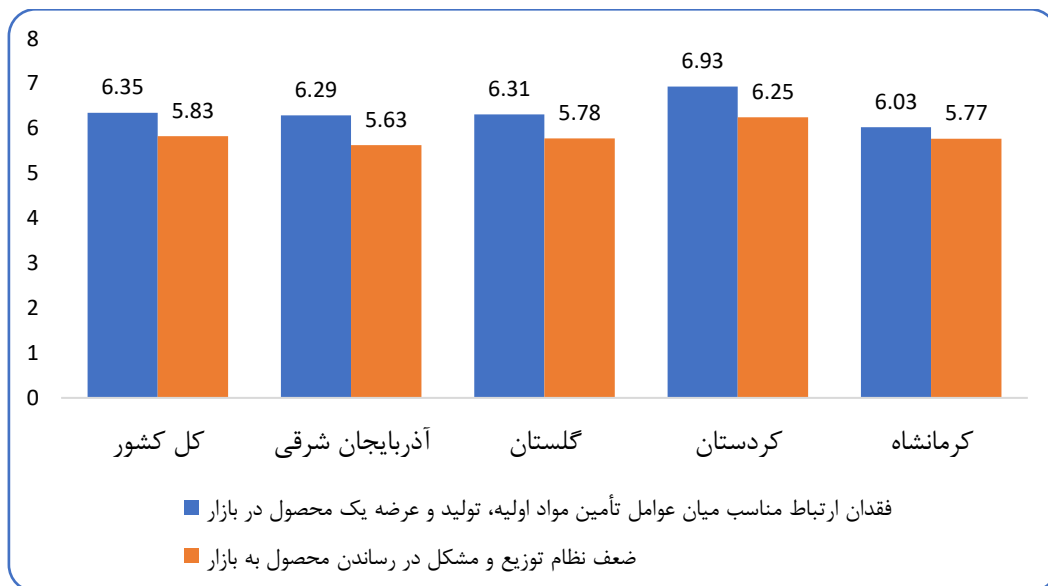


شکل ۹: شاخص استانی محیط کسب‌وکار (اقتصادی، ۱۳۹۷).

براساس اطلاعات ارائه شده استان کردستان در شاخص "غیرقابل پیش‌بینی بودن و تغییرات قیمت مواد اولیه و محصولات" بالاترین امتیاز "۸.۹۷" و در شاخص‌های "محدودیت دسترسی به آب" و "محدودیت دسترسی به حامل‌های انرژی (برق، گاز، گازوئیل و...)" به ترتیب با نمره ۳.۶ و ۳.۷ کمترین امتیاز (شرایط مناسب‌تر) را دارد. در مورد میانگین کشور نیز بالاترین امتیاز مربوط به شاخص "غیرقابل پیش‌بینی بودن و تغییرات قیمت مواد اولیه و محصولات" با نمره ۹.۰۵ و پایین‌ترین امتیاز مربوط به شاخص "محدودیت دسترسی به حامل‌های انرژی (برق، گاز،

گازوئیل و...) با نمره ۳.۷۶ است. در مجموع استان کردستان در بین ۲۸ شاخص مورد بررسی در ۱۳ شاخص وضعیت مناسب‌تری از میانگین کشوری دارد.

