Journal of Health Promotion Management (JHPM) **Original Article**

March-April 2022, Volume 11, Issue 2 10.22034/JHPM.11.2.110

Developing and Psychometrics of the "Innovation Technology Hub Scale in Health"

Ramazan Mahdizadeh[1], Parviz Saeedi[2*], Babak Ziyae[3], Ahmad Mehrabian[4]

1-PhD Student, Department of Entrepreneurship, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.
2- Associate Professor, Department of Management and Accounting, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.
3- Assistant Professor, Department of Entrepreneurship, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran.
4-Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

Corresponding author: Parviz Saeedi, Associate Professor, Department of Management and Accounting, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.
Email: dr.parvizsaeedi@yahoo.com

Received: 21 Sep 2020 Accepted: 22 Oct 2021

Abstract

Introduction: Technology is a key factor in health that has been expanding in recent years. The purpose of this study is to develop and psychometrics "Innovation Technology Hub Scale in Health" in 2019.

Methods: The present study was methodological (qualitative and quantitative). In the qualitative part, the Delphi method was used to develop the scale. Qualitative sampling method was performed by snowball and purposeful method (until saturation) with 33 lectures and experts in the field of business, technology, health and knowledge-based companies. In the quantitative part, content validity was performed qualitatively with a survey of 33 experts. The construct validity was assessed by exploratory factor analysis method by 82 (convenience sampling method) experts. Also, divergent and convergent validity (combined method) were assessed by 82 experts (based on Morgan sampling table and simple random method). Reliability in 2 methods of internal consistency by calculating the Cronbach's coefficient (for the whole scale and each subscale) and the combined reliability coefficient (for each subscale) by 30 faculty members in the fields of entrepreneurship and university management who did not participate in the previous section were counted. Data in the qualitative part were analyzed by content analysis method and the quantitative part was analyzed using Smart PLS software. 3.5 and SPSS. 26.

Results: In the qualitative part, the terms "Innovation Technology Hub Scale in Health" were obtained. The results of the quantitative section showed that the validity of the qualitative content of the scale is confirmed. Construct validity results, 57 terms and 6 subscales including group and structure (8 items), human infrastructure, equipment and finance (14 items), network and information exchange (10 items), market (7 items), support and facilitation (9 items), showed the creation and support of innovation (7 items). Divergent validity was obtained between 0.38 and 0.92 and convergent validity was 0.59 to 0.86. Reliability was obtained by internal consistency method by calculating Cronbach's alpha coefficient for the whole scale of 0.98 and for subscales 0.92 to 0.98 and combined reliability coefficient for subscales between 0.74 to 0.92.

Conclusions: The "Innovation Technology Hub Scale in Health" has validity and reliability. It is suggested that this scale be used to measure the use of technology in health.

Keywords: The Hub of Innovation, Technology, Health, Psychometrics, Scale.

نشریه مدیریت ارتقای سلامت
مقاله پژوهشی

فروردین و اردیبهشت ۱۴۰۱، دوره ۱۱، شماره ۲
10.22034/JHPM.11.2.110

طراحی و روانسنجی «مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت»

رمضان مهدی زاده[۱]، پرویز سعیدی[۲*]، بابک ضیاء[۳]، احمد مهرابیان[۴]

۱- دانشجوی دکتری، گروه کارآفرینی، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران.
۲ - دانشیار، گروه مدیریت و حسابداری، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران.
۳ - دانشیار، گروه کارآفرینی، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۴- استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران.

نویسنده مسئول: پرویز سعیدی، دانشیار، گروه مدیریت و حسابداری، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران.
ایمیل: dr.parvizsaeedi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۳۰

چکیده

مقدمه: فناوری، عاملی کلیدی در عرصه سلامت به شمار می رود که طی سال های اخیر در حال گسترش می باشد. هدف پژوهش حاضر، طراحی و روانسنجی "مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت" در سال ۱۳۹۸ می باشد.

روش کار: روش پژوهش حاضر روش شناسی (کیفی و کمی) بود. در بخش کیفی، جهت طراحی مقیاس از روش دلفی استفاده شد. روش نمونه گیری قسمت کیفی به روش گلوله برفی و هدفمند (تا رسیدن به اشباع) با تعداد ۳۳ تن از مدرسین و صاحب نظران در حوزه کسب وکار، فناوری، بهداشت و سلامت و شرکت های دانش بنیان انجام شد. در بخش کمی، روایی محتوا به روش کیفی با نظرسنجی از ۳۳ تن خبرگان انجام شد. روایی سازه به روش تحلیل عاملی اکتشافی توسط ۸۲ تن (به روش نمونه گیری در دسترس) از متخصصین بررسی شد. همچنین روایی واگرا و روایی همگرا توسط ۸۲ تن (بر اساس جدول نمونه گیری Krejcie & Morgan و به روش تصادفی ساده) از متخصصین مورد سنجش قرار گرفت. پایایی به ۲ روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفاکرونباخ (برای کل مقیاس و تک تک زیرمقیاس ها) و ضریب پایایی ترکیبی (برای تک تک زیرمقیاس ها) توسط ۳۰ تن از اعضای هیات علمی رشته های کارآفرینی و مدیریت که در بخش قبلی شرکت نکرده بودند، محاسبه گردید. داده ها در بخش کیفی به روش تحلیل محتوا و بخش کمی با استفاده از نرم افزار اسمارت پی ال اس نسخه ۳/۵ و اس پی اس اس نسخه ۲۶ تحلیل شد.

یافته ها: در بخش کیفی پژوهش، عبارات "مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت" بدست آمد. نتایج بخش کمی نشان داد که روایی محتوای کیفی مقیاس، مورد تایید است. نتایج روایی سازه، ۵۷ عبارت و ۶ زیرمقیاس شامل گروه و ساختار (۸ عبارت)، زیرساخت های انسانی، تجهیزات و مالی (۱۴ عبارت)، شبکه و تبادل اطلاعات (۱۰ عبارت)، بازار (۷ عبارت)، حمایت و تسهیلگری (۹ عبارت)، ایجاد و حمایت از نوآوری (۷ عبارت) را نشان داد. روایی واگرا بین ۰/۳۸ تا ۰/۹۲ و روایی همگرا ۰/۵۹ تا ۰/۸۶ بدست آمد. پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفا کرونباخ برای کل مقیاس ۰/۹۸ و برای زیر مقیاس ها ۰/۹۲ تا ۰/۹۸ و ضریب پایایی ترکیبی برای زیرمقیاس ها بین ۰/۷۴ تا ۰/۹۲ بدست آمد.

نتیجه گیری: "مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت" دارای روایی و پایایی می باشد. پیشنهاد می گردد از این مقیاس، برای سنجش عوامل بهره گیری از فناوری در سلامت استفاده شود.

کلیدواژه ها: قطب نوآوری، فناوری، سلامت، روانسنجی، مقیاس.

مقدمه

نوآوری (innovation) بعنوان یک عامل عمده، نقش حیاتی در ایجاد ارزش و بهبود عملکرد کسب و کار ایفا می کند (۱). نوآوری به کارگیری دانش جدید در راستای ارائه ی محصول یا خدمتی جدید که خواسته ی مشتری بوده و بعنوان اتخاذ یک نظر، رفتار، سیاست، برنامه، ابزار، فرآیند، محصول یا خدمت است، که برای سازمان تازگی دارد (۲). بعبارت دیگر، نوآوری به کارگیری دانش جدید در راستای ارائه محصول یا خدمتی جدید که خواسته مشتری است، ترکیبی از اختراع و تجاری سازی بوده و اتخاذ ایده هایی که برای سازمان پذیرنده جدید بوده و یک راه جدید فنی یا مرتبط با بازار جهت انجام کارهای تجاری تعریف می شود (۳).

