Iran Occupational Health

Iran Occupational Health. 2023 (01 Sep);20: 15

Original Article

http://ioh.iums.ac.ir

The Effect of Sleep Quality on the Probability of Human Errors in the Employees of Railway Traffic Control Rooms

Soleiman Ramezanifar, MSc of Occupational Health and Safety Engineering, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Mahshid Namdari, Assistant Professor of Biostatistics, Department of Community Oral Health, School of Dentistry Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Davoud Eskandari, Assistant Professor Occupational Health Engineering, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health, Shahrekord University of Medical Sciences, Iran.
Ali Salehi Sahlabadi, (*Corresponding author), Assistant Professor of Occupational Health Engineering, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. asalehi529@sbmu.ac.ir

Abstract

Background and aims: Major accidents in many industries, including railway industries, are caused by human errors. Several factors contribute to the occurrence of such errors. One's sleep quality may influence the likelihood of human error. A study was conducted to investigate the impact of sleep quality on the likelihood of human error among employees in railway traffic control rooms.

Methods: A cross-sectional descriptive-analytical study was conducted in 2021 involving 115 male employees working in railway traffic controls. Each participant completed the General Health Questionnaire (GHQ), the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), the Epworth Sleepiness Scale (ESS), and the Self-report of Human Error Probability Questionnaire (SHEPQ). Data were analyzed using Spearman and Independent T-Test.

Results: The study results showed that the mean age ± (Standard Deviation (SD)) and work experience ± (SD) of the participants were 36.57 ± (5.22) and 10.09 ± (5.66), respectively. 36.5%, 49.6%, 18% and, 21.7% of participants had 23 ≤GHQ≤ 40, PSQI> 5, ESS≥13 and SHEPQ> 50, respectively. Also, a significant relationship was found between PSQIScore and ESSScore, with the likelihood of human error (P<0.001, Correlation Coefficient (CC) = 0.399, P<0.001, CC = 0.412, respectively). Additionally, a significant relationship was observed between the mean error scores in the sleep quality subgroups (P<0.001).

Conclusion: The findings of this study suggest that poor sleep quality is a significant factor in the occurrence of human error.

Conflicts of interest: None

Funding: None

Keywords

Control room

Pittsburgh questionnaire

Probability of human error

Sleep quality

Train

Received: 2022/08/28

Accepted : 2023/03/1

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

EXTENDED ABSTRACT

INTRODUCTION

In many work processes, employees working in different departments as the primary and critical elements lead the processes and make meaningful and final decisions. However, these individuals possess a series of negative characteristics which can affect their job performance and decision-making. One of these characteristics is the propensity for "error-making" or "human error" that occurs frequently during people's daily and work life. Human errors are a type of error caused by people's lack of understanding and correct recognition of the conditions of the components in the work environment.

These errors can cause many accidents in various industries, especially complex industries, in different ways. Events that annually cause significant damage to the Gross National Product (GDP) of many countries, including Iran. By examining the causes of accidents in many complex industries, including the railway industry, significant clues about the existence of human errors can be obtained. In the railway industry, accidents such as the Haftkhan train accident (Iran, 2016), the Neyshabour train accident (Iran, 2004) and the London train collision accident (England, 1999) due to human errors indicate the high contribution of human errors in the occurrence of catastrophic accidents in these industries.

Railway traffic control rooms are one of the most critical parts of the railway industry, where human errors can lead to catastrophic accidents. The operators of these control rooms continuously receive, process and send a large amount of information during their shifts. In addition, factors such as "evidence of illness among employees", "sleep disorders" and "inexperience" have caused these employees to be more prone to errors.

On the other hand, in many jobs, including control room operators, many job characteristics, including intensive and long working hours, little rest time, and shift work have caused many characteristics of employees to be overshadowed, including the quality of their sleep).

Sleep quality is commonly used to refer to a set of sleep measures such as sleep duration, latency, fragmentation, total wake time, sleep efficiency, and sometimes sleep disturbances. A wide range of factors such as age, circadian rhythm, work schedule and the degree of flexibility of sleep habits can affect sleep quality and cause the emergence or exacerbation of inappropriate sleep quality.

In addition to having adverse effects on people's lives, improper sleep quality in work environments has also caused or exacerbated employee problems by affecting many physiological and psychological parameters related to the workplace, including poor memory, accidents, health complaints and absenteeism.

On the other hand, considering factors such as the lack of systems to prevent human errors, the ineffectiveness of the laws and regulations provided by regulatory institutions in preventing the occurrence of human error, and the payment of irreparable financial and life losses following the occurrence of human error by control room employees, it becomes mandatory to investigate the factors affecting the human errors of control room employees, including railway traffic control rooms.

Therefore, according to the cases mentioned above and also the possibility of influencing the quality of sleep on the human error of employees of railway traffic control rooms, this study, for the first time, by designing and validating a self-report questionnaire of human error, is conducted to investigate the effect of sleep quality on the probability of human errors in employees of railway traffic control rooms.

METHODOLOGY

This cross-sectional descriptive-analytical study was conducted in 2021 with the participation of 115 male employees working in traffic controls of Tehran, Arak, Shahroud, Yazd, and Tehran central control room.

The process under study

Railway traffic control rooms are established in different regions of the country and perform various tasks such as ensuring the safety of trains and other vehicles along the railway lines, monitoring how to plan the movement, distribution, unloading and loading of different trains and following up on various train problems. In these control rooms, operators under different job positions monitor, review and exchange information with each other regularly and continuously using various communication tools, including graphs and telephone grammes. The central railway traffic control room is also one of these control rooms, which, in addition to the duties mentioned above, is also responsible for establishing coordination between railway traffic control rooms located in different regions of the country. In this control room, operators work under different job titles.

Research tools

The Persian version of Goldberg and Hillier's (1979) general health questionnaire was used to measure the health status of employees. In addition, in order to measure monthly sleep quality, daily sleep quality, and the probability of human error, respectively, the Persian version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), the Persian version of the Epworth Sleep Scale (ESS) and the self-report of the Human Error Probability Questionnaire (SHEPQ) were used.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

Due to the lack of a tool to measure the probability of monthly human error in this study, the SHEPQ questionnaire was designed. Two methods of face validity and content validity were used to determine the validity of this questionnaire. The weighted kappa coefficient was also used to determine the reliability of this questionnaire.

The face validity of the questionnaire was accepted in both quantitative and qualitative ways. To obtain the content validity of the SHEPQ questionnaire, two criteria, Content Validity Ratio (CVR) and Content Validity Index (CVI), were used. The CVR of the SHEPQ questionnaire was equal to 0.87 and the CVI values of the questionnaire regarding simplicity, relevance and clarity were equal (Min = 0.8, Max = 1, Aver = 0.9), (Min = 0.8, Max = 1, Aver = 0.9) and (Min = 0.8, Max = 1, Aver = 0.92), respectively. Furthermore, using the weighted kappa coefficient in Stata software version 13, the minimum agreement percentage among 67 questions was 73.71%, and the maximum was 87.14%. Also, the mean agreement in all questionnaire questions was 80.31%.

Data analysis

After the completion of the questionnaires by individuals, the collected data were entered into SPSS software version 22. The Kolmogorov-Smirnov statistical test was used to check whether the data were normal or abnormal. Spearman's nonparametric test was used to analyze the data and investigate the relationship between sleep quality ratings and error scores in individuals due to abnormal data. In addition, the Independent T-Test was used to compare the mean error scores in the sleep quality subgroups.

RESULTS

The study involved 115 participants, all of whom were male. Their mean age ± standard deviation (SD) was 36.57 ± 5.22, and their work experience ± SD was 10.09 ± 5.66. Of these, 32 individuals (27.8%) were employed in the central railway traffic control room, and 83 individuals (72.2%) were employed in the control rooms of Tehran, Arak, Shahroud, and Yazd districts. The majority of these employees worked in the central railway traffic control room and the Shahroud

Table 1. Demographic characteristics of the participants in the study (N: 115)

Characteristic		Number (%)
Gender		
Female		0 (0%)
Male		115 (100%)
Age (years)		
< 30		7 (6.1%)
30-40		83 (72.2%)
> 40		25 (21.7%)
Work experience (years)		
< 5		15 (13%)
5-10		58 (50.4%)
> 10		42 (36.5%)
Marital status		
Married		101 (87.8%)
Single		14 (12.2%)
Education status		
Diploma		2 (1.7%)
Associate's Degree		12 (10.4%)
Bachelor's degree		82 (71.3%)
Master's Degree		19 (16.5%)
Service location		
Tehran	Central control room	32 (27.8%)
	Tehran control room	20 (17.4%)
Shahroud		23 (20%)
Arak		21 (18.3%)
Yazd		19 (16.5%)

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

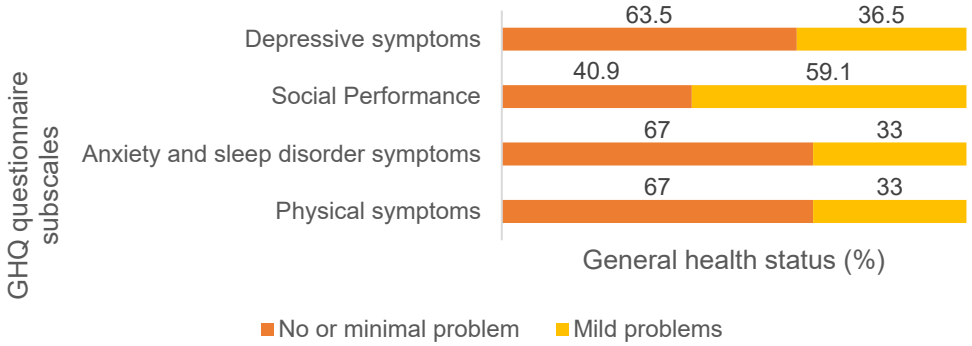


Fig. 1. General health status of participants in four scales of GHQ questionnaire (%)

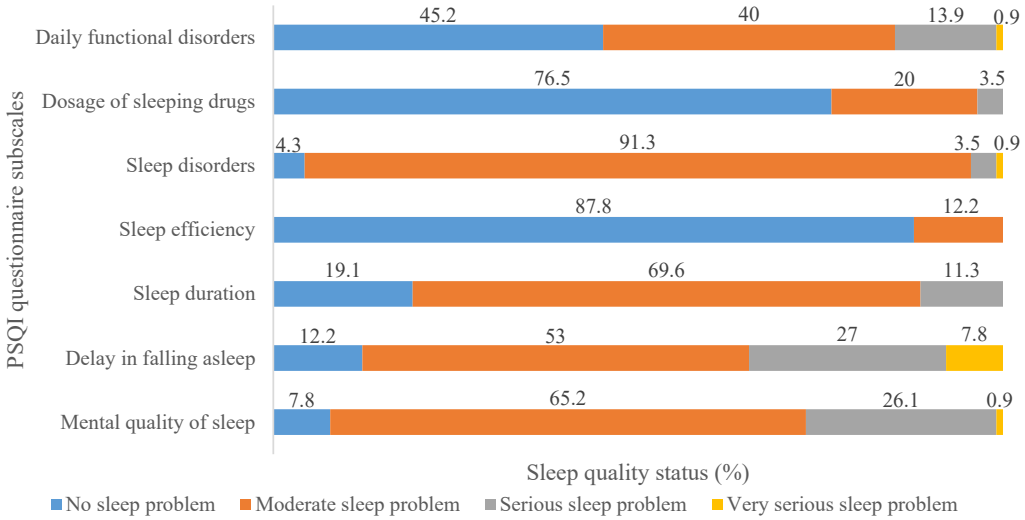


Fig. 2. Status of monthly sleep quality of participants in the subscales by percentage

district control room. Most of the participants in this study were married (101 employees, 87.8%) and held a bachelor's degree (82 employees, 71.3%). The demographic characteristics of the participants are presented in Table 1.