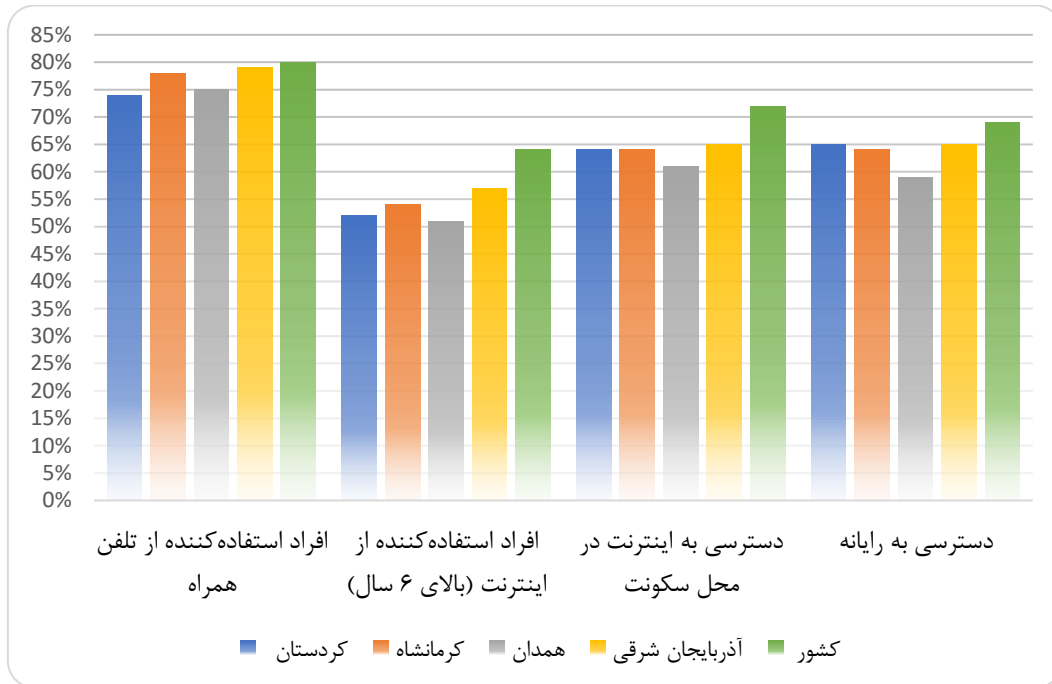
از دیگر شواهد مرتبط به ضعف کارکرد شکل‌گیری بازار در استان کردستان موضوع "ضعف سیستم توزیع و مشکل در رساندن محصول به بازار" است. در شاخص مذکور، استان کردستان عملکرد ضعیف‌تری (۶.۲۵) نسبت به میانگین کشوری (۵.۸۳) دارد. در کنار این موضوع بخشی از بازار در هر سیستمی مربوط به بازار B2B است. در واقع قرار گرفتن بنگاه‌ها در زنجیره تأمین بنگاه‌های دیگر مستقر در استان به شکل‌گیری بازار و رونق اقتصاد کمک خواهد کرد اما با توجه به وضعیت شاخص "فقدان ارتباط مناسب میان عوامل تأمین مواد اولیه، تولید و عرضه یک محصول در بازار" در استان کردستان (۶.۹۳) نسبت به میانگین کشور (۶.۳۵)، می‌توان گفت که بازار استان از این نظر نیز عملکرد ضعیفی دارد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰ بررسی شاخص‌های "فقدان ارتباط مناسب میان عوامل تأمین مواد اولیه، تولید و عرضه یک محصول در بازار" و "ضعف سیستم توزیع و مشکل در رساندن محصول به بازار"

یکی از عوامل مهم در کارکرد شکل‌گیری بازار، دسترسی به زیرساخت‌های مناسب از جمله زیرساخت‌های حمل‌ونقل، فناوری اطلاعات و ارتباطات و... است. استان کردستان در زمینه برخورداری از مواد اولیه، وضعیت نسبتاً مطلوبی دارد و منابع غنی طبیعی، معدنی و... استان را از حیث دسترسی به منابع اولیه بی‌نیاز کرده است. اما آنچه مهم است، وضعیت مسیرهای ارتباطی و صعب‌العبور بودن منطقه است که در برخی موارد هزینه حمل‌ونقل و هزینه نهایی محصول را بسیار بالا می‌برد. موضوع مهم اینکه براساس بررسی‌های صورت گرفته با توجه به تحلیل‌های جدول داده-ستانده به ازای هر ۱۰۰ واحد سرمایه‌گذاری در بخش حمل‌ونقل استان کردستان، ۷۲ واحد ارزش‌افزوده حاصل می‌شود، بنابراین با فراهم کردن زیرساخت‌های مناسب در استان کردستان می‌توان انتظار رشد و توسعه هر چه بیشتر در استان

را داشت. از دیگر زیرساخت‌های مهم و تأثیرگذار بر کارکرد شکل‌گیری بازار، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباط هستند. در این میان براساس آخرین آمار منتشر شده تا خرداد ۱۳۹۷، از نظر شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات که توسط سازمان فناوری اطلاعات ایران منتشر می‌شود استان کردستان با نمره ۶.۳ دارای وضعیت متوسطی است (رتبه ۲۴).