بعلاوه، نوآوری فناوری (technological innovation) ماهیت رشد یک کسب و کار به شمار می رود که این نوآوری ها منحنی رشد بسیاری از سازمان ها را بهبود می بخشد (۱). نوآوری فناوری، معرفی وسیله، روش یا ماده جدید جهت استفاده اهداف عملیاتی و تجاری می باشد، به گونه ای که اغلب از طریق فرآیند پیچیده و بلندمدتی همچون مراحل جست و جو، انتخاب، پیاده سازی و تصاحب ارزش بدست می آید (۴) که این نوع از نوآوری تنها به برخی تغییرات محدود اقتصادی منحصر نمی شود، بلکه یک نوآوری فناوری می تواند با توسعه خود در جامعه، نظام اقتصادی، سیاسی و حتی پزشکی- درمانی را دست خوش تحول نماید (۵). در این زمینه پژوهش ها حاکی از لزوم توجه به این امر را روشن می سازد. بعنوان مثال، یغمایی (۶) در قالب یک پژوهش کیفی، ارزش آفرینی، ارزشیابی و چالش های مدیریت اکوسیستم های نوآوری را در صنعت الکترونیکی نانو بلژیک و هلند مورد بررسی قرار داد. یافته ها نشان دادکه در سازمان های الکترونیکی برای ایجاد دسترسی به دانش و فن آوری، سایر دارایی های مکمل را مورد توجه قرار می دهند که از این طریق بتوانند نانو اکوسیستم های نوآوری را مدیریت کنند و به بهترین شکل، از آن بهره مند شوند.

نوآوری فناوری در نظام سلامت بسیار ضروری و مفید تلقی می گردد، زیرا این امر، می تواند تضمین کننده موفقیت در چالش های فراروی بخش سلامت کشور با ۲ رویکرد ارتقای سطح سلامت و رونق اقتصاد مبتنی بر دانش باشد (۷). یکی از اصلی ترین چالش های نظام سلامت در کشورهای در حال توسعه، ناتوانی در بکارگیری رویکردی مبتنی بر بهره-گیری از دانش و فناوری است (۸). در این راستا، برای درک نظام ملی نوآوری سلامت، ابتدا لازم است به قلمرو فناوری در حوزه سلامت، اشاره شود. در یک نوع طبقه بندی وسیع، فناوری های سلامت شامل داروها، مواد بیولوژیک، دستگاه ها، تجهیزات و ملزومات رویه های طبی و جراحی، نظام پشتیبانی، نظام مدیریتی و سازمانی تقسیم بندی شده است (۹). به طور کلی فناوری در سلامت در ۳ حوزۀ صنایع شیمی، داروسازی و زیست فناوری از یک سو، صنایع مکانیک، الکترونیک و مواد از سوی دیگر، در حوزۀ ارائه کنندگان خدمات سلامت نمود می یابد (۱۰). وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مراکز رشد را در ۶ حیطه فناوری های دارویی، زیست فناوری، فناوری مواد و تجهیزات پزشکی، فناوری اطلاعات، فناوری گیاهان دارویی و طب سنتی، فناوری مهندسی بافت و سلول های بنیادی (stem cell) تقسیم کرده و بمنظور ایجاد نوآوری و فناوری دانشگاه های علوم پزشکی را به ۱۰ منطقه جغرافیایی تقسیم بندی کرده است. لذا فقدان تعامل کافی میان کارکنان نظام سلامت می تواند در ضعف عملکرد نوآورانه یک کشور موثر باشد (۱۱). همچنین توسعه فناوری های علمی جدید برای ارتقاء فناوری موجود مستلزم پژوهش های چندرشته ای در مراکزی است که رشته های علمی و رشته های مهندسی را در دانشگاه ها گسترش می دهند. مراکز پژوهشی دانشگاهی می بایست در رشته های مختلف به صورت چند رشته ای فعالیت کنند تا پیشرفت همزمان در علم و فناوری حاصل شود (۱۲).

از سوی دیگر، قطب نوآوری فناوری (technology innovation hubs) یک محیط جهانی است که اعضای علمی با کیفیت بالا، پژوهشگران، دانشجویان، نوآوران و کارآفرینان را جذب می کند و بعنوان اجزای ضروری توسعه اقتصادی و اجتماعی مبتنی بر دانش طی سال های اخیر در حال گسترش می باشد (۱۳). نوآوری فناوری در مراکز پژوهشی، تخصص موضوعی را در زمینه روندهای فناوری، دانش و مدیریت نوآوری و بینش خاص صنعت ارائه می دهند. این مراکز انتقال دانش فعال بین پژوهشگران و کارشناسان کسب و کار، از یک طرف، و صنعت، دولت و نمایندگان دانشگاه ها، از سوی دیگر، را فراهم می سازد. در اینجا، تصمیم گیرندگان می توانند با کارشناسان کسب و کار در مورد چالش های کسب و کار پیچیده خود با آن ها ملاقات کنند و بزرگترین ظرفیت قطب، در ایجاد جوامع کارآفرینان نهفته است (۱).

در سال های اخیر ساختارهای نظام نوآوری، جهت توسعه فناوری در حال شکل گیری و گسترش می باشد. در این راستا پژوهش های مشابهی انجام شده است. برای مثال روح الهی و زارعی (۸) پژوهشی با عنوان خود مهندسی مجدد نظام ملی پژوهش و نوآوری سلامت ایران مبتنی بر روش های ابتکاری انجام دادند. روش کار به صورت کیفی بوده و یک الگوی اولیه از نظام ملی پژوهش و نوآوری سلامت در کشور را ارائه شد. نتایج پژوهش نشان داد که نظام ملی پژوهش و نوآوری سلامت را با ۲ زیرشاخه فرایندهای پشتیبانی (شامل سیاستگذاری، مدیریت منابع مالی، مدیریت منابع انسانی، مدیریت سیستم های اطلاعاتی، مدیریت تغییر نظام با استفاده از مدیریت دانش و فناوری، مدیریت منابع سرمایه ای) و فرایندهای اصلی (توسعه و ساماندهی نظام ملی پژوهش سلامت، توسعه و ساماندهی سیستم ملی نوآوری سلامت) می باشد. همچنین، ترابی و گودرزی (۱۴) در یک مطالعه مروری، شرکت های مادر دانشی نوآوری محور، تحول در علوم پزشکی و رشد اقتصادی را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که تاسیس شرکت های مادر دانشی، نمونه خوبی از یک مؤسسه تسهیل کننده حوزه های بر پایه دانش بوده و نقش حیاتی در انتقال فنآوری و ایجاد طرح های نوآورانه می باشد. با توجه به روش پژوهش، ابزاری در آن به کار گرفته نشده است. دهقان و همکاران (۱۵) پژوهشی پیرامون عوامل موثر بر نوآوری و کارآفرینی سازمانی در دانشگاه های علوم پزشکی کشور انجام دادند. جهت سنجش متغیرها از ابزاری که با ۵۸ عبارت که طراحی نمودند، استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان داد که ۳ دسته عوامل ساختاری، رفتاری و زمینه ای بر نوآوری کارآفرینی سازمانی در دانشگاه های علوم پزشکی موثر هستند. با توجه به مطالعات پیشین، ابزاری جهت سنجش قطب نوآوری فناوری در سلامت، یافت نشد، لذا پژوهش حاضر با هدف، طراحی و روانسنجی»مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت» در سال ۱۳۹۸ انجام شد.

روش کار

روش پژوهش حاضر از نوع روش شناسی و ترکیبی از روش کیفی و کمی است (۱۶). جامعه آماری در بخش کیفی پژوهش شامل خبرگان در زمینه کسب و کار و فناوری و سلامت با حداقل ۵ سال سابقه مدیریتی و اجرایی در پارک علم و فناوری مازندران، پارک علم و فناوری البرز، پارک علم و فناوری کرمانشاه، پارک علم و فناوری دانشگاه تربیت مدرس، پارک علم و فناوری دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران، پارک ملی علوم و فناوری های نرم و صنایع فرهنگی، مرکز رشد رویش، مرکز رشد فناوری های نوین سلامت مشهد، مرکز رشد فناوری های نوین سلامت سازمان جهاد دانشگاهی خوزستان، مرکز رشد گیاهان دارویی کرج، مرکز رشد فناوری سلامت ابن سینا، مرکز رشد گیاهان دارویی سازمان جهاد دانشگاهی یزد، مرکز رشد فناوری سلامت دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، پژوهشکده ی علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی، معاونت پژوهش و فناوری جهاد دانشگاهی کشور، سازمان تجاری سازی فناوری و اشتغال دانش آموختگان و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در سال ۱۳۹۸ (با مدارک تحصیلی کارشناسی تا دکتری) فعالیت داشتند، بود. نمونه های این بخش شامل ۳۳ تن (۵ زن و ۲۸ مرد)، بود که بصورت هدفمند با روش گلوله برفی و تا رسیدن به اشباع نظری شرکت کردند (۱۷).