Results of GHQ questionnaire

The results indicated that the participants fell into two categories regarding general health and GHQ criteria: 'no or minimal problem' and 'mild problems' (Figure 1). According to the overall score of this questionnaire, 73 employees (63.5%) had 'no or minimal problems', and 42 employees (36.5%) had mild health problems. The mean ± standard deviation (SD) of the scores obtained from this questionnaire was 20.79 ± 5 (58.5). The lowest GHQ score was 7, and the highest was 37.

Results of PSQI questionnaire

The results indicated that 58 employees (50.4%) had good sleep quality ($PSQI_{Score} \leq 5$), while the remaining 57 employees (49.6%) had poor sleep quality ($PSQI_{Score} > 5$). The mean ± standard deviation (SD) of the scores obtained from this questionnaire was 5.53 ± 2.19. The lowest PSQI score was 2, and the highest was 11. The results of the investigation into the seven subscales of this questionnaire are shown in Figure 2.

Results of the ESS questionnaire

The results indicated that the majority of participants in this study (57 employees, 49.6%) had normal sleep quality (Figure 3). The mean ± standard deviation (SD) of the scores obtained from this questionnaire was 8.70 ± 3.79. The lowest ESS score was zero, and the highest was 17. The lowest score on this questionnaire was 18.2, and the highest was 73.3.

Results of the SHEPQ questionnaire

The results indicated that the majority of subjects (82 employees, 71.3%) had a medium probability of error (Figure 3). Additionally, the mean ± standard deviation (SD) of the scores obtained from this questionnaire was 41.79 ± 12.52. The lowest score on this questionnaire was 18.2, and the highest was 73.3.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

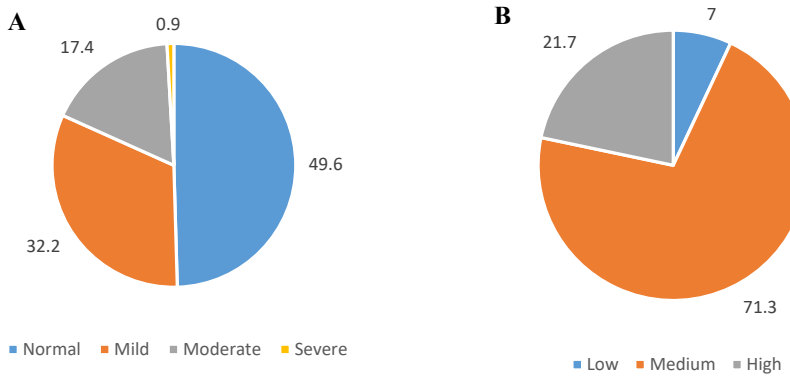


Fig. 3. A. Quality status of daily drowsiness of employees by percentage and B. Status The probability of human error of employees by percentage.

Table 2. Correlations between sleep quality scales and human error probability

The first variable	The second variable	The correlation coefficient	P	Relationship status
Variables related to the PSQI questionnaire				
Mental quality of sleep	HEP	0.506	<0.001	**Significant**
Delay in falling asleep	HEP	0.448	<0.001	**Significant**
Sleep duration	HEP	0.226	0.015	**Significant**
Sleep efficiency	HEP	0.313	0.001	**Significant**
Sleep disorders	HEP	0.012	0.897	Not significant
Dosage of sleeping drugs	HEP	0.279	0.003	**Significant**
Daily functional disorders	HEP	0.116	0.218	Not significant
Overall Sleep Quality (PSQI)	HEP	0.399	<0.001	**Significant**
Variable related to ESS questionnaire				
Quality of daily sleep	HEP	0.412	<0.001	**Significant**

Note: PSQI = the Pittsburgh Sleep Quality Index; ESS = the Epworth Sleepiness Scale; HEP = Human Error Probability.

Determining the relationship between sleep quality ratings and human error score

Spearman's non-parametric test was used to investigate the relationship between the overall score of sleep quality and the probability of human error in employees. The results showed a significant relationship between employees' monthly sleep quality and the probability of their human error (P <0.001, Table 2). Also, using the Spearman test, it was found that there is a significant relationship between the quality of daily sleep and the probability of human error (P <0.001, Table 2). In addition, the Independent T-Test was used to compare the mean error scores in the sleep quality subgroups. The results of this test showed that there is a significant relationship between the mean error scores in the sleep quality subgroups (P<0.001).

CONCLUSION

The present study, like other studies, has some limitations, such as the lack of biological evaluation of employees' sleep, the lack of evaluation of their nutritional status and physical fitness and the possibility of bias due to the use of questionnaire tools. The interference of the time of completing the questionnaires with the employees' working time was another limitation of this research. The present study showed that 49.6% of employees working in railway traffic control rooms had poor sleep quality, about 0.9% had severe daytime sleepiness, and 71.3% had a moderate probability of human error. In addition, it was found that there was a significant relationship between monthly sleep quality and daily sleep quality with the probability of human error of railway traffic control room employees (P<0.001 and P<0.001). Therefore, according to these results, it is recommended to take necessary measures, such as using appropriate shift work programs, to improve control room employees' sleep status.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

Also, the results of this study stated that the designed SHEPQ questionnaire with appropriate validity and reliability was able to be used as an efficient tool to estimate the probability of human error and was used to investigate and determine the relationship with sleep quality variables. Therefore, it is recommended to use this tool to investigate other influencing factors on the possibility of human errors in control room employees.

ACKNOWLEDGMENT

The present study forms a part of a master thesis, bearing the code of ethics IR.SBMU.PHNS.REC.1400.039, authored by the first individual. The conclusion of this work witnessed sincere appreciation extended towards the director-general of railways of the Islamic Republic of Iran, heads of the railway traffic control rooms, and the staff of the railway traffic control rooms.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest regarding the publication of this manuscript.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

How to cite this article:

Soleiman Ramezanifar, Mahshid Namdari, Davoud Eskandari, Ali Salehi Sahlabadi. The Effect of Sleep Quality on the Probability of Human Errors in the Employees of Railway Traffic Control Rooms. Iran Occupational Health. 2023 (01 Sep);20:15.

***This work is published under CC BY-NC 4.0 licence**

سلامت کار ایران
دوره ۲۰ - ۱۵/۱۴۰۱

مقاله پژوهشی
http://ioh.iums.ac.ir

تأثیرگذاری کیفیت خواب بر احتمال خطای انسانی کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن

سلیمان رمضانی فر: کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، گروه بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
مهشید نامداری: استادیار آمار زیستی، گروه سلامت دهان و دندانپزشکی اجتماعی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
داود اسکندری: استادیار مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، ایران.
علی صالحی سهل آبادی: (* نویسنده مسئول) استادیار مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران. asalehi529@sbmu.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: خطاهای انسانی مسبب وقوع عمده حوادث در بسیاری از صنایع از جمله صنایع ریلی می‌باشند. عوامل متعددی نیز در بروز این‌گونه خطاها نقش دارند. از طرفی، کیفیت خواب افراد نیز ممکن است بر روی احتمال خطای انسانی افراد تأثیرگذار باشد؛ بنابراین، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر کیفیت خواب بر احتمال خطای انسانی کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی- تحلیلی مقطعی در سال ۱۴۰۱ با مشارکت ۱۱۵ مرد شاغل در اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن صورت پذیرفت. در این نظرسنجی، هر یک از شرکت‌کنندگان پرسشنامه‌های سلامت عمومی (General Health Questionnaire: GHQ)، شاخص کیفیت خواب پیتسبورگ (Pittsburgh Sleep Quality Index: PSQI)، مقیاس خواب‌آلودگی اپوورث (Epworth Sleepiness Scale: ESS) و پرسشنامه خود گزارش دهی خطای انسانی (Self-report of Human Error Probability Questionnaire: SHEPQ) را تکمیل کردند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و آزمون‌های آماری اسپیرمن و Independent T-Test مورد آنالیز قرار گرفتند.

یافته ها: مطابق با یافته‌های این پژوهش، میانگین سنی ± (انحراف معیار) و سابقه کاری ± (انحراف معیار) افراد شرکت‌کننده به ترتیب برابر با (۵/۲۲) ± ۳۶/۵۷ و (۵/۶۶) ± ۱۰/۰۹ بود. به ترتیب ۳۶/۵ درصد، ۴۹/۶ درصد، ۱۸ درصد و ۲۱/۷ درصد از شرکت‌کنندگان دارای GHQ≥ ۴۰، ۲۳ <PSQI، ۵ ≥ESS ۱۳ و SHEPQ> ۵۰ بودند. همچنین، با استفاده از آزمون اسپیرمن مشخص گردید که بین کیفیت خواب ماهانه ($PSQI_{Score}$) و کیفیت خواب روزانه کارکنان (ESS_{Score}) با میزان احتمال خطای انسانی رابطه معناداری وجود دارد (به ترتیب، P<۰/۰۰۱، ۰/۳۹۹= CC و P<۰/۰۰۱، ۰/۴۱۲= CC). علاوه بر این، نتایج حاصل از آزمون Independent T-Test بیانگر این امر بود که بین متوسط نمرات خطا در زیرگروه‌های کیفیت خواب رابطه معناداری وجود دارد (P<۰.۰۰۱).

نتیجه گیری: کیفیت خواب نامناسب یک عامل مهم در بروز خطای انسانی به شمار می‌رود و به منظور کاهش آن می‌بایست توجه بیشتری به عوامل تأثیرگذار بر روی کیفیت خواب از جمله برنامه‌های نوبت‌کاری کارکنان شود.