شکل ۱۱: شاخص‌های مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات در استان کردستان و کشور

## تأمین منابع

منظور از کارکرد تأمین منابع، تأمین هر دو دسته منابع مالی و انسانی است. به همین خاطر در گزارش حاضر وضعیت این دو دسته از منابع به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است. در تأمین منابع مالی، نهادهای سیاست‌گذار و سازمان‌های واسط و مؤسسات مالی به عنوان بازیگران اصلی مطرح هستند. در این میان یکی از مشکلات استان کردستان مربوط به "ضعف سرمایه‌گذاری شرکت‌های مادر تخصصی دولتی" در استان کردستان است (کاردوک، ۱۳۹۰). از طرف دیگر با وجود اینکه بانک‌ها به عنوان یکی از بازیگران اصلی در زمینه تأمین مالی مطرح هستند با این حال بررسی عملکرد آن‌ها حاکی از عملکرد ضعیف این بازیگران در زمینه تأمین مالی (به‌ویژه تأمین مالی فعالیت‌های نوآورانه و دانش‌بنیان) است. در واقع بانک‌های استان کردستان (و کشور) عمدتاً از طریق اعطای وام در عرصه تأمین مالی بنگاه‌ها و کسب‌وکارها نقش‌آفرینی می‌کنند. با این حال نرخ بهره بالا، بوروکراسی، اخذ وثیقه‌های سنگین و در نظر نگرفتن دارایی‌های غیرملموس (مثل پتنت) باعث شده‌اند که این دسته از نهادهای مالی نقش قابل توجهی در تأمین مالی برای فعالیت کسب‌وکارهای مختلف و به‌ویژه کسب‌وکارهای مبتنی بر فناوری و نوآوری در استان کردستان نداشته

باشند. توجه به وضعیت نامناسب شاخص "دشواری تأمین مالی از بانک‌ها" در استان کردستان به خوبی عملکرد ضعیف این نهادهای در زمینه تأمین مالی را نشان می‌دهد (اقتصادی، ۱۳۹۷). از طرف دیگر بررسی‌های اولیه حاکی از ضعف حضور و عملکرد دیگر نهادهای مالی مانند سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر، فرشتگان کسب‌وکار و همچنین رغبت کم سرمایه‌گذاران به سرمایه‌گذاری در استان کردستان است (دروزمی، ۱۳۹۷). البته بخشی از این موضوع به واسطه شرایط سیاسی و مرزی بودن استان کردستان است که بر انگیزه سرمایه‌گذاران برای سرمایه‌گذاری بر روی شرکت‌ها تأثیر منفی داشته است و بخشی دیگر از آن نیز ممکن است ناشی از محدودیت منابع مالی در استان کردستان باشد. از جمله یکی دیگر از نهادهای فعال در استان کردستان، صندوق پژوهش و فناوری استان است. صندوق پژوهش و فناوری استان کردستان با سرمایه ۱۵ میلیارد ریالی ثبت شده است که در این میان به واسطه حمایت‌های اخذ شده از معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی میزان سرمایه اولیه این صندوق در حال حاضر ۳۵ میلیون ریال است. برخی از دانشگاه‌ها مانند دانشگاه تبریز در زمینه‌های مختلفی از جمله حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، کمک به تجاری‌سازی دستاوردهای علمی و کمک به ثبت اختراعات؛ دارای ردیف بودجه مشخصی هستند اما در بودجه دانشگاه کردستان ردیف خاصی به این موضوع اختصاص داده نشده است. در مجموع به نظر می‌رسد که در دانشگاه کردستان نسبت به دیگر دانشگاه‌های مورد بررسی توجه کمتری به فعالیت‌های پژوهشی با قابلیت تجاری شدن و همچنین حمایت از توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های می‌شود. با این حال با توجه به اینکه امروز اغلب دانشگاه‌ها علاوه بر کارکردهای آموزشی و پژوهشی خود به دنبال کارآفرینی و توسعه فناوری هستند بنابراین نیاز است که دانشگاه‌های استان کردستان توجه بیشتری به این موضوع داشته باشند. این در حالی است که دانشگاه کردستان در کنار دانشگاه علوم پزشکی کردستان مهمترین و با کیفیت‌ترین دانشگاه‌های استان کردستان محسوب می‌شوند و دیگر دانشگاه‌های فعال در استان حتی از نظر آموزشی و پژوهشی شرایط خیلی ضعیف‌تری دارند.

