



"Research Article"

10.30495/QJOPM.2021.1926283.3118



Resource Productivity Indicators in Scientific and Technological Organizations Human

*Najaf Ghrachorloo(Ph.D.)^{*1}, Javid Ghahremani Nahr²*

(Receipt: 2021.05.26- Acceptance:2021.10.20)

Abstract

Productivity can be studied from different dimensions such as energy efficiency, capital, manpower, equipment, etc. Productivity of human resources is one of its most important dimensions and the correct use of other resources also depends on its productivity. Identifying and describing productivity indicators in different dimensions is one of the basic steps of productivity management. This is especially important in scientific and technological organizations. In the current study, the statistical population includes managers and experts of scientific and technological organizations. In this article, the mentioned indicators, with a sample size of 350 were reviewed through a questionnaire using qualitative methods of content analysis and content analysis and confirmatory factor analysis using MAXQDA, SPSS and AMOS software. The results revealed five general indicators: "effective and efficient planning", "financial and technological factors", "motivation, commitment and teamwork spirit", "competitiveness and development" and "knowledge, skills and system thinking" as the most important indicators of human resource productivity in scientific and technological organizations. The indicator of knowledge, skills and system thinking has the lowest coefficient and that of effective and efficient planning has the highest coefficient in the final model. Accordingly, to increase the productivity of their human resources, scientific and technological organizations should pay special attention to team building skills, development of decentralized decision processes, strengthening the spirit of participation along with factors such as improving the quality of equipment, technologies and financial issues.

Key Words: human resource productivity, scientific and technological organizations, content analysis, confirmatory factor analysis, productivity index

1. Assistant professor, Research and Development Institute (ACECR), Tabriz, Iran

*. Corresponding Author: ghrachorloo@acecr.ac.ir

2. Ph.D. candidate, Department of Industrial Engineering, University of Kurdistan, Kurdistan, Iran and lecturer at Research and Development Institute (ACECR), Tabriz, Iran j.ghahremani@eng.uok.ac.ir



10.30495/QJOPM.2021.1926283.3118

(مقاله پژوهشی)



تعیین شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه

نجف قراچورلو^{۱*}، جاوید قهرمانی^۲
(دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۰۵- پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۷/۲۸)

چکیده

ساده‌ترین توصیف بهره‌وری انجام درست کار است. بهره‌وری می‌تواند از ابعاد مختلف مثل بهره‌وری انرژی، سرمایه، نیروی انسانی، تجهیزات و... مورد بررسی قرار گیرد. بهره‌وری منابع انسانی یکی از مهم‌ترین ابعاد آن بوده و به‌کارگیری صحیح سایر منابع نیز درگرو بهره‌ور بودن آن است. شناسایی و توصیف شاخص‌های بهره‌وری در ابعاد مختلف از قدم‌های اساسی مدیریت بهره‌وری می‌باشد. این امر در سازمان‌های علمی و فناوریانه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. جامعه آماری شامل مدیران، کارشناسان و خبرگان سازمان‌های علمی و فناوریانه بوده که در این مقاله شاخص‌های مذکور با حجم نمونه ۳۵۰ از طریق پرسش‌نامه با استفاده از روش‌های کیفی تحلیل محتوا و تحلیل مضمون و تحلیل عاملی تأییدی و با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS، MAXQDA و AMOS مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از یافته‌ها و تحلیل ضرایب مسیر عاملی تأییدی نشان می‌دهد پنج شاخص کلی "برنامه‌ریزی اثربخش و کارا"، "عوامل مالی و فناوریانه"، "انگیزه، تعهد و روحیه کار تیمی"، "رقابت‌پذیری و توسعه" و "دانش، مهارت و تفکر سیستمی" مهم‌ترین شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه محسوب می‌شود به طوری که ضریب شاخص دانش، مهارت و تفکر سیستمی کمترین ضریب و شاخص برنامه‌ریزی اثربخش و کارا بیشترین ضریب را در مدل نهایی دارد. بر این اساس سازمان‌های علمی و فناوریانه جهت افزایش بهره‌وری منابع انسانی خود، بایستی به مهارت‌های تیم‌سازی، توسعه فرایند تصمیم‌گیری متمرکز، تقویت روحیه مشارکت‌پذیری در کنار عواملی نظیر ارتقاء سطح کیفیت تجهیزات، فناوری‌ها و مسائل مالی توجه ویژه‌ای داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری منابع انسانی، سازمان‌های علمی و فناوریانه، تحلیل مضمون، تحلیل عاملی تأییدی

۱. استادیار گروه مدیریت توسعه پژوهشکده توسعه و برنامه‌ریزی جهاد دانشگاهی، تبریز، ایران
* نویسنده مسؤل: ghrachorloo@acecr.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری مهندسی صنایع دانشگاه کردستان، عضو هیات علمی پژوهشکده توسعه و برنامه‌ریزی جهاد دانشگاهی، تبریز، ایران
j.ghahramani@eng.uok.ac.ir

مقدمه

بهره‌وری به‌عنوان یکی از مکانیسم‌های اساسی برای کسب مزیت رقابتی معرفی شده است. انواع مختلفی از بهره‌وری نظیر بهره‌وری انرژی، تجهیزات، سرمایه، نیروی انسانی و غیره وجود دارد. اولین و مهم‌ترین مؤلفه برای توسعه و پیشرفت هر سازمان و در مقیاس بزرگ‌تر برای هر کشور، نیروی انسانی است (داکک و میراسلاو؛ ۲۰۱۷). با توجه به اینکه بهره‌وری نیروی انسانی و بهره‌وری کل عوامل تولید بر یکدیگر اثر متقابل و معنی‌دار دارند، بهره‌وری نیروی انسانی می‌تواند پیش‌برنده مهم بهره‌وری سازمان باشد (آیتال و کومار؛ ۲۰۱۶).

انسان هم به‌عنوان هدف توسعه و هم عامل آن محسوب می‌شود، لذا افزایش بهره‌وری منابع انسانی به‌منظور افزایش کارایی سازمان حائز اهمیت بوده و می‌تواند منجر به بهبود بهره‌وری سازمانی گردد (شاکر اردکانی و همکاران؛ ۲۰۱۶). بهره‌وری منابع انسانی در همه سازمان‌ها، شرکت‌ها، صنایع تولیدی وجود دارد. سازمان‌های علمی و فناورانه یکی از مواردی است که در آن نیروی انسانی به‌عنوان یکی از ارزشمندترین دارایی‌ها محسوب می‌شود؛ زیرا برای تولید ارزش از علم، می‌بایست فعالیت‌های به‌هم‌پیوسته و منسجمی را در سازمان‌های خود مدیریت نماید.

در دو دهه گذشته، محیط کسب‌وکار برای سازمان‌های علمی و فناورانه به‌طور اساسی تغییر کرده است و این سازمان‌ها را با چالش‌ها و فشارهای رقابتی جدیدی روبرو نموده است. در این شرایط توانمندی و اثربخشی (بهره‌وری) سازمان‌های علمی و فناورانه برای تطبیق سریع و دقیق با شرایط در حال تغییر، یک عامل کلیدی برای بقای اثربخش و موفقیت در آینده است. همچنین این موقعیت حیاتی منجر به آن شده است که بسیاری از سازمان‌های علمی و فناورانه در دیدگاه‌های راهبردی خود تجدیدنظر کنند و تأکیدات خود بر سازگاری با تغییرات محیط کسب‌وکار و پاسخ سریع به نیازهای فناورانه مشتریان را بر "بهبود بهره‌وری" قرار دهند.

سیاست‌های به‌کار گرفته‌شده در این سازمان‌ها، برای دستیابی به اهداف تعیین‌شده سازمانی دارای نقاط ضعف زیادی بوده و تلاش قابل‌توجهی برای بهبود بهره‌وری منابع انسانی صورت نپذیرفته است. لذا جهت بهبود و ارتقای بهره‌وری باید تلاش‌های متعددی موردتوجه قرار گیرد. ازجمله برخی اقدامات مهم در این زمینه که می‌تواند صورت گیرد، شناسایی شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی سازمان‌های علمی و فناورانه در این حوزه می‌باشد. بررسی مطالعات و مستندات بیانگر این است که شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناورانه موردتوجه قرار

1. Dukec and Miroslav
2. Aithal and Kumar
3. Shaker Ardakani et al

نگرفته است. لذا، تحقیق حاضر به دنبال "تعیین شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه است".

