Assessment of Mental Workload of Nurses Using Optimized NASA-TLX Index Based on Fuzzy Approach

ARTICLE INFO

Article Type

Original Article

Authors
Fataneh Honarjoo[1], Sanaz Nasiri[2], Fatemeh Roshan[2*]

1- MSc of Medical Engineering, PNU of Yazd, Yazd, Iran.
2- MSc of Occupational Health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

Corresponding Authors:
Fatemeh Roshan; MSc of Occupational Health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

Received: 12 July 2023
Accepted: 06 August, 2023
e Published: 19 December 2023

Article History

ABSTRACT

Introduction: Mental workload is the effort that the mind makes while performing a task. Nursing is a hazardous job that requires high mental effort. Previous studies used the NASA index and the average method to evaluate the mental workload. The aim of this study was to optimize NASA's mental workload index using the fuzzy approach and evaluate it in nurses.

Materials and methods: This descriptive analytical study was conducted in 2023 among 115 nurses of a public hospital in Isfahan city. In this study, firstly, the mental workload subscales were optimized by using the fuzzy analytical hierarchy process and then by using a two-part questionnaire nurse mental workload was a. SPSS v22 software was used for data analysis.

Results: Fuzzy analytical hierarchy process showed that mental demand (with a relative weight of 0.185) is the most important and frustration (with a relative weight of 0.144) is the least important workload subscale for nursing jobs. The nurses mental load index was estimated 76.57 ± 10.26, which shows that the mental load of this group is high. There is a significant relationship between the age, experience and working hours and nurse's mental workload ($p<0.05$).

Conclusion: Mental demand is the most important and frustration is the least important subscale of mental workload in nurses. According to the results, the mental workload of nurses is high. The optimized mental workload index has the ability to evaluate the mental workload of nurses in a suitable way.

Keywords: Mental Workload; NASA-TLX; fuzzy AHP; Nurse.

[Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-17]

[DOI: 10.61186/sjrm.8.2.3]

Copyright© 2021, ASP Ins. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License which permits Share (copy and distribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-Noncommercial terms.

ارزیابی بار ذهنی کار پرستاران با استفاده از شاخص NASA-TLX بهینه شده مبتنی بر رویکرد فازی

فتانه هنرجو[۱]، ساناز نصیری[۲]، فاطمه روشن*[۲]
[۱] کارشناس ارشد مهندسی پزشکی،دانشگاه پیام نور یزد، یزد، ایران
[۲] کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه¬ای، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.

چکیده

مقدمه: بار ذهنی کار تلاشی است که ذهن در حین انجام وظیفه انجام می دهد. پرستاری شغلی مخاطره آمیزی است که نیاز به تلاش ذهنی بالا دارد. مطالعات گذشته جهت ارزیابی بار ذهنی کار از شاخص ناسا و روش میانگین استفاده کردند. هدف از انجام این مطالعه بهینه سازی شاخص بار ذهنی کار ناسا با استفاده از رویکرد فازی و ارزیابی آن در پرستاران بود.

مواد و روش ها: این مطالعه توصیفی تحلیلی در سال ۱۴۰۲ در بین ۱۱۵ نفر از پرستاران یک بیمارستان دولتی در شهرستان اصفهان انجام شد. در این مطالعه ابتدا شاخص ارزیابی بار ذهنی کار ناسابا استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی بهینه و سپس با استفاده از پرسشنامه دو بخشی بار ذهنی پرستاران ارزیابی شد. جهت تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS v 22 استفاده شد.

نتایج: تحلیل سلسله مراتبی فازی نشان داد که نیاز ذهنی (با وزن نسبی ۰/۱۸۵) مهمترین و ناامیدی (با وزن نسبی ۰/۱۴۴) کم اهمیت ترین خرده مقیاس بار کاری برای شغل پرستاری است. شاخص بار ذهنی کار در پرستاران ۱۰/۲۶ ± ۷۶/۵۷ براورد شد که نشان می¬دهد بار ذهنی کار این گروه بالاست. ارتباط معنی داری بین سن، سابقه و ساعت کاری بار ذهنی کار پرستاران وجود دارشت.(p<۰۵/۰)

نتیجه گیری: نیاز ذهنی مهم ترین و ناامیدی کم اهمیت ترین خرده مقیاس بار ذهنی کار در پرستاران است. با توجه به نتایج بار ذهنی کار در پرستاران بالاست. شاخص بار ذهنی کار اصلاح شده به نحو مناسبی توانایی ارزیابی بار ذهنی کار پرستاران را دارد.

کلید واژه‌ها: بار ذهنی کار، NASA-TLX، AHP فازی، پرستاران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۲۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۵

*نویسنده مسئول: فاطمه روشن؛ کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.