### بحث و نتیجه‌گیری

در گزارش حاضر با توجه به چارچوب سیستم نوآوری و براساس رویکرد تحلیلی-ساختاری، سیستم نوآوری منطقه‌ای استان کردستان تحلیل شده است. با توجه به تقسیم‌بندی ساختار سیاسی کشور، تعیین مرز جغرافیایی به خودی خود برای سیستم نوآوری منطقه‌ای مناسب نیست، لذا تیم پژوهش مرز سیستم را براساس بازیگران فعال در مرزهای جغرافیایی استان کردستان و همچنین دیگر بازیگران خارج از مرزهای استان که با نقش‌آفرینی خود در سطح ملی، بر عملکرد بخش‌های مختلف استان کردستان تأثیرگذار هستند، به عنوان اجزای سیستم نوآوری در نظر گرفته شدند از جمله این نهادها می‌توان به وزارتخانه‌های مختلف و سازمان‌هایی مانند سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، سازمان محیط‌زیست و... اشاره کرد.

براساس تحلیل سیستم نوآوری استان کردستان براساس اطلاعات موجود در اسناد مختلف (گزارش‌های آمایش سرزمینی، سایت سازمان‌های دولتی استان، سایت وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و ...) می‌توان به چالش‌های مهم در سیستم مورد نظر اشاره کرده که عبارتند از:

۱- ضعف تناسب دوره‌های آموزش با مزیت‌ها و اولویت‌های استان کردستان: در واقع با وجود اینکه کشاورزی، دام‌پروری، معدن و گردشگری جزء اولویت‌ها و مزیت‌های استان کردستان محسوب می‌شوند اما درصد کمی از رشته‌های دانشگاهی متناسب با اولویت‌های مورد نظر است. از جمله شواهد مربوط به این موضوع می‌توان به مواردی مانند ارائه فقط یک رشته عمومی مربوط به گردشگری در دانشگاه کردستان اشاره کرد. علاوه بر این بررسی‌های صورت گرفته حاکی از آن است که عملکرد ضعیف دانشکده معدن، از جنبه آموزشی و پژوهشی باعث شده است که مشکلات علمی و پروژه‌های تحقیقاتی مرتبط به معادن استان کردستان (معروف به بهشت معادن ایران) به دانشگاه‌های خارج از استان واگذار شود.

۲- همکاری و تعامل ضعیف بازیگران فعال در سیستم نوآوری استان کردستان: ضعف تعاملات و ارتباطات بین بازیگران سیستم نوآوری، به‌ویژه نهادهای دولتی و دانشگاه‌های استان باعث شده است که نهادهای دولتی بخش اعظم پروژه‌های تحقیقاتی خود را به دانشگاه‌های خارج از استان واگذار کنند در حالی که دانشگاه‌های داخلی استان در برخی از زمینه‌های توانمندی بالاتری نسبت به دانشگاه‌های خارج از استان دارند. در همین راستا "توجه اندک نهادهای اجرایی به استفاده از یافته‌های پژوهشی" و همچنین "ارتباط ناکارآمد بین دانشگاه‌ها با بخش دولت و صنعت" به عنوان تهدید برای دانشگاه‌های استان کردستان مطرح هستند.