سؤال اساسی پژوهش بدین‌صورت مطرح می‌گردد: شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان علمی و فناوریانه کدامند؟

در این مقاله تلاش می‌گردد بررسی کلی جوانب و شرایط کارکنان سازمان‌های علمی و فناوریانه، مطالعه ادبیات نظری و مصاحبه با مسئولان و مدیران سازمان‌های علمی و فناوریانه، الگوهای موجود و مصاحبه با خبرگان و کارشناسان این امر، شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در این نوع از سازمان‌ها را شناسایی و اطلاعات موردنظر را جمع‌آوری و با آگاهی از وضعیت سازمان در این حوزه، درنهایت جهت افزایش بهره‌وری سازمان‌های علمی و فناوریانه ارائه گردد.

تعاریف متعددی از بهره‌وری منابع انسانی وجود دارد که در مهم‌ترین تعریف ارائه شده؛ بهره‌وری نیروی انسانی را استفاده بهینه از منابع انسانی برای رسیدن به اهداف سازمان تعریف کرده‌اند. عامل نیروی انسانی به‌عنوان یکی از سرمایه‌های باارزش هر سازمان که از یک‌سو به‌طور مستقیم در تولید کالا و خدمات شرکت می‌کند و از سوی دیگر به‌عنوان یک عامل ذی‌شعور و هماهنگ‌کننده سایر عوامل تولید شناخته‌شده و جایگاه ویژه‌ای در بین سایر عوامل دارد. آنچه در بهبود بهره‌وری هر سازمانی با توجه به بهبود بهره‌وری منابع انسانی تأثیر می‌گذارد، شناخت دقیق عوامل داخلی و خارجی و تعیین تأثیر آن‌ها در سازمان است. عوامل مؤثر بر بهره‌وری و تکنیک‌های پیاده‌سازی آن در سازمان‌های مختلف ممکن است تأثیرات متفاوتی را بر روی بهره‌وری کل گذارد.

در بیشتر سازمان‌های دولتی و خصوصی، تکنیک‌های افزایش بهره‌وری نیروی انسانی عبارت است از اصل آگاهی (دانش، تجربه و تخصص، پژوهش و تحقیقات)، اصل انگیزه، اصل مدیریت (مدیریت و سازمان‌دهی منابع طبیعی و انسانی). افزایش بهره‌وری از ترکیب و تلفیق منابع مختلف، سازمان‌دهی و برنامه‌ریزی صحیح و جامع تحقق‌پذیر است. انتخاب مناسب افراد، تقسیم‌کار، ارزیابی، پرداخت حقوق و دستمزد متناسب با کار انجام‌شده، پشتوانه و ارکان بهره‌وری محسوب می‌شوند. در این راستا، روش انتخابی بستگی به نوع سازمان، اندازه سازمان و ... دارد (لی و همکاران؛ ۲۰۱۹).

هر سازمان در مرحله سنجش بهره‌وری با توجه به نوع فعالیت، اعم از تولیدی یا خدماتی تعدادی شاخص عملکرد را که متناسب با عملیات سازمان است انتخاب کرده و بر اساس تحلیل آن‌ها به ارزیابی کل مجموعه از هرکدام از واحدهای خود می‌پردازد. شاخص‌های بهره‌وری غالباً برای

سنجش پیشرفت و کامیابی سازمان و تعیین نقاط قوت و ضعف آن‌ها به کار می‌روند. محاسبه این شاخص‌ها به‌ویژه در سازمان‌های خدماتی که خدمات یعنی محصولات غیرقابل لمس تولید می‌کنند، بسیار دشوارتر است تجزیه و تحلیل شاخص‌های بهره‌وری مشخص می‌سازد در کجا امکان و فرصت بهبود بهره‌وری در سازمان وجود دارد.

معمولاً در سازمان‌های خدماتی از شاخص‌های دیگری برای سنجش بهره‌وری مثل (تعداد کارکنان به تعداد مشتریان) و (ارزش ریالی فروش از دسته رفته به تعداد شکایات مشتریان) و نظایر آن استفاده می‌شود. با وجود اینکه شاخص‌های فوق به‌خودی‌خود نسبت ستانده به نهاده‌هایی را که به کار رفته است نشان نمی‌دهند، اما به بررسی عملکرد سازمان‌ها کمک می‌کنند. اندازه‌گیری بهره‌وری به ما کمک می‌کند که اقتصادی‌ترین راه استفاده از منابع را انتخاب کنیم. اندازه‌گیری بهره‌وری به تشخیص فعالیت‌های غیراقتصادی مانند، میزان اتلاف، ضایعات، اسراف و تعیین ظرفیت‌های بلااستفاده کمک کرده و به برنامه‌ریزی برای تخصیص بهینه منابع یاری می‌رساند. بهره‌وری را باید به‌عنوان یک هنر در نظر گرفت، زیرا نمی‌توان مطابق قوانین علمی، مقدار تغییرات بهره‌وری را دقیقاً نشان داد. علی‌رغم مطالب فوق‌الذکر، می‌توان ساختاری از دانش بنا نهاد که بهره‌وری را به علمی، برای قادر ساختن ما به تلاش بی‌وقفه جهت ارتقای بهره‌وری در زمینه‌های خاص تبدیل نماید.

می‌توان شاخص‌هایی برای اندازه‌گیری بهره‌وری در نظر گرفت از جمله: شاخص‌های مالی و حسابداری (نسبت‌های مالی) برای ارزیابی عملکرد مالی و شاخص‌های مهندسی و ارزیابی عملکرد عملیاتی (تولید - کارایی)، اندازه‌گیری بهره‌وری به ما کمک می‌کند که اقتصادی‌ترین راه استفاده از منابع را انتخاب کنیم. اندازه‌گیری بهره‌وری به تشخیص فعالیت‌های غیراقتصادی، میزان اتلاف و ضایعات، اسراف و تعیین ظرفیت‌های بلااستفاده کمک کرده و به برنامه‌ریزی برای تخصیص بهینه یاری می‌رساند. وقتی بحث از بهره‌وری به میان می‌آید منظور فقط بهره‌وری یک بخش یا یک فرد نیست بلکه بهره‌وری می‌تواند در تمامی سطوح و فعالیت‌های فردی و اجتماعی مصداق داشته باشد. به‌طوری‌که این مفهوم را می‌توان در مورد بازده هر فرد، گروه، سازمان بخش‌های مختلف صنعت و کل اقتصاد کشور وقتی سطح بین‌المللی مطرح است اعمال نمود. اندازه‌گیری بهره‌وری از حیث این که در چه سطحی سیستم‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد به چهار سطح به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌شوند (داتا و همکاران، ۲۰۰۵):

۱- بهره‌وری در سطح کارکنان،

۲- بهره‌وری در سطح سازمان،

۳- بهره‌وری در سطح بخشی از اقتصاد،

۴- بهره‌وری در سطح ملی.

نتایج مطالعات برادران و ولیجانی^۱ (۱۳۹۵) در سازمان امور مالیاتی نشان می‌دهد به ترتیب سه عامل سازمانی، ویژگی‌های فردی و محیطی، بیشترین تأثیر را بر بهبود بهره‌وری منابع انسانی دارند. مؤلفه‌های شناسایی شده در تحقیق میرزایی^۲ (۱۳۹۶) در یک سازمان بهداشت و درمان نظامی نشان داد عوامل فردی و محیطی سازمانی بر بهره‌وری نیروی انسانی تأثیرگذار است. نیک‌پور^۳ (۱۳۹۸) بیان کرد که داشتن اهداف روشن، دسترسی به منابع، حمایت کردن، الگوسازی، نظام پاداش‌دهی، مشارکت گروهی، ارزیابی عملکرد از مؤثرترین عوامل مؤثر بر توانمندسازی منابع انسانی می‌باشد. مردانی شهربابک و خاکی^۴ (۱۳۹۸) ب ارائه الگوی بهره‌وری کارکنان دانشگاه‌های نیروهای مسلح نشان داد که فاوا، رابطه مثبت و معناداری با بهره‌وری کارکنان دارد.