گردآوری داده ها در بخش کیفی به روش دلفی و در ۴ مرحله انجام گرفت. در مرحله اول، به این نحوکه پس از استخراج عبارات از پژوهش های پیشین به صورت قیاسی (deductive) بود. جهت شناسایی عبارات مقیاس، فهرست عبارات استخراج شده از پژوهش های پیشین، بصورت عبارت های نیمه ساختاری در اختیار خبرگان مذکور، قرار گرفت تا عبارات پیشنهادی خود را به آن اضافه یا اصلاح نمایند که پس از شناسایی عبارات، مقیاس با ۴۳ عبارت طراحی شد.

در مرحله دوم، ابزار طراحی شده فوق در اختیار خبرگان (ذکر شده در بالا) قرار گرفت تا نظر خود را در خصوص مرتبط بودن هر عبارت با قطب نوآوری فناوری در سلامت با استفاده از مقیاس لیکرت طیف ۵ گزینه ای خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم به ترتیب با نمره۵، ۴، ۳، ۲ و۱ رتبه بندی مطرح نمایند و بعلاوه، عبارات پیشنهادی خود را اضافه نمایند. نتایج نشان داد که علاوه بر پذیرش ۴۳ عبارت مرحله قبل، ۱۴ عبارت جدید شناسایی شد و اضافه گردید. در این مرحله، مجموع تعداد پاسخ‌های برابر با ۴ (زیاد) یا ۵ (خیلی زیاد) بیشتر از ۷۰ درصد کل پاسخ دهندگان بودند، بنابراین، عبارتی حذف نگردید و لذا ابزار با ۵۷ عبارت طراحی شد.

در مرحله سوم، نظرسنجی ۱۴ عبارت جدید از مرحله دوم نیز، اضافه شد. مقیاس با ۵۷ عبارت در اختیار خبرگان (ذکر شده در بالا) قرار گرفت. در تمامی عبارات مجموع تعداد پاسخ‌ها، برابر با ۴ (زیاد) یا ۵ (خیلی زیاد) بیشتر از ۷۰ درصد کل پاسخ دهندگان بودند و تمامی عبارات پذیرفته شد و در این مرحله پیشنهاد جدیدی اضافه نشد.

در مرحله چهارم، سپس برای اطمینان از نتایج بدست آمده، نظر سنجی وارد مرحله چهارم شد در این مرحله هم تمامی عبارات پذیرفته شد. در ادامه مقرر شد یعنی روی گزینه ای که بیشترین پاسخ را دارد باید اجماع وجود داشته باشد (۱۸). مثلا در عبارت اول گزینه ۵ (خیلی زیاد) بیشترین فراوانی را داشته و برابر ۲۵ می باشد، عدد ۲۵ را بر ۳۳ (تعداد خبرگان) تقسیم می شود. اگر حاصل تقسیم ۲۵ بر ۳۳ از ۰/۷۰ بیشتر باشد شرط کافی هم تحقق یافته است، یعنی خبرگان بر این عبارت اجماع داشته اند (۱۸). با توجه به میزان اجماع یا توافق خبرگان برای هر عبارت شرط کافی برای تمامی عبارات تحقق یافته است. بنابراین، فرآیند نظرسنجی متوقف شد و اعضای گروه خبره با تمامی عبارات موافق بوده اند. لذا، مقیاس با ۵۷ عبارت توزیع و رتبه بندی شد و عبارت جدیدی حذف و اضافه نشد. در پایان، عبارات شناسایی شده توسط پانل خبرگان شامل ۵ نفر از اعضای هیات علمی دانشگاه تهران، دانشگاه پیام نور مازندران، دانشگاه آزاد اسلامی علی آباد کتول، مقیاس با ۶ زیر مقیاس تعیین شد.

در بخش کمی پژوهش، جامعه آماری شامل ۱۰۵ تن از مدیران و کارشناسان حوزه سلامت و تجاری سازی واحدهای جهاد دانشگاهی در سطح کشور که دارای سابقه مدیریتی در پارک علم و فناوری البرز، پارک علم و فناوری کرمانشاه، پارک ملی علوم و فناوری های نرم و صنایع فرهنگی، مرکز رشد رویش، مرکز رشد فناوری های نوین سلامت مشهد، مرکز رشد فناوری های نوین سلامت سازمان جهاد دانشگاهی خوزستان، مرکز رشد گیاهان دارویی کرج، مرکز رشد فناوری سلامت ابن سینا، مرکز رشد گیاهان دارویی سازمان جهاد دانشگاهی یزد، مرکز رشد گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی ایلام، مرکز رشد هرمزگان، مرکز رشد فناوری فرآورده‌های گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی اردبیل، مرکز رشد زیست فناوری رویان، پژوهشگاه ابن سینا، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، پژوهشکده توسعه تکنولوژی در سال ۱۳۹۸ بودند.

بر اساس جدول نمونه گیری Krejcie & Morgan (۱۹) و به روش تصادفی ساده با استفاده از جدول اعداد تصادفی بر اساس فهرست ثبت شده مدیران و کارشناسان در رایانه، تعداد ۸۲ تن، تعیین شد.

بررسی روایی محتوا به روش کیفی با استفاده از نظر ۳۳ تن خبرگان بخش مصاحبه انجام شد. به این صورت که ابزار طراحی شده در اختیار متخصصین مذکور، قرار داده شد تا نظر خود را در خصوص مرتبط بودن هر عبارت با «مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت» با استفاده از مقیاس لیکرت طیف ۵ گزینه ای خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم به ترتیب با ۵، ۴، ۳، ۲ و۱ نمره دهی و عبارات پیشنهادی خود را اضافه نمایند (۱۶). در این بخش، علاوه بر پذیرش ۴۳ عبارت مرحله قبل، ۱۴ عبارت جدید شناسایی (پس از سنجش و تایید روایی محتوای کیفی با نمونه مذکور در ابتدای روش کار) شد و در پرسشنامه مرحله سوم اضافه شد.

روایی سازه با روش تحلیل عاملی اکتشافی با شرکت ۸۲ تن از مدیران و کارشناسان دارای سابقه و تخصص در زمینه فناوری و سلامت که در پاراگراف قبلی قید شد، به روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شده بودند، انجام شد و با توجه به ضریب KMO و آزمون کرویت بارتلت به ترتیب ۰/۸۳۹ و ۷۷۶۱/۴۵۲ در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار مناسب است. برای بررسی روایی واگرا از طریق مقایسه میزان همبستگی یک متغیر با شاخص هایش در مقابل همبستگی آن متغیر با سایر متغیر (روش Fornell & Larcker) (۲۰) و روایی همگرا با تعداد ۸۲ تن از مدیران و کارشناسان حوزه سلامت و تجاری سازی واحدهای جهاد دانشگاهی (بر اساس جدول نمونه گیری مورگان و به روش تصادفی ساده) محاسبه شد. پایایی به ۲ روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفاکرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی (composite reliability) در نمونه ای به تعداد ۳۰ تن از اعضای هیات علمی رشته های کارآفرینی و مدیریت از دانشگاه تهران، دانشگاه مازندران، دانشگاه پیام نور مازندران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول که در بخش قبلی شرکت نکرده بودند، مورد سنجش قرار گرفت. تحلیل داده ها در نرم افزار اسمارت پی ال اس نسخه ۳/۵ و اس پی اس اس نسخه ۲۶ انجام گرفت.

یافته ها

در توصیف یافته های جمعیت شناختی پژوهش از ۳۳ تن شرکت کننده در بخش کیفی ۱۵ درصد زن و ۸۵ درصد مرد و از نظر تحصیلات ۹ درصد کارشناسی، ۳۰ درصد کارشناسی ارشد و ۵۱ درصد دکتری و از این میان ۵۵ درصد سابقه اجرایی بین ۶ الی ۱۰ سال و ۴۵ درصد سابقه بیشتر از ۱۰ سال داشته اند.

در بخش کمی از ۸۲ تن شرکت کننده ۲۲ درصد زن و ۷۸ درصد مرد و از نظر تحصیلات ۱۲ درصد کارشناسی ۵۴ درصد کارشناسی ارشد و ۳۴ درصد دکتری و از این میان ۲۷ درصد سابقه اجرایی بین ۶ الی ۱۰ سال و ۷۳ درصد بیشتر از ۱۰ سال داشته اند.