۳- کمبود منابع مالی برای فعالیت‌های تجاری‌سازی و نوآوران: با وجود اینکه بررسی آمار بودجه کردستان حاکی از آن است دانشگاه مورد نظر در مقایسه با استان‌های منتخب درصد بالاتری از بودجه خود را به فعالیت‌های پژوهشی پایه اختصاص می‌دهد با این حال این دانشگاه در زمینه فعالیت‌های مرتبط به تجاری‌سازی فناورانه و نوآوری عملکرد ضعیفی دارد. علاوه بر این بررسی عملکرد دانشگاه‌های مختلف بیانگر تمرکز آن‌ها فعالیت‌های پژوهشی بدون در نظر گرفتن پتانسیل تجاری‌سازی آن است.

۴- ضعف نوآوری و بازار محدود برای محصولات نوآوران: همانطور که در کارکرد شکل‌گیری بازار عنوان شده، استان کردستان در شاخص "نحوه استقبال مشتریان از نوآوری و ارائه ابتکار در خدمات و محصول" عملکرد ضعیف‌تری نسبت به میانگین کشوری دارد. از طرف دیگر با توجه به پایین بودن متوسط درآمد سرانه یک خانوار شهری و روستایی در استان کردستان، بنابراین نمی‌توان انتظار داشت که کارکرد شکل‌گیری بازار در سطح استان کردستان به خوبی شکل بگیرد.

۵- ضعف دسترسی به نیروی انسانی توانمند: یکی از مهمترین چالش‌های استان کردستان ضعف دسترسی به نیروی انسانی توانمندی است. این در حالی است که دسترسی به نیروی انسانی توانمندی از مهمترین الزامات خلق نوآوری است. البته بخشی از این موضوع به خاطر ظرفیت جذب پایین صنایع استان کردستان است که باعث شده است که تمایل به استخدام نیروهای توانمندی به‌ویژه در بخش‌های تحقیق و توسعه نباشند.

۶- مقیاس خرد بنگاه‌ها و واحدهای کشاورزی در استان: با توجه به اینکه بخش زیادی از بنگاه‌ها و واحدهای کشاورزی در استان کردستان دارای مقیاس خرد هستند بنابراین از نظر اقتصادی صرف هزینه برای فعالیت‌های پژوهشی و تحقیق و توسعه برای آن‌ها به صرفه نیست در مقابل نیز ضعف فرهنگ همکاری و هماهنگی باعث شده است که افراد حاضر به صرف هزینه مشترک برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه نباشد. این موضوع باعث عدم توجه به فعالیت‌های تحقیقاتی در حوزه‌های مختلف به‌ویژه بخش‌های کشاورزی و صنعتی شده‌اند.

۷- بهره‌وری پایین نیروی انسانی: از دیگر مسائل استان، بهره‌وری پایین نیروی انسانی استان در اکثر حوزه‌ها است. یکی از علل این موضوع را شاید بتوان فضای تولید سنتی استان در تمامی بخش‌ها دانست.

۸- ضعف تعادل بین بخش کشاورزی و منابع آبی: در سنجش بعد فضایی بخش کشاورزی، ضعف تعادل بین حجم تولیدات کشاورزی (در نیمه شرقی) و حجم منابع آبی (در نیمه غربی) استان قابل ملاحظه است. همچنین ضعف تعادل در مصرف آب در بخش کشاورزی در نیمه شرقی استان (قرارگیری ۸۶ درصد از اراضی کشاورزی استان در نیمه شرقی با ۱۷ درصد از منابع آب) از دیگر موارد ضعف تعادل در سازمان فضایی استان در بخش کشاورزی است. علاوه بر این ضعف تعادل در تولید محصولات سبزی و صیفی‌جات و محصولات جالیزی در نیمه شرقی استان و شهرستان‌های کمتر برخوردار از منابع آب سطحی و زیرزمینی همچون دهگلان و قروه را می‌توان از دیگر ضعف تعادل‌های موجود در این حوزه به شمار آورد که نیازمند بررسی و برنامه‌ریزی مدون است.