مطالعه حقیقتیان و عزتی^۵ (۲۰۱۵) بر روی اثربخشی بهره‌وری نیروی انسانی بر روی افراد منطقه ۱۱ دانشگاه آزاد اسلامی نشان داد که متغیرهایی مانند ارتباط آموزش، دانش و مهارت، منافع، حقوق و دستمزد در عمل ارتباط معنادار مستقیمی با بهره‌وری نیروی انسانی دارند. شاکر ادراکانی و همکاران^۶ (۲۰۱۶) به تحلیل اثرات مدیریت تنوع و رویکردهای آن بر بهره‌وری منابع انسانی با تأکید بر نقش متغیرهای میانجی ادراکی شامل جذابیت سازمانی، عدالت سازمانی و هویت اجتماعی در فولاد مبارکه اصفهان و ذوب‌آهن اصفهان پرداخته‌اند. نتایج مطالعات آرولراجا^۷ (۲۰۱۷) نشان می‌دهد امنیت شغلی، وضوح شغلی، آموزش و یادگیری، ارزیابی عملکرد، تیم‌گرایی بر بهره‌وری نیروی انسانی تأثیر مثبت و معناداری برجای می‌گذارد. اولین و همکاران^۸ (۲۰۱۸) با بررسی عوامل مؤثر بر عملکرد کارکنان با نقش میانجی‌گری انگیزه شغلی، نشان داد تنوع مهارتی، هویت شغلی، استقلال شغلی و بازخورد می‌تواند بر عملکرد و بهره‌وری نیروی انسانی تأثیر معناداری برجای بگذارد.

1.Baradaran and Valijani

2.Mirzaee

3.Nikpour

4.Mardani and Khaki

5.Haghighatian and Ezati

6.Shaker ardakani et al.

7.Arulrajah

8.Evelyne et al

مکیولیت و متوزویکیوت^۱ (۲۰۱۸) با بررسی تأثیر سرمایه انسانی بر بهره‌وری نیروی انسانی، نشان داد که سطح تحصیلات و آموزش، خلاقیت و نوآوری، افزایش حقوق و دستمزد، عدم تبعیض جنسیتی منجر به بهره‌وری نیروی انسانی می‌شود. لی و همکاران^۲ (۲۰۱۹)، برای بررسی چگونگی تأثیرگذاری سیستم‌های مدیریت منابع انسانی بر رفتارهای پیشگیرانه، به بررسی تأثیرات سیستم‌های مدیریت منابع انسانی بر سه حالت روان‌شناختی، یعنی نقش خودکارآمدی، احساس مسئولیت برای تغییر و اعتماد به مدیریت پرداخته‌اند. چینگ و همکاران^۳ (۲۰۱۹)، با بررسی رابطه بین شیوه‌های مدیریت منابع انسانی و عملکرد سازمانی، نشان داد که شیوه‌های مدیریت منابع انسانی مانند استخدام و انتخاب، جبران خسارت و طراحی شغل با عملکرد سازمانی رابطه مثبت دارد، به‌جز آموزش و ارزیابی عملکرد با عملکرد سازمانی ارتباط معنی‌داری نداشته است.

همان‌طور که مشاهده گردید مطالعات موجود در پیشینه موضوع بیانگر این است که تحقیقات انجام شده در حوزه بهره‌وری، اغلب به بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌وری منابع انسانی پرداخته شده است و در برخی دیگر از تحقیقات نیز وضعیت شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های مختلف ارزیابی شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که پژوهشی کامل که با استفاده از یک رویکرد جامع همچون تحلیل محتوا (مضمون) که به استخراج شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در "سازمان‌های علمی و فناورانه" پرداخته باشد، وجود ندارد. لذا در این تحقیق، ابتدا با بررسی ادبیات نظری تحقیق و پیشینه مطالعات انجام شده، ابتدا به شناسایی و دسته‌بندی شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی پرداخته و سپس با بهره‌گیری از رویکرد تحلیل محتوا، بررسی نظام‌مند، عینی، کمی و تعمیم‌پذیر از پیام‌های ارتباطی صورت می‌گیرد. در نهایت نیز با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی به تجزیه و تحلیل‌ها داده‌ها و تعیین شاخص‌های اصلی و فرعی بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناورانه پرداخته می‌شود.

برای جمع‌بندی پیشینه تحقیقات ارائه‌شده، مهم‌ترین شاخص‌ها و عوامل استخراج‌شده در جدول (۱) ارائه شده است.

ضمناً از اهداف مهم این پژوهش ارایه شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناورانه از جمله:

۱- دانش، مهارت و تفکر سیستمی

۲- انگیزه، تعهد و روحیه کار تیمی

۳- برنامه ریزی اثر بخش

1. Maciulyte Sniukiene

2. Lee et al.

3. Chieng et al.

۴- رقابت پذیری و توسعه‌گرایی
 ۵- عوامل مالی و فناورانه می‌باشد.

جدول شماره ۱: شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی به همراه منابع پشتیبانی

Table 1: Human Resource productivity indicators along with support resources

فراهم بودن زمینه‌های مشارکت در تصمیم‌گیری	وجود شرایط مناسب جهت رشد و ارتقاء شغلی	فناوری اطلاعات و دانش فنی مناسب	کیفیت محیط کار (میزان نور، سر و صدا، رطوبت، تهویه و ...)	وجود تناسب بین مهارت‌ها و علائق فردی و شغلی
آموزش ضمن خدمت	نگرش مثبت به سازمان	وجدان کاری	انضباط اجتماعی	روحیه کار گروهی
وجود محیط آماده برای بروز خلاقیت و نوآوری	حمایت مافوق و مدیران ارشد از کارکنان	برخورداری از سلامت روانی و جسمی	قاطع و جدی بودن در حین انجام وظایف	برخورداری از اعتماد به نفس و عزت نفس
مدیریت دانش	سطح تحصیلات	تخصص و تجربه	تعهد سازمانی	پایبندی به اصول اخلاقی
رضایت مندی ارباب رجوع	ارتباط صمیمانه با کارکنان با یکدیگر	درصد پاسخ‌گویی به ارباب رجوع	زمان پاسخ‌گویی به ارباب رجوع	امکانات و تسهیلات رفاهی
رضایت شغلی	تکریم ارباب رجوع	سرعت ارایه خدمت	رسیدگی به شکایات	سبک مدیریت و رهبری
وجود سیستم پرداخت حقوق و دستمزد مناسب	پرداخت مناسب پاداش‌های نقدی و غیرنقدی	منابع مالی کافی و در دسترس	تخصیص بودجه خاص برای طرح‌های نوآوری	استفاده از فنون گردش شغلی
استفاده از فنون توسعه شغلی	ارزیابی و بازخورد عملکرد	عدم تبعیض و رعایت عدالت سازمانی	توجه به خانواده کارکنان از طرف سازمان	امکان اظهار نظر بدون ترس و نگرانی از مافوق
استفاده از اتوماسیون اداری	تفویض اختیار به کارکنان	تعیین دقیق وظایف	تأکید بر دستور العمل‌ها	قدرت انعطاف پذیر

ابزار و روش

از آنجایی که هدف پژوهش حاضر تعیین شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناورانه است، جامعه آماری پژوهش در مرحله کیفی شامل مدیران، کارشناسان و خبرگان سازمان‌های علمی و فناورانه است. نمونه آماری مربوط به مورد سازمان‌های علمی فناورانه نظیر (اعضای هیئت‌علمی، مدیران و کارشناسان مراکز علمی، تحقیقاتی و فناوری (شامل دانشگاه‌ها، پژوهشکده‌ها و پژوهشگاه‌ها) و شرکت‌های دانش‌بنیان و مراکز تحقیق و توسعه) می‌باشد که به تعداد ۳۰ نفر به صورت خوشه‌ای انتخاب و نمونه‌گیری تا مرحله اشباع نظری ادامه می‌یابد. بدین منظور

ابتدا فهرستی مدون از سازمان‌های علمی و فناوریانه گردآوری شده شد. در روش نمونه‌گیری هدفمند مصاحبه تا زمانی ادامه خواهد داشت که پاسخ‌های نفر آخر با نفر اول یکی شود. به عبارتی دیگر، مصاحبه تا جایی صورت می‌گیرد که پژوهشگر در پاسخ به سؤالات به اشباع تئوریک برسد. در این راستا از روش نمونه‌گیری هدفمند با حداکثر تنوع استفاده می‌شود. جامعه آماری در مرحله کمی تحقیق (تعیین شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه)، شامل مدیران، کارشناسان و اعضای هیئت‌علمی سازمان‌های علمی و فناوریانه خواهد بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب می‌گردد. بدین ترتیب که ابتدا لیستی از افراد در سازمان‌های علمی و فناوریانه گردآوری گردید. بر اساس فرمول کوکران در سطح خطای ۵٪ تعداد نمونه آماری ۳۳۷ عدد تعیین گردید و به تعداد ۳۵۰ پرسش نامه ارسال و ۳۱۱ پرسش نامه به طور کامل تکمیل و مورد داده کاوی قرار گرفت.

