Journal of Health and Safety at Work 2022; 12(3): 617-631

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Determine the Relationship between System Engineering Initiatives for Patient Safety Models Elements with Occupational Fatigue among Nurses

Hamzeh Gheysvandi[1], Reza Khani Jazani[1], Seyed Mohammad Seyedmehdi[2*]

[1] Department of Ergonomics, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Chronic Respiratory Diseases Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Disease, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2020-9-6 Accepted: 2022-4-9

ABSTRACT

Introduction: *Occupational fatigue is one of the harmful factors in many work environments, including health centers, which can have adverse effects on the health and safety of staff. This study was designed and conducted to determine the relationship between occupational fatigue and elements of the systems engineering model for patient safety in nurses.

Material and Methods: This descriptive correlational study was conducted with the participation of 457 nurses of Shahid Beheshti University of Medical Sciences in 2018. Dimensions of fatigue were assessed by a Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) and Systems Engineering Initiative for Patient Safety (SEIPS) model's elements using the SEIPS model's questionnaire. Validity was examined using the Lawshe method; calculating Content Validity Ratio (CVR) and Content Validity Index (CVI) was approved through the confirmation of experts. Reliability was assessed using the intraclass correlation coefficient (ICC) and Cronbach's alpha. Data analysis was performed using SPSS version 21

Results: The findings of this study indicated that the highest score of fatigue was related to the general fatigue dimension with an average of 12.86 and SD of 3.23, and the lowest score was related to the reduction of the motivation dimension with an average of 9.11 and SD of 3.66. In this study, no significant relationship was observed between demographic characteristics and fatigue dimensions, but a significant relationship was observed between the dimensions of fatigue with the element of organization, task, technology/tools, and physical environment.

Conclusion: The results of this study showed that fatigue in nurses was moderate, and the factors of the work system play a greater role in the occurrence of fatigue than demographic factors. Therefore, planning to improve the work system can help reduce fatigue in nurses.

Keywords: *SEIPS model, Nurses, Occupational fatigue, Work system*

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Gheysvandi H, Khani Jazani R, Seyedmehdi SM. Determine the Relationship between System Engineering Initiatives for Patient Safety Models Elements with Occupational Fatigue among Nurses. J Health Saf Work. 2022; 12(3): 617-631.

1. INTRODUCTION

According to studies, the rate of fatigue in among healthcare workers is higher than in the general public. In the health sector, this factor not only causes harm to workers, but also threatens health care providers, its quality, and patients. Since health care systems are complex sociotechnical systems (STS), macro-models must be used to understand this complexity. The STS theory is a macro-ergonomic approach, which involves a broad view of the work system, including a wide range of work, technology, organization,

* Corresponding Author Email: *Mseydmehdi@gmail.com*

Copyright © 2022 The Authors.
Published by Tehran University of Medical Sciences

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

and environmental factors. The work system in the Systems Engineering Initiative for Patient Safety (SEIPS) model indicates a set of dynamic interactions between the individual, tasks, technology, organization, and the physical and external environment.

Most research in the field of occupational fatigue in Iran has been through the micro approach; accordingly, it is necessary to conduct research through a macro-ergonomics approach to understand the complexity of these systems and implement interventions to optimize health care systems. Therefore, the present study was designed and conducted to determine the relationship between SEIPS model's elements and occupational fatigue in nurses of educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences.

2. MATERIAL AND METHODS

This descriptive-correlational research was designed and implemented to determine the relationship between occupational fatigue and SIPES model's elements in nurses working in different educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences in the second half of 2018 (late 2018 and early 2019). The inclusion criteria were having at least a bachelor's degree in nursing, at least 1 year of clinical experience, no use of sedatives and hypnotics, no acute or chronic physical and mental illness. The sample size was estimated to be 480 using the Cochran formula, and the samples were selected by simple random sampling. After removing the distorted questionnaires, 457 questionnaires were analyzed.

The data of this study were collected using two questionnaires evaluating the SEIPS model's elements and the Multidimensional Fatigue Inventory (MFI).

A. SEIPS Model's Elements Evaluation Questionnaire

This questionnaire consists of 57 items, covering 5 dimensions of tools and technology, organization, environmental conditions, care tasks, and workers of this model. The scoring of the questionnaire is based on a 5-point Likert scale; the questions in each dimension include the organization, 10 questions; care tasks, 15 questions; tools and technology, 7 questions; physical environment, 12 questions; and employees, 13 questions. The Persian version of the questionnaire was used in this study; in this regard, experts, quantitative validity method, Content Validity Index (CVI), and Content Validity Ratio (CVR) were used to assess validity; exploratory and confirmatory factor analysis was used to determine the construct validity, and the Cronbach's alpha and intraclass correlation coefficient (ICC) were used to assess the reliability of the tool. Ten experts measured CVI, including 4 in nursing, 3 in ergonomics, and 1 in each of the occupational medicine, occupational health, and occupational psychology with a history of research in the field of fatigue and care systems.

B. Multidimensional Fatigue Inventory: This questionnaire is used to measure fatigue, which, by evaluating 5 dimensions, provides a deep and accurate understanding of a person's fatigue. It consists of 20 items and is scored on a 5-point Likert scale. The validity and reliability of the questionnaire were evaluated in different demographic groups, and the Cronbach's alpha coefficient was reported for general, physical, and mental fatigue above 80% and for reduced activity and motivation above 65%. This questionnaire has been translated into Persian, and its validity and reliability have been confirmed. All analyses were performed using SPSS version 21 at a significance level of 95%.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The Cronbach's alpha calculation was used to evaluate the instrument reliability. According to the results, the Cronbach's alpha coefficient for the factors of this questionnaire ranged from 0.72 to 0.86, and for the whole questionnaire was 0.77. For the instrument internal stability, the test-retest method was used with an interval of 2 weeks and 40 nurses; the test results were analyzed using the ICC.

This study aimed to investigate the relationship between occupational fatigue and SIPES model's elements in nurses working in different wards of educational hospitals of Shahid Beheshti University of Medical Sciences. According to Table 1, the results of this study, after data analysis, showed that the highest and the lowest means were related to general fatigue and decreased motivation, respectively, with 12.86 and 9.11 out of 20. In our study, the frequency of general fatigue was higher than other dimensions of MFI. Also, the high mental and physical demands of nursing work caused higher fatigue in these 2 dimensions. The lowest mean of fatigue dimension was the decreased motivation, indicating that although nurses experience higher levels of fatigue in other

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

Table 1. The mean and SD of the scores of the fatigue dimensions ' scores in nurses (n = 457)

Dimensions of fatigue	Mean	SD	Min	Max
Mental	11.19	2.32	4	20
General	12.86	3.22	4	20
Physical	11.01	358	4	20
Decreased motivation	9.11	3.66	4	20
Decreased activity	9.6	3.64	4	20
Total fatigue	53.77	12.16	26	95

Table 2. The results of the Pearson correlation analysis between fatigue and SEIPS model's elements in nurses

Dimensions of SEIPS model		Dimensions of fatigue				
		Mental	General	Physical	Decreased motivation	Decreased activity
Organization	r	-0.283	-0.87	0.17	-0.041	0.094
	p-value	<0.001	<0.027	<0.001	0.378	0.554
The physical environment	r	-0.396	0.073	-0.337	0.288	-0.029
	p-value	<0.001	0.119	0.004	<0.001	0.538
Task	r	-0.426	-0.42	-0.0930	-0.46	-0.009
	p-value	<0.001	<0.001	0.683	<0.001	0.891
Tools and technology	r	-0.435	-0.469	-0.113	0.007	-0.009
	p-value	0.004	<0.001	0.001	0.882	0.845

dimensions, this did not reduce their motivation.

