

Research Paper

Applying the Best-Worst Method (BWM) to Measure the Importance of Key Constraints Affecting the Productivity of the Women's Labor of Project Based Organizations

Mehdi Abtahi ^{1*}, Negar Paziraei ²

1. Corresponding Author, Department of Management, Marv.C., Islamic Azad University, Marvdasht, Iran

2. Department of Industrial Engineering-Project management, Zand Institute of Higher Education, Shiraz, Iran

Received: 2024/11/23

Revised: 2025/03/12

Accepted: 2025/03/17

Use your device to scan and read the article online



DOI:

10.71801/JZVJ.2025.1191318

Keywords:

Productivity, Labor, Best-Worst Method, Project-Based Organization

Abstract

Introduction: The present study aimed to identify and develop the key components and constraints affecting women's labor productivity, as well as determine the significance of each constraint in project based organizations. Employing women's talent and working capabilities can improve the competitive ability and achievements of the organization.

Methods: This research is applied in nature, cross-sectional, and descriptive. It was conducted in the Shiraz Municipality. After a literature review and consultation with experts, 41 productivity-limiting attributes were categorized into six main dimensions. Using the Best-Worst Decision-Making Technique, data were collected via a questionnaire distributed among 16 women from the Human Resources department of Shiraz Municipality, and the attributes were tested.

Findings: The results of the study indicate that among the main dimensions, the "Management/Planning/Supervision" dimension, followed by the "Materials/Tools/Equipment/Machinery" and "Construction Methods/Technology" dimensions, ranked first, second, and third, respectively. Among the identified attributes, the "Lack or shortage of materials/tools/equipment/machinery," "Lack of modern technology and planning," and "Low quality of materials/tools/equipment/machinery" ranked first, second, and third, respectively, having the most significant impact on reducing Women's labor productivity.

Conclusion: This research can increase our information regarding the promotion of effective indicators for women's productivity and the removal of existing possible obstacles. Project-oriented organizations, in order to improve their competitive performance and improve their economic incentives, should use their innovation capacities in order to use women's productivity more effectively. Paying attention to and removing these limitations can direct the project according to the previously developed schedule, in such a way that it faces the least delay and minimum reduction in quality.

Citation: Abtahi M, Paziraei N. Applying the best-worst method (BWM) to measure the importance of key constraints affecting the productivity of the women's labor of project based organizations. Quarterly Journal of Women and Society. 2025; 16 (66): 1-24

*Corresponding author: Mehdi Abtahi

Address: Corresponding Author, Department of Management, Marv.C., Islamic Azad University, Marvdasht, Iran.

Tell: 09394125907

Email: Me.abtahi@iau.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

In organizations whose activities are based on projects, the successful implementation of projects is a challenge for managers. The activities and works of any institution are affected by a set of factors. Knowing about these factors and checking them carefully can be a valuable and significant help to improve the activities and reach the ideas and goals of that institution.

Although significant costs are allocated to the construction industry and these projects aim to achieve the goals of the country, problems indicate that in part of the time allocated to such projects, Resources are not used efficiently and effectively, and they do not have sufficient and required productivity, which causes the failure to achieve desired results.

The human resource factor is the center of transformation and the basic pillar of any organization and it is also one of the most valuable assets of any organization, which on the one hand directly interferes in the provision of services or production of goods, and on the other hand, as an important factor that has understanding. It is identified in the coordination of other factors of service (production) and has a special place among other factors. For this reason, a detailed examination of the factors that can contribute to the growth and increase of labor productivity is very necessary and worthy of attention.

Productivity plays a key role in the construction industry where it is the only productive source of labor. The construction industry is mainly dependent on the efforts and performance of human resources. The existence of human resources with high productivity in every stage of the project plays a significant role in the success of the project and the timely provision of goals and profitability.

To what extent the presence of women in project-Based organizations can create an effective competitive advantage is one of the concerns of the relevant organizations (3, 28). Various studies indicate that the use of female talents can create a competitive advantage and improve financial performance in organizations (17). In

parallel, some other researchers showed that there is a positive relationship between gender diversity and performance in organizations, especially in terms of equity (25). Usually, considering that project-Based organizations were mainly conducted by men in the past, therefore, male characteristics were considered as a vital factor for their success (12). This is despite the fact that in today's era, women's characteristics are also increasing in project based organizations, which will lead to the promotion of cooperation and teamwork (32), reduction of conflicts between personnel (20), improvement of flexibility and more effective service to customers (9). Some researchers state that the structure of project-Based organizations is different from other organizations. Because in this category of organizations, skilled workers will have to deal with many problems, that some of which may be very complex, within a limited time horizon (33). For example, if women are used at the highest levels of the organization, it can create multiple ideas and strategies, and as a result, the organization is pushed towards innovation (11, 24, 27). Female employees are more motivated if they see women in the management pyramid, which indicates a continuous promotion path.

A study in the United States of about 500 companies that employed women in the top management pyramids showed that they had better financial performance compared to organizations that did not employ women at high levels (10). It should be noted that the organizational structure and management processes in project-Based organizations and non-project-Based organizations are different from each other. On the other hand, the impact of women in non-managerial roles can also be different

Methods

From the point of view of the objective, the current research method is practical, because in this research, multi attributes decision-making technique is used and it is tried to track and solve the problems by using the scientific method, and finally find a suitable answer in order to improve the situation of the organization.

The research from the point of view of the data collection method is cross-sectional and descriptive survey, because it is devoted to describing the characteristics of a project based organization and is carried out in a specific time frame and in a cross-sectional manner, in a specific geographical area. The nature of the data and information collected is quantitative.

The current research is field and library based, because books, magazines, articles, conferences, theses, websites and databases are used to collect data and information related to the literature and background of the research and the key obstacles and limitations affecting the productivity of human resources. Also, this research has a case study and a specific geographical area (Shiraz municipality construction projects), the information needed to confirm and measure the importance of obstacles and limitations, and the information needed to complete the matrix of paired comparisons, from the experts and experts of the Shiraz municipality construction projects. , is collected.

Considering that in this research, the best-worst technique is used to measure the importance of key constraints affecting women's labor productivity, and due to the use of the paired comparison method, sixteen women's expert from the construction project based organization were selected to distribute and complete the questionnaire and Surveys will be selected and considered as a research sample

Findings

The researcher classified 41 limiting attributes of women's labor productivity in construction projects of Shiraz municipality into 6 main dimensions. In order to evaluate and prioritize the division of labor productivity in Shiraz, a survey was conducted from the municipality of experts, using a questionnaire, and modeling was done using the best-worst technique. By solving the models in the software, the weight of each of the limiting weights and indices was specified and the amount was ranked. Among the main dimensions identified, the dimension of

management/planning/supervision is ranked first with a weight of 0.2736, then the dimension of materials, tools, equipment, machinery is ranked second with a weight of 0.2091, the dimension of manufacturing method and Instrument, technology with a weight of 0.1578 is in the third place, after social, psychological, cultural, personality factors of human resources, with a weight of 0.1518, it is in the fourth place, after rework, with a weight of 0.1133, it is in the fifth place, and then the conditions of the workplace. It is in the last place with a weight of 0.0944.

Among the identified attributes, the attribute of lack or shortage materials, tools, equipment, proper machinery in the place or market is in the first place with a weight of 0.0640, and the attribute of lack of new technology and planning is in the second place with a weight of 0.0544. has taken, the attribute of low quality materials, tools, equipment, machinery, with a weight of 0.0489, is in the third place and..., the index of inappropriate amenities (toilet, rest area, cooling and heating equipment, etc.), It is in the last place with a weight of 0.0097.

Discussion

The dimension of management, planning, monitoring has more weight and importance than all the dimensions identified in this research. If the management, planning, monitoring is not done properly and fundamentally, the organization will face serious problems and will result in a significant reduction in productivity.

Improper management, unprincipled allocation of resources and wrong planning cause waste of labor energy and time and decrease motivation, therefor the productivity of the workforce decreases.

Weakness in human resource management leads to differences between the employer, contractor and project beneficiaries. It will also result in contractual damages, dissatisfaction and increased costs. When planning is inadequate, it will be very difficult to accurately estimate the duration of the project and the required budget.

Due to wrong timing and planning, there is a delay in project delivery. Delays caused due to improper planning will result in increased costs. Inadequate or inappropriate supervision causes the quality of the executive team's work to decrease, reducing productivity and, as a result, reducing the final quality of the project.

Conclusion

The attribute of lack or shortage materials, tools, equipment, proper machinery in the place or market) is placed in the first place among the key indicators limiting productivity. This shows the essential role of the mentioned attribute in limiting the productivity of the labor force of construction projects of Shiraz municipality. The existence of this problem causes a significant drop in women's labor productivity, on the other hand delay in project implementation, increase in costs and decrease in quality.

When the women's labor do not have the materials, tools, equipment, machinery to perform a stage of the work, or there is a shortage, the work is stopped or the speed of the work is reduced, due to which the productivity of the workers decreases. ; In this way, the next stages of the work are also delayed. This causes the project to not progress according to the schedule and to be delayed.

Extending the duration of the project will also lead to an increase in costs. The lack of suitable materials, tools, equipment, machinery can also affects the quality of the project; Because it is possible that due to the absence of the desired materials, tools, equipment, machinery, an alternative product that has a lower quality must be used; This factor will negatively affect the overall quality of the project.

Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interest

مقاله پژوهشی

بکارگیری روش بهترین - بدترین (BWM) جهت اهمیت‌سنجی محدودیت‌های کلیدی اثرگذار بر بهره‌وری نیروی کار زنان در سازمان‌های پروژه‌محور

مهدی ابطی^{۱*}، نگار پذیرایی^۲

۱. گروه مدیریت، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران

۲. گروه مهندسی صنایع-مدیریت پروژه، موسسه آموزش عالی زند شیراز، شیراز، ایران

چکیده

هدف: این مطالعه با هدف شناسایی و تدوین مؤلفه‌ها و محدودیت‌های کلیدی اثرگذار در ارتباط با بهره‌وری نیروی کار زنان و تعیین میزان اهمیت هر محدودیت، در سازمان‌های پروژه‌محور، انجام شده است. به کارگیری استعداد و قابلیت‌های کاری زنان می‌تواند توانمندی رقابتی و دستاوردهای سازمان را بهبود بخشد.

روش: این پژوهش از منظر هدف، کاربردی، از نوع پیمایشی مقطعی و توصیفی است و در شهرداری شیراز انجام شده است. پس از بررسی‌های کتابخانه‌ای و نظرخواهی از خبرگان، ۴۱ شاخص محدودکننده بهره‌وری در ۶ بعد اصلی، طبقه‌بندی شد. سپس با بکارگیری روش تصمیم‌گیری بهترین-بدترین، اطلاعات مورد نیاز از راه توزیع پرسش‌نامه مابین ۱۶ نفر از بانوان بخش منابع انسانی شهرداری شیراز، جمع‌آوری شد و شاخص‌ها مورد آزمون قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج پژوهش حاکی از آن است که از میان ابعاد اصلی، بعد مدیریت/ برنامه‌ریزی/ نظارت، بعد مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات و بعد روش ساخت و ساز/ فناوری، به ترتیب در جایگاه نخست تا سوم قرار گرفته‌اند. از میان شاخص‌های شناسایی شده، شاخص فقدان و یا کمبود مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، شاخص فقدان فناوری و برنامه‌ریزی‌های نوین و شاخص کیفیت پایین مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، به ترتیب در رتبه نخست تا سوم قرار گرفته‌اند و در کاهش بهره‌وری نیروی کار زنان، بیش‌ترین اثرگذاری را دارند.