تعارض منافع: *گزارش نشده است.*
منبع حمایت کننده: *ندارد.*

کلیدواژه‌ها
اتاق کنترل
پرسشنامه پیتسبورگ
احتمال خطای انسانی
کیفیت خواب
قطار

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۶/۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۱۰

شیوه استناد به این مقاله:
Soleiman Ramezanifar, Mahshid Namdari, Davoud Eskandari, Ali Salehi Sahlabadi. The Effect of Sleep Quality on the Probability of Human Errors in the Employees of Railway Traffic Control Rooms. Iran Occupational Health. 2023 (01 Sep);20:15.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]
[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

مقدمه

در بسیاری از پروسه‌های کاری، کارکنان شاغل در بخش‌های مختلف به عنوان عناصر اصلی و کلیدی فرآیندها را رهبری و تصمیمات مهم و نهایی را اتخاذ می‌کنند (۱). با این حال، این افراد دارای یک سری ویژگی‌های منفی هستند که می‌تواند بر عملکرد شغلی و نحوه اتخاذ تصمیمات آن‌ها تأثیرگذار باشد. یکی از این مشخصه‌ها ویژگی «جایزالخطا بودن» و یا به نوعی «خطای انسانی» است که به‌وفور در طول زندگی روزمره و کاری افراد اتفاق می‌افتد (۲). خطای انسانی نوعی از خطا می‌باشد که ناشی از عدم درک و شناخت صحیح افراد از شرایط مؤلفه‌های موجود در محیط کاری است (۳).

خطاهای انسانی به طرق مختلف می‌توانند زمینه‌ساز و مسبب وقوع بسیاری از حوادث در صنایع گوناگون به ویژه صنایع پیچیده باشند (۴-۷). حوادثی که سالیانه خسارت‌های زیادی را به تولید ناخالص ملی[1](GDP) بسیاری از کشورها، از جمله ایران وارد می‌کند (۸). با بررسی علل وقوع حوادث در بسیاری از صنایع پیچیده از جمله صنایع ریلی می‌توان به‌وضوح سرنخ‌های عمده‌ای را از وجود خطاهای انسانی به دست آورد (۹). در صنایع ریلی وقوع حوادثی همچون حادثه قطار هفت‌خوان (ایران، ۱۳۹۵)، حادثه قطار نیشابور (ایران، ۱۳۸۲) و حادثه برخورد قطارهای شهر لندن (انگلیس، ۱۳۷۸) در پی خطاهای انسانی نشان‌دهنده بالا بودن سهم خطاهای انسانی در وقوع حوادث فاجعه‌بار در این صنایع است (۱۰-۱۲).

اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن یکی از کلیدی‌ترین بخش‌های صنایع ریلی می‌باشند که وقوع خطاهای انسانی در آن‌ها می‌تواند سبب وقوع حوادث ناگواری گردد. اپراتورهای این اتاق‌های کنترل در طول نوبت‌کاری خود به‌صورت مستمر حجم بالایی از اطلاعات را دریافت، پردازش و ارسال می‌کنند. علاوه بر این، عواملی همچون «شواهدی از بروز بیماری در بین کارکنان»، «اختلالات خواب» و «بی‌تجربگی» سبب شده است تا این کارکنان بیش از پیش‌مستعد بروز خطا باشند (۱۲).

از سوی دیگر، در بسیاری از مشاغل از جمله اپراتورهای اتاق کنترل، بسیاری از ویژگی‌های شغلی آن‌ها از جمله مدت‌زمان کاری فشرده و زیاد، زمان استراحت کم و نوبت‌کاری سبب شده است تا ویژگی‌های متعددی از کارکنان از جمله کیفیت خواب آنان تحت‌الشعاع قرار بگیرد (۱۳-۱۵).

کیفیت خواب معمولاً برای اشاره به مجموعه‌ای از اقدامات خواب مانند طول خواب، تأخیر در به خواب رفتن، میزان گسستگی خواب، زمان کل بیداری، بازده خواب و در برخی موارد اختلالات خواب استفاده می‌شود (۱۶). طیف وسیعی از عوامل از جمله سن، ریتم شبانه‌روزی، برنامه کاری و میزان انعطاف‌پذیری عادات خواب می‌توانند بر کیفیت خواب تأثیرگذار باشد و سبب پیدایش و یا تشدید کیفیت خواب نامناسب گردد (۱۷، ۱۸، ۲۵).

کیفیت خواب نامناسب علاوه بر دارا بودن اثرات منفی در زندگی افراد، در محیط‌های شغلی نیز با تأثیرگذاری بر روی بسیاری از پارامترهای فیزیولوژیکی و روانی مربوط به محل کار از جمله حافظه ضعیف، حوادث، شکایات مربوط به سلامتی و غیبت از کار سبب ایجاد و یا تشدید مشکلاتی برای کارکنان شده است (۱۹، ۲۰). یک مطالعه که با مشارکت تعدادی از کارگران ساختمان‌سازی در آمریکا صورت گرفت، بیان داشت که کارگران دارای کیفیت خواب نامناسب‌تر، دارای میزان رعایت ایمنی پایین‌تری هستند (۲۶). علاوه بر این، نتایج حاصل از یک مطالعه مقطعی که با مشارکت ۴۰۰ نفر شاغل در یک صنعت گاز در ایران صورت گرفت، مشخص کرد که بین کیفیت خواب کارکنان و غیبت از کار رابطه معناداری وجود دارد (۲۷).

از سوی دیگر، با در نظر گرفتن مواردی از قبیل نبود سامانه‌های جلوگیری‌کننده از وقوع خطاهای انسانی؛ عدم کارایی شایسته قوانین و مقررات ارائه شده توسط نهادهای نظراتی در جلوگیری از وقوع خطای انسانی (۲۱) و همچنین پرداخت خسارات جبران‌ناپذیر مالی و جانی به دنبال وقوع خطاهای انسانی توسط کارکنان اتاق‌های کنترل (۵)، بررسی عوامل تأثیرگذار بر روی خطاهای انسانی کارکنان اتاق‌های کنترل از جمله اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن امری الزامی است.

بنابراین، با توجه به موارد ذکر شده فوق و همچنین وجود احتمال تأثیرگذاری کیفیت خواب بر روی خطای انسانی کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن، این مطالعه برای اولین بار، با طراحی و اعتبار سنجی یک پرسشنامه خود گزارش دهی خطای انسانی، با هدف بررسی ارتباط و تأثیرگذاری کیفیت خواب بر روی میزان احتمال خطاهای انسانی کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن صورت گرفت.

روش بررسی

این مطالعه مقطعی توصیفی-تحلیلی با هدف بررسی تأثیرگذاری کیفیت خواب بر روی میزان خطای انسانی

1 Gross Domestic Product

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

کارکنان در اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن شهرهای تهران، اراک، شاهرود، یزد و اتاق کنترل مرکزی ترافیک تهران در سال ۱۴۰۰ به مدت ۳ ماه (آذر ماه تا بهمن ماه) صورت گرفت. جهت برآورد حجم نمونه به ترتیب از فرمول‌های ۱ و ۲ استفاده گردید.

$$C = 0.5 \times \ln\left[(1+r)/(1-r)\right] \quad (۱)$$

C = حجم نمونه همبستگی
r = حداقل ضریب همبستگی

$$N = \left[\left(Z_\alpha + Z_\beta\right)/C\right]^2 + 3 \quad (۲)$$

N = تعداد افراد مورد نیاز
Zα = انحراف نرمال استاندارد برای سطح خطای نوع اول (α)
Zβ = انحراف نرمال استاندارد برای سطح خطای نوع دوم (β)
C = حجم نمونه همبستگی.

طبق بررسی‌های انجام شده و استفاده از نظرات مشاورین و محققین، در این معادلات حداقل ضریب همبستگی (r) بین کیفیت خواب و احتمال خطای انسانی کارکنان، توان و سطح خطای نوع اول (α) به ترتیب برابر با ۰/۳، ۹۰ درصد و ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. با در نظر گرفتن شرایط ذکر شده، حداقل حجم نمونه برای مطالعه حاضر ۱۱۳ نفر برآورد گردید.

عوامل مخدوش‌گر، معیارهای ورود و خروج

با در نظر گرفتن عواملی همچون سن، جنسیت، دارا بودن سابقه بیماری‌های جسمی و روانی، مصرف داروهای تقویت‌کننده خواب‌وبیداری، دارا بودن شغل دوم، استعمال دخانیات، سیگار کشیدن و سابقه کاری به عنوان متغیرهای مخدوش‌گر، معیارهای ورود به این مطالعه مواردی از جمله رضایت افراد به شرکت در مطالعه، دارا بودن حداقل یک سال سابقه کاری، عدم داشتن شغل دوم، عدم داشتن مشکلات جسمی و روحی و همچنین عدم استعمال دخانیات (حداکثر مصرف روزانه سیگار کمتر از ۱۰ نخ (۲۸)) در نظر گرفته شد. علاوه بر این، معیارهای خروج نیز در این مطالعه شامل عدم همکاری، عدم رضایت افراد به شرکت در مطالعه و انصراف افراد از شرکت در مطالعه بود. در نهایت، به منظور انجام پژوهش، هدف از انجام مطالعه برای کارکنان تشریح گردید و افرادی که به‌صورت داوطلب تمایل به همکاری داشتند به طور تصادفی انتخاب و وارد این پژوهش شدند.

فرآیند مورد مطالعه

اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن در نواحی مختلف کشور استقرار یافته و وظایف مختلفی از جمله مراقبت از صحت سیر و حرکت قطارها و سایر وسایل نقلیه در طول خطوط ریلی، نظارت بر نحوه برنامه‌ریزی حرکت، توزیع، تخلیه و بارگیری قطارهای مختلف و پیگیری مشکلات مختلف قطارها و خطوط ریلی را بر عهده دارند. در این اتاق‌های کنترل اپراتورها تحت سمت‌های شغلی مختلفی از جمله مسئول کنترل ناوگان، کنترلر سیر و حرکت و کنترلر راه بر ناوگان با استفاده از وسایل ارتباطی مختلف از جمله گراف‌ها و تلفن‌گرام‌ها به نظارت، بررسی و تبادل اطلاعات با یکدیگر به‌صورت منظم و مستمر می‌پردازند. اتاق کنترل مرکزی ترافیک راه‌آهن نیز یکی از این اتاق‌های کنترل می‌باشد که علاوه بر وظایف ذکر شده در بالا، مسئولیت ایجاد هماهنگی بین اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن مستقر در نواحی مختلف کشور را نیز بر عهده دارد. در این اتاق کنترل نیز اپراتورها تحت عنوان‌های شغلی مختلف از قبیل رئیس اداره، سرپرست کشیک و کارشناس ارتباط مشغول به خدمت‌رسانی می‌باشند.

ابزار تحقیق

پرسشنامه سلامت عمومی (GHQ)[1]

به منظور بررسی وضعیت سلامت افراد شرکت‌کننده در این پژوهش از پرسشنامه GHQ استفاده گردید. این پرسشنامه سلامت عمومی ۲۸ سؤالی توسط Goldberg and Hiller (۱۳۵۷) ارائه شده و دارای ۴ مقیاس فرعی (علائم جسمانی، علائم اضطرابی و اختلال خواب، کارکرد اجتماعی و علائم افسردگی) می‌باشد (۲۹). برای هر مقیاس فرعی این هفت سؤال طراحی شده است. نسخه فارسی این پرسشنامه که در این پژوهش استفاده شده است دارای انسجام درونی ۰/۹ با استفاده از آلفای کرون باخ است و روایی و پایایی این پرسشنامه مورد تأیید قرارگرفته است (۲۲). پاسخ سؤالات این پرسشنامه در یک مقیاس لیکرتی ۳-۰ نمره‌گذاری می‌شود و یک نمره کلی به دست می‌آید. چنانچه در هر مقیاس فرعی نمره فرد از ۶ بیشتر شود و یا در مجموع از ۲۲ به بالا باشد، بیانگر این است که فرد دارای مشکل در مقیاس موردنظر است (۲۲).