برای تعیین روایی صوری بخش کیفی در یک پانل ۹ نفره تخصصی با حضور متخصصین و کارشناسان حوزه بهره‌وری نیروی انسانی برای یافتن سطح دشواری، میزان عدم تناسب، ابهام عبارات و یا وجود نارسایی در معانی کلمات انجام می‌شود و نظرات آنان در پرسشنامه اعمال گردید. برای ارزیابی کمی نیز، روایی محتوا و جهت اطمینان از این‌که مهم‌ترین و صحیح‌ترین محتوا (ضرورت سؤال) انتخاب شده است، نسبت روایی محتوا (CVR) استفاده شود. روایی محتوایی برای شاخص CVR در تمامی گویه‌ها بیشتر از ۰,۷ به دست آمد و نشان‌دهنده روایی محتوایی قابل قبول است. همچنین در پژوهش حاضر از آلفای کرونباخ جهت بررسی پایایی پرسشنامه‌ها استفاده شد و مقدار آلفای کرونباخ برای تمامی بخش‌های پرسش‌نامه بیشتر از ۰,۷ به دست آمد. بنابراین پایایی ابزار سنجش قابل قبول است. قلمرو زمانی پژوهش، طی جمع‌آوری اطلاعات و ادبیات نظری و تدوین پرسشنامه تا اتمام کامل آن، به صورت یک مقطع زمانی از تیرماه ۱۳۹۸ الی اسفندماه ۱۳۹۸ و قلمرو مکانی را سازمان‌های علمی و فناوریانه تشکیل داده‌اند. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات در روش تحلیل محتوا از تحلیل مضمون به صورت تحلیل قالب مضامین، ماتریس مضامین و استفاده از شبکه مضامین از طریق نرم افزار MAXQDA استفاده گردید. برای تعیین شاخص‌های اصلی و فرعی بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه از تحلیل عاملی تاییدی مرتبه اول و دوم از طریق نرم افزار SPSS و AMOS استفاده شده است.

در این مقاله از تکنیک‌های مختلفی جهت تعیین شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه استفاده شده است. از جمله این تکنیک‌های استفاده از مدل چارچوب بهره‌وری منابع انسانی گودوین بوده است. آمارهای استنباطی شامل آزمون تی استیودنت تک نمونه (T-test) و تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA)، برای تجزیه و تحلیل‌ها داده‌ها و تعیین

شاخص‌های اصلی و فرعی بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه استفاده گردیده است.

یافته‌ها

رویکرد تحلیل مضمون

در این بخش با تحلیل کیفی داده‌های استخراج شده از طریق مصاحبه با مدیران سازمان‌های علمی و فناوریانه، تحلیل کیفی داده‌ها انجام شده است. در مرحله اول با تجزیه و تحلیل متن، کدهای اولیه ایجاد و کدگذاری برای مضامین انجام گردیده است. در مرحله دوم مضامین به دست آمده از مرحله اول مرتب‌سازی و مضامین پایه، سازمان دهنده و فراگیر شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه انتخاب شده است. در مرحله سوم با ترکیب و ادغام، متن شبکه مضامین برای شاخص‌ها تهیه شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی دارای ۵ مضمون فراگیر (۱) دانش، مهارت و تفکر سیستمی، (۲) انگیزه، تعهد و روحیه تیمی، (۳) برنامه‌ریزی اثربخش و کارا، (۴) رقابت‌پذیری و توسعه‌گرایی، (۵) مالی و فناوریانه و دارای ۱۱ مضمون سازمان دهنده شامل (۱) دارا بودن دانش و تفکر سیستمی، (۲) دارا بودن مهارت و تجارب، (۳) مشارکت، ارتباطات و کار تیمی، (۴) انگیزه و تعهد، (۵) خودکنترلی، (۶) برنامه‌ریزی و اثربخشی، (۷) کارایی و چابکی، (۸) سازگاری و رقابت‌پذیری، (۹) توسعه‌گرا و انتقادپذیری و (۱۰) مالی و (۱۱) و علمی و فناوریانه و دارای ۵۹ مضامین پایه است.

در جدول شماره (۲) مضامین پایه و سازمان دهنده برای مضمون فراگیر شاخص دانش، مهارت و تفکر سیستمی ارائه شده است. این مضمون فراگیر، دارای دو مضمون سازمان دهنده دارا بودن دانش و نگرش سیستمی و دارا بودن مهارت و تجارب و دارای ۱۳ مضمون پایه است.

جدول شماره ۲: مضامین پایه و سازمان دهنده مضمون فراگیر شاخص دانش، مهارت و تفکر سیستمی

Table 2: Basic themes and organizer of the comprehensive theme of system knowledge, skills and thinking index

Basic theme (Human resource productivity indicators) مضامین پایه (شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی)	Basic theme code کد مضمون پایه	Organizing themes مضامین سازمان دهنده	Inclusive theme مضمون فراگیر
Using creative methods to solve a problem استفاده از روش‌های خلاقانه برای حل مسئله	A1_1	Having system knowledge and attitude دارا بودن دانش و نگرش	System knowledge, skills and thinking دانش، مهارت و
Having a learner spirit and using new skills	A1_2		

	سیستمی (A1)	تفکر سیستمی (A)
داشتن روحیه یادگیرنده و استفاده از مهارت‌های جدید		
Utilizing personal and professional talents in the organization	A1_3	
به‌کارگیری استعداد‌های فردی و شغلی در سازمان		
Having systemic thinking	A1_4	
تفکر سیستمی		
Having knowledge	A1_5	
دارا بودن دانش		
Development of knowledge in the organization	A1_6	
توسعه دانش در سازمان		
Having creativity and innovation	A1_7	
دارا بودن خلاقیت و نوآوری		
Transfer experience and knowledge to partners	A1_8	
انتقال تجربه و دانش به همکاران		
Having skills	A2_1	
دارا بودن مهارت		
Having experience	A2_2	
دارا بودن تجربه		
Having diverse skills	A2_3	
دارا بودن مهارت‌های متنوع		
Effective use of organizational training courses	A2_4	
استفاده مؤثر از دوره‌های آموزشی سازمان		
Passing specialized and skill training courses	A2_5	
گذراندن دوره‌های آموزشی تخصصی و مهارتی		
		Having skills and experiences دارا بودن مهارت و تجارب (A2)

در جدول شماره (۳) مضامین پایه و سازمان دهنده برای مضمون فراگیر انگیزه، تعهد و روحیه تیمی ارائه شده است. این مضمون فراگیر دارای سه مضمون سازمان دهنده مشارکت، ارتباطات و کار تیمی، انگیزه و تعهد و خودکنترلی و دارای ۱۹ مضمون پایه است. خلاصه مضامین پایه و سازمان دهنده برای مضمون انگیزه، تعهد و روحیه تیمی در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول شماره ۳: مضامین پایه و سازمان دهنده مضمون فراگیر شاخص انگیزه، تعهد و روحیه تیمی

Table 3: Basic themes and organizers of the comprehensive theme of the index of motivation, commitment and team spirit