نتیجه‌گیری: این پژوهش می‌تواند اطلاعات ما را در خصوص ارتقاء شاخص‌های موثر جهت بهره‌وری زنان و حذف موانع احتمالی موجود افزایش دهد. سازمان‌های پروژه‌محور بمنظور ارتقاء عملکرد رقابتی و بهبود محرکه‌های اقتصادی خود، می‌بایست ظرفیت‌های نوآوری‌های خود را در جهت استفاده موثرتر از بهره‌وری زنان بکار بگیرند. توجه و برطرف کردن این محدودیت‌ها می‌تواند پروژه را مطابق با برنامه‌زمان‌بندی از قبل تدوین شده، هدایت کند، به گونه‌ای که با کم‌ترین تاخیر و حداقل کاهش کیفیت مواجه شود.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۳

تاریخ داوری: ۱۴۰۳/۱۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۷

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

10.71801/JZVJ.2025.1191318

واژه‌های کلیدی:

بهره‌وری، نیروی کار، روش بهترین-بدترین، سازمان پروژه‌محور

* نویسنده مسئول: مهدی ابطی

نشانی: گروه مدیریت، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران.

تلفن: ۰۹۳۹۴۱۲۵۹۰۷

پست الکترونیکی: Me.abtahi@iau.ac.ir

مقدمه

بهره‌وری مفهومی جامع و کلی است که افزایش آن به عنوان یک ضرورت برای ارتقای سطح زندگی، رفاه بیش‌تر، آرامش و آسایش مردم تلقی می‌شود که هدف همه کشورهای جهان بوده و همواره مورد توجه سیاست‌های اقتصادی بوده است (۱۴). با وجود اینکه بهره‌وری یکی از شاخص‌های کلیدی در توسعه فعالیت‌های اقتصادی است، بهبود و ارتقای آن نیز به عنوان یکی از مزیت‌های رقابتی صنایع گوناگون در نظر گرفته می‌شود (۶). بهره‌وری مبتنی بر این باور است که فرد می‌تواند هر روز بهتر و با نتایج بهتری نسبت به روز قبل به انجام وظایف بپردازد (۳۶). اقتصاددانان در سازمان‌های تولیدی و مراکز پژوهشی در سراسر جهان به موضوع ارتقای بهره‌وری اهمیت زیادی می‌دهند زیرا رابطه مستقیم و مشخصی بین سطح بهره‌وری و نرخ رشد اقتصادی در جوامع گوناگون پذیرفته و تایید شده است (۳۷). بهره‌وری میزان استفاده از منابع مورد استفاده در فرآیند تولید می‌باشد (۲۱). از سوی دیگر، به عنوان روشی جهت سازماندهی، بازار، تولید، مصرف و صادرات بمنظور افزایش تولید، کاهش هزینه‌ها، بهبود کیفیت و قدرت رقابتی بشمار می‌رود (۱۸). امروزه بهره‌وری به عنوان یک فرهنگ و چشم‌انداز در تمامی عرصه‌های کاری و زندگی انسان و خاستگاه پیشرفت و توسعه اقتصادی است. این فرهنگ و چشم‌انداز به گونه‌ای است که با ساماندهی فعالیت‌ها می‌توان به بهترین نتایج دست یافت و یکی از موضوعاتی که باید در جهت سازماندهی آن حرکت کرد (۲۳). در میان عوامل گوناگون مؤثر بر بهره‌وری، دو گروه نقشی عمده دارند که یکی شامل عوامل درونی هستند که توسط یک فرد یا یک بنگاه اقتصادی یا سازمان قابل کنترل هستند و دیگری شامل عوامل بیرونی می‌باشند که خارج از کنترل فرد و بنگاه اقتصادی یا سازمان هستند. این عوامل بر بهره‌وری یک سازمان تأثیر می‌گذارد، اما سازمان‌های مربوطه نمی‌توانند آنها را به طور فعال کنترل کنند، عوامل یاد شده باید در هنگام برنامه‌ریزی و اجرای برنامه‌های بهره‌وری توسط مدیریت درک شده و مورد توجه قرار گیرند (۱).

بهره‌وری پایین یکی از چالش‌های اصلی صنعت ساخت و ساز است. عوامل متعددی نظیر انگیزش می‌تواند تأثیر زیادی را بر بهره‌وری کارگران بگذارد (۲). نظارت نامناسب در سایت‌های پروژه محور منجر به انجام مجدد همان کار شده و افزایش بار کاری را در پی خواهد داشت (۱۹). عواملی مانند ضعف مدیریت، نیروی انسانی غیر ماهر، پرمشغله بودن مدیران، بی‌انگیزگی در کارکنان و سیستم ارزیابی نامناسب را می‌توان از عوامل کاهش بهره‌وری نیروی انسانی دانست (۳۱).

عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار پروژه‌ها از منظر جغرافیایی نیز حائز اهمیت است. عوامل تأثیرگذار برای هر منطقه جغرافیایی، از مطالعه‌ای به مطالعه دیگر، متفاوت است (۲۶). ارزیابی ضعیف عملکرد، نداشتن انگیزه کاری، کمبود امکانات آموزشی، پایین بودن حقوق کارگران و تأخیر در پرداخت حقوق، از فاکتورهای برتر عوامل حیاتی مؤثر بر عملکرد نیروی کار در صنعت ساخت و ساز می‌باشند (۲۲). از چشم‌انداز تأثیر ریسک در بهره‌وری نیروی کار، برخی از عوامل با ریسک کلی بالا و برخی دیگر از عوامل با ریسک کلی پایین بر بهره‌وری نیروی کار ساخت و ساز اثر می‌گذارند که تقریباً در حدود ۸۰ درصد از عوامل خطر، در دسته ریسک بالا قرار می‌گیرند (۴).

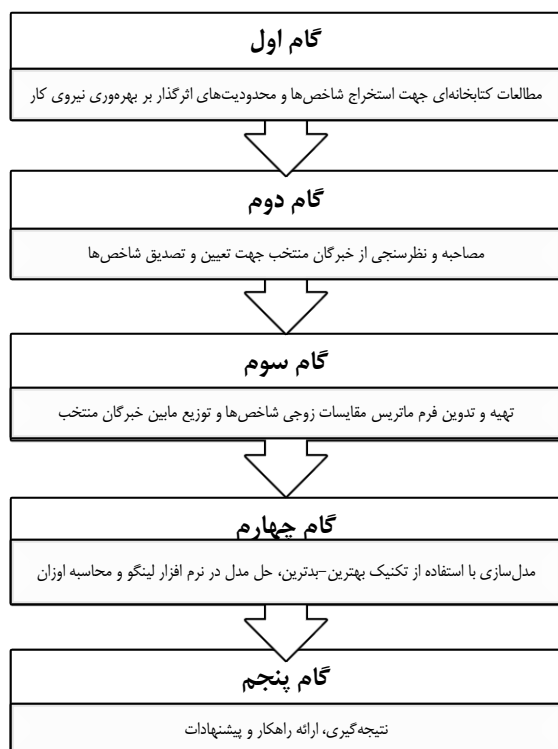
منابع انسانی نقشی بسیار زیاد در مراحل عمر پروژه ایفا می‌کنند. در واقع، پروژه‌ها توسط انسان ایجاد، اجرا و بهره برداری می‌شوند. بنابراین، انسان نقشی بسیار مهم در پروژه‌ها دارد. مدیریت مؤثر منابع انسانی در سازمان‌های پروژه محور نقشی عمده در موفقیت سازمان‌ها و پروژه‌ها دارد (۳۰). نقش زنان در افزایش بهره‌وری در سازمان‌های پروژه‌محور به شدت مورد توجه قرار گرفته است. بر اساس پژوهش‌های انجام شده، حضور بیش‌تر زنان در مدیریت پروژه‌ها منجر به بهبود عملکرد سازمان‌ها، به ویژه در زمینه‌هایی مانند خلاقیت، نوآوری و تصمیم‌گیری می‌شود. زنان با داشتن دیدگاه‌های متنوع و توانایی در ایجاد هماهنگی بین اعضای تیم، می‌توانند در افزایش کیفیت و بهره‌وری پروژه‌ها تأثیر قابل‌توجهی داشته باشند. به طور کلی، افزایش تعداد زنان در نقش‌های مدیریتی سازمان‌های پروژه‌محور می‌تواند به بهبود عملکرد سازمان و تقویت بهره‌وری کل جامعه منجر شود (۷). برای اقتصاد هر کشور، ارزش پروژه‌های عمرانی سهم قابل‌توجهی در تولید ناخالص داخلی کشور دارند. علیرغم پیشرفت فناوری‌های کاربردی، پروژه‌های عمرانی همچنان یک صنعت انسان بر است. بنابراین، بهره‌وری نیروی کار نقشی کلیدی در ارزیابی موفقیت پروژه‌های عمرانی ایفا می‌کند که نشان دهنده تأثیر قابل توجه این منبع در بخش عمرانی است، به این معنی که هرگونه افزایش بهره‌وری نیروی کار به افزایش اثر بخشی پروژه کمک می‌کند (۵). بهره‌وری منشأ تولید ثروت، رفاه فردی و اجتماعی است و بر اساس نظریه‌های جدید رشد اقتصادی، همین بهره‌وری است که امکان رشد را در بلندمدت فراهم می‌کند. عصر امروز بهره‌وری را روش، مفهوم و نگرش نسبت به کار و زندگی می‌نامند و در واقع به آن به عنوان یک فرهنگ و یک جهان بینی می‌نگرند، بهره‌وری می‌تواند در همه امور، کاری و فردی، زندگی اجتماعی دخیل باشد و یک شاخصی که درآمد سرانه هر کشور را

مشخص می‌کند و برای افزایش بهره‌وری ملی هر کشور باید درآمد سرانه آن کشور افزایش یابد (۲۵). پژوهش‌ها حاکی از آن است که بکارگیری استعدادهای زنان می‌تواند شرایط رقابتی و در نتیجه خروجی موثرتری را برای سازمان‌ها به ارمغان آورد. از سوی دیگر، می‌توان به نظریه مبتنی بر منابع استفاده کرد (۸). این نظریه چنین فرض می‌کند که از جمله مزیت رقابتی و موفقیت برای یک سازمان شامل توانمندی آن سازمان در بکارگیری دانش و مهارت می‌باشد (۳۵). در بسیاری از کشورها، هزینه‌های پروژه‌های عمرانی بین ۳۰ تا ۵۰ درصد از کل هزینه یک پروژه عمرانی را تشکیل می‌دهد، بنابراین، بهره‌وری نیروی کار در پروژه‌های عمرانی به عنوان یک عامل تعیین کننده بر سودآوری پروژه‌های عمرانی تاثیر می‌گذارد. به نظر می‌رسد بهبود بهره‌وری نیروی کار یکی از مهم‌ترین اهداف هر سازمانی است، زیرا کارایی و اثربخشی تبدیل منابع را به کالای قابل فروش نشان می‌دهد و سودآوری شرکت‌ها را تعیین می‌کند. بهره‌وری ضعیف نیروی کار در پروژه‌های عمرانی عامل اصلی تاثیرگذار بر کیفیت، مدت و هزینه پروژه‌هاست. همچنین، مطالعات قبلی نشان داده‌اند که از دست دادن بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی تحت تاثیر عوامل مختلف مربوط به نیروی کار، مدیریت، تجهیزات و ابزار، فناوری و محیط است. با این حال، درک عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار در سازمان‌های پروژه محور ممکن است به نقش پاسخ دهندگان در اجرای پروژه عمرانی متفاوت باشد (۱۵). مدیریت ناکارآمد منابع ساخت و ساز می‌تواند منجر به بهره‌وری پایین شود. بنابراین، آشنایی پیمانکاران و مدیران پروژه با روش‌های ارزیابی بهره‌وری تجهیزات و کارگران در صنایع گوناگون دارای اهمیت است. برای دستیابی به درآمد مورد انتظار از هر پروژه به طور کلی، مهم است که کنترل خوبی بر عوامل بهره‌وری داشت، مانند نیروی کار، تجهیزات جریان نقدی و غیره. یکی دیگر از عوامل کلیدی در پروژه‌های عمرانی استفاده بهینه از منابع می‌باشد (۳۸). امروزه پروژه‌های عمرانی با توجه به میزان اعتبارات هزینه شده و حساسیت‌های اجتماعی، نبض اقتصادی و سیاسی دولت‌ها هستند. به خصوص که این فعالیت‌ها در دهه های اخیر در عرصه کشورمان معنا و حساسیت خاصی پیدا کرده است. نیروی کار نقش اساسی در صنعت ساخت و ساز دارد و هزینه نیروی انسانی تقریباً نیمی از کل هزینه ساخت و ساز را تشکیل می‌دهد. در صحنه پرشتاب رقابت جهانی و راه اندازی فناوری، اکنون سیاست گذاران و مدیران افزایش بهره‌وری را به عنوان یک ابزار و گاه هدف می‌دانند. در این میان با توجه به اهمیت حیاتی سودآوری پروژه‌های عمرانی، بهره‌وری یکی از موضوعاتی است که بارها در صنعت ساختمان مطرح شده است.