1 General Health Questionnaire

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

پرسشنامه کیفیت خواب پیتسبورگ[1] (PSQI)

از این پرسشنامه در جهت برآورد میزان کیفیت خواب افراد استفاده شد. این پرسشنامه در سال ۱۳۶۸ توسط Buysse DJ و همکارانش ساخته‌شده است و دارای انسجام درونی ۰/۸۳ با استفاده از آلفای کرون باخ است (۳۰). نسخه ایرانی این پرسشنامه دارای روایی ۰/۸۶ و پایایی ۰/۸۹ است (۲۳). در این پرسشنامه با استفاده از هفت زیر مقیاس (کیفیت ذهنی خواب فرد، تأخیر در به خواب رفتن، مدت‌زمان خواب، میزان بازدهی خواب، اختلالات خواب، میزان مصرف داروهای خواب‌آور و اختلالات روزانه عملکردی فرد) وضعیت کیفیت خواب یک ماهه فرد سنجیده می‌شود (۳۰). هر زیر مقیاس دارای نمره‌ای بین ۳ - ۰ است. در صورتی که هر زیر مقیاس در حداکثر میزان منفی خود قرار داشته باشد، نمره ۳ را به خود اختصاص خواهد داد. نمره کلی این پرسشنامه بین ۲۱ - ۰ است و کیفیت خواب نامناسب نمره کلی بزرگ‌تر از ۵ را به خود اختصاص می‌دهد.

مقیاس خواب‌آلودگی اپوورث[2] (ESS)

از این پرسشنامه به منظور بررسی احساس خواب‌آلودگی افراد در شرایط مختلف استفاده شد. این پرسشنامه توسط Johns طراحی و تدوین‌شده است (۳۱). نسخه فارسی این پرسشنامه در این پژوهش استفاده گردید که روایی و پایایی آن اثبات شده است (۳۲). در این پرسشنامه هشت سؤالی، پاسخ سؤالات در یک مقیاس لیکرتی ۳-۰ نمره‌گذاری می‌شوند. در این پرسشنامه خواب‌آلودگی فرد به چهار صورت طبیعی، خفیف، متوسط و شدید در نظر گرفته می‌شود. از لحاظ بالینی، نمره کلی بالاتر از ۱۰ در این پرسشنامه نشان‌دهنده خواب‌آلودگی در فرد است (۳۳).

پرسشنامه خود گزارش دهی خطای انسانی[3] (SHEPQ)

با توجه به اینکه پرسشنامه و یا ابزاری در جهت ارزیابی احتمال خطای انسانی ماهانه کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن وجود نداشت، در این پژوهش ابتدا پرسشنامه اولیه ۶۷ سؤالی با استفاده از بررسی‌های کتابخانه‌ای، مقالات مشابه و مصاحبه با کارکنان اتاق‌های کنترل و همچنین مشاوره با کارشناسان و محققین اصلی این پژوهش در طی چند جلسه طراحی گردید. این پرسشنامه در دو بخش (بخش اول برای کارکنان اتاق کنترل مرکزی (۴۳ سؤال) و بخش دوم برای کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن در مناطق مختلف (۲۴ سؤال)) طراحی گردید. پس از شناسایی گویه‌های پرسشنامه اولیه، برای تعیین روایی پرسشنامه از دو روش روایی صوری[4] و روایی محتوایی[5] استفاده گردید. همچنین برای تعیین پایایی از ضریب کاپا وزنی استفاده شد.

به منظور انجام روایی صوری کیفی، پرسشنامه در اختیار سه نفر از اساتید بهداشت حرفه‌ای، دو نفر از کارکنان مجرب شاغل در اتاق کنترل مرکزی ترافیک راه‌آهن و دو نفر از کارکنان متخصص شاغل در اتاق کنترل ترافیک راه‌آهن ناحیه تهران قرار گرفت. از آن‌ها خواسته شد تا در مورد پرسشنامه و ظاهر آن اظهارنظر کنند. پس از نظرات کارشناسان، تغییرات لازم در پرسشنامه اعمال و روایی صوری کیفی آن انجام گردید. علاوه بر این، در راستای بررسی روایی صوری کمی نیز، سؤالات طراحی شده در اختیار پنج نفر از اساتید بهداشت حرفه‌ای، پنج نفر از کارکنان باتجربه شاغل در اتاق کنترل مرکزی ترافیک راه‌آهن و پنج نفر از کارکنان متخصص شاغل در اتاق کنترل ترافیک راه‌آهن ناحیه تهران قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا در خصوص وضعیت ظاهری هر یک از سؤالات پرسشنامه از نظر «سادگی»، «مرتبط بودن» و «وضوح» اظهارنظر کنند (۳۴). همچنین برای انجام روایی محتوایی از دو معیار نسبت روایی محتوا (CVR)[6] و شاخص روایی محتوا (CVI)[7] استفاده شد. به این منظور پرسشنامه طراحی شده بین پانزده متخصص توزیع شد.

به هر یک از سؤالات قسمت اتاق کنترل مرکزی ترافیک راه‌آهن ده نفر ارزیاب شامل پنج نفر از اعضای هیئت اجرایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و پنج نفر از افراد باتجربه شاغل در اتاق کنترل مرکزی ترافیک راه‌آهن پاسخ دادند. در خصوص سؤالات بخش مربوط به اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن نیز ده نفر ارزیاب متشکل از پنج نفر از اعضای هیئت اجرایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و پنج نفر از افراد مجرب شاغل در اتاق کنترل ترافیک راه‌آهن تهران پاسخ دادند.

در این راستا، برای تعیین نسبت روایی محتوایی، از هر یک از متخصصان خواسته شد تا به هر یک از سؤالات به صورت «ضروری»، «مفید اما غیرضروری» و «غیرضروری» پاسخ دهند. سپس پاسخ‌ها بر اساس فرمول ۳ محاسبه و با جدول Lawshe بررسی شدند (۳۵). از آنجایی که در

1 The Pittsburgh Sleep Quality Index
2 The Epworth Sleepiness Scale
3 The Self-report of Human Error Probability Questionnaire

4 Face validity
5 Content Validity
6 Content Validity Ratio
7 Content Validity Index

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]
[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

هر بخش از نظرات ۱۰ متخصص استفاده شد، بنابراین سؤالاتی که دارای با اعداد بالاتر از ۰/۶۲ بودند، پذیرفته شدند. طبق این بررسی، هیچ یک از سؤالات پرسشنامه پس از پاسخ ارزیابی‌کنندگان حذف نشد. در نهایت، نسبت روایی محتوایی برای این پرسشنامه ۰/۸۷ به دست آمد.

$$CVR = \frac{ne - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad (۳)$$

CVR = نسبت روایی محتوا
Ne = تعداد متخصصانی که گزینه «ضروری» را انتخاب کرده‌اند
N = تعداد کل متخصصان

مقدار CVI سؤالات با استفاده از روش والتز و بازل (۱۳۵۹) مطابق فرمول ۴ تعیین شد (۳۶). در این راستا، پرسشنامه برای هر یک از متخصصان مذکور ارسال و از آن‌ها خواسته شد تا در مورد هر یک از سه معیار سادگی، مرتبط بودن و وضوح در قالب یک طیف لیکرت چهار بخشی (۱: نامرتبط، ۲: تا حدودی مرتبط، ۳: مرتبط و ۴: کاملاً مرتبط) اظهار نظر کنند. از آنجایی که CVI سؤالات بالاتر از ۰/۷۹ بود، تمامی سؤالات پذیرفته شد. مقادیر CVI پرسشنامه از نظر سادگی، ارتباط و وضوح به ترتیب برابر (حداقل = ۰/۸، حداکثر = ۱ و میانگین = ۰/۹)، (حداقل = ۰/۸، حداکثر = ۱ و میانگین = ۰/۹) و (حداقل = ۰/۸، حداکثر = ۱ و میانگین = ۰/۹۲) بود.

$$CVI = \frac{\text{تعداد کل متخصصینی که گزینه‌های «کاملاً مرتبط» و «مرتبط» را انتخاب کردند}}{\text{تعداد کل متخصصین}} \quad (۴)$$

در مرحله بعد، برای سنجش پایایی پرسشنامه، در طی دو مرحله با فاصله زمانی ۱۲ روز پرسشنامه بین ۳۵ نفر از کارکنان اتاق کنترل مرکزی و اتاق کنترل تهران توزیع گردید. انتخاب این افراد با در نظر گرفتن سطح تجربه و میزان تخصص این افراد انجام شده بود. سپس با استفاده از ضریب کاپا وزنی محاسبه شده در نرم‌افزار Stata نسخه ۱۳، پایایی این پرسشنامه محاسبه شد. با استفاده از این آزمون، حداقل درصد توافق در بین ۶۷ سؤال ۷۳/۷۱ درصد و حداکثر آن ۸۷/۱۴ درصد بوده است. همچنین میانگین توافق در تمامی سؤالات پرسشنامه ۸۰/۳۱ درصد بود.

در این پرسشنامه (SHEPQ)، پاسخ سؤالات با توجه به اینکه اپراتورهای اتاق کنترل به صورت شخصی قضاوت خود را در خصوص احتمال خطای انسانی ماهانه خود بیان می‌دارند و همچنین پاسخ‌گویی راحت‌تر به سؤالات و ارائه توزیع داده‌های مناسب‌تر در یک طیف لیکرتی ۵-۰ (هرگز (۰)، خیلی کم (۱)، کم (۲)، متوسط (۳)، زیاد (۴) و بسیار زیاد (۵)) نمره‌گذاری می‌شود.

در مرحله بعد، نمرات به دست آمده برای هر سمت شغلی با توجه به تعداد سؤالات اختصاصی هر سمت شغلی در ضریبی ضرب شده تا نمرات در مقیاس ۰ تا ۱۰۰ به دست آید. در نهایت نیز احتمال خطای انسانی کارکنان در چهار محدوده کم (۲۵-۰)، متوسط (۵۰-۲۶)، زیاد (۷۵-۵۱) و خیلی زیاد (۷۶-۱۰۰) به دست می‌آید.

برای هر یک از معیارهای سنجش شده در این مطالعه (سلامت عمومی، کیفیت خواب ماهانه، کیفیت خواب روزانه و احتمال خطای انسانی) شماری از سؤالات پرسشنامه‌ها و مقیاس‌های پاسخ‌دهی به این سؤالات به عنوان نمونه در جدول ۱ ارائه گردیده است.

