

Reliability and Validity of the Driver Activity Load Index for Assessing Mental Workload among Drivers in Production Companies

Seyed Abolfazl Zakerian¹, Ghasem Zia², Gabriel Nasl Seraji³, Kamal Azam⁴, Alireza Mortezaipoor^{5,*}

¹ Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² MSc in Occupational Health Engineering, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴ Associate Professor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁵ PhD Candidate of Ergonomics, Department of Ergonomics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

* **Corresponding Author:** Alireza Mortezaipoor, Department of Ergonomics, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran. Email: amortezaipoor258@gmail.com

Abstract

Received: 23/06/2018

Accepted: 22/09/2018

How to Cite this Article:

Zakerian SA, Zia Gh, Nasl Seraji G, Azam K, Mortezaipoor A. Reliability and Validity of the Driver Activity Load Index for Assessing Mental Workload among Drivers in Production Companies. *J Occup Hyg Eng.* 2018; 5(2): 65-71. DOI: 10.21859/johe-5.2.65

Background and Objective: Nowadays, the saliency of workload has become more apparent in ergonomic studies. Workload can cause incident since it is directly related to unsafe situations at work. Therefore, it is important to measure workload in different occupations. This study was conducted to evaluate the validity and reliability of driver activity load index questionnaire for assessing the mental load of drivers.

Materials and Methods: This cross-sectional and descriptive-analytic study was conducted on 100 bus drivers operating in one of the manufacturing companies. The validity of the questionnaire was evaluated by academic and queue experts (lay experts). Additionally the reliability of this index was measured through employing Cronbach's alpha and intra-cluster correlation test on the data obtained from 10 participants. Data were analyzed using SPSS (version 18) software.

Results: The mean age of participants was 50.8 years with the standard deviation of 8.29. Furthermore, the mean of work experience among drivers was 22.18 years. The outcome of the Cronbach's alpha coefficient revealed that the reliability of the questionnaire was higher than 0.7. Furthermore, intra-cluster correlation coefficient of the questionnaire was estimated higher than 0.7 in all factors affecting the interference factor. The obtained results were indicative of moderate and optimum level of reliability.

Conclusion: According to the results of validity and reliability indices, the driver activity load index questionnaire can be used as a valid and reliable questionnaire in Iran to examine and measure the mental load of drivers.

Keywords: Drivers; Driver Activity Load Index Questionnaire; Mental Workload; Validity and Reliability

بررسی روایی و پایایی پرسشنامه دالی (DALI: Driver Activity Load Index) به منظور سنجش بار کار فکری در ارتباط با رانندگان یکی از شرکت‌های تولیدی

سید ابوالفضل ذاکریان^۱، قاسم ضیاء^۲، جبرئیل نسل سراجی^۳، کمال اعظم، علیرضا مرتضی پور^{۴،۵*}

^۱ دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

^۲ کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

^۳ استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

^۴ دانشیار، گروه اپیدمیولوژی و آمار حیاتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

^۵ دانشجوی دکترا تخصصی ارگونومی، گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

* نویسنده مسئول: علیرضا مرتضی پور، گروه ارگونومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
ایمیل: amortezapour258@gmail.com

چکیده

سابقه و هدف: امروزه در مطالعات ارگونومی اهمیت بارکاری ذهنی بیشتر نمایان شده است. از آنجایی که بارکاری یکی از شرایط نایمن می‌باشد، می‌تواند زمینه‌ساز بروز حادثه گردد؛ از این رو کمی‌سازی آن در مشاغل مختلف از اهمیت بالایی برخوردار است. در این ارتباط، پژوهش حاضر با هدف بررسی روایی و پایایی پرسشنامه دالی جهت سنجش بارکاری ذهنی رانندگان انجام شد.