در مجموع بر اساس نتایج پژوهش حاضر به منظور بهبود عملکرد سیستم نوآوری منطقه ای استان کردستان پیشنهادهای ذیل ارائه می‌شوند:

۱- همانطور که در کارکرد توسعه دانش گفته شد، بیشتر آموزش‌هایی که در مراکز فنی حرفه ای استان صورت می‌گیرد اغلب غیر فناورانه و در راستای مشاغل سنتی است با اینکه این موضوع الزاماً به عنوان یک چالش در سیستم نوآوری استان کردستان مطرح نمی‌شود با این حال به نظر می‌رسد لازم است که در کنار دوره‌های فوق، برگزاری دوره‌های مرتبط به فعالیت‌های فناوری محور می‌تواند به رشد و توسعه هر چه بیشتر استان کمک کند از جمله توسعه هر چه بیشتر دوره‌هایی در زمینه فناوری اطلاعات می‌تواند سودمند باشد.

۲- انتظار می‌رود با گسترش همکاری با دانشگاه‌های برتر کشور زمینه نقش‌آفرینی هر چه بیشتر در دانشگاه‌های استان کردستان در اقتصاد منطقه فراهم گردد. در واقع افزایش ارتباطات با متخصصان کشور در حوزه‌های مختلف و استفاده از دانش و تخصص آن‌ها و همچنین تجهیزات و امکانات آن‌ها به منظور رفع مشکلات و چالش‌های منطقه و همچنین ارتقاء وضعیت اقتصادی منطقه می‌تواند سودمند باشد.

۳- با توجه به بررسی صورت گرفته در زمینه تعیین عوامل مؤثر بر رقابت‌پذیری استان کردستان حاکی از آن بود که در بخش عوامل زیرساختی، تأسیس پژوهشکده‌های تخصصی به عنوان مهمترین زیرمعیار تأثیرگذار در ارتقای رقابت‌پذیری استان معرفی شده است و علاوه بر تأسیس پژوهشکده‌های تخصصی، استقرار واحد تحقیق و توسعه در



شرکت‌ها نیز از جمله مهمترین زیرمعیارهای زیرساختی مؤثر در ارتقای مزیت رقابتی استان هستند. با توجه به پتانسیل قابل توجه استان کردستان در زمینه توت‌فرنگی، انتظار می‌رود که یک پژوهشکده فعال در راستای بهبود هر چه بهتر کیفیت و کمیت توت‌فرنگی به عمل آمده در استان کردستان، مشغول انجام فعالیت‌های تحقیقاتی باشد.

۴- انتشار دانش نیازمند شبکه‌های تعاملی بین بازیگران سیستم است که متأسفانه در استان کردستان شبکه‌های تعاملی قوی بین بازیگران سیستم به چشم نمی‌خورد. وجود شبکه‌های قوی باعث می‌شود که نگاه بازیگران مختلف شامل دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی، شرکت‌ها و سیاست‌گذاران و مدیران ستادی در یک راستای مشخص قرار گیرند و فعالیت‌های پژوهشی منجر به محصول و فناوری موردنیاز بازار گردند. از این رو لازم است که سیاست‌گذاران استان به دنبال تقویت شبکه‌های تعاملی قوی بین بازیگران سیستم باشند. بررسی محتوای مقالات منتشر شده در دانشگاه‌های استان کردستان و نیازهای دیگر بازیگران استان به خوبی بیانگر ضعف شکل‌گیری شبکه تعامل مناسب بین دانشگاه‌ها و موسسه‌های پژوهشی استان با دیگر بازیگران است.

۵- در خصوص هدایت فعالیت‌های پژوهشی استان، هم‌مرز بودن استان کردستان با کشور عراق و پتانسیل بالای مبادلات تجاری که به واسطه مرزی بودن، یک مزیت مهم برای استان کردستان محسوب می‌شود. در این راستا به نظر می‌رسد اگر فعالیت‌های پژوهشی و مطالعاتی در زمینه پتانسیل‌های مرتبط به هم‌مرزی با کشور عراق از جمله: چالش‌های صادرات و واردات با کشور عراق و راه‌کارهای مناسب برای ارتقای آن، مطالعه بازار محصولات مختلف در بازار کشور عراق (به‌ویژه کردستان عراق) و ... انجام شود می‌تواند سودمند باشد.