آنالیز داده‌ها

پس از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط افراد در طی دو هفته انتهایی بهمن ماه سال ۱۴۰۰، داده‌های جمع‌آوری شده وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ شد. برای بررسی نرمال یا غیرعادی بودن داده‌ها از آزمون آماری کولموگروف اسمیرنوف و همچنین برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و بررسی رابطه بین رتبه‌بندی کیفیت خواب و نمرات خطا در افراد به دلیل داده‌های غیرطبیعی از آزمون ناپارامتریک اسپیرمن استفاده شد. علاوه بر این، برای مقایسه میانگین نمرات خطا در زیرگروه‌های کیفیت خواب از Independent T-Test استفاده شد. فرآیند اجرای مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده است.

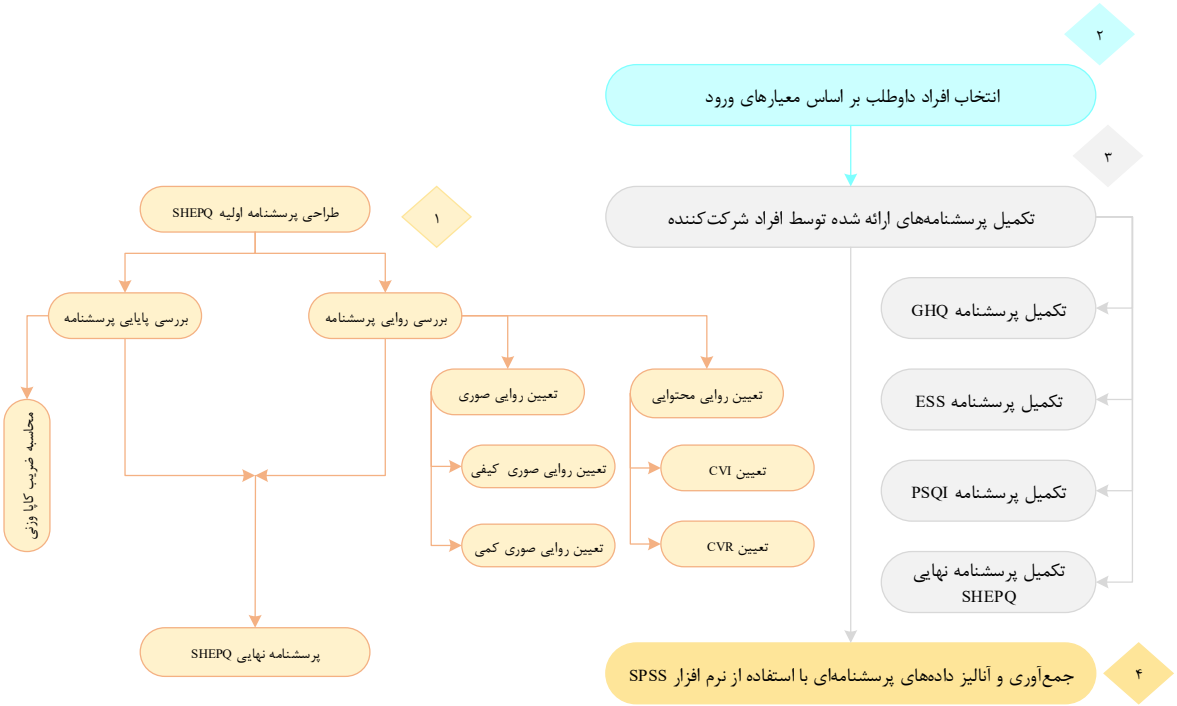
یافته‌ها

تعداد افراد شرکت‌کننده در این پژوهش ۱۱۵ نفر مرد به ترتیب با میانگین سنی ± (انحراف معیار) و سابقه کاری ± (انحراف معیار) معادل (۵/۲۲) ± ۳۶/۵۷ و (۵/۶۶) ± ۱۰/۰۹ سال بود. از میان این نفرات، ۳۲ نفر (۲۷/۸ درصد) شاغل در اتاق کنترل مرکزی ترافیک راه‌آهن و ۸۳ نفر (۷۲/۲ درصد) دیگر شاغل در اتاق‌های کنترل ناحیه تهران، اراک، شاهرود و یزد بودند. عمده این افراد در اتاق کنترل مرکزی ترافیک راه‌آهن و سپس اتاق کنترل ناحیه شاهرود مشغول به فعالیت بودند. اکثر افراد شرکت‌کننده در این پژوهش متأهل (۱۰۱ نفر، ۸۷/۸ درصد) و دارای مدرک لیسانس (۸۲ نفر، ۷۱/۳ درصد) بودند. ویژگی‌های

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]
[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

جدول ۱. نمونه‌ای از سؤالات پرسشنامه‌ها و مقیاس‌های پاسخ‌دهی به این سؤالات به منظور ارزیابی معیارهای سنجش

معیار سنجش	سؤال	مقیاس پاسخ‌دهی
سلامت عمومی	۱. آیا از یک ماه گذشته تا به امروز احساس ضعف و سستی کرده‌اید؟ ۲. آیا از یک ماه گذشته تا به امروز احساس کرده‌اید که بیمار هستید؟ ۳. آیا از یک ماه گذشته تا به امروز سردرد داشته‌اید؟	مقیاس لیکرتی ۳-۰: اصلاً (۰)؛ در حد معمول (۱)؛ بیشتر از حد معمول (۲)؛ خیلی بیشتر از حد معمول (۳)
کیفیت خواب ماهانه	در طی ماه گذشته چند بار به خاطر موارد زیر در خوابیدن مشکل داشته‌اید؟ ۱. نیمه‌های شب یا صبح زود از خواب بیدار می‌شدید. ۲. مجبور بودید برای دستشویی رفتن بلند شوید. ۳. سرفه می‌کردید یا با صدای بلند خروپف می‌کردید.	مقیاس لیکرتی ۳-۰: هیچ (۰)؛ یک بار در هفته (۱)؛ دو بار در هفته (۲)؛ سه بار در هفته یا بیشتر (۳)
کیفیت خواب روزانه	اگر در موقعیت‌هایی که در زیر توصیف شده است قرار بگیرید چقدر احتمال دارد که به خواب بروید یا چرت بزنید؟ ۱. نشستن و مطالعه کردن ۲. تماشای تلویزیون ۳. آرام نشستن بعد از ناهار	مقیاس لیکرتی ۳-۰: هرگز چرت نمی‌زنم (۰)؛ به احتمال کم چرت می‌زنم (۱)؛ به احتمال متوسط چرت می‌زنم (۲)؛ به احتمال زیاد چرت می‌زنم (۳)
احتمال خطای انسانی	در طول یک ماه گذشته چقدر احتمال داشته است که در طی انجام هر یک از فعالیت‌های زیر مرتکب خطا شوید؟ ۱. زمانی که مشغول پیگیری و اطلاع‌رسانی تلفن‌گرام‌ها هستید ۲. زمانی که گراف‌های ترسیمی را مشاهده و بررسی می‌کنید. ۳. زمانی که به دنبال پیگیری علل وقوع حوادث هستید.	مقیاس لیکرتی ۵-۰: هرگز (۰)؛ خیلی کم (۱)؛ کم (۲)؛ متوسط (۳)، زیاد (۴)؛ خیلی زیاد (۵)



شکل ۱. فرآیند اجرای مطالعه

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

جدول ۲. مشخصات دموگرافیک افراد شرکت‌کننده در مطالعه (تعداد: ۱۱۵ نفر)

ویژگی		تعداد (درصد)
جنسیت		
زن		۰ (۰)
مرد		۱۱۵ (۱۰۰)
سن (سال)		
< ۳۰		۷ (۶/۱)
۴۰-۳۰		۸۳ (۷۲/۲)
> ۴۰		۲۵ (۲۱/۷)
سابقه کاری (سال)		
< ۵		۱۵ (۱۳)
۱۰-۵		۵۸ (۵۰/۴)
> ۱۰		۴۲ (۳۶/۵)
وضعیت تأهل		
متأهل		۱۰۱ (۸۷/۸)
مجرد		۱۴ (۱۲/۲)
تحصیلات		
دیپلم		۲ (۱/۷)
فوق‌دیپلم		۱۲ (۱۰/۴)
لیسانس		۸۲ (۷۱/۳)
فوق‌لیسانس		۱۹ (۱۶/۵)
محل خدمت		
تهران	اتاق کنترل مرکزی	۳۲ (۲۷/۸)
	اتاق کنترل ناحیه تهران	۲۰ (۱۷/۴)
شاهرود		۲۳ (۲۰)
اراک		۲۱ (۱۸/۳)
یزد		۱۹ (۱۶/۵)

شرکت‌کنندگان در جدول ۲ ارائه شده است. علاوه بر این، در جدول ۳ نیز تعداد نفرات شرکت‌کننده در این پژوهش به تفکیک سمت‌های شغلی آن‌ها ارائه شده است.

نتایج حاصل از پرسشنامه GHQ

نتایج نشان داد که افراد شرکت‌کننده از لحاظ سلامت عمومی و معیارهای پرسشنامه GHQ در دو دسته «هیچ یا کمترین حد مشکل» و «مشکلات خفیف» قرار داشتند (شکل ۲). مطابق با نمره کلی این پرسشنامه ۷۳ نفر (۶۳/۵ درصد) دارای «هیچ یا کمترین حد مشکل» و ۴۲ نفر (۳۶/۵ درصد) دارای مشکلات خفیف سلامت بودند. میانگین ± (انحراف معیار) نمرات حاصل از این پرسشنامه برابر (۵/۵۸) ± ۲۰/۷۹ بود. کمترین نمره GHQ برابر ۷ و بیشترین آن برابر ۳۷ بود.

نتایج حاصل از پرسشنامه PSQI

نتایج نشان داد که ۵۸ نفر (۵۰/۴ درصد) از کارکنان دارای کیفیت خواب مناسب ($PSQI_{Score} \leq 5$) و ۵۷ نفر (۴۹/۶ درصد) دیگر نیز دارای کیفیت خواب نامناسب ($PSQI_{Score} > 5$) بودند. میانگین ± (انحراف معیار) نمرات حاصل از این پرسشنامه برابر (۲/۱۹) ± ۵/۵۳ بود. کمترین نمره PSQI برابر ۲ و بیشترین آن برابر ۱۱ بود. نتایج حاصل از بررسی هفت زیر مقیاس این پرسشنامه در شکل ۳ آورده شده است.

نتایج حاصل از پرسشنامه ESS

نتایج نشان داد که عمده افراد شرکت‌کننده در این پژوهش (۵۷ نفر، ۴۹/۶ درصد) دارای کیفیت خواب طبیعی بودند (شکل ۴). میانگین ± (انحراف معیار) نمرات حاصل از این پرسشنامه برابر (۳/۷۹) ± ۸/۷۰ بود. کمترین نمره ESS برابر صفر و بیشترین آن برابر ۱۷ بود.