مقدمه

بیمارستان محیطی پر تنش و مخاطره آمیز است[۱]. کادر پرستاری بیشترین نیروی انسانی بیمارستانها را تشکیل می دهند. ۸۰ درصد نیروی کار شاغل در بیمارستان ها پرستاران هستند و از آنجا که مراقبت های درمانی گوناگون را به بیماران ارائه داده و با سایر گروه ها در ارتباط هستند اهمیت به سزایی دارند [۲]. ارائه خدمات مطلوب جهت تأمین سلامت افراد جامعه وابسته به میزان کارایی پرستاران است. پرستاران باید همواره جوابگوی خواسته¬های بیماران و خانواده های آنها باشند. همچنین آنها در تصمیم گیری¬های مختلف در موقعیتهای اورژانسی وابسته به زندگی بیماران قرار دارند [۳]. عوامل مختلفی روی کیفیت کار پرستاران، همچنین سلامت آنها تاثیر گذار است. یکی از مهمترین عوامل بار ذهنی کاری است [۴]. بار ذهنی کار تلاشی است که ذهن در حین انجام وظیفه انجام می دهد و بصورت سطحی از نیاز فکری و شناختی یا تلاش تحلیلی مورد نیاز کارکنان جهت انجام تقاضای فیزیکی، زمانی و محیطی یک وظیفه مشخص تعریف شده است [۲،۴و۵]. بارکاری سنگین ایمنی پرستاران را تهدید نموده و باعث فرسودگی شغلی می شود [۶]. همچنین مطالعات نشان دادند که تنش در پرستاران با کیفیت مراقبت های پرستاری ارائه شده به وسیله آنها رابطه معکوس دارد [۷و۸]. افزایش بار ذهنی کار موجب کاهش تاب آوری و رضایت شغلی دارد [۹] همچنین یکی از مهمترین علل ایجاد و افزایش استرس و در نتیجه ایجاد شکست های شناختی در پرستاران است [۱۰] بر اساس گزارش سازمان پزشکان آمریکا بار کاری بالای پرستاران در مرگ ۴۴۰۰۰ تا ۹۸۰۰۰ نفر تاثیر مستقیم دارد [۱۱]. افزایش بار ذهنی کار موجب افزایش بروز حوادث شغلی نیز میشود [۱و۲]. روش های مختلفی جهت ارزیابی بار ذهنی کار وجود دارد که از بین آنها می توان به روشSWAT ، Cooper Harper و استفاده از شاخص بار ذهنی ناسا NASA-TLX (NASA- Task Load Index) اشاره کرد [۱۲و۱۳]. مطالعات مختلفی وجود دارد که از شاخص ارزیابی بار ذهنی ناسا استفاده کرده اند [۱،۶،۱۰و۱۱] همچنین نتایج مطالعه Hoonaker و همکاران نشان داد که شاخص بار ذهنی کار ناسا ابزار مناسب جهت ارزیابی بار ذهنی است [۱۵]. این شاخص ۶ خرده مقیاس نیاز ذهنی، نیاز فیزیکی، نیاز زمانی، عملکرد، تلاش و ناامیدی را مورد بررسی قرار می دهد و میانگین ۶ خرده مقیاس به عنوان فشار بار کاری کلی گزارش می شود [۱۵و۱۶]. . از آنجا که این روش برای محاسبه بار ذهنی کار در مشاغل گوناگون استفاده می شود از روش میانگین برای محاسبه بار ذهنی استفاده می کند و تاثیر همه خرده مقیاس ها را یکسان در نظر می گیرد. اما تاثیر خرده مقیاس ها در مشاغل مختلف یکسان نیست و هر خرده مقیاس می تواند تاثیر متفاوتی داشته باشد [۱۷]. استفاده از روش های سنتی مانند مقایسه زوجی ساده و روش میانگین نیز این تفاوت ها را به خوبی نشان نمی دهد [۱۷].

[Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-17]
[DOI: 10.61186/sjrm.8.2.3]

روش تحلیل سلسله مراتبی فازی [۱] (FAHP) (که اولین بار توسط ساعتی (۱۹۸۰) پیشنهاد شد) [۱۸] یکی از رایج ترین تکنیک های چند معیاره با کاربردهای مختلف است که برای حل مسائل مختلف بخصوص زمانی که عدم قطعیت هایی در ارتباط با یک موضوع وجود دارد کاربرد دارد [۱۹-۲۱]. اخیراً بسیاری از محققین از FAHP برای حل مسائل پیچیده در زمینه ایمنی، بهداشت شغلی استفاده کرده اند [۲۲-۲۴]. با توجه به اهمیت ارزیابی بار ذهنی کار پرستاران، همچنین قابلیت رویکرد FAHPدر بهینه سازی روش، هدف از انجام این مطالعه بهینه سازی شاخص ارزیابی بار کاری ناسا با استفاده از روش FAHP و ارزیابی آن در یک بیمارستان دولتی در استان اصفهان بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی در سال ۱۴۰۲ انجام شد. در این مطالعه برای ارزیابی بار ذهنی کار از شاخص NASA-TLX استفاده شد. این شاخص ۶ خرده مقیاس نیاز ذهنی، نیاز فیزیکی، نیاز زمانی، عملکرد، تلاش و ناامیدی را با استفاده از مقیاس تصویری (که بین صفر تا ۱۰۰ درجه بندی شده است) ارزیابی می کند و میانگین خرده مقیاس ها را به عنوان بار ذهنی کار گزارش می نماید. در این مطالعه جهت اصلاح شاخص و تعیین وزن نسبی خرده مقیاس ها از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی فازی طی ۷ مرحله به ترتیب زیر استفاده شد .

تعیین نمودار سلسله مراتبی جهت تحلیل: در این مطالعه از بار ذهنی کار به عنوان هدف و خرده مقیاس ها به عنوان عامل استفاده شد .

تهیه پرسشنامه مقایسه زوجی و ارزیابی توسط پنل خبرگان: کارشناسان با استفاده از مقیاس لیکرت ۵ رتبه-ای (شامل با اهمیت یکسان، برتری ضعیف، برتری قوی، برتری بسیار قوی و برتری مطلق) به سوال "کدام خرده مقیاس تاثیر ببیشتری در بار ذهنی کار در پرستاران دارد" پاسخ دادند. این ارزیابی توسط ۱۶ نفر از کارشناسان که در زمینه سلامت شغلی و پرستاری دارای تخصص و سابقه کار پژوهشی بودند انجام گرفت.

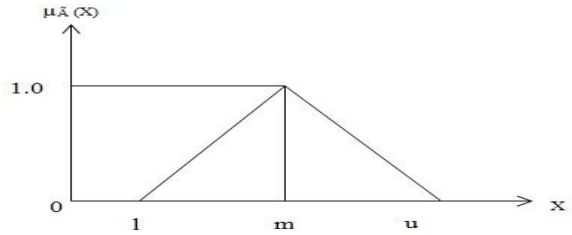
تعیین واژگان زبانی فازی و اعداد فازی مثلثی [۲] (TFN) برای انجام مقایسات زوجی[۳].

یک عدد فازی مثلثی به‌صورت $\tilde{A}=(l,m,u)$ تعریف می شود m محتمل‌ترین عدد و l و u به ترتیب کمترین و بیشترین اعداد هستند .

تابع عضویت برای یک مجموعه فازی به صورت زیر تعریف می شود:

$$\mu A: X \rightarrow [0,1]$$

[۱] Fuzzy Analytical Hierarchy Process
[۲] Triangular fuzzy numbers
[۳] Paired comparisons



شکل ۲: توابع عضویت اعداد مثلثی فازی

مقدار X درجه عضویت است و یک مقداری بین ۰ تا ۱ دارد و با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

معادله۱:

$$\mu A: X = \begin{bmatrix} 0, & \text{if } X \le l \\ \frac{X-l}{m-l}, & \text{if } l < X \le m \\ \frac{u-X}{u-m}, & \text{if } m < X < u \\ 0, & \text{if } X \ge u \end{bmatrix}$$

در این مطالعه از یک مقیاس ۵ نقطه‌ای برای عدد فازی مثلثی استفاده شد که در جدول ۱ ارائه‌شده است.

جدول ۱: تبدیل کلمات زبانی به اعداد فازی [۲۵]

میزان اهمیت	کلمات زبانی	اعداد فازی
۱	اهمیت یکسان	(۱،۱،۳)
۲	برتری ضعیف	(۱،۳،۵)
۳	برتری قوی	(۳،۵،۷)
۴	برتری بسیار قوی	(۵،۷،۹)
۵	برتری مطلق	(۷،۹،۱۱)

برای ساخت ماتریس مقایسات زوجی با استفاده از اعداد فازی از فرمول زیر استفاده شد:

معادله۲:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & 1 & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

[Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-17]
[DOI: 10.61186/sjrm.8.2.3]

۲- تعیین S_i هر ردیف از ماتریس مقایسات زوجی با استفاده از معادله ۳؛

معادله ۳:

$$S_i = \sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{i} \left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}\right]^{-1}$$

S_i وزن فازی هر بعد را نشان می‌دهد، i و j نیز به ترتیب تعداد سطر و ستون را نشان می‌دهند M_{gi}^{j} نیز بیانگر TFN های ماتریس مقایسه زوجی است. مقادیر $\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{i}$، $\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}$ و $\left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{j}\right]^{-1}$ را نیز ترتیب با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه شد:

معادله ۴:

$$\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{i} = \left(\sum_{j=1}^{m} l_i, \sum_{j=1}^{m} m_i, \sum_{j=1}^{m} u_i\right)$$

معادله ۵:

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{i} = \left(\sum_{i=1}^{n} l_i, \sum_{i=1}^{n} m_i, \sum_{i=1}^{n} u_i\right)$$

معادله ۶:

$$\left[\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m} M_{gi}^{i}\right]^{-1} \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} l_i}\right)$$

۳- محاسبه میزان S_i با توجه به مقادیر یکدیگر:

به‌طورکلی، اگر $M_1 = (l_1, m_1, u_i)$ و $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ دو TFN باشند، در این صورت با استفاده از معادله ۷ مقادیر M_1 را با توجه به M_2 به‌صورت زیر محاسبه شد:

معادله ۷:

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1 & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{if } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{otherwise} \end{cases}$$

مقدار TFN را با توجه به k که خود یک TFN دیگر است و با فرمول زیر محاسبه شد:

معادله ۸:

$$V(M \geq M_1, M_2, \ldots, M_K) = V[(M \geq M_1) \text{ and } (M \geq M_2) \text{ and } \ldots (M \geq M_k)] = \text{Min } V(M \geq M_i). \qquad i = 1.2.3. \ldots . k$$

۴- محاسبه وزن ابعاد با استفاده از فرمول زیر:

معادله ۹:

$$d'(A_i) = \text{Min } V(S_i \geq S_k) \qquad k = 1.2. \ldots . n \;\; . \;\; k \neq i$$

سپس بردار وزن غیر نرمال شده با فرمول زیر محاسبه شد:

معادله ۱۰:

$$W' = \left(d'(A_1). d'(A_2). \ldots . d'(A_n)\right)^{T} \qquad A_i \; (i = 1.2. \ldots . n)$$

۵- محاسبه بردار وزن نهایی:

برای محاسبه بردار نهایی وزن نرمال شده از معادله ۱۱ استفاده شد:

معادله ۱۱:

$$W = \left(d(A_1). d(A_2). \ldots . d(A_n)\right)^{T}$$

برای ترکیب نظرات N متخصص، میانگین هندسی با استفاده از معادله ۱۲ محاسبه شد:

معادله ۱۲:

$$a_{ij} = \left(\prod_{K=1}^{K} A_{ijk}\right)^{1/K} \quad K = 1.2. \ldots . K \qquad n = 1.2. \ldots . 5$$

[Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-17]

[DOI: 10.61186/sjrm.8.2.3]

سرانجام، برای اطمینان از قابلیت اطمینان یافته‌ها، نرخ سازگاری [۲۶] محاسبه شد. اگر CR از ۰/۱ بیشتر باشد، به این معنی است که مقایسات زوجی سازگار نیستند [۲۷].

با انجام تحلیل سلسله مراتب فازی وزن نسبی هر خورده مقیاس تعیین شد. برای ارزیابی بار ذهنی کار پرستاران[۴] از جمع خطی حاصل ضرب خرده مقیاس‌ها در وزن نسبی آنها استفاده شد.

جهت جمع آوری داده‌ها، پرسشنامه‌ای دو بخشی شامل سوالاتی که اطلاعات دموگرافیک را می‌سنجید به همراه شاخص NASA-TLX تنظیم شد. حجم نمونه با استفاده از رابطه $n = \frac{z^2+sd^2}{d^2}$ (z برابر با ۱/۹۶، sd از مطالعه سرسنگی و همکاران ۵۴/۶۹، و d ده درصد) ۱۱۵ نفر تعیین شد که بصورت تصادفی انتخاب شدند. معیار ورود به مطالعه نداشتن بیماری روانی و داشتن حداقل یکسال سابقه شغلی بود. پرسشنامه‌ها بصورت حضوری به افراد نمونه داده شد و نحوه تکمیل آنها نیز برای انها شرح داده شد. پس از جمع آوری اطلاعات داده‌ها با استفاده از نرم افزار Excel v 2016 و SPSS v 22 مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

داده های مطالعه بعد از پیش پردازش و بررسی نرمالیته مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج نشان داد که داده ها دارای توزیع نرمال هستند (چولگی در بازه ۱- تا ۱ و کشیدگی ۵- تا ۵). نرخ سازگاری در این مطالعه ۰/۰۸۴ براورد شد که نشان می-داد مقایسه زوجی بین خرده مقیاس ها از سازگاری مناسبی برخوردار است. جدول ۲ نتایج تحلیل سلسله مراتبی فازی (وزن نسبی و درجه اهمیت) خرده مقیاس های بار ذهنی کار را برای شغل پرستاری نشان می دهد. همانگونه که در جدول نشان داده شده است نیاز ذهنی با وزن نسبی ۰/۱۸۵ بیشترین تاثیر (بالاترین درجه اهمیت) و نا امیدی با وزن نسبی ۰/۱۴۴ کمترین تاثیر (پایین ترین درجه اهمیت) را در بین خرده مقیاس ها دارد. همچنین تلاش و نیاز زمانی دارای درجه اهمیت یکسان (با وزن نسبی ۰/۱۷۶) هستند.

جدول ۲: وزن نسبی و درجه اهمیت خرده مقیاس های بار ذهنی کار در پرستاران.

متغیرخرده مقیاس	وزن نسبی	درجه اهمیت
نیاز ذهنی	۰/۱۸۵	۱
نیازفیزیکی	۰/۱۶۰	۳
نیاز زمانی	۰/۱۷۶	۲
نمره تلاش	۰/۱۷۶	۲
نمره عملکرد	۰/۱۵۹	۴
نمره ناامیدی	۰/۱۴۴	۵

[۴] -Nurses Mental Workload

با توجه به تکمیل حضوری پرسشنامه ها ۱۱۵ نفر از پرستاران بخش های مختلف بیمارستان پرسشنامه را بصورت کامل تکمیل کردند. میانگین سنی آنها ۶/۵۶ ± ۳۱/۵۶ بود. ۴۶ نفر (۴۰ درصد) مذکر و ۶۹ نفر (۶۰ درصد) مونث بودند. ۶۹ نفر (۶۰درصد) در بخش پرستاری، ۲۵ نفر (۲۲ درصد) در اتاق عمل (جراحی) و ۲۱ نفر (۱۸ درصد) در بخش اورژانس مشغول به کار بودند. میانگین سابقه کار آنها ۵/۰۷ ± ۸/۴۱ بود. ۸۶ درصد (۹۹ نفر) دارای مدرک کارشناسی و ۱۴ درصد (۱۶ نفر) مدرک بالاتر از کارشناسی داشتند ۱۹ نفر (۱۶/۵ درصد) رسمی، ۳۸ نفر (۳۳ درصد) پیمانی ۴۳ نفر (۳۷/۴ درصد قراردادی و ۱۵ نفر (۱۳ درصد) طرحی بودند. ۱۰۹ نفر (۹۴/۸ درصد) شیفت کار و ۶ نفر (۵/۲ درصد) تک شیفت بودند. آنها بطور میانگین هفته ای ۷/۸۵ ± ۴۲/۲۳ ساعت کار می کردند. جدول ۳ آماره های توصیفی بار ذهنی کار و خرده مقیاس های وزن یافته (حاصل ضرب وزن نسبی هر خورده مقیاس در نمره مقیاس) را نشان می دهد. همانگونه که در این جدول نشان داده شده است نمره تلاش بالاترین نمره و نمره نا امیدی کمترین مقدار را به خود اختصاص داده است. میانگین بار ذهنی کار نیز ۱۰/۲۶ ± ۷۶/۵۷ براورد شد که مقدار بالایی است .

جدول ۳: آماره های توصیفی بار ذهنی پرستاران.

متغیر	Min	SD ± Mean	Max
نیازذهنی	۳.۷	۱۳/۹۷ ± ۳/۳۹	**۱۸/۵۰**
نیازفیزیکی	۰/۰۰	۱۲/۱۹ ± ۳/۳۳	**۱۶/۰۰**
نیاز زمانی	۱/۷۶	۱۳/۸۸ ± ۳/۱۱	**۱۷/۶۰**
نمره تلاش	۳/۵۲	۱۴/۵۳ ± ۲/۹۸	**۱۷/۶۰**
نمره عملکرد	۳/۱۸	۱۳/۰۳ ± ۲/۹۰	**۱۵/۹۰**
نمره ناامیدی	۰/۰۰	۸/۹۵ ± ۴/۱۳	**۱۴/۴۰**
بارذهنی کار	۴۵/۲۳	۷۶/۵۷ ± ۱۰/۲۶	**۱۰۰**

جدول ۴ نتایج آزمون t مستقل و ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرهای دموگرافیک و بار ذهنی کار و خرده مقیاس های آن را نشان می دهد. بار ذهنی کاراختلاف معنی داری در بین زنان و مردان نداشت فقط میانگین نمره تلاش در بین زنان بطور معنی داری بیشتر از مردان بود ($P<$ ۰۵/۰) .همچنین بار ذهنی کار در بین افراد شیفت کار و تک شیفت تفاوت معنی داری نداشت ($p<$ ۰۵/۰). ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که سن، سابقه و ساعت کاری پیوستگی مثبتی با بار ذهنی کار اصلاح شده دارد($P<$ ۰۵/۰) .

[Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-17]

[DOI: 10.61186/sjrm.8.2.3]

جدول ۴: نتایج آزمون های آماری تی تست و ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرهای دموگرافیک و بار ذهنی کار اصلاح شده

متغیر	جنس			شیفت کاری		سن	سابقه کار	ساعت کار در هفته
	مردان	زنان	p	شیفت کار	تک شیفت	p	P.c.c	P.c.c	P.c.c
نیازذهنی	۱۳/۲۵	۱۴/۴۵	۰/۰۶۳	۱۴/۰۱	۱۳/۷۰	۰/۳۷۶	۰/۰۹۵	۰/۰۳۴	۰/۰۰۳
نیازفیزیکی	۱۲/۴۰	۱۲/۰۵	۰/۵۹۳	۱۲/۱۹	۱۲/۲۶	۰/۲۲۱	۰/۱۴۶	۰/۱۱۱	۰/۰۵۳
نیاز زمانی	۱۳/۳۱	۱۴/۲۵	۰/۱۱۲	۱۳/۸۸	۱۳/۷۸	۰/۰۹۱	۰/۰۲۴	۰/۱۱۹	۰/۲۷۰**
تلاش	۱۲/۸۵	۱۴/۹۹	۰/۰۴۳*	۱۴/۵۸	۱۳/۶۴	۰/۰۸۹	۰/۲۳۹*	۰/۰۰۴	۰/۰۱۸
عملکرد	۱۲/۹۴	۱۳/۰۸	۰/۷۹۵	۱۳/۰۶	۱۲/۴۵	۰/۲۵۹	۰/۰۸۷	۰/۲۳۱	۰/۲۴۱**
ناامیدی	۹/۴۳	۸/۶۳	۰/۳۱۳	۹/۰۶	۶/۹۷	۰/۳۴۷	۰/۳۴۵**	۰/۲۵۳**	۰/۲۲۵
باردهنی	۷۵/۱۹	۷۷/۴۹	۰/۲۴۲	۷۶/۶۱	۷۵/۷۷	۰/۱۲۸	۰/۳۱۹**	۰/۲۶۱**	۰/۳۷۶**

*: سطح معنی داری ۰/۰۵ و ** سطح معنی داری ۰/۰۱
P.c.c : ضریب همبستگی پیرسون

جدول ۵ نتایج آنالیز واریانس یکطرفه بین نوع استخدام و بخش خدمت را با بار ذهنی کار اصلاح شده نشان می دهد. همانگونه که در جدول نشان داده شده است بار ذهنی کار در بخش های مختلف خدمت و انواع قراردادهای استخدامی اختلاف معنی داری ندارد (p> ۰/۰۵).

جدول۵: نتایج آنالیز واریانس یکطرفه بین نوع استخدام و بخش خدمت با بار ذهنی کار

متغیر	بخش خدمت		نوع استخدام						
	رسمی	پیمانی	قراردادی	طرحی	P-value	پرستاری	جراحی	اورژانس	P-valu
نیازذهنی	۱۴/۷۰	۱۴/۶۷	۱۲/۷۵	۱۴/۷۳	۰/۰۹۱	۱۳/۷۵	۱۳/۰۲	۱۵/۸۴	۰/۰۹۸
نیازفیزیکی	۱۲/۷۱	۱۲/۵۲	۱۲/۱۸	۱۰/۷۲	۰/۰۷۶	۱۱/۹۱	۱۲/۴۶	۱۲/۸۱	۰/۱۶۱
نیاز زمانی	۱۴/۲۶	۱۴/۱۹	۱۳/۶۰	۱۳/۳۷	۰/۱۲۱	۱۳/۴۷	۱۴/۷۲	۱۵/۴۲	۰/۰۰۲**
نمره تلاش	۱۵/۳۷	۱۵/۲۱	۱۴/۰۸	۱۳/۰۸	۰/۲۲۱	۱۴/۲۲	۱۴/۷۶	۱۴/۹۲	۰/۰۶۱
عملکرد	۱۲/۵۵	۱۲/۱۸	۱۳/۴۲	۱۲/۱۳	۰/۳۴۶	۱۲/۹۳	۱۳/۰۹	۱۳/۲۶	۰/۴۲۷
ناامیدی	۹/۱۲	۹/۰۴	۸/۸۱	۸/۸۸	۰/۳۹۹	۸/۸۲	۹/۱۲	۹/۲۰	۰/۳۲۱
باردهنی	۷۵/۳۹	۷۵/۲۶	۷۷/۶۱	۷۸/۳۹	۰/۱۵۵	۷۵/۸۸	۷۷/۰۲	۷۸/۳۳	۰/۰۶۶

بحث

این مطالعه توصیفی تحلیلی با هدف اصلاح شاخص بار ذهنی کار ناسا و ارزیابی بار ذهنی کار در بین پرستاران انجام شد. جهت تعیین وزن خرده مقیاس¬های بار ذهنی کار از روش FAHP استفاده شد. این روش بطور گسترده در بین محققین جهت تعیین وزن نسبی و درجه اهمیت متغیرها زمانی که عدم قطعیت زیادی در مورد آنها وجود دارد مورد استفاده قرار می گیرد [۲۱و۲۳ و ۲۴] . نتایج FAHPنشان داد که نیاز ذهنی بیشترین اهمیت را در بین خرده مقیاس های بار ذهنی کار برای شغل پرستاری دارد. Pourtalemi و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که در شغل پرستاری نیاز ذهنی بالاترین نمره را در بین سایر متغیرها بخود اختصاص می¬دهد [۱۰]. نیاز ذهنی نشان می دهد برای انجام یک وظیفه چه اندازه فعالیت ذهنی و ادراکی (مانند فکرکردن، محاسبه، تصمیم گیری و ...) نیاز است. پرستاران با بیماران گوناگون در ارتباط هستد همچنین نیازهای هر بیمار درحال تغییر است. انجام درست وظیفه نیاز به توانایی ادراکی بالایی دارد. از این جهت در ارزیابی بار ذهنی کار نیز اهمیت نیاز ذهنی بیشتر از سایر خرده مقیاس ها می باشد. کمترین اهمیت در شاخص های بار ذهنی کار مربوط به خرده مقیاس ناامیدی بود. در مطالعه Hoonaker و همکاران (۲۰۱۱) [۱۵] و مطالعه Sarsangi و همکاران (۲۰۱۷) [۲] پایین ترین نمره کسب شده مربوط به نمره ناامیدی بود. با توجه به پایین بودن میزان این خرده مقیاس در بین پرستاران کسب پایین ترین درجه اهمیت کاملا منطقی به نظر می رسد .

بار ذهنی کار محاسبه شده با استفاده از شاخص بار ذهنی کار ناسا در پرستاران در این مطالعه بیشتر از میزان محاسبه شده در مطالعه Aprilia و همکاران [۲۸۵] همچنین Nasirizad و همکاران [۲۹] در پرستاران بود. علت اصلی بالابودن بار ذهنی کار در پرستاران گروه مورد مطالعه استفاده از ضرایب اهمیت در محاسبه این شاخص بود. زمانی که میزان تاثیر خرده مقیاس ها تغییر کند میزان بار ذهنی محاسبه شده نیز تغییر خواهد کرد.

بار ذهنی کار اصلاح شده اختلاف معنی داری در مردان و زنان نداشت که با مطالعه Sarsangi و همکاران(۲۰۱۴) [۱۴] همخوانی داشت. زمانی که مردان و زنان کار فکری یکسان انجام می دهند طبیعی است که در بار ذهنی نیز تفاوتی نداشته باشند .

بار ذهنی کار اصلاح شده اختلاف معنی داری بین افراد شیف کار و تک شیفت نداشت که با مطالعه Mazloomi و همکاران (۲۰۱۷) [۳۰] و مطالعه Malekpour و همکاران (۲۰۱۴) همخوانی نداشت. [۳۱] علت این عدم همخوانی می تواند تعداد کم افراد تک شیفت (درصد پایین) در این مطالعه باشد که نتوانسته تغییرات را بخوبی نمایش دهد. با این حال میانگین بار ذهنی کار در افراد شیفت کار بالاتر از افراد تک شیفت بود .

بار ذهنی کار اصلاح شده پیوستگی معنی داری با سن داشت که با مطالعه Mazloomi و همکاران (۲۰۱۷) [۳۱] و Sarsangi و همکاران (۲۰۱۵) [۱۴] همخوانی داشت. پرستاران همواره در معرض استرس و فرسودگی شغلی قرار دارند [۱۶ و ۳۲] و این موضوع می تواند در توانایی ذهنی آنها نیز تاثیر گذار باشد. همچنین با افزایش سن در فرایندهای شناختی مغز تاخیر بوجود می آید [۳۳]. با توجه به ثابت بودن نیاز های وظیفه و تاخیر در فرایندهای شناختی، ارتباط سن و افزایش بار ذهنی کار منطقی به نظر می رسد. همچنین بار ذهنی کار اصلاح شده با سابقه کار پیوستگی مثبت معنی داری داشت مطالعات پیشین نیز این موضوع را تایید کرده اند [۳۰و۱۵] .

[Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-17]
[DOI: 10.61186/sjrm.8.2.3]

افرادی که سابقه بالاتری دارند سن بیشتری نیز دارند با توجه به آنچه گفته شد وجود این ارتباط منطقی به نظر می رسد .

ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که با افزایش ساعت کاری در هفته بار ذهنی کار نیز افزایش می یابد که با مطالعه Malekpour و همکاران (۲۰۱۴) [۱۶] همسو بود. زمانی که فرد ساعات¬های بیشتری را به انجام فعالیت کاری مشغول باشد ذهن فرصت استراحت کمتری دارد و ذهن خسته فشار کاری بالاتری را در شرایط برابر تحمل می کند [۳۴].

میانگین شاخص بار ذهنی اصلاح شده در بین گروه¬های مختلف استخدامی و بخش های مختلف خدمت اختلاف معنی داری نداشت Irfan .و همکاران در سال ۲۰۲۲ نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند [۳۵]. با توجه به اینکه این مطالعه در پرستاران انجام گرفت و آنها کار نسبتا مشابهی را در بخش های مختلف انجام می دهد (با وجود نیازهای ذهنی متفاوت) نتایج بدست آمده منطقی به نظر می رسد. از محدودیت های این مطالعه می تواند به بررسی شاخص اصلاح شده در بین یک شغل خاص (پرستاران) اشاره کرد. در مطالعات آینده می توان شاخص را برای مشاغل دیگر نیز بهینه کرد.

نتیجه‌گیری:

نیاز ذهنی مهم ترین خرده مقیاس در محاسبه بار ذهنی کار در پرستاران است. همچنین ناامیدی کمترین اهمیت را در بین خرده مقیاس ها دارد. این شاخص توانایی ارزیابی بار ذهنی پرستاران را به بصورت تخصصی دارد. شاخص بار ذهنی کار بهینه شده ارتباط معنی داری با سن، سابقه و ساعات کاری در هفته دارد .

تقدیر و تشکر

در آخر از کلیه پرستارانی که در انجام این تحقیق ما را یاری رساندند کمال سپاسگزاری را داریم.

تعارض در منافع

هیچ تضاد منافعی در این مطالعه وجود ندارد.

.

منابع:

۱. Samaei SE, Vosoughi S, Taban E, Bagheri Hossein Abadi M, Zia G, Beheshti MH. The effect of mental workload on occupational accidents among nurses in hospitals of Kerman, Iran. International Journal of Hospital Research. 2017;6(4):63-75.

۲. Sarsangi V ,Salehiniya H, Hannani M, Marzaleh MA, Abadi YS, Honarjoo F, et al. Assessment of workload effect on nursing occupational accidents in hospitals of Kashan, Iran. Biomedical Research and Therapy. 2017;4(08):1527-40.

۳. Chenarboo FJ, Hekmatshoar R, Fallahi M . The influence of physical and mental workload on the safe behavior of employees in the automobile industry. Heliyon. ۲۰۲۲;۸.(۱۰)

٤. Bagheri Hosseinabadi M, Khanjani N, Etemadinezhad S, Samaei SE, Raadabadi M, Mostafaee M. The associations of workload, individual and organisational factors on nurses' occupational injuries. Journal of clinical nursing. 2019;28(5-6):902-11.

٥. Neill D. Nursing workload and the changing health care environment: a review of the literature. EDITORIAL BOARD. 2011:132.

٦. Rostami F, Babaei-Pouya A, Teimori-Boghsani G, Jahangirimehr A, Mehri Z, Feiz-Arefi M. Mental workload and job satisfaction in healthcare workers: the moderating role of job control. Frontiers in public health. 2021;9:683388.

۷. Esfandiari G. Stress Factors and their Relation with General Health in Students of Kurdistan University of Medical Sciences in Year 1999. Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. ۲۰۰۱;٥(۲):۱۷-۲۱.

۸. Weigl M, Müller A, Holland S, Wedel S, Woloshynowych M. Work conditions, mental workload and patient care quality: a multisource study in the emergency department. BMJ quality & safety. ۲۰۱٦;۲٥(۷):٤۹۹-٥۰۸.

۹. Agaei F, Mohamadi H, Mohamadi A. Investigating the Relationship between Mental Workload and Job Burnout of Health Care Workers in Health Centers and Collective Corona Vaccination Centers. Journal of Health. 2023;13(4):560-72.

۱۰. Pourtalemi T, Sigaroudi AE, Laleh NM. Mental Workload and Cognitive Failures Assessment of Nurses During the Period of the Covid-19 outbreak and Its Relationship with the Occurrence of Unsafe Behaviors in

[Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-17]

[DOI: 10.61186/sjrm.8.2.3]

Public Hospitals of Guilan Province in 2019-2020. Journal of Health & Safety at Work. ۲۰۲۳;۱۳.(۱)

۱۱. Marano C, Murianni L, Sticchi L. To err is human. Building a safer health system. Italian Journal of Public Health. 2005;2.(۳-٤)

۱۲. Rubio S, Díaz E, Martín J, Puente JM. Evaluation of Subjective Mental Workload: A Comparison of SWAT, NASA-TLX, and Workload Profile Methods. Applied Psychology. 2004;53(1):61-86.

۱۳. Reid GB, Nygren TE. The subjective workload assessment technique: A scaling procedure for measuring mental workload. Advances in Psychology. 1988;52:185-218.

۱٤. Sarsangi V, Khajevandi AA, Sarsangi F, Honarjoo F, Salim Abadi M, Abouee Mehrizi E. Assessing mental workload and factors that influence it among nursing staff in emergency departments. Journal of mazandaran university of medical sciences. ۲۰۱٥;۲٥(۱۲٦):۱٥۳-٦.