## منابع

- پاکزاد، م. و مزارعی، ح. (۱۳۹۷). تحلیل سیاستی اختراعات ثبت شده ایران در سطح ملی و بین‌المللی در طی سال‌های ۱۹۵-۱۳۹۰. تهران.
- تسلیمی، س.، شریعتی‌نیاسر، م.، احمدی، و. و زکائی، س. (۱۳۹۴). طرح آمایش آموزش عالی (در چارچوب نقشه جامع علمی کشور) غیرقابل استناد.
- تکاپو. (۱۳۹۴). توسعه کسب‌وکار و اشتغال پایدار (استان کردستان).
- دانشگاه کردستان. (۱۳۹۷). چشم‌انداز و برنامه راهبردی دانشگاه کردستان در افق ۱۴۰۴.
- شریف‌زادگان، م. (۱۳۹۷). بازنگری و تهیه سند آمایش استان کردستان: گزارش فصل اول: تحلیل وضعیت استان؛ تحلیل اقتصادی.
- کاردوک. (۱۳۹۰). طرح تهیه اسناد توسعه اشتغال و سرمایه‌گذاری استان کردستان.
- محمدی، م.، طباطبائیان، س. ح.، الیاسی، م. و روشنی، س. (۱۳۹۲). تحلیل مدل شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه نوظهور در ایران؛ مطالعه موردی بخش نانوفناوری. سیاست علم و فناوری، ۲۰(۴)، ۱۹-۳۲.
- معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری. (۱۳۹۷). کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌ها و موسسات دانش‌بنیان و نظارت بر اجرا.
- نصراللهی‌زاده، ب. و محمدی، ا. (۱۳۹۷). گزارش اقتصادی و اجتماعی استان کردستان سال ۹۵-۱۳۹۴.
- نقی‌زاده، ر.، الهی، ش.، منطقی، م. و قاضی‌نوری، س. س. (۲۰۱۵). فراترکیب مدل‌های نوآوری منطقه‌ای مروری بر سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۰. مدیریت نوآوری، ۳(۴)، ۲۵-۵۶.
- هاشم‌داداش، پ. و مهدی‌ده‌ده، ج. (۱۳۹۴). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل ریشه‌ای تأثیرگذار در ارتقای رقابت‌پذیری منطقه‌ای مورد مطالعه: استان کردستان. برنامه ریزی منطقه‌ای (دانشگاه آزاد مرودشت)، ۱۳۹۴(۱۹).
- وزارت‌عتف. (۱۳۹۷). مراکز دانشگاه جامع علمی کاربردی استان کردستان. دانشگاه علمی کاربردی استان کردستان.

## References:

- Ács, Z. J., Autio, E., and Szerb, L. (2014). National systems of entrepreneurship: Measurement issues and policy implications. *Research Policy*, 43(3), 476-494.
- Afshari-Mofrad, M., Ghazinoory, S., & Nasri, S. (2021). Measuring the efficiency, effectiveness and changeability of institutions for improving national innovation system. *Asian Journal of Technology Innovation*, 29(2), 233-257 .
- Barra, C., & Zotti, R. (2018). The contribution of university, private and public sector resources to Italian regional innovation system (in) efficiency. *The Journal of Technology Transfer*, 43, 432-457 .
- Bergek, A. (2002). Shaping and exploiting technological opportunities: the case of renewable energy technology in Sweden. Chalmers University of Technology Göteborg .
- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research policy*, 37(3), 407-429 .
- Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M., & Rickne, A. (2002). Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research policy*, 31(2), 233-245 .
- Chaminade, C., & Edquist, C. (2006). From theory to practice: the use of the systems of innovation approach in innovation policy. *Innovation, Science, and Institutional Change A Research Handbook*, 141-163 .
- Cooke, P., Uranga, M. G., & Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research policy*, 26(4-5), 475-491 .