در بخش یافته های بخش کیفی، به روش دلفی نشان داد که طی ۴ مرحله تعداد ۵۷ عبارت مرتبط با «مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت» شناسایی شد. ابتدا عبارت های شناسایی شده از متون و مقالات مرتبط در اختیار خبرگان قرار گرفت که نتیجه اصلاح و ارائه نظر آن ها ۴۳ عبارت تعیین شد. مرحله دوم عبارت های تعیین شده بصورت مقیاس طیف لیکرت با ۵ مقیاس در خصوص اهمیت عبارت ها در اختیار خبرگان قرار گرفت که علاوه بر تایید ۴۳ عبارت، ۱۴ عبارت جدید هم اضافه شد. مرحله سوم دلفی، مقیاس با ۵۷ عبارت در اختیار خبرگان قرار گرفت که همه موارد تایید شد و عبارت جدیدی اضافه نشد. در مرحله چهارم مجدد مقیاس با ۵۷ عبارت در اختیار خبرگان قرار گرفت که نتیجه آن، اجماع نظرات خبرگان بر روی هر عبارت بوده که در جدول ۱ ارائه شده است. شرط لازم در روش دلفی شامل تعداد پاسخ‌هایی که برابر با ۴ (زیاد) یا ۵ (خیلی زیاد) بیشتر از ۷۰ درصد کل پاسخ دهندگان بود و شرط کافی یعنی روی گزینه ای که بیشترین پاسخ را دارد باید اجماع وجود داشته باشد. مثلا در عبارت اول گزینه ۴ (زیاد) بیشترین فراوانی را داشته و برابر ۲۷ می باشد، عدد ۲۷ را بر ۳۳ (تعداد خبرگان) تقسیم گردید. اگر حاصل تقسیم ۲۵ بر ۳۳ از ۷۰ درصد بیشتر باشد شرط کافی هم تحقق یافته است (۲۱).

نتایج روایی محتوا به روش کیفی علاوه بر پذیرش ۴۳ عبارت، ۱۴ عبارت جدید شناسایی و اضافه شد. نتایج بخش کیفی ۵۷ عبارت و ۶ زیرمقیاس شامل شبکه و تعاملات اجتماعی (۱۰عبارت)، زیرساخت و منابع (۱۴ عبارت)، وجود شرکت های نوآورانه و دانش بنیان (۷ عبارت)، عوامل نهادی (۱۱ عبارت)، تیم و ساختار (۸ عبارت) و صنعت و بازار (۷ عبارت) را نشان داد (جدول۱).

جدول ۱: نتایج روش دلفی در مرحله چهارم

زیرمقیاس ها	عبارات	خیلی زیاد (۵)	زیاد (۴)	متوسط (۳)	کم (۲)	خیلی کم (۱)	شرط لازم	شرط کافی
زیرمقیاس گروه و ساختار	برخورداری از مدیرانی با نگرش نوآورانه در منطقه.	۶	۲۷	۰	۰	۰	٪۱۰۰	٪۷۳
	توانمندسازی کارکنان سازمان های تحت حمایت شبکه قطب جهت مشارکت در استراتژی های نواوری سازمان خود.	۲۵	۴	۴	۰	۰	٪۸۸	٪۷۶
	وجود نیروی انسانی خلاق و نوآور بمنظور پشتیبانی و حمایت از خلاقیت و ایده های نوآورانه.	۳	۲۴	۶	۰	۰	٪۸۲	٪۷۳
	وجود نیروی انسانی با مهارت های مورد نیاز کسب و کار در منطقه	۲۵	۵	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۹
	وجود رویکرد تیمی در سازمان و پشتیبانی از فعالیت های پژوهشی و توسعه و نوآوری .	۲۴	۲	۶	۱	۰	٪۷۹	٪۷۳
	وجود ساختارهای مناسب برای تسهیل همپوشانی نقش قطب در ارتباط دانشگاه، صنعت و دولت در جامعه	۳	۲۶	۲	۱	۱	٪۸۸	٪۷۶
	وجود زیر ساخت مناسب استقرار سیستم مدیریت دانش در قطب.	۶	۲۴	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۳
	وجود سیستم های اطلاعاتی و ارتباطی برای گسترش نوآوری در قطب.	۲۶	۴	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۶

	وجود نیروی انسانی ماهر و توانمند، قادر به ارائه خدمات پژوهشی و توسعه در منطقه.	۲۴	۷	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۳
	تشکیل هسته های تخصصی با حضور متخصصین و مهندسان بمنظور جریان سازی ایده های جدید در بخش اقتصاد و صنعت.	۲۵	۴	۳	۱	۰	٪۸۸	٪۷۰
	شناسایی و جلب مشارکت متخصصین کسب وکار در حوزه های مختلف	۲۴	۷	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۳
	برگزاری و حمایت از دوره های آموزشی تخصصی جهت توانمندسازی اعضای مرتبط با شبکه قطب نوآوری.	۵	۲۶	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۳
	وجود و دسترسی مناسب به سرمایههای فناوری.	۲۴	۶	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۸۲
	سهولت دسترسی به تجهیزات فیزیکی و آزمایشگاهی مناسب برای فعالیت های نوآورانه.	۲۵	۴	۳	۱	۰	٪۸۸	٪۷۶
	وجود زیرساخت فناوری اطلاعات مناسب برای فعالیت های نوآورانه در صنعت و منطقه مورد هدف.	۷	۲۴	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۳
زیرمقیاس زیرساختهای انسانی، تجهیزات و مالی	اشتراک گذاری ساختاریافته اطلاعات موجود در فضاهای نوآورانه برای اعضا حقوقی و حقیقی.	۲۵	۳	۳	۲	۰	٪۸۵	٪۷۶
	وجود سرمایه گذاران و نهادهای مالی حامی، جهت حمایت از نوآوری و گسترش شرکت های نوپاها.	۵	۲۴	۲	۱	۱	٪۸۸	٪۷۳
	دسترسی به منابع مالی مناسب جهت حمایت از فعالیت های پژوهشی و توسعه مرتبط.	۲۸	۳	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۹
	آمادگی ذینفعان برای سرمایه گذاری بر روی ایده ها و نوآوری های مرتبط.	۲۴	۷	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۹
	دسترسی به دفاتر اداری و امکانات مناسب فضاهای نوآوری(انکوباتوری، آزمایشگاه های تولید، فضاهای مشترک طراحی) برای فعالیت های نوآورانه از طریق شبکه های قطب نوآوری.	۲۵	۴	۳	۱	۰	٪۸۸	٪۷۶
	سهولت دسترسی به شرکت های تولید و عرضه کنندگان کالاهای مرتبط به فعالیت نوآورانه در منطقه قطب.	۲۴	۷	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۳
	دسترسی قطب به فضاهای نمایشگاهی، امکانات آموزشی و سمیناری و رویدادی برای فعالیت های نوآورانه.	۵	۲۶	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۹
	برقراری ارتباط علمی پژوهشی قطب میان دانشگاه ها، صنعت و دولت و فضاهای نوآوری همچون پارک های علم و فناوری و آزمایشگاه ه و انکوباتورها و شتاب دهنده ها .	۲۵	۵	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۶
	شبکهسازی صنعتی با رویکرد نوآوری باز به منظور ایجاد روابط شرکت های نوآور با سایر سازمان ها و شرکت ها جهت دسترسی و جذب فناوری های جدید و تجاری سازی محصولات جدید.	۲۴	۷	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۹
	همکاری با صنایع مرتبط و استفاده از ظرفیت های آنان بمنظور توسعه نوآوری و سرمایه گذاری مشترک با دیگر سازمان ها و همکاری با انجمن های صنعتی.	۶	۲۴	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۳
	همکاری در برگزاری نمایشگاه های تخصصی جهت آشنایی با ایده ها، اختراعات و محصولات شرکت های دیگر .	۲۵	۴	۴	۰	۰	٪۸۸	٪۷۳
زیرمقیاس شبکه و تبادل اطلاعات	برگزاری رویدادهایی برای حمایت از فعالیت های نوآروانه(با رویکرد تولیدایده و جذب سرمایه گذار و تیم کار)	۴	۲۷	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۶
	فراهم کردن امکان بازدید از فضاهای نوآوری برای افراد متخصص در منطقه	۳	۲۶	۴	۰	۰	٪۸۸	٪۸۲
	امکان دسترسی کارآفرینان به فرصت هایی فراتر از شرایط فعلی خود و امکان ادغام با شبکه های تولید و زنجیره ارزش صنعت	۶	۲۵	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۹
	ارتباط منطقی و مستمر بین فعالان متولی نوآوری	۲۵	۵	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۶
	ارتباط مستمر دانشگاه، صنعت و جامعه به منظور توسعه نوآوری	۲۴	۷	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۳
	همکاری پژوهشگران، دانشگاهیان، نوآوران و کارآفرینان با توانمندی های مختلف جهت توسعه دستاوردهای بین رشته ای.	۶	۲۴	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۹