Basic theme (Human resource productivity indicators) مضامین پایه (شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی)	Basic theme code کد مضمون پایه	Organizing themes مضامین سازمان دهنده	Inclusive theme مضمون فراگیر
Having the spirit of teamwork کارهای تیمی	B1_1		
Participate in decisions مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها	B1_2		
Get involved in affairs درگیر شدن در کارها	B1_3		
Help solve the work problems of other colleagues کمک به حل مشکلات کاری سایر همکاران	B1_4	Participation, communication and teamwork مشارکت، ارتباطات و کار تیمی (B1)	
Having desirable and constructive communication within the organization داشتن ارتباطات مطلوب و سازنده در داخل سازمان	B1_5		
Having favorable and constructive communication outside the organization داشتن ارتباطات مطلوب و سازنده در خارج از سازمان	B1_6		
Having a strong motivation for things دارا بودن انگیزه قوی نسبت به کارها	B2_1		
Positive attitude towards the organization and work نگرش مثبت نسبت به سازمان و کارها	B2_2		Motivation, commitment and team spirit انگیزه، تعهد و روحیه تیمی (B)
Tendency to improve and enrich jobs گرایش به بهبود و غنی‌سازی شغل	B2_3	Having skills and experiences دارا بودن مهارت و تجارب (B2)	
Commitment of human resources متعهد بودن منابع انسانی	B2_4		
Having a work conscience and social discipline داشتن وجدان کاری و انضباط اجتماعی	B2_5		
Responsibility مسئولیت‌پذیری	B2_6		
Alignment with the organization's goals همسو بودن با اهداف سازمان	B2_7		
Conscious action to perform activities اقدام آگاهانه برای انجام فعالیت‌ها	B2_8		
Low need for supervisor supervision to supervise tasks نیاز کم به نظارت سرپرست برای نظارت بر کارها	B3_1		
Ability to control emotions توانایی کنترل احساسات	B3_2	Self-control خودکنترلی (B3)	
Having a healthy and safe working situation دارا بودن وضعیت کاری سالم و ایمن	B3_3		
Having the desired self-confidence دارا بودن اعتمادبه‌نفس مطلوب	B3_4		
Attendance at pre-arranged times حضور در سرکار در زمان‌های از قبل توافق شده	B3_5		

در جدول شماره ۴) مضامین پایه و سازمان دهنده برای مضمون فراگیر برنامه‌ریزی اثربخش و کارا ارائه شده است. این مضمون فراگیر دارای دو مضمون سازمان دهنده برنامه‌ریزی و اثربخشی و کارایی و چابکی و دارای ۱۰ مضمون پایه است.

جدول شماره ۴: مضامین پایه و سازمان دهنده مضمون فراگیر شاخص برنامه‌ریزی اثربخش و کارا
Table 4: Basic Themes and Organizer The overall theme of the effective and efficient planning index

Basic theme (Human resource productivity indicators) (مضامین پایه (شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی)	Basic theme code کد مضمون پایه	Organizing themes مضامین سازمان دهنده	Inclusive theme مضمون فراگیر
Tendency to plan things تمایل به برنامه‌ریزی برای کارها	C1_1	Planning and effectiveness برنامه‌ریزی و اثربخشی (C1)	
Optimal use of organizational resources استفاده بهینه از منابع سازمان	C1_2		
Effective use of time استفاده مؤثر از زمان	C1_3		
Correct understanding of work and goals درک صحیح و درست از کار و اهداف	C2_1	Efficiency and agility کارایی و چابکی (C2)	Effective planning برنامه‌ریزی اثربخش و کارا (C)
Customer satisfaction with human resource performance رضایت مشتریان از عملکرد منابع انسانی	C2_2		
Delivery of works with desirable quality تحویل کارها با کیفیت مطلوب	C2_3		
Having agility in activities دارا بودن چابکی در فعالیت‌ها	C2_4		
Doing things right انجام صحیح کارها	C2_5		
Information and awareness of performance and quality of work اطلاع و آگاهی از عملکرد و کیفیت کارها	C2_6		
Speed of execution of tasks سرعت اجرای وظایف و کارها	C2_7		

جدول شماره ۵) مضامین پایه و سازمان دهنده برای مضمون فراگیر رقابت‌پذیری و توسعه-گرایی ارائه می‌کند. این مضمون فراگیر دارای دو مضمون سازمان دهنده سازگاری و رقابت‌پذیری و توسعه‌گرا و انتقادپذیری و دارای ۹ مضمون پایه است.

جدول شماره ۵: مضامین پایه و سازمان دهنده مضمون فراگیر شاخص رقابت‌پذیری و توسعه‌گرایی

Table 5: Basic and organizing themes of the comprehensive theme of the Competitiveness and Development Index

Basic theme (Human resource productivity indicators) مضامین پایه (شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی)	Basic theme code کد مضمون پایه	Organizing themes مضامین سازمان دهنده	Inclusive theme مضمون فراگیر
Making decisions that are fair and ethical انتخاب تصمیمات منصفانه و مطابق با اصول اخلاقی	D1_1		
Ability to solve the problem in the organization independently توانایی حل مشکل پیش‌آمده در سازمان به‌صورت مستقل	D1_2	Compatibility and competitiveness سازگاری و رقابت‌پذیری (D1)	
Compatibility with conflict phenomena in the organization سازگاری با پدیده‌های تعارض در سازمان	D1_3		
Having healthy competition in the organization داشتن رقابت سالم در سازمان	D1_4		Competitiveness رقابت‌پذیری و توسعه‌گرایی (D)
Perceptual flexibility انعطاف‌پذیری ادراکی	D2_1		
Has a critical spirit and dissatisfaction with the current situation دارای روحیه انتقادی و عدم رضایت از وضع موجود	D2_2	Developmentalism and Criticism توسعه‌گرا و انتقادپذیری (D2)	
Developer توسعه‌طلب/توسعه‌یاب	D2_3		
Accuracy and sensitivity to the environment and its changes دقت و حساسیت نسبت به محیط و تغییرات آن	D2_4		
Curious and inquisitive کنجکاو و جستجوگر	D2_5		

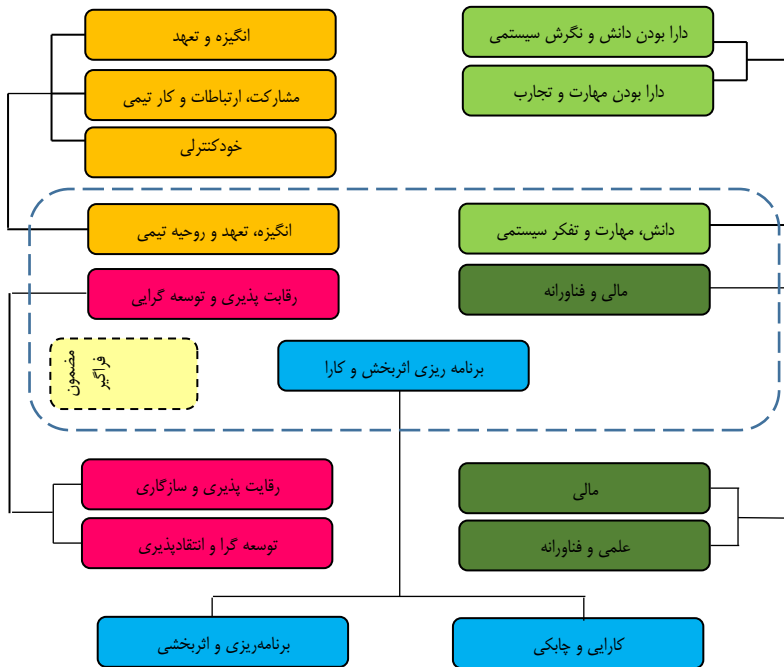
در جدول شماره (۶) مضامین پایه و سازمان دهنده برای مضمون فراگیر مالی و فناورانه ارائه شده است. این مضمون فراگیر دارای دو مضمون سازمان دهنده مالی و علمی و فناورانه و دارای ۸ مضمون پایه است.

