

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Investigating the Mediating Role of Chronic Fatigue in the Relationship Between Mental Workload and Work Ability with Cognitive Failure: A Path Analysis Study in Micro and Small Industrial Workshop workers

Rohollah Fallah Madvari¹, Reyhaneh Sefidkar², Reza Raeisi^{3*}, Gholamhossein Halvani¹, Reza Jafari Nodoushan³

¹Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

²Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

³Department of Health, Safety and Environment, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Received: 21 - 4 - 2024

Accepted: 11 - 6 - 2024

ABSTRACT

Introduction: Considering the abundance and the large number of workers employed in micro and small industrial workshops in Iran and the importance of workers' health, the present study aimed to investigate the mediating role of chronic fatigue in the relationship between mental workload and work ability with cognitive failure using path analysis.

Material and Methods: This study was conducted using a cross-sectional design on a sample of workers employed in micro and small industrial workshops in the city of Eghlid. Data were collected utilizing various measures, including demographic and occupational information questionnaires, the NASA Task Load Index (NASA-TLX), the Work Ability Index (WAI), and questionnaires for chronic fatigue and cognitive failure. The correlation test and path analysis modeling were used in SPSS (version 24) and AMOS softwares to investigate the relationship between variables.

Results: The mean scores of mental workload, work ability, chronic fatigue, and cognitive failure were 69.63, 35.20, 15.58, and 53.30, respectively. The values of the goodness of fit indices lead to the confirmation of the conceptual model by the research data. Also, based on the findings of the path analysis, the current research model has a good fit (CFI=1.00, GFI=0.998, NFI=0.999, AGFI=0.98 and RMSEA=0.003(0.00,0.169)).

Conclusion: The path analysis results indicate that chronic fatigue plays a significant mediating role in the relationship between mental workload and work ability with cognitive failure. A better understanding of the mediating mechanisms and complex effects of these relationships can contribute to improving the management of chronic fatigue and enhancing cognitive performance in the workplace.

Keywords: Chronic fatigue, Mental workload, Work ability, Path analysis, Micro and small industrial workshops

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Fallah Madvari R, Sefidkar R, Raeisi R, Halvani G, Jafari Nodoushan R. Investigating the mediating role of chronic fatigue in the relationship between mental workload and work ability with cognitive failure: A path analysis study in micro and small industrial workshop workers. *J Health Saf Work*. 2024; 14(2): 334-24.

1. INTRODUCTION

Micro, small, and medium-sized workshops play an essential role in job creation in most countries. However, this type of business comes

* Corresponding Author Email: rezaraeisi67@gmail.com

with multiple challenges associated with a decline or absence of productivity, unfavorable working conditions, and high vulnerability to economic, political, and environmental challenges. However, there is limited knowledge of the psychological

Copyright © 2024 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.

and social working conditions of micro and small workshops. According to the Ministry of Cooperatives of Indonesia in 2019, micro, small, and medium-sized workshops attracted 96.92% of the workforce, of which 89% and 4.81% were for micro and small workshops, respectively.

One of the most widely used concepts in ergonomics and human factors is mental workload, which represents a highly significant topic. In simple terms, mental workload refers to the level of effort exerted by the mind during task performance and is fundamentally linked to an individual's cognitive abilities and how information is received and processed, ultimately leading to decision-making and actions. Work ability refers to a worker's assessment of their ability to continue working in a job, considering the job's characteristics and associated resources. Cognitive failure can be understood as minor errors in thinking reported by both clinical and non-clinical individuals in their daily lives.

Fatigue is a complex biological phenomenon that occurs as a result of wakefulness time, time of day, workload, health, and lifestyle outside of work. Currently, the working population in Iran and other countries is also rapidly aging. If the physical and mental abilities of workers do not match the occupational requirements, it can potentially cause multiple problems in the areas of safety, health, reduced productivity and increased costs associated with layoffs of workers. Therefore, assessing and improving work ability is extremely important for maintaining and enhancing occupational environment conditions.

Micro and small industrial workshops are less covered and monitored by health and safety organizations for various reasons. This is due to their limited output and fewer resources in these workshops. In addition, most employers in these workshops (especially micro workshops) are owners of the workshops themselves, and due to their inclination to reduce costs and increase production speed, they may use shortcuts and non-standard methods in their agenda. These issues cause physical and mental problems in the workers of these workshops. Considering the mentioned conditions, it is crucial to conduct this research to examine the effect of mental workload and work ability on cognitive failure and the mediating role of chronic fatigue in this relationship. Path analysis will be conducted in this field to examine the

relationship between the mentioned variables and by improving the understanding of this relationship and its effects, the conditions of workers in micro and small industrial workshops can be improved.

2. MATERIAL AND METHODS

This cross-sectional study was conducted using a stratified random sampling method. Different types of industrial workshops were classified into subgroups, and random samples were selected from each subgroup based on the number of employees working in that subgroup to determine the sample. This study included 247 male workers employed in micro and small industrial workshops in the city of Eghlid. The selected workshops encompassed various occupations, such as welding, aluminum manufacturing, turning, carpentry, mechanical repair, car painting, and cabinetry.

The criterion for considering the studied occupations was the employees need to perform physical and mental activities. Inclusion criteria were employment in small workshops that were active in different types of occupations. Participants had to have at least a year of experience in such workshops and be interested in collaborating and participating in this research. Their disapproval of the company and another job were among the other conditions.

This research was approved by the Ethics Committee. The research purpose and procedure were first described for the selected employees to carry out the research work. Then, the subjects were assured about the confidentiality of their information asked for voluntary participation in the research. The data required in this study were collected by questionnaires of demographic and occupational information, mental workload questionnaire (NASA-TLX), work Ability index (WAI), chronic fatigue questionnaire, and cognitive failure questionnaire before shift work and during rest.

The research data were described using frequency tables, means, and standard deviations, while correlation analysis was used to examine the relationships among variables. Path analysis was also conducted to investigate the establishment of the conceptual model of interest in this study. CFI, GFI, NFI, AGFI, and RMSEA indices were used to assess the validity of the path analysis model. Data analysis was performed in SPSS (version 24) and AMOS softwares.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The mean and standard deviation results of the variables of mental workload, work ability, chronic fatigue, and cognitive failures show overall mean scores of 69.63, 35.20, 15.58, and 53.30 for mental workload, workability, chronic fatigue, and cognitive failures, respectively. The results of parametric and non-parametric statistical tests between demographic and occupational information and the variables of mental workload, work ability, chronic fatigue, and cognitive failures show significant differences in the means of these variables based on demographic and occupational categories. Besides, there is a significant and direct relationship between mental workload and cognitive failures and chronic fatigue and also a significant and inverse relationship between work ability and mental workload, chronic fatigue, and cognitive failures. There is a significant and direct relationship between chronic fatigue and cognitive failures.

Path analysis was employed to examine the establishment of the proposed conceptual model. Goodness-of-fit indices, including

CFI=1.00, GFI=0.998, NFI=0.999, AGFI=0.98, and RMSEA=0.003 (0.00, 0.169), confirmed the model's fit to the research data. Based on the estimated regression coefficients in the examined model, the effects in all paths are significant.