	وجود بنگاه های اقتصادی نوآور و کارآفرین مرتبط با فعالیت قطب در منطقه.	۲۵	۷	۱	۰	۰	٪۹۷	٪۷۳
	وجود زنجیره تامین پایدار مرتبط با فعالیت قطب در منطقه.	۳	۲۴	۳	۳	۰	٪۸۲	٪۸۵
	وجود خوشه های صنعتی مرتبط با فعالیت قطب در منطقه.	۵	۲۶	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۳
	وجود شرکت های مرتبط و پشتیبان صنعت در منطقه.	۸	۲۴	۱	۰	۰	٪۹۷	٪۷۶
زیرمقیاس بازار	وجود قابلیت های صادراتی در زمینه های فعالیت قطب به سایر کشورها.	۲۳	۹	۱	۰	۰	٪۹۷	٪۷۳
	وجود تقاضای کافی برای کالاها و محصولات قطب در منطقه.	۲۴	۵	۴	۰	۰	٪۸۸	٪۷۹
	وجود شرکت های کارگزاری و تسهیل گری تجاری در منطقه.	۸	۲۴	۱	۰	۰	٪۹۷	٪۷۳
	تسهیل گری و حمایت در ثبت اختراع، صدور مجوز و حفاظت از مالکیت معنوی از ایده های نوآورانه .	۴	۲۷	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۶
	ارائه خدمات حقوقی، اداری، آموزشی و پشتیبانی و مشاوره مربوط با نوآوری	۳	۲۶	۴	۰	۰	٪۸۸	٪۷۳
	مشارکت در بازنگری دوره های آموزشی مراکز آموزشی مبتنی بر فناوری و نیاز صنعت.	۶	۲۵	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۳
	ایجاد جو کارآفرینی و فرهنگ نوآوری در شبکه قطب برای حمایت از فعالیت های نوآورانه .	۲۶	۴	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۶
	فرهنگ سازی و حمایت از ایده های نو به منظور ارتقاء سازگاری، آزمایش، یادگیری و تغییر مداوم فعالیت های نوآورانه.	۲۵	۷	۱	۰	۰	٪۹۷	٪۹۲
	حمایت از رویدادهای کارآفرینانه و استارت آپی مرتبط با فعالیت قطب	۳	۲۴	۳	۳	۰	٪۸۲	٪۷۹
زیرمقیاس حمایت و تسهیل گری	اعمال بسته های حمایتی دولت از شرکت های مستقر در منطقه قطب و مراکز تابعه.	۵	۲۶	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۶
	اعمال سیاست هایی حمایتی جهت تجهیز و توسعه مراکز پژوهشی بمنظور استقرار فناوری های نوین مرتبط با فعالیت قطب در صنعت و جامعه.	۸	۲۴	۱	۰	۰	٪۹۷	٪۸۵
	اعلام نیازمندی های پژوهشی و صنعتی به مراکز نوآوری و پژوهشی در منطقه	۲۳	۹	۱	۰	۰	٪۹۷	٪۷۶
	انجام تحقیقات کاربردی جهت نیازسنجی فناوری های مورد نیاز جامعه و صنعت، مطابق اخرین دستاوردهای روز دنیا.	۲۴	۵	۴	۰	۰	٪۸۸	٪۷۳
	اعمال بسته های حمایتی از صنایع مرتبط جهت مشارکت و همکاری با قطب.	۸	۲۴	۱	۰	۰	٪۹۷	٪۷۳
	امکان ایجاد شرکت زایشی به واسطه محصولات نوآور دیگران در فضای مرتبط با قطب.	۲۴	۶	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۳
	تولید محصولات دانش بنیان و نوآور توسط شرکت های فناور منطقه	۲۵	۴	۳	۱	۰	٪۸۸	٪۷۰
زیرمقیاس ایجاد و حمایت از نوآوری	وجود مکانیزم مناسب جهت شناسایی، انتخاب و خلق ایده و مدل های کسب و کار جدید	۷	۲۴	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۷۳
	دسترسی به بانک ایده ها و محصولات نوآورانه تولید شده در شرکت های دانش بنیان	۲۵	۵	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۳
	وجود تعداد مناسب سازمان ها و نهادهای متولی شامل(پارک؛ مرکز رشد، شتابدهنده، آزمایشگاه ها، فضاهای کاری مشترک) در منطقه برای حمایت از ایده ها و محصولات تیم های نوآورانه.	۲۴	۷	۲	۰	۰	٪۹۴	٪۸۲
	میزان تولید و انتشار دانش مرتبط با فعالیت قطب در منطقه.	۶	۲۴	۳	۰	۰	٪۹۱	٪۷۶
	وجود سیستم های مشارکت میان دانشگاهها، پژوهشگاهها، شرکتهای پژوهشی جهت تبادل ایده ها و فناوری های مورد نیاز .	۲۵	۴	۴	۰	۰	٪۸۸	٪۷۳

اشـترکات اولیـه "مقیـاس قطـب نـوآوری فنـاوری در سـلامت" در (جـدول۲)، دارای ۲ سـتون اشـتراک اسـتخراجی و اشـتراک اولیـه مـی باشـد کـه نشـان دهنـدۀ اشـتراک یـک متغیـر (عبـارت) برابـر بـا مربـع همبسـتگی چندگانـه (R2) بـا

تمامـی عبـارت هـا در فرآینـد تحلیـل عاملـی مـی باشـد بـه علت اینکـه عـدد اشـتراکات عبـارت ها از ۰/۵ بیشـتر اسـت.

جدول۲: اشترکات اولیه "مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت"

زیرمقیاس	اشتراک استخراجی	اشتراک اولیه
زیرمقیاس گروه و ساختار	۰/۶۹۲	۱/۰۰۰
	۰/۷۰۲	۱/۰۰۰
	۰/۵۳۰	۱/۰۰۰
	۰/۵۷۹	۱/۰۰۰
	۰/۶۰۸	۱/۰۰۰
	۰/۶۱۹	۱/۰۰۰
	۰/۶۳۷	۱/۰۰۰
	۰/۷۸۸	۱/۰۰۰
زیرمقیاس زیرساختهای انسانی، تجیهزات و مالی	۰/۶۵۹	۱/۰۰۰
	۰/۶۲۸	۱/۰۰۰
	۰/۷۳۴	۱/۰۰۰
	۰/۵۳۱	۱/۰۰۰
	۰/۶۱۱	۱/۰۰۰
	۰/۶۲۵	۱/۰۰۰
	۰/۵۱۹	۱/۰۰۰
	۰/۵۶۳	۱/۰۰۰
	۰/۵۲۰	۱/۰۰۰
	۰/۶۱۰	۱/۰۰۰
	۰/۵۰۶	۱/۰۰۰
	۰/۷۵۶	۱/۰۰۰
	۰/۷۶۶	۱/۰۰۰
	۰/۶۲۹	۱/۰۰۰
زیرمقیاس شبکه و تبادل اطلاعات	۰/۹۳۴	۱/۰۰۰
	۰/۷۰۹	۱/۰۰۰
	۰/۷۶۵	۱/۰۰۰
	۰/۵۸۰	۱/۰۰۰
	۰/۵۶۸	۱/۰۰۰
	۰/۷۳۴	۱/۰۰۰
	۰/۵۳۳	۱/۰۰۰
	۰/۶۰۳	۱/۰۰۰
	۰/۶۰۱	۱/۰۰۰
	۰/۵۹۴	۱/۰۰۰
زیرمقیاس بازار	۰/۶۳۸	۱/۰۰۰
	۰/۶۵۸	۱/۰۰۰
	۰/۶۵۲	۱/۰۰۰
	۰/۹۳۴	۱/۰۰۰
	۰/۷۰۹	۱/۰۰۰
	۰/۷۶۵	۱/۰۰۰
	۰/۹۳۴	۱/۰۰۰
زیرمقیاس حمایت و تسهیلگری	۰/۶۸۶	۱/۰۰۰
	۰/۷۱۵	۱/۰۰۰
	۰/۶۸۵	۱/۰۰۰
	۰/۵۸۶	۱/۰۰۰
	۰/۵۱۵	۱/۰۰۰
	۰/۶۰۳	۱/۰۰۰
	۰/۶۵۰	۱/۰۰۰
	۰/۷۰۶	۱/۰۰۰
	۰/۶۳۱	۱/۰۰۰
	۰/۵۸۴	۱/۰۰۰
	۰/۶۸۴	۱/۰۰۰
زیرمقیاس ایجاد و حمایت از نوآوری	۰/۵۶۷	۱/۰۰۰
	۰/۵۹۰	۱/۰۰۰
	۰/۶۰۴	۱/۰۰۰
	۰/۶۳۵	۱/۰۰۰
	۰/۵۴۷	۱/۰۰۰
	۰/۶۱۷	۱/۰۰۰
	۰/۶۱۵	۱/۰۰۰

برای بررسی روایی واگرا از طریق مقایسه میزان همبستگی یک متغیر با شاخص هایش در مقابل همبستگی آن متغیر با سایر متغیر (روش Fornell & Larcker) ماتریس (جدول ۳) را مورد تحلیل قرار داده شد. قطر اصلی این ماتریس حاوی جذر مقادیر میانگین واریانس های استخراج شده متغیرهای پژوهش می باشد. همان گونه که در ماتریس فوق مشخص می باشد، مقدار جذر میانگین واریانس های استخراج شده متغیرها در پژوهش حاضر که در خانه های موجود در قطر اصلی ماتریس قرار گرفته اند، از مقدار همبستگی میان آن ها که در خانه های زیرین و راست قطر اصلی ترتیب داده شده اند، بیشتر است. از این رو می توان اظهار داشت که در پژوهش حاضر، متغیرها در الگو تعامل بیشتری با عبارات خود دارند تا با سازه ای دیگر. به بیان دیگر، روایی واگرای الگو، در حد مناسبی است.

جدول ۳: نتایج ماتریس روایی واگرا متغیرهای پژوهش

	زیرمقیاس	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	زیرمقیاس گروه و ساختار	۰/۳۸۲	۰/۹۲۹				
۲	زیرمقیاس زیرساختهای انسانی، تجهیزات و مالی	۰/۴۶۰	۰/۴۹۱	۰/۸۰۸			
۳	زیرمقیاس شبکه و تبادل اطلاعات	۰/۵۲۷	۰/۶۵۴	۰/۴۶۸	۰/۸۸۶		
۴	زیرمقیاس بازار	۰/۴۸۶	۰/۴۹۵	۰/۴۲۱	۰/۷۲۳	۰/۹۲۰	
۵	زیرمقیاس حمایت و تسهیل گری	۰/۶۱۶	۰/۵۵۰	۰/۵۳۱	۰/۷۷۵	۰/۶۹۳	۰/۸۹۱
۶	زیرمقیاس ایجاد و حمایت از نوآوری	۰/۶۱۶	۰/۶۲۰	۰/۶۲۴	۰/۷۴۴	۰/۶۴۶	۰/۷۵۳

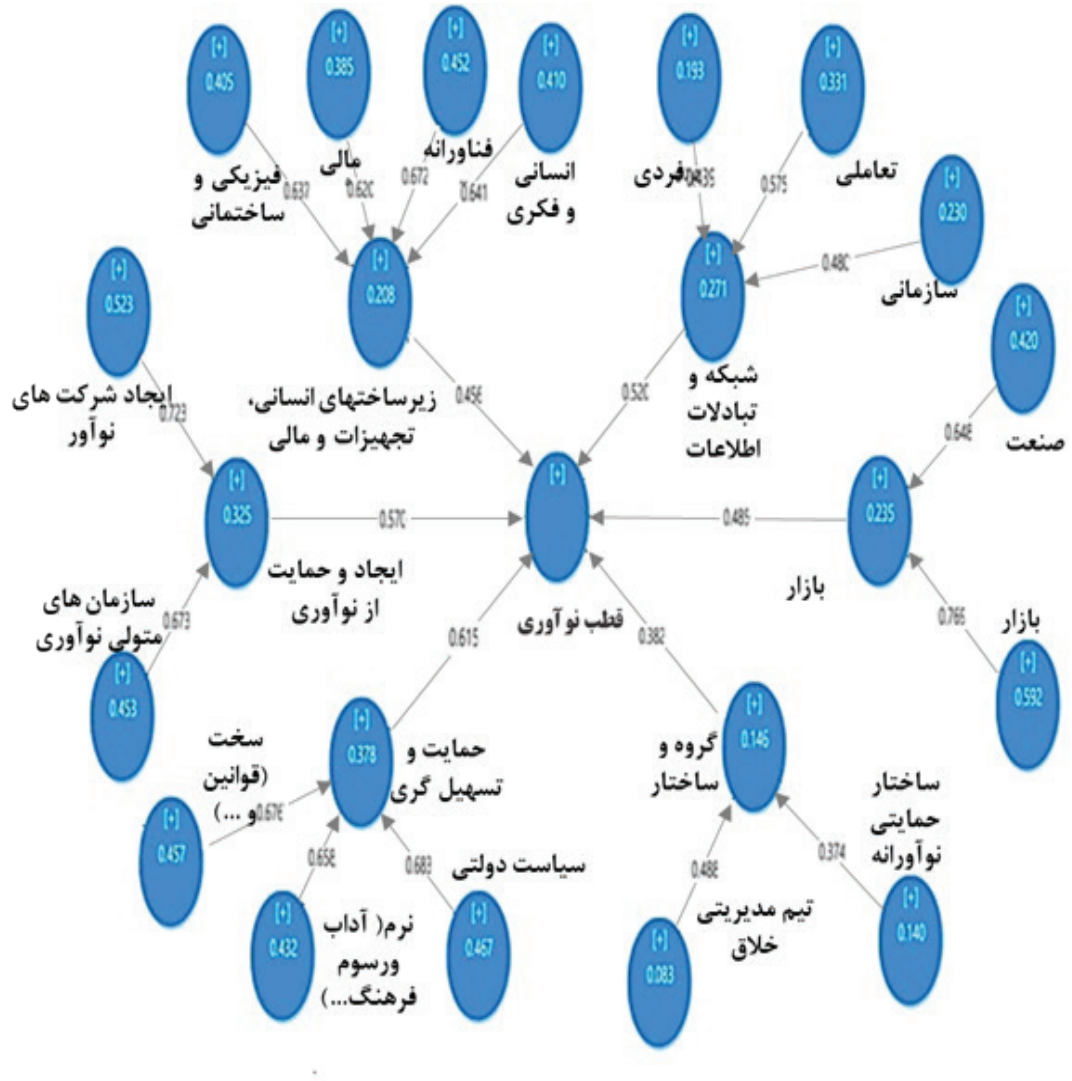
روایی همگرا، به بررسی میزان همبستگی هر سازه با عبارت خود می پردازد. مقدار مناسب برای میانگین واریانس های استخراج شده (AVE) بیشتر از ۰/۵ می باشد. نتایج روایی همگرا نیز در (جدول ۴) آمده است. با توجه به بزرگ بودن مقدار این ضریب از ۰/۵ برای همه متغیرهای پنهان، روایی همگرای الگو و مناسب بودن الگوهای اندازه گیری تائید می شود.

برای سنجش وضعیت پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفا کرونباخ و پایایی ترکیبی (CR) برای کلیه ابعاد و مولفه های اصلی الگو، بیشتر از ۰/۷۰ است (جدول۴). لذا برازش مناسب الگو اندازه گیری تائید می گردد.

جدول ۴: نتایج آلفا کرونباخ و پایایی ترکیبی، روایی و ضریب مسیر متغیرهای پژوهش

مقیاس	ضریب آلفا کرونباخ (Alpha >۰/۷)	ضریب پایایی ترکیبی (CR >۰/۷)	روایی همگرا (AVE>۰/۵)	ضریب مسیر	ضریب t-values
مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت	۰/۹۸۹	–	–	–	–
زیرمقیاس گروه و ساختار	۰/۹۶۳	۰/۹۲۶	۰/۸۶۲	۰/۳۸۲	۳/۷۱۹
زیرمقیاس زیرساختهای انسانی، تجهیزات و مالی	۰/۹۵۵	۰/۷۹۰	۰/۶۵۳	۰/۴۵۶	۵/۱۱۵
زیرمقیاس شبکه و تبادل اطلاعات	۰/۹۶۱	۰/۸۸۱	۰/۷۸۷	۰/۵۲۰	۶/۰۴۷
زیرمقیاس بازار	۰/۹۳۰	۰/۹۱۶	۰/۸۴۵	۰/۴۸۵	۵/۵۱۲
زیرمقیاس حمایت و تسهیل گری	۰/۹۷۶	۰/۸۸۵	۰/۷۹۳	۰/۶۱۵	۷/۷۸۸
زیرمقیاس ایجاد و حمایت از نوآوری	۰/۹۲۹	۰/۷۴۹	۰/۵۹۹	۰/۵۷۰	۷/۹۴۱

الگوریتم تحلیل داده ها در روش PLS شامل ۲ بخش کلی برازش الگو و آزمون ها است. تحلیل عاملی، روایی، پایایی و ضریب معناداری Z در بخش برازش الگو صورت می گیرد (۲۲).



شکل ۱: نتایج تحلیل عاملی الگو کلی پژوهش بر اساس ضرایب استاندارد شده

چیدمان الگو و زیرمقیاس ها آن به همراه ضرایب بارهای عاملی در محیط اسمارت پی ال اس ۳/۵ در شکل ۱ نشان داده شده است. با توجه به اینکه همه مقادیر ضرایب بار عاملی مساوی و یا بالاتر از ۰/۳ هستند، لذا نشان از مناسب بودن الگو و زیرمقیاس های الگو است. هرچه میزان بارعاملی بیشتر باشد قدرت روابط بیشتر است (۲۳).

برازش الگوی ساختاری پژوهش برای پی بردن به روابط متغیرهای پنهان انجام می شود. محاسبه ضرایب معناداری Z یا همان مقادیر t-values، یکی از معیارهای برازش الگوی ساختاری است (۲۲) که این ضرایب باید از ۱/۹۶ بیشتر باشد تا بتوان در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار بودن آن ها را تائید نمود. نتایج در (جدول ۵) نشان می دهد که همه ضرایب مسیرها از مقدار معیار ۱/۹۶ بیشتر است که این مهم، معنادار بودن الگوی ساختاری را نشان می دهد.

الگوی کلی شامل هر بخش الگوی اندازه گیری و ساختاری می شود و با تائید برازش آن، بررسی برازش کلی الگو کامل می شود. معیار کلی که در روش PLS برای بررسی برازش کلی الگو ارایه می گردد معیار نیکویی برازش (GOF) می باشد که توسط Tenenhaus و همکاران (۲۴) ارائه شده است و تنها معیار موجود در حال حاضر می باشد، به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$GoF = \sqrt{\overline{Com} \times \overline{R^2_{inner}}}$$

که در آن منظور از $\overline{com}$ عبارت است از میانگین مقادیر اشتراکی متغیرهای مکنون الگو وهمچنین ضریب تعیین

($\overline{R^2}$) نیز عبارت از میانگین ضرایب تعیین متغیرهای مکنون پژوهش است. بنابراین، میزان این آماره برای الگوی پژوهش عبارت است از:

$$GOF = \sqrt{0/772 * 0.342}$$
$$GOF = 0.514$$

با توجه به ۳ مقدار ۰/۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ که به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی شده است (۲۵) و حصول مقدار ۰/۵۱۴ حاکی از برازش قوی الگو است.

بحث

هدف پژوهش حاضر طراحی و روانسنجی «مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت» بود. مقیاس طراحی شده دارای ۶ زیر مقیاس: گروه و ساختار (۸ عبارت)، زیرساخت های انسانی، تجهیزات و مالی (۱۴ عبارت)، شبکه و تبادل اطلاعات (۱۰ عبارت)، بازار (۷ عبارت)، حمایت و تسهیلگری (۹ عبارت)، ایجاد و حمایت از نوآوری (۷ عبارت) و ۵۷ عبارت بود.

همانطور که اشاره شد نوآوری در فناوری بعنوان یکی از ساختارهای توسعه دهنده نظام نوآوری در حال رشد می باشد. نتایج نشان داد که وجود شرکت های نوآورانه و دانش بنیان، عوامل نهادی، تیم و ساختار، شبکه و تعاملات اجتماعی، زیرساخت و منابع، صنعت و بازار در نوآوری و فناوری در سلامت مرتبط می باشند.

در این راستا، تنها پژوهش مشابه که در آن به طراحی ابزاری برای سنجش نوآوری و کارآفرینی پرداخته شده بود ، پژوهش دهقان و همکاران (۱۵) بود که ابزار طراحی شده دارای ۵۷ عبارت و ۳ مولفه (عوامل ساختاری، عوامل رفتاری و عوامل زمینه ای) بوده و نوآوری و کارآفرینی سازمانی را به طور اختصاصی در دانشگاههای علوم پزشکی مورد سنجش قرار داده است. نکته حائز اهمیت موجود بین ابزار طراحی شده در پژوهش حاضر با ابزار طراحی شده در پژوهش دهقان و همکاران (۱۵) عنوان ابزارها می باشد که ابزار پژوهش حاضر، بدنبال شناسایی عواملی است که موجب تبدیل یک مرکز یا منطقه به قطب نوآوری و فناوری در سلامت می باشد؛ در حالیکه، در پژوهش دهقان و همکاران (۱۵) ابزار طراحی شده، شناسایی عوامل موثر بر نوآوری و کارآفرینی سازمانی در دانشگاه های علوم پزشکی بوده است. بعلاوه، از نظر سنجش روایی و پایایی، ابزاری که در پژوهش دهقان و همکاران (۱۵) طراحی و استفاده شده، یک نوع روایی (نوع آن ذکر نشده) و پایایی (به روش آزمون مجدد) مورد سنجش قرار گرفته است؛ در حالیکه در پژوهش حاضر، روایی به ۴ روش: روایی محتوای کیفی، روایی سازه (به روش تحلیل عاملی اکتشافی)، روایی واگرا، روایی همگرا (به روش ترکیبی) و پایایی نیز به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفا کرونباخ مورد سنجش و تایید قرار گرفته است، که نشان از روا و پایا بودن ابزار طراحی شده در پژوهش حاضر دارد.

از سوی دیگر، براساس یافته های پژوهش حاضر، زیرساخت های انسانی، تجهیزات و مالی در این پژوهش یکی از عوامل قطب نوآوری و فناوری در سلامت، شناسایی شد. در این راستا نتایج پژوهش Durst & Poutanen (۲۶) و Commission (۲۷) در نقش منابع انسانی و مالکیت فکری را در ایجاد نظام نوآوری موثر دانسته اند. همچنین، وجود شرکت های نوآورانه و دانش بنیان از دیگر عوامل شناسایی شده در پژوهش حاضر بودند از آنجایی که در سیاست گذاری علم و فناوری، ایجاد و توسعه فضاهایی مانند شتاب دهنده ها، مراکز رشد، پارک های علم و فناوری، شهرک های فناوری و صنعتی که تسریع رشد و توسعه در سطح ملی را تسهیل کند، امری ضروری است (۱۳)؛ نتایج پژوهش Friederici (۲۸) همسو با پژوهش حاضر بوده و اشاره دارد که سازوکارهای رشد کسب و کارهای فناوری با بهره گیری از نوآوری، موجب ارزش آفرینی بیشتر در جامعه خواهند شد. این سازوکارها که ورودی های ارزش افزوده ضروری برای ایجاد و توسعه شرکت های نوآورانه مبتنی بر فناوری است، نیاز به ساختاری دارند تا با رویکردی شبکه ای نظام نوآورانه را ایجاد کنند. لذا با توجه به ایجاد شرکت های دانش بنیان متنوع در سال های اخیر ضرورت این ساختار اهمیت پیدا کرده که در یافته های پژوهش حاضر نیز به چشم می خورد.

همچنین، براساس یافته های پژوهش حاضر، حمایت و تسهیلگری از دیگر عوامل شناسایی شده مرتبط با «مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت» بوده است. هم راستا با نتایج پژوهش حاضر، Datta و همکاران (۲۹) اشاره کرده اند نظام نوآوری جایی است که دانشگاه ها به مرکز کارآفرینی تبدیل می شوند، سازمان های ترکیبی تکامل می یابند و صنعت در حمایت از آموزش عالی و آموزش درگیر می شود و سیاست با توجه به پروژه های نوآوری و توسعه

شبکه های دانش به طور فزاینده ای، فعال می شود. در نهایت، از جمله عوامل شناسایی شده موثر قطب نوآوری و فناوری در سلامت، صنعت و بازار بود؛ که در این زمینه، نتایج پژوهش Fabrício Jr و همکاران (۳۰) و Ryan & Giblin (۳۱) حاکیست که بهره گیری از فناوری بعنوان حلقه واسط بین دانشگاه و صنعت، به شمار می رود و سبب گسترش نظام نوآوری و بهره مندی جامعه می شود.

نتیجه گیری

در پژوهش حاضر «مقیاس قطب نوآوری فناوری در سلامت» با ۵۷ عبارت و ۶ زیر مقیاس طراحی شد. پیشنهاد می گردد از مقیاس طراحی شده، بعنوان ابزاری برای سنجش قطب نوآوری فناوری در سلامت استفاده شود. از محدودیت های پژوهش می توان به این موضوع اشاره نمود که جامعه پژوهش حاضر، فقط در حوزه فناوری در سلامت بوده، لذا در سنجش سایر حوزه ها ضروری است، با احتیاط گردد. همچنین، عدم بهره گیری از نظرات کارشناسان وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و معاونت پرستاری، از دیگر محدودیت های این پژوهش به شمار رود.

سپاسگزاری

مقاله حاضر حاصل پایان نامه دانشجو، رمضان مهدی زاده با راهنمایی آقای دکتر پرویز سعیدی در مقطع دکتری تخصصی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول بوده و با کد ۱۶۲۲۸۶۷۷۷ در سامانه جامع امور پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی (پژوهشیار) به آدرس ris.iau.ac.ir ثبت شده است. بدینوسیله از تمامی افرادی که در انجام این پژوهش، همکاری نمودند به ویژه مسئولین محترم دانشگاه آزاد اسلامی، مشاوران محترم، معاونت پژوهش و فناوری جهاد دانشگاهی تشکر و قدردانی می گردد.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله هیچگونه تضاد منافعی گزارش نکردند.

References

1. Zarei AA, Ebrahimi SA. [Technological innovation: Effective and influential internal and external factors]. Journal of Science and Technology Parks & Incubators. 2018; 14 (55): 12-21. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=348850
2. Lee VH, Leong L, Hew T, Ooi K. Knowledge management: A key determinant in advancing technological innovation? Journal of Knowledge Management. 2013; 17(6): 848-872. https://doi.org/10.1108/JKM-08-2013-0315
3. Narvekar RS, Jain KA. New framework to understand the technological innovation process. Journal of Intellectual Capital. 2006; 7(2): 174-186. https://doi.org/10.1108/14691930610661845
4. Krishnaswamy KN, Mathirajan M, Bala Subrahmanya MH. Technological innovations and its influence on the growth of auto component SMEs of Bangalore: A case study approach. Technology in Society. 2014; 38 (?): 18-31. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2014.01.001
5. Garosi Mokhtarzadeh N, Zamani M. [Examining the effects of market orientation and management innovation on firm performance: The mediating role of technological innovation]. Journal of Business Management. 2015; 7 (2): 463- 484.
6. Yaghmaie P, Vanhaverbeke W, Roijakkers N. Value creation, value capturing, and management challenges in innovation ecosystems: A qualitative study of the nano-electronics industry in Belgium and the Netherlands. Journal of Business Ecosystems. 2020; 1 (1): 20-37. https://doi.org/10.4018/JBE.2020010102
7. Esmail Zadeh H, MajdZadeh SR, Ibrahimipoor H, Reza Dehnavieh R. [Assessment of the Iran health innovation system and provide corrective suggestions]. Journal of Payesh. 2013; 12 (1): 5-16. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=180584
8. Rouhollahi M, Zarei B. [Reengineering the national health research and innovation system of Iran; A Heuristic approach]. Journal of Science and Technology Policy. 2008; 1(1): 39-52. http://jstp.nrisp.ac.ir/article_12740.html
9. Naser Hamze Khanloo M, Bazyar M. [The role and importance of health technology evaluation (HTA) in the health system]. Journal of Health. 2010; 1(2): 59- 68. https://www.sid.ir/Fa/Journal/ViewPaper.aspx?ID=204881
10. Saúde C. Brazil Ministry of Health. The Brazilian Ministry of Health and science, technology, and innovation policy. Cadernos de Saúde Pública. 2006; 22 (3): 471- 491. https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000300001
11. Pittaway L, Robertson M, Munir K, Denyer D, Neely A. Networking and innovation: A systematic review of the evidence. International Journal of Management Reviews. 2004; 5-6 (3-4): 137-168. https://doi.org/10.1111/j.1460-8545.2004.00101.x

12. Betz F. [Managing Technological Innovations (Gaining Competitive Advantage Due to Change)]. Translated by Tavakoli GH, Salamati A, Safdari Ranjbar M. 1st edition. Tehran: Industrial Management Institute. 2016.
13. Shaverdi M, Soltani B. [Geographical proximity: A tool for supporting innovation]. Journal of Science & Technology Policy. 2019; 11 (2): 314-332. http://jstp.nrisp.ac.ir/article_13702.html
14. Torabi M, Goodarzi M. [The holding knowledge & innovation-based companies, transformation in medical sciences & economic growth]. Hakim Research Journal. 2009; 12 (3): 10-17. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=100569
15. Dehghan R, Talebi K, Arabioun A. [Organizational Entrepreneurship and Innovation at Medical Sciences Universities of Iran]. Journal of Payavard Salamat. 2012; 6 (1): 22- 33. http://payavard.tums.ac.ir/article-1-42-fa.html
16. Yaghmaei F. [Measuring Behavior in Research by Valid and Reliable Instruments]. Tehran: University of Medical Sciences and Health Services Martyr Beheshti and Gholbaran Publishing. 2006.
17. Jalali R. [Qualitative research Sampling]. Journal of Qualitative Research in Health Science. 2013; 1 (4): 310-320. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=204741
18. Khaki GhR. [Research Method in Management with Dissertation Approach]. Tehran: Baz Tab. 2011.
19. Ahmadi F, Nasiriani Kh, Abazari P. [Delphi technique: A tool for research]. Iranian Journal of Medical Education. 2008; 8 (1): 175-185. https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=82098
20. Fornell C, Larcker D. Evaluating structural equation modeling with unobserved variables and measurement error. Journal of Marking Research. 1981; 18 (1): 39- 50. https://doi.org/10.2307/3151312
21. Williams PL, Webb C. The Delphi technique: a methodological discussion. Journal of Advanced Nursing. 1994; 19 (1): 180- 186. https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.1994.tb01066.x
22. Davari A, Rezazadeh A. Structural Equation Modeling with PLS Software. 3rd edition. Tehran: Jihad Daneshgahi Publishing Organization; 2014.
23. Zhang Y, Dong CH, Song J. On Least Squares Solutions of Matrix Equation MZN=S. Scientific Research. 2013; 3: 47-49. https://doi.org/10.4236/alamt.2013.34009
24. Tenenhaus M, Vinzi V, Chatelin Y, Lauro C. PLS path modeling. Computational Statistics and Data Analysis. 2005; 48(1):159-205. https://doi.org/10.1016/j.csda.2004.03.005
25. Wetzels M, Odekkerken-Schroder G, Van Oppen C. Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. MIS Quarterly. 2009; 33 (1): 177-195. https://doi.org/10.2307/20650284
26. Durst S, Poutanen P. Success factors of innovation ecosystems - Initial insights from a literature review. CO-CREATE 2013: The boundary-crossing conference on Co- design in innovation. 2013: https://www.researchgate.net/publication/321278484_Success_factors_of_innovation_ecosystems-Initial_insights_from_a_literature_review
27. Commission E. Roundtable on Digitizing European Industry Working Group 1 Digital Innovation Hubs: Mainstreaming digital innovation across all sectors final version. 2017. https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/dei_working_group1_report_june2017_0.pdf
28. Friederici N. How Nascent Technology Entrepreneurs Organize: The Community Assembly Process (February 28, 2017). DRUID17, New York, USA, June 12-14, 2017, Available at SSRN: https://doi.org/10.2139/ssrn.3123804
29. Datta S, Saad M, Sarpong D. National systems of innovation, innovation niches, and diversity in university systems. Technological Forecasting and Social Change. 2019; 143 (C): 27-36. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.02.005
30. Fabrício Jr RDS, Silva FRD, Simões E, Galegale NV, Akabane GK. Strengthening of Open Innovation Model: Using startups and technology parks. International Federation of Automatic Control (IFAC) -Papers Online. 2015; 48 (3): 14-20. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896315002906 https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.051
31. Ryan P, Giblin M. High-tech clusters, innovation capabilities and technological entrepreneurship: Evidence from Ireland. Journal of the World Economy. 2012; 35 (10): 1322-1339. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2161177# https://doi.org/10.1111/j.1467-9701.2012.01486.x