جدول شماره ۶: مضامین پایه و سازمان دهنده مضمون فراگیر شاخص مالی و فناورانه

Table 6: Basic and organizing themes of the comprehensive theme of financial and technological index

Basic theme (Human resource productivity indicators) مضامین پایه (شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی)	Basic theme code کد مضمون پایه	Organizing themes مضامین سازمان دهنده	Inclusive theme مضمون فراگیر
Revenue from services / products to total human resources میزان درآمد از خدمات/ محصولات به کل منابع انسانی	E1_1		
The ratio of the organization's profit to total human resources نسبت میزان سود سازمان به کل منابع انسانی	E1_2	Financial مالی (E1)	
Export of services / products to total human resources میزان صادرات خدمات/ محصولات به کل منابع انسانی	E1_3		
Ratio of the number of commercialized technology to total human resources نسبت تعداد فناوری تجاری شده به کل منابع انسانی	E2_1		Financial and technological مالی و فناورانه (E)
Ratio of patents to total human resources نسبت تعداد ثبت اختراع به کل منابع انسانی	E2_2		
The ratio of created technical knowledge that can be sold to total human resources تعداد دانش فنی ایجادشده قابل فروش به کل منابع انسانی	E2_3	Scientific and technological علمی و فناورانه (E2)	
Number of accepted / published scientific articles to total human resources تعداد مقاله‌های پذیرش/ چاپ‌شده علمی به کل منابع انسانی	E2_4		
Ratio of the number of books compiled to total human resources نسبت تعداد کتاب‌های تدوین‌شده به کل منابع انسانی	E2_5		

با توجه به مطالب بیان‌شده شکل (۱) مضامین فراگیر و سازمان دهنده بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناورانه را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۱: مضامین فراگیر و سازمان دهنده بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناورانه
 Figure 1: Comprehensive and organizing themes of human resource productivity in scientific and technological organizations

تحلیل عاملی تأییدی

در این بخش تحلیل عاملی تأییدی برای هر یک از مضامین سازمان دهنده شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی سازمان‌های علمی و فناورانه انجام گرفته است. نتایج مربوط به ضرایب مسیر هر یک از متغیرها در جدول (۷) نشان داده شده است.

جدول شماره ۷: ضرایب مسیر متغیرهای تحقیق

Table 7: Path coefficients of research variables

P-Value آماره P	T-Value آماره T	Path coefficients ضرایب مسیر	Variables متغیرها
0.001	5.75	0.9	مالی و فناورانه Financial and technological
0.029	2.17	0.66	رقابت‌پذیری و توسعه Competitiveness
0.001	6.13	1.22	برنامه‌ریزی اثربخش و کارا Effective planning
0.034	2.11	0.1	دانش، مهارت و تفکر سیستمی System knowledge, skills and thinking
0.001	6.71	0.86	انگیزه، تعهد و روحیه تیمی Motivation, commitment and team spirit

همچنین نتایج مربوط به بارهای عاملی هریک از گویه‌های مربوط به مضامین سازمان دهنده در جدول زیر نشان داده شده است. از آنجایی که آماره t مربوط به بارهای عاملی بالاتر از $1/96$ است، تمامی بارهای عاملی از نظر آماری معنادار می‌باشد که در جدول (۸) نشان داده شده است.

جدول شماره ۸: بارهای عاملی مربوط به متغیرهای تحقیق

Table 8: Factor loads related to research variables

Factor loads	Research items	Factor loads	Research items	Factor loads	Research items	Coefficients	Dimension	Factor
بارهای عاملی	گویه‌های تحقیق	بارهای عاملی	گویه‌های تحقیق	بارهای عاملی	گویه‌های تحقیق	ضرایب	ابعاد	عوامل
0.25	A1_3	0.37	A1_2	0.34	A1_1	0.96	A1	A
0.38	A1_6	0.5	A1_5	0.35	A1_4			
		0.29	A1_8	0.38	A1_7			
0.26	A2_3	0.44	A2_2	0.42	A2_1	0.95	A2	
		0.35	A2_5	0.35	A2_4			
0.24	B1_3	0.39	B1_2	0.36	B1_1	0.86	B1	
0.51	B1_6	0.50	B1_5	0.34	B1_4			
0.39	B2_3	0.46	B2_2	0.41	B2_1	0.94	B2	B
0.34	B2_6	0.45	B2_5	0.41	B2_4			
		0.32	B2_8	0.44	B2_7			
0.37	B3_3	0.39	B3_2	0.50	B3_1	0.84	B3	
		0.31	B3_5	0.50	B3_4			
0.47	C1_3	0.36	C1_2	0.44	C1_1	0.79	C1	C
0.50	C2_3	0.53	C2_2	0.42	C2_1	0.91	C2	
0.47	C2_6	0.47	C2_5	0.38	C2_4			
				0.53	C2_7			
0.30	D1_3	0.40	D1_2	0.42	D1_1	1.28	D1	D
				0.48	D1_4			
0.38	D2_3	0.63	D2_2	0.26	D2_1	0.28	D2	
		0.61	D2_5	0.70	D2_4			
0.54	E1_3	0.73	E1_2	0.49	E1_1	0.54	E1	E
0.57	E2_3	0.55	E2_2	0.39	E2_1	0.69	E2	
		0.73	E2_5	0.83	E2_4			

در جدول شماره (۸) نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوری نشان داده شده است. ضریب شاخص دانش، مهارت و تفکر سیستمی با 0.1 کمترین ضریب و شاخص برنامه‌ریزی اثربخش و کارا با 1.22 بیشترین ضریب را در مدل نهایی دارد. تمامی شاخص‌های پایه مربوط به شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوری به صورت معنادار بوده و مقادیر بحرانی (CR) بیشتر از 1.96 است. معیار برازش مدل برای مدل شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی بیانگر این است که سطح معناداری کمتر از 0.05 و نسبت کای اسکور به درجه آزادی کمتر از 5 واحد است. همچنین برای شاخص‌های نسبی مقدار برآوردی

مناسب است. در نتیجه مدل ارائه شده برای شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناورانه از برآزش مطلوبی برخوردار است.

جدول (۹) نیز آزمون تی تک نمونه ای مضامین پایه شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی نشان می‌دهد.

جدول شماره ۹: آزمون تی تک نمونه ای مضامین پایه شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی
Table 9: One-sample t-test of basic themes of human resource productivity indicators

95% confidence interval		Mean difference تفاوت میانگین	P-Value آماره P	Degrees of freedom درجه آزادی	T-Value آماره T	Index شاخص
Upper بازه اطمینان ۹۵٪ بالا	Lower پایین					
1.489	1.341	1.4148	0	310	37.74	B2_1
1.39	1.234	1.3119	0	310	33.177	B2_2
1.47	1.321	1.3955	0	310	36.838	B2_3
1.455	1.304	1.3794	0	310	35.789	B2_8
1.418	1.257	1.3376	0	310	32.677	B2_4
1.374	1.218	1.2958	0	310	32.766	B2_5
1.485	1.344	1.4148	0	310	39.531	B2_6
1.347	1.193	1.2701	0	310	32.492	B2_7
1.176	0.997	1.0868	0	310	23.942	B3_2
1.357	1.183	1.2701	0	310	28.662	B3_3
1.315	1.135	1.2251	0	310	26.748	B3_1
1.355	1.204	1.2797	0	310	33.268	B3_4
1.301	1.149	1.2251	0	310	31.672	B3_5
1.396	1.235	1.3151	0	310	32.17	C2_1
1.51	1.358	1.4341	0	310	37.315	C2_5
1.49	1.313	1.4019	0	310	31.192	C2_6
1.411	1.258	1.3344	0	310	34.148	C2_7
1.372	1.2	1.2862	0	310	29.479	C2_2
1.375	1.223	1.299	0	310	33.474	C2_3
1.346	1.201	1.2733	0	310	34.707	C2_4
1.361	1.205	1.283	0	310	32.195	E1_1
1.414	1.268	1.3408	0	310	35.983	E1_2
1.327	1.181	1.254	0	310	33.771	E1_3
1.48	1.324	1.4019	0	310	35.452	D1_1
1.095	0.892	0.9936	0	310	19.207	D1_2
1.323	1.165	1.2444	0	310	30.992	D1_4
1.165	0.976	1.0707	0	310	22.291	D1_3
1.317	1.159	1.2379	0	310	30.935	E2_1
1.286	1.125	1.2058	0	310	29.522	E2_2
1.249	1.092	1.1704	0	310	29.288	E2_3