The present study had certain limitations, including its focus on workers in micro and small industrial workshops in the city of Eghlid. Therefore, caution should be taken when generalizing the results. It is also recommended to conduct future research in different cities of the province and compare the results. In addition, the mediating role of other variables such as work ability should be considered.

4. CONCLUSIONS

The results of this study show that mental workload, work ability, cognitive failures, and chronic fatigue states are significantly correlated. Based on these relationships, ergonomic and management interventions targeted to reduce chronic fatigue, increase the work ability, and improve cognitive failures of employees can have a positive impact on their performance and health.

بررسی نقش میانجی خستگی مزمن در ارتباط میان بار کاری ذهنی و توانایی انجام کار با شکست شناختی: مطالعه تحلیل مسیر در کارگران کارگاه های خرد و کوچک صنعتی

روح اله فلاح مدواری^۱، ریحانه سفیدکار^۲، رضا رئیسی^{۳*}، غلامحسین حلوانی^۱، رضا جعفری ندوشن^۲

^۱مرکز تحقیقات بهداشت حرفه ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

^۲مرکز مدل سازی داده های مراقبت های بهداشتی، گروه های آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

^۳مرکز تحقیقات بهداشت حرفه ای، گروه مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۲/۲ ، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۲۲

مکیده

مقدمه: با توجه به فراوانی و تعداد زیاد کارگران شاغل در کارگاه های خرد و کوچک کشور ایران و نیز اهمیت سلامت شاغلین، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی نقش میانجی خستگی مزمن در ارتباط میان بار کاری ذهنی و توانایی انجام کار با شکست شناختی با استفاده از تحلیل مسیر انجام پذیرفت.

روش کار: پژوهش حاضر با استفاده از روش مقطعی بر روی نمونه ای از شاغلین کارگاه های خرد و کوچک صنعتی شهر اقلید انجام پذیرفت. داده ها با استفاده از معیارهای مختلف، از جمله پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک و شغلی، شاخص بار کار ذهنی (NASA-TLX)، شاخص توانایی انجام کار (WAI) و همچنین پرسشنامه های خستگی مزمن و شکست شناختی جمع آوری گردید. برای بررسی ارتباط بین متغیرها از آزمون همبستگی و مدل سازی تحلیل مسیر در نرم افزارهای SPSS (ورژن ۲۴) و AMOS استفاده گردید.

یافته ها: میانگین نمره کلی بار کاری ذهنی، توانایی انجام کار، خستگی مزمن و شکست شناختی به ترتیب ۶۹/۶۳، ۳۵/۲۰، ۱۵/۵۸ و ۵۳/۳۰ بدست آمد. مقادیر شاخص های نیکویی برازش نشانگر تایید شدن مدل مفهومی توسط داده های پژوهش است. همچنین بر اساس یافته های تحلیل مسیر، مدل پژوهش حاضر دارای برازش مناسب و مطلوبی می باشد. (RMSEA=0.003(0.00,0.169) و CFI=1.00 ، GFI=0.998 ، NFI=0.999 ، AGFI=0.98)

نتیجه گیری: نتایج تحلیل مسیر نشان داد که خستگی مزمن نقشی مهم و میانجی در ارتباط میان بار کاری ذهنی و توانایی انجام کار با شکست شناختی دارد. درک بهتر از مکانیسم های میانجی و تأثیرات پیچیده این ارتباطات، می تواند در بهبود مدیریت خستگی مزمن و ارتقای عملکرد شناختی در محیط کار مؤثر باشد.

کلمات کلیدی: خستگی مزمن، بار کاری ذهنی، توانایی انجام کار، شکست شناختی، تحلیل مسیر، کارگاه های خرد و کوچک صنعتی

مقدمه

کارگاه‌های خرد، کوچک و متوسط در بیشتر کشورها نقش مهمی در ایجاد اشتغال دارند. با این حال، این نوع کسب و کارها با چالش‌های متعددی در مواجهه هستند که شامل کاهش یا عدم وجود بهره‌وری، شرایط کاری نامطلوب و آسیب‌پذیری بالا در برابر چالش‌های اقتصادی، سیاسی و زیست‌محیطی است (۱). اطلاعات موجود در مورد شرایط کاری روانی و اجتماعی کارگاه‌های خرد و کوچک محدود است (۲). بر اساس آمار وزارت تعاون اندونزی در سال ۲۰۱۹، کارگاه‌های خرد، کوچک و متوسط توانستند ۹۶/۹۲٪ از نیروی کار را جذب کنند، که ۸۹٪ این نسبت برای کارگاه‌های خرد و ۴/۸۱٪ برای کارگاه‌های کوچک بود (۳).

در اقتصاد ایران نیز کارگاه‌های صنعتی خرد، کوچک و متوسط به طور جمعی بیش از ۸۵ درصد از کل تعداد کارگاه‌های صنعتی کشور را تشکیل می‌دهند و در عین حال، تقریباً ۳۳ درصد از اشتغال کشور را در خود جای داده‌اند (۴). بر اساس هدف اصلی علم ارگونومی، که ایجاد تعادل بین انسان و محیط کار می‌باشد (۵) و این تعادل در جنبه‌های جسمانی، روانی و ... نمایان می‌شود، بنابراین بار کار را می‌توان از مهمترین عوامل تاثیرگذار بر کیفیت زندگی کارگران محسوب کرد (۶). خستگی یک پدیده پیچیده بیولوژیکی می‌باشد که به عنوان تابعی از زمان بیداری، زمانی از روز، بار کاری، سلامتی و شرایط زندگی خارج از محیط کار اتفاق می‌افتد (۷). سندرم خستگی مزمن یک بیماری شایع و ناتوان‌کننده می‌باشد که با خستگی، درد عضلانی، اختلالات خواب و دیگر علائم جسمی و روانی که باعث ناراحتی و رنج کشیدن قابل توجهی هستند تشخیص داده می‌شود (۸).

یکی از پرکاربردترین مفاهیم در ارگونومی و عوامل انسانی، بار کاری ذهنی می‌باشد که موضوعی با اهمیت بالا را نشان می‌دهد (۹). بار کاری ذهنی به بیانی ساده، میزان تلاشی است که ذهن در هنگام انجام وظیفه انجام می‌دهد و اساساً مرتبط با توانایی های ذهنی فرد

می‌باشد و این که در نهایت چگونه اطلاعات دریافت و پردازش شده به تصمیمات و اقدام هایی منجر می‌شوند (۱۰). توانایی انجام کار به ارزیابی کارگر از توانایی خود برای ادامه کار در شغل با توجه به ویژگی و منابع همراه شغل اشاره دارد (۱۱). شکست‌های شناختی را می‌توان خطاهای جزئی در تفکر دانست که در طول زندگی روزمره توسط مطالعات بالینی و غیر بالینی گزارش شده است (۱۲).