در اینجا، شناسایی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار در پروژه‌های عمرانی و محدودیت‌های اثرگذار بر آن، بررسی و اولویت بندی می‌شود، با این هدف که اولویت‌بندی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار بمنظور شناسایی و مدیریت بهتر این عوامل مفید باشد. در نهایت، استفاده موثر از عواملی که بر بهره‌وری اثر مثبت دارند و حذف یا کنترل عواملی که محدودیت ایجاد می‌کنند و تأثیر منفی دارند، منجر به بهبود بهره‌وری می‌شود (۱۳). پژوهشگران متعددی تاثیرات مثبت تنوع جنسیتی را در گروه‌های مدیریتی مورد ارزیابی قرار دادند (۱۶). پژوهش‌ها حاکی از آن است که هوش گروهی در یک تیم با مشارکت زنان در گروه مربوطه، می‌تواند هم افزایی زیادی را به دنبال داشته باشد (۳۴). در پژوهشی در ارتباط با بهره‌وری تحت عنوان بررسی عوامل بهره‌وری نیروی کار ساختمانی از دیدگاه جغرافیایی انجام شد. هدف از پژوهش مذکور، مروری بر پژوهش‌های گذشته و شناسایی عوامل موثر بر بهره‌وری نیروی کار ساختمانی از منظر جغرافیایی بوده است (۲۶). پژوهش دیگری تحت عنوان ارزیابی عوامل حیاتی مؤثر بر عملکرد نیروی کار در صنعت ساخت و ساز سربیلانکا انجام شد و برای شناسایی عوامل، مطالعات کیفی از راه مرور ادبیات و یک سری مصاحبه انجام شد و پس از آن، پرسش‌نامه‌ای میان شرکت‌های ساختمانی سربیلانکا توزیع و پاسخ‌ها از پیمانکاران دریافت شد (۲۲). در پژوهشی که با عنوان عوامل کلیدی مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار در پروژه‌های ساخت و ساز خارج از محل، انجام شد، پژوهشگران بیان داشتند که ساخت و ساز خارج از محل، دارای مزایای بسیاری در رویارویی با چالش‌های صنعت ساخت و ساز (شامل بهره‌وری ضعیف نیروی کار) است. یافته‌های پژوهش مذکور، پنج عامل خطر اصلی که بر بهره‌وری نیروی کار در پروژه‌های ساخت و ساز خارج از محل که تأثیر منفی می‌گذارند را نشان می‌دهد که عبارت است از: نیروی کار غیر ماهر و آموزش و توسعه نادرست نیروی کار، تدارکات ضعیف، اشتباهات، حذفیات و دوباره کاری، ازدحام محیط کار، هماهنگی ناکافی بین معاملات (۴)

یافته های این مطالعه شکاف های پژوهشی موجود در ادبیات تحقق را مورد ارزیابی قرار می دهد. بر این اساس، پژوهش‌های محدودی در مورد اهمیت تنوع جنسیتی در مورد عملکرد در سطح سازمانی موجود است. پژوهش‌ها با نشان دادن تنوع جنسیتی در سطوح مدیریتی می‌تواند تأثیر بسزایی بر عملکرد سازمانی در صنایع مورد نظر داشته باشد. این امر بویژه در سازمان‌هایی مانند سازمان‌های پروژه محور که در آن به خلاقیت، نوآوری، و تصمیم‌گیری بهتر در پروژه‌ها بها داده می‌شود و برای مزیت رقابتی لازم است، می‌تواند بسیار موثر

پرسش‌نامه‌ها، برگزیده شدند. مراحل اجرایی پژوهش به شرح شکل شماره ۱ است.



شکل ۱. مراحل اجرای پژوهش

ابزار پژوهش

روش بهترین - بدترین

تصمیم‌گیری چندمعیاره یکی از الزامات بااهمیت نظریه تصمیم‌گیری است، که برحسب شرایط حل مسئله، به گسسته و پیوسته بخش‌بندی می‌شود. جهت حل و فصل مسائل گسسته و پیوسته، به ترتیب شیوه‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه و چندهدفه، بکار گرفته می‌شود. از این رو، تصمیم‌گیری چندشاخصه زیرمجموعه تصمیم‌گیری چندمعیاره است، که به رتبه‌بندی و اولویت‌بندی، ارزیابی یا انتخاب شاخصه‌ها و گزینه‌های از پیش تعیین‌شده، می‌پردازد. این پژوهش بر این شیوه متمرکز است. یکی از روش‌های نوین تصمیم‌گیری چندشاخصه روش بهترین - بدترین است که بر پایه ماتریس مقایسات زوجی بنا شده است. با تشکیل و حل مسئله برنامه‌ریزی غیرخطی، وزن شاخص‌ها و نرخ ساگازی محاسبه می‌شود این احتمال وجود دارد که برای مدل‌هایی که فراتر از سه شاخص دارند، پاسخ‌های بهینه چندگانه قابل دستیابی باشد؛ به همین سبب مدل برنامه‌ریزی غیرخطی را به خطی تبدیل شد تا مضاف بر برطرف کردن مشکل مذکور، جواب‌هایی با دقت بالاتر ارائه شود (۲۹). در روش یاد شده، بدترین و بهترین

واقع شود. هرچه مدیران به عوامل موثر در افزایش کارایی و بهره‌وری نیروی انسانی در پروژه‌های عمرانی توجه کنند و موانع و محدودیت‌هایی که از بهره‌ور شدن نیروی کار جلوگیری می‌کنند را شناسایی کنند، در نهایت، نتیجه‌ای که حاصل خواهد شد، هم در افزایش بهره‌وری نیروی انسانی و هم در کاهش هزینه موثر خواهد بود و افزایش کیفیت و دوام را نیز به دنبال خواهد داشت و سبب کامیابی و شکوفایی سازمان در میان رقبا خواهد شد. یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران پروژه شناخت موانع و محدودیت‌های بهره‌وری نیروی کار و میزان اهمیت هر یک از موانع است که در هاله‌ای از ابهام قرار دارد. در این پژوهش سعی بر آن است تا موانع و محدودیت‌هایی که از بهره‌ور شدن نیروی کار جلوگیری می‌کنند را شناسایی و به اولویت‌بندی و اهمیت‌سنجی آن‌ها پرداخته شود، تا مدیران با شناخت مهم‌ترین عوامل و تلاش برای رفع آن‌ها، بهره‌وری نیروی انسانی و در نتیجه بهره‌وری پروژه را بیشینه کنند و شانس موفقیت پروژه را بهبود بخشند. از این رو مسئله اصلی پژوهش این است که موانع و محدودیت‌ها و عوامل مهم اثرگذار بر بهره‌وری نیروی کار زنان در پروژه‌های عمرانی کدام‌اند.

روش پژوهش و ابزار پژوهش

این پژوهش توصیفی - پیمایشی است و از منظر هدف از نوع کاربردی می‌باشد و روش گردآوری داده‌ها، کتابخانه‌ای - میدانی است. در این فرایند، ابتدا با روش مطالعه کتابخانه‌ای، عوامل و محدودیت‌های موثر بر بهره‌وری نیروی کار شناسایی شد. سپس برای تکمیل عوامل مذکور، پرسش‌نامه‌ای طراحی و میان کارشناسان توزیع شد. در مرحله بعد با بررسی دیدگاه‌های کارشناسان و صاحب نظران، پرسش‌نامه آغازین عوامل و محدودیت‌های موثر بر بهره‌وری نیروی انسانی تدوین شد. اطلاعات مورد نیاز این پژوهش طی دو مرحله جمع‌آوری شد. مرحله نخست شامل اطلاعات کتابخانه‌ای و مرحله دوم مطالعات میدانی که شامل پرسش‌نامه بود که توسط خبرگانی که در سازمان‌های پروژه محور عمرانی مشغول به انجام وظایف بودند تکمیل شد. از آنجا که پرسش‌نامه مذکور بر پایه عوامل و مولفه‌های شناسایی شده در پیشینه و دیدگاه صاحب نظران فراهم شده است، بنابراین، روایی پرسش‌نامه تأیید می‌شود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کارکنان زن می‌باشد که در سازمان پروژه محور عمرانی، مشغول انجام وظایف هستند و ۱۶ نفر از بانوان بخش منابع انسانی پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز که در حوزه مدیریت منابع انسانی، دارای تجربه و تخصص بوده‌اند، به عنوان نمونه جهت توزیع و تکمیل

تعداد شاخص‌ها یا معیارها $n =$ در پرسش‌نامه روش یاد شده، کلیه شاخص‌ها باهم مقایسه نمی‌شوند، در عوض صرفاً با بهترین و بدترین شاخص قیاس می‌شوند. این امر سبب عدم خستگی پاسخ‌دهندگان و افزایش سازگاری مقایسات را فراهم می‌کند.

مقایسات زوجی

مبنای روش بهترین-بدترین، مقایسه زوجی معیارها می‌باشد. چنانچه n معیار موجود باشد و با بکارگیری مقیاس ۱ تا ۹، مقایسات زوجی این معیارها صورت بگیرد، ماتریس به شکل زیر پدید خواهد آمد:

رابطه (۳):

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

a_{ij} نمایانگر ارجحیت معیار i را به معیار j است و a_{ji} نشانگر ارجحیت j نسبت به i است. $a_{ij}=1$ مظهر ارجحیت برابر i و j است و $a_{ij} > 1$ بیانگر مهم‌تر بودن i از j است. $a_{ij}=9$ نمایانگر ارجحیت فوق‌العاده i نسبت به j است. تصمیم‌گیرنده برای بیان جهت و استحکام عملکرد i نسبت به j ، مقایسه زوجی a_{ij} را بکار می‌گیرد. وی اغلب در بیان جهت با مشکلی رو به رو نیست، اما شرح استحکام عملکرد وظیفه دشوار است و بیش‌تر موجب بروز ناسازگاری می‌شود.