1.134	0.949	1.0418	0	310	22.193	E2_4
1.179	0.982	1.0804	0	310	21.609	E2_5
1.469	1.322	1.3955	0	310	37.107	A2_1
1.429	1.285	1.3569	0	310	37.04	A2_2
1.212	1.032	1.1222	0	310	24.555	A2_3
1.155	0.973	1.0643	0	310	22.985	A2_4
1.32	1.156	1.2379	0	310	29.799	A2_5
1.28	1.113	1.1961	0	310	28.234	D2_1
1.171	0.99	1.0804	0	310	23.545	D2_3
1.106	0.9	1.0032	0	310	19.135	D2_5
0.974	0.749	0.8617	0	310	15.074	D2_4
0.907	0.663	0.7846	0	310	12.655	D2_2
1.36	1.206	1.283	0	310	32.624	C1_1
1.353	1.187	1.2701	0	310	30.13	C1_2
1.393	1.243	1.3183	0	310	34.659	C1_3
1.43	1.264	1.3473	0	310	31.851	A1_1
1.439	1.287	1.3633	0	310	35.284	A1_2
1.329	1.154	1.2412	0	310	27.891	A1_3
1.416	1.246	1.3312	0	310	30.732	A1_4
1.739	1.612	1.6752	0	310	51.964	A1_5
1.349	1.191	1.2701	0	310	31.644	A1_6
1.469	1.322	1.3955	0	310	37.382	A1_7
1.334	1.168	1.2508	0	310	29.576	A1_8
1.425	1.27	1.3473	0	310	34.1	B1_1
1.654	1.491	1.5723	0	310	37.879	B1_2
1.223	1.053	1.1383	0	310	26.413	B1_3
1.322	1.166	1.2444	0	310	31.399	B1_4
1.412	1.256	1.3344	0	310	33.693	B1_5
1.429	1.259	1.3441	0	310	31.09	B1_6

مطابق جدول شماره (۹) برای مضامین پایه شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی، نتایج آزمون تی تک نمونه ای برای تمامی شاخص‌ها بیانگر این است که مقدار معناداری برابر ۰۰۰۰۰ و کمتر از ۰,۰۵ است، با توجه به اینکه میانگین هر یک از شاخص‌ها بیشتر از ۳,۷ است، در نتیجه میانگین مضامین پایه شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه، به طور معناداری بیشتر از متوسط است. همچنین تمامی مقادیر t بدست آمده برای مضامین پایه بیشتر از ۱,۹۶ بوده، در نتیجه تمامی مضامین پایه شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه در سطح اطمینان ۹۵ درصد، بطور معنادار تاثیرگذار می‌باشند.

جدول شماره ۱۰:

معیارهای برازش مدل شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناورانه

Table 10: Criteria for fitting the model of human resource productivity indicators in scientific and technological organizations

Estimated value مقدار برآوردی	Acceptable limit حد قابل قبول	Model fit criteria معیار برازش مدل	Index type نوع شاخص
3206.462		Chi-square کای اسکوئر (CMIN)	Absolute indicators (model fit) شاخص‌های مطلق (برازندگی مدل)
1637		Degrees of freedom درجه آزادی (df)	
0.001	< 0.05	Significance level سطح معناداری (P)	
1.959	1-5	Chi-square ratio to degree of freedom نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی (CMIN/df)	
0.056	< 0.1	The root mean square of the estimation error ریشه میانگین مجزورات خطای برآورد (RMSEA)	Relative indicators شاخص‌های نسبی
0.910	> 0.9	goodness of fit index شاخص نیکویی برازش (GFI)	
0.925	1	Normed fit index شاخص برازش اصلاح‌شده (NFI)	
0.932	> 0.9	Incremental fit index شاخص برازندگی فزاینده (IFI)	
0.879	> 0.9	Comparative fit index شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	

نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان می‌دهد شاخص‌های سازنده برنامه‌ریزی اثربخش و کارا با ضریب مسیر ۱/۲۲، مالی و فناورانه با ضریب مسیر ۰/۹۰، انگیزه، تعهد و روحیه کار تیمی با ضریب مسیر ۰/۸۶، سازگاری و رقابت‌پذیری نیز با ضریب مسیر ۰/۶۶ و تفکر استراتژیک و سیستمی با ضریب مسیر ۰/۱۰ به ترتیب مهم‌ترین شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناورانه محسوب می‌شوند. سازمان‌هایی که با دیدگاه تفکر سیستمی اداره می‌شوند، هم رضایت مشتری خارجی را مهم می‌دانند و هم رضایت کارکنان به‌عنوان مشتریان داخلی سازمان را در نظر می‌گیرند. این سازمان‌ها در برابر هر تغییر غیرمنتظره آمادگی لازم را دارند. سازمان‌های علمی و فناورانه با تأکید بر تیم‌سازی و کار تیمی نه‌تنها می‌تواند زمینه ایجاد و بهره‌برداری از مهارت‌های چندگانه و اشاعه روحیه تعاون، همکاری و مسئولیت‌پذیری را فراهم نماید، بلکه افرادی را می‌پروراند که به‌صورت مستمر در پی مشارکت در تصمیم‌گیری، حل مسئله و به‌کارگیری دانش و مهارت‌های کسب شده هستند. کار تیمی، سازگاری، بهره‌وری و خلاقیت بیشتری برای هر یک از افراد سازمان به همراه داشته و موجبات بهبود عملکرد سازمان و افزایش رضایت شغلی کارکنان را فراهم می‌نماید. همچنین نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داده که برنامه‌ریزی نیروی انسانی سبب حصول اطمینان از وحدت و انسجام رویه فعالیت‌های پرسنلی می‌گردد و درنهایت منجر به بهره‌وری و بهبود عملکرد سازمانی می‌شود. از سوی دیگر انعطاف‌پذیری نیروی انسانی و سازگاری با تعارضات سازمانی،

سازمان‌های علمی و فناوریانه را برای پاسخگویی به تغییرات آتی توانا می‌سازد. همچنین، به کارکنان توانایی ایجاد تغییرات لازم را در خود به منظور هماهنگی با تغییرات صورت گرفته در رویه‌های کاری می‌دهد. درنهایت نیز نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای شاخص‌های سازمان دهنده مالی و فناوریانه نشان داده که انتشار مقالات علمی (اغلب در دانشگاه‌ها)، عرضه انواع گزارشات و مقالات صنعتی، سخنرانی در کنفرانس‌ها و همایش‌های علمی و صنعتی و حتی ارائه یک محصول فناوریانه جدید، از مهم‌ترین شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه است. در این میان فرآیند اندازه‌گیری انتشار دانش، هم در مقیاس محلی و منطقه‌ای و هم در سطح جهانی، یک موضوع مهم و کلیدی است که ذیل سیاست‌های پژوهشی قرار می‌گیرد. از آنجاکه پیشرفت‌های فناوریانه، به تغییر تکنولوژیکی‌های مورد استفاده در سازمان‌ها کمک می‌نمایند، لذا نوآوری جنبه مهمی از رشد و بهره‌وری سازمانی محسوب می‌شود. از سویی دیگر اختراعات و توسعه‌های دانشی، دارای اهمیت اقتصادی (سودآوری) فراوانی برای سازمان‌ها خواهند بود، چراکه فرآیندها، محصولات و خدمات جدیدی را حاصل نموده که می‌تواند سازمان را با تغییرات جدی مواجه کرده و درنهایت منجر به بهبود بهره‌وری گردد.