فن و اسمیت در سال ۲۰۲۰، مطالعه‌ای با هدف نشان دادن رابطه کار، خستگی و عملکرد شناختی در نمونه کارکنان راه آهن انجام دادند. مطالعه میدانی آنها شواهدی برای ارتباط بین خستگی ناشی از کار و اختلال عملکرد ارائه داد. همچنین اشاره کردند که جهت کاهش خطر ایمنی، نیاز به کار آینده در زمینه پیش‌بینی کاهش عملکرد مرتبط با خستگی و لزوم ارائه مداخلات و پشتیبانی می‌باشد (۱۳). روزادو و همکاران در سال ۲۰۲۲، مطالعه‌ای با عنوان "سبک زندگی کارگران، بار کاری شغلی و ارتباط آنها با خستگی کار: مروری کوتاه" انجام دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که یکی از دلایل اصلی خستگی، کم خوابی است و کیفیت بد خواب می‌تواند احتمال خستگی را افزایش دهد (۱۴).

در حال حاضر، جمعیت شاغل در ایران و کشورهای دیگر نیز به سرعت در حال پیر شدن است. اگر توانایی‌های فیزیکی و روانی شاغلین با نیازهای شغلی آنان همخوانی نداشته باشد، ممکن است باعث ایجاد مشکلات متعددی در زمینه ایمنی و بهداشت، کاهش تولید و افزایش هزینه‌های مرتبط با اخراج شاغلین شود. بنابراین، ارزیابی و ارتقاء توانایی انجام کار، برای حفظ و بهبود شرایط محیط کار امری بسیار مهم است (۱۵).

بوده است. معیارهای ورود به این مطالعه عبارت بود از شاغل بودن در کارگاه‌های کوچکی که در انواع مشاغل مورد بررسی مشغول به فعالیت بودند. همچنین شرکت‌کنندگان باید حداقل یک سال سابقه کار در آن کارگاه را داشته باشند و علاقه‌مند به همکاری و شرکت در این تحقیق بوده باشند. عدم موافقت آنها برای شرکت داشتن شغل دیگری نیز از دیگر شرایط بود. این پژوهش در کمیته اخلاق با شناسه IR.SSU.SPH.REC.1401.033 مورد تصویب قرار گرفت.

جهت انجام کار پژوهش، ابتدا هدف و راه‌حل انجام برای شاغلین انتخاب شده تشریح شد. سپس با اطمینان بخشیدن به افراد نسبت به محرمانه ماندن اطلاعات، رضایت نامه مشارکت داوطلبانه در پژوهش به امضای آنها رسانده شد تا در مطالعه شرکت کنند. داده‌های مورد نیاز در این مطالعه به ترتیب با تکمیل پرسشنامه‌های اطلاعات دموگرافیک و شغلی، پرسشنامه بار کاری ذهنی (NASA-TLX)، پرسشنامه شاخص توانایی انجام کار (WAI)، پرسشنامه خستگی مزمن و پرسشنامه شکست شناختی که قبل از شروع نوبت کاری و در زمان استراحت تکمیل می‌شدند، جمع‌آوری گردید. اطلاعات مربوط به سن، جنس، سابقه کار، سابقه تعداد حادثه در طول دوره اشتغال به کار، وضعیت تاهل، سطح تحصیلات، نوع شغل، شاخص توده بدن، میزان ساعت کاری در روز، استعمال دخانیات، مصرف الکل یا مواد مخدر، مصرف قرص خواب‌آور، اختلالات خواب، سابقه سکنه مغزی، بیماری صرع، معلولیت جسمی، مصرف دارو و وضعیت تغذیه توسط پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک و شغلی طراحی شده توسط محققان جمع‌آوری گردید. سایر پرسشنامه‌های مورد استفاده به ترتیب در ذیل ارائه گردیده‌اند.

۱-۲: پرسشنامه بار کاری ذهنی (NASA-TLX): این پرسشنامه در سال ۱۹۸۸ توسط هارت و استاولند طراحی شده است. این پرسشنامه یک ابزار شناخت مطرح برای ارزیابی بار کاری از دید فردی است. این پرسشنامه شامل چندین

هستند و به دلیل تمایل به کاهش هزینه‌ها و افزایش سرعت تولید، ممکن است از میانبرها و روش‌های غیراستاندارد در دستور کار استفاده کنند. این مسائل باعث ایجاد مشکلات جسمی و ذهنی در کارگران این کارگاه‌ها می‌شود. با توجه به شرایط مذکور، ضرورت انجام این پژوهش برای بررسی تأثیر بار کاری ذهنی و توانایی انجام کار بر روی شکست شناختی و نقش میانجی خستگی مزمن در این رابطه بسیار مهم است. تجزیه و تحلیل مسیر در این زمینه به منظور بررسی رابطه بین متغیرهای مذکور صورت خواهد گرفت و با بهبود درک از این رابطه و تأثیرات آن، می‌توان بهبود شرایط کارگران در کارگاه‌های خرد و کوچک صنعتی را مد نظر قرار داد.

روش کار

این پژوهش از نوع مقطعی و انتخاب نمونه‌ها با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای صورت گرفته است. برای تعیین نمونه‌ها، انواع کارگاه‌های صنعتی به عنوان زیرگروه‌های طبقه‌بندی شده در نظر گرفته شده و از هر زیرگروه بر اساس تعداد کارکنان شاغل در آن، پس از بررسی معیارهای ورود به مطالعه، نمونه‌های مورد نیاز به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند. حجم نمونه مورد نیاز برای پژوهش با استفاده از فرمول کوکران و با در نظر گرفتن سطح خطای ۵ درصد و میزان تنوع پاسخ‌های مورد انتظار ۵۰ درصد محاسبه شد. با توجه به ۱۹ حیطة مورد بررسی در پرسشنامه‌ها و تعداد ۱۳ نمونه برای هر حیطة باعث شد تا حجم نهایی نمونه‌های مورد نیاز برای انجام پژوهش مشخص گردد. لذا این پژوهش بر روی ۲۴۷ نفر از کارگران مرد شاغل در کارگاه‌های خرد و کوچک صنعتی شهر اقلید و از مشاغل زیر گروه صنعت (مشاغل جوشکاری، آلومینیوم‌سازی، تراشکاری، نجاری، تعمیرگاه مکانیکی خودرو، صافکاری و نقاشی خودرو و کابینت‌سازی) صورت گرفت.

ملاک مد نظر قراردادن مشاغل مورد مطالعه، نیاز شاغلان آنها به انجام فعالیت‌های فیزیکی و ذهنی

- (۲) توانایی انجام کار متوسط با نمره ۲۸ تا ۳۶.
 (۳) توانایی انجام کار خوب با نمره ۳۷ تا ۴۳.
 (۴) توانایی انجام کار عالی با نمره ۴۴ تا ۴۹.
 (۱۸). یوسفی و همکاران روایی و پایایی نسخه‌ی فارسی شاخص توانایی انجام کار را در ایران بررسی و تایید کردند (۱۹).