شاخص به وسیله پژوهشگر انتخاب شده و با دیگر شاخص‌ها مقایسه زوجی انجام می‌شود، در ادامه جهت معلوم کردن وزن شاخص‌ها، مسئله حداکثر حداقل، تشکیل و حل می‌شود و به مسئله برنامه‌ریزی خطی تبدیل می‌شود، چنان که وزن شاخص‌ها به نحوی بدست آید که اختلافات مطلق وزن‌ها، کمینه شود. مدنظر قرار دادن اصل سازگاری در مقایسات دوگانه، دارای ارجمندی بالایی است؛ چرا که در صورت ناسازگار بودن، مقایسات فاقد ثبات هستند، به شرطی ماتریس مقایسه زوجی A تماماً سازگار است، که جهت هر i و j ، وضعیت رابطه ۱ برقرار باشد:

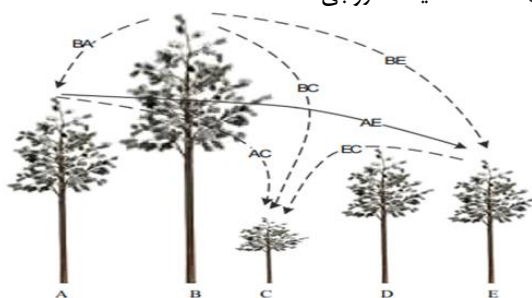
رابطه (۱):

$$A = (a_{ij})_{n \times n}, a_{ik} * a_{kj} = a_{ij}$$

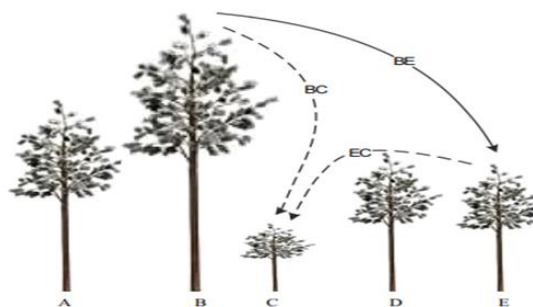
مشخصه‌های روش بهترین - بدترین

- ۱- سازگارتر شدن مقایسات زوجی: بدین مفهوم که پاسخ‌هایی با اطمینان و قطعیت بیش‌تر در مقایسه با دیگر روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، عرضه می‌کند.
 - ۲- کم‌تر شدن تعداد مقایسات زوجی: روش مذکور در قیاس با دیگر روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه همانند تحلیل سلسه‌مراتبی، به مقایسات زوجی کم‌تری محتاج است، که به وسیله فرمول زیر بدست می‌آید:
- رابطه (۲):

$$3 - (2 * n) = \text{تعداد مقایسات زوجی}$$



شکل ۲. مقایسه ترجیح A بر E



شکل ۳. مقایسه ترجیح B بر E

صورتی که شخص، عدد ۵ را جهت نمایان ساختن ارتفاع درخت B نسبت به E و عدد ۳ را جهت نمایان کردن ارتفاع درخت B نسبت به درخت A ، تخصیص دهد (هر دو مقایسه پایه‌ای هستند)؛ آن وقت نسبت ارتفاع درخت A به E (مقایسه ثانویه است)، نیز نمایان می‌شود. بنابراین، احتیاجی به مقایسات ثانویه نیست:
 رابطه (۴):

$$a_{BA} \times a_{AE} = a_{BE}, \quad 3 \times a_{AE} = 5 \Rightarrow a_{AE} = 5/3$$

روند اجرای روش بهترین - بدترین

۱. مشخص کردن گروهی از شاخص‌های تصمیم‌گیری $(C_1, C_2, \dots, C_n)$ جهت رسیدن به یک تصمیم. در قدم نخست باید مسئله مورد مطالعه تعیین و به دنبال آن فاکتورهای اثربخش بر هدف مسئله استخراج می‌شود و در انتها شاخص‌ها باید توسط خبرگان مورد غربالگری و تصدیق قرار گیرد.
۲. بدترین (کم اهمیت‌ترین، ناپسندترین) و بهترین (مهم‌ترین، مطلوب‌ترین) شاخص‌ها گزینش شوند. در این گام قیاسی صورت نمی‌گیرد و تنها بدترین و بهترین شاخص توسط تصمیم‌گیرنده تعیین می‌شود.
۳. مابین بهترین شاخص و دیگر شاخص‌ها مقایسه زوجی صورت گرفته و اولویت بهترین شاخص نسبت به دیگر شاخص‌ها به وسیله اعداد ۱ تا ۹ مشخص می‌شود (با توجه به جدول عبارات کلامی و مقدار کمی). در این وضعیت، بردار نتایج بهترین شاخص نسبت به دیگر شاخص‌ها به صورت زیر خواهد بود:
 رابطه (۵):

$$A_B = (a_{B1}, a_{B2}, \dots, a_{Bn})$$

که در آن a_{Bj} ، نمایانگر ارجحیت بهترین شاخص B بر شاخص j ، است. آشکار است که رابطه $a_{BB}=1$ وجود دارد.

۴. مابین دیگر شاخص‌ها و بدترین شاخص، مقایسه زوجی صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر، اولویت سایر شاخص‌ها نسبت به بدترین معیار، به وسیله اعداد ۱ تا ۹ مشخص می‌شود (با توجه به جدول عبارات کلامی و مقدار کمی). در این وضعیت، بردار نتایج به صورت زیر خواهد بود:
 رابطه (۶):

$$A_w = (a_{1w}, a_{2w}, \dots, a_{nw})^T$$

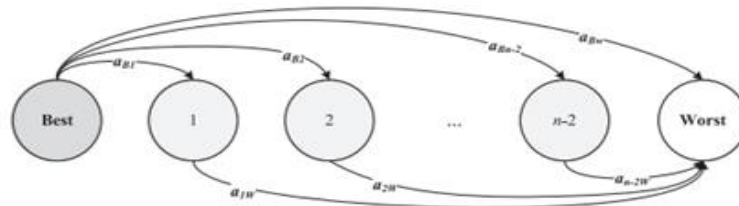
که در آن a_{jw} ، نمایانگر ارجحیت شاخص j بر بدترین شاخص w است. آشکار است که رابطه $a_{ww}=1$ وجود دارد.

بر اساس اشکال بالا، با قیاس کردن درخت A با سایر درختان، به سادگی واضح است که درخت A از B کم‌ارتفاع‌تر بوده و از دیگر درخت‌ها ارتفاع بیش‌تری دارد (جهت). ولیکن اختصاص عددی جهت شرح ارتفاع نسبی (استحکام)، مشکل‌تر است. در واقع هنگامی که شخص قصد داشته باشد، جهت قیاس درخت A و B عددی را اختصاص دهد، به ارتباطات این دو درخت و دیگر درختان نیز توجه دارد. به فرض اینکه شخصی با تخصیص عددی، قصد مطرح کردن عملکرد درخت A و E (نمایان کردن ارجحیت A بر E) را داشته باشد، آشکار است که A از E ارتفاع بیش‌تری دارد، بنا به همین سبب شخص عددی بیش‌تر از یک را جهت نمایان ساختن نسبت عملکرد A به E ، تخصیص می‌کند. روشن است که عدد مذکور مقدار حداکثری ۹ نیست؛ چراکه C خیلی کم ارتفاع‌تر از E است و در حقیقت A و C را به صورت موازی با E و C ، قیاس می‌کند. مضاف بر این، آشکار است که B هم از A مرتفع‌تر می‌باشد و بدین مفهوم است که عدد ۴ یا ۵ می‌تواند مطلوب باشد. زمانی که عملکرد (ارجحیت) A نسبت به E ، مورد توجه است، تصمیم‌گیرنده، با تمرکز بر شاخص‌های بیان شده در سؤال، بهترین و بدترین گزینه‌ها را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. در نمونه بالا، بهترین (مرتفع‌ترین درخت) B و بدترین (کم‌ارتفاع‌ترین درخت) C است. دقت به این نکته که سایر درختان (D)، هیچ نقشی در مقایسات ایفا نمی‌کنند، بسیار کلیدی است. لازم به ذکر است، در صورت افزودن درختان دیگری مرتفع‌تر از C و یا کم‌ارتفاع‌تر از B ، آن‌ها هم تأثیری نخواهند داشت. در زمان قیاس درختان A و D ، همانند مقایسه A و E ، مشکلی پدیدار می‌شود، در صورتیکه هنگامی که یکی از جفت‌ها بهتر یا بدتر از آن یکی باشد، مقایسه بسیار ساده‌تر می‌شود. به عنوان نمونه، قیاس درخت B و E ، به وسیله همان برهان، به جای شش مقایسه، فقط به سه مقایسه احتیاج است. قیاس درخت B (مرتفع‌ترین درخت) یا درخت C (کم‌ارتفاع‌ترین درخت) با سایر درختان، نسبتاً با سهولت انجام می‌گیرد.

با توجه به مباحث بالا، مقایسات زوجی به موارد زیر تقسیم می‌شود:

- ۱- مقایسه‌های پایه: چنانچه i بهترین عنصر و j بدترین عنصر باشد، مقایسه a_{ij} قیاسی پایه‌ای می‌باشد.
- ۲- مقایسه‌های ثانویه: چنانچه i و j بهترین یا بدترین عنصر نباشند و $a_{ij} > 1$ باشد، مقایسه a_{ij} قیاسی ثانویه می‌باشد.

تصمیم‌گیرنده قادر خواهد بود که بی‌نیاز انجام مقایسه‌های ثانویه، به ارجحیت نسبی معیارها دست یابد. به عنوان نمونه در



شکل ۴. مقایسه های پایه

هدف از حل مدل: محاسبه اوزان شاخص ها و نرخ سازگاری

است.

محدودیت های مدل: جمع اوزان برابر با یک باشد و تمام اوزان بزرگ تر یا مساوی صفر باشند.
تبدیل مدل بالا به مدل زیر نیز امکان پذیر است:
رابطه (۹):

$$\begin{aligned} \min \xi \\ \text{s.t.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right| &\leq \xi \\ \left| \frac{w_j}{w_w} - a_{jw} \right| &\leq \xi \\ \sum_j w_j &= 1 \\ w_j &\geq 0, \text{ for all } j \end{aligned}$$

با حل کردن مدل مذکور، وزن های بهینه $(w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*)$ و ξ^* حاصل می شود. همچنین، نسبت سازگاری با استفاده از ξ^* معرفی می شود. فرمولی جهت نرخ ناسازگاری، برای بررسی اعتبار مقایسه ها، لحاظ شده است:
رابطه (۱۰):

$$\text{نرخ سازگاری} = \frac{\xi^*}{\text{شاخص سازگاری}}$$

۵. وزن های بهینه هر کدام از شاخص ها $(w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*)$ مشخص می شود. وزن بهینه برای شاخص ها، وزنی می باشد که در آن برای هر زوج $\frac{w_j}{w_w}$ و $\frac{w_B}{w_j}$ رابطه زیر برقرار باشد:

$$\frac{w_j}{w_w} = a_{jw} \text{ و } \frac{w_B}{w_j} = a_{Bj} \quad (\text{رابطه } ۷)$$

با در نظر گرفتن منفی نبودن مقادیر و شرایط جمع اوزان، مدل به صورت زیر فرموله می شود:

رابطه (۸):

$$\begin{aligned} \min \max_j \left\{ \left| \frac{w_B}{w_j} - a_{Bj} \right|, \left| \frac{w_j}{w_w} - a_{jw} \right| \right\} \\ \text{s.t.} \\ \sum_j w_j = 1 \\ w_j \geq 0, \text{ for all } j \end{aligned}$$

معرفی متغیرهای تصمیم: ξ^* (نرخ سازگاری) و w (وزن شاخص ها).

معرفی اندیس ها: j (شاخص)، B (بهترین و یا با اهمیت ترین شاخص)، w (بدترین و یا کم اهمیت ترین شاخص).
معرفی پارامترها: a_{Bj} برتری با اهمیت ترین شاخص (B) را بر شاخص j نشان می دهد. a_{jw} برتری شاخص j را بر کم اهمیت ترین شاخص (w) نشان می دهد.

جدول ۱. شاخص سازگاری روش بهترین - بدترین

a_{Bw}								
(اولویت بهترین معیار نسبت به بدترین معیار)								
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۵.۲۳	۴.۴۷	۳.۷۳	۳.۰۰	۲.۳۰	۱.۶۳	۱.۰۰	۰.۴۴	۰.۰۰
شاخص سازگاری								

رابطه (۱۱):

$$\begin{aligned} \min \xi \\ \text{s.t.} \\ |w_B - a_{Bj} \cdot w_j| &\leq \xi \\ |w_j - a_{jw} \cdot w_w| &\leq \xi \\ \sum_j w_j &= 1 \end{aligned}$$

در این شیوه نرخ سازگاری مابین ۰ و ۱ قرار دارد و هرچه قدر به صفر نزدیک تر باشد نمایانگر سازگاری بیش تر نتایج مقایسات زوجی است. هرچه مقدار ξ^* بزرگ تر باشد، مقایسات قابلیت اطمینان کمتری خواهند داشت. مدل ذکر شده غیر خطی است که پس از خطی سازی، مدل خطی به قرار زیر می باشد:

یافته‌های پژوهش

آمار توصیفی

۱۶ نفر از بانوان بخش منابع انسانی پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز که در حوزه مدیریت منابع انسانی، دارای تجربه و تخصص بوده‌اند، به عنوان نمونه جهت توزیع و تکمیل پرسش‌نامه‌ها، برگزیده شدند. جهت آشنایی بیش‌تر با خبرگان پاسخ‌دهنده، آمار مربوط به سن، سطح تحصیلات و میزان سابقه کاری آن‌ها، در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. آمار توصیفی سن، تحصیلات، سابقه کار

متغیر	۳۰ تا ۴۰ سال	۴۰ تا ۵۰ سال	بالتر از ۵۰ سال	مجموع
سن	۲	۱۰	۴	۱۶
متغیر	کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکتر	مجموع
تحصیلات	۳	۹	۴	۱۶
متغیر	۵ تا ۱۰ سال	۱۰ تا ۱۵ سال	بیش‌تر از ۱۵ سال	مجموع
سابقه	۲	۸	۶	۱۶

$$W_j \geq 0, \text{ for all } j$$

به وسیله این مدل خطی، وزن شاخص‌ها با دقت بالاتری حساب می‌شود. از دیگر فواید آن، محاسبه نرخ ناسازگاری، بی‌نیاز از شاخص سازگاری است (یعنی مقدار λ همان نرخ ناسازگاری است).