نتایج حاصل از SHEPQ

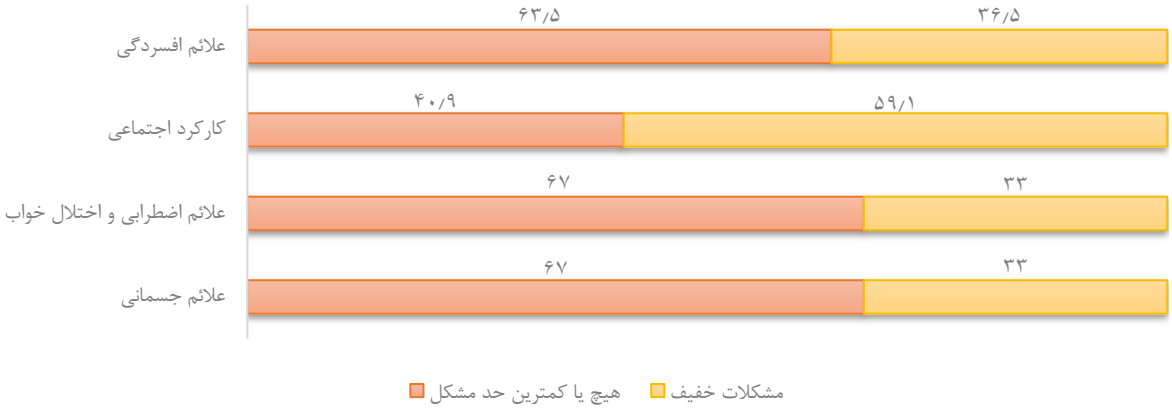
نتایج نشان داد که عمده افراد (۸۲ نفر، ۷۱/۳ درصد)

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

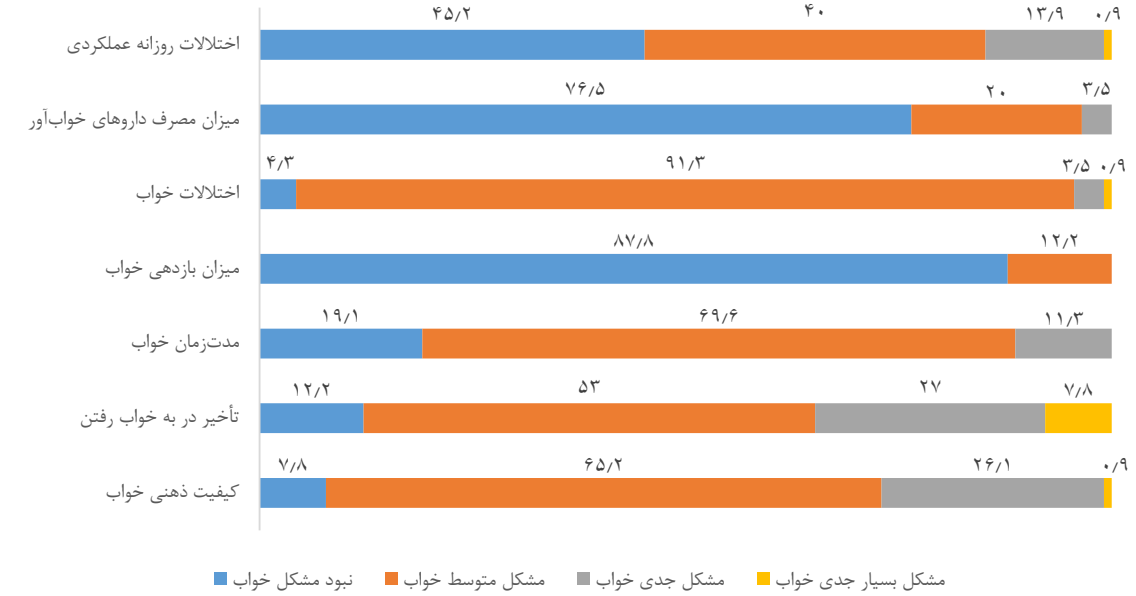
[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

جدول ۳. تعداد نفرات شرکت‌کننده به تفکیک سمت‌های شغلی

اتاق کنترل مرکزی ترافیک راه‌آهن (تعداد: ۳۲ نفر)					
سمت شغلی	تعداد (٪)	سمت شغلی	تعداد (٪)	سمت شغلی	تعداد (٪)
رئیس اداره	۱ (۳/۱)	کارشناس خط	۱ (۳/۱)	کارشناس قطار حومه‌ای	۳ (۹/۴)
سرپرست کشیک	۲ (۶/۳)	کارشناس سیر و حرکت	۹ (۲۸/۱)	کارشناس مسافری	۳ (۹/۴)
کارشناس ارتباط	۳ (۹/۴)	کارشناس علائم	۲ (۶/۳)	کارشناس نیروی کشش	۲ (۶/۳)
کارشناس ATC	۳ (۹/۴)	کارشناس واگن‌ها	۳ (۹/۴)		
اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن (تعداد: ۸۳ نفر)					
سمت شغلی	تعداد (٪)	سمت شغلی	تعداد (٪)	سمت شغلی	تعداد (٪)
مسئول کنترل ناوگان	۴ (۴/۸)	کنترلر سیر و حرکت	۲۹ (۳۴/۹)	کنترلر راه‌بر ناوگان	۱۸ (۲۱/۷)
مسئول کشیک کنترل	۸ (۹/۶)	کنترلر ناوگان در حیطه واگن‌ها	۱۵ (۱۸/۱)	دیسپچر	۹ (۱۰/۸)

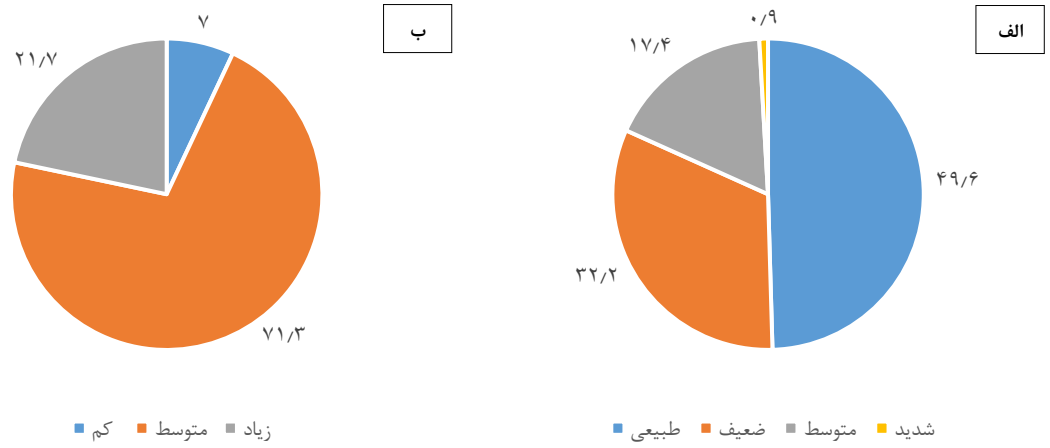


شکل ۲. وضعیت سلامت عمومی افراد شرکت‌کننده در چهار مقیاس پرسشنامه GHQ بر حسب درصد



شکل ۳. وضعیت کیفیت خواب یک ماهه افراد شرکت‌کننده در زیر مقیاس‌ها بر حسب درصد

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]
[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]



شکل ۴. الف. وضعیت کیفیت خواب‌آلودگی روزانه کارکنان بر حسب درصد و ب. وضعیت احتمال خطای انسانی کارکنان بر حسب درصد

جدول ۴. همبستگی‌های بررسی شده بین مقیاس‌های کیفیت خواب ماهانه و روزانه با میزان احتمال خطای انسانی

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	مقدار P	وضعیت رابطه
متغیرهای مرتبط با پرسشنامه PSQI				
کیفیت ذهنی خواب	احتمال خطای انسانی کارکنان	۰/۵۰۶	۰/۰۰۰	**معنادار**
تأخیر در به خواب رفتن	احتمال خطای انسانی کارکنان	۰/۴۴۸	۰/۰۰۰	**معنادار**
مدت‌زمان خواب	احتمال خطای انسانی کارکنان	۰/۲۲۶	۰/۰۱۵	**معنادار**
میزان بازدهی خواب	احتمال خطای انسانی کارکنان	۰/۳۱۳	۰/۰۰۱	**معنادار**
اختلالات خواب	احتمال خطای انسانی کارکنان	۰/۰۱۲	۰/۸۹۷	عدم معناداری
میزان مصرف داروهای خواب‌آور	احتمال خطای انسانی کارکنان	۰/۲۷۹	۰/۰۰۳	**معنادار**
اختلالات روزانه عملکردی	احتمال خطای انسانی کارکنان	۰/۱۱۶	۰/۲۱۸	عدم معناداری
کیفیت کلی خواب (PSQI)	احتمال خطای انسانی کارکنان	۰/۳۹۹	۰/۰۰۰	**معنادار**
متغیر مرتبط با پرسشنامه ESS				
کیفیت خواب روزانه افراد	احتمال خطای انسانی کارکنان	۰/۴۱۲	۰/۰۰۰	**معنادار**

دارای میزان احتمال خطای متوسط بودند (شکل ۴). علاوه بر این، میانگین ± (انحراف معیار) نمرات حاصل از این پرسشنامه برابر (۱۲/۵۲) ± ۴۱/۷۹ بود. کمترین نمره این پرسشنامه برابر ۱۸/۲ و بیشترین آن برابر ۷۳/۳ بود.

تعیین ارتباط بین رتبه‌های کیفیت خواب با نمره خطا در افراد

به منظور بررسی رابطه بین نمره کلی کیفیت خواب و میزان احتمال خطای انسانی کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن از آزمون ناپارامتری اسپیرمن استفاده گردید. نتایج نشان داد که رابطه معناداری بین میزان کیفیت خواب ماهانه کارکنان و میزان احتمال خطای انسانی آنان وجود دارد (جدول ۴، P<۰.۰۰۱). همچنین، با استفاده از آزمون اسپیرمن مشخص گردید که بین کیفیت خواب روزانه افراد و میزان احتمال خطای انسانی رابطه معناداری وجود دارد (جدول ۴، P<۰.۰۰۱). علاوه بر این، در راستای مقایسه متوسط نمرات خطا در زیرگروه‌های کیفیت خواب از آزمون Independent T-Test استفاده گردید. نتایج حاصل از این آزمون بیانگر این امر بود که بین متوسط نمرات خطا در زیرگروه‌های کیفیت خواب رابطه معناداری وجود دارد (P<۰.۰۰۱).