۳-۲: پرسشنامه خستگی مزمن: چالدر و همکاران در سال ۱۹۹۳ برای ارزیابی سندرم خستگی مزمن، یک ابزار کوتاه ۱۴ ماده‌ای را تدوین کردند که علامت‌های ذهنی و بدنی خستگی را می‌سنجد. این پرسشنامه یک ابزار خود سنجی است که فرد بر اساس یک مقیاس چهار درجه‌ای از خیلی کمتر از معمول (نمره صفر) تا به مراتب بیشتر از معمول (نمره سه) به صورت خود سنجی پاسخ می‌دهد. این پرسشنامه به دو خرده مقیاس خستگی جسمی (میانگین نمرات سؤالات ۱ تا ۸) و خستگی ذهنی (میانگین نمرات سؤالات ۹ تا ۱۴) طبقه بندی می‌شود. این مقیاس به عنوان ابزار غربالگری بکار برده شد و افراد دارای نمره ۲۲ و بالاتر از آن دچار خستگی مزمن بودند (۲۰). در پژوهش همایونی و همکاران، ضریب پایایی این پرسشنامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ ۰/۹۱ بدست آمده است (۲۱).

۴-۲: پرسشنامه شکست شناختی: پرسشنامه شکست شناختی توسط برادبنت و همکاران در سال ۱۹۸۲ برای سنجش شکست‌های شناختی افراد طراحی شد. این پرسشنامه شامل ۲۵ سوال است که در چهار حوزه توجه، عملکرد حرکتی، شکست حافظه و حافظه‌ی اسمی می‌باشد. امتیاز دهی به سؤالات با استفاده از پرسشنامه پنج درجه‌ای لیکرت می‌باشد به این صورت که هرگز امتیاز ۱ و همیشه امتیاز ۵ را به خود اختصاص می‌دهد. در پژوهش برادبنت و همکاران ضریب آلفای کرونباخ این ابزار ۰/۹۶ بدست آمد که بیانگر پایایی این ابزار بود (۲۲). همچنین در پژوهش ابوالقاسمی و کیامرثی این پرسشنامه ترجمه و روان سنجی شده است (۲۳).

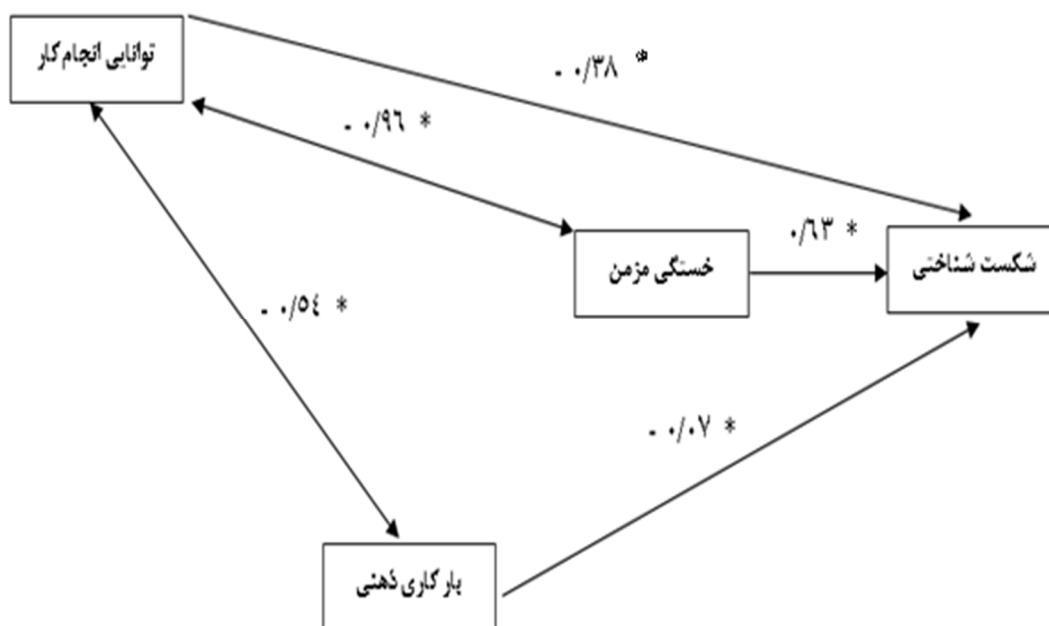
خرده مقیاس است که شامل فشار ذهنی، فشار فیزیکی، فشار زمانی، کارایی (عملکرد کلی) و سرخوردگی (ناکامی) می‌شود. هر خرده مقیاس امتیازی بین ۰ تا ۱۰۰ دارد که با استفاده از میانگین وزن داده شده به آن‌ها، یک امتیاز کلی بار کاری به دست می‌آید. در این روش ارزیابی، ابتدا وزن هر خرده مقیاس مشخص می‌شود. سپس درجه بار هر خرده مقیاس تعیین می‌شود و در نهایت نمره نهایی بار کاری ذهنی محاسبه می‌شود. میانگین خرده مقیاس‌ها نشان‌دهنده میزان بار ذهنی کار است و مقادیر زیر ۵۰ به عنوان قابل قبول و مقادیر بالاتر از ۵۰ به عنوان سطح بالا در نظر گرفته می‌شود (۱۶). در ایران، روایی و پایایی این پرسشنامه توسط پژوهشگرانی نظیر مظلومی و همکاران بررسی و تأیید شده است (۱۷).

۲-۲: پرسشنامه شاخص توانایی انجام کار (WAI): در سال ۱۹۸۱، موسسه بهداشت حرفه‌ای فنلاند، این پرسشنامه را ارائه کرد. طیف این پرسشنامه شامل هفت بعد است که عبارتند از:
 (۱) تخمین ذهنی توانایی انجام کار در زمان حال و مقایسه وضعیت کنونی شغلی با بهترین وضعیت توانایی انجام کار در طول زندگی.
 (۲) تخمین ذهنی توانایی کار در ارتباط با الزامات شغلی اعم از فیزیکی و ذهنی.

- (۳) تعداد بیماری‌های تشخیص داده شده.
 (۴) اختلال در کار به دلیل بیماری‌ها.
 (۵) استفاده از مرخصی استعلاجی در یک سال گذشته به دلیل بیماری.
 (۶) پیش‌بینی توانایی انجام کار توسط شخص کارگر در دو سال آینده.
 (۷) بُعد روانشناختی نظیر لذت بردن از وظایف محوله روزانه، فعالیت‌های اوقات فراغت و امیدواری نسبت به آینده.

در این پرسشنامه، طیف نمره‌ها بین ۷ تا ۴۹ است و کارکنان براساس نمره‌هایی که دریافت می‌کنند به چهار گروه تقسیم می‌شوند:

- (۱) توانایی انجام کار ضعیف با نمره ۷ تا ۲۷.



شکل ۱: مدل تعیین کننده عوامل موثر بر شکست شناختی (مسیرهای معنی دار با * نمایش داده شده اند)

سابقه کار یازده تا بیست سال، ۲۷/۱ درصد سابقه کار بیست و یک تا سی سال و ۱۰/۹ درصد سابقه کار سی و یک سال به بالا داشتند.

از نظر سابقه و تعداد حادثه در طول دوره اشتغال به کار کارگران، ۲۵/۹ درصد سابقه تعداد حادثه صفر (بدون حادثه)، ۳۹/۳ درصد سابقه یک تا پنج حادثه، ۲۴/۳ درصد سابقه شش تا ده حادثه و ۱۰/۵ درصد سابقه یازده حادثه به بالا داشتند. ۴۸/۲ درصد از کارگران از لحاظ شاخص توده بدنی سالم (نرمال)، ۵۰/۶ درصد دارای اضافه وزن و ۱/۲ درصد چاق بودند. ۳۴/۴ درصد استعمال دخانیات، ۲۹/۶ درصد استفاده دارو، ۱۷/۸ اختلالات خواب و ۲۸/۷ درصد اضطراب و استرس داشتند. تمامی نمونه‌های مورد مطالعه مرد، بدون معلولیت جسمی (سالم)، بدون سابقه سکته مغزی و بیماری صرع و دارای وضعیت تغذیه نرمال بودند و میزان ساعت کار روزانه تمامی آنها ۸ ساعت بود.

یافته‌های مربوط به میانگین و انحراف معیار متغیرهای بار کاری ذهنی، توانایی انجام کار، خستگی مزمن و شکست شناختی در جدول ۲، نشان می‌دهد که میانگین نمره کلی

در این پژوهش داده‌ها با استفاده از جداول توزیع فراوانی، میانگین و انحراف معیار توصیف شدند و از آزمون همبستگی برای بررسی ارتباط بین متغیرها استفاده شد. همچنین جهت بررسی برقراری الگوی مفهومی مد نظر در پژوهش حاضر (شکل ۱)، تحلیل مسیر انجام شد. برای سنجش اعتبار مدل تحلیل مسیر، از شاخص‌های CFI، GFI، NFI، AGFI و RMSEA استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم افزارهای SPSS (ورژن ۲۴) و AMOS انجام شد.

یافته‌ها

یافته‌های مربوط به توزیع فراوانی مشخصات دموگرافیک و شغلی افراد مورد مطالعه در جدول ۱ نشان می‌دهد که ۸۲/۲ درصد از نمونه‌ها متأهل بودند. از لحاظ سطح تحصیلات، ۲۸/۷ درصد زیر دیپلم، ۴۲/۹ درصد دیپلم و ۲۸/۳ درصد فوق دیپلم و بالاتر بودند. همچنین ۳۰ درصد از نمونه‌ها ۲۰ تا ۳۵ ساله، ۵۱ درصد ۳۶ تا ۵۰ ساله و ۱۹ درصد ۵۱ تا ۸۰ ساله بودند. ۲۸/۷ درصد سابقه کار یک تا ده سال، ۳۳/۲ درصد

جدول ۱: توزیع فراوانی مشخصات دموگرافیک و شغلی افراد مورد مطالعه

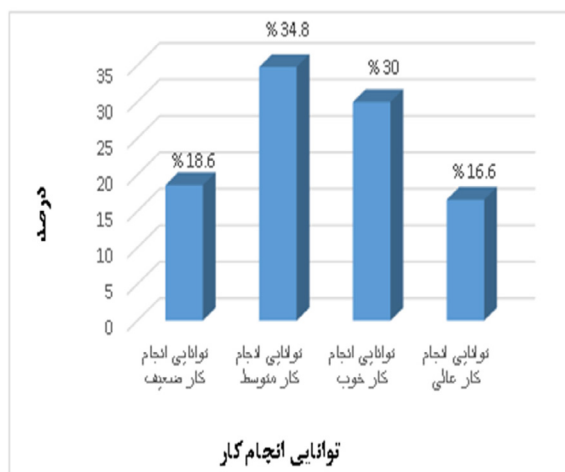
نام متغیر	سطح	فراوانی	درصد فراوانی	نام متغیر	سطح	فراوانی	درصد فراوانی
وضعیت تاهل	متاهل	۲۰۳	۸۲/۲	تعداد حادثه در طول دوره اشتغال به کار	صفر (بدون حادثه)	۶۴	۲۵/۹
	مجرد	۴۴	۱۷/۸		یک تا پنج حادثه	۹۷	۳۹/۳
	زیر دیپلم	۷۱	۲۸/۷		شش تا ده حادثه	۶۰	۲۴/۳
سطح تحصیلات	دیپلم	۱۰۶	۴۲/۹	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	یازده حادثه به بالا	۲۶	۱۰/۵
	فوق دیپلم و بالاتر	۷۰	۲۸/۳		سالم (نرمال)	۱۱۹	۴۸/۲
سن (سال)	۲۰ تا ۳۵ سال	۷۴	۳۰	استعمال دخانیات	دارای اضافه وزن	۱۲۵	۵۰/۶
	۳۶ تا ۵۰ سال	۱۲۶	۵۱		چاق	۳	۱/۲
سابقه کار (سال)	۵۱ تا ۸۰ سال	۴۷	۱۹	استفاده دارو	بله	۸۵	۳۴/۴
	یک تا ده سال	۷۱	۲۸/۷		خیر	۱۶۲	۶۵/۶
	یازده تا بیست سال	۸۲	۳۳/۲		بله	۷۳	۲۹/۶
اختلالات خواب	بیست و یک تا سی سال	۶۷	۲۷/۱	اضطراب و استرس	خیر	۱۷۴	۷۰/۴
	سی و یک سال به بالا	۲۷	۱۰/۹		دارم	۷۱	۲۸/۷
	دارم	۴۴	۱۷/۸		ندارم	۱۷۶	۷۱/۳
	ندارم	۲۰۳	۸۲/۲				

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار متغیرهای بار کاری ذهنی، توانایی انجام کار، خستگی مزمن و شکست شناختی

نام متغیر	میانگین	انحراف معیار	نام متغیر	میانگین	انحراف معیار
بار کاری ذهنی	۶۹/۶۳	۳/۸۲	خستگی مزمن	۱۵/۵۸	۱۰/۶۲
توانایی انجام کار	۳۵/۲۰	۱۰/۱۵	شکست شناختی	۵۳/۳۰	۲۰/۵۸

نتایج آزمون‌های آماری پارامتریک و ناپارامتریک (آزمون تی دو نمونه مستقل، آزمون تحلیل واریانس یک طرفه، آزمون کروسکال والیس و همبستگی اسپیرمن) بین متغیرهای دموگرافیک و شغلی (وضعیت تاهل، سطح تحصیلات و ...) با متغیرهای بار کاری ذهنی، توانایی انجام کار، خستگی مزمن و شکست شناختی، نشان داد که اختلاف میانگین متغیرهای بار کاری ذهنی، توانایی انجام کار، خستگی مزمن و شکست شناختی در رده‌های متغیرهای دموگرافیک و شغلی وضعیت تاهل، سطح تحصیلات، استعمال دخانیات، مصرف دارو، اختلالات خواب، اضطراب و استرس، معنی‌دار است ($P < ۰/۰۰۱$). نتایج همچنین نشان‌دهنده وجود

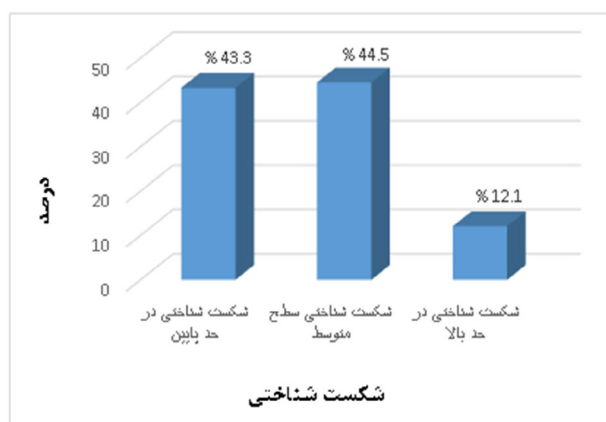
بار کاری ذهنی، توانایی انجام کار، خستگی مزمن و شکست شناختی به ترتیب ۶۹/۶۳، ۳۵/۲۰، ۱۵/۵۸ و ۵۳/۳۰ بودند. همان‌طور که در شکل‌های ۲-۴ دیده می‌شود، ۱۸/۶ درصد توانایی انجام کار ضعیف، ۳۴/۸ درصد توانایی انجام کار متوسط، ۳۰ درصد توانایی انجام کار خوب و ۱۶/۶ درصد توانایی انجام کار عالی داشتند. ۲۶/۷ درصد دچار خستگی مزمن و ۷۳/۳ درصد فاقد خستگی مزمن بودند. ۴۳/۳ درصد شکست شناختی در حد پایین، ۴۴/۵ درصد شکست شناختی سطح متوسط و ۱۲/۱ درصد شکست شناختی در حد بالا بودند. همچنین یافته‌ها نشان داد که ۱۰۰ درصد نمونه‌های مورد بررسی، در سطح بار کاری ذهنی بالا بودند.



شکل ۲: توزیع فراوانی بر حسب رده های توانایی انجام کار



شکل ۳: توزیع فراوانی بر حسب رده های خستگی مزمن



شکل ۴: توزیع فراوانی بر حسب رده های شکست شناختی

جدول ۳: ارتباط میان بار کاری ذهنی، شکست شناختی، خستگی مزمن و توانایی انجام کار

توانایی انجام کار		خستگی مزمن		شکست شناختی		نام متغیر
P	ضریب همبستگی	P	ضریب همبستگی	P	ضریب همبستگی	
$P < 0/001$	$r = -0/365$	$P < 0/001$	$r = 0/375$	$P < 0/001$	$r = 0/361$	بار کاری ذهنی
-	-	$P < 0/001$	$r = -0/933$	$P < 0/001$	$r = -0/938$	توانایی انجام کار
$P < 0/001$	$r = -0/933$	-	-	$P < 0/001$	$r = 0/948$	خستگی مزمن

بحث

در محیط‌های کاری مختلف با توجه به اقتضاء شغل، میزان‌های مختلفی از بار کاری ذهنی، خستگی مزمن، توانایی انجام کار و شکست شناختی وجود دارد. در این مطالعه با استفاده از تحلیل مسیر به بررسی نقش میانجی خستگی مزمن در ارتباط بین بار کاری ذهنی (بر اساس روش ارزیابی بار کاری ناسا) و توانایی انجام کار با شکست شناختی در کارگران کارگاه‌های خرد و کوچک صنعتی پرداخته شده‌است. این مطالعه نشان داد که میانگین نمره کل بار کاری ذهنی کل در بین کارگران کارگاه‌های خرد و کوچک صنعتی مورد بررسی، $69/63$ و در سطح بالا قرار داشته که با پژوهش چنارو و همکاران همخوانی دارد. چنارو و همکاران در سال 2022 گزارش کردند که میانگین نمره کل بار کاری ذهنی در کارکنان مورد بررسی صنعت خودرو $68/85$ می‌باشد (۲۴).

همچنین با مطالعه محمدیان و همکاران همخوانی دارد. محمدیان و همکاران در سال 2022 گزارش کردند که میانگین نمره کل بار کاری ذهنی در اپراتورهای اتاق کنترل معدن $72/89$ می‌باشد (۲۵). به طور کلی علت بالا بودن نمره کل بار کاری ذهنی مطابق مطالعات و بررسی‌های صورت گرفته می‌تواند عوامل مختلفی مانند کار ثابت و یکنواخت، نیازمندی‌های شغلی (دقت، تمرکز و تلاش)، خستگی ناشی از فشارهای فیزیکی، عوامل محیطی مانند صدا، ارتعاش و ... اضافه کاری و شرایط ارگونومیکی کار در ایجاد و افزایش

اختلاف معنی‌دار سطح نمره‌های بار کاری ذهنی، توانایی انجام کار، خستگی مزمن و شکست شناختی بر حسب متغیرهای دموگرافیک سن، سابقه کار، تعداد حادثه و شاخص توده بدنی است ($P < 0/001$). همچنین اختلاف معنی داری بین سطوح نمره‌های بار کاری ذهنی و شکست شناختی در مشاغل مختلف دیده شد ($P < 0/001$ و $P = 0/002$). همچنین اختلاف معنی داری بین سطوح نمره توانایی انجام کار و خستگی مزمن در مشاغل مختلف دیده نشد ($P = 0/399$ و $P = 0/071$). در جدول ۳، از آزمون همبستگی اسپیرمن برای بررسی ارتباط بین متغیرهای مذکور استفاده شده است. مشخص گردید که بین بار کاری ذهنی با شکست شناختی و خستگی مزمن ارتباط معنی‌دار و مستقیمی وجود دارد ($r = 0/361$ ، $r = 0/375$ و $P < 0/001$). بین توانایی انجام کار با بار کاری ذهنی، خستگی مزمن و شکست شناختی ارتباط معنی‌دار و معکوسی وجود دارد ($r = -0/933$ ، $r = -0/938$ و $P < 0/001$). بین خستگی مزمن با شکست شناختی ارتباط معنی‌دار و مستقیمی وجود دارد ($r = 0/948$ و $P < 0/001$).

جهت بررسی برقراری الگوی مدل مفهومی مد نظر از تحلیل مسیر استفاده شد. شاخص‌های نیکویی برازش شامل $AGFI=0.98$ ، $NFI=0.999$ ، $GFI=0.998$ ، $CFI=1.00$ و $RMSEA=0.003(0.00, 0.169)$ نشانگر تایید شدن مدل توسط داده‌های پژوهش است. بر اساس ضرایب رگرسیونی برآورد شده در الگوی مورد بررسی مشخص شد که اثرات در تمام مسیرها معنی‌دار هستند (شکل ۱).

نمره نارسایی شناختی کل ۶۳/۷۴ و در سطح متوسط بدست آمد (۳۰). البته این تفاوت در نمرات می‌تواند به خصوصیات فردی و نوع محیط‌های کاری بستگی داشته باشد.

این مطالعه نشان داد که بین بار کاری ذهنی با خستگی مزمن، ارتباط معنی‌دار و مستقیم وجود دارد. در بررسی لیو و همکاران در سال ۲۰۲۲ که در پرستاران خط اول بالینی در دوران پس از همه‌گیری کووید-۱۹ انجام شد بین بار کاری ذهنی و خستگی ارتباط معنی‌دار و مستقیم وجود داشت ($r = 0.321$ و $P = 0.033$) (۳۱). که با پژوهش ما همخوانی دارد. اما در مطالعه نوراخما و همکاران در سال ۲۰۲۲ که در میان اپراتورهای کامیون کمپرسی در معدن زغال سنگ انجام شد بین بار کاری ذهنی و خستگی کار ارتباط معنی‌دار وجود نداشت ($r = -0.066$ و $P = 0.574$) (۳۲). که از دلایل عدم همخوانی می‌توان به نوع پرسشنامه خستگی کار استفاده شده، ماهیت شغل‌ها و خصوصیات فردی اشاره کرد.

این مطالعه نشان داد که بین توانایی انجام کار با خستگی مزمن ارتباط معنی‌دار و معکوس وجود دارد. در پژوهش گروسی و همکاران در سال ۲۰۱۸ که در پرستاران مراقبت ویژه ایران انجام شد بین توانایی انجام کار و خستگی ارتباط معنی‌دار و معکوس وجود داشت همخوانی دارد. همچنین در مطالعه شریفیان و همکاران در سال ۲۰۲۰ که در کارگران یک شرکت بزرگ خودروسازی ایران انجام شد بین شاخص توانایی انجام کار با تمام ابعاد خستگی همبستگی معکوس وجود داشت (۳۴). که با مطالعه حاضر همخوانی وجود دارد.

این مطالعه نشان داد که بین خستگی مزمن با شکست شناختی، ارتباط معنی‌دار و مستقیم وجود دارد. همچنین در پژوهش سبان و همکاران در سال ۲۰۲۲ که در افراد مبتلا به کووید-۱۹ انجام شد، نتایج نشان داد که خستگی مداوم و اختلالات شناختی با هم مرتبط هستند (۳۵). مطالعه حاضر محدودیت‌هایی نیز داشت که از جمله آن‌ها می‌توان به انجام پژوهش فقط بر روی کارگران کارگاه‌های

بار کاری ذهنی دخیل باشند (۱۰). در این مطالعه نتایج حاصل از پرسشنامه شاخص توانایی انجام کار نشان داد که میانگین نمره توانایی انجام کار در بین کارگران خرد و کوچک صنعتی مورد بررسی، ۳۵/۲۰ و در سطح متوسط می‌باشد. همچنین نمره کل شاخص توانایی انجام کار در پژوهشی که توسط مکرمی و همکاران در سال ۲۰۲۰ در میان کارگران ایرانی انجام شد، ۳۸/۴ بدست آمد (۲۶).

همچنین در مطالعه صارمی و همکاران در سال ۲۰۱۹ که بر روی آتش نشانان شهر تهران انجام شد، میانگین نمره کل شاخص توانایی انجام کار، ۳۸/۸۵ بود (۲۷). با توجه به اینکه میانگین نمره شاخص توانایی انجام کار کارگران در دو مطالعه مقایسه شده بالاتر از مطالعه حاضر بوده است، علت آن را می‌توان تلاش بیشتر مورد نیاز جهت انجام کار، با توجه به ماهیت سخت‌تر شغل کارگران مشاغل کارگاه‌های خرد و کوچک صنعتی (مورد بررسی در این مطالعه) دانست. این مطالعه نشان داد که میانگین نمره خستگی مزمن در بین کارگران کارگاه‌های خرد و کوچک صنعتی مورد بررسی، ۱۵/۵۸ بود. در مطالعه هوانگ و همکاران در سال ۲۰۱۹ که در میان پرستاران چینی انجام شد میانگین نمره خستگی مزمن ۱۷/۱۴ بدست آمد (۲۸). همچنین در مطالعه پیر مرادی و همکاران در سال ۲۰۱۷ که در کارکنان شرکت آب و فاضلاب اهواز انجام شد میانگین نمره خستگی مزمن ۱۱/۹۰ بدست آمد (۲۹).

اختلاف میانگین نمره‌های خستگی مزمن در مطالعه‌ها به ماهیت شغل‌ها و خصوصیات دموگرافیک مرتبط است. اگرچه میانگین نمرات خستگی مزمن در سه مطالعه زیر نقطه برش بوده است، اما تفاوت معنی‌دار آنها با توجه به ماهیت شغل‌ها قابل توجه است. بنابراین نمی‌توان نقش میانجی‌گری خستگی مزمن را در این مطالعه رد کرد. این مطالعه نشان داد که میانگین نمره شکست شناختی در بین کارگران کارگاه‌های کوچک صنعتی مورد بررسی، ۵۳/۳۰ و در سطح متوسط بود. در مطالعه فلاح مدواری و همکاران در سال ۲۰۲۰ که در کارگران صنعت سرامیک‌سازی انجام شد میانگین

و لزوم توجه همزمان به این عوامل را برای بهبود شرایط کاری و افزایش بهره‌وری کارکنان، مشخص می‌کند. بر اساس این ارتباطات، مداخلات ارگونومیکی و مدیریتی هدفمند برای کاهش خستگی مزمن، افزایش توانایی انجام کار و بهبود شکست‌های شناختی کارکنان، می‌تواند تاثیر مثبتی بر عملکرد و سلامت آنها داشته باشد. این نتیجه‌گیری نوآورانه، الگوی جامع‌تری از عوامل موثر بر کارایی نیروی انسانی در محیط‌های کاری ارائه می‌دهد و می‌تواند در طراحی برنامه‌های مداخله‌ای موثر مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد با شناسه اخلاق مصوب IR.SSU.SPH.REC.1401.033 می‌باشد.

نویسندگان این مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد و همچنین تمامی شرکت کنندگان در مطالعه اعلام می‌دارند.

خرد و کوچک صنعتی زیرگروه صنعت و از مشاغل جوشکاری، آلومینیوم‌سازی و ... شهر اقلید بود که بایستی در تعمیم نتایج جانب احتیاط رعایت گردد. از طرفی کم بودن تعداد کل کارگاه‌های خرد و کوچک صنعتی زیرگروه صنعت سطح شهر اقلید در بعضی از مشاغل مانند تراشکاری باعث کم شدن حجم نمونه نسبت به سایر مشاغل شد. همچنین برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌گردد که انجام پژوهش در شهرستان‌های مختلف استان و مقایسه نتایج صورت پذیرد. همچنین انجام پژوهش در زمینه بررسی ارتباط شغل دیگر و همچنین نقش میانجی متغیرهای دیگر از قبیل توانایی انجام کار نیز صورت پذیرد.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بار کاری ذهنی، توانایی انجام کار، شکست‌های شناختی و حالت‌های خستگی مزمن به صورت معنی‌داری با یکدیگر در ارتباط هستند. این یافته جدید، ارتباطات پیچیده بین عوامل روانی-فیزیکی در محیط کاری را آشکار می‌سازد

REFERENCES

1. ILO. SME Productivity, Working Conditions and Resilience n.d. [Available from: <https://www.ilo.org/empent/units/boosting-employment-through-small-enterprise-development/lang-en/index.htm>].
2. Winkler E. Job demands and resources of managing directors of micro-and small enterprises: A qualitative study of the German transport industry. *Work*. 2022;71(3):601-13.
3. Lie D, Sofyan S, Tanjung SRP, Chandra E, Silitonga HP. The Role Of Entrepreneur Networking In Moderating The Relationship Of Leadership Style To MSME Performance. *Int J Sci Technol Manag*. 2023;4(1):61-8
4. Setayesh H, Memaranjad A, Hejbarkiani K, Torabi T. Studying the Impact of Small and Medium-Sized Manufacturing Industries on the Growth of Industrial Value Added in Iran's Economy. *Financ Econ*. 2022;16(59):221-52. [Persian]
5. Sadeghi Yarandi M, Soltanzadeh A, Koohpaei A, Sajedian AA, Ahmadi V, Sakari S, et al. Effectiveness of three ergonomic risk assessment tools, namely NERPA, RULA, and REBA, for screening musculoskeletal disorders. *Arch Hyg Sci*. 2019;8(3):188-201.
6. Koozekonan AG, Ahmadi Moshiran V, Sadeghi Yarandi M, Golmohammampour H, Sarbaz B, Zakerian SA. Study the relationship between physical and mental workload with quality of work life of workers in the foundry industry. *J Health Saf Work*. 2021;11(3):488-502. [Persian]
7. Caldwell JA, Caldwell JL, Thompson LA, Lieberman HR. Fatigue and its management in the workplace. *Neurosci Biobehav Rev*. 2019;96:272-89.
8. Kinsella P. *Cognitive Behavioural Therapy for Chronic Fatigue Syndrome: A Guide for Clinicians*: Routledge; 2020.
9. Young MS, Brookhuis KA, Wickens CD, Hancock PA. State of the science: mental workload in ergonomics. *Ergonomics*. 2015;58(1):1-17.

10. Mohammadzadeh M, Habibi E, Hassanzadeh A. Relationship between work ability and mental workload with musculoskeletal disorders in industrial jobs. *J Prev Med*. 2015;2(4):29-38. [Persian]
11. McGonagle AK, Fisher GG, Barnes-Farrell JL, Grosch JW. Individual and work factors related to perceived work ability and labor force outcomes. *J Appl Psychol*. 2015;100(2):376.
12. Carrigan N, Barkus E. A systematic review of cognitive failures in daily life: Healthy populations. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016;63:29-42.
13. Fan J, Smith AP. Effects of occupational fatigue on cognitive performance of staff from a train operating company: a field study. *Front Psychol*. 2020;11:558520.
14. Rosado AS, Santos Baptista J, Guedes J. Workers' Lifestyle, Occupational Workload and Their Relation to Work Fatigue: A Short Review. *Occup Environ Saf Health III*. 2022;645-59.
15. Mokarami H, Stallones L, Nazifi M, Taghavi SM. The role of psychosocial and physical work-related factors on the health-related quality of life of Iranian industrial workers. *Work*. 2016;55(2):441-52.
16. Hart SG, Staveland LE. Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. *Advances in psychology*. 52: Elsevier; 1988. p. 139-83.
17. Mohammadi M, Mazloumi A, Zeraati H. Designing questionnaire of assessing mental workload and determine its validity and reliability among ICUs nurses in one of the TUMS's hospitals. *J Sch Public Health Inst Public Health Res*. 2013;11(2):87-96. [Persian]
18. Tuomi K, Ilmarinen J, Martikainen R, Aalto L, Klockars M. Aging, work, lifestyle and work ability among Finnish municipal workers in 1981—1992. *Scand J Work Environ Health*. 1997;58-65.
19. Yousefi B AB, Hassani Z. Validity and reliability of Persian version of work ability index and its relationship with physical fitness indicators in Kermanshah city employees. *Sports Manag Stud*. 2021;13(66):45-56. [Persian]
20. Chalder T, Berelowitz G, Pawlikowska T, Watts L, Wessely S, Wright D, et al. Development of a fatigue scale. *J Psychosom Res*. 1993;37(2):147-53
21. Homayouni K, Zakeri DL, Akbari H. Reliability of the Chronic Fatigue Questionnaire in Iranian population. *Iran J Psychiatry*. 2013;8:73-6. [Persian]
22. Broadbent DE, Cooper PF, FitzGerald P, Parkes KR. The cognitive failures questionnaire (CFQ) and its correlates. *Br J Clin Psychol*. 1982;21(1):1-16.
23. Abolghasemi A, Kiamarsi A. The relationship between metacognition and cognitive failures in older people. *Adv Cogn Sci*. 2009.
24. Chenarboo FJ, Hekmatshoar R, Fallahi M. The influence of physical and mental workload on the safe behavior of employees in the automobile industry. *Heliyon*. 2022;8(10):e11034.
25. Mohammadian M, Parsaei H, Mokarami H, Kazemi R. Cognitive demands and mental workload: A filed study of the mining control room operators. *Heliyon*. 2022;8(2):e08860.
26. Mokarami H, Kalteh HO, Marioryad H. The effect of work-related and socio-demographic factors on Work Ability Index (WAI) among Iranian workers. *Work*. 2020;65(1):137-43.
27. Saremi M, Madvari RF, Laal F, Noorzadeh N, Rahimi E. Assessment of mental workload, workability and musculoskeletal disorders of firefighters. *J Community Health Res*. 2019.
28. Huang H, Liu L, Yang S, Cui X, Zhang J, Wu H. Effects of job conditions, occupational stress, and emotional intelligence on chronic fatigue among Chinese nurses: a cross-sectional study. *Psychol Res Behav Manag*. 2019;351-60.
29. Pirmoradi M, Foroghinejad N, Bedmeshki F. The relationship between job satisfaction and social support for employees with chronic fatigue. *Ann Trop Med Public Health*. 2017;10(6).
30. Madvari RF, Dehghan SF, Abbasi M, Laal F, Madvari AF, Moradi FH, et al. The relationship between sound pressure level with cognitive failure indicators and noise annoyance in a ceramic industry. *Iran Occup Health*. 2020;17(1). [Persian]
31. Liu Y, Xian JS, Wang R, Ma K, Li F, Wang FL, et al. Factoring and correlation in sleep, fatigue and mental workload of clinical first-line nurses in the post-pandemic era of COVID-19: A multi-center cross-sectional study. *Front Psychiatry*. 2022;13.
32. Nurahma AP, Paskarini I, Dwiyantri E, Sutanto S. The Relationship Between Mental Workload and Sleep Quantity with Work Fatigue among Haul Dump Truck Operators in Coal Mining. *The Indonesian Journal of*

- Occupational Safety and Health. 2022;11(3):333-42.
33. Garosi E, Najafi S, Mazloumi A, Danesh MK, ABEDI M. Relationship between work ability index and fatigue among Iranian critical care nurses. *Int J Occup Hyg.* 2018;10(3):135-42.
34. Sharifian SA, Eftekhari S, Aminian O, Bahrani T, Rasooli SR. Work ability index and occupational Fatigue in the Workers of a Large Automotive company in Iran. 2020.
35. Ceban F, Ling S, Lui LM, Lee Y, Gill H, Teopiz KM, et al. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain Behav Immun.* 2022;101:93-135.