ابعاد و شاخص‌های اصلی اثرگذار بر بهره‌وری

نیروی انسانی

با مطالعه مبانی نظری، ادبیات و پیشینه پژوهش، عوامل، موانع و محدودیت‌های اثرگذار بر بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های

عمرانی، گردآوری شد. پس از تأیید و تصدیق شاخص‌های مذکور توسط خبرگان، پژوهشگر ۴۱ شاخص محدودکننده بهره‌وری نیروی کار را در ۶ بعد اصلی به صورت زیر، طبقه‌بندی کرد:

جدول ۳. ابعاد و شاخص‌های اصلی اثرگذار بر بهره‌وری نیروی انسانی

متغیر	شاخص	کد
مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات (C1)	فقدان و یا کمبود	C11
	کیفیت پایین	C12
	تاخیر در تحویل	C13
	فرسایش و خرابی پی در پی	C14
	استقرار و جانمایی نامناسب	C15
روش ساخت و ساز/ فناوری (C2)	فقدان فناوری و برنامه ریزی	C21
	فقدان توانایی/ مهارت/ تجربه نیروی انسانی	C22
	نوظهور بودن پروژه	C23
	ارگونومی نامناسب و درجه سختی فیزیکی	C24
	سطح ایمنی پایین فرایند ساخت و ساز	C25
مدیریت/ برنامه ریزی/ نظارت (C3)	توزیع نامناسب وظایف	C31
	ساختار سازمانی نامناسب	C32
	مبهم بودن دستورالعمل‌ها و قوانین	C33
	پرداخت نامناسب حقوق و دستمزد و پاداش	C34
	فقدان برنامه ریزی و زمانبندی مناسب	C35

متغیر	شاخص	کد
	پشتیبانی ضعیف از برنامه ریزی ایمنی و بهداشت	C36
	سیستم نظارتی نامناسب	C37
	ضعف در آموزش نیروی کار	C38
	فقدان تجربه و ضعف مدیریت	C39
	توقف به دلیل تاخیر در بازرسی	C310
	توزیع نادرست زمان کار و استراحت	C311
فاکتورهای اجتماعی/ روانی/ فرهنگی/ شخصیتی نیروی انسانی (C4)	ناهماهنگی ماهیت کار و فرد	C41
	پائین بودن سطح انضباط	C42
	ضعف در احساس مسئولیت به کار	C43
	فقدان امنیت شغلی	C44
	سطح پایین کیفیت و رضایت از زندگی	C45
	روحیه منفعت طلبی فردی	C46
	انگیزه پایین برای عملکرد خوب	C47
	فقدان حسن روابط و ارتباطات محدود	C48
	ضعف در انجام کار گروهی	C49
	درک نادرست ضرورت بهره‌وری	C410
دوباره کاری (C5)	تغییر در طراحی و نقشه‌ها	C51
	وضوح و کیفیت پایین اسناد	C52
	آسیب دیدگی پس از اتمام کار	C53
	بازرسی و آزمایش کنترل کیفیت ناموفق	C54
	وجود اشتباه در ساخت	C55
شرایط محل کار (C6)	آب و هوا نامناسب	C61
	اختلال در خدمات برق	C62
	اختلال در خدمات آب	C63
	امکانات رفاهی نامناسب	C64
	وجود سر و صدا / گرد و غبار زیاد	C65

محاسبه اوزان ابعاد و اوزان نسبی شاخص‌های پژوهش

با حل مدل خطی بالا به وسیله نرم‌افزار لینگو، اوزان ابعاد اصلی و اوزان نسبی شاخص‌های هر یک از ابعاد اصلی، از منظر تمامی خبرگان محاسبه شد. بدین ترتیب برای هر یک از ابعاد و شاخص‌ها طبق نظر هر خبره، با استفاده از الگوی بهترین-بدترین، مدل‌سازی خطی انجام شده و با کمک نرم‌افزار لینگو

یک وزن محاسبه شده است. در این مرحله بایستی با بکارگیری روش میانگین حسابی، نظرات تمامی خبرگان در خصوص اوزان ابعاد اصلی و اوزان نسبی شاخص‌های مربوط به هر بعد، با یکدیگر ادغام گشته، تا برای هر یک از ابعاد و شاخص‌ها، براساس نتایج ادغام اوزان، وزنی واحد محاسبه شود. نتایج ادغام اوزان ابعاد اصلی و شاخص‌های بهره‌وری نیروی انسانی به ترتیب در جداول ۴ و ۵ به تفکیک شرح داده شده است.

جدول ۴. ادغام اوزان ابعاد اصلی بهره‌وری نیروی کار

ابعاد اصلی	ادغام اوزان (میانگین حسابی)
مواد/ابزار/تجهیزات/ ماشین آلات (C1)	۰/۲۰۹۱۰۹۸۱۹
روش ساخت و ساز / فناوری (C2)	۰/۱۵۷۷۹۷۶۰۱
مدیریت/برنامه ریزی / نظارت (C3)	۰/۲۷۳۶۴۳۹۸۶
فاکتورهای اجتماعی/روانی/فرهنگی/شخصیتی نیروی انسانی (C4)	۰/۱۵۱۷۶۴۳۴۸
دوباره کاری (C5)	۰/۱۱۳۲۷۹۵۶۱
شرایط محل کار (C6)	۰/۰۹۴۴۰۴۶۷۳

جدول ۵. ادغام اوزان شاخص های ابعاد اصلی بهره‌وری نیروی کار

بعد اصلی	شاخص	ادغام اوزان (میانگین حسابی)
مواد/ابزار/تجهیزات/ ماشین آلات (C1)	فقدان و یا کمبود (C11)	۰/۳۰۵۹۸۴۰۶۴
	شاخص کیفیت پایین (C12)	۰/۲۳۴۰۷۶۹۱۳
	شاخص تأخیر در تحویل (C13)	۰/۱۳۵۵۰۶۷۰۲
	شاخص فرسایش و خرابی پی‌درپی (C14)	۰/۱۸۹۳۸۰۶۶۲
	شاخص استقرار و جانمایی نامناسب (C15)	۰/۱۳۵۰۵۱۶۵۶
روش ساخت و ساز / فناوری (C2)	شاخص فقدان فناوری و برنامه‌ریزی نوین (C21)	۰/۳۴۵۰۳۸۳۷۱
	شاخص فقدان توانایی / مهارت / تجربه نیروی انسانی (C22)	۰/۲۱۹۴۲۵۹۴۳
	شاخص نوظهور بودن پروژه (C23)	۰/۱۶۳۳۰۳۰۸۴
	شاخص ارگونومی نامناسب و درجه سختی فیزیکی (C24)	۰/۱۶۵۵۹۸۶۹۸
	شاخص سطح ایمنی پایین فرآیند ساخت و ساز (C25)	۰/۱۰۶۶۳۳۸۹۱
مدیریت/برنامه ریزی / نظارت (C3)	شاخص توزیع نامناسب وظایف (C31)	۰/۱۱۸۱۰۷۸۰۲
	شاخص ساختار سازمانی نامناسب (C32)	۰/۱۰۸۱۲۹۵۲۵
	شاخص مبهم بودن دستورالعمل‌ها و قوانین (C33)	۰/۰۸۴۱۹۲۵۹
	شاخص پرداخت نامناسب حقوق و دستمزد و پاداش (C34)	۰/۱۳۹۴۲۱۰۲۴
	شاخص فقدان برنامه‌ریزی و زمانبندی مناسب (C35)	۰/۰۳۹۳۰۵۲۷۵۸
	شاخص پشتیبانی ضعیف از برنامه‌ریزی ایمنی و بهداشت (C36)	۰/۰۶۱۶۹۵۶۵۵
	شاخص سیستم نظارتی نامناسب (C37)	۰/۰۷۸۱۴۸۳۶۳
	شاخص ضعف در آموزش نیروی کار (C38)	۰/۰۵۸۶۳۵۲۴۹
	شاخص فقدان تجربه و ضعف مدیریت (C39)	۱۱۰۷۱۳۹۶۱۰
	شاخص توقف به دلیل تأخیر در بازرسی (C310)	۰/۰۶۷۱۵۵۸۹
فاکتورهای اجتماعی/روانی/فرهنگی / شخصیتی نیروی انسانی (C4)	شاخص توزیع نادرست زمان کار و استراحت (C311)	۰/۰۸۰۷۴۷۱۸۵
	شاخص ناهماهنگی ماهیت کار و فرد (C41)	۰/۰۹۸۵۷۳۰۴۵
	شاخص پایین بودن سطح انضباط (C42)	۰/۰۸۶۴۴۷۷۸۴
	شاخص ضعف در احساس مسئولیت به کار (C43)	۰/۰۸۱۲۳۸۴۰۱
	شاخص فقدان امنیت شغلی (C44)	۰/۲۰۸۴۱۸۵۹۹

بعد اصلی	شاخص	ادغام اوزان (میانگین حسابی)
	شاخص سطح پایین کیفیت و رضایت از زندگی (C45)	۰/۰۸۹۲۷۷۲۰۱
	شاخص روحیه منفعت طلبی فردی (C46)	۰/۰۹۱۵۰۴۴۰۳
	شاخص انگیزه پایین برای عملکرد خوب (C47)	۰/۰۶۵۱۰۲۳۱
	شاخص فقدان حسن روابط و ارتباطات محدود (C48)	۰/۰۷۸۰۵۶۵۳۹
	شاخص ضعف در انجام کار گروهی (C49)	۰/۱۱۹۸۱۵۰۵۵
	شاخص درک نادرست ضرورت بهره‌وری (C410)	۰/۰۸۱۵۶۶۶۴
دوباره کاری (C5)	شاخص تغییر در طراحی و نقشه‌ها (منجر به دوباره کاری) (C51)	۰/۲۶۵۳۴۴۷۱۹
	شاخص وضوح و کیفیت پایین اسناد (C52)	۰/۱۷۱۱۹۱۴۶۶
	شاخص آسیب‌دیدگی پس از اتمام کار (نیاز به بازسازی) (C53)	۰/۱۵۵۸۴۴۳۷۲
	شاخص بازرسی و آزمایش کنترل کیفیت ناموفق (C54)	۰/۱۱۴۱۱۵۷۰۵
	شاخص وجود اشتباه در ساخت (C55)	۰/۲۹۳۵۰۳۷۵۱
شرایط محل کار (C6)	شاخص آب و هوا نامناسب (C61)	۰/۲۰۱۷۱۶۵۶۱
	شاخص اختلال در خدمات برق (C62)	۰/۳۳۰۱۶۸۴۰۱
	شاخص اختلال در خدمات آب (C63)	۰/۲۱۶۴۱۲۵۲۸
	شاخص امکانات رفاهی نامناسب (C64)	۰/۱۰۲۴۶۱۱۵۸
	شاخص وجود سر و صدا/ گرد و غبار زیاد (C65)	۰/۱۴۹۲۴۱۳۳۵

محاسبه اوزان نهایی شاخص‌ها و رتبه بندی ابعاد

شاخص‌های پژوهش
 از راه ضرب کردن وزن ابعاد اصلی در وزن نسبی هریک از شاخص‌ها، وزن نهایی شاخص‌ها، محاسبه می‌شود.
 جدول ۶ آورده شده است.

