



Enhancing Researchers' Efficiency in Advanced Science and Technology Centers Based on Physical-Spatial Components of the Research Environment

Seyed Mohsen Ghandi ¹, Mohammad Ali Khanmohammadi ^{*2}, Mohsen Faizi ³

¹ Department of Architecture, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran, s_ghandi@arch.iust.ac.ir

^{*2} (Corresponding author) Department of Architecture, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran, khanmohammadi@iust.ac.ir

³ Department of Architecture and Urban Planning, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran, mfaizi@iust.ac.ir

Article Info

Research Article

Issue 56

Volume 21

Page 472 to 488

Submission Date: 2021/06/27

Review Date: 2022/05/31

Acceptance Date: 2022/07/22

Publication Date: 2024/12/21

Keywords

Divan-e Shams,
Rumi,
Positive Psychology,
Martin Seligman.

Cite this article

Ghandi, S. M. , Khanmohammadi, M. A. and Faizi, M. (2024). Enhancing Researchers' Efficiency in Advanced Science and Technology Centers Based on Physical-Spatial Components of the Research Environment. *Islamic Art Studies*, 21(56), 472-488.

 [dori.net/dor/20.1001.1.***** ***/](https://doi.org/10.22034/IAS.2022.326476.1863)

 [dx.doi.org/10.22034/IAS.2022.326476.1863](https://doi.org/10.22034/IAS.2022.326476.1863)

ABSTRACT

Advanced science and technology centers in the Iran serve as drivers of national development, and investing in human resources within these centers is of paramount importance. Enhancing researchers' efficiency can directly impact the outcomes and achievements of these centers. The research environment is a crucial factor in improving individual efficiency, and the physical components of the research environment can specifically influence researcher productivity. This article begins by stating the problem and its significance, followed by a review of the literature. Previous studies were analyzed using content analysis to identify and categorize influential factors in the environment. Then, using the Delphi exploratory method, the physical-spatial components affecting the enhancement of researchers' efficiency in such centers were determined. Based on the results, 29 key physical-spatial components were identified and agreed upon by experts as contributing to the enhancement of researchers' efficiency in advanced science and technology centers in Iran. These components can play a significant role, alongside other intervening factors, in enhancing researchers' efficiency in research centers focused on advanced sciences and technologies.

Research Objectives:

1. To enhance the efficiency and effectiveness of researchers in advanced science and technology research centers through physical components.
2. To scrutinize the results of the 29 primary physical-spatial components identified for enhancing researchers' efficiency in advanced science and technology centers in Iran.

Research Questions:

1. What features in the physical components of advanced science and technology research centers contribute to enhancing researchers' efficiency?
2. How do the identified 29 primary physical-spatial components contribute to enhancing researchers' efficiency in advanced science and technology centers in Iran?

Introduction

Human behavior in the workplace is influenced by a wide range of factors rooted in human characteristics and interactions within the environment. Specifically, determinists emphasize the causal relationship between environment and behavior, believing that natural factors are influential and determinative (Salari & Mahdavi, 2016). On the other hand, human resources are the most valuable assets of organizations and play a crucial role in their success. An individual's behavior significantly impacts their work outcomes and can contribute to both group and individual achievements within an organizational setting. Researchers' efficiency is a key component of organizational productivity and effectiveness, and for creating a successful organization, efficiency is one of the most important parameters (Baatni et al., 2015). Organizations annually invest substantial sums in their human resources to achieve cost reduction, quality improvement, increased flexibility, enhanced customer satisfaction, and overall operational improvement (Mekanik, 2018). It is evident that an efficient employee can transform everything to the benefit of society and their work environment through their willpower and valuable experiences. In fact, by enhancing their performance, an efficient employee also contributes to improving organizational efficiency. Therefore, individual and organizational efficiency are critical topics in the realm of organizational performance.

Organizational efficiency refers to the amount of resources consumed to produce a unit of output and can be calculated as the ratio of consumption to output (Williams, 2017). Additionally, organizational efficiency can be defined as achieving organizational goals with minimal cost and preventing adverse consequences. However, the challenge lies in the fact that organizational productivity cannot always be measured in quantifiable units like currency (Mirighafoori et al., 2020). In other words, organizational efficiency is not solely about cost reduction; it also involves satisfying employees' psychological needs and providing effective service to society (Singh et al., 2020). Meeting employees' needs is of paramount importance and has an undeniable impact on improving organizational performance (Danesfard & Mahjoub Roshan, 2009).

As the definitions of efficiency suggest, the amount of resources used is contingent upon efficiency. If an organization can achieve the same performance with reduced resource consumption, it has reached its goal. Therefore, to achieve excellent results with minimal human resource utilization, it is crucial to identify factors that weaken employee performance in the workplace and implement corrective actions. Researchers and experts in fields such as industrial and organizational psychology, economics, accounting, and management in small, medium, and large organizations have

scientifically explored performance management as one of the most important concepts in organizational research (Armstrong, 2014; Robertson, 2011).

Researchers' efficiency is one of the main components of organizational productivity and effectiveness, and for creating a successful organization, efficiency is one of the most critical parameters. On the other hand, the research environment itself is crucial, as whether a researcher works in a favorable or unfavorable space can make a significant difference (Salim et al., 2020). If a researcher's mind and psyche are prepared, it can be due to the impact of influential environmental factors such as physical components, lighting, color, etc. The architecture of research spaces should be clearly defined in the future; therefore, to explore a correct vision of the future of research centers, futures research on these centers and research topics is highly important.

From a broader perspective, one of humanity's most significant concerns is futures research and identifying future milestones to prepare for the future (Saeed et al., 2019). Developed countries are pioneers in this area, conceptualizing the future not only in words but also in visual representations, as seen in futuristic films depicting various themes in future centuries. Unfortunately, futures research in Iran has received attention relatively late compared to developed countries, with recent emphasis in the academic sphere, such as the establishment of specialized futures research programs, but it has yet to reach full maturity. Therefore, it is necessary to form futures research groups to provide accurate visions of the future and transform these concepts into actionable frameworks and requirements (Ramazani & Ramazani, 2014).

One of the most influential and effective employees in any country works in advanced science and technology research centers. These individuals operate at the forefront of science, and their results and achievements can play a fundamental role at the national level. Thus, human resources in these centers are highly valued, and their performance is crucial. In such centers, given the importance of the product and outcome, an individual's performance in the environment (and the interaction between the environment and the individual) plays a very important role. Architectural features in the physical environment, considering changes in components, can lead to different outcomes in terms of changing individual behavior. Lighting, color, physical environment, and layout are components that, when altered, can change the quality of the environment. These changes can affect spatial qualities and, naturally, influence an individual's efficiency in the workplace.

This study aims to identify the physical components of advanced science and technology centers that can enhance researchers' efficiency. It seeks to answer the

overarching question: What features in the physical components of advanced science and technology research centers contribute to enhancing researchers' efficiency? The primary objective of this research is to enhance the efficiency and effectiveness of researchers in advanced science and technology research centers through physical components. This study combines qualitative methods, making it exploratory in methodology. It is an applied research based on its purpose. Additionally, this study is descriptive in nature and method (how data is obtained), and it falls under field research since the researcher examines variables in their natural state.

It is essential to note that in this study, the Delphi method was used to identify and extract components influencing employee efficiency based on architectural requirements. The Delphi method was employed as follows: Initially, the dimensions and components affecting researchers' efficiency in advanced science and technology centers, based on architectural requirements, were identified and determined through a review of literature and previous research. These indices and dimensions, identified based on the initial model components, were presented to experts in the form of a Delphi questionnaire.

In this questionnaire, experts were first asked to express their opinions on the dimensions and components of the research model based on architectural requirements. Additionally, experts were requested to add any components they deemed necessary without prioritizing them, based on their judgment. This process was repeated several times until the results indicated that a collective agreement was reached, and the initial model was formed.

Conclusion

As mentioned earlier, the physical work environment and its elements, such as lighting and color, can influence factors like stress reduction during critical work, increased environmental comfort (satisfaction), enhanced focus at work, increased sense of belonging and attachment to the space, and heightened feelings of security. Improving these factors leads to greater employee efficiency and job satisfaction. Therefore, to measure efficiency and determine which organizational components are enhanced when employee efficiency increases, we need indices to examine at this stage. It was previously stated that the physical environment and its physical components affect factors such as stress reduction during critical work, increased environmental comfort (satisfaction), enhanced focus at work, increased sense of belonging and attachment to the space, and heightened feelings of security. Improving these factors results in greater efficiency and job satisfaction among employees. Thus, to assess efficiency and identify

which components in advanced science and technology centers are enhanced when employee efficiency increases, we need indices based on the research findings, which are outlined below.

The Delphi method results indicate that, based on expert opinions, the acceptable components that reached consensus are categorized into four main groups. The first group includes physical components that influence efficiency, such as size, dimensions, shape, form, use of color, light intensity, windows, view, physical flexibility of the environment, and forms based on natural concepts. The second group consists of spatial components, including space layout, furniture (ergonomics), privacy in the environment, use of elements based on ideological and dynamic themes (based on Islamic architecture), environmental beauty, simplicity in harmony, nature-based spaces (green architecture in indoor environments), and those based on the cosmic system. The third group includes biological components, such as ventilation, air quality, temperature and heat, safety, sound (while maintaining focus), and natural light, which directly affect researchers' efficiency in advanced science and technology centers. In the fourth group, environmental behavioral responses, as per expert opinions, include stress reduction, increased satisfaction, enhanced focus, increased sense of belonging, and increased sense of security, all of which are effective in enhancing researchers' efficiency in these centers.