مواد و روش‌ها: در پژوهش حاضر که از نوع مطالعات مقطعی و توصیفی-تحلیلی می‌باشد، کلیه رانندگان اتوبوس شاغل در یکی از شرکت‌های تولیدی (۱۰۰ نفر) وارد مطالعه شدند. به منظور سنجش روایی از نظر متخصصان دانشگاهی و همچنین افراد صف (Lay expert) استفاده گردید. شایان ذکر است که جهت سنجش پایایی پرسشنامه ۱۰ نفر از افراد جامعه مورد مطالعه انتخاب شدند و برای بررسی پایایی از آزمون آلفای کرونباخ و آزمون همبستگی درون‌خوشه‌ای استفاده گردید. به منظور تحلیل داده‌ها نیز نرم‌افزار SPSS 18 مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین (انحراف معیار) سنی شرکت‌کنندگان ۵۰/۸ (۸/۲۹) سال و میانگین (انحراف معیار) سابقه کاری آن‌ها ۱۸/۲۲ (۶/۲۲) سال بود. جهت بررسی پایایی پرسشنامه، ضریب آلفای کرونباخ تمامی فاکتورهای تأثیرگذار در پرسشنامه بیشتر از ۰/۷ به دست آمد. ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای پرسشنامه از طریق آزمون بازآزمایی در تمامی فاکتورهای تأثیرگذار بر فاکتور تداخل که در حد متوسط گزارش شده بود نیز بیشتر از ۰/۷ بود که این مقادیر در حد مطلوبی می‌باشند.

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه شاخص‌های روایی و پایایی پرسشنامه همگی در حد مطلوبی بودند می‌توان از پرسشنامه دالی (DALI) به عنوان پرسشنامه‌ای روا و پایا در ایران جهت بررسی و اندازه‌گیری بارکاری ذهنی رانندگان استفاده نمود.

واژگان کلیدی: بارکاری فکری؛ پرسشنامه دالی؛ رانندگان؛ روایی و پایایی

مقدمه

رود تکنولوژی‌های جدید در محیط‌های کاری، نیازهای ذهنی بیشتری را نسبت به نیازهای فیزیکی برای کارکنان این مشاغل ایجاد نموده است [۱]. بارکاری ذهنی یک مفهوم فراگیر در ارگونومی می‌باشد که با گذشت زمان بر اهمیت آن افزوده می‌گردد [۲،۳]. بارکاری ذهنی به وسیله ویژگی‌های مربوط به شغل از جمله نیازهای شغلی، میزان عملکرد، ویژگی‌های فردی

(مانند مهارت) و میزان توجه تحت تأثیر قرار می‌گیرد [۴]. به‌طور کلی، دو فاکتور اصلی شرایط و اعمال نایمن دلایل حوادث و صدمات در محیط‌های کاری می‌باشند [۴]. اعمال نایمن متوجه شخص کارگر بوده و بیشتر به رفتار وی در محیط کار بازمی‌گردند؛ اما شرایط نایمن که به اقدامات مدیریتی و محیط کار اشاره دارند را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

[۱۴]. در این ارتباط، Pauzie و همکاران در مطالعه‌ای در مورد رانندگان فرانسوی از این ابزار برای سنجش بارکاری ذهنی در ارتباط با اثرات متقابل راننده و سیستم‌های درونی خودرو پرداختند [۱۶]. با توجه به نیاز روزافزون به کمی‌سازی بارکاری ذهنی هنگام رانندگی در کشور ایران و در دسترس نبودن ابزاری تخصصی برای این منظور، پژوهش حاضر با هدف تعیین اعتبار و پایایی ابزار دالی در ارتباط با رانندگان یکی از شرکت‌های تولیدی انجام شد.

مواد و روش‌ها

در مطالعه مقطعی حاضر کلیه رانندگان اتوبوس که در یکی از شرکت‌های تولیدی وظیفه ایاب و ذهاب کارکنان را بر عهده دارند، به صورت سرشماری انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به اطلاعات موجود، حدود ۱۰۰ راننده اتوبوس در این شرکت مشغول به فعالیت می‌باشند و مطالعه در ارتباط با این افراد انجام شده است.

ابتدا پرسشنامه دالی به فارسی برگردانده شد. سپس از چند نفر از متخصصان زبان انگلیسی خواسته شد تا سؤالات برگردانده شده به فارسی را به انگلیسی ترجمه نمایند. آن‌گاه با نظر مترجمین رسمی، شکاف‌های موجود در تطابق دو ترجمه اصلاح گردیدند. پس از آن نسخه فارسی پرسشنامه توسط هشت نفر از اعضای هیأت علمی و دانشجویان مقطع دکتری بهداشت حرفه‌ای و ارگونومی به‌عنوان متخصص محتوا و متدولوژی مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه، پرسشنامه مذکور به صورت آزمایشی توسط ۱۰ نفر از افراد جامعه مورد نظر تکمیل شد و اشکالات پیش‌آمده برای استفاده نهایی در پژوهش اصلاح گردید.