جدول ۶. اوزان نهایی شاخص‌ها و رتبه‌بندی

رتبه	اوزان اصلی	وزن ابعاد اصلی	رتبه ابعاد اصلی	شاخص‌ها	وزن نسبی شاخص‌ها	وزن نهایی شاخص‌ها	رتبه شاخص‌ها
۱	۰/۲۰۹۱۰۹۸۱۹	۲	۱	فقدان و یا کمبود (C11)	۰/۳۰۵۹۸۴۰۶۴	۰/۰۶۳۹۸۴۳۷۲	۱
				کیفیت پایین (C12)	۰/۲۳۴۰۷۶۹۱۳	۰/۰۴۸۹۴۷۷۸۱	۳
				تأخیر در تحویل (C13)	۰/۱۳۵۵۰۶۷۰۲	۰/۰۲۸۳۳۵۷۸۲	۱۴
				فرسایش و خرابی پی‌درپی (C14)	۰/۱۸۹۳۸۰۶۶۲	۰/۰۹۳۶۰۱۳۵۶	۴

۱۵	۰/۰۲۸۳۴۰۶۲۷	۰/۱۳۵۰۵۱۶۵۶	استقرار و جانمایی نامناسب (C15)	۳	۰/۱۵۷۷۹۷۶۰۱	روش ساخت و ساز/ فناوری (C2)
۲	۰/۰۵۴۴۴۶۲۲۷	۰/۳۴۵۰۳۸۳۷۱	فقدان فناوری و برنامه‌ریزی نوین (C21)			
۶	۰/۰۳۴۶۲۴۸۸۷	۰/۲۱۹۴۲۵۹۴۳	فقدان توانایی/ مهارت/ تجربه نیروی انسانی (C22)			
۱۷	۰/۰۲۵۷۶۸۸۳۵	۰/۱۶۳۳۰۳۰۸۴	نوظهور بودن پروژه (C23)	۱	۰/۲۷۳۶۴۳۹۸۶	مدیریت/ برنامه‌ریزی/ نظارت (C3)
۱۶	۰/۰۲۶۳۱۰۷۷	۰/۱۶۵۵۹۸۶۹۸	ارگونومی نامناسب و درجه سختی فیزیکی (C24)			
۲۹	۰/۰۱۶۸۲۶۵۷۲	۰/۱۰۶۶۳۳۸۹۱	سطح ایمنی پایین فرآیند ساخت و ساز (C25)			
۸	۰/۰۳۲۳۱۹۴۹	۰/۱۱۸۱۰۷۸۰۲	توزیع نامناسب وظایف (C31)			
۱۳	۰/۰۲۹۵۸۸۹۹۴	۰/۱۰۸۱۲۹۵۲۵	ساختار سازمانی نامناسب (C32)			
۱۹	۰/۰۲۳۰۳۸۷۹۶	۰/۰۸۴۱۹۲۵۹	مبهم بودن دستورالعمل‌ها و قوانین (C33)			
۵	۰/۰۳۸۱۵۱۷۲۵	۰/۱۳۹۴۲۱۰۲۴	پرداخت نامناسب حقوق و دستمزد و پاداش (C34)			
۱۸	۰/۰۲۵۴۶۳۳۲۸	۰/۰۹۳۰۵۲۷۵۸	فقدان برنامه‌ریزی و زمانبندی مناسب (C35)			
۲۸	۰/۰۱۶۸۸۲۶۴۵	۰/۰۶۱۶۹۵۶۵۵	پشتیبانی ضعیف از برنامه‌ریزی ایمنی و بهداشت (C36)			
۲۱	۰/۰۲۱۳۸۴۸۳	۰/۰۷۸۱۴۸۳۶۳	سیستم نظارتی نامناسب (C37)			
۳۰	۰/۰۱۶۰۴۵۱۸۳	۰/۰۵۸۶۳۵۲۴۹	ضعف در آموزش نیروی کار (C38)	۴	۰/۱۵۱۷۶۴۳۴۸	فاکتورهای اجتماعی/ روانی/ فرهنگی/ شخصیتی نیروی انسانی (C4)
۱۱	۰/۰۳۰۲۹۶۲۱	۰/۱۱۰۷۱۳۹۶۱	فقدان تجربه و ضعف مدیریت (C39)			
۲۵	۰/۰۱۸۳۷۶۸۰۸	۰/۰۶۷۱۵۵۸۹۹	توقف به دلیل تأخیر در بازرسی (C310)			
۲۰	۰/۰۲۲۰۹۵۹۸۲	۰/۰۸۰۷۴۷۱۸۵	توزیع نادرست زمان کار و استراحت (C311)			
۳۱	۰/۰۱۴۹۵۹۸۷۴	۰/۰۹۸۵۷۳۰۴۵	ناهماهنگی ماهیت کار و فرد (C41)			
۳۵	۰/۰۱۳۱۱۹۶۹۲	۰/۰۸۶۴۴۷۷۸۴	پایین بودن سطح انضباط (C42)			
۳۸	۰/۰۱۲۳۳۹۰۹۳	۰/۰۸۱۲۳۸۴۰۱	ضعف در احساس مسئولیت به کار (C43)			
۹	۰/۰۳۱۶۳۰۵۱۳	۰/۲۰۸۴۱۸۵۹۹	فقدان امنیت شغلی (C44)			
۳۴	۰/۰۱۳۵۴۹۰۹۶	۰/۰۸۹۲۷۷۲۰۱	سطح پایین کیفیت و رضایت از زندگی (C45)			

۳۳	۰/۰۱۳۸۸۷۱۰۶	۰/۰۹۱۵۰۴۴۰۳	روحیه منفعت طلبی فردی (C46)		
۴۰	۰/۰۰۹۸۸۰۲۱۴	۰/۰۶۵۱۰۲۳۴۱	انگیزه پایین برای عملکرد خوب (C47)		
۳۹	۰/۰۱۱۸۴۶۲	۰/۰۷۸۰۵۶۵۳۹	فقدان حسن روابط و ارتباطات محدود (C48)		
۲۶	۰/۰۱۸۱۳۶۵۴	۰/۱۱۹۸۱۵۰۵۵	ضعف در انجام کار گروهی (C49)		
۳۷	۰/۰۱۲۳۷۸۹۰۸	۰/۰۸۱۵۶۶۶۴	درک نادرست ضرورت بهره‌وری (C410)		
۱۲	۰/۰۳۰۰۵۸۱۳۳	۰/۲۶۵۳۴۴۷۱۹	تغییر در طراحی و نقشه‌ها (C51)		
۲۳	۰/۰۱۹۳۹۲۴۹۴	۰/۱۷۱۱۹۱۴۶۶	وضوح و کیفیت پایین اسناد (C52)		
۲۷	۰/۰۱۷۶۵۳۹۸۲	۰/۱۵۵۸۴۴۳۷۲	آسیب‌دیدگی پس از اتمام کار (C53)	۵	۰/۱۱۳۲۷۹۵۶۱
۳۶	۰/۰۱۲۹۲۶۹۷۷	۰/۱۱۴۱۱۵۷۰۵	بازرسی و آزمایش کنترل کیفیت ناموفق (C54)		
۷	۰/۰۳۳۲۴۷۹۷۶	۰/۲۹۳۵۰۳۷۵۱	وجود اشتباه در ساخت (C55)		
۲۴	۰/۰۱۹۰۴۲۹۸۶	۰/۲۰۱۷۱۶۵۶۱	آب و هوا نامناسب (C61)		
۱۰	۰/۰۳۱۱۶۹۴۴	۰/۳۳۰۱۶۸۴۰۱	اختلال در خدمات برق (C62)		
۲۲	۰/۰۲۰۴۳۰۳۵۴	۰/۲۱۶۴۱۲۵۲۸	اختلال در خدمات آب (C63)		
۴۱	۰/۰۰۹۶۷۲۸۱۲	۰/۱۰۲۴۶۱۱۵۸	امکانات رفاهی نامناسب (C64)	۶	۰/۰۹۴۴۰۴۶۷۳
۳۲	۰/۰۱۴۰۸۹۰۷۹	۰/۱۴۹۲۴۱۳۳۵	وجود سر و صدا/ گرد و غبار زیاد (C65)		

دوباره‌کاری (C5)

 شرایط محل کار
(C6)

پژوهش، ۶ بعد اصلی اثرگذار بر بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی و ۴۱ شاخص محدودکننده بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی را شناسایی کرد و از راه توزیع پرسش‌نامه مابین بانوان خبره در بخش منابع انسانی شهرداری شیراز و نظرسنجی از آن‌ها، با بکارگیری روش بهترین-بدترین و نرم افزار لینگو، ابعاد و شاخص‌های شناسایی شده را براساس اهمیت برای سازمان مذکور، اولویت‌بندی کرد. بنا بر یافته‌های پژوهش، بعد مدیریت/ برنامه‌ریزی/ نظارت با وزن ۰.۲۷۳۶، دارای بیش‌ترین میزان اثرگذاری بر بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی است و پس از آن بعد مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات با وزن ۰.۲۰۹۱ و بعد روش ساخت و ساز/ فناوری با وزن ۰.۱۵۷۸، نیز دارای اهمیت بالایی هستند و به ترتیب در رتبه دوم و سوم قرار دارند. از میان شاخص‌های محدودکننده بهره‌وری نیروی کار شناسایی شده، شاخص فقدان و یا کمبود از بعد مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، با وزن ۰.۰۶۴۰ به عنوان با اهمیت‌ترین شاخص در رتبه نخست قرار گرفته است،

بدین ترتیب با بکارگیری روش بهترین-بدترین، اوزان و اولویت‌بندی محدودیت‌های کلیدی اثرگذار بر بهره‌وری نیروی کار زنان در پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز، مشخص شد. با توجه به جدول ۶، روشن است که بعد مدیریت/ برنامه‌ریزی/ نظارت با اهمیت‌ترین بعد و بعد شرایط محل کار، کم اهمیت‌ترین بعد است. شاخص فقدان و یا کمبود (مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات مناسب در محل یا بازار)، با اهمیت‌ترین شاخص و شاخص امکانات رفاهی نامناسب (سرویس بهداشتی، محل استراحت، تجهیزات سرمایشی و گرمایشی و...)، کم اهمیت‌ترین شاخص است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش تعیین محدودیت‌های اثرگذار بر بهره‌وری نیروی کار زنان در سازمان‌های پروژه محور و تعیین میزان اهمیت هر محدودیت بر بهره‌وری نیروی کار در سازمان‌های پروژه محور است. به همین سبب پژوهشگر در این