References

- Abadi, M. H., & Joudi, P. (2015). [Investigating the impact of environmental psychology on educational spaces and architecture]. The Second International Conference on Research in Engineering, Science and Technology. [In Persian]. <https://civilica.com/doc/508334>
- Azaripour, K., & Hosseini, B. (2016). [The effects of light in interior architecture on human mood and social behavior]. The Ninth Congress of Pioneers of Progress, Tehran. [In Persian]. <https://civilica.com/doc/536640>
- Azizi, H., & Tazikeh Lamski, I. (2019). [Investigating the effect of environmental factors on employee productivity in office spaces, Case study: Information technology and e-commerce sector of the country]. *Architecture and Urban Planning of Armanshahr*, 29, 114-131. [In Persian].
- Bhatia, A., Pathak, H. (2017). Reactive Nitrogen and Its Impacts on Climate Change: An Indian Synthesis, The Indian Nitrogen Assessment, Sources of Reactive Nitrogen, Environmental and Climate Effects, Management Options, and Policies, 2017, Pages 383-401.

- El-Zeiny, R. M. A. (2012). The interior design of workplace and its impact on employees' performance: A case study of the private sector corporations in Egypt. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 35, 746-756.
- Emamgholi, A., Ayvazian, S., Zadeh Mohammadi, A., & Eslami, S. G. (2015). [Environmental psychology, a common area of architecture and behavioral sciences]. *Behavioral Sciences*, 4(14), 23-44. [In Persian].
- Kamarulzaman, N., Saleh, A. A., Hashim, S. Z., Hashim, H., & Abdul-Ghani, A. A. (2011). An overview of the influence of physical office environments towards employee. *Procedia Engineering*, 20, 262-268.
- Kamaruzzaman, S. N., & Zawawi, E. M. A. (2010). Influence of employees' perceptions of colour preferences on productivity in Malaysian office buildings. *Journal of Sustainable Development*, 3(3), 283.
- Konstantzos, Iason, Seyed Amir, Sadeghi, Michael, Kim, Jie, Xiong, Athanasios, Tzempelikos (2020). The effect of lighting environment on task performance in buildings – A review. *Energy and Buildings*, Volume 226.
- Kwon, M., Remøy, H., & van den Bogaard, M. (2019). Influential design factors on occupant satisfaction with indoor environment in workplaces. *Building and Environment*, 157, 356-365.
- Mahjoub Roshan, Sh. (2009). [Investigating the relationship between job satisfaction and organizational commitment with employee efficiency]. *Leadership and Educational Management*, 3(4), 136-115. [In Persian].
- Miri Ghamsari, F., Babran, S., & Saeedi, A. (2019). [Explaining the dimensions and components of strategic development of human resource management (Case study: IRIB)]. *Journal of Human Resource Management Research*, 1, 165-193. [In Persian].
- Mokhniuk, A; Yushchyshyna, L, (2018), The Impact of Monetary and Non-Monetary Factors of Motivation on Employee Productivity, Economic, Journal of Lesya Ukrainka East-European National University. <https://doi.org/10.29038/2411-4014-2018-01-94-101>.
- Moeidi, M., & Kamelnia, H. (2017). [Investigating the impact of designing work environments on reducing employee job stress]. The Third International Conference on New Horizons in Civil Engineering, Architecture and Urban Planning, Tehran. [In Persian]. <https://civilica.com/doc/772597>
- Qanbar Nia, H., & Nabavi, S. (2014). [Investigating human behavior in unchangeable behavioral environments in urban space: A case study of Hazrat Vali Asr Park in

- Qaemshahr]. The First National Conference on Urban Planning, Urban Management and Sustainable Development, Tehran. [In Persian].
- Ramazani, Gh., & Ramazani, F. (2014). [Investigating the relationship between social capital and organizational productivity (Case study: Employees of the Department of Finance of Kermanshah Province)]. The Second National Conference on Management Dynamics, Economic Development and Our Management, Shiraz, Pendar Andish Rahpou Company. [In Persian].
- Ranjbar, R., Afshin, P. (2016). [Interior architecture, the effect of lighting in cafe design]. National Conference on Sustainable Architecture, A Look at the Future, Period 1. [In Persian].
- Robertson, I. T., Birch, A. J., & Cooper, C. L. (2012). Job and work attitudes, engagement and employee performance. *Leadership & Organization Development Journal*.
- Rubel, M. R. B., Rimi, N. N., Yusliza, M. Y., & Kee, D. M. H. (2018). "High commitment human resource management practices and employee service behaviour: Trust in management as mediator", *IIMB Management Review*, 30(4), pp. 316-329.
- Saeed, B. B., Afsar, B., Hafeez, S., Khan, I., Tahir, M., & Afridi, M. A. (2019). "Promoting employee's proenvironmental behavior through green human resource management practices", *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(2), pp. 424-438.
- Saeed. M. Mirzaei, Avat, Arman. Taherpoura, Saber. Mirzaei, (2019). Proton shuttle efficiency of bicarbonate: A theoretical study on tautomerization and CO₂ hydration, Dedicated to Prof. Mojtaba Shamsipur on the occasion of his 70th birthday, *Tetrahedron*, Volume 75, Issue 48, 29 November 2019, 130693.
- Saleem, M., Qadeer, F., Mahmood, F., Ariza-Montes, A., & Han, H. (2020). "Ethical Leadership and Employee Green Behavior: A Multilevel Moderated Mediation Analysis", *Sustainability*, 12(8), 3314.
- Saleem. Saqib , Habib. Ullah. Manzoor, Muhammad. Zafar, Sana Ullah. Manzoor, Talha. Khan, Songzuo. Liud, (2020). Improving FWM efficiency in bi-directional ultra DWDM-PON networking centered light source by using PMD emulator, *Results in Physics*, Volume 16, March 2020, 102922.
- Salari, M., & Mahdavi, A. (2016). [Investigating the impact of environmental psychology on behavioral patterns and the realization of culture (Case study: Mahani neighborhood of Kerman)]. The Second National Conference on Culture, Tourism and Urban Identity, Kerman. [In Persian]. <https://civilica.com/doc/708637>

- Shariatmadari, M., Hatami, J., Eskandari, A., & Babamoradi, R. (2014). [Investigating how in-service training of employees of the Educational Evaluation Organization of the country affects their performance improvement]. *Studies in Educational Measurement and Evaluation*, 4(5), 175-199. [In Persian].
- Shen, J. & Benson, J. (2016). "When CSR is a social norm: How socially responsible human resource management affects employee work behavior", *Journal of Management*, 42(6), pp. 1723-1746.
- Silsepour, A., Mohammadreza Noghsan Mohammadi, O., & Omidvari, S. (2015). [The place of light in the visual beauty of architecture]. The First Annual Conference on Architectural, Urban Planning and Urban Management Projects. [In Persian].
- Singh, S. K., Del Giudice, M., Chierici, R., & Graziano, D. (2020). "Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green human resource management", *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119762.
- Singh, S. K., Mittal, S., Sengupta, A., & Pradhan, R. K. (2019). "A dual-pathway model of knowledge exchange: linking human and psychosocial capital with prosocial knowledge effectiveness", *Journal of Knowledge Management*.
- Soltani, I., & Samdani, H. (2015). [Identifying operational behaviors based on organizational values in the operational layer]. *Scientific-Research Journal of Human Resource Management Research*, 19, 57-82. [In Persian].
- Soltani, I., Samdani, H., Daneshfard, K., & Mahjoub Roshan, Sh. (2009). [Investigating the relationship between job satisfaction and organizational commitment with employee efficiency]. *Leadership and Educational Management*, 3(4), 115-136. [In Persian].
- Spencer E. Harpe, Kara L. Sermersheim, (2019) Evaluating a measure of the research training environment in a sample of pharmacy residents, *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, Volume 11, Issue 1, January 2019, Pages 16-24.
- Seyedjavadin, S. R., & Moshfegh, M. (2008). [Investigating the impact of employee performance evaluation on performance improvement in the university / Case study: Imam Sadiq University (AS)]. *Strategic Management Thought*, 2(4). [In Persian].
- Williams, L. (2017). Social Media Transformation of Human Resource Management. The University of Southern Mississippi. The Aquila Digital Community.
- Zahmatkesh, H. (2008). [The impact of changing the structure of NAJA on the performance of police stations in Rasht city]. Master's Thesis, University of Police Sciences, Faculty of Border Security Sciences. [In Persian].



ارتقای کارآیی محققین در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته، مبتنی بر مؤلفه‌های کالبدی - فضایی محیط پژوهش

سید محسن قندی ¹ ID، محمدعلی خانمحمدی ² ID*، محسن فیضی ³ ID

¹ دانشجوی دکتری معماری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران، smghandi@gmail.com

² (نویسنده مسئول) دانشیار، گروه معماری دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران، khammohammadi@iust.ac.ir

³ استاد گروه معماری دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران، mfaizi@iust.ac.ir

چکیده

مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته در کشور موتور پیشران توسعه ملی می‌باشند و سرمایه‌گذاری برای نیروی انسانی در این مراکز از اهمیت بسیاری برخوردار است. افزایش کارآیی محققین می‌تواند به صورت مستقیم در نتایج و دستاوردهای این مراکز نقش داشته باشد. محیط کار پژوهشی به عنوان یکی از فاکتورهای اصلی در ارتقای کارآیی افراد اهمیت ویژه‌ای داشته و مؤلفه‌های کالبدی محیط پژوهش به صورت خاص می‌تواند در کارآیی محقق مؤثر باشد. در این مقاله پس از بیان مسئله و اهمیت بحث، به بررسی ادبیات موضوع پرداخته خواهد شد و با روش تحلیل محتوا پژوهش‌های قبلی مؤلفه‌های اثرگذار در محیط احصاء و دسته‌بندی اولیه گردید و سپس با روش دلفی اکتشافی مؤلفه‌های کالبدی-فضایی اثرگذار در ارتقای کارآیی محققین در این گونه مراکز به دست آمد. باتوجه به نتایج به دست آمده ۲۹ مؤلفه کالبدی-فضایی اصلی در ارتقای کارآیی محققین در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته در ایران توسط خبرگان مورد اجماع قرار گرفت. این مؤلفه‌ها می‌توانند نقشی مهم در کنار سایر مؤلفه‌های مداخله‌گر، در ارتقای کارآیی محققین در مراکز تحقیقاتی علوم و فناوری‌های پیشرفته داشته باشد.