بحث

ماهیت کاری اپراتورهای اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن به گونه‌ای است که آن‌ها در طول مدت‌زمان کاری خود حجم بالایی از اطلاعات کاری مختلف را دریافت، پردازش و ارسال می‌کنند. این امر سبب شده تا این کارکنان در طول نوبت‌کاری خود از بارکاری ذهنی بالایی برخوردار باشند (۱۲، ۳۷). این در حالی است که تصمیمات نهایی این کارکنان نحوه سیر و حرکت قطارها را در سراسر خطوط شبکه ریلی مشخص می‌کند و وقوع خطاهای انسانی به وسیله این کارکنان می‌تواند حوادث

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]
[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

فاجعه‌باری را بر جای می‌گذارد. به همین منظور می‌بایست عوامل مؤثر بر بروز خطای انسانی در این محیط کاری را شناسایی و در صورت امکان حذف و یا کاهش داد. یکی از عواملی که ممکن است در بروز خطای کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن مؤثر باشد کیفیت خواب کارکنان است. لازم به ذکر است که با توجه به جست‌وجوهای صورت گرفته توسط نویسندگان این تحقیق تاکنون مطالعه‌ای در این زمینه یافت نشده است.

نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر این امر بود که کیفیت خواب یک عامل مهم تأثیرگذار بر روی میزان احتمال خطای انسانی افراد است و این دو با یکدیگر ارتباط معناداری دارند. در این مطالعه، میانگین ± (انحراف معیار) نمرات نهایی PSQI و ESS به ترتیب برابر (۲/۱۹) ± ۵/۵۳ و (۳/۷۹) ± ۸/۷۰ بود. تقریباً نیمی از افراد شرکت‌کننده دارای کیفیت خواب نامناسب بودند و حدوداً یک درصد از افراد نیز وضعیت خواب‌آلودگی شدید روزانه را گزارش کردند. گفتنی است که با مدنظر قرار دادن عواملی مؤثر بر کیفیت خواب از قبیل سن، ریتم شبانه‌روزی، برنامه نوبت‌کاری و انعطاف‌پذیری عادات خواب (۱۷) تا حدودی می‌توان وضعیت کیفیت خواب کارکنان اتاق‌های کنترل از جمله اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن را بهبود بخشید و از این طریق میزان احتمال خطای آن‌ها را نیز کاهش داد.

در مطالعه‌ای که رضا کاظمی و همکارانش با مشارکت ۶۰ اپراتور مرد اتاق کنترل شاغل در یک صنعت پتروشیمی انجام دادند، کیفیت خواب افراد شرکت‌کننده پایین بود و میانگین نمرات نهایی PSQI مربوط به خواب روز و شب به ترتیب ۸/۳۲ و ۹/۰۳ بود. در مطالعه آن‌ها ساعات کار طولانی‌مدت به عنوان یک ریسک فاکتور تأثیرگذار بر روی ریتم شبانه‌روزی و خواب مطرح شده است که می‌بایست به این مورد نیز توجه نمود (۳۸). در یک مطالعه مقطعی که با مشارکت ۳۰ اپراتور مرد اتاق کنترل در یک صنعت پتروشیمی صورت گرفته بود، میانگین ± (انحراف معیار) نمره نهایی PSQI معادل (۱/۶۱) ± ۴/۶۱ بود (۳۹). علاوه بر این، در یک مطالعه مقطعی دیگر، کیفیت خواب اپراتورهای اتاق کنترل با استفاده از پرسشنامه‌های KSS[1] و PSQI اندازه‌گیری شد. در این مطالعه، میانگین کیفیت خواب ± (انحراف معیار) اپراتورها در نوبت‌های کاری با چرخش کند و تند به ترتیب برابر (۲/۵) ± ۷/۶ و (۱/۸) ± ۷/۴ بود. در مطالعه آن‌ها به منظور کاهش خطای انسانی و افزایش هوشیاری و عملکرد کارکنان، نوبت‌های کاری با چرخش کندتر توصیه شده است (۴۰).

همچنین، مطالعات متعددی نیز به منظور بررسی احتمال خطای انسانی و عوامل مؤثر بر آن با استفاده از تکنیک‌های متفاوت شناسایی و ارزیابی خطای انسانی در اتاق‌های کنترل صورت گرفته است. در یک مطالعه مقطعی-توصیفی با استفاده از تکنیک SHERPA[2] میزان احتمال خطای انسانی اپراتورهای اتاق کنترل یک پالایشگاه گاز برآورد گردید. در این مطالعه از میان ۲۱۸ خطای شناسایی شده، عمده خطاهای مرتبط با خطاهای عملکردی (۶۶/۵ درصد) و خطاهای بازدید (۲۸ درصد) بود. در این پژوهش، در راستای کاهش خطاهای انسانی، انجام اقداماتی نظیر آموزش افراد و تدوین دستورالعمل‌های کاری توصیه شده است (۴۱). نتایج حاصل از یک مطالعه مقطعی-توصیفی دیگر نیز که با استفاده از تکنیک CREAM[3] میزان احتمال خطای انسانی را در یک صنعت سیمان برآورد کرده بودند نشان داده است که از میان خطاهای شناسایی‌شده در این پژوهش به ترتیب ۴۲/۷۴ درصد، ۲۳ درصد، ۲۰/۶۱ درصد و ۱۳/۷۴ درصد مرتبط با خطاهای اجرا، تفسیر، برنامه‌ریزی و مشاهده بود. در این مطالعه نیز آموزش‌های مناسب و کافی، برنامه‌ریزی صحیح به منظور انجام وظایف به‌ویژه در نوبت‌های شبانه و استفاده از دستورالعمل‌های کاری مناسب و منعطف توصیه شده است (۴۲). نتایج حاصل از یک مطالعه موردی که با استفاده از تکنیک HEART[4] میزان احتمال خطای انسانی را در یک صنعت پتروشیمی برآورد کرده بود، نشان داد که خستگی، تجربه، هوشیاری و پیچیدگی اطلاعات از جمله عوامل تأثیرگذار در بروز خطای انسانی کارکنان اتاق کنترل می‌باشند (۴۳).

مطالعات صورت گرفته در حوزه خطای انسانی، از قبیل مطالعات ذکر شده، میزان احتمال خطای انسانی اپراتورهای اتاق‌های کنترل را با استفاده از تکنیک‌های مختلف و با توجه به وظایف آن‌ها برآورد می‌کنند. البته مطالعات محدودی نیز با استفاده از پرسشنامه به بررسی خطای انسانی کارکنان در محیط‌های شغلی گوناگون پرداخته‌اند. به عنوان مثال، در مطالعه‌ای که مهدی‌نیا و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی اثرات فشار کاری، بارکار ذهنی، تعامل انسان-سیستم و حواس‌پرتی محیطی بر سه نوع خطای انسانی (لغزش، سهو و خطا) در کارگران صنایع فولاد پرداخته بودند، از ابزار پرسشنامه به منظور سنجش خطاهای انسانی افراد شرکت‌کننده استفاده شده بود (۴۴). یا در مطالعه دیگری که DW Lee و همکاران (۱۳۹۸) با

1 Karolinska Sleepiness Scale

2 Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach
3 The Cognitive Reliability and Error Analysis Method
4 Human Error Assessment and Reduction Technique

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]
[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

هدف بررسی ارتباط بین خواب، محیط‌های خواب در محل کار و خطاهای انسانی رانندگان قطارها انجام دادند، خطاهای انسانی این رانندگان بر اساس قضاوت شخصی آن‌ها و با استفاده از ذکر چندین سؤال مورد سنجش و با سایر مؤلفه‌های مورد نظر (خواب و مکان‌های خواب در محل کار) ارتباط سنجی شده بود (۴۵). پژوهش حاضر نیز با طراحی یک پرسشنامه محقق ساخته سعی بر برآورد میزان احتمال خطای انسانی اپراتورها و بررسی میزان تأثیرگذاری کیفیت خواب بر روی آن دارد.

با توجه به نتایج به دست آمده از این پرسشنامه مشخص گردید که به ترتیب ۷۱/۳ درصد، ۲۱/۷ درصد و ۷ درصد از افراد دارای میزان احتمال خطای متوسط، زیاد و کم بودند. میانگین ± (انحراف معیار) نمرات حاصل از این پرسشنامه برابر (۱۲/۵۲) ± ۴۱/۷۹ بود. این احتمال وجود دارد بنا به دلایلی از قبیل عدم استفاده از تجهیزات ارگونومیکی متناسب با وضعیت آنتروپومتریکی کارکنان، عدم تدوین برنامه‌های نوبت‌کاری مناسب و همچنین تعداد کم نیروهای شاغل در اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن سبب افزایش احتمال خطای انسانی کارکنان شده است؛ بنابراین، می‌بایست به این موارد توجه فراوانی گردد.

همچنین، در راستای بهبود کیفیت خواب کارکنان به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر روی میزان احتمال خطای آنان توجه به عواملی از جمله ژنتیک فردی، دانش فرد، اعتقادات و نگرش افراد در مورد خواب، وضعیت سلامتی و بیماری افراد، شرایط روحی و روانی و جسمی افراد، شرایط محیطی از قبیل وضعیت دما و روشنایی، وضعیت ارگونومیکی و نوبت‌کاری می‌تواند حائز اهمیت باشد (۴۶، ۴۷).

پژوهش حاضر نیز مانند سایر مطالعات دارای نقاط قوت و محدودیت‌هایی می‌باشد. از جمله نقاط قوت این پژوهش می‌توان به طراحی پرسشنامه‌ای به منظور برآورد احتمال خطای انسانی ماهانه کارکنان اتاق کنترل ترافیک راه‌آهن، با توجه به نبود یک روش یا ابزار خاص در جهت برآورد میزان احتمال خطاهای انسانی افراد در یک دوره مشخص، اشاره داشت. از سوی دیگر، این پژوهش دارای محدودیت‌های از جمله عدم ارزیابی بیولوژیکی خواب افراد، عدم ارزیابی وضعیت تغذیه افراد و آمادگی جسمانی آن‌ها و همچنین وجود احتمال سوگیری با توجه به استفاده از ابزار پرسشنامه می‌باشد. تداخل زمان تکمیل پرسشنامه‌ها با زمان فعالیت کاری افراد نیز یکی دیگر از محدودیت‌های این پژوهش بود.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان داد که ۴۹/۶ درصد از کارکنان شاغل در اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن دارای کیفیت خواب نامناسب، حدود ۰/۹ درصد دارای خواب‌آلودگی شدید روزانه و ۷۱/۳ درصد از این کارکنان دارای احتمال خطای انسانی متوسطی بودند. علاوه بر این، مشخص گردید که بین کیفیت خواب ماهانه و کیفیت خواب روزانه با احتمال خطای انسانی کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن رابطه معناداری وجود داشت ($P<0.001$ و $P<0.001$). لذا، مطابق با این نتایج به دست آمده، توصیه می‌گردد تا در راستای بهبود وضعیت خواب کارکنان اتاق‌های کنترل، اقدامات لازم از قبیل بکارگیری برنامه‌های نوبت‌کاری مناسب اعمال گردد. همچنین، نتایج این مطالعه بیان داشت که پرسشنامه طراحی شده SHEPQ با روایی و پایایی مناسب توانسته به عنوان ابزاری کارآمد در راستای برآورد احتمال خطای انسانی بکار بسته شود و به منظور بررسی و تعیین ارتباط با متغیرهای کیفیت خواب استفاده گردد؛ بنابراین، توصیه می‌گردد تا با استفاده از این ابزار به بررسی سایر عوامل تأثیرگذار بر روی احتمال خطاهای انسانی کارکنان اتاق‌های کنترل پرداخته شود.