نادرست، یا نامناسب و سنتی ساخت و ساز، استفاده نکردن از فناوری‌های جدید و ایمن و انجام اغلب امور به صورت یدی، منجر به کاهش سرعت کار و در نتیجه کاهش بهره‌وری نیروی کار می‌شود و از سرعت پیشرفت پروژه کاسته می‌شود. به سبب طولانی‌تر شدن زمان اجرای پروژه، منابع بیش‌تری اتلاف می‌شود و منجر به افزایش هزینه‌ها می‌شود. همچنین، به دلیل بهره نگرفتن از فناوری‌های جدید، کیفیت پروژه پایین می‌آید و رفع کردن مشکلاتی که از کیفیت پایین، ناشی شده‌اند نیز هزینه‌بر است. بکارگیری ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات قدیمی، ریسک بروز حوادث و آسیب شغلی را بالا می‌برد. استفاده از روش ساخت و ساز/ فناوری نوین، موجب ارتقای بهره‌وری، ایمنی، سرعت و کیفیت پروژه‌های عمرانی می‌شود. شاخص فقدان و یا کمبود از بعد مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، در جایگاه نخست شاخص‌های کلیدی محدودکننده بهره‌وری، قرار گرفته است. این امر نشان دهنده نقش اساسی شاخص مذکور، در محدود کردن بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز است. وجود این مشکل، باعث افت چشم‌گیر بهره‌وری نیروی کار، تأخیر در اجرای پروژه، افزایش هزینه‌ها و کاهش کیفیت می‌شود. هنگامی که نیروهای کار، مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات را برای انجام مرحله‌ای از کار، در اختیار نداشته باشند و یا کمبود وجود داشته باشد، کار متوقف می‌شود و یا سرعت انجام کارها کاهش می‌یابد، به همین سبب بهره‌وری نیروهای کار، کاهش می‌یابد؛ بدین ترتیب مراحل بعدی انجام کار نیز به تعویق می‌افتند. این امر باعث می‌شود که پروژه، مطابق با برنامه‌زمان‌بندی، پیشرفت نکند و دچار تأخیر شود. طولانی‌تر شدن مدت زمان انجام پروژه نیز افزایش هزینه‌ها را در پی خواهد داشت. فقدان مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات مناسب بر کیفیت پروژه نیز اثرگذار است؛ زیرا ممکن است به دلیل عدم وجود مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات مورد نظر، به ناچار از محصول جایگزین استفاده شود که دارای کیفیت پایین‌تر است؛ این عامل بر کیفیت کلی پروژه تأثیر منفی خواهد گذاشت. شاخص فقدان فناوری و برنامه‌ریزی‌های نوین از بعد روش ساخت و ساز/ فناوری، در جایگاه دوم شاخص‌های کلیدی محدودکننده بهره‌وری، قرار گرفته است. این امر منجر به کاهش بهره‌وری نیروی کار، تأخیر در اجرای پروژه، بالا رفتن هزینه‌ها، هدر رفت منابع و افت کیفیت پروژه می‌شود. اگر برای انجام امور از فناوری‌های نوین استفاده نشود و همه‌ی کارها توسط نیروی کار به صورت یدی انجام پذیرد، منجر به کاهش یافتن انگیزه نیروها و پایین آمدن بهره‌وری آن‌ها، افت کیفیت کارها و در نتیجه پروژه می‌شود. همچنین، انجام کارها به شیوه سنتی و بدون استفاده از فناوری‌های جدید، باعث می‌شود که سرعت

پس از آن شاخص‌های فقدان فناوری و برنامه‌ریزی‌های نوین از بعد روش ساخت و ساز/ فناوری، با وزن ۰.۰۵۴۴ و کیفیت پایین از بعد مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، با وزن ۰.۰۴۸۹، به ترتیب در رتبه دوم و سوم قرار گرفته‌اند. بعد مدیریت/ برنامه‌ریزی/ نظارت، از تمام بعدهای شناسایی شده در این پژوهش، دارای وزن و اهمیت بیش‌تری است. در صورتی که مدیریت/ برنامه‌ریزی/ نظارت، به صورت درست و اصولی انجام نشود، سازمان با مشکلات جدی رو به رو می‌شود و کاهش چشم‌گیر بهره‌وری را به دنبال خواهد داشت. مدیریت نادرست، تخصیص غیراصولی منابع و برنامه‌ریزی اشتباه، موجب اتلاف انرژی و وقت نیروی کار و کاهش انگیزه می‌شود؛ بدین سبب بهره‌وری نیروی کار کاسته می‌شود. ضعف در مدیریت منابع انسانی، منجر به ایجاد اختلاف میان کارفرما، پیمانکار و ذی‌نفعان پروژه نیز می‌شود. همچنین، خسارت قراردادی، نارضایتی و افزایش هزینه را در پی خواهد داشت. هنگامی که برنامه‌ریزی نامناسب است، تخمین درست مدت زمان انجام پروژه و بودجه مورد نیاز، بسیار دشوار خواهد شد. به سبب زمان‌بندی و برنامه‌ریزی اشتباه، در تحویل پروژه تأخیر ایجاد می‌شود. تأخیر بوجود آمده به دلیل برنامه‌ریزی نامناسب، افزایش هزینه‌ها را در پی خواهد داشت. نظارت ناکافی و یا نامناسب، موجب افت کیفیت کار تیم اجرایی، کاهش بهره‌وری و در نتیجه کاهش کیفیت نهایی پروژه می‌شود. بعد مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، در رتبه دوم قرار گرفته است که نشان‌دهنده اهمیت و تأثیر قابل توجه این بعد، بر بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز است. نیروی کار جهت پیشبرد پروژه‌های عمرانی، از مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، برای انجام امور محوله، استفاده می‌کند. هنگامی که مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلاتی که در اختیار نیروی کار قرار می‌گیرند، نامناسب، نامرغوب و یا بی‌کیفیت باشند، از بهره‌وری نیروی کار کاسته می‌شود و کاهش کیفیت نهایی پروژه را به دنبال خواهد داشت. بکارگیری ابزار/ ماشین‌آلات/ تجهیزات فرسوده و کهنه، موجب اتلاف وقت و پایین آمدن سرعت کار می‌شود. کمبود و یا نبود مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات مناسب می‌تواند در کار وقفه ایجاد کرده و باعث کاهش بهره‌وری، تأخیر و افزایش زمان اجرای پروژه و افزایش هزینه‌های پروژه شود. تهیه مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات با کیفیت پایین، به علت کمبود بودجه، در بلند مدت منجر به بالا رفتن هزینه‌های نگهداری و تعمیر می‌شود. همچنین، استفاده از ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات قدیمی و غیراستاندارد، احتمال وقوع حادثه را بالا می‌برد. بعد روش ساخت و ساز/ فناوری در اولویت سوم قرار گرفته است. بکارگیری شیوه‌های

انجام کارها پایین آمده و زمان اجرای پروژه طولانی‌تر شود. انجام کارها به صورت سنتی، باعث هدر رفت بیش‌تر منابع می‌شود. شاخص کیفیت پایین (مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات از بعد مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، در جایگاه سوم شاخص‌های محدودکننده بهره‌وری، قرار گرفته است. هنگامی که کیفیت در سطح مطلوبی قرار نداشته باشد، عمر مفید استفاده از مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، کاهش می‌یابد و بایستی در مدت زمان کوتاه‌تری، مجدد خریداری و یا تعویض شوند. همچنین، به دلیل پایین بودن کیفیت، تعداد خرابی‌ها افزایش پیدا کرده و در فواصل زمانی کوتاه، نیاز به انجام تعمیرات وجود دارد. به سبب خرید مجدد و یا تعویض زودتر از موعد و تعداد زیاد تعمیراتی که باید انجام شوند، هزینه‌های پروژه افزایش پیدا می‌کند. همچنین، انجام امور مذکور (خرید، تعمیر و...)، باعث ایجاد وقفه در روند اجرای کارها شده و از سرعت پیشرفت پروژه کاسته می‌شود؛ این موارد سبب کاهش بهره‌وری و افزایش زمان اجرای پروژه می‌شود. استفاده از مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات با کیفیت پایین، باعث پایین آمدن سطح ایمنی می‌شود و امکان بروز آسیب و حادثه، افزایش می‌یابد. بنابراین، شاخص‌های محدودکننده بهره‌وری شناسایی شده، بسیار بر سطح بهره‌وری نیروی کار و در نتیجه عملکرد پروژه اثرگذارند. جهت ارتقای بهره‌وری نیروی کار و موفقیت در اجرای پروژه‌ها، بایستی بر شاخص‌های محدودکننده شناسایی شده، تمرکز کرد و از راه رفع موانع موجود، برای بهبود آن‌ها تلاش کرد. بمنظور رفع و یا کاهش محدودیت‌هایی که بعد مدیریت/ برنامه‌ریزی/ نظارت، در خصوص بهره‌ور شدن نیروی کار پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز می‌تواند ایجاد کند، پژوهشگر پیشنهادهایی را مطرح می‌کند، که عبارتند از: برگزیدن مدیر پروژه با تجربه و توانمند که دارای قدرت رهبری و ارتباطات قوی باشد. از سیستم‌ها و فناوری‌های نوین مدیریت پروژه، به صورت هوشمندانه بسته به نیاز پروژه استفاده شود. پیش از شروع پروژه‌ها، برنامه زمان‌بندی و هزینه‌ها به صورت دقیق، منطقی و اصولی تدوین شود و در حین اجرا، به آن‌ها پایبند بمانند. نظارت بر پیشرفت پروژه به صورت مستمر انجام پذیرد و با برنامه تدوین شده مقایسه شود. وظایف محوله به نیروی کار، به صورت واضح مشخص شود. بمنظور هماهنگی بیش‌تر و رفع مشکلات احتمالی، جلساتی به صورت منظم برگزار شود. بمنظور رفع و یا کاهش محدودیت‌هایی که بعد مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، در خصوص بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز می‌تواند ایجاد کند، پژوهشگر پیشنهادهایی را مطرح می‌کند، که عبارتند از: تدوین برنامه دقیق و اصولی احتیاجات

مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات پروژه و تأمین به موقع آن‌ها. تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان قابل اطمینان و معتبر، انتخاب شوند. مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، قبل از حمل به محل پروژه، به صورت دقیق بازرسی شود. از سیستم مدیریت انبار و کنترل موجودی استفاده شود. مطابق با برنامه زمان‌بندی، ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات به صورت منظم نگهداری و تعمیر شوند، همچنین، می‌توان از نگهداری و تعمیرات بهره‌ور فراگیر، نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان نیز استفاده شود. به نیروی کار جهت بکارگیری صحیح مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، آموزش داده شود. بمنظور رفع و یا کاهش محدودیت‌هایی که بعد روش ساخت و ساز/ فناوری، در خصوص بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز، می‌تواند به وجود آورد، پژوهشگر پیشنهادهایی را مطرح می‌کند، که عبارتند از: برگزیدن هوشمندانه شیوه ساخت و ساز/ فناوری، متناسب با نوع پروژه، بسیار حائز اهمیت است. از روش‌ها و فناوری‌های نوین ساخت و ساز، بسته به نیاز پروژه استفاده شود. روش‌ها و فناوری‌های ساخت مدرن، به نیروی کار آموزش داده شود. از تجهیزات به روز ساختمانی، استفاده شود. با تمرکز بر رویکرد بهبود مستمر، فرآیند ساخت را بهینه‌سازی کنند. جهت اجرای صحیح فرآیندها، راهنمایی‌ها و دستورالعمل‌های عملیاتی، تدوین شوند. ممیزی‌های دوره‌ای فنی انجام شود و فرآیندهای نامناسب، اصلاح شوند. بمنظور کاهش هزینه‌ها همراه با حفظ کارکرد، بازنگری طراحی انجام شود. بمنظور رفع و یا کاهش محدودیت‌هایی که شاخص فقدان و یا کمبود مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، در خصوص بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز، می‌تواند ایجاد کند، پژوهشگر پیشنهادهایی را ارائه می‌کند، که عبارتند از: برنامه‌ریزی مناسب پیش از شروع پروژه و فهرستی دقیق از مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات مورد نیاز، تهیه شود. می‌توان از روش برنامه‌ریزی احتیاجات مواد، بمنظور مدیریت بهتر زنجیره تأمین، بهره‌گرفت. انبارهای مناسب جهت ذخیره‌سازی مواد، ایجاد شود. بکارگیری سیستم مدیریت موجودی و مدیریت انبار، که به صورت مستمر به روز رسانی شود. جهت تحویل سریع مواد/ ابزار/ تجهیزات/ ماشین‌آلات، با تأمین‌کنندگان معتبر، قراردادهای منعطف تنظیم شود و بمنظور پیگیری‌های لازم، ارتباط مؤثر با تأمین‌کنندگان برقرار شود. جهت پیشگیری کردن از خرابی‌های غیرمنتظره، نگهداری و تعمیر دوره‌ای انجام شود. بمنظور رفع و یا کاهش محدودیت‌هایی که شاخص فقدان فناوری و برنامه‌ریزی‌های نوین، در خصوص بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز، می‌تواند ایجاد کند، پژوهشگر پیشنهادهایی را

زنان به گونه ای مناسب بتوانند بهره مند شوند، می‌توانند ارزش آفرینی بیش‌تری را داشته باشند.