- Edquist, C. (2010). Systems of innovation perspectives and challenges. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 2(3), 14-45 .
- Gabaldón Estevan, D., & Hekkert, M. P. (2013). How Does the Innovation System in the Spanish Ceramic Tile Sector Function? *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 2013, vol. 52, num. 3, p. 151-158 .
- Galli, R., & Teubal, M. (1997). Paradigmatic shifts in national innovation systems. *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*, 342-370 .
- Godin, B. (2009). National innovation system: The system approach in historical perspective. *Science, Technology, & Human Values*, 34(4), 476-501 .
- Hasche, N., Höglund, L., & Linton, G. (2020). Quadruple helix as a network of relationships: creating value within a Swedish regional innovation system. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 32(6), 523-544 .
- Hekkert, M. P., & Negro, S. O. (2009). Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4), 584-594 .
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(4), 413-432 .
- Lai, X., Ye, Z., Xu, Z., Holmes, M. H., & Lambright, W. H. (2012). Carbon capture and sequestration (CCS) technological innovation system in China: Structure, function evaluation and policy implication. *Energy policy*, 50, 635-646 .
- Lamprinopoulou, C., Renwick, A., Klerkx, L., Hermans, F., & Roep, D. (2014). Application of an integrated systemic framework for analysing agricultural innovation systems and informing innovation policies: Comparing the Dutch and Scottish agrifood sectors. *Agricultural Systems*, 129, 40-54 .
- Lundvall, B.-A. (1992). *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* (London: Pinter). Lundvall, B.-Å. and Borrás, S. (1997) *The globalisation learning economy: implication for innovation policy*, TSER programme, DG XII, Commission of the European Union. MacKenzie, S. and Podsakoff, P. (2012) Common method bias in marketing: Causes, mechanisms, and procedural remedies, *Journal of Retailing*, 88(4), 542-555 .
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research policy*, 31(2), 247-264 .
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., & Martin, B. R. (2010). Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work). *Research policy*, 39(8), 1011-1023 .
- Musiolik, J., Markard, J., & Hekkert, M. (2012). Networks and network resources in technological innovation systems :Towards a conceptual framework for system building. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(6), 1032-1048 .
- Nelson, R. R. (2002). Erratum to "Technology, institutions, and innovation systems"[*Research Policy* 31 (2002) 265-272]. *Research Policy* 31(8), 1150-1151 .
- Nilsson, M., & Moodysson, J. (2011). Policy coordination in systems of innovation: A structural-functional analysis of regional industry support in Sweden. Lund: Lund University, CIRCLE .
- Suurs, R. A. (2009). *Motors of sustainable innovation: Towards a theory on the dynamics of technological innovation systems*. Utrecht University .
- Suurs, R. A., Hekkert, M. P., Kieboom, S., & Smits, R. E. (2010). Understanding the formative stage of technological innovation system development: The case of natural gas as an automotive fuel. *Energy policy*, 38(1), 419-431 .
- Tödtling, F., & Tripl, M. (2005). One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research policy*, 34(8), 1203-1219 .
- UniRef. (1397a) رتبه بندی دانشگاه‌های دولتی .<https://www.uniref.ir/Ranking1-1390>

- UniRef. (1397b). سیویلیکا. دانشگاه کردستان. <https://www.uniref.ir/University79>
- Viotti, E. B. (2002). National learning systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea. *Technological Forecasting and Social Change*, 69(7), 653-680 .
- Warnke, P., Koschatzky, K., Dönitz, E., Zenker, A., Stahlecker, T., Som, O., Cuhls, K., & Güth, S. (2016). Opening up the innovation system framework towards new actors and institutions .
- Wieczorek, A. J., & Hekkert, M. P. (2012). Systemic instruments for systemic innovation problems: A framework for policy makers and innovation scholars. *Science and Public Policy*, 39(1), 74 .۸۷-
- Zemtsov, S., & Kotsemir, M. (2019). An assessment of regional innovation system efficiency in Russia: the application of the DEA approach. *Scientometrics*, 120(2), 375-404.