اهداف پژوهش:

۱. ارتقای کارآیی و اثربخشی محققین در مراکز تحقیقاتی علوم و فناوری‌های پیشرفته به وسیله مؤلفه‌های کالبدی.

۲. بررسی نتایج به دست آمده ۲۹ مؤلفه کالبدی-فضایی اصلی در ارتقای کارآیی محققین در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته در ایران.

سؤالات پژوهش:

۱. چه ویژگی‌هایی در مؤلفه‌های کالبدی مراکز تحقیقاتی علوم و فناوری‌های پیشرفته موجب ارتقای کارآیی محققین می‌گردد؟

۲. نتایج به دست آمده ۲۹ مؤلفه کالبدی-فضایی اصلی در ارتقای کارآیی محققین در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته در ایران چگونه می‌باشد؟

اطلاعات مقاله

مقاله پژوهشی

شماره ۵۶

دوره ۲۱

صفحه ۴۷۲ الی ۴۸۸

تاریخ ارسال مقاله: ۱۴۰۰/۰۴/۰۶

تاریخ داوری: ۱۴۰۱/۰۳/۱۰

تاریخ صدور پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۰۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱

کلمات کلیدی

کارایی،
مراکز علوم و فناوری پیشرفته،
مؤلفه‌های کالبدی.

ارجاع به این مقاله

قندی، سید محسن، خانمحمدی، محمدعلی و فیضی، محسن. (۱۴۰۳). ارتقای کارآیی محققین در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته، مبتنی بر مؤلفه‌های کالبدی- فضایی محیط پژوهش. *مطالعات هنر اسلامی*، ۲۱(۵۶)، ۴۷۲-۴۸۸.



dorl.net/dor/20.1001.1.*
***** ***/***/



dx.doi.org/10.22034/IAS.2022.326476.1863

مقدمه

رفتار انسان‌ها در محیط کار تابع عوامل بسیار گسترده‌ای است که ریشه در ویژگی‌های انسان و نوع تعامل در محیط دارد. به‌خصوص صاحب‌نظران در مکتب جبرگرایان روی این موضوع تأکید داشته و تأثیرگذار بودن و تعیین‌کننده بودن عوامل طبیعی اعتقاد داشته و طرفداران این رویکرد رابطه محیط و رفتار را رابطه علی می‌دانند (سالاری و مهدوی، ۱۳۹۵). از سویی نیروی انسانی ارزشمندترین دارایی سازمان‌ها و از اهمیت بالایی برخوردار است. رفتار هر فرد در نتایج و دستاوردهای کاری‌اش نیز نقشی مؤثر داشته و در موفقیت‌های گروهی و فردی در محیط سازمان می‌تواند نقش آفرین باشد. کارآیی محققین یکی از مؤلفه‌های اصلی در بازدهی و ثمربخشی سازمان داشته و جهت ایجاد یک سازمان موفق، کارآیی یکی از مهم‌ترین پارامترها می‌باشد (باطنی و همکاران، ۱۳۹۴).

سازمان‌ها سالانه مبالغ عظیمی بر روی منابع انسانی خود سرمایه‌گذاری می‌کنند تا از این راه بتوانند کاهش هزینه‌ها، افزایش کیفیت، افزایش انعطاف‌پذیری، افزایش رضایت مشتری و بهبود کلی عملیات را به‌دست آورند (مخنیک^۱، ۲۰۱۸). بدیهی است کارمند کارا می‌تواند به کمک قدرت اراده و تجربه‌های با ارزش خود همه‌چیز را به نفع جامعه و محیط کاری خود تغییر دهد. درواقع، کارمند کارا با ارتقاء عملکرد خود منجر به بهبود کارآیی سازمان نیز خواهد شد. لذا کارآیی فرد و سازمان از مباحث بسیار حیاتی در حوزه‌های مرتبط با عملکرد سازمان است. کارآیی سازمان عبارت است از مقدار منابعی که برای تولید یک واحد محصول به مصرف رسیده است و می‌توان آن را برحسب نسبت مصرف به محصول محاسبه کرد (ویلیامز^۲، ۲۰۱۷). همچنین می‌توان کارآیی سازمان را تحقق هدف‌های سازمان با حداقل هزینه و جلوگیری از عواقب نامطلوب تعریف کرد. ولی اشکال این قضیه این است که بازده فعالیت‌های سازمان را همواره نمی‌توان برحسب واحد قابل سنجش مانند واحد پول اندازه‌گیری کرد (میری قمصری و همکاران، ۱۳۹۹).

به عبارت دیگر، منظور از کارآیی سازمان فقط کاهش هزینه نیست؛ بلکه ارضاء تمایلات و نیازمندی‌های روانی کارکنان و خدمت مؤثر به جامعه نیز، مهم است (سینگ^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). تأمین نیازهای کارکنان حائز اهمیت فراوانی است و توجه به آن در کارآیی سازمان‌ها تأثیر غیرقابل انکاری بر بهبود عملکرد آن‌ها دارد (دانشفرد و محبوب روشن، ۱۳۸۸).

همان‌طور که از تعاریف کارآیی مشخص است میزان منابع استفاده شده در یک سمت تابع کارآیی قرار دارد و اگر سازمان بتواند با کاهش منابع مصرف‌شده، عملکرد یکسانی کسب کند به هدف خود رسیده است. لذا در راستای دستیابی به نتایج عالی با به‌کارگیری حداقلی نیروی انسانی، لازم است عواملی که باعث تضعیف عملکرد کارکنان در محیط کار می‌شوند، شناسایی و انجام اقدامات اصلاحی بسیار حیاتی و ضروری است. محققان و صاحب‌نظران در سایر رشته‌های از قبیل روان‌شناسی صنعتی و سازمانی، اقتصاد، حسابداری و مدیران در سازمان‌های کوچک، متوسط و

^۱. Mokhniuk

^۲. Williams

^۳. Singh

بزرگ، مدیریت عملکرد را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مفاهیم در تحقیقات سازمانی مورد کنکاش و بررسی علمی قرار داده‌اند (آرمسترانگ، ۲۰۱۴؛ روبرتسان: ۲۰۱۱).

کارآیی محققین یکی از مؤلفه‌های اصلی در بازدهی و ثمربخشی سازمان داشته و جهت ایجاد یک سازمان موفق، کارآیی یکی از مهم‌ترین پارامترها می‌باشد. از طرفی خود مکان پژوهش حائز اهمیت می‌باشد، اینکه محقق در فضایی مطلوب مستقر و پژوهش نماید یا در فضایی نامطلوب، بسیار متفاوت است (سلیم^۴ و همکاران، ۲۰۲۰). اگر ذهن و روان محقق آماده باشد می‌تواند ناشی از اثر مؤلفه‌های تاثیرگذار محیط و عوامل اثرگذار آن باشد (کالبد، نور، رنگ و ...). معماری فضاها، پژوهشی در آینده بایستی تبیین مشخص گردد، لذا به‌منظور اکتشاف تصویری صحیح از آینده مراکز تحقیقاتی، آینده پژوهی این مراکز و موضوعات پژوهشی بسیار حائز اهمیت است. در نگاهی کلان‌تر به موضوع، یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های بشر، آینده‌پژوهی و شناسایی مقاطع آینده و آمادگی جهت مواجهه با آینده می‌باشد (سعید^۵ و همکاران، ۲۰۱۹). کشورهای توسعه‌یافته در این موضوع پیشرو بوده و نگاه مفهومی به آینده را علاوه بر تبیین در کلام در تصویر نیز بیان می‌نمایند. نمونه‌های ملموس آن را در فیلم‌های آینده‌نگر با موضوعات مختلف و در سده‌های آتی به وضوح می‌توان دید. آینده‌پژوهی در ایران متأسفانه با تأخیر (نسبت به کشورهای توسعه‌یافته) مورد توجه قرار گرفته است؛ بدین نحو که اخیراً در حوزه دانشگاهی موضوع پررنگ شده است (گواه مطلب را می‌توان در ایجاد رشته‌های مختص آینده‌پژوهی جست‌وجو کرد) اما هنوز به بلوغ دانشی خود نرسیده است. لذا ضرورت دارد با تشکیل کارگروه آینده پژوهی تبیین‌های صحیح از آینده صورت گرفته و مبتنی بر آن مفاهیم به فرم و الزام تبدیل و ارائه گردد (رمضانی و رضانی، ۱۳۹۳).