ملاحظات اخلاقی

پیش از اجرای پژوهش از شرکت‌کنندگان رضایت آگاهانه کتبی گرفته شد و تمام شرکت‌کنندگان با رضایت خود در پژوهش شرکت داشتند و پژوهشگران به آن‌ها اطمینان دادند که نتایج پژوهش محرمانه خواهد بود.

حامی مالی

تمام منابع مالی و هزینه پژوهش و انتشار مقاله تماماً بر عهده نویسندگان بوده و هیچ‌گونه حمایت مالی دریافت نشده است.

مشارکت نویسندگان

ایده و روش تصمیم‌گیری مورد استفاده در این پژوهش و ساختاردهی کلی شاخص‌ها و ابعاد مربوط بر عهده نفر اول و نویسنده مسئول می‌باشد. نویسنده دوم نیز در خصوص گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای و میدانی در جهت انجام پژوهش مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع را گزارش نمی‌کنند.

References

1. Akomah B B, Lawson R W, Jackson, E N. Improving Labour Productivity in Ghanaian Building Construction Projects. *Baltic Journal of Real Estate Economics and Construction Management*. 2020; 8(1), 152-169. <https://doi.org/10.2478/bjreecm-2020-0011>
2. Al-Abbadi G M D, Agyekum-Mensah G. The effects of motivational factors on construction professionals productivity in Jordan. *International Journal of Construction Management*. 2019; 22(5), 820-831. <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1652951>
3. Ali M, Kulik CT, Metz I. The gender diversity-performance relationship in services and manufacturing organizations. *Int. J. Human Res. Manage.* 2011; 22(7), 1464-1485.

- ارائه می‌کند، که عبارتند از: دوره‌های آموزشی، در خصوص فناوری‌های جدید و روش‌های به روز مدیریت پروژه، برای مدیران و کارشناسان پروژه برگزار شود. متخصصان و مشاوران خبره در زمینه فناوری‌های نوین، جذب شوند. به نیروهای کار در خصوص فناوری‌های نوآورانه، آگاهی داده شود. الزاماتی جهت بکارگیری فناوری‌های نوین، تدوین شود. همچنین، بمنظور بهینه‌سازی فرآیندها، از روش‌هایی همانند تحلیل ارزش و مهندسی مجدد، می‌توان بهره‌گرفت. بمنظور رفع و یا کاهش محدودیت‌هایی که شاخص کیفیت پایین مواد/ابزار/تجهیزات/ماشین‌آلات، در خصوص بهره‌وری نیروی کار پروژه‌های عمرانی شهرداری شیراز، می‌تواند ایجاد کند، پژوهشگر پیشنهادهایی را ارائه می‌کند، که عبارتند از: استانداردها و الزامات فنی در خصوص مواد/ابزار/تجهیزات/ماشین‌آلات، تدوین شود. جهت تأمین مواد/ابزار/تجهیزات/ماشین‌آلات، سازندگان و تأمین‌کنندگان باکیفیت و معتبر، انتخاب شوند. کیفیت مواد/ابزار/تجهیزات/ماشین‌آلات، پیش از خرید و استفاده، براساس استانداردها، مورد آزمایش و بازرسی قرار گیرد. به نیروها آموزش داده شود، تا پس از تأمین مواد/ابزار/تجهیزات/ماشین‌آلات، به صورت اصولی از آن‌ها، نگهداری و استفاده کنند. یافته‌های پژوهش حاضر شواهد پیشگامی را در خصوص اثرات مثبت بیش‌تر بهره‌وری زنان در سازمان‌های پروژه محور نشان می‌دهد، به گونه ای که نتایج می‌تواند بر نظریه اقتضایی مدیریت و شرایط احتمالی پیش رو پشتیبانی کند. بر این اساس سازمان‌های پروژه محوری که از نیروی کار
- <https://doi.org/10.1080/09585192.2011.561961>
4. Assaad R H, El-adaway I H, Hastak M, LaScola Needy K. Key Factors Affecting Labor Productivity in Offsite Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2022; 149(1), 04022158. <https://doi.org/10.1061/JCEMD4.COENG-12654>
 5. Baharin R, Syah Aji R H, Yussof I, Mohd Saukani N. Impact of human resource investment on labor productivity in Indonesia. *Iranian Journal of Management Studies*. 2020; 13(1), 139-164. <https://doi.org/10.22059/ijms.2019.280284.673616>
 6. Bahr M, Laszig L. Productivity development in the construction industry and human capital: a literature review. *arXiv preprint arXiv .2104. 00129*. 2021; 8(3).

- <https://doi.org/10.48550/arXiv.2104.00129>
7. Baker M, Ali M, French E. The impact of women's representation on performance in project-based and non-project-based organizations. *International Journal of Project Management*. 2019; 37(7), 872-883. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.06.001>
 8. Barney JB. Firm resources and sustained competitive advantage. *Aust.J. Manag.* 1991; 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
 9. Bennett JF, Davidson MJ, Gale AW. Women in construction: a comparative investigation into expectations and experiences of female and male construction undergraduates and employees. *Women Manag. Rev.* 1999; 14(7), 273-292. <https://doi.org/10.1108/09649429910291122>
 10. Dezsö CL, Ross DG. Does female representation in top management improve firm performance? a panel data investigation. *Strateg. Manag. J.* 2012; 33(9), 1072-1089. <https://doi.org/10.1002/smj.1955>
 11. Díaz-García C, González-Moreno A, Sáez-Martínez FJ. Gender diversity within R&D teams: its impact on radicalness of innovation. *Innov. Org. Manage.* 2013; 15(2), 149-160. <https://doi.org/10.5172/impp.2013.15.2.149>
 12. Gale A, Cartwright S. Women in project management: entry into a male domain? A discussion on gender and organizational culture-part 1. *Leadership & Organization Development Journal*. 1995; 16(2), 3-8. <https://doi.org/10.1108/01437739510082262>
 13. Gunduz M, Abu-Hijleh A. Assessment of human productivity drivers for construction labor through importance rating and risk mapping. *Sustainability*. 2020; 12(20), 8614. <https://doi.org/10.3390/su12208614>
 14. Gurmu A T, Ongkowijoyo C S. Predicting construction labor productivity based on implementation levels of human resource management practices. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2019; 146(3), 04019115. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.19437862.000017](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.19437862.000017)
 15. Irfan M, Zahoor H, Abbas M, Ali Y. Determinants of labor productivity for building projects in Pakistan. *Journal of Construction Engineering, Management & Innovation*. 2020; 3(2), 85-100. <https://doi.org/10.31462/jcemi.2020.02085100>
 16. Jackson SE, Joshi A, Erhardt NL. Recent research on team and organizational diversity: SWOT analysis and implications. *Aust. J. Manag.* 2003; 29(6), 801-830. [https://doi.org/10.1016/S01492063\(03\)00080-1](https://doi.org/10.1016/S01492063(03)00080-1)
 17. Joecks J, Pull K, Vetter K. Gender diversity in the boardroom and firm performance: what exactly constitutes a 'critical mass'? *J. Bus. Ethics*. 2013; 118(1), 61-72. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1553-6>
 18. Johari S, Jha K N. Impact of work motivation on construction labor productivity. *Journal of management in engineering*. 2020; 36(5), 04020052. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.19435479.0000082](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.19435479.0000082)
 19. Kumar K, Rana R. Analysis of Critical Factors Affecting Labor Productivity of Construction Projects in Himachal Pradesh. In *Advances in Construction Materials and Sustainable Environment*: Springer Singapore. 2022; vol 196, pp. 1047-1058. https://doi.org/10.1007/978-981-16-6557-8_84
 20. Loosemore M, Galea N. Genderlect and conflict in the Australian construction industry. *Constr. Manag. Econ.* 2008; 26(2), 125-135. <https://doi.org/10.1080/01446190701798810>
 21. Manoharan K, Dissanayake P, Pathirana C, Deegahawature D, Silva R. Assessing the performance and productivity of labour in building construction projects through the application of work-based training practices. *Construction Innovation*. 2024; 24(2), 558-583. <https://doi.org/10.1108/CI-05-2022-0126>

22. Manoharan K, Dissanayake P, Pathirana C, Deegahawature D, Silva R. Assessment of critical factors influencing the performance of labour in Sri Lankan construction industry. *International Journal of Construction Management*. 2020; 23(1), 144-155.
<https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1854042>
23. Maqsoom A, Khan K, Musarat M A, Mubasit H, Umer M. Influence of internal workforce diversity factors on labor productivity in construction projects: empirical evidence from Pakistan. *Second International Sustainability and Resilience Conference: Technology and Innovation in Building Designs*. 2020; 51154, 1-7.
<https://doi.org/10.1109/IEEECONF51154.2020.9319935>
24. Marinova J, Plantegna J, Remery C. Gender diversity and firm performance: evidence from Dutch and Danish boardrooms. *Int. J. Human Res. Manage*. 2015; 27 (15), 1777-1790.
<https://doi.org/10.1080/09585192.2015.1079229>
25. McMillan M, Zeufack A. Labor productivity growth and industrialization in Africa. *Journal of Economic Perspectives*. 2022; 36(1), 3-32. <https://doi.org/10.1257/jep.36.1.3>
26. Momade M H, Shahid S, Falah G, Syamsunur D, Estrella D. Review of construction labor productivity factors from a geographical standpoint. *International Journal of Construction Management*. 2021; 23(4), 697-707.
<https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1917285>
27. Ostergarrd C, Timmermansa B, Kristinsson K. Does a different view create something new? the effect of employee diversity on innovation. *Res. Policy*. 2011; 40(3), 500-509.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.11.004>
28. Peretz H, Levi A, Fried Y. Organizational diversity programs across cultures: effects on absenteeism, turnover, performance and innovation. *Int. J. Human Res. Manage*. 2015; 26 (6), 875-903.
<https://doi.org/10.1080/09585192.2014.991344>
29. Rezaei J. Best-worst multi-criteria decision-making method: Some properties and a linear model. *Omega*. 2016; 64, 126-130.
<https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.12.001>
30. Salimova G, Ableeva A, Galimova A, Bakirova R, Lubova T, Sharafutdinov A, et al. Recent trends in labor productivity. *Employee Relations: The International Journal*. 2022; 44(4), 785-802.
<https://doi.org/10.1108/ER-03-2021-0111>
31. Torabi N, Jamshidvand A. Investigating Factors Affecting Human Resource Productivity in government organizations. *International Journal of Current Science Research and Review*. 2022; 5(1), 44-49.
<https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V5-i1-06>
32. Trinidad C, Normore AH. Leadership and gender: a dangerous liaison? *Leadersh. Org. Dev. J*. 2005; 26 (7), 574-590.
<https://doi.org/10.1108/01437730510624601>
33. Whitley R. Project-based firms: new organizational form or variations on a theme? *Ind. Corp. Change*. 2006; 15 (1), 77-99. <https://doi.org/10.1093/icc/dtj003>
34. Woolley AW, Aggarwal I, Malone TW. Collective intelligence and group performance. *Current Directions in Psychological Science*. 2015; 24 (6), 420-424.
<https://doi.org/10.1177/0963721415599543>
35. Wright PM, McMahan GC, McWilliams A. Human resources and sustained competitive advantage: a resource-based perspective. *Int. J. Human Res. Manage*. 1994; 5(2), 301-326.
<https://doi.org/10.1080/09585199400000020>
36. Yarahmadi M, Mirhoseini M, Komasi M, Ehsanifar M. The Factors Affecting Human Resources Productivity in Urban Construction Projects: A Comparison of Relative Importance Index and Fuzzy Logic Methods. *Fuzzy Optimization and Modeling Journal*. 2023; 4(3), 54-71.

<https://doi.org/10.30495/fomj.2023.1992756.1106>

37- Zhan W, Pan W, Chen L. Construction project productivity evaluation framework with expanded system boundaries. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 2021; 28(4), 863-885. <https://doi.org/10.1108/ECAM-12-2019-0691>

38- Zhilyakov D I, Kharchenko E V, Kandiba A A. Labor productivity modeling in the agricultural sector. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 677(2), 022073. <https://doi.org/10.1088/17551315/677/2/022073>