۱٥. Hoonakker P, Carayon P, Gurses AP, Brown R, Khunlertkit A, McGuire K, et al. Measuring workload of ICU nurses with a questionnaire survey: the NASA task load index (TLX). IIE transactions on healthcare systems engineering. 2011;1(2):131-43.

۱٦. Malekpour F, Mohammadian Y, Malekpour A, Mohammadpour Y, Sheikh Ahmadi A, Shakarami A. ASSESSMENT OF MENTAL WORKLOAD IN NURSING BY USING NASA- TLX. Journal of Nursing and Midwifery Urmia University of Medical Sciences. 2014;11(11):0.-

۱۷. Malakoutikhah M, Kazemi R, Rabiei H, Alimohammadlou M, Zare A, Hassanipour S. Comparison of mental workload with N-Back test: A new design for NASA-task load index questionnaire. International Archives of Health Sciences. 2021;8(1):7-13.

۱۸. á Saaty T. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting. Resource Allocation. 1980.

۱۹. Chuang YC, Zhu Z, Jin Y, Chien CW, Tung TH .Using hybrid consistent fuzzy preference relations–importance-performance analysis model to improve shared decision-making quality based on orthopaedic nurses' perceptions. Journal of Clinical Nursing. ۲۰۲۳;۳۲(۱۳-۱٤):۳٥٦۸-۷٥.

۲۰. Mousavi SM, Yazdanirad S, Althubiti S, Majdabadi MA, Najarian F, Sepehr P. Determination and prioritization of factors affecting the occurrence of needle stick injuries among healthcare workers using techniques of Delphi and fuzzy analytical hierarchy process (FAHP). BMC Public Health. 2023;23(1):2009.

۲۱. Rajabi F, Jahangiri M, Molaeifar H, Honarbakhsh M, Farhadi P. Occupational stress among nurses and pre-hospital emergency staff: application of fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) method. EXCLI journal. 2018;17:808.

۲۲. Rajaei Z, Banihashemi SA, Khalilzadeh M. Identifying and Prioritizing Service Compensation Factors Influencing Nurses' Motivation: Application of Hybrid Fuzzy DEMATEL-BWM Method. Fudan Journal of the Humanities and Social Sciences. ۲۰۲۳;۱٦(۱):٦۳-۸۸.

۲۳. Senapati S, Panda RK. Enriching healthcare service quality by leveraging service experiences in Indian private hospitals: application of fuzzy-AHP approach. International Journal of Quality & Reliability Management. 2023.

۲٤. Arpaci I, Ghazisaeedi M, Esmaeilzadeh F, Barzegari R, Barzegari S. Ranking the Critical Success Factors for Hospital Information Systems Using a Fuzzy Analytical Hierarchy Process. CIN: Computers, Informatics, Nursing. ۲۰۲۳:۱۰,۱۰۹۷.

۲٥. Soltani A, Marandi EZ. Hospital site selection using two-stage fuzzy multi-criteria decision making process. Journal of Urban and environmental engineering. ۲۰۱۱;٥(۱):۳۲-٤۳.

۲٦. Torretta V, Rada EC, Schiavon M, Viotti P. Decision support systems for assessing risks involved in transporting hazardous materials: A review. Safety science. 2017;92:1-9.

۲۷. Duleba S, Moslem S. Examining Pareto optimality in analytic hierarchy process on real Data: An application in public transport

[Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-17]

[DOI: 10.61186/sjrm.8.2.3]

service development. Expert Systems with Applications. 2019;116:21-30.

۲۸. Aprilia TD, Somantri I, Mirwanti R. Nurses' Mental workload in critical care rooms and emergency department. Journal of Nursing Care. 2019;2.(۳)

۲۹. Nasirizad Moghadam K, Chehrzad MM, Reza Masouleh S, Maleki M, Mardani A, Atharyan S, et al. Nursing physical workload and mental workload in intensive care units: Are they related? Nursing Open. ۲۰۲۱;۸(٤):۱٦۲٥-۳۳.

۳۰. Bakhshi E, Mazlomi A, Hoseini SM. Mental Workload and Its Determinants among Nurses in One Hospital in Kermanshah City, Iran. Journal of Occupational Hygiene Engineering. 2017;3(4):53-60.

۳۱. Malekpour F, Mohammadian Y, Malekpour AR, Mohammadpour Y, Sheikh Ahmadi A, Shakarami A. ASSESSMENT OF MENTAL WORKLOAD IN NURSING BY USING NASA- TLX. Nursing and Midwifery Journal. 2014;11(11):0.-

۳۲. Morris R ,MacNeela P, Scott A, Treacy P, Hyde A. Reconsidering the conceptualization of nursing workload: literature review. Journal of advanced Nursing. ۲۰۰۷;٥۷(٥):٤٦۳-۷۱.

۳۳. Widodo RS, Suhat S, Hidayat CS, Mauliku NE. Relationship of Age, Duration of Work and Environmental Temperature With Worker Mental Workload. KnE Medicine. ۲۰۲۲:۱۲۷–۳۳–۳۳.

۳٤. López-Núñez MI, Rubio-Valdehita S, Diaz-Ramiro EM, Aparicio-García ME. Psychological capital, workload, and burnout: what's new? the impact of personal accomplishment to promote sustainable working conditions. Sustainability. ۲۰۲۰;۱۲(۱۹):۸۱۲٤.

۳٥. Irfan M. Measurement of Mental Workload and Fatigue of Production Operator. International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology. ۲۰۲۲;۱(۳):۱۱.۳-

[Downloaded from saremjrm.com on 2026-11-17]

[DOI: 10.61186/sjrm.8.2.3]