تقدیر و تشکر

پژوهش حاضر بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول با کد اخلاق IR.SBMU.PHNS.REC.1400.039 می‌باشد. در پایان کار از همکاری مدیرکل محترم سیر و حرکت راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران و همچنین رؤسای اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن و کارکنان اتاق‌های کنترل ترافیک راه‌آهن صمیمانه قدردانی می‌شود.

تعارض منافع

نویسندگان این پژوهش بیان می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

REFERENCE

1. Evans M, He Y, Luo C, Yevseyeva I, Janicke H, Maglaras LA. Employee perspective on information security related human error in healthcare: Proactive use of IS-CHEC in questionnaire form. IEEE Access. 2019;7:102087-101.
2. Tamborello FP, Trafton JG. Human error as an emergent property of action selection and task place-holding. Hu-

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

14. Ozvurmaz S, Mandiracioglu A. Work-related fatigue and related factors among nurses working at the Adnan Menderes University Hospital. Medical Science and Discovery. 2018;5(8):284-9.
15. Elliott JL, Lal S. Blood pressure, sleep quality and fatigue in shift working police officers: effects of a twelve hour roster system on cardiovascular and sleep health. International journal of environmental research and public health. 2016;13(2):172.
16. Mohammadian F, Abbasinia M, Rahmani A, Monazzam MR, Asghari M, Ahmadnezhad I, et al. Survey and comparison of sleep quality among fixed and changing shift staff in a steel factory in Tehran, Iran. Electronic physician. 2013;5(1):599.
17. Yun JA, Ahn YS, Jeong KS, Joo EJ, Choi KS. The relationship between chronotype and sleep quality in Korean firefighters. Clinical Psychopharmacology and Neuroscience. 2015;13(2):201.
18. Ramezanifar S, Ramezanifar E, Sahlabadi AS. The Factors Influencing Sleep Quality and Its Related Disorders in Process, Manufacturing, and Service Industries: A Systematic Review. Journal of Sleep Sciences. 2021;6(3-4):53-66.
19. Zeng LN, Yang Y, Wang C, Li XH, Xiang YF, Hall BJ, et al. Prevalence of poor sleep quality in nursing staff: a meta-analysis of observational studies. Behavioral sleep medicine. 2020;18(6):746-59.
20. Eskandari T, Aliabadi MM, Mohammadfam I. Fire and explosion risk analysis, using bow-tie method and fuzzy-bayesian network in the process industries. Iran Occupational Health. 2021;18(1):150-65.
21. Akyuz E, Celik M. A hybrid human error probability determination approach: The case of cargo loading operation in oil/chemical tanker ship. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2016;43:424-31.
22. Taghavi S. Validity and reliability of the general health questionnaire (ghq-28) in college students of shiraz university. Journal of psychology. 2002;5(4):381-98.
23. Heydari A, Ehtesham Zadeh P, Marashi M. Relationship between insomnia severity, sleep quality, drowsiness and mental health disorders with academic performance in girls. Journal Woman and Culture. 2010;2(4):65-76.
24. Sadeghniiat Haghighi K, Montazeri A, Khajeh Mehrizi A, Aminian O, Rahimi Golkhandan A, Saraei M, et al. The Epworth Sleepiness Scale: translation and validation study of the Iranian version. Sleep and Breathing. 2013;17(1):419-26.
25. Alahri MB, Arshadizadeh R, Raeisi M, Khatami M, Sajadi MS, Abdelbasset WK, et al. Theranostic applications of metal–organic frameworks (MOFs)-based materials in brain disorders: Recent advances and challenges. Inorganic Chemistry Communications. 2021;134:108997.

man factors. 2017;59(3):377-92.
3. Sembiring N, Tambunan MM, Febriani M, editors. Human error analysis on production process of door products with SHERPA and HEART method. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019: IOP Publishing.
4. Zhou JL, Lei Y, Chen Y. A hybrid HEART method to estimate human error probabilities in locomotive driving process. Reliability Engineering & System Safety. 2019;188:80-9.
5. Ramezanifar S, Ramezanifar E, Sahlabadi AS. Investigating the Probability of Human Error in Iranian Industrial Control Rooms: A Systematic Review. International Journal of Occupational Hygiene. 2022;14(1).
6. Kumar P, Gupta S, Gunda YR. Estimation of human error rate in underground coal mines through retrospective analysis of mining accident reports and some error reduction strategies. Safety science. 2020;123:104555.
7. Chiu MC, Hsieh MC. Latent human error analysis and efficient improvement strategies by fuzzy TOPSIS in aviation maintenance tasks. Applied ergonomics. 2016;54:136-47.
8. Mehrifar Y, Ramezanifar S, Beyrami S, Talebolhagh S, Ramezanifar E, Amiri P, et al. A Review of Safety Economics Studies and Cost of Occupational Accidents in Iran from 2000 to 2021. Journal of Health and Safety at Work. 2022;12(4):699-723.
9. Soria Zurita NF, Stone RB, Demirel O, Tumer IY, editors. The function-human error design method (fhedm). International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference; 2018: American Society of Mechanical Engineers.
10. Singh S, Kumar R, Barabadi A, Kumar S, editors. Human error quantification of railway maintenance tasks of disc brake unit. Proceedings of the world congress on engineering; 2014.
11. Sabbaghpoor Azarian H, NikooMaram H. Identification, analyzing and management of human errors in the filter man job using SHERPA method: A case study of an oil refinery. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2022;14(1):57-70.
12. Ramezanifar S, Ramezanifar E, Khadiv E, Salehi Sahlabadi A, Eskandari D, Namdari M. Applying the HEART Technique to Identify and Assess the Human Error in the Central Railway Traffic Control Room. Journal of Health and Safety at Work. 2022;12(3):595-616.
13. Rashidi MA, PiranAghl MR, Ahmadi O, Pournajaf A, Seififard M, Kazemi M, et al. Occupational fatigue and sleep quality: a comparison between nurses working in various wards of public hospitals. Journal of Advances in Medical and Biomedical Research. 2020;28(131):336-45.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]

of shift work on cognitive performance, sleep quality, and sleepiness among petrochemical control room operators. Journal of circadian rhythms. 2016;14.
39. Jafari MJ, Saremi M, Khosrowabadi R, Khodakarim S, Azhdari MR, Ghasemi M. A Novel Effect of White Noise on Auditory and Visual Attention using Biomedical Signals on Petrochemical Control Room Operators.
40. Heidarimoghadam R, Motamedzadeh M, Kazemi R. Investigating the effect of night shifts rotation speed on the pattern of melatonin secretion and sleepiness among petrochemical control room operators. Health and Safety at Work. 2020;10(2):110-8.
41. Halvani G, Mehrparvar AH, Shamsi F, Rafieenia R, Khani Mouseloo B, Ebrahimi G. Risk assessment of human error among Mohr City, Parsian Gas refinery company control room operators using systematic human error reduction and prediction approach SHERPA in 2016. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2017;9(3):32-44.
42. Ghahramani A, Adibhesami A, Mohebbi I. An Application of Cognitive Reliability Error Analysis Method for Identification and Evaluation of Human Errors of Control Room Operators in a Cement Manufacturing Company. Journal of Safety Promotion and Injury Prevention. 2020;7(4):183-91.
43. Ghalenoei M, Asilian H, Mortazavi S, Varmazyar S. Human erroranalysis among petrochemical plant control room operators with human errorassessment and reduction technique. Iran Occupational Health. 2009;6(2):38-50.
44. Mahdinia M, Mohammadfam I, Mirzaei Aliabadi M, Aghaei H, Soltanian AR, Soltanzadeh A. The mediating effect of workers' situation awareness on the relationship between work-related factors and human error: a path analysis approach. International journal of occupational safety and ergonomics. 2021:1-9.
45. Lee DW, Kim SJ, Shin NY, Lee WJ, Lee D, Jang JH, et al. Sleeping, sleeping environments, and human errors in South Korean male train drivers. Journal of occupational health. 2019;61(5):358-67.
46. Zadeh RS, Owora AH, Pham Y, Jiang NZ. Sociodemographic and Job Characteristics Influence Environmental Strategies Used to Manage Workplace Sleepiness. Journal of Occupational and Environmental Medicine. 2019;61(12):955-63.
47. Caldwell JA, Caldwell JL, Thompson LA, Lieberman HR. Fatigue and its management in the workplace. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2019;96:272-89.
26. Brossoit RM, Crain TL, Leslie JJ, Hammer LB, Truxillo DM, Bodner TE. The effects of sleep on workplace cognitive failure and safety. Journal of occupational health psychology. 2019;24(4):411.
27. Zare R, Choobineh A, Keshavarzi S. Association of amplitude and stability of circadian rhythm, sleep quality, and occupational stress with sickness absence among a gas company employees—A cross sectional study from Iran. Safety and Health at Work. 2017;8(3):276-81.
28. Shaygan-Nezhad V, Zare M. The role of smoking and passive smoking in CVA in patients with hypertension. Fundamentals of Mental Health J. 2003;6:19-20.
29. Goldberg DP, Hillier VF. A scaled version of the General Health Questionnaire. Psychological medicine. 1979;9(1):139-45.
30. Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. Psychiatry research. 1989;28(2):193-213.
31. Johns MW. Sleepiness in different situations measured by the Epworth Sleepiness Scale. Sleep. 1994;17(8):703-10.
32. Taher YA, Samud AM, Ratimy AH, Seabe AM. Sleep complaints and daytime sleepiness among pharmaceutical students in Tripoli. Libyan Journal of Medicine. 2012;7(1).
33. Dehghani M, Sadeghniat K, Ebrahimi M. Relationship between Epworth Sleepiness Scale and obstructive sleep apnea with road accidents. Iran Occupational Health. 2015;12(1):87-96.
34. Monazam M, Laal F, Sarsangi V, Fallahmadvari R, Najafi K, Fallahmadvari A. Designing and determination of validity and reliability of the questionnaire increasing the duration of using the hearing protection device by workers based on BASNEF model. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2018;25(6):21-8.
35. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. Personnel psychology. 1975;28(4):563-75.
36. Waltz CF, Bausell RB. Nursing research: Design, statistics, and computer analysis: FA Davis company; 1981.
37. Grozdanovic M, Janackovic GL, Stojiljkovic E. The selection of the key ergonomic indicators influencing work efficiency in railway control rooms. Transactions of the Institute of Measurement and Control. 2016;38(10):1174-85.
38. Kazemi R, Haidarimoghadam R, Motamedzadeh M, Golmohamadi R, Soltanian A, Zoghipaydar MR. Effects

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-16]

[DOI: 10.61186/ioh.20.1.194]