به‌منظور ارزیابی پایایی از طریق آزمون بازآزمایی، ۱۰ نفر به شکل تصادفی از میان افراد شرکت‌کننده در مطالعه حاضر انتخاب شدند تا پس از دو هفته با دستیابی به همان افراد، آزمون بازآزمایی اجرا گردد.

در این مطالعه شرکت‌کنندگان با رضایت کامل و در مدت زمان تعیین شده به سؤالات پرسشنامه که بدون نام بود و جواب‌ها توسط مصاحبه‌کننده در پاسخنامه ثبت می‌شدند، پاسخ دادند. باید خاطر نشان ساخت که داده‌های جمع‌آوری شده به وسیله روش‌های آماری مختلف تحلیل و بررسی گردیدند.

پرسشنامه DALI حاوی سؤالاتی در مورد عوامل تأثیرگذار بر بارکاری ذهنی رانندگان می‌باشد [۱۵]. محتوای این پرسشنامه در شش مورد خلاصه می‌شود که عبارت هستند از: نیاز به توجه کلی (میزان توجه لازم جهت انجام فعالیت‌هایی مانند فکر کردن، تصمیم گرفتن، دنبال کردن و غیره)، نیاز بصری (نیاز بصری لازم جهت انجام فعالیت)، نیاز شنوایی (نیاز شنوایی لازم جهت انجام فعالیت)، نیاز زمانی (احساس فشار و محدودیت خاص ناشی از نیاز زمان‌بندی هنگامی که در حال

عوامل زیست محیطی، عوامل مدیریتی و عوامل ذاتی کار [۵]. مطالعات نشان داده‌اند که بارکاری در گروه عوامل ذاتی کار جای می‌گیرد [۶]. از آنجایی که بارکاری و هریک از ابعاد آن از شرایط نایمن می‌باشند و می‌توانند زمینه را برای بروز حادثه در محیط کار فراهم نمایند، لزوم توجه و تمرکز بر آن‌ها و تلاش جهت کاهش سطح آن‌ها دارای اهمیت به‌سزایی می‌باشد [۷].

در سال‌های اخیر در مطالعات ارگونومی به حیطه شغل رانندگی توجه ویژه‌ای شده است [۸،۹]. از آنجایی که هوشیاری کامل و تصمیم‌گیری سریع و مناسب از ملزومات این شغل می‌باشد، ایجاد شرایط برای قرارگرفتن رانندگان در بهترین شرایط بارکار ذهنی و جسمی بسیار حائز اهمیت است [۱۰].

جهت ارزیابی بارکاری ذهنی روش‌های مختلفی طراحی شده‌اند که از آن جمله می‌توان به روش‌های مختلف چندبعدی شامل تکنیک ارزیابی بارکار ذهنی (SWAT) (Subjective Workload Assessment Technique) [۱۱] و NASA-TLX (NASA Task Load Index) [۱] و همچنین ابزارهای تک‌بعدی مانند پروفایل بارکاری [۱۲] اشاره نمود. مطالعات نشان داده‌اند که روش NASA-TLX را می‌توان یکی از معتبرترین روش‌های سنجش بارکار ذهنی دانست [۱۳]. با توجه به اینکه این روش در ابتدا جهت ارزیابی بارکاری ذهنی خلبانان طراحی شد، تعدادی از فاکتورهای اصلی آن مرتبط با شغل رانندگی نمی‌باشد [۱۴]؛ به‌طور مثال یکی از فاکتورهای پرسشنامه NASA-TLX، نیاز فیزیکی است که به معنای "به چه مقدار فعالیت فیزیکی نیاز دارید؟ کشیدن، فشار دادن، روشن کردن، کنترل کردن، فعال کردن و غیره" می‌باشد. باید عنوان نمود که این سؤال ارتباط چندانی با شغل رانندگی که در آن کنترل وسیله نقلیه برای یک راننده حرفه‌ای، اتوماتیک است ندارد.

فاکتور دیگر نیاز ذهنی است که این‌گونه تعریف می‌شود: "به چه مقدار فعالیت ذهنی و شناختی نیاز دارید؟ فکر کردن، تصمیم گرفتن، محاسبه کردن، به‌خاطر سپردن، دقت کردن، جست‌وجو کردن و غیره". این فاکتور هم جنبه‌های شناختی و هم جنبه‌های ذهنی بارکاری را شامل می‌شود و بهتر است با شغل رانندگی مرتبط گردد تا قادر به شناسایی ابعاد مختلف بارکاری ذهنی باشد.

از سوی دیگر، باید به ارزیابی فاکتور "عملکرد" در پرسشنامه NASA-TLX اشاره کرد که جهت داده‌های عینی به کار می‌رود. عملکرد خوب ذهنی راننده دلایلی فراتر از بارکاری ذهنی دارد و فاکتورهای بسیاری غیر از بارکاری ذهنی مانند کاهش یا افزایش اعتماد به نفس، انگیزه جهت رسیدن به عملکرد مطلوب و غیره می‌توانند در آن تأثیرگذار باشند [۱۵]؛ از این رو با توجه به توضیحات فوق، در مطالعات مختلف از نسخه اصلاح شده DALI (Driver Activity Load Index) جهت ارزیابی بارکاری ذهنی رانندگان استفاده شده است

شایان ذکر است که میانگین و انحراف معیار سن شرکت‌کنندگان به ترتیب ۵۰/۸ و ۸/۲۹ سال و میانگین و انحراف معیار سابقه کار آن‌ها به ترتیب ۱۸/۲۲ و ۶/۲۲ سال به دست آمد. جدول ۱ نتایج دقیق ارزیابی سازگاری درونی برای هر بخش (فاکتور) تأثیرگذار در پرسشنامه جهت بررسی پایایی را نشان می‌دهد. با توجه به جدول فوق، محدوده مقادیر فاکتورهای تأثیرگذار در پرسشنامه بین ۰ تا ۵ بوده و آلفای کرونباخ برای هر بخش (فاکتور) پرسشنامه که شامل موارد زیر است، بیشتر از ۰/۷ می‌باشد: نیاز به توجه کلی، نیاز دیداری، نیاز شنیداری، نیاز زمانی، استرس موقعیتی و تداخل. همچنین بیشترین ضریب آلفای کرونباخ مربوط به فاکتور نیاز زمانی با آلفای ۰/۸۹۵ و کمترین ضریب آلفای کرونباخ مربوط به فاکتور تداخل با آلفای ۰/۷۱۲ بوده است.

در جدول ۲ تکرارپذیری فاکتورهای تأثیرگذار در پرسشنامه جهت ارزیابی همبستگی درون‌خوشه‌ای نشان داده شده است. مطابق با جدول فوق، تمامی فاکتورهای تأثیرگذار در پرسشنامه قابلیت تکرارپذیری بالایی دارند و ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای این فاکتورها بیشتر از ۰/۷ به دست آمده است؛ به استثنای فاکتور تداخل که قابلیت تکرارپذیری آن در حد متوسط می‌باشد. همچنین، بیشترین ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای (۰/۹۰۱) مربوط به فاکتور استرس موقعیتی بوده و کمترین آن (۰/۶۱۷) به فاکتور تداخل اختصاص دارد. علاوه بر این، جدول ۲ محدوده قابل اطمینان هر فاکتور تأثیرگذار را نیز نشان می‌دهد. بدین صورت که بیشترین محدوده قابل اطمینان مربوط به فاکتور نیاز شنوایی (۰/۹۵۶-۰/۲۸۶) و کمترین آن مربوط به فاکتور استرس موقعیتی (۰/۹۷۵-۰/۶۵۴) می‌باشد.

انجام فعالیت هستی‌د، تداخل (ارزیابی تداخل هنگامی که در حین فعالیت رانندگی به طور هم‌زمان هرگونه فعالیت اضافی دیگری مانند استفاده از تلفن، سیستم، رادیو و غیره انجام شود) و استرس موقعیتی (سطح استرس در طول فعالیت از قبیل خستگی، احساس ناامنی، سوزش، دلسردی و غیره). در این پرسشنامه رانندگان با فاصله اندکی پس از اتمام وظیفه محول شده (مورد آزمون قرار گرفته) شروع به پاسخ‌دادن به سؤالات می‌نمایند و در فاصله اندکی پس از آن می‌توان نتایج بارکاری مختص هر راننده را برای وظیفه انجام شده به دست آورد. برای بررسی روایی و پایایی پرسشنامه از آلفای کرونباخ و آزمون بازآزمایی (محدوده قابل اطمینان و ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای) استفاده گردید و جهت تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری توصیفی (درصد، میانگین و انحراف معیار) بهره گرفته شد. شایان ذکر است که از نرم‌افزار آماری SPSS 18 نیز استفاده گردید.

یافته‌ها

نمونه مورد بررسی در پژوهش حاضر متشکل از ۱۰۰ نفر از رانندگان اتوبوس یکی از شرکت‌های تولیدی بود که ۳۰ درصد از آن‌ها مجرد و ۷۰ درصد متأهل بودند. از نظر سن نیز ۱۰ نفر (۱۰ درصد) بین ۳۰ تا ۳۹ سال، ۳۰ نفر (۳۰ درصد) بین ۴۰ تا ۴۹ سال و ۶۰ نفر (۶۰ درصد) ۵۰ سال و بیشتر سن داشتند. علاوه بر این به لحاظ سابقه کار رانندگان مورد مطالعه، ۱۴ نفر (۱۴ درصد) دارای سابقه ۱۰ سال و کمتر، ۵۴ نفر (۵۴ درصد) دارای سابقه ۱۱ تا ۲۰ سال و ۳۲ نفر (۳۲ درصد) دارای سابقه ۲۱ سال و بیشتر بودند. از نظر سطح تحصیلات نیز ۷۳ نفر (۷۳ درصد) زیر دیپلم و ۲۷ نفر (۲۷ درصد) دارای مدرک دیپلم بودند.

جدول ۱: بررسی سازگاری درونی فاکتورهای تأثیرگذار در پرسشنامه برای ارزیابی پایایی (آلفای کرونباخ)

فاکتورهای تأثیرگذار	محدوده مقادیر هر فاکتور	ضریب آلفای کرونباخ
نیاز به توجه کلی	۵-۰	۰/۸۹۳
نیاز دیداری	۵-۰	۰/۸۶۷
نیاز شنوایی	۵-۰	۰/۸۲۳
نیاز زمانی	۵-۰	۰/۸۹۵
استرس موقعیتی	۵-۰	۰/۸۱۶
تداخل	۵-۰	۰/۷۱۲

جدول ۲: تکرارپذیری فاکتورهای تأثیرگذار در پرسشنامه برای ارزیابی همبستگی درون‌خوشه‌ای (آزمون بازآزمایی)

فاکتورهای تأثیرگذار	ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای	محدوده قابل اطمینان ۹۵ درصد
نیاز به توجه کلی	۰/۸۰۶	۰/۰-۵۶۹/۹۷۳
نیاز دیداری	۰/۷۶۵	۰/۰-۴۶۵/۹۶۷
نیاز شنوایی	۰/۷۱۲	۰/۰-۲۸۶/۹۵۶
نیاز زمانی	۰/۸۰۹	۰/۰-۵۷۶/۹۷۴
استرس موقعیتی	۰/۹۰۱	۰/۰-۶۵۴/۹۷۵
تداخل	۰/۶۱۷	۰/۰-۰۲۴/۷۸۹

بحث

در مشاغل مختلف با توجه به نیازهای متفاوت آن‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۱۹] که این تغییر ابزار را می‌توان بر مبنای شرایط شغلی مختلف توجیه نمود [۲۰]. در پایان باید گفت که یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های مطالعه حاضر کمبود راننده برای شرکت در پژوهش بود؛ از این رو توصیه می‌شود در مطالعات آتی از این ابزار در ارتباط با تعداد بیشتری از رانندگان مختلف شهری و بین شهری استفاده گردد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در ارتباط با بررسی روایی و پایایی پرسشنامه دالی (DALI) می‌توان این پرسشنامه را به‌عنوان ابزاری روا و پایا در ایران جهت سنجش و بررسی میزان بارکاری ذهنی رانندگان مورد استفاده قرار داد.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای می‌باشد. بدین‌وسیله پژوهشگران از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران به دلیل حمایت‌های بی‌دریغ و نیز از همکاری مدیریت حراست و مسئولان اداره حمل و نقل شرکت پارس خودرو و کلیه رانندگان شرکت‌کننده در این مطالعه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

نقش و اهمیت بارکاری ذهنی در زندگی روزمره دلیل محکمی برای دستیابی به ابزاری مناسب در جهت سنجش و ارزیابی این مسأله مهم و اساسی است [۱]. یکی از مشاغل مهم و ویژه در مباحث مربوط به بارکاری ذهنی، شغل رانندگی می‌باشد که به دلیل شرایط خاص کاری و گذران بیشتر زمان رانندگان در حین رانندگی، در معرض فشارهای شدید روانی و استرس‌های شغلی است که یکی از عوامل مهم ایجادکننده آن، افزایش بارکاری ذهنی می‌باشد [۱۷]. این مهم پژوهشگران را بر آن داشته است تا ابزاری تخصصی را برای این شغل آماده‌سازