

Psychometric Evaluation of the Persian Version of the "Brain Fog Scale" Among Married Individuals in Rafsanjan

1. Anis Mirzaei : MA, Department of Cognitive Psychology, Educational Sciences and Psychology Faculty, Isfahan University, Isfahan, Iran.

2. Mahgol Tavakoli *: Associate Professor of Psychology, Department of Psychology, Educational Sciences and Psychology Faculty, Isfahan University, Isfahan, Iran.

*Corresponding Author's Email Address: m.tavakoli@edu.ui.ac.ir



Received: 2025-02-20

Revised: 2025-04-16

Accepted: 2025-05-07

Published: 2025-07-05



Copyright: © 2025 by the authors.

Published under the terms and conditions of Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0

International (CC BY-NC 4.0) License.

Abstract:

Objective: The present study aimed to translate and evaluate the psychometric properties of the "Brain Fog Scale" among married residents of Rafsanjan.

Methods and Materials: This was a methodological research study. The statistical population included all married individuals residing in Rafsanjan during the 2022–2023 academic year, of whom 200 were selected through convenience sampling. Initially, the original version of the scale was translated into Persian. The preliminary translations were then merged and integrated into a single version. The final Persian version was back-translated into English, and the translated version was subsequently reviewed, revised, and finalized. Content validity ratio (CVR) and content validity index (CVI), construct validity through exploratory and confirmatory factor analysis, and convergent validity were assessed. Reliability was evaluated using internal consistency by calculating Cronbach's alpha coefficient. Data analysis was conducted using AMOS version 24, SmartPLS version 3, and SPSS version 24 at a significance level of 0.05.

Findings: According to the evaluation by 10 experts, the content validity ratio was above 0.62, and the content validity index was above 0.79 for all items. Confirmatory factor analysis revealed that all fit indices supported an acceptable fit of the single-factor model of the scale with the collected data. All factor loadings, except for item 9, were above 0.33. There was a direct and significant correlation between the total score of brain fog and the total score and all five subscales: general fatigue, physical fatigue, reduced activity, reduced motivation, and mental fatigue ($P < 0.05$). The Cronbach's alpha coefficient was found to be 0.97. The Persian version of the "Brain Fog Scale," consisting of 19 items, demonstrated good validity and reliability.

Conclusion: The "Brain Fog Scale" can be considered a suitable tool for assessing brain fog among non-clinical married populations in Rafsanjan, similar to the original version. Therefore, the use of this instrument is recommended for measuring this construct in non-clinical populations.

Keywords: Reliability, Factor Analysis, Validity, Psychometrics, Brain Fog

How to Cite: Mirzaei, A., Tavakoli, M. (2025). Psychometric Evaluation of the Persian Version of the "Brain Fog Scale" Among Married Individuals in Rafsanjan. *Quarterly of Experimental and Cognitive Psychology*, 2(2), 172-185.

ارزیابی ویژگی‌های روانسنجی نسخه فارسی "مقیاس مه مغزی" در متاهلین شهر رفسنجان

۱. انیس میرزائی^{ID}: کارشناسی ارشد، گروه روانشناسی شناختی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۲. ماهگل توکلی^{ID}: دانشیار روانشناسی، گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)

*پست الکترونیک نویسنده مسئول: m.tavakoli@edu.ui.ac.ir

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف ترجمه و ارزیابی ویژگی‌های روانسنجی "مقیاس مه مغزی" در متاهلین ساکن در شهرستان رفسنجان انجام شد.

مواد و روش: مطالعه حاضر از نوع روش‌شناسی بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را تمام متاهلین ساکن در شهرستان رفسنجان در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ تشکیل می‌دادند که ۲۰۰ نفر از آن‌ها به روش نمونه‌گیری در دسترس وارد مطالعه شدند. ابتدا نسخه اصلی به فارسی ترجمه شد. پس از آن ترکیب و تلفیق ترجمه‌های اولیه به یک ترجمه واحد صورت گرفت. نسخه نهایی ترجمه شده از فارسی به انگلیسی و در نهایت نسخه ترجمه شده مورد بازنگری، اصلاح و جمع بندی قرار گرفت. نسبت و شاخص روایی محتوا، روایی سازه با روش تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی و روایی همگرا اندازه‌گیری شد. پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ انجام شد. تحلیل داده‌ها با نرم‌افزارهای آموس نسخه ۲۴، اسمارت نسخه ۳ و اس پی اس اس نسخه ۲۴ در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام پذیرفت.

یافته‌ها: نسبت روایی محتوا براساس نظر ۱۰ نفر از متخصصان بالاتر از ۰/۶۲ و شاخص روایی محتوا نیز بالاتر از ۰/۷۹ برای همه عبارت‌ها به دست آمد. تحلیل عاملی تأییدی نشان داد که همه شاخص‌های برازندگی از برازش قابل قبول الگوی تک عاملی مقیاس با داده‌های گردآوری شده حمایت کردند و بارهای عاملی همه عامل‌ها به استثنای عبارت شماره ۹ بالاتر از ۰/۳۳ به دست آمد. بین نمره کل مه مغزی با نمره کل و نیز ۵ زیر مقیاس خستگی عمومی، خستگی جسمی، کاهش فعالیت، کاهش انگیزه و خستگی ذهنی همبستگی مستقیم و معنادار وجود داشت ($P < 0.05$). نتایج ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۷ دست آمد. نسخه فارسی "مقیاس مه مغزی" با ۱۹ عبارت، روا و پایا می‌باشد.

نتیجه‌گیری: مقیاس مه مغزی در بین متاهلین غیربالینی شهرستان رفسنجان همانند نسخه اصلی، می‌تواند به‌عنوان ابزار مناسبی برای ارزیابی مه مغزی مورد استفاده قرار گیرد. لذا استفاده از این ابزار برای اندازه‌گیری این سازه برای جمعیت غیربالینی پیشنهاد می‌گردد.

کلیدواژگان: پایایی، تحلیل عاملی، روایی، روانسنجی، مه مغزی.

نحوه استناددهی: میرزائی، انیس، توکلی، ماهگل. (۱۴۰۴). ارزیابی ویژگی‌های روانسنجی نسخه فارسی "مقیاس مه مغزی" در متاهلین شهر رفسنجان. فصلنامه روانشناسی تجربی و شناختی، ۲(۲)، ۱۷۲-۱۸۵.



تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۱/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۱۷

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۴/۱۴



مجوز و حق نشر: © ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

Extended Abstract

Introduction

Brain fog is a prevalent and often debilitating syndrome that significantly impairs cognitive functioning and daily life performance. It is particularly common among adults and may emerge gradually or in association with emotional or psychological distress, sometimes linked with physical illness (Aghajani Mir, 2024). The phenomenon is commonly described as mental preoccupation and cognitive clouding, manifesting through forgetfulness, difficulty concentrating, and verbal communication challenges (Chasco et al., 2022; Ross et al., 2013). These symptoms are indicative of cognitive dysfunction that can reduce an individual's daily functional capacity (Golkar et al., 2025). Mental preoccupation associated with brain fog often leads to elevated levels of negative affectivity and anxiety (Eberle & Maercker, 2022). Cognitive functions such as memory, attention, and information processing are central to mental health; any deficits can result in behavioral changes generally classified as cognitive disorders (Delgado-Alonso et al., 2025).

Despite the lack of formal recognition in diagnostic manuals, brain fog is increasingly acknowledged as a significant symptom in several medical and psychological conditions. For instance, it has been linked to chronic fatigue syndrome (Ocon, 2013) and postural tachycardia syndrome (Ross et al., 2013). Physiological contributors such as sleep deprivation, dehydration, and physical fatigue are commonly cited triggers, with sleep disturbances and physical exhaustion having the highest prevalence (Dass et al., 2023). These impairments can diminish workplace efficiency, cause interpersonal conflicts, and significantly lower quality of life (Ross et al., 2013). Alim-Marvasti et al. defined brain fog as a concentration disorder affecting everyday tasks, while Taquet et al. identified symptoms like fatigue, insomnia, and post-traumatic stress in relation to it (Alim-Marvasti et al., 2024; Taquet et al., 2021).

Empirical studies underscore the neurocognitive impact of brain fog, including altered gray and white matter and diminished multitasking capacity (Paul et al., 2022). Neuroinflammation and psychiatric complications post-severe physical illness are additional contributors (Gu et al., 2024). The condition manifests as reduced memory retention and verbal recall, as highlighted by Kovalchuk & Kolb (Kovalchuk & Kolb, 2017), and is significantly correlated with fatigue and impaired cognitive function (Bell et al., 2023; Ettleson et al., 2022).

Standardized questionnaires remain the preferred method for assessing brain fog. Ross et al. confirmed the scale's validity and reliability among patients with postural tachycardia syndrome (Ross et al., 2013), while Alim-Marvasti et al. validated it in a non-clinical UK population (Alim-Marvasti et al., 2024). However, no standardized tool existed in the Iranian context, highlighting a research gap. Given the cognitive implications of brain fog and its overlap with various psychological and physical disorders, it is essential to establish a culturally adapted and psychometrically sound tool. This study, therefore, aimed to translate and validate the "Brain Fog Scale" for married individuals in Rafsanjan.

Methods and Materials

This methodological research included two target populations: 10 psychology faculty members from the University of Isfahan for content validity assessment, and 200 married individuals from Rafsanjan selected via convenience sampling for construct validity and reliability analysis. The Persian translation of the original scale underwent back-translation and expert review. Data were gathered via online distribution using the Porsline platform. Inclusion criteria required participants to be aged 25–45, physically and mentally healthy, and not undergoing concurrent psychotherapy. The "Brain Fog Measurement Scale" developed by Ross et al. (2013) consists of 19 items on a 5-point Likert scale. To test convergent validity, the Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) was also administered. Psychometric evaluation involved content

validity ratio (CVR), content validity index (CVI), exploratory and confirmatory factor analysis (EFA, CFA), convergent validity using Pearson correlation, and reliability assessed via Cronbach's alpha. Statistical analysis was performed using SPSS 24, AMOS 24, and SmartPLS 3.

Findings

The demographic profile of the expert panel for content validation comprised 6 men and 4 women, primarily assistant and associate professors. For the construct validity phase, 99 male and 101 female participants with a mean age of 41 ± 6.01 years were recruited. Educational levels included 50% high school graduates, 37% with a bachelor's degree, and 12% with a master's degree.

Content validity indices exceeded thresholds: CVR > 0.62 and CVI > 0.79 across all items. Exploratory factor analysis indicated a single-factor structure with an eigenvalue of 2.50, accounting for 33% of total variance. The scree plot also supported a unidimensional structure. CFA yielded acceptable model fit indices: Normed Chi-Square = 2.65, RMSEA = 0.065, CFI = 0.94, NFI = 0.91, TLI = 0.93, IFI = 0.94, and RFI = 0.90. Factor loadings for 18 of the 19 items exceeded 0.33, with item 9 showing a loading of 0.27 but retained based on theoretical relevance and average variance extracted (AVE = 0.68).

Convergent validity was established through significant positive correlations between the brain fog total score and the MFI total score and subscales: general fatigue ($r = 0.94$), physical fatigue ($r = 0.93$), reduced activity ($r = 0.94$), reduced motivation ($r = 0.91$), and mental fatigue ($r = 0.94$) (all $p < 0.05$). Internal consistency reliability for the brain fog scale was exceptionally high (Cronbach's alpha = 0.97).

Discussion and Conclusion

This study successfully translated and validated the Persian version of the "Brain Fog Scale," establishing it as a psychometrically robust tool. The findings align with previous validations of the original scale by Ross et al. and Alim-Marvasti et al., reinforcing its structural integrity and internal consistency (Alim-Marvasti et al., 2024; Ross et al., 2013). Similar to Taquet et al., Paul et al., and Gu et al., this study confirms brain fog's close association with cognitive dysfunction and mental fatigue (Gu et al., 2024; Paul et al., 2022; Taquet et al., 2021). Additionally, consistent with findings by Kovalchuk & Kolb and Bell et al., reduced memory and task execution capabilities were evident (Bell et al., 2023; Kovalchuk & Kolb, 2017).

Mental fatigue emerged as a core symptom of brain fog, consistent with prior literature describing it as a psychobiological state resulting from prolonged cognitive activity (Marcora et al., 2009). It impairs attention, motivation, and executive functions, particularly under psychological stress (Kunasegaran et al., 2023). Neurological evidence suggests prefrontal cortex overactivity hampers information processing, increasing response times and errors (Goodman & Marino, 2021; Guo et al., 2016). This cognitive overload reduces the ability to filter irrelevant stimuli, exacerbating the fog-like state (Sasahara et al., 2015).

Overall, the Persian version of the Brain Fog Scale with 19 items is both valid and reliable for non-clinical married populations in Rafsanjan. It provides a standardized means for assessing cognitive clouding in everyday contexts. The tool is recommended for both clinical screening and research in Persian-speaking settings. Nonetheless, generalizability is limited by the geographic scope of sampling, and future studies should validate the scale across broader populations.

"مه مغزی" (brain fog) سندرمی بسیار شایع است؛ و افراد زیادی از جمله بزرگسالان را درگیر می‌کند و می‌تواند باعث ناامیدی شدید و ناتوانی در عملکرد خوب در جامعه شود. در برخی موارد به تدریج ظاهر می‌شود، مه مغزی می‌تواند به دلیل درگیری‌های روانی یا احساسی باشد. این مورد ممکن است در تعارض با یک بیماری جسمی بوجود بیاید. اساساً، در چنین مواردی، شخص نمی‌تواند به وضوح فکر کند. ایجاد مه مغزی یکی از راه‌های مقابله با تعارض یا بار اضافی اطلاعات است که "اشتغال ذهنی" (mental preoccupation) شدیدی ایجاد می‌کند، به ویژه اگر در حل کردن اشتغال مشکل وجود داشته باشد (Aghajani Mir, 2024). بطور اختصاصی مه مغزی یک شکایت شناختی مشابه خستگی ذهنی است که بهترین و دقیق‌ترین مولفه‌های که مه مغزی را توصیف می‌کنند شامل فراموش‌کاری، مه‌آلودگی (کندی) تفکر و مشکل در تمرکز و تفکر و مشکل در یافتن کلمات مناسب هنگام برقراری ارتباط با دیگران هستند (Ross et al., 2013)؛ که با اختلال در شناخت و عملکرد کارکردهای شناختی مرتبط است (Chasco et al., 2022). حواس‌پرتی و منحرف شدن توجه، کارکرد شناختی فرد را کاهش می‌دهد، در واقع مه مغزی موجب نارسایی شناختی در جهت اختلال در کارکرد روزمره افراد می‌شود (Golkar et al., 2025).

اشتغال ذهنی شدید اضطراب‌زا تلقی می‌شود در نتیجه افراد سطوح بالایی از هیجانات منفی را تجربه می‌کنند (Eberle & Maercker, 2022). از موارد مهم سلامت ذهن عملکردهای شناختی، شامل پردازش افکار، حافظه و توجه است. نقص در یک یا تمام فعالیت‌های گفته شده ممکن است تغییرات رفتاری ایجاد کند که عموماً با عنوان اختلال‌های شناختی شناخته شده است (Delgado-Alonso et al., 2025). مه مغزی به عنوان یکی از اختلال‌های مرتبط با مغز، بسیار مهم تلقی می‌شود. بنابراین، اختلال‌های مربوط به آن نیز

همیشه مهم و درصدر قرار دارند. مه مغزی می‌تواند یکی از علائم مهم برای مغز باشد، اگرچه در اکثر متون پزشکی یا روان‌شناسی به عنوان تشخیص شناخته شده ذکر نمی‌شود، اما به عنوان یک احساس آشفتگی ذهنی یا عدم وضوح ذهنی توصیف می‌شود و به این دلیل مه مغزی نام‌گذاری می‌شود، که می‌تواند بصورت یک حالت مه‌آلود باشد و در نتیجه وضوح ذهن را به شدت کاهش دهد. مه مغزی باعث می‌شود افراد فراموشکار، اغلب دلسرد، ناامید و افسرده شوند و از این جهت به عنوان یکی دیگر از مشکلات سلامت‌روان به حساب می‌آید (Dass et al., 2023).

در حالی که مه مغزی خود یک تشخیص پزشکی شناخته شده نیست، اما ممکن است یکی از تظاهرات ناتوان‌کننده در مسائل باشد، که با عواملی مانند تنش، رژیم غذایی، کمبود خواب، و بیماری‌های جسمی و روانی در ارتباط باشد. در چندین وضعیت پزشکی که با خستگی همراه است ممکن است اختلال‌های شناختی را نشان دهد، از جمله سندرم خستگی مزمن (chronic fatigue syndrome) (Ocon, 2013) و سندرم تاکی‌کاردی ارتواستاتیک وضعیتی (postural Tachycardia Syndrome) (Ross et al., 2013). همچنین علائم فیزیولوژی ممکن است در بوجود آمدن و تعدیل مه مغزی نقش داشته باشند، بیشترین محرک‌هایی که مه مغزی را بوجود می‌آورند، شامل خستگی جسمی، کم‌خوابی، ایستادن طولانی مدت، کم‌آبی بدن و احساس ضعف جسمی است. در این بین خستگی جسمی و کم‌خوابی درصد بیشتر و بقیه موارد درصد کمتری را به خود اختصاص می‌دهند (Dass et al., 2023). کاهش عملکرد شناختی در پی مه مغزی منجر به کاهش کارایی کار، اختلافات در روابط و کاهش چشم‌گیر کیفیت زندگی می‌شود (Ross et al., 2013).

Alim-Marvasti و همکاران (Alim-Marvasti et al., 2024) مه ذهنی مغز را به عنوان یک اختلال تمرکز مرتبط با اختلال عملکردی در فعالیت‌های روزمره توصیف کردند. همچنین Taquet و همکاران (Taquet

پایایی "مقیاس سنجش مه مغزی" روی مردم عادی انگلیس مورد بررسی قرار گرفت و رضایت بخش گزارش شد.

هنجاریایی پرسشنامه مه مغزی یک ابزار اساسی برای ارزیابی و شناسایی فرآیندهای شناختی افراد است. این فرآیند به پژوهشگران و درمانگران این امکان را می‌دهد که ارزیابی دقیق‌تری از وضعیت مغزی افراد داشته باشند و از آن در تشخیص، درمان و توان‌بخشی استفاده کنند. با این حال، همچنان چالش‌هایی در این زمینه وجود دارد که نیازمند تحقیقات و پیشرفت‌های بیشتر است؛ به ویژه اینکه ابزاری در زمینه سنجش مه مغزی در جامعه ایرانی یافت نشد. با توجه به اهمیت وجود مه مغزی در جوامع و اختلال‌های متفاوت، و اهمیت این موضوع که در فرهنگ ایران مقیاسی برای سنجش مه مغزی وجود ندارد. با توجه به اهمیت سنجش دقیق و مناسب مه مغزی، عدم وجود ابزارهای مناسب جهت ارزیابی آن برای بررسی نقش وجود و کنترل مه مغزی در آسیب‌های روانی و جسمی، معرفی ابزاری جهت سنجش مه مغزی در ایران؛ ضروری است. اما این ابزار تاکنون در ایران مورد بررسی قرار نگرفته است، بنابراین پژوهش حاضر با هدف ترجمه و روانسنجی "مقیاس مه مغزی" در متاهلین ساکن در شهرستان رفسنجان انجام شد.

روش‌شناسی پژوهش

مطالعه حاضر از نوع روش‌شناسی بود. جامعه آماری در بخش کمی برای اندازه‌گیری نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوای مقیاس، شامل ۱۰ نفر از متخصصان رشته روانشناسی عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان در سال ۱۴۰۱ بود که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. جامعه آماری برای اندازه‌گیری روایی سازه به روش تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی و روایی همگرا، شامل تمام متاهلین ساکن در شهرستان رفسنجان در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. در پژوهش حاضر طبق پیشنهاد کلاین برای تعیین تعداد نمونه برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی، به ازای هر عبارت ۱۰ نفر در نظر گرفته شد

(et al., 2021) در پژوهشی با هدف تعیین پس‌زمینه و اثرات مه مغزی بر افراد مختلف نشان داد، مجموعه متنوعی که پس‌زمینه مه مغزی را تشکیل می‌دهند، شامل علائم عصبی و روان‌پزشکی شامل خستگی، ضعف پس از تمرین، شکایات شناختی، علائم حسی-حرکتی، سردرد، بی‌خوابی، افسردگی و اختلال استرس پس از سانحه می‌تواند باشد. در پژوهش Paul و همکاران (Paul et al., 2022) با بررسی تغییرات صورت گرفته در ماده خاکستری و ماده سفید مغز، کاهش عملکرد شناختی دیده شد. نتایج نشان داد، مه مغزی با کاهش حافظه، مشکل در یافتن کلمه و کاهش توانایی انجام چند کار مشخص می‌شود. Gu و همکاران (Gu et al., 2024) در پژوهشی نشان دادند، مه مغزی و خستگی، می‌تواند به عنوان یک نتیجه از التهاب عصبی در نظر گرفته شود. همچنین سازوکارهای دیگر نشان می‌دهند که اختلال خواب و اختلال‌های روان‌پزشکی که بعد از بیماری جسمی شدید، بوجود می‌آیند، تأثیر ثانویه بر شناخت دارند، که می‌تواند به عنوان مه مغزی بروز پیدا کنند. Kovalchuk & Kolb (Kovalchuk & Kolb, 2017) در پژوهش خود نشان داد که علائم مه مغزی، کاهش ظرفیت حافظه، مشکل در یافتن کلمه و کاهش توانایی انجام وظایف است. Bell و همکاران (Bell et al., 2023) نیز نشان دادند که مه مغزی بیشتر با عملکرد شناختی و حافظه ضعیف‌تر در ارتباط است. در پژوهش Ettleson و همکاران (Ettleson et al., 2022) نیز شرکت کنندگان خستگی و فراموشی را بیشتر با مه مغزی مرتبط می‌دانستند.

پرسشنامه یکی از ابزارهای رایج برای اندازه‌گیری مه مغزی است. Ross و همکاران (Ross et al., 2013) روایی سازه و پایایی "مقیاس سنجش مه مغزی" را بر روی بیماران مبتلا به سندرم تاکی‌کاردی وضعیتی بررسی و همبستگی این ابزار را با "سیاه چندبعدی خستگی" (Multidimensional Fatigue Inventory) رضایت بخش گزارش کردند. در پژوهش Alim-Marvasti و همکاران (Alim-Marvasti et al., 2024) ساختار عاملی و

(Kline, 2016). با در نظر گرفتن احتمال ریزش نمونه ۲۰۰ نفر از آن‌ها به روش نمونه‌گیری در دسترس وارد مطالعه شدند.

معیارهای ورود برای اندازه‌گیری نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوای مقیاس شامل عضویت هیات علمی دانشگاه اصفهان در رشته روانشناسی بود. معیار خروج، عدم پاسخ به حتی یک عبارت در مقیاس بود. معیارهای ورود در بخش اندازه‌گیری روایی‌های سازه، شامل سکونت در شهر رفسنجان، سن ۲۵ تا ۴۵ سال، عدم وجود معلولیت‌های جسمانی و ابتلاء به بیماری‌های مزمن، عدم مصرف دارو به خاطر وضعیت جسمانی و روانی خود، عدم بستری شدن در طول سال گذشته به خاطر وضعیت جسمانی و روانی خود، عدم دریافت روان‌درمانی به‌طور همزمان و در طول یک سال گذشته بود. ملاک خروج از پژوهش مخدوش و ناقص بودن پرسشنامه (پاسخ ندادن به بیش از ۲۰ درصد سؤال‌ها) بود.

به منظور جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه جمعیت شناختی شامل جنسیت، تحصیلات و شغل و ابزارهایی به شرح زیر استفاده شد.

"مقیاس سنجش مه مغزی" (Brain Fog Measurement Scale) توسط Ross و همکاران (Ross et al., 2013) در سال ۲۰۱۳ در آمریکا ساخته شده که شامل ۱۹ عبارت است و در یک طیف لیکرت ۵ درجه‌ای از کاملاً موافقم = ۵، موافقم = ۴، خنثی = ۳، مخالفم = ۲، تا کاملاً مخالفم = ۱ -نمره- گذاری می‌شود. حداقل نمره در این ابزار ۱۹ و حداکثر ۹۵ است. نمره ۱۹ تا ۳۸ به معنای مه مغزی پایین، ۳۹ تا ۷۶ مه مغزی متوسط و ۷۷ تا ۹۵ مه مغزی بالا است. در پژوهش Ross و همکاران (Ross et al., 2013) روایی سازه به روش روایی همگرا "مقیاس سنجش مه مغزی" روی ۱۳۸ نفر آمریکایی مبتلا به سندرم تاکی‌کاردی وضعیتی با "سیاهه چندبعدی خستگی" (Multi-dimensional Fatigue Inventory) بررسی و نتایج برابر با ۰/۵۱ بدست آمد. پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ برای نمونه‌های فوق، ۰/۹۵ گزارش شد. در پژوهش Alim-

Marvasti و همکاران (Alim-Marvasti et al., 2024) روایی سازه به روش تحلیل عاملی تأییدی "مقیاس سنجش مه مغزی" را روی ۲۵۷۹۶ نفر از مردم عادی انگلیس بررسی و ساختار تک عاملی تأیید شد. پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ برای نمونه‌های فوق، ۰/۹۴ گزارش شد. این ابزار در ایران تا به حال مورد استفاده قرار نگرفته است.

"سیاهه چندبعدی خستگی" (Multi-dimensional Fatigue Inventory) توسط Snets و همکاران (Smets et al., 1995) در سال ۱۹۹۵ در آمریکا طراحی شده و شامل ۲۰ عبارت است که ۵ مؤلفه خستگی عمومی (general fatigue) با ۴ عبارت و شامل عبارت‌های ۱، ۵، ۱۲ و ۱۶، خستگی جسمی (physical fatigue) با ۴ عبارت و شامل عبارت‌های ۲، ۸، ۱۴ و ۲۰، کاهش فعالیت (reduced activity) با ۴ عبارت و شامل عبارت‌های ۳، ۶، ۱۰ و ۱۷، کاهش انگیزه (reduced motivation) با ۴ عبارت و شامل عبارت‌های ۴، ۹، ۱۵ و ۱۸ و خستگی ذهنی (mental fatigue) با ۴ عبارت و شامل عبارت‌های ۷، ۱۱، ۱۳ و ۱۹ را در یک طیف ۵ درجه‌ای لیکرت از کاملاً درست = ۱ تا کاملاً غلط = ۵ مورد ارزیابی قرار می‌دهد. حداقل نمره در این ابزار ۲۰ و حداکثر ۱۰۰ است. نمره ۲۰ تا ۴۰ به معنای خستگی پایین، ۴۱ تا ۶۰ خستگی متوسط و ۶۱ تا ۱۰۰ خستگی بالا است. در پژوهش Snets و همکاران (Smets et al., 1995) روایی سازه به روش تحلیل عاملی تأییدی "سیاهه چندبعدی خستگی ذهنی" را روی ۱۱۱ نفر بیمار سرطانی آمریکایی بررسی و ساختار ۵ عاملی تأیید شد. پایایی به روش همسانی درونی و با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ برای نمونه‌های فوق، ۰/۸۴ گزارش شد.

در پژوهش Westenberger و همکاران (Westenberger et al., 2022) روایی سازه به روش تحلیل عاملی تأییدی "سیاهه چندبعدی خستگی" را روی ۲۵۰۹ نفر از مردم عادی آلمان بررسی و ساختار ۵ عاملی

تأیید شد. پایایی به روش همسانی درونی و با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ روی نمونه‌های فوق، در دامنه‌ای از ۰/۷۹ تا ۰/۹۰ گزارش شد.

در پژوهش سلیمانی و همکاران (Soleimani, 2021) روایی سازه به روش تحلیل عاملی تأییدی "سیاهه چندبعدی خستگی" را روی ۳۲۰ نفر از خلبانان غیرنظامی مرد شاغل در شرکت‌های هواپیمایی ایران بررسی و ساختار ۵ عاملی تأیید شد. پایایی به روش همسانی درونی و با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ روی نمونه‌های فوق، ۰/۸۵ گزارش شد. در پژوهش شمسی و همکاران (Shamsi et al., 2014) روایی سازه به روش روایی همگرا "سیاهه چندبعدی خستگی" روی ۱۴۰ نفر از مدرسین دانشکده‌های پرستاری و مامایی با "مقیاس شدت خستگی" (Fatigue Seventy Scale) بررسی و نتایج برابر با ۰/۷۷ بدست آمد. پایایی به روش همسانی درونی و با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ روی نمونه‌های فوق، ۰/۹۱ گزارش شد.

در مرحله نخست، نسخه انگلیسی ابزار که تأییدشده سازندگان پرسشنامه بود، به فارسی برگردانده شد. این ابزار ابتدا توسط یک متخصص زبان انگلیسی و یک متخصص روانشناسی و یک روان‌سنج ترجمه شد، پس از آن ترکیب و تلفیق ترجمه‌های اولیه به یک ترجمه واحد صورت گرفت و از نظر نگارش زبان فارسی چند مرتبه واری‌شد؛ همچنین برای اطمینان از درک، عبارت‌ها در اختیار چند متخصص آشنا قرار گرفت تا نظرات موافق و مخالف آن‌ها مدنظر قرار گیرد. برای از بین بردن و کاهش خطای احتمالی در ترجمه عبارت‌ها، از یک متخصص زبان انگلیسی خواسته شد تا عبارت‌ها را مجدداً به زبان انگلیسی برگردان کند. نتایج نشان‌دهنده صحت عملکرد مترجمان اولیه ابزار بود. سپس پرسشنامه‌ها در بین افراد نمونه توزیع شد.

دستورالعمل درباره چگونگی پاسخ به پرسشنامه به شرکت‌کننده‌ها ارائه شد و به پاسخ‌دهندگان اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها محرمانه خواهد ماند. پس از موافقت پاسخ‌دهندگان با شرایط پاسخ‌دهی، پرسشنامه‌ها در اختیار افراد قرار گرفت. افراد داوطلب جهت شرکت در پژوهش بعد از اینکه از

اهداف پژوهش به‌طور کامل مطلع شدند، با رضایت آگاهانه و پس از تکمیل فرم مشخصات جمعیت شناختی، به مقیاس پاسخ دادند. تکمیل پرسشنامه‌ها ۵ تا ۱۰ دقیقه زمان می‌برد. جمع‌آوری داده‌ها در تمام مراحل پژوهش ۲ ماه به طول انجامید.

در پژوهش حاضر برای اندازه‌گیری "نسبت روایی محتوا" (Content Validity Ratio (CVR)) ابزار طراحی شده به ۱۰ نفر عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان در رشته روانشناسی اطلاعات توزیع شد و از آن درخواست شد تا هر عبارت را بر اساس طیف‌های ۳ قسمتی "ضروری است"، "مفید است اما ضروری نیست" و "ضرورتی ندارد" بررسی نمایند. براساس نظر Lawshe (1975) Lawshe ارزش عددی بالای ۰/۶۲ (برای ۱۰ نفر از متخصصان) به عنوان مرز قابل قبول در این مورد در نظر گرفته شده است. براین اساس اگر مقدار حاصل برای نسبت روایی محتوا از ۰/۴۹ کمتر بود، عبارت رد و اگر بیشتر بود مورد قبول واقع می‌گردید. برای محاسبه "شاخص روایی محتوا" (Content Validity Index (CVI)) از همان ۵ نفر از افراد ذکر شده فوق خواسته شد هر عبارت را با ۳ معیار "مربوط بودن"، "واضح بودن" و "ساده بودن" به صورت مجزا و در یک طیف لیکرت ۴ قسمتی شامل غیر مرتبط، نیاز به بازبینی اساسی، مرتبط اما نیاز به بازبینی کاملاً مرتبط مشخص کنند. شاخص روایی محتوا عبارت از تعداد متخصصین که گزینه کاملاً مرتبط را انتخاب کرده‌اند تقسیم بر تعداد کل متخصصین محاسبه می‌شود و براساس نظر Waltz & Bausell (1981) Waltz & Bausell ارزش عددی بالای ۰/۷۹ به عنوان مرز قابل قبول در این مورد در نظر گرفته شده است.

برای جمع‌آوری داده‌ها، پس از هماهنگی و کسب مجوز و کد اخلاق از دانشگاه اصفهان، افراد داوطلب جهت شرکت در پژوهش، بعد از اینکه از اهداف پژوهش توسط پژوهشگر به صورت تلفنی به‌طور کامل مطلع شدند، با رضایت آگاهانه و پس از تکمیل فرم مشخصات جمعیت شناختی، به مقیاس

(۶۰ درصد) و ۴ نفر زن (۴۰ درصد) بودند. از این تعداد ۷ نفر (۷۰ درصد) استادیار و ۳ نفر (۳۰ درصد) دانشیار بودند.

یافته جمعیت شناختی در اندازه گیری روایی های سازه مقیاس ترجمه شده شامل، ۹۹ مرد (۴۹/۵ درصد) و ۱۰۱ زن (۵۰/۵ درصد) شرکت داشتند. میانگین $\pm$ انحراف معیار سنی شرکت کننده ها $41 \pm 6/01$ بود. از نظر شغلی ۷۶ نفر (۳۸ درصد) خانه دار، ۶۳ نفر (۳۱/۵ درصد) کارمند، ۷ نفر (۳/۵ درصد) قراردادی و ۵۴ نفر (۲۷ درصد) آزاد بودند. از نظر تحصیلات ۱۰۱ نفر (۵۰ درصد) دیپلم، ۷۵ نفر (۳۷ درصد) کارشناسی و ۲۴ نفر (۱۲ درصد) کارشناسی ارشد بودند.

نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوای مقیاس ترجمه شده، محاسبه شد. نتایج نسبت روایی محتوا براساس نظر ۱۰ نفر از متخصصان بالاتر از ۰/۶۲ و شاخص روایی محتوا نیز بالاتر از ۰/۷۹ برای همه عبارات به دست آمد. این مطلب بیانگر آن بود که عبارات های ضروری و مهم در این ابزار به کار رفته است.

به منظور بررسی روایی سازه، تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی برای ۱۹ عبارت "مقیاس مه مغزی" انجام شد.

در این پژوهش به منظور بررسی روایی سازه "مقیاس مه مغزی" از روش تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی استفاده شد. مقدار آماره KMO برای این متغیر برابر ۰/۶۳۶ و سطح معناداری آزمون بارتلت کمتر از ۰/۰۱ به دست آمد (شاخص KMO باید بالای ۰/۷۰ باشد البته بین ۰/۵۰ تا ۰/۷۰ نیز با احتیاط قابل قبول است) ($KMO=0/636, P=0/001$) که نشان دهنده کفایت نمونه گیری و همبستگی مناسب داده ها برای تحلیل عاملی اکتشافی است.

در تحلیل عاملی اکتشافی در پژوهش حاضر ۱ مؤلفه با ارزش ویژه بزرگتر از یک (۲/۵۰) استخراج شد، که تقریباً ۳۳ درصد از واریانس کل را تبیین کرد. همسو با مؤلفه پیشنهادی براساس ارزش ویژه بزرگتر از یک نمودار آزمون سنگریزه نیز از وجود یک مؤلفه حمایت کرد (شکل ۱).

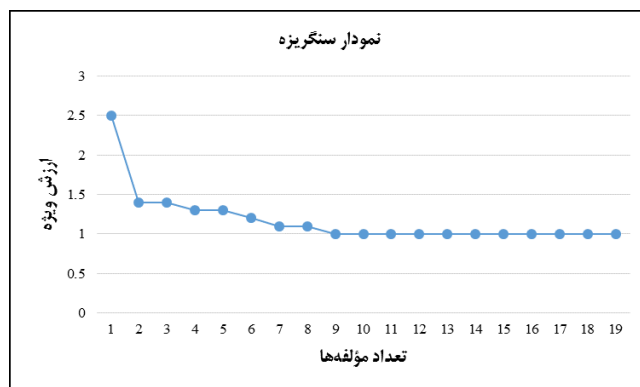
پاسخ دادند. تکمیل "مقیاس مه مغزی" ۱۰ تا ۱۵ دقیقه زمان می برد. جمع آوری داده ها در تمام مراحل پژوهش ۶ ماه به طول انجامید. به دلیل سهولت انجام پژوهش، "مقیاس مه مغزی" در سامانه طراحی آزمون و نظرسنجی "پرس لاین" (Porsline)، طراحی و از طریق ایمیل توزیع و داده ها جمع آوری شد.

در پژوهش حاضر روایی سازه، به روش تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی و روایی سازه به روش روایی همگرا "ضریب همبستگی پیرسون" (Pearson correlation coefficient) روی ۲۰۰ نفر از متأهلین ساکن در شهرستان رفسنجان و پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ روی نمونه های فوق محاسبه گردید.

شاخص های نیکویی برازش "مجذور کای هنجار شده" (Normed Chi Square) با مقدار احتمال بزرگتر از ۰/۰۵؛ "ریشه خطای میانگین مجذورات تقریب" (Root Mean Square Residual) با نقطه برش کوچکتر از ۰/۰۸، "شاخص برازندگی تطبیقی" (Comparative Fit Index (CFI)، "شاخص توکر لوییس" (Tucker-Lewis Index (TLI)، "شاخص برازش افزایشی" (Incremental Fit Index (IFI)، "شاخص نیکویی نسبی" (Relative Fit Index (RFI) و "شاخص برازندگی نرم شده" (Normed Fit Index (NFI) با نقطه برش بزرگتر از ۰/۹۰ انجام پذیرفت (Meyers, 2006). تحلیل داده ها با نرم افزارهای آموس نسخه ۲۴، اسمارت پلاس نسخه ۳ و اس پی اس نسخه ۲۴ در سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

یافته ها

یافته جمعیت شناختی در اندازه گیری نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوای مقیاس ترجمه شده شامل، از ۱۰ نفر پاسخ دهنده ۶ نفر مرد



شکل ۱. نمودار سنگریزه در تعیین عامل‌ها

بر پایه نمودار سنگریزه که در نمودار ۱ آمده است، عواملی که دارای ارزش ویژه یک یا بیشتر باشند، به عنوان قابل قبول استخراج می‌شوند. نمودار ۱ نشان می‌دهد منحنی اسکری در محل بین مؤلفه‌های ۱ و ۲، دچار شکستگی شده و از این جهت می‌توان چنین استنباط کرد که آزمون اسکری تعداد مؤلفه‌های استخراج شده را ۱ در نظر گرفته است و این عامل، مقادیر ویژه بالای ۱ داشته و به عنوان عامل اصلی شناخته شد.

در جدول ۱ ضرایب استاندارد شده و مقدار احتمال هر یک از عامل‌ها

براساس تحلیل عاملی تأییدی برای "مقیاس مه مغزی" آمده است.

جدول ۱. ضرایب استاندارد شده و مقدار احتمال هر یک از عامل‌ها

شماره	گویه‌ها	بار عاملی برآورد شده استاندارد	مقدار احتمال
۱	فراموش کاری	۰/۹۰	<۰/۰۰۱
۲	مشکل در تفکر	۰/۹۱	<۰/۰۰۱
۳	مشکل در تمرکز	۰/۸۸	<۰/۰۰۱
۴	مه آلودگی ذهن-گرفتگی ذهن	۰/۸۶	<۰/۰۰۱
۵	مشکل در یافتن کلمات مناسب/ برقراری ارتباط با دیگران	۰/۸۱	<۰/۰۰۱
۶	خستگی ذهنی	۰/۸۹	<۰/۰۰۱
۷	کندی ذهن	۰/۸۷	<۰/۰۰۱
۸	خالی شدن ذهن	۰/۸۵	<۰/۰۰۱
۹	توهم، وهم و خیال	۰/۲۷	<۰/۰۰۱
۱۰	مشکل در پردازش آنچه دیگران می‌گویند.	۰/۸۸	<۰/۰۰۱
۱۱	خستگی	۰/۸۹	<۰/۰۰۱
۱۲	پرت شدن حواس به راحتی	۰/۸۷	<۰/۰۰۱
۱۳	مشکل در پردازش کلمات خوانده شده	۰/۸۶	<۰/۰۰۱
۱۴	سردرگمی (گیج بودن)	۰/۸۶	<۰/۰۰۱
۱۵	افکار آزاردهنده	۰/۷۸	<۰/۰۰۱
۱۶	خواب آلودگی	۰/۸۴	<۰/۰۰۱
۱۷	از دست دادن افکار (گمشدن افکار)	۰/۸۲	<۰/۰۰۱
۱۸	پرش ذهن	۰/۷۳	<۰/۰۰۱
۱۹	عبور سریع افکار از ذهن	۰/۷۶	<۰/۰۰۱

جدول ۱ نشان می‌دهد بار عاملی همه نشانگرها به استثنای عبارت شماره ۹، بزرگ‌تر از ۰/۳۲ بود و همه عبارت‌ها به استثنای عبارت شماره ۹ از قابلیت لازم برای اندازه‌گیری مه مغزی برخوردار بودند. به همین دلیل به دلیل پایین بودن بار عاملی عبارت شماره ۹ به محاسبه میانگین واریانس استخراج شده پرداخته شد و مقدار عددی آن ۰/۶۸ به دست آمد که بالاتر از ۰/۵ بود. بنابراین، از حذف عبارت شماره ۹ از مقیاس مه مغزی صرف نظر شد. در

جدول ۳ شاخص‌های مربوط به برازش الگوی تحلیل عاملی تأییدی گزارش

شده است.

جدول ۲. شاخص‌های برازندگی الگوی تحلیل عاملی تأییدی "مقیاس مه مغزی"

نام شاخص	شاخص‌های برازش	مقدار
مجذور کای هنجار شده	۲/۶۵	مقدار
ریشه خطای میانگین مجذورات تقریب	۰/۰۶۵	کمتر از ۵
شاخص نکویی تطبیقی	۰/۹۴۰	کمتر از ۰/۰۸
شاخص برازندگی نرم شده	۰/۹۱۰	بالاتر از ۰/۹
شاخص توکر لوییس	۰/۹۳۰	بالاتر از ۰/۹
شاخص برازش افزایشی	۰/۹۴۰	بالاتر از ۰/۹
شاخص نکویی نسبی	۰/۹۰۰	بالاتر از ۰/۹

جدول ۲ نشان می‌دهد الگوی تحلیل عاملی تأییدی با داده‌های گردآوری

در پژوهش حاضر به منظور بررسی روایی سازه به روش همزمان رابطه

شده برازش داشت.

بین این مقیاس با نمره کل و مؤلفه‌های "مقیاس چندبعدی خستگی" بررسی

شد که نتایج این تحلیل در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳. ماتریس همبستگی پیرسون مه مغزی و خستگی چندبعدی

متغیر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱. مه مغزی	-						
۲. خستگی عمومی	۰/۹۴*	-					
۳. خستگی جسمی	۰/۹۳*	۰/۶۷*	-				
۴. کاهش فعالیت	۰/۹۴*	۰/۶۴*	۰/۷۸*	-			
۵. کاهش انگیزه	۰/۹۱*	۰/۵۷*	۰/۶۰*	۰/۵۶*	-		
۶. خستگی ذهنی	۰/۹۴*	۰/۵۹*	۰/۴۳*	۰/۵۱*	۰/۶۰*	-	
۷. نمره کل خستگی	۰/۹۵*	۰/۶۴*	۰/۶۱*	۰/۵۷*	۰/۵۳*	۰/۶۳*	-

* $P < 0.05$

جدول ۳ نشان می‌دهد بین مه مغزی با نمره کل و نیز ۵ مؤلفه خستگی

بحث و نتیجه‌گیری

عمومی، خستگی جسمی، کاهش فعالیت، کاهش انگیزه و خستگی ذهنی رابطه

مستقیم و معنادار وجود داشت که حاکی از روایی همزمان ابزار بود.

پژوهش حاضر با هدف ترجمه و روانسنجی "مقیاس مه مغزی" انجام

شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد نسخه فارسی "مقیاس مه مغزی" با ۱۹

عبارت، روا و پایا می‌باشد. این یافته‌های روانسنجی این ابزار با یافته‌های

حاصل از پژوهش هنجاریابی Ross و همکاران (Ross et al., 2013)

مطابقت دارد. همچنین این نتایج Alim-Marvasti و همکاران (Alim-

برای بررسی پایایی مقیاس مه مغزی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد

و مقدار ۰/۹۷ برای ۱۹ عبارت به دست آمد که حاکی از پایایی بالای ابزار

بود.

Paul و همکاران (Paul et al., 2022)؛ Gu و همکاران (Gu et al., 2024)؛ Taquet و همکاران (Taquet et al., 2021)؛

همکاران (Bell et al., 2023) و Ettleson و همکاران (Ettleson et al., 2022) که در پژوهش‌های خود نشان دادند، مه مغزی با اختلال در عملکرد شناختی و کاهش ظرفیت حافظه مشخص می‌شود و با خستگی ذهنی مرتبط است، همسو بود.

همسو با یافته‌های این پژوهش Ross و همکاران (Ross et al., 2013) خستگی به ویژه خستگی ذهنی را نشانه اصلی مه مغزی دانسته‌اند. در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت بروز همزمان علائم خستگی و مه مغزی منجر به یک مجموعه علائم ناتوان کننده با تظاهرات بسیار مشابه در بیش از ده‌ها بیماری مزمن مختلف می‌شود. مه مغزی یک اصطلاح محاوره‌ای است که اغلب برای توصیف مشکلات ذهنی در تفکر و تمرکز، فراموشی، عدم وضوح ذهنی، زمان واکنش آهسته مکالمه و مشکلات گاه به گاه در انتخاب کلمات استفاده می‌شود. خستگی محیطی به آسیب عضلانی یا خستگی ناشی از فعالیت اشاره دارد. با این حال، خستگی مرکزی یک گزارش ذهنی از دشواری یک فرد در شروع و حفظ فعالیت و انجام وظایفی است که نیاز به تلاش ذهنی پایدار دارد (Elliott et al., 2023). خستگی ذهنی یک حالت روان‌بیولوژیکی است که در اثر دوره‌های طولانی مدت فعالیت شناختی نیاز است (Marcora et al., 2009) و پیامدهایی برای بسیاری از جنبه‌های زندگی روزمره دارد. همچنین یکی از شایع‌ترین علائمی است که افراد مبتلا به اختلال‌های عصب-شناختی تجربه می‌کنند. خستگی ذهنی می‌تواند به صورت ذهنی، رفتاری و فیزیولوژیکی ظاهر شود. از نظر ذهنی، افزایش احساس خستگی، کمبود انرژی و کاهش انگیزه و هوشیاری گزارش شده است. از نظر رفتاری، خستگی ذهنی به عنوان کاهش عملکرد (دقت و/یا زمان واکنش) در یک کار شناختی تشخیص داده می‌شود. در نهایت، تغییرات در

فعالیت مغز به عنوان یک تظاهرات فیزیولوژیکی خستگی ذهنی نشان داده شده است (Van Cutsem et al., 2017). خستگی ذهنی در صورت وجود فشار روانی پیچیده‌تر می‌شود. هنگامی که یک فرد در حال انجام یک کار بسیار شناختی و نیاز به توجه است، فشار روانی یک اثر بالقوه افزایش خستگی دارد زیرا به طور مستقیم بر نواحی مغزی که حافظه فعال را کنترل می‌کنند، تأثیر می‌گذارد و خطر اضافه بار شناختی را افزایش می‌دهد. بدین ترتیب، توانایی پردازش اطلاعات جدید دشوار می‌شود و در نتیجه بار ذهنی بیش از حد ایجاد شده و تجربه طولانی مدت اضافه بار ذهنی در اثر خستگی ذهنی منجر به مه مغزی می‌شود (Kunasegaran et al., 2023). وقتی فردی از نظر ذهنی خسته است، بیش فعالی در قشر پیشانی رخ می‌دهد که منجر به مهار پردازش اطلاعات می‌شود، این امر علت کاهش کنترل اجرایی (به عنوان مثال، پاسخ‌های بازداری) و افزایش زمان پاسخ را هنگام انجام یک کار توضیح می‌دهد (Goodman & Marino, 2021). زمانی که فردی دچار خستگی ذهنی است، مهار محرک‌های مزاحم به دلیل مشکل در تفکر و تمرکز و کاهش توجه انتخابی سخت‌تر صورت می‌گیرد و در نتیجه زمان واکنش و نرخ خطا در هنگام انجام وظایفی که فرد را ملزم به سرکوب فعالانه اطلاعات نامربوط می‌کند، افزایش می‌یابد (Guo et al., 2016). در نتیجه، افراد مبتلا به خستگی ذهنی عملکرد شناختی خود را به دلیل مه مغزی کاهش می‌دهند (Sasahara et al., 2015).

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان داد نسخه فارسی "مقیاس مه مغزی" با ۱۹ عبارت، روا و پایا می‌باشد. "مقیاس مه مغزی" در بین جامعه متأهلین غیربالینی شهرستان رفسنجان همانند نسخه اصلی، می‌تواند به عنوان ابزار مناسبی برای ارزیابی مه مغزی مورد استفاده قرار گیرد. لذا استفاده از این ابزار برای اندازه‌گیری این سازه برای جمعیت غیربالینی پیشنهاد می‌گردد. این پژوهش نیز همچون سایر پژوهش‌ها با محدودیت‌هایی چون نمونه‌گیری در شهر رفسنجان روبرو بود. بنابراین، در تعمیم نتایج باید احتیاط صورت گیرد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ گونه تضاد منافع وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

این مطالعه بخشی از رساله کارشناسی ارشد انیس میرزایی، با راهنمایی خانم

دکتر ماهگل توکلی بوده که در سامانه ملی اخلاق در پژوهش‌های علوم

پزشکی با کد REC.۱۴۰۱.۰۴۶ I RUI در تاریخ ۱۴۰۱/۵/۱۵ ثبت شده است.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش یاری رساندند تشکر و

قدردانی می‌گردد.

References

- infection: An exploratory study of patient experiences of Long COVID. *International journal of environmental research and public health*, 19(23), 1-12. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315499>
- Dass, R., Kalia, M., Harris, J., & Packham, T. (2023). Understanding the experience and impacts of brain fog in chronic pain: A scoping review. *Canadian Journal of Pain*, 7(1), 1-20. <https://doi.org/10.1080/24740527.2023.2217865>
- Delgado-Alonso, C., Díez-Cirarda, M., Pagán, J., Pérez-Izquierdo, C., Oliver-Mas, S., Fernández-Romero, L., Martínez-Petit, Á., Valles-Salgado, M., Gil-Moreno, M. J., Yus, M., Matías-Guiu, J., Ayala, J. L., & Matias-Guiu, J. A. (2025). Unraveling brain fog in post-COVID syndrome: Relationship between subjective cognitive complaints and cognitive function, fatigue, and neuropsychiatric symptoms. *European Journal of Neurology*, 32(1), 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ene.16084>
- Eberle, D. J., & Maercker, A. (2022). Preoccupation as psychopathological process and symptom in adjustment disorder: A scoping review. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 29(2), 455-468. <https://doi.org/10.1002/cpp.2657>
- Elliott, T. R., Hsiao, Y. Y., Randolph, K., Urban, R. J., Sheffield-Moore, M., Pyles, R. B., Masel, B. E., Wexler, T., & Wright, T. J. (2023). Efficient assessment of brain fog and fatigue: Development of the Fatigue and Altered Cognition Scale (FACs). *PLoS One*, 18(12), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295593>
- Ettleson, M. D., Raine, A., Batistuzzo, A., Batista, S. P., McAninch, E., Teixeira, M., Jonklaas, J., Laiteerapong, N., Ribeiro, M. O., & Bianco, A. C. (2022). Brain fog in hypothyroidism: Understanding the patient's perspective. *Endocrine Practice*, 28(3), 257-264. <https://doi.org/10.1016/j.eprac.2021.12.003>
- Golkar, F., Bahrami, M., Kakavand, A., Mansoobifar, M., & Zam, F. (2025). The structural model of predicting internet addiction based on mindfulness with the mediation of mind wandering in students of the second secondary school in Tehran. *Journal of Health Promotion Management*, 13(5), 1-11. http://jhpm.ir/browse.php?a_id=1793&sid=1&slc_lang=fa&txt=1
- Goodman, S. P. J., & Marino, F. E. (2021). Thirst perception exacerbates objective mental fatigue. *Neuropsychologia*, 150(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107686>
- Gu, Q., Wang, L., King, T. Z., Chen, H., Zhang, L., Ni, J., & Mao, H. (2024). Seeing through "brain fog": Neuroimaging assessment and imaging biomarkers for cancer-related cognitive impairments. *Cancer Imaging*, 24(1), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40644-024-00797-2>
- Guo, Z., Chen, R., Zhang, K., Pan, Y., & Wu, J. (2016). The impairing effect of mental fatigue on visual sustained attention under monotonous multi-object visual attention task in long durations: An event-related potential based study. *PLoS One*, 11(9), 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163360>
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. Guilford Press. [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=t2CvEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Kline,+R.+B.+\(2016\)](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=t2CvEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Kline,+R.+B.+(2016))
- Kovalchuk, A., & Kolb, B. (2017). Chemo brain: From discerning mechanisms to lifting the brain fog-An aging connection. *Cell Cycle*, 16(14), 1345-1349. <https://doi.org/10.1080/15384101.2017.1334022>
- Aghajani Mir, M. (2024). Brain fog: A narrative review of the most common mysterious cognitive disorder in COVID-19. *Molecular Neurobiology*, 61(12), 9915-9926. <https://doi.org/10.1007/s12035-023-03715-y>
- Alim-Marvasti, A., Ciocca, M., Kuleindiren, N., Lin, A., Selim, H., & Mahmud, M. (2024). Subjective brain fog: A four-dimensional characterization in 25,796 participants. *Frontiers in human neuroscience*, 18(1), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1409250>
- Bell, T., Crowe, M., Novack, T., Davis, R. D., & Stavrinou, D. (2023). Severity and correlates of brain fog in people with traumatic brain injury. *Research in Nursing & Health*, 46(1), 136-147. <https://doi.org/10.1002/nur.22280>
- Chasco, E. E., Dukes, K., Jones, D., Comellas, A. P., Hoffman, R. M., & Garg, A. (2022). Brain fog and fatigue following covid-19

- Westenberger, A., Nöhre, M., Brähler, E., Morfeld, M., & de Zwaan, M. (2022). Psychometric properties, factor structure, and German population norms of the Multidimensional Fatigue Inventory (MFI-20). *Frontiers in Psychiatry*, 13(1), 1-10. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.1062426>
- Kunasegaran, K., Ismail, A. M. H., Ramasamy, S., Gnanou, J. V., Caszo, B. A., & Chen, P. L. (2023). Understanding mental fatigue and its detection: A comparative analysis of assessments and tools. *PeerJ*, 11(1), 1-27. <https://doi.org/10.7717/peerj.15744>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Marcora, S. M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 106(3), 857-864. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.91324.2008>
- Meyers, L. S., Gamst G, Guarino AJ. (2006). *Applied multivariate research, design and interpretation*. Sage publication.
- Ocon, A. J. (2013). Caught in the thickness of brain fog: exploring the cognitive symptoms of Chronic Fatigue Syndrome. *Frontiers in Physiology*, 4(1), 63-73. <https://doi.org/10.3389/fphys.2013.00063>
- Paul, R., Zhang, Y. Y., Goldberg, S. I., Weyman, E. A., & Chan, A. W. (2022). Decoding brain fog in head and neck cancer survivors using artificial intelligence. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 114(3), e95-e96. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2022.07.883>
- Ross, A. J., Medow, M. S., Rowe, P. C., & Stewart, J. M. (2013). What is brain fog? An evaluation of the symptom in postural tachycardia syndrome. *Clinical Autonomic Research*, 23(6), 305-311. <https://doi.org/10.1007/s10286-013-0212-z>
- Sasahara, I., Fujimura, N., Nozawa, Y., Furuhashi, Y., & Sato, H. (2015). The effect of histidine on mental fatigue and cognitive performance in subjects with high fatigue and sleep disruption scores. *Physiology & Behavior*, 147(1), 238-244. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.04.042>
- Shamsi, A., Yaghmaei, F., & Zayeri, F. (2014). Validity and reliability of "Multidimensional Symptoms Fatigue Inventory-Short Form"(MSFI-SF). *Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 22(5), 63-69. https://sjimu.medilam.ac.ir/browse.php?sid=1&a_id=1495&slc_lang=en
- Smets, E. M., Garssen, B., Bonke, B., & De Haes, J. C. (1995). The Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue. *Journal of psychosomatic research*, 39(3), 315-325. [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(94\)00125-0](https://doi.org/10.1016/0022-3999(94)00125-0)
- Soleimani, K., Sohrabi F, Kalantari M. (2021). Evaluating the effect of mental fatigue and situational awareness on the cognitive performance of airline pilots: The moderating role of sources of stress. *Social Cognition*, 10(19), 99-118. <https://doi.org/10.30473/sc.2021.58232.2665>
- Taquet, M., Geddes, J. R., Husain, M., Luciano, S., & Harrison, P. J. (2021). 6-month neurological and psychiatric outcomes in 236 379 survivors of COVID-19: a retrospective cohort study using electronic health records. *Lancet Psychiatry*, 8(5), 416-427. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(21\)00084-5](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00084-5)
- Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R., & Roelands, B. (2017). The effects of mental fatigue on physical performance: A systematic review. *Sports medicine*, 47(8), 1569-1588. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0672-0>
- Waltz, C. F., & Bausell, R. B. (1981). *Nursing Research: Design, Statistics, and Computer Analysis*. F.A. Davis Company. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/578318>