بحث و نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج حاصل از پژوهش که بر اساس جدول شماره (۷ و ۸) تنظیم شده است نشان می‌دهد، شاخص‌های بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه شامل ۵ شاخص کلی (۱) دانش، مهارت و تفکر سیستمی، (۲) انگیزه، تعهد و روحیه کار تیمی، (۳) برنامه‌ریزی اثربخش و کارا، (۴) رقابت‌پذیری و توسعه‌گرایی و (۵) عوامل مالی و فناوریانه می‌باشد. لذا نتیجه‌گیری حاصل از هر شاخص به‌صورت زیر بیان می‌گردد:

۱- دانش، مهارت و تفکر سیستمی: سازمان‌های علمی و فناوریانه باید برنامه‌های آموزشی خاصی برای توسعه قابلیت‌های تفکر سیستمی در نظر بگیرند. برنامه‌های آموزشی تفکر سیستمی به افراد کمک می‌کند تا بتوانند اعتمادبه‌نفس تصمیم‌گیری برای مقابله با شرایط نامشخص به دست آورند. لذا به مدیران سازمان‌های علمی و فناوریانه پیشنهاد می‌شود به لزوم شناخت تفکر سیستمی، تصمیم‌گیری و به‌کارگیری صحیح این دو در راستای افزایش بهره‌وری به‌عنوان یک امر ضروری بنگرند. در این راستا باید با تقویت دیدگاه‌های فرایند‌گرا در بین کارکنان، مشخص کردن فرایندها در انجام امور، اصلاح و بهبود فرایندهای کاری در جهت پذیرش تفکر سیستمی گام‌های مؤثری برداشت.

۲- انگیزه، تعهد و روحیه کار تیمی: بهره‌وری نیروی کار به میزان انگیزش کارکنان بستگی دارد. مشکل اساسی که کارفرمایان و مدیران با آن مواجه هستند عدم اطلاع از عواملی است که به ایجاد انگیزه در کارکنان سازمان کمک می‌کند. به مدیران سازمان‌های علمی و فناوریانه پیشنهاد می‌شود انگیزه کارکنان خود را از طریق توجه ساختاریافته‌تر به مهارت تیم‌سازی، توسعه فرایند تصمیم‌گیری غیرمتمرکز، تقویت روحیه مشارکت‌پذیری و پیاده‌سازی زیرساخت‌ها و مؤلفه‌های تیم‌سازی در سازمان‌ها ارتقا بخشند.

۳- برنامه‌ریزی اثربخش و کارا: برنامه‌ریزی اثربخش و کارا از مهم‌ترین موضوعاتی بوده که توجه مدیران سازمان‌ها را به خود جلب نموده است. در این راستا لازمه رسیدن سازمان‌های علمی و فناوریانه به برنامه‌ریزی درست، مجهز شدن به عوامل توانمند ساز (محتوایی و ساختاری) هستند. به مدیران سازمان‌های علمی و فناوریانه پیشنهاد می‌شود جهت بهبود فرآیندهای برنامه‌ریزی، امکانات سازمان را بر اساس فناوری‌های روز ارتقا داده و دوره‌های آموزش ضمن خدمت برای کارکنان برگزار کنند.

۴- رقابت‌پذیری و توسعه‌گرایی: از آنجایی که انعطاف‌پذیری رفتاری خلاقیت و نوآوری کارکنان را افزایش می‌دهد و منجر به افزایش بهره‌وری و عملکرد نوآورانه می‌شود، به مدیران سازمان‌های علمی و فناوریانه پیشنهاد می‌شود شاخص‌های رقابت‌پذیری و توسعه‌گرایی منابع انسانی را به‌عنوان معیارهای اثربخش در فرایندهای ارزیابی عملکرد مورد استفاده قرار دهند. بدین‌صورت که شرایطی فراهم شود که کارکنان بتوانند با یادگیری مهارت‌های متعدد و تبادل ایده‌ها، در زمانی کوتاه از شغل فعلی به شغل جدید با مسئولیت مشابه جابه‌جا شوند.

۵- مالی و فناوریانه: از آنجایی که خروجی تحقیقات، اختراعات و توسعه‌های دانشی در ابعاد مالی و علمی و فناوریانه از جمله شاخص‌های مهم در بهره‌وری منابع انسانی در سازمان‌های علمی و فناوریانه است، به مدیران این سازمان‌ها پیشنهاد می‌شود تحلیل روند تغییر و تکامل در یک حوزه دانشی خاص، ارزیابی عملکرد در سطح فردی و سازمانی، ارزیابی میزان بازده محققین و کارکنان بخش تحقیق و توسعه یک سازمان، اندازه‌گیری تغییرات فناوریانه و ... را همواره به‌صورت دوره‌ای و منظم تحت نظارت خود قرار دهند

محدودیت‌های تحقیق در این مقاله شامل عدم همکاری برخی از سازمان علمی و فناوریانه بزرگ در ارائه اطلاعات و تکمیل پرسش‌نامه و گستردگی تعداد و جغرافیایی این شرکت‌ها و سازمان‌ها بوده است.

پس از انجام این تحقیق پیشنهاد میشود محققین به پیاده سازی نتایج این تحقیق در هر یک از سازمان‌های دولتی و خصوصی به صورت دقیق تر بپردازند. همچنین تحلیل SWOT بهره‌وری منابع انسانی جهت دستیابی به نتایج دقیق تر به عنوان پیشنهاد آتی مطرح می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع ندارند.

References

- Aithal, S. and Kumar, S. (2016), Theory A for Optimizing Human Productivity, IRA-International Journal of Management & Social Sciences, 4(3), 526-535.
- Arulrajah, A.A. (2017), Productivity and Quality Management through Human Resource Management: A Systematic Review, International Review of Management and Business Research, 6(2), 419-428.
- Baradaran V, Valijani M. (2016) A Model to Improve the Labor Productivity at Iranian Tax Organization (A Case Study of the Eastern Tehran General Tax Directorate). J Tax Res. 24 (29):165-184. [In Persian].
- Chieng, H. P., Arokiasamy, L. & Kassim, K. A. A. (2019), Influence of Human Resource Management Practices on Malaysian Construction Organizational Performance, Global Business and Management Research, 11(1), 367-379.
- Ducek, D. and Miroslav, S. (2017), the Effect of Human Capital on Labor Productivity: A Case Study of Hilding Anders Ltd, Education for Entrepreneurship, 7(1), 9-19.
- Evelyne, N, Muathe, S. and Kilika, J. (2018), Mediating Effect of Motivation on Employees Performance in Private Equity Firms, Kenya, Journal of Human Resource Management, 6(2), 78-84.
- Haghighatian, M. and Ezati, Y. (2015), an investigation into effective factors on human resources productivity (Case Study: Region 11, Islamic Azad University, Iran), Procedia-Social and Behavioral Sciences, 205, 601-607.
- Lee, H. W., Pak, J., Kim, S. & Li, L. Z. (2019), Effects of human resource management systems on employee proactivity and group innovation, Journal of Management, 45(2), 819-846.
- Mardani, M., khaki, A (2019), Designing a Productivity Model for the University Staff of the Armed Forces Emphasizing on the Role of Information and Communication Technology, 11(2), 167-189. [In Persian].

- Maciulyte Sniukiene, A. and Matuzeviciute, K. (2018), impact of human capital development on productivity growth in eu member states, *business, Management and Education*, 16(1),1-12.
- Mirzaei, M (2017), A Study of Factors Affecting the Promotion of Human Resource Productivity with Emphasis on Knowledge Management (Case Study of Municipal Employees in Region 4), *Third National and International Conference on Management and Accounting in Iran*, pp. 1-10. [In Persian].
- Nikpour, A (2019), the effect of implementing succession management system on human resource productivity (Case study: Kerman Province Industry, Mining and Trade Organization), *Journals management system*, 53(14), 20-40. [In Persian].
- Sayadi, S, Chamanifard, R, Nikpour, M (2014), Mediating Role of Employee Job Satisfaction in the Relationship between Intellectual Capitals and Employee Productivity (Case study: North West Tejarat Bank of Tehran City), *The Journal of productivity management*, Volume 9, 3(34) - Serial Number 34, 27-44. [In Persian].
- Shaker Ardakani, M., Abzari, M., Shaemi, A., & Fathi, S. (2016), Diversity management and human resources productivity: Mediating effects of perceived organizational attractiveness, organizational justice and social identity in Isfahan's steel industry, *Iranian Journal of Management Studies*, 9(2), 407-432.