According to the results, there was a negative and significant relationship between general, mental, and physical fatigue with tools and technology. Factors such as the availability of technology and usability, the use of new technologies, and staff training in the use of this tool and technology in the hospital can prevent fatigue in nurses; however, there was no significant relationship between the dimensions of decreased activity and motivation in the present study. These results are in line with the results of Stage et al. on "the relationship between work system elements and nurses' fatigue," revealing that almost all variables of tools and technology in the study were significantly correlated with acute and chronic fatigue and intershift recovery.

According to Table 2, the results of data analysis, in examining the relationship between the physical environment dimension of the SEIPS model and occupational fatigue, show that there is a significant relationship between general and physical fatigue and physical environment, but there is no significant relationship between the dimensions of mental fatigue, decreased motivation and activity, and physical environment. Physical environment components, such as noise, lighting, ventilation, workplace arrangements, and adequate and available space, are effectively associated with occupational fatigue. The results of this study are consistent with the results of Barker and Nussbaum (2014) on "performance and environment fatigue," showing that workplace variables are highly associated with fatigue.

According to the results of this study, on the relationship between the organizational dimension of the SEIPS model and occupational fatigue in nurses, there is a significant correlation between the dimension of general fatigue and the item of organization. That is, improving organizational factors will reduce fatigue. In other words, nurses who are supported by managers and colleagues in their workplace have more control over their work and take advantage of factors such as fair treatment in the workplace, setting work tables with the nurses' participation, and using new management methods; also, effective communication with supervisors will be less tired. These results are consistent with the results of Han et al. (2014) on "factors related to fatigue and recovery in hospital nurses," showing that organizational factors such as rotational work shifts, organizational support, and workload are related to fatigue and recovery

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

levels in nurses.

Regarding the relationship between the SEIPS model task dimension and occupational fatigue in nurses, Table 2 shows a significant relationship between the dimensions of general, mental, and physical fatigue, decreased motivation, and task item; however, there is no significant relationship with decreased activity. The results are in line with the results of Asadi et al. (2017) on psychosocial factors related to fatigue in nurses, showing that the psychological and physical necessities of the nurses' tasks are high, and these necessities are significantly related to all dimensions of fatigue in nurses.

4. CONCLUSION

The results of this study revealed that although nurses experience moderate fatigue, this level of fatigue can threaten the quality of health care, patient safety, and nurses' health, as well as reduce productivity and increase organizational costs. Given the fact that the systems engineering initiative for the patient safety model can be a suitable framework for organizational design, and interventions in improving the work system of nurses, and the design of fatigue risk management system, as well as, fatigue reduction programs in health organizations, future studies should focus on the implementation of interventions using the SEIPS model.

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

فصلنامه بهداشت و ایمنی کار جلد ۱۲/ شماره ۳/ پاییز ۱۴۰۱ صفحات ۶۱۷-۶۳۱

تعیین ارتباط میان عناصر مدل مهندسی سیستم‌ها برای ایمنی بیمار با خستگی شغلی در پرستاران

حمزه قیسوندی[۱]، رضا خانی جزنی[۱]، سید محمد سید مهدی [۲*]

[۱] گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

[۲] مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، بیمارستان مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت:۱۳۹۹/۰۹/۰۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۵

چکیده

مقدمه: خستگی شغلی به‌عنوان یکی از عوامل زیان‌بار در بسیاری از محیط‌های کاری ازجمله مراکز بهداشتی درمانی است که می‌تواند اثرات نامطلوب بر سلامت و ایمنی کارکنان داشته باشد. این پژوهش با هدف تعیین ارتباط میان خستگی شغلی با عناصر مدل مهندسی سیستم‌ها برای ایمنی بیمار در پرستاران طراحی و اجرا گردید.

روش کار: این مطالعه یک پژوهش توصیفی همبستگی است که با مشارکت ۴۵۷ نفر از پرستاران بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت. ابعاد خستگی به‌وسیله پرسشنامه چندبعدی خستگی (MFI) و عناصر مدل مهندسی سیستم‌ها برای ایمنی بیمار به‌وسیله پرسشنامه مورد ارزیابی قرار گرفت. روایی این ابزار با روش لاوشه و محاسبه CVR و CVI به‌وسیله نظر خبرگان و پایایی ابزار به‌وسیله آزمون همسانی درونی و آزمون آلفای کرونباخ انجام و تحلیل عاملی تائید نشان داد که تمامی شاخص‌های ابزار قابل‌قبول است. کلیه تجزیه‌وتحلیل‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت.

یافته ها: یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد بالاترین نمره خستگی مربوط به بعد خستگی عمومی با میانگین ۱۲/۸۶ و انحراف معیار ۳/۲۳ و کمترین نمره مربوط به بعد کاهش انگیزه با میانگین ۹/۱۱ و انحراف معیار ۳/۶۶ است. در این پژوهش میان ویژگی‌های جمعیت شناختی با ابعاد خستگی رابطه معناداری مشاهده نشد ولی میان ابعاد خستگی با عنصر سازمان، وظیفه، تکنولوژی و ابزار و محیط فیزیکی رابطه معناداری مشاهده گردید ($p<0/05$).

نتیجه گیری: نتایج این پژوهش نشان داد، خستگی در پرستاران در سطح متوسط است و عوامل سیستم کاری بیش از عوامل جمعیت شناختی در بروز خستگی نقش دارد؛ بنابراین برنامه‌ریزی در جهت بهبود سیستم کاری می‌تواند به کاهش خستگی در پرستاران کمک کند.

کلمات کلیدی: *خستگی شغلی، سیستم کاری، مدل مهندسی سیستم‌ها برای ایمنی بیمار، پرستاران*

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: *Mseydmehdi@gmail.com*

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

مقدمه

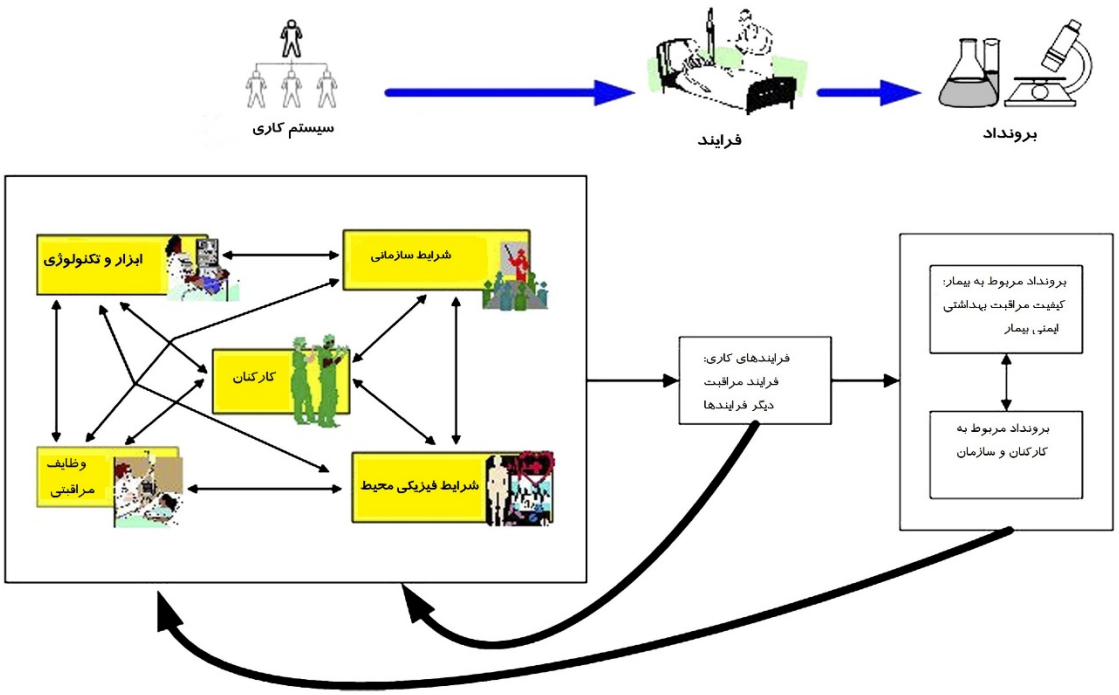
روزانه بیش از ۲۰ درصد از جمعیت کارکنان در ایالات‌متحده، خستگی شغلی را تجربه می‌کنند که باعث اتلاف سالانه ۱۳۶/۴ میلیارد دلار در هزینه‌های بهره‌وری و هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی می‌شود (۹). درواقع هزینه‌های ایمنی و بهداشتی تنها بخش کوچکی از پیامدهای خستگی در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه است (۱۰, ۱۱). امروزه بهداشت و درمان بخش مهمی از نظام سلامت هر کشور محسوب می‌شود که درزمینهٔ ایمنی و حفاظت کارکنان، افزایش هزینه‌ها و کیفیت خدمات، درگیر دغدغه‌های متفاوتی می‌باشد (۱۲, ۱۳). مطالعات نشان می‌دهد که میزان خستگی در کارکنان مراقبت‌های بهداشتی بالاتر از جمعیت عمومی است. در بخش بهداشت و درمان، این عامل نه‌تنها باعث آسیب به کارکنان می‌شود، بلکه تأمین‌کنندگان مراقبت‌های بهداشتی و کیفیت مراقبت‌های بهداشتی و همچنین بیماران را نیز تهدید می‌کند (۱۴).

مطالعات در حوزه خستگی میان گروه‌های مختلف شغلی در ایران، بیشتر به ارتباط خستگی با سایر متغیرها پرداخته‌اند و کمتر به میزان شیوع خستگی و هزینه‌های ناشی از آن توجه شده است اما این مطالعات نشان می‌دهد که میزان خستگی در گروه‌های مختلف، متوسط و بالا است. از این مطالعات می‌توان به مطالعه کریمی و هنر بخش که میزان ابعاد مختلف خستگی میان رانندگان را در سطح متوسط و بالا گزارش کردند، اشاره کرد (۱۵). همچنین خستگی حاد و مزمن در میان کارکنان صنایع فولاد، با شدت متوسط و بالا گزارش‌شده است (۱۶). در مطالعات ساکی و همکاران و صارمی و فلاح که به بررسی ارتباط میان خستگی شغلی و خطای پزشکی در میان پرستاران پرداخته‌اند، میزان خستگی را در پرستاران در سطح متوسط گزارش کرده‌اند (۱۷, ۱۸).

خستگی اغلب به‌عنوان یک حالت فیزیولوژیک کاهش ظرفیت عملکرد ذهنی یا فیزیکی درنتیجه کمبود خواب، سیکل‌های شبانه‌روزی و بارکاری (ذهنی، شناختی و فیزیکی) تعریف می‌شود و به‌عنوان یک ریسک فاکتور مهم در آسیب‌ها و حوادث شدید به‌حساب می‌آید (۱۹). خستگی به دلیل مرتبط بودن با عواملی مانند رضایت شغلی، بهداشت و ایمنی کارکنان، ایمنی بیمار و عملکرد پرستاران و همچنین به دلیل افزایش درخواست‌ها به‌منظور تدوین استراتژی‌های مدیریت خستگی و کاهش خطرات مربوطه، به‌عنوان یک حوزه مهم مطالعه در پرستاری شناخته‌شده است (۵, ۲۰). در ادبیات پرستاری، خستگی تعریف خاصی ندارد و اغلب بر اساس ابعاد مختلف مانند فیزیکی، روانی، خستگی شفقت به بیمار[1]، عاطفی، خستگی گوش‌به‌زنگی و رفتارهای مربوط به کار بیان می‌شود. علاوه بر این، اثر متقابل میان جنبه‌های مختلف خستگی ازجمله خواب، نوبت‌کاری ، حجم کاری می‌تواند شدت خستگی را تغییر دهد (۲۱-۲۳). پرستاران در بسیاری شرایط با بیماران و بیماری‌های درمان‌ناپذیر روبرو بوده و پیوسته فشارهای روانی شدیدی را تجربه می‌کنند و از طرفی انجام کارهای پیچیده ذهنی و فعالیت‌های فیزیکی پرستاران در درازمدت می‌تواند ایجاد خستگی نموده و در روند فعالیت حرفه‌ای آن‌ها اثرات سوء برجای بگذارد (۱۰). انجمن پرستاران آمریکا (ANA[2]) نیاز به کاهش خطر ابتلا به خستگی پرستار را به‌منظور ایجاد یک فرهنگ بهداشت، ایمنی، سلامتی و تعادل میان کار و زندگی شناسایی کرده است (۲۴). به‌طور خاص، خستگی باعث کاهش هوشیاری، انگیزه و انرژی و افزایش بیماری‌های اسکلتی-عضلانی، روزهای غیبت پرستاران و افزایش ترک خدمت، افزایش صدمات نیدل استیک می‌گردد (۲۵, ۲۶). همچنین این ریسک فاکتور می‌تواند منجر به افزایش زمان پاسخ و خطاهای پزشکی شود (۲۷, ۲۸). مطالعه مقطعی بر روی ۱۱۶۲ پرستار ژاپنی نشان داد که صدمات نیدل استیکی با خستگی رابطه مستقیم دارد (۲۹). سطح متوسط خستگی می‌تواند به‌اندازه مسمومیت با الکل یا بیشتر از آن به عملکرد انسان، آسیب بزند (۳۰). خستگی در پرستاران با میزان ساعات کاری، تجربه خشونت در محیط، تعهد بالا، حمایت سازمانی در ارتباط است (۳۱, ۳۲). منابع خستگی شناسایی‌شده در

1 Compassion fatigue
2 American Nurses' Association

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]
[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]



شکل ۱. عناصر سیستم کاری و چرخه فرایند مدل SEIPS (۳۵)

پرستاران شامل ابزار و تکنولوژی، وظایف، سازمان، محیط فیزیکی ویژگی‌های فردی پرستار بود (۳۳, ۳۴).