یکی از مهم‌ترین و مؤثرترین کارمندان هر کشور در مراکز تحقیقاتی علوم و فناوری‌های پیشرفته مشغول به کار هستند. این افراد در لبه علم به فعالیت پرداخته و نتایج و دستاوردهای آن می‌تواند در سطح ملی نقشی اساسی ایفا نماید. لذا نیروی انسانی در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته نیرویی دارای ارزش بوده و عملکرد آن نیز مهم کلیدی می‌باشد. در این‌گونه مراکز با توجه به اهمیت محصول و دستاورد حاصل، عملکرد فرد در محیط (و ارتباط بین محیط و فرد) نقش بسیار مهمی را دارد. ویژگی‌های معماری در محیط کالبدی با توجه به تغییر مؤلفه‌ها نتایج متفاوتی از جهت تغییر رفتار فرد داشته است. نور، رنگ، محیط کالبدی و نوع چیدمان از مؤلفه‌هایی هستند که با تغییر آن کیفیت محیط نیز تغییر می‌کند. این تغییرات در صفات فضایی تأثیر گذاشته و بالطبع می‌تواند در کارآیی فرد در محیط کار نقش داشته باشد. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف شناسایی مؤلفه‌های کالبدی مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته که می‌توانند کارآیی محقق را افزایش دهند؛ تهیه شده و سعی شده به این سؤال پاسخ داده شود که مؤلفه‌های کالبدی اثرگذار بر کارآیی محققین در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته کدامند؟

^۴. Saleem

^۵. Saeed

هدف اصلی در این پژوهش ارتقای کارایی و اثربخشی محققین در مراکز تحقیقاتی علوم و فناوری های پیشرفته به وسیله مؤلفه های کالبدی می باشد. سؤال اصلی و کلی که محقق به دنبال پاسخ به آن است بدین صورت است که چه ویژگی هایی در مؤلفه های کالبدی مراکز تحقیقاتی علوم و فناوری های پیشرفته موجب ارتقای کارایی محققین می گردد؟

در این تحقیق ترکیبی از روش های کیفی انجام شده است؛ بنابراین از نظر روش شناسی این تحقیق ترکیبی از نوع اکتشافی می باشد. این پژوهش براساس هدف یک تحقیق کاربردی است. همچنین تحقیق حاضر براساس ماهیت و روش (چگونگی به دست آوردن داده های مورد نیاز)، در زمره تحقیقات توصیفی قرار دارد. از لحاظ نوع نظارت و درجه کنترل این تحقیق در زمره تحقیقات میدانی قرار دارد؛ چراکه محقق متغیرها را در حالت طبیعی آن ها بررسی می کند. در خصوص روش تحقیق بیان این نکته ضروری است که در این پژوهش از روش دلفی برای شناسایی و استخراج مؤلفه های تأثیرگذار بر کارایی کارکنان که مبتنی بر الزامات معماری هستند استفاده شده است. در روش دلفی به این صورت عمل شده است که ابتدا ابعاد و مؤلفه های مؤثر بر کارایی محققین در مراکز علوم و فناوری های پیشرفته مبتنی بر الزامات معماری براساس بررسی ادبیات و پیشینه تحقیق شناسایی و تعیین شدند. این شاخص ها و ابعادی که براساس مؤلفه های مدل اولیه شناسایی شده و در قالب پرسش نامه دلفی در اختیار خبرگان قرار گرفت. در این پرسش نامه ابتدا از خبرگان خواسته شد که نظر خود را در مورد ابعاد و مؤلفه ها مدل تحقیق که مبتنی بر الزامات معماری بیان کنند. همچنین از خبرگان خواسته شد که بدون اینکه اولویت بندی نمایند در صورت صلاح دید و براساس نظر خود مؤلفه ای را اضافه کنند. این مرحله چندین مرتبه تکرار شد تا نتایج نشان داد که به توافق جمعی نزدیک شده و مدل اولیه تشکیل شده است.

۱. مبانی نظری پژوهش

منابع انسانی ارزشمند، مهم ترین منبع راهبردی سازمان ها به شمار می آید و در شرایطی که سایر منابع حتی فناوری های پیشرفته، بدون حضور منابع انسانی فرهیخته، کم اهمیت تلقی می شود، سازمان ها در ارتقاء و بهبود کارایی کارکنان با چالش های فراوانی مواجه اند (سیدجوادی و مشفق، ۱۳۸۷). با توجه به تأکید صاحب نظران بر اهمیت نقش منابع انسانی به دلیل کمیابی، ارزشمندی و تقلیدناپذیری، در اختیار داشتن افرادی مستعد و توانمند نه تنها مزیت رقابتی هر سازمانی است، بلکه می تواند تا حدودی نقص و یا فقدان دیگر منابع را نیز جبران کند (لیز زنی و فارومان، ۲۰۱۷).

منابع انسانی مهم ترین مزیت رقابتی و سرمایه سازمانی است (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۴). انسان به عنوان بزرگ ترین سرمایه سازمان همیشه در کانون توجه بوده و مطالعه رفتار آن در سازمان، از موضوعات مهم به شمار می رود (بهاتیا^۶، ۲۰۱۷). اهمیت رفتار انسان در سازمان منجر به پیدایش رشته علمی تازه ای شده است که از آن به عنوان بهسازی نیروی انسانی و سازمان نام می برند. این رشته علمی با تلاش و پیگیری بی وقفه صاحب نظران مدیریت، رو به توسعه و

^۶. Bhatia

تکامل است و دارای نگرش نظام‌مند به رفتار انسان در سازمان است و از یافته‌های علوم رفتاری و مطالعات و تجربیات رفتار سازمانی بهره می‌برد (قنبرنیا و نبوی، ۱۳۹۳). این شاخه علمی جدید یعنی بهسازی نیروی انسانی با کمی تغییر در مؤلفه‌های آن می‌تواند عوامل انسانی را با محیط خارجی سازگار سازد، تعارضات درون سازمانی را از بین ببرد و با تشکیل گروه‌های منسجم و مولد و مشارکت دادن کارکنان در کلیه فعالیت‌ها و تلاش‌ها، بهره‌وری سازمان را به نحوی مطلوب افزایش دهد (رمضانی و رمضانی، ۱۳۹۳). تحولات جدید در جهان معاصر ما اصطلاحات جدیدی از علم مدیریت در تمامی جنبه‌ها را ایجاد می‌کند که این نتیجه پیچیدگی کار و ارتباط بین اجزای آن است (خانفر، ۲۰۱۴).

مفهوم کارآیی اغلب با واژه‌های اثربخشی و بهره‌وری اشتباه گرفته می‌شود. اثربخشی میزان همسو بودن فعالیت‌های سازمان با اهدافی است که برای آن تعیین شده است؛ به عبارت دیگر، میزان دستیابی (تکمیل) هدف. اما بهره‌وری ترکیبی از اثربخشی و کارآیی است. کارآیی، نسبت بازده واقعی به دست آمده به بازده استاندارد و تعیین شده (پیش‌بینی شده) یا نسبت میزان کار انجام شده به میزان کاری که باید انجام شود می‌باشد. از جمله اقدامات ارائه شده برای تعریف و ارزیابی بهره‌وری، کارآیی عملکردی است. کارآیی به میزان خدمات یا نیروی کار ارائه شده توسط مقدار خدمات یا نیروی کار مورد نیاز برای ارائه آن‌ها اطلاق می‌شود (مؤیدی و کامل‌نیا، ۱۳۹۶). کارآیی به معنای کم‌ترین زمان یا انرژی مصرف شده برای حداکثر کار انجام شده است. به‌طور کلی، کارآیی به معنای انجام کار صحیح از طریق صرفه‌جویی در منابع و تجهیزات برای به‌دست آوردن حداکثر داده (زحمتکش، ۱۳۸۷). اگرچه همه این تعاریف جنبه‌های مختلفی را در نظر می‌گیرند، اما در یک چیز مشترک هستند و آن استفاده کم‌تر از انرژی و زمان و انتظار سود و کارآیی بیشتر است. برخی از این تعاریف به قدری کلی هستند که درواقع استاندارد قابل اندازه‌گیری را ارائه نمی‌دهند و برخی فقط به یک یا دو جنبه از مسئله کارآیی پرداخته‌اند.

یکی از عواملی که می‌تواند بر عملکرد پرسنل و یا به عبارت دقیق‌تر کارآیی نیروی انسانی تأثیرگذار باشد، موضوع محیط کار و مؤلفه‌های کالبدی در این محیط است (رمضانی و رمضانی، ۱۳۹۳). تأثیری که محیط کار بر خلاقیت و نوآوری محققان و جایگاه کارگروه در تحقیقات دارد، یکی از موارد احتمالی تحقیق درباره آن است. کیفیت فضایی در مکان‌هایی با فعالیت‌های عمومی و جمعی قابل بررسی است تا دامنه تحقیقات در مراکز تحقیقاتی محدود شود. هدف درواقع ارائه راه‌حلی برای پرداختن به کیفیت فضا از طریق بررسی عوامل مؤثر بر رشد و پایداری کارآیی در عمل محقق در یک کار جمعی و یک فضا است. این فضا به‌طور خاص برای تحقیق طراحی شده است. یا برای این منظور کاربری تغییر کرده است یا قرار است فضا براساس فعالیت تحقیقی مجدداً طراحی شود.

در دوران معاصر، ما با پدیده‌ای روبه‌رو هستیم که فناوری و پیشرفت لحظه به لحظه در حال پیشرفت است. در حقیقت، فضاهای فیزیکی ساختاری دارند که در آن رفتارها و فعل و انفعالات انسان‌ها اتفاق می‌افتد و تأثیرات متقابل بر محیط اطراف آن‌ها دارد. در اصول طراحی، ما رابطه بین رفتار انسان، برخوردها و فضا را در مناطقی مانند محل کار، مدارس، فضاهای مسکونی و محیط‌های شهری در نظر می‌گیریم. با این حال، تحقیقات زیادی در زمینه‌های کاری، اداری و

محیط‌های آموزشی انجام شده است و تحقیقات زیادی در مورد خلاقیت و نوآوری در مراکز تحقیقاتی انجام نشده است.

۲. روانشناسی محیط

روانشناسی محیط از علومی است که به‌خصوص در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. اگرچه تحقیقات زیادی در زمینه روانشناسی محیطی انجام شده است که طی دهه هفتاد و هشتاد انجام شده است، اما تنها حدود یک دهه است که دانش روانشناسی محیط به‌طور گسترده‌ای در زمینه‌های مختلف علمی مورد توجه و استفاده قرار می‌گیرد (آذری پور و حسینی، ۱۳۹۵). روانشناسی محیطی مطالعه علمی تبادلات و روابط بین مردم و محیط کالبدی پیرامون آن‌ها است که شامل محیط‌های طبیعی و مصنوعی، استفاده و سوءاستفاده از طبیعت و منابع طبیعی و رفتارهای مربوط به پایداری است. به عبارت دیگر، روانشناسی محیطی به همکاری بین مردم و محیط پیرامون آن‌ها مربوط می‌شود. این مفهوم به‌عنوان یک زمینه تخصصی در تلاش است تا درک کند که چگونه و چرا محیط بر ما تأثیر می‌گذارد، چگونه از این دانش به نفع خود استفاده کنیم و همچنین چگونه می‌توانیم رابطه خود را با دنیای اطراف بهبود بخشیم. این امر زیرمجموعه‌ای از روانشناسی است که به نحوه تعامل افراد با محیطشان براساس تعریف فوق پرداخته است. ریشه‌های آن به سال‌ها قبل برمی‌گردد؛ اما به‌عنوان یک زمینه ساختارمند تقریباً می‌توان آن را جوان قلمداد کرد (اسپنسر و کارا، ۲۰۱۹).

۳. تأثیر محیط بر افراد

معماران، روانشناسان، جامعه‌شناسان و جغرافی دانان باتوجه به رشته خود، تعریف و طبقه‌بندی متفاوتی از محیط دارند، به‌گونه‌ای که تعریف دقیق آن دشوار می‌باشد. محیط‌زیست یک مفهوم پیچیده است که ابعاد مختلفی دارد. داده‌های مکانی، جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی، فیزیکی، معماری، نمادین، جغرافیایی، تاریخی و زیست‌شناختی ابعاد مهم محیط هستند (عزیزی و تازیکه لمسی، ۱۳۹۸). ادبیات محیطی، بین کلمات مختلف؛ بین محیط فیزیکی، محیط اجتماعی، محیط روانشناختی و محیط رفتاری تفاوت قائل شوید. نکته اصلی این طبقه‌بندی‌ها تمایز بین جهان حقیقی، واقعی یا عینی پیرامون انسان و جهان پدیدارشناسی است که آگاهانه یا ناخودآگاه بر الگوهای رفتاری یا معیار اصلی تعریف محیط در واکنش‌های عاطفی افراد تأثیر می‌گذارد. فضای اطراف، حوزه معماری است؛ بنابراین، هرگونه تعریف، توصیف یا توضیحی در مورد ماهیت عملکرد محیط باید در رابطه با چیزی در فضای اطراف باشد (امام قلی و همکاران، ۱۳۹۴).
روانشناسی محیط نقشه‌های شناختی فرد از محیط خود را مطالعه می‌کند و ارزش‌ها، معانی و اولویت‌های محیطی را دنبال می‌کند. برنامه‌های رفتاری باتوجه به ارتباط فعالیت‌ها با محیط تهیه می‌شوند. در تکنیک‌های مورد استفاده در تهیه این نقشه‌ها از خطوط برای نشان دادن جهت حرکت، رنگ‌ها برای نشان دادن زمان مصرف شده و غیره استفاده

^۲. Spencer & Kara

می‌شود. اخیراً تلاش شده است که ترجیحات محیطی به ویژگی‌های شخصیتی، نژاد و ویژگی ملی مرتبط شود. فرض بر این است که محیط در سطوح مختلف بر رفتار تأثیر می‌گذارد (عابدی و جودی، ۱۳۹۴). رفتارهای فوری تابعی از وضعیتی است که در آن رخ می‌دهد. به‌عنوان مثال، چیدمان مبلمان در یک اتاق بر نحوه تعامل افراد با یکدیگر در آن اتاق تأثیر می‌گذارد. شخصیت مردم یک کشور باتوجه به ماهیت و نوع محیطی که مدت‌ها در آن زندگی می‌کنند شکل می‌گیرد. تفاوت‌های نژادی در شخصیت تا حد زیادی به تفاوت در محیط‌هایی بستگی دارد که افراد از نژادهای مختلف برای چندین نسل زندگی کرده‌اند (روبرتسان، ۲۰۱۲).

۴. نور و رنگ در معماری محیط کار

نور و رنگ عناصری هستند که از دیرباز نقش مهمی در معماری سنتی ایران داشته‌اند. استفاده از سایه و نور در کنار هم یکی از آثاری است که حس عرفانی به فضا، خصوصاً فضاهای مذهبی مانند مساجد می‌بخشد. با در نظر گرفتن نور به‌عنوان مؤلفه اصلی فضا، این ترکیب جامع، همراه با فضاهای مجاور، شکل خاصی از سازمان متمرکز را ایجاد می‌کند که در آن سلسله‌مراتب الگوی کلی معنایی را ارائه می‌دهد. در نظم ساختاری، نور به‌عنوان یک هندسه موجود ارائه می‌شود، منافذ و روزنه‌ها را می‌گیرد، نظم منظمی را به فضا تحمیل می‌کند، درحالی‌که لایه‌های پیچیده‌تری از ادراک ایجاد می‌کند. در معماری ایرانی، بررسی نور و رنگ باتوجه به حجم و ساختار، همیشه به‌عنوان قسمت اصلی مراحل مختلف ساختمان و درک آن در نظر گرفته شده است. متأسفانه تقلیدهای نادرست از معماری غربی جلوه‌های زیبا اما بی‌معنی به معماری معاصر ایران داده است. آموزش صحیح معماری اسلامی در کنار اصول آن، به‌ویژه با استفاده از نور و رنگ مناسب، نه تنها می‌تواند تأثیرات مناسب معماری را توصیف کند، بلکه در یک کلام نمایانگر نوعی از معماری است که هویت معماری ایرانی را زنده می‌کند (درویش نارنج بر، ۱۳۹۵).

۵. عوامل مؤثر بر کارآیی نیروی انسانی

عوامل مؤثر بر کارآیی کارکنان در سازمان را می‌توان به دو دسته بیرون و درونی تقسیم کرد که عوامل بیرونی شامل عوامل فرهنگی (علوی و همکاران، ۱۳۸۷)، عوامل اقتصادی و عوامل اجتماعی (شریعتمداری و همکاران، ۱۳۹۳)، می‌باشد و عوامل درونی (درون سازمانی) شامل محیط سازمان، حقوق و دستمزد، آموزش (دانش فرد و محبوب روشن، ۱۳۸۸)، فناوری، تشویق و پاداش، فرهنگ سازمان و کیفیت زندگی کاری می‌باشد (علوی و همکاران، ۱۳۸۷). این عوامل به‌عنوان متغیرهای مداخله‌گر در پژوهش مطرح می‌باشد که در پژوهش‌های مختلف قابل بررسی می‌باشد؛ لکن در این مقاله صرفاً متغیرهای محیط کالبدی - فضایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

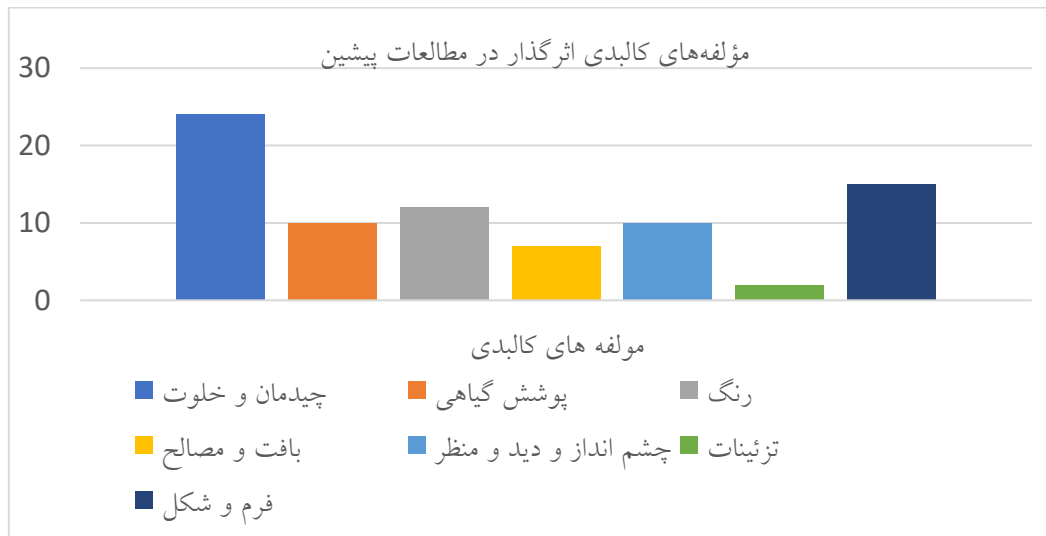
۶. یافته‌های تحقیق

۶.۱. شناسایی درجه ارتباط منابع

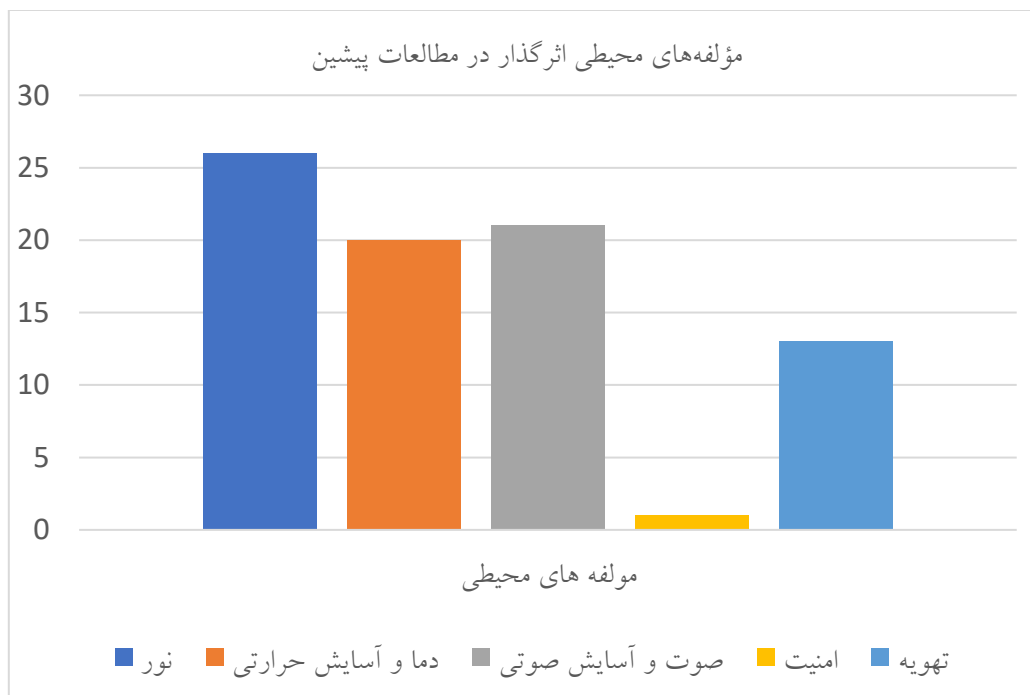
در این بخش باتوجه به بررسی منابع مکتوب و با روش کتابخانه‌ای نسبت به شناسایی درجه ارتباط منابع اقدام گردید.

ردیف	عنوان مقاله	ترجمه	مؤلفه های تکلمی- فضایی
۱	نقش محیط های ساخته شده در سلامت روان	خلیلیان، م.، نایبی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲	اصول طراحی مراکز پژوهشی	نرگمان، ا.، ایزدپناهی، ب.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳	نقش طراحی هوشمند در بازه سازی کارکنان ادارات	چهرچین، رو. و احدی، س.، اش. مهسا محمدی	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۴	بررسی معماری داخلی در فضاهای اداری		رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۵	بررسی نقش خود طبیعت، دید و منظر بر کاهش استرس کارمندان در فضاهای اداری با استفاده از روشنایی - فیزیکی - سلامت کارکنان ایران	فیراد، ج.، کریمی پور، ر. و نورمحمدی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۶	بررسی اثر عوامل محیطی بر بهره وری کارکنان در فضاهای اداری، مورد مطالعه: ۱ حوزه فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیک کشور.	هرندی، م.، و نازکی، ا.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۷	بررسی نقش طراحی محیط کار بر بهره وری کارمندان شرکت	مختاری، س.، و برفعی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۸	بررسی و تحلیل تاثیر نور در معماری فضاهای آموزشی	محمدی، ع.، رضایی، ل.، و سلولویی، س.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۹	تاثیر نور و رنگ محیط در افزایش حافظه کودکان	مبین، م.، جالی، ا.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۰	تلفیق فضاهای باز و بسته در طراحی فضاهای آموزشی جهت افزایش حافظه.	معدومی، ب.، شریزاد، ف.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۱	تاثیر نور فضاهای داخلی بر کیفیت زندگی و رفتارهای اخلاقی انسان	نایبی، ب.، و همکاران	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۲	روانشناسی محیط، عرضه مشترک معماری و علوم رفتاری. مطالعه علوم رفتاری.	مختاری، ع.، آرزویان، س.، محمدی، ع.، و نسائی، م. غ.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۳	فروغ و میزبان طراحی مرکز مطالعات و تحقیقات فرهنگی و هنری در تهران با تأکید بر بهره وری از انرژی های نو	محمدی، ک.، و نبوی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۴	نقش معماری و عوامل تکلمی محیط آموزشی در تسهیل یادگیری کودکان	نرگمان، م.، حاجیان، س.، و طایفی، ا.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۵	عوامل مؤثر بر مطلوبیت فضاهای تخصصی در محیط های آموزشی دانشکاه منطقه سرودی (دانشگاه محققین معماری و شهرسازی)	مختاری، ع.، بوزغالی، س.، و محمدی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۶	عوامل مؤثر بر مطلوبیت فضاهای اداری	پیرزاد، م.، ت.، و مقلبی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۷	شناسایی معیارهای مؤثر بر ارتقاء کیفیت محیطی در طراحی معماری منطقه قدس نجفیه	مشکی، ع.، و مشکی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۸	نقش نور و دید چشمی بر کاهش استرس در فضاهای آموزشی	مختاری، ع.، بوزغالی، س.، و محمدی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۱۹	بررسی رابطه بین دید به بیرون اتاق ها و بهره وری کارکنان اداری در فضاهای آموزشی از منظر دید فضایی - نور - صوت - بویایی - دما - رطوبت - آلودگی صوتی	کترانی، ع.، و نازکی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۰	بررسی و بهره گیری از فضاهای تخصصی طراحی معماری در میراث باستانی و حفاظت آموزی در فضاهای آموزشی ابتدایی شهر	فردوسی، م.، جلیلی، ن.، و جلیلی، ع.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۱	بررسی نقش طراحی محیط کار بر بهره وری کارمندان شرکت، مطالعه پهنایی و ایست کار	فاخری، س.، ا.، کزوری، ا.، و جلیلی، ا.، پهنایی، ا.، کزوری، م.، کاتوری، ر.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۲	ارگونومی از دیدگاه بازاریابی و نقش آن در کارایی کارکنان کار و جامعه	نجیبی، ا.، کتبی، م.، ز کاجچی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۳	اثرات دیدی نقش عوامل فیزیکی و معماری محیط کار بر ارتقاء عملکرد پرسنل سازمان های پژوهش محور. سبب کنترل بین لفظی نقش سلامت اعتماد	کاجچی، م.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۴	نقش محیط های فیزیکی محیط کار در عملکرد کارکنان	خلیلیان، س.	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۵	مطالعه کیفی کیفیت محیط داخلی ساختمان های اداری - سر با سطوح مختلف شدت نور	Y. Zhu	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۶	تاثیر ارگونومی محیط کار و آموزش تخصصی شرکت در مقبول ارگونومی و اقدامات ارتقاء سلامت بر بهره وری کارکنان محیط کار با آزمون حساسیت	Venerina Johnston	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۷	تاثیر کار در یک ساختمان سبز دارای معیارها در عملکرد و سلامت شناختی	Joseph Allen	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۸	کیفیت هوای داخلی ساختمان (IAQ) و رفاه کارکنان	D. Ram	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۲۹	اثرات محیطی کار بر بهره وری کارکنان سازمان در محل کار، نظرات کیفیت	L. Mansfield	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۰	نقشه و اندازه گیری نظرسنجی برای سنجش و ارزیابی عوامل کارکنان در ساختمان های اداری با نمایانگر کیفیت	S. Atta	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۱	کیفیت محیط داخلی و رضایت پرسنل در ساختمان های اداری معین	Gail Brager	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۲	تاثیر محیط ساخته شده بر رفتارهای سازمانی و نظرسنجی در سیستم های اداری	Nancy Wells	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۳	تاثیر طراحی محیطی بر عملکرد کارکنان در گروه PNP	sanaz ahmadpour	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۴	تاثیر محیط تکلمی داخلی ساختمان بر کارایی یادگیری در نواح مختلف کارها، تجزیه و تحلیل طراحی فاکتوریال $3 \times 3 \times 3$	Meng Tang	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۵	طراحی محل کار که تسهیل کارکنان را کاهش دهد و بهره وری کارکنان را با استفاده از مزایای سازمان محیط زیست افزایش می دهد	Limor Gutnick	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۶	تاثیر طراحی دفتر بر بهره وری کارکنان: مطالعه موردی سازمان های دولتی - تهران - پاکستان	Organizations Abbottabad	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۷	تاثیر مداخلات سازمانی - بهره وری کارکنان	Sinem Korkmaz	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۸	شناسایی کارکنان در ساختمان های اداری: پروژه Hope اروپا	P. Dommelelen	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۳۹	طراحی داخلی محل کار و تاثیر آن بر عملکرد کارکنان: مطالعه موردی شرکت های خصوصی در مصر	Rasha El-Zeiny	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۴۰	تاثیر رنگ و نور در محیط داخلی و ارزیابی محیط برک شده	Aysu Akalin	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۴۱	اصول طراحی محیطی معماری و شهرسازی	مونا بیسادی	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی
۴۲	آیا طراحی معماری می تواند دانش فیزیولوژیکی در مقابله با استرس روان را تغییر دهد؟	Åse Hansen	رنگ، نماد، شکل و فرم، جهت، بافت، عمق و پهنایی

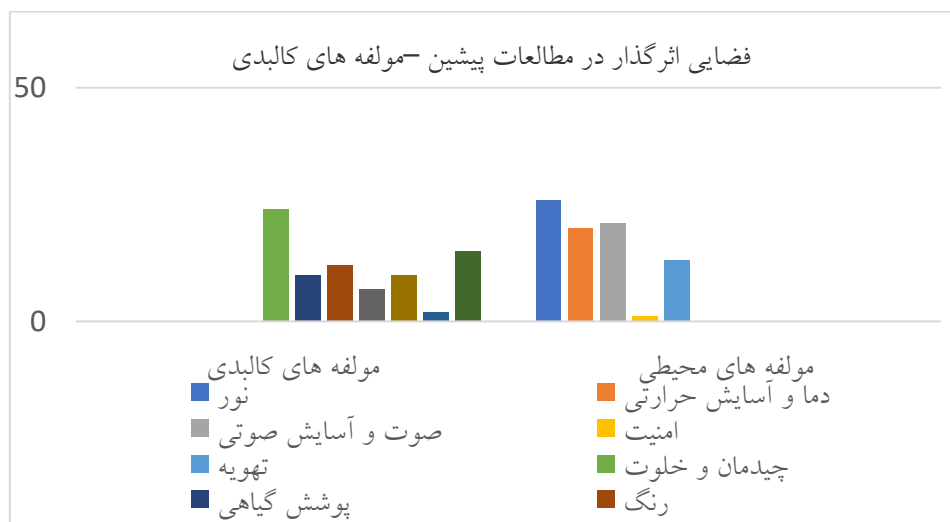
جدول ۲. مؤلفه های کالبدی-فضایی منابع مورد استفاده و دسته بندی آن ها



نمودار ۱. مؤلفه‌های کالبدی مبتنی بر المان‌های معماری



نمودار ۲. مؤلفه‌های محیطی مبتنی بر المان‌های معماری



نمودار ۳. مؤلفه‌های کالبدی فضایی مبتنی بر المان‌های معماری

باتوجه به دسته‌بندی صورت گرفته مهم‌ترین مؤلفه‌های شناسایی شده به شرح جدول ذیل در سه دسته مؤلفه‌های زیست‌محیطی، مؤلفه‌های کالبدی و واکنش‌های رفتاری در محیط احصاء گردیدند.

۶.۲. شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار در مدل تحقیق

در این بخش نتایج مربوط به تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده در بخش دلفی انجام شده است. در روش دلفی، ابتدا از خبرگان خواسته شد که نظر خود را در مورد سؤالات و مؤلفه‌ها بیان کنند بدون اینکه اولویت‌بندی نمایند. بعد از جمع‌آوری، نظرات خبرگان اعمال گردید و پرسش‌نامه اصلاح شده بین خبرگان تحقیق مجدداً توزیع گردید و پس از جمع‌آوری داده‌ها، نتایج تجزیه و تحلیل آن‌ها به شرح جدول شماره (۵) می‌باشد.

تکنیک دلفی در سه مرحله اجرا شد و در هر مرحله تعدادی از شاخص‌ها براساس میزان میانگین ضریب کندال و نظر خبرگان در مدل حذف شدند و مرحله بعدی با حذف شاخص‌های ضعیف مجدداً تکرار شده است. در نهایت، سه مرحله تکنیک دلفی انجام شد که در مرحله سوم نتایج نشان می‌دهند که به توافق جمعی رسیدیم و شاخص‌های نهایی هستند. نتایج مراحل تکنیک دلفی در جداول زیر مشاهده می‌شود.

براساس نتایج جدول شماره (۱) چون مقدار به دست آمده برای آماره آزمون کندال در مرحله سوم (۰/۸۲۵) در سطح خطای $\alpha=0/01$ معنی‌دار است ($sig < 0/01$)، چنین استنباط می‌شود که بین پاسخگویان در ارتباط با سؤالات توافق معنی‌دار وجود دارد و مقدار به دست آمده برای آماره کندال (۰/۸۲۵) حاکی از اتفاق نظر بسیار بالای پاسخگویان می‌باشد.

جدول ۱. نتایج آزمون کندال

مرحله سوم	مرحله دوم	مرحله اول	شاخص‌ها
۱۰	۱۰	۱۰	N
۰.۸۲۵	۰.۴۸۶	۰.۴۳۸	Kendall's W(a)
۱۱۶.۳۲۸	۹۸۶.۵۷۲	۱۰۵۴.۲۴۵	Chi-Square
۳۸	۸۹	۸۹	Df
۰.۰۰۰	۰.۰۸۶	۰.۱۲۴	Asymp. Sig.

در این مرحله چون آماره کندال (۰/۸۲۵) حاکی از اتفاق نظر بسیار بالای پاسخگویان می‌باشد. با مشورت با استاد راهنما و استاد مشاور و تحلیل‌گر روند کار دلفی متوقف شد.

نتیجه‌گیری

همان‌طور که گفته شد که محیط کار فیزیکی و عناصر آن مانند نور، رنگ و ... می‌تواند براساس عواملی از جمله: کاهش استرس در هنگام کار حساس، افزایش راحتی محیطی (رضایت)، افزایش تمرکز در محل کار، افزایش حس تعلق و دلبستگی به فضا و افزایش احساس امنیت و ... مؤثر باشد. بهبود این عوامل منجر به کارآیی بیشتر کارمندان و رضایت شغلی آن‌ها می‌شود؛ بنابراین، برای اندازه‌گیری کارآیی و اینکه در صورت افزایش کارآیی کارکنان، چه مؤلفه‌هایی در سازمان ارتقا می‌یابند، باید شاخص‌هایی داشته باشیم که در این مرحله مورد بررسی قرار گیرند.

قبلا بیان شد که محیط فیزیکی و مؤلفه‌های کالبدی بر عواملی از قبیل: کاهش استرس در حین کار حساس، افزایش آسایش محیطی (رضایت)، افزایش تمرکز در محیط کار، افزایش احساس تعلق و دلبستگی به فضا و افزایش احساس امنیت و ... تأثیرگذار باشند. بهبود همین عوامل منجر به کارآیی و رضایت شغلی بیشتر کارکنان می‌شود؛ بنابراین برای سنجش کارآیی و اینکه اگر کارآیی کارکنان افزایش پیدا کرد چه مؤلفه‌هایی در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته ارتقاء پیدا می‌کنند باید شاخص‌هایی داشته باشیم که این براساس نتایج تحقیق به صورت زیر به دست آمده است.

نتایج بخش دلفی نشان می‌دهند که باتوجه به اخذ نظر نخبگان، مؤلفه‌های قابل قبول که مورد اجماع قرار گرفتند در چهار دسته کلی قرار می‌گیرند، دسته اول، مؤلفه‌های کالبدی اثرگذار می‌باشد که وسعت، ابعاد، شکل، فرم، استفاده از رنگ، شدت نور، پنجره، دید و منظر، انعطاف‌پذیری کالبدی محیط، فرم مبتنی بر مفاهیم فطری می‌باشد. دسته دوم مؤلفه‌های فضایی که شامل چیدمان فضا، مبلمان (ارگونومی)، خلوت در محیط، استفاده از المان مبتنی بر موضوعات عقیدتی و پویا (مبتنی بر معماری اسلامی)، زیبایی محیط، سادگی در عین هارمونی، فضای مبتنی بر طبیعت (معماری سبز در محیط داخل) و مبتنی بر نظام هستی می‌باشد. دسته سوم، مؤلفه‌های زیستی که شامل تهویه، کیفیت هوا،

دما و حرارت، ایمنی، صوت (با حفظ تمرکز)، نور طبیعی می‌باشد که مستقیماً در کارآیی محققین در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته مؤثر است. در دسته واکنش‌های رفتاری محیط از نظر خبرگان مؤلفه‌های استرس (کاهش)، حس رضایت (افزایش)، تمرکز (افزایش)، حس تعلق (افزایش) و حس امنیت (افزایش) در ارتقای کارآیی محققین در مراکز علوم و فناوری‌های پیشرفته مؤثر است.

منابع و مأخذ:

مقالات

- آذری پور، کسری و حسینی، بهشید. (۱۳۹۵). «اثرات نور در معماری داخلی بر خلق و خوی انسان و رفتار اجتماعی». <https://civilica.com/doc/536640>، تهران، پیشگامان پیشرفت، تهران، ۵۳۶۶۴۰.
- امامقلی، عقیل؛ آیوازیان، سیمون؛ زاده محمدی، علی و اسلامی، سیدغلامرضا. (۱۳۹۴). «روانشناسی محیطی، عرصه مشترک معماری و علوم رفتاری علوم رفتاری»، دوره ۴، شماره ۱۴، ۴۴-۲۳.
- باطنی خسروشاهی، سیده الناز و بلیان اصل، لیدا. (۱۳۹۴). «بررسی اهمیت ماهیت رفتار در رابطه انسان و محیط در اجتماع پذیری فضاهای انسان ساخت». کنفرانس بین‌المللی انسان، معماری، عمران و شهر، تبریز.
- رمضانی، قباد و رمضانی، فؤاد. (۱۳۹۳). «بررسی رابطه بین سرمایه اجتماعی و بهره‌وری سازمانی (مطالعه موردی؛ کارکنان اداره دارایی استان کرمانشاه». دومین کنفرانس ملی پویایی مدیریت، توسعه اقتصادی و مدیریت ما، شیراز، شرکت پندار اندیش رهپو.
- دانش فرد، کرم!...، محبوب روشن، شبنم. (۱۳۸۸). «بررسی رابطه رضایت شغلی و تعهد سازمانی با کارایی کارکنان». رهبری و مدیریت آموزشی، ۳(۴)، ۱۱۵-۱۳۶.
- دوره رنجبر، روزیر، افشین، پارام. (۱۳۹۵). «معماری داخلی تأثیر نورپردازی در طراحی کافه». همایش ملی معماری ماندگار نگاهی به آینده، دوره ۱.
- سالاری، ملیکا و مهدوی، افسون. (۱۳۹۵). «بررسی تأثیر روان‌شناسی محیطی بر الگوهای رفتاری و تحقق فرهنگ (نمونه موردی: محله ماهانی کرمان)». دومین همایش ملی فرهنگ، گردشگری و هویت شهری، کرمان، <https://civilica.com/doc/708637>.
- سلطانی، ایرج؛ صمدانیان، حامد. (۱۳۹۴). «شناسایی رفتارهای عملیاتی مبتنی بر ارزش‌های سازمانی در لایه عملیاتی». مجله علمی-پژوهشی پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی، شماره ۱۹، ۸۲-۵۷.
- سیل‌سپور، عطیه؛ محمدرضا نقصان محمدی، امیدواری، سمیه. (۱۳۹۴). «جایگاه نور در زیبایی بصری معماری». اولین کنفرانس سالانه پژوهش‌های معماری، شهرسازی و مدیریت شهری.
- سیدجوادین، سیدرضا و مشفق، مهدی. (۱۳۸۷). «بررسی تأثیر ارزیابی عملکرد کارکنان بر بهبود عملکرد در دانشگاه/مورد مطالعه: دانشگاه امام صادق (ع)». اندیشه مدیریت راهبردی، شماره ۲ (پیاپی ۴).

شریعتمداری، مهدی؛ حاتمی، جواد، اسکندری؛ احمدرضا و بابامرادی، رسول. (۱۳۹۳). «بررسی چگونگی تأثیر آموزش‌های ضمن خدمت کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور بر بهبود عملکرد آن‌ها». مطالعات اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی، ۴(۵)، ۱۷۵-۱۹۹.

عابدی، محمدحسین و جودی، پروانه. (۱۳۹۴). «بررسی تأثیر روانشناسی محیطی در فضاهای آموزشی و معماری». دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در مهندسی، علوم و تکنولوژی، <https://civilica.com/doc/۵۰۸۳۳۴>
عزیزی، هانیه و تازیکه لمسکی، ایمان. (۱۳۹۸). «بررسی اثر عوامل محیطی بر بهره‌وری کارکنان در فضاهای اداری، مورد مطالعاتی: حوزه فناوری اطلاعات و تجارت الکترونیک کشور». معماری و شهرسازی آرمان شهر، شماره ۲۹، ۱۳۱-۱۱۴.

قنبرنیا، حسین و نبوی، سعید. (۱۳۹۳). «بررسی رفتار انسان در محیط‌های رفتاری غیرقابل تغییر در فضای شهری نمونه موردی پارک شهر حضرت ولیعصر(ع) قائمشهر». اولین کنفرانس ملی شهرسازی، مدیریت شهری و توسعه پایدار، تهران.

میری قمصری، فاطمه؛ بران، صدیقه و سعیدی، احمد. (۱۳۹۸). «تبیین ابعاد و مؤلفه‌های توسعه راهبردی مدیریت منابع انسانی (مورد مطالعه: سازمان صداوسیما جمهوری اسلامی ایران)». نشریه علمی پژوهش‌های مدیریت منابع انسانی، شماره ۱، ۱۹۳-۱۶۵.

مویدی، مینا و کامل‌نیا، حامد. (۱۳۹۶). «بررسی تأثیر طراحی محیط‌های کاری بر کاهش استرس شغلی کارمندان». سومین همایش بین‌المللی افق‌های نوین در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی، تهران، <https://civilica.com/doc/۷۷۲۵۹۷>

پایان‌نامه‌ها

درویش نارنج بر، پرستو. (۱۳۹۵). «ارتقای کیفیت فضای معماری با اسرافاده از نور و روانشناسی رنگ (مطالعه موردی: طراحی نورپردازی کافی شاپ)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد معماری، مؤسسه آموزش عالی خزر.

زحمتکش، حسنعلی. (۱۳۸۷). «تأثیر تغییر ساختار ناجا بر عملکرد کلانتری‌ها و پاسگاه‌های شهرستان رشت». پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم انتظامی، دانشکده علوم مرزی انتظامی.

منابع انگلیسی

Beacon Press. El-Zeiny, R. M. A. (۲۰۱۲). The interior design of workplace and its impact on employees' performance: A case study of the private sector corporations in Egypt. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, ۳۵, ۷۴۶-۷۵۶.

- Kamarulzaman, N., Saleh, A. A., Hashim, S. Z., Hashim, H., & Abdul-Ghani, A. A. (۲۰۱۱). An overview of the influence of physical office environments towards employee. *Procedia Engineering*, ۲۰, ۲۶۲-۲۶۸.
- Kamaruzzaman, S. N., & Zawawi, E. M. A. (۲۰۱۰). Influence of employees' perceptions of colour preferences on productivity in Malaysian office buildings. *Journal of Sustainable Development*, ۳(۳), ۲۸۳.
- Konstantzos, Iason, Seyed Amir, Sadeghi, Michael, Kim, Jie, Xiong, Athanasios, Tzempelikos (۲۰۲۰). The effect of lighting environment on task performance in buildings – A review. *Energy and Buildings*, Volume ۲۲۶.
- Kwon, M., Remøy, H., & van den Bogaard, M. (۲۰۱۹). Influential design factors on occupant satisfaction with indoor environment in workplaces. *Building and Environment*, ۱۵۷, ۳۵۶-۳۶۵.
- Mokhniuk, A; Yushchyshyna, L, (۲۰۱۸), The Impact of Monetary and Non-Monetary Factors of Motivation on Employee Productivity, *Economic, Journal of Lesya Ukrainka East-European National University*. <https://doi.org/10.29038/2411-4014-2018-01-94-101>.
- Rubel, M. R. B., Rimi, N. N., Yusliza, M. Y., & Kee, D. M. H. (۲۰۱۸). “High commitment human resource management practices and employee service behaviour: Trust in management as mediator”, *IIMB Management Review*, ۳۰(۴), pp. ۳۱۶-۳۲۹.
- Saeed, B. B., Afsar, B., Hafeez, S., Khan, I., Tahir, M., & Afridi, M. A. (۲۰۱۹). “Promoting employee's proenvironmental behavior through green human resource management practices”, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, ۲۶(۲), pp. ۴۲۴-۴۳۸.
- Saleem, M., Qadeer, F., Mahmood, F., Ariza-Montes, A., & Han, H. (۲۰۲۰). “Ethical Leadership and Employee Green Behavior: A Multilevel Moderated Mediation Analysis”, *Sustainability*, ۱۲(۸), ۳۳۱۴.
- Shen, J. & Benson, J. (۲۰۱۶). “When CSR is a social norm: How socially responsible human resource management affects employee work behavior”, *Journal of Management*, ۴۲(۶), pp. ۱۷۲۳-۱۷۴۶.
- Singh, S. K., Del Giudice, M., Chierici, R., & Graziano, D. (۲۰۲۰). “Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green human resource management”, *Technological Forecasting and Social Change*, ۱۵۰, ۱۱۹۷۶۲.

Singh, S. K., Mittal, S., Sengupta, A., & Pradhan, R. K. (۲۰۱۹). "A dual-pathway model of knowledge exchange: linking human and psychosocial capital with prosocial knowledge effectiveness", *Journal of Knowledge Management*.

Williams, L. (۲۰۱۷). *Social Media Transformation of Human Resource Management*. The University of Southern Mississippi. The Aquila Digital Community.

Bhatia. A, Pathak. H, ۲۰۱۷, Reactive Nitrogen and Its Impacts on Climate Change: An Indian Synthesis, The Indian Nitrogen Assessment, Sources of Reactive Nitrogen, Environmental and Climate Effects, Management Options, and Policies, ۲۰۱۷, Pages ۳۸۳-۴۰۱.

Saleem. Saqib , Habib. Ullah. Manzoor, Muhammad. Zafar, Sana Ullah. Manzoor, Talha. Khan, Songzuo. Liud, ۲۰۲۰, Improving FWM efficiency in bi-directional ultra DWDM-PON networking centered light source by using PMD emulator, *Results in Physics*, Volume ۱۶, March ۲۰۲۰, ۱۰۲۹۲۲.

Saeed. M. Mirzaei, Avat, Arman. Taherpoura, Saber. Mirzaei, ۲۰۱۹, Proton shuttle efficiency of bicarbonate: A theoretical study on tautomerization and CO₂ hydration, Dedicated to Prof. Mojtaba Shamsipur on the occasion of his ۷۰th birthday, *Tetrahedron*, Volume ۷۵, Issue ۴۸, ۲۹ November ۲۰۱۹, ۱۳۰۶۹۳.

Spencer E.Harpe, Kara L.Sermersheim, ۲۰۱۹ Evaluating a measure of the research training environment in a sample of pharmacy residents, *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, Volume ۱۱, Issue ۱, January ۲۰۱۹, Pages ۱۶-۲۴.

Robertson, I. T., Birch, A. J., & Cooper, C. L. (۲۰۱۲). Job and work attitudes, engagement and employee performance. *Leadership & Organization Development Journal*