ازآنجایی‌که سیستم‌های بهداشتی درمانی سیستم‌های فنی–اجتماعی پیچیده ای هستند، برای درک این پیچیدگی باید از مدل‌های کلان بهره برد (۳۵). تئوری سیستم‌های فنی–اجتماعی یک رویکرد ماکرو ارگونومی است که دیدگاهی گسترده از سیستم کاری ازجمله طیف وسیعی از کار، فناوری، سازمان و عوامل محیطی را در برمی‌گیرد (۱). مدل "مهندسی سیستم برای ایمنی بیمار" (SEIPS[3])، سیستم کاری را به عنوان مجموعه‌ای از تعاملات پویا بین فرد، وظایف، فن‌آوری، سازمان و محیط فیزیکی و محیط خارجی نشان می دهد (۲). در رویکرد ماکرو ارگونومی، نه‌تنها عناصر سیستم، بلکه تعامل میان عناصر و روابط بین زیرسیستم‌های مختلف آن باید در نظر گرفته شود (۳۶, ۳۷). ویژگی‌های مدل SEIPS شامل شرح سیستم و عناصر مرتبط با آن، ادغام ویژگی‌های شناخته‌شده مدل، شناسایی تأثیر نتایج مشارکت سیستم‌های کاری بر فرایند مراقبت بهداشتی، یکپارچه‌سازی برونداد مربوط بیمار و کارکنان/ سازمان، ایجاد رابطه میان فرایند و نتایج در سیستم است (۳۸).

پژوهشگران مختلف از این مدل به‌طور گسترده به‌منظور مطالعه سیستم‌های مراقبتی بهداشتی ، ازجمله برای تدوین استراتژی، مدیریت و ارزیابی آمادگی سازمانی برای مقابله با پاندمی ویروس کرونا استفاده کرده‌اند (۳۹, ۴۰). همچنین این مدل برای مطالعه موانع و راه‌کارهای رفع آن برای مقابله با پاندمی کرونا ویروس، برای ایجاد سیستمی جهت کنترل انتقال عفونت در کارکنان استفاده‌شده است (۴۱, ۴۲).

عناصر سیستم کاری و چرخه فرایند مدل SEIPS در شکل ۱ نمایش داده‌شده است.

مدل SEIPS همراه با نظریه تعادل توضیح می‌دهد چگونه عوامل منفی در سیستم‌های کاری مانند آن‌هایی که در خستگی و استرس کارکنان نقش دارند، می‌توانند با بهبود دیگر اجزای سیستم بهبود یابند. این مدل یک درک جامعی از اجزای سیستم کاری و تعاملات میان آن‌ها ارائه

3 System Engineering Initiative for Patient Safety

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]
[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

می‌دهد (۴۳). با توجه به اینکه بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته درزمینهٔ خستگی شغلی در کشور، با رویکرد خرد به بررسی این مسئله پرداخته‌اند و نیاز به انجام پژوهش‌هایی با رویکرد ارگونومی کلان برای درک پیچیدگی این سیستم‌ها و اجرای مداخلات باهدف بهینه‌سازی در این سیستم‌های بهداشتی درمانی کاملاً محسوس است؛ لذا این مطالعه باهدف تعیین ارتباط میان عناصر مدل SEIPSبا خستگی شغلی در پرستاران بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی طراحی و اجرا گردیده است.

روش کار

این مطالعه یک پژوهش توصیفی همبستگی است که به‌منظور تعیین ارتباط خستگی شغلی با عناصر مدل SIPES در پرستاران شاغل در بخش‌های مختلف بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی شامل: بیمارستان‌های امام حسین (ع)، مسیح دانشوری، شهدای تجریش، آیت‌الله طالقانی، شهید مدرس، اختر، طرفه، کودکان مفید، ۱۵ خرداد، لقمان حکیم و مهدیه در نیمه دوم سال ۱۳۹۷ طراحی و اجرا شده است. شرایط ورود به پژوهش شامل داشتن حداقل مدرک کارشناسی در رشته پرستاری، داشتن حداقل یک سال سابقه کار بالینی، عدم مصرف داروهای آرام‌بخش و خواب‌آور، عدم ابتلا به بیمار حاد یا مزمن جسمی و روانی بود. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران تعداد ۴۸۰ نفر برآورد و نمونه‌ها با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شد. پس از حذف پرسشنامه‌های مخدوش، تعداد ۴۵۷ پرسشنامه مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. این پژوهش با کد IR.SBMU.RETECH.1396.1152 در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تصویب شد. در این پژوهش کلیه مفاد بیانیه هلسینکی ازجمله کسب رضایت آگاهانه از شرکت‌کنندگان در مطالعه به‌صورت کتبی و... رعایت شده است.

در این پژوهش داده‌ها با استفاده از دو پرسشنامه ارزیابی عناصر مدل SEIPS و پرسشنامه خستگی MFI[4] گردآوری شدند.

الف- پرسشنامه ارزیابی عناصر مدل SEIPS: این پرسشنامه شامل ۵۷ گویه است که پنج بعد، ابزار و تکنولوژی، سازمان، شرایط محیطی، وظایف مراقبتی و کارکنان این مدل را پوشش می‌دهد. نمره‌دهی پرسشنامه با استفاده از مقیاس پنج امتیازی لیکرت انجام می‌شود تعداد سؤالات هر عنصر شامل سازمان، ۱۰ سؤال؛ وظایف مراقبتی، ۱۵ سؤال؛ ابزار و تکنولوژی، ۷ سؤال؛ محیط فیزیکی، ۱۲ سؤال و کارکنان، ۱۳ سؤال است. این پرسشنامه توسط استیج در سال ۲۰۱۷ برای بررسی دیدگاه پرستاران آمریکا از سیستم کاری بر اساس مدل SEIPSو با استفاده از ابزارهای استاندارد تهیه‌شده است(۵). برای استفاده از این پرسشنامه ابتدا فرایند ترجمه بر روی آن انجام گرفت و به‌منظور بررسی روایی، ازنظر خبرگان و شیوه سنجش روایی کمی و شاخص‌های روایی محتوایی CVI[5] و CVR[6] و برای تعیین روایی سازه از تحلیل عاملی تأییدی و اکتشافی و برای بررسی پایایی ابزار، از آلفای کرونباخ و ICC[7] استفاده شد. تعداد ده نفر از خبرگانی که برای سنجش روایی محتوایی به کمک گرفته شدند دارای تخصص در رشته‌های پرستاری (چهار نفر)، ارگونومی (سه نفر)، طب کاری، بهداشت حرفه‌ای و روانشناسی کار (هرکدام یک نفر که در حوزه خستگی و سیستم‌های مراقبی درمانی سابقه پژوهش داشتند) بودند.

ب- پرسشنامه MFI: در این مطالعه به‌منظور سنجش خستگی از پرسشنامه خستگی MFI که با ارزیابی پنج بعد، درک عمیق و دقیقی از میزان خستگی فرد فراهم می‌آورد استفاده‌شده است. این پرسشنامه نخستین بار توسط اسمتس در سال ۱۹۹۶ تهیه و تنظیم‌شده و قابلیت استفاده روی جمعیت بیماران و افراد سالم را دارد که شامل ۲۰ گویه است و بر اساس مقیاس پنج امتیازی

4 Multidimensional fatigue inventory (MFI)
5 Content Validity Index (CVI)
6 Content Validity Ratio (CVR)
7 Interclass Correlation Coefficient

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]
[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

جدول ۱. نتایج سنجش همسانی درونی و ثبات ابزار مدل SEIPS

حیطه	تعداد عبارات	آلفای کرونباخ	ICC
سازمان	۱۰	۰/۸۶	۰/۹۶
وظیفه	۱۵	۰/۷۲	۰/۸۹
تکنولوژی و ابزار	۷	۰/۷۸	۰/۹۳
محیط فیزیکی	۱۲	۰/۷۵	۰/۹۱
کارکنان	۱۳	۰/۷۹	۰/۹۰
کل پرسشنامه	۵۷	۰/۷۷	۰/۹۶

جدول ۲. ویژگی‌های دموگرافیک پرستاران (n=۴۵۷)

متغیر	تعداد (درصد)	متغیر	تعداد (درصد)
جنسیت		وضعیت کار کردن در بیمارستان دیگر	
زن	۳۸۷ (۸۴/۷)	بلی	۹۰ (۱۹/۷)
مرد	۷۰ (۱۵/۳)	خیر	۳۶۷ (۸۰/۳)
تحصیلات		موقعیت شغلی	
کارشناسی	۴۰۶ (۸۸/۸)	پرستار	۴۰۵ (۸۸/۶)
کارشناسی ارشد	۴۸ (۱۰/۵)	سرپرستار	۴۹ (۱۰/۷)
دکتری	۳ (۰/۷)	سوپروایزر	۳ (۰/۷)
وضعیت تأهل		نوبت‌کاری	
مجرد	۱۶۳ (۳۵/۷)	روز کار ثابت	۱۳۱ (۲۸/۷)
متأهل	۲۹۴ (۶۳/۳)	شب‌کار ثابت	۱۵ (۳/۳)
بازه سنی (سال)		چرخشی منظم	۹۴ (۲۰/۶)
۲۹-۲۰	۱۵۵ (۳۲/۹)	چرخشی نامنظم	۲۱۷ (۴۷/۵)
۳۹-۳۰	۱۷۸ (۳۸/۹)	وضعیت استخدامی	
۴۹-۴۰	۱۱۱ (۲۴/۳)	رسمی	۲۴۰ (۵۲/۵)
۵۹-۵۰	۱۳ (۲/۸)	پیمانی	۳۵ (۷/۷)
مجموع	۴۵۷	قراردادی	۸۹ (۱۹/۵)
		طرحی	۹۳ (۲۰/۴)

لیکرت[8] امتیازدهی می‌شود. روایی و پایایی پرسشنامه در گروه‌های مختلف جمعیت شناختی ارزیابی و ضریب آلفای کرونباخ برای خستگی عمومی و جسمی و ذهنی بالاتر از ۸۰٪ و برای کاهش فعالیت و انگیزه بالاتر از ۶۵٪ گزارش‌شده است(۳). این پرسشنامه به زبان فارسی ترجمه‌شده و روایی و پایایی آن نیز به تائید رسیده است (۴). تمام تحلیل‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ در سطح معناداری ۹۵٪ انجام‌شده است.

8 Likert scale

یافته ها

یافته‌های مربوط به روایی و پایایی پرسشنامه مدل SEIPS

در بررسی پایایی ابزار از محاسبه آلفای کرونباخ استفاده شد. یافته‌های مربوط به آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه و ابعاد آن در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان می‌دهد ضریب آلفای کرونباخ برای عناصر این پرسشنامه از ۰/۸۶-۰/۷۲ متغیر و برای کل پرسشنامه مقدار ۰/۷۷ به‌دست‌آمده است. برای ثبات درونی ابزار از روش آزمون-

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار نمرات ابعاد خستگی در پرستاران (n=۴۵۷)

ابعاد خستگی	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
ذهنی	۱۱/۱۹	۲/۳۲	۴	۲۰
عمومی	۱۲/۸۶	۳/۲۲	۴	۲۰
جسمی	۱۱/۰۱	۳/۵۸	۴	۲۰
کاهش انگیزه	۹/۱۱	۳/۶۶	۴	۲۰
کاهش فعالیت	۹/۶	۳/۶۴	۴	۲۰
کل خستگی	۵۳/۷۷	۱۲/۱۶	۲۶	۹۵

جدول ۴. نتایج آزمون همبستگی پیرسون ارتباط میان خستگی و عناصر مدل SEIPS در پرستاران

ابعاد مدل SEIPS		ابعاد خستگی				
		عمومی	ذهنی	جسمی	کاهش انگیزه	کاهش فعالیت
سازمان	R	-۰/۲۸۳	-۰/۸۷	۰/۱۷	-۰/۰۴۱	۰/۰۹۴
	P-value	<۰/۰۰۱	۰/۰۲۷	<۰/۰۰۱	۰/۳۷۸	۰/۵۵۴
محیط فیزیکی	R	-۰/۳۹۶	۰/۰۷۳	-۰/۳۳۷	۰/۲۸۸	-۰/۰۲۹
	P-value	<۰/۰۰۱	۰/۱۱۹	۰/۰۰۴	<۰/۰۰۱	۰/۵۳۸
وظیفه	R	-۰/۴۲۶	-۰/۴۲	-۰/۰۹۳۰	-۰/۴۶	-۰/۰۰۹
	P-value	<۰/۰۰۱	<۰/ ۰۰۱	۰/۶۸۳	< ۰/۰۰۱	۰/۸۹۱
ابزار و تکنولوژی	R	-۰/۴۳۵	-۰/۴۶۹	-۰/۱۱۳	۰/۰۰۷	-۰/۰۰۹
	P-value	۰/۰۰۴	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۸۸۲	۰/۸۴۵

باز آزمون و با فاصله زمانی دو هفته و با تعداد ۴۰ نفر از پرستاران استفاده گردید و تجزیه‌وتحلیل نتایج آزمون با استفاده ضریب همبستگی داخل طبقه‌ای ICC انجام شد.

نتایج حاصل از تحلیل اطلاعات دموگرافیک نشان داد که میانگین سن مشارکت‌کنندگان ۷/۸۵±۳۴/۳ سال و سابقه کاری پرستاران ۹/۹۷±۷ سال بوده و به‌طور متوسط ۴۹/۸۴ ساعت در هفته کار می کردند.

نتایج تحلیل داده‌های دموگرافیک مشارکت در جدول ۲ نمایش داده‌شده است.

جدول ۳ میانگین و انحراف معیار نمرات ابعاد خستگی را نشان می دهد.

یافته‌های مربوط به نمرات خستگی در جدول ۳ نشان می‌دهد که بیشترین نمره خستگی مربوط به بعد خستگی عمومی با میانگین ۱۲/۸۶ و انحراف معیار ۳/۲۲ و پس‌ازآن بعد خستگی ذهنی با میانگین نمره ۱۱/۱۹ و انحراف معیار ۲/۳۲ است. کمترین نمره مربوط به بعد کاهش انگیزه با میانگین ۱۱/ ۹ و انحراف معیار ۳/۶۶ است.

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

در جدول ۴ نتایج آزمون همبستگی پیرسون میان خستگی و عناصر مدل SEIPS نشان می‌دهد که میان بعد سازمان با خستگی عمومی ذهنی و جسمی ارتباط معنادار و منفی وجود دارد. همچنین میان محیط فیزیکی و ابعاد خستگی عمومی و جسمی رابطه منفی و میان محیط فیزیکی و بعد کاهش انگیزه رابطه مثبت و معنادار وجود دارد. میان عنصر وظیفه با ابعاد خستگی عمومی، ذهنی و کاهش انگیزه رابطه منفی و معنادار مشاهده شد. این نتایج نشان می‌دهد میان عنصر ابزار و تکنولوژی و ابعاد خستگی عمومی، ذهنی و جسمی رابطه منفی و معنادار است.

بحث

این مطالعه باهدف بررسی ارتباط خستگی شغلی با عناصر مدل SIPES در پرستاران شاغل در بخش‌های مختلف بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شد. پس از تجزیه‌وتحلیل‌های انجام‌شده یافته‌های این پژوهش نشان داد که بالاترین میانگین مربوط به خستگی عمومی با نمره ۱۲/۸۶ از ۲۰ و پایین‌ترین نمره مربوط به بعد کاهش انگیزه با نمره ۹/۱۱ از ۲۰ است. شیوع خستگی عمومی در مقایسه با ابعاد دیگر MFI در مطالعه ما بیشتر بود. ازآنجایی‌که خستگی عمومی، دیدگاه عمومی کارکنان درباره خستگی را در محیط کاری خود می‌سنجد، ماهیت کار پرستاران و کار در محیطی که ازلحاظ فیزیکی و ذهنی خسته‌کننده است. همچنین مطالبات بالای ذهنی و جسمی کار پرستاری باعث ایجاد خستگی بالاتر در این دو بعد می‌شود. پایین‌ترین میانگین ابعاد خستگی، بعد کاهش انگیزه بود که نشان می‌دهد پرستاران اگرچه ازلحاظ سایر ابعاد میزان بالاتری از خستگی را تجربه می‌کنند اما این امر به کاهش انگیزه در پرستاران منجر نشده است. پژوهش حاضر با نتایج مطالعه آزمون و همکاران (۲۰۱۸) با عنوان «خستگی و فرسودگی در پرستاران بیمارستان» همسو است. در مطالعه آزمون و همکاران (۲۰۱۸) بالاترین بعد خستگی با میانگین نمره ۱۲/۷ از ۲۰ مربوط به بعد خستگی عمومی و پایین‌ترین نمره با ۹/۱۱ مربوط به بعد کاهش انگیزه بوده است. نتایج پژوهش ضیائی و همکاران در میان کارگران شب‌کار و روز کار کارخانه قند کرمانشاه نیز نشان داد بیش از نیمی از آنان سطوح بالای خستگی را تجربه می‌کنند (۴۴, ۴۵).

در بررسی ارتباط میان عنصر ابزار و تکنولوژی، طبق یافته‌های این پژوهش میان بعد خستگی عمومی، خستگی ذهنی و خستگی جسمی رابطه منفی و معناداری وجود دارد. استفاده از ابزار و تکنولوژی به‌روز و کارآمد می‌تواند در جلوگیری از بروز خستگی ذهنی و جسمی در پرستاران مؤثر باشد. پرستارانی که در محیط کارشان به ابزار و تکنولوژی‌های به‌روز و کارآمد دسترسی دارند در مقایسه با سایرین خستگی کمتری تجربه می‌کنند. عواملی نظیر در دسترس بودن تکنولوژی و کاربردپذیری[9]، استفاده از تکنولوژی‌های جدید و آموزش کارکنان درزمینهٔ استفاده از این ابزار و تکنولوژی در بیمارستان می‌تواند باعث جلوگیری از خستگی در پرستاران شود؛ اما میان ابعاد کاهش فعالیت و کاهش انگیزه در پژوهش حاضر ارتباط معناداری مشاهده نشد. این یافته‌ها با پژوهش استیج و همکاران در مورد ارتباط عناصر سیستم کاری با خستگی پرستاران که نشان داد تقریباً تمام متغیرهای ابزار و تکنولوژی موجود در مطالعه به‌طور معنی‌داری با خستگی حاد، خستگی مزمن و بازیابی بین شیفتی همبستگی دارد، همسو است (۵). همچنین نتایج پژوهش ایفتادی و همکاران (۲۰۱۷) بر روی شناسایی علل خستگی با استفاده از مدل SEIPS نشان داد که پرستاران اظهار داشتند که ابزار و تکنولوژی مانند مدارک پزشکی الکترونیکی EMR و اسکنر دارو مانع خستگی آن‌ها می‌شود. پرستاران موضوعاتی را که در ارتباط با فن‌آوری شناسایی‌شده بودند مانند قابلیت دسترسی و کاربردپذیری تکنولوژی به‌عنوان راه‌حل‌های پیشگیری از خستگی بیان داشتند (۱۰).

نتایج تحلیل داده‌ها برای بررسی رابطه میان بعد محیط فیزیکی مدل SEIPS با خستگی شغلی مطابق

9 Usability

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

با جدول ۵ نشان می‌دهد که میان خستگی عمومی و خستگی جسمی با محیط فیزیکی رابطه معنادار مشاهده می‌شود، اما میان ابعاد خستگی ذهنی، کاهش انگیزه و کاهش فعالیت با محیط فیزیکی این رابطه معنادار مشاهده نمی‌شود. مؤلفه‌های محیط فیزیکی مانند سروصدا، روشنایی، تهویه، چیدمان محیط کار و فضای کافی و در دسترس به‌طور مؤثری با خستگی شغلی ارتباط دارد. پرستارانی که در محیط فیزیکی کاریشان احساس آسایش بیشتر دارند در مقایسه با سایر پرستاران تجربه خستگی کمتری دارند؛ بنابراین برنامه‌های کاهش خستگی در پرستاران باید شامل بهبود شرایط فیزیکی محیط کار ازنظر روشنایی، دما چیدمان و صدا باشد. نتایج این مطالعه با نتایج باراکر و نوسبام (۲۰۱۴) در خصوص خستگی عملکرد و محیط که نشان داد متغیرهای محیط کار به‌شدت با خستگی در ارتباط هستند، همسو است (۶).

در خصوص تعیین رابطه میان بعد سازمان مدل SEIPS با خستگی شغلی در پرستاران، نتایج این پژوهش نشان داد میان بعد خستگی عمومی و عنصر سازمان همبستگی معناداری وجود دارد. به این معنی که با بهتر شدن عوامل سازمانی شاهد کاهش خستگی خواهیم بود. به عبارتی پرستارانی که در محیط کارشان از حمایت مدیران و همکاران، داشتن کنترل بیشتر بر کار خود و عواملی نظیر برخورد عادلانه در محیط کار، تنظیم جداول کاری با مشارکت پرستاران، به‌کارگیری شیوه‌های مدیریتی جدید، ارتباط مؤثر با سرپرستان برخوردار باشند، کمتر دچار خستگی می‌شوند. یافته‌های این پژوهش نشان می دهد، ویژگی‌های سازمانی و فرهنگ سیستم کاری از منابع مهم خستگی در پرستاران است. بهبود در این عنصر مهم سیستم کاری می‌تواند در کنترل خستگی در پرستاران تأثیرگذار باشد. این نتایج با یافته‌های پژوهش هان و همکاران (۲۰۱۴) در خصوص فاکتورهای مرتبط با خستگی و بازیابی در پرستاران بیمارستان که نشان داد عوامل سازمانی مانند شیفت‌های کاری چرخشی، حمایت‌های سازمانی و بارکاری با سطوح خستگی و بازیابی در پرستاران مرتبط می‌باشد، همسو بود (۷).

رابطه میان بعد وظیفه مدل SEIPS با خستگی شغلی در پرستاران (جدول)۴ نشان می‌دهد که میان ابعاد خستگی عمومی، خستگی ذهنی، خستگی جسمی و کاهش انگیزه با عنصر وظیفه رابطه معناداری وجود دارد اما با بعد کاهش فعالیت رابطه معنادار مشاهده نمی‌شود. میزان باری کاری ذهنی و جسمی در پرستاران با خستگی رابطه مستقیم معناداری دارد. پرستارانی که بارکاری بیشتری برای انجام امور بالینی و غیر بالینی متحمل می‌شوند نسبت به سایرین خستگی بیشتر را تجربه می‌کنند؛ بنابراین برنامه کاهش خستگی در پرستاران باید شامل مواردی باشد که به کمتر شدن بارکار در پرستاران کمک کند. ایفتادی و همکاران (۲۰۱۷) برای بررسی خستگی در پرستاران با استفاده از مدل SEIPS در مالزی با استفاده از مصاحبه دریافتند که وظایف مرتبط با کار پرستاران شامل دودسته است که دسته اول وظایف مراقبتی و دسته دوم وظایف غیر مراقبی مانند ثبت اطلاعات در پرونده پزشکی بیماران می باشند. پرستاران اظهار کردند که دسته دوم وظایف که وظایف غیر مراقبتی هستند بیشتر عامل خستگی در پرستاران می باشند (۱۰). نتایج پژوهش اسدی و همکاران (۲۰۱۷) در خصوص عوامل روانی اجتماعی مرتبط با خستگی در پرستاران که نشان داد مطالبات روانی و مطالبات فیزیکی کار در پرستاران در سطح بالایی است و این مطالبات با تمامی ابعاد خستگی در پرستاران ارتباط معنی‌داری دارد، همسو است (۴۶).

ما از یک طرح پژوهش مقطعی برای این مطالعه همبستگی استفاده کردیم؛ بنابراین، همه متغیرها در یک‌زمان مشخص اندازه‌گیری شدند. این روش تجزیه‌وتحلیل داده‌ها توانایی استنباط علی را محدود می‌کند. علاوه بر این، نمونه‌های این مطالعه شامل پرستارانی بود که در بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی کار می‌کردند؛ بنابراین تعمیم‌یافته‌ها به پرستارانی که در بیمارستان‌های دیگر

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]
[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

کار می‌کنند و یا پرستارانی که در سایر دانشگاه‌های علوم پزشکی کار می‌کنند باید بااحتیاط انجام شود. همچنین پرسشنامه خستگی استفاده‌شده توانایی تفکیک خستگی شغلی را از خستگی غیر شغلی ندارد و پژوهشگران نمی‌توانند تعیین کنند که این میزان خستگی گزارش‌شده ناشی از عوامل شغلی است یا ناشی از فعالیت‌های غیر شغلی در پرستاران می باشد.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان داد اگرچه پرستاران سطح متوسط خستگی را تجربه می‌کنند اما این سطح از خستگی می‌تواند کیفیت مراقبت‌های بهداشتی، ایمنی بیماران و سلامتی پرستاران را تهدید نماید و همچنین باعث کاهش بهره‌وری و افزایش هزینه‌های سازمان شود. این یافته‌ها نشان داد منابع مؤثر بر خستگی پرستاران در تمام اجزای سیستم کاری پرستاران مانند شرایط سازمانی، محیط فیزیکی، وظایف مراقبتی پرستاران، ابزار و تکنولوژی ویژگی‌های روانی شناختی و فیزیولوژیک پرستاران گسترده است. بر اساس مدل مهندسی سیستم برای ایمنی بیمار، بهبود در هر یک از اجزای سیستم کاری می‌تواند منجر به بهبود در کل سیستم شود؛ بنابراین با توجه به اینکه مدل مهندسی سیستم برای ایمنی بیمار می‌تواند چهارچوبی مناسب برای طراحی سازمان و انجام مداخلات درزمینهٔ بهبود سیستم کاری پرستاران و طراحی سیستم مدیریت ریسک خستگی و همچنین برنامه‌های کاهش خستگی در سازمان‌های بهداشتی و درمانی باشد، مطالعات آینده باید با تمرکز بر اجرای مداخلات با استفاده مدل SEIPS صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله از نتایج مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد ارگونومی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با کد اخلاق IR.SBMU.RETECH.1396.1152 است. بدین‌وسیله از کلیه پرستاران، سرپرستاران و سوپروایزرهای و مدیران بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی که در انجام این پژوهش ما را یاری نمودند سپاس‌گزاری می‌نماییم.

REFERENCES

1. Carayon P. The balance theory and the work system model… Twenty years later. Int J Hum Comput Interact. 2009;25(5):313-27.
2. Carayon P, Karsh B-T, Gurses AP, Holden RJ, Hoonakker P, Schoofs Hundt A, et al. Macroergonomics in health care quality and patient safety. Reviews of human factors and ergonomics. 2013;8(1):4-54.
3. Smets E, Garssen B, Bonke Bd, De Haes J. The Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue. J Psychosom Res. 1995;39(3):315-25.
4. Hafezi S, Zare H, Mehri SN, Mahmoodi H, editors. The Multidimensional Fatigue Inventory validation and fatigue assessment in Iranian distance education students. 2010 4th International Conference on Distance Learning and Education; 2010: IEEE.
5. Steege LM, Pasupathy KS, Drake DA. A work systems analysis approach to understanding fatigue in hospital nurses. Ergonomics. 2018;61(1):148-61.
6. Barker LM, Nussbaum MA. Fatigue, performance and the work environment: a survey of registered nurses. J Adv Nurs. 2011;67(6):1370-82.
7. Han K, Trinkoff AM, Geiger-Brown J. Factors associated with work-related fatigue and recovery in hospital nurses working 12-hour shifts. Workplace Health Saf. 2014;62(10):409-14.
8. Asadi S, Allahyari T, Khalkhali H, Choobineh A. An Investigation of the Relationship between Psychosocial Work Factors and Fatigue among Nurses. Iranian Journal of Ergonomics. 2017;5(2):9-16. [Persian]
9. Techera U, Hallowell M, Stambaugh N, Littlejohn R. Causes and consequences of occupational fatigue: Meta-analysis and systems model. Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2016;58(10):961-73.
10. Iftadi I, Astuti RD, Pristiyana AA, editors. How SEIPS

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

can be used as a model for macroergonomic approach in subunit healthcare (case study: the nurse perception of fatigue in surgery ward unit). AIP Conference Proceedings; 2017: AIP Publishing.

11. Hunsaker S, Chen HC, Maughan D, Heaston S. Factors that influence the development of compassion fatigue, burnout, and compassion satisfaction in emergency department nurses. J Nurs Scholarsh. 2015;47(2):186-94.
12. Begat I, Ellefsen B, Severinsson E. Nurses' satisfaction with their work environment and the outcomes of clinical nursing supervision on nurses' experiences of well-being–a Norwegian study. J Nurs Manag. 2005;13(3):221-30.
13. Shanafelt TD, Balch CM, Bechamps G, Russell T, Dyrbye L, Satele D, et al. Burnout and medical errors among American surgeons. Annals of surgery. 2010;251(6):995-1000.
14. Mehta RK, Peres SC, Steege LM, Potvin JR, Wahl M, Stanley LM, et al., editors. Fatigue monitoring and management across different industries. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting; 2016: SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
15. Karimi A, Honarbakhsh M. Dimensions of occupational fatigue in heavy vehicle drivers. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2016;26(140):156-66. [Persian]
16. Azad P, Barkhordari A, Choobineh A. Evaluation of fatigue in Yazd steel industry workers and its relation with some demographic variables in 2014. Tolooebehdasht. 2016;14(6):87-97. [Persian]
17. Saremi M, Fallah MR. Subjective fatigue and medical errors among nurses in an educational hospital. Iran Occupational Health. 2013;10(4):1-8. [Persian]
18. Saki K, Khezri_Azar J, Mohebbi I. Nursing errors and its relationship with fatigue among nurses of the emergency ward. Nursing And Midwifery Journal. 2016;13(10):835-42. [Persian]
19. Mehta RK, Parasuraman R. Effects of mental fatigue on the development of physical fatigue: a neuroergonomic approach. Human factors. 2014;56(4):645-56.
20. Wolf LA, Perhats C, Delao A, Martinovich Z. The effect of reported sleep, perceived fatigue, and sleepiness on cognitive performance in a sample of emergency nurses. Journal of Nursing Administration. 2017;47(1):41-9.
21. Josten EJ, Ng-A-Tham JE, Thierry H. The effects of extended workdays on fatigue, health, performance and satisfaction in nursing. J Adv Nurs. 2003;44(6):643-52.
22. Association AN. Addressing nurse fatigue to promote safety and health: joint responsibilities of registered nurses and employers to reduce risks. Silver Spring, MD: American Nurses Association. 2014.
23. Smith-Miller CA, Shaw-Kokot J, Curro B, Jones CB. An integrative review: fatigue among nurses in acute care settings. JONA: J Nurs Adm. 2014;44(9):487-94.
24. Steege LM, Pasupathy KS, Drake D, editors. Relationships between wellness, fatigue, and intershift recovery in hospital nurses. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting; 2014: SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
25. Drake DA, Luna M, Georges JM, Steege LMB. Hospital nurse force theory: A perspective of nurse fatigue and patient harm. Advances in Nursing Science. 2012;35(4):305-14.
26. Amirkhani M, Kouhpaye F, Rajabi MR, Najafi Kalyani M, Salami J. Investigating the Frequency and Related Factors of Needle Stick Injuries among Students of Fasa University of Medical Sciences-Fasa-2017. Journal of Health and Safety at Work. 2021;11(2):226-36. [Persian]
27. Thompson BJ. Fatigue and the Female Nurse: A Narrative Review of the Current State of Research and Future Directions. Women's Health Reports. 2021;2(1):53-61.
28. Steege LM, Drake DA, Olivas M, Mazza G. Evaluation of physically and mentally fatiguing tasks and sources of fatigue as reported by registered nurses. J Nurs Manag. 2015;23(2):179-89.
29. Smith DR, Mihashi M, Adachi Y, Nakashima Y, Ishitake T. Epidemiology of needlestick and sharps injuries among nurses in a Japanese teaching hospital. J Hosp Infect. 2006;64(1):44-9.
30. Dean GE, Scott LD, Rogers AE. Infants at risk: when nurse fatigue jeopardizes quality care. Advances in neonatal care. 2006;6(3):120-6.
31. Hegel J, Halkett GK, Schofield P, Rees CS, Heritage B, Suleman S, et al. The relationship between present-centered awareness and attention, burnout, and compassion fatigue in oncology health professionals. Mindfulness. 2021;12(5):1224-33.
32. Li M, Shu Q, Huang H, Bo W, Wang L, Wu H.

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]

Associations of occupational stress, workplace violence, and organizational support on chronic fatigue syndrome among nurses. Journal of advanced nursing. 2020;76(5):1151-61.

33. Carayon P, Alvarado C, Hundt AS. Work design and patient safety. Theoretical Issues in Ergonomics Science. 2007;8(5):395-428.
34. Kazemi Z, Mazloumi A, Nasl-seraji J, Hosseini M, Barideh S. Investigating workload and its relationship with fatigue among train drivers in Keshesh section of Iranian Railway Company. Journal of Health and Safety at Work. 2012;2(3):1-8. [Persian]
35. Carayon P, Wetterneck TB, Rivera-Rodriguez AJ, Hundt AS, Hoonakker P, Holden R, et al. Human factors systems approach to healthcare quality and patient safety. Appl Ergon. 2014;45(1):14-25.
36. Carayon P, Hundt AS, Karsh B, Gurses AP, Alvarado C, Smith M, et al. Work system design for patient safety: the SEIPS model. BMJ Qual Saf. 2006;15(suppl 1):i50-i8.
37. Carayon P, Wooldridge A, Hoonakker P, Hundt AS, Kelly MM. SEIPS 3.0: Human-centered design of the patient journey for patient safety. Appl Ergon. 2020;84:103033.
38. Holden RJ, Brown RL, Scanlon MC, Rivera AJ, Karsh B-T. Micro-and macroergonomic changes in mental workload and medication safety following the implementation of new health IT. Int J Ind Ergon. 2015;49:131-43.
39. Kwan W-M, Mok C-K, Kwok Y-T, Ling H, Lam H-W, Law T-H, et al. Using the Systems Engineering Initiative for Patient Safety (SEIPS) model to describe the planning and management of the COVID-19 pandemic in Hong Kong. International Journal for Quality in Health Care. 2021;33(1):mzab042.
40. Lumley C, Ellis A, Ritchings S, Venes T, Ede J. Using the Systems Engineering Initiative for Patient Safety (SEIPS) model to describe critical care nursing during the SARS-CoV-2 pandemic (2020). Nursing in critical care. 2020;25(4):203.
41. Carayon P, Perry S. Human factors and ergonomics systems approach to the COVID-19 healthcare crisis. International Journal for Quality in Health Care. 2021;33(Supplement_1):1-3.
42. Gan WH, Lim JW, Koh D. Preventing intra-hospital infection and transmission of coronavirus disease 2019 in health-care workers. Safety and health at work. 2020 1;11(2):241-3.
43. Wooldridge AR, Carayon P, Hundt AS, Hoonakker PL. SEIPS-based process modeling in primary care. Appl Ergon. 2017;60:240-54.
44. Azmoon H, Nodooshan HS, Jalilian H, Choobineh A, Shouroki FK. The relationship between fatigue and job burnout dimensions in hospital nurses. Health Scope. 2018;7(2).
45. Ziaei M, Ghanbari A, BarzegarShengol A, HamzeiyanZiarani M. Comparison of sleep quality and its Relationship with Fatigue Severity between Day and Night Workers in Sugar Factory in 2011. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences. 2013;12(5):365-76. [Persian]
46. Asadi Majareh S, Khalkhali H, Allahyari T, Choobineh A. An Investigation of the Relationship between Psychosocial Work Factors and Fatigue among Nurses. Journal of Ergonomics. 2017;5(2):9-16. [Persian]

[Downloaded from jhsw.tums.ac.ir on 2026-05-05]

[DOR: 20.1001.1.2251807.1401.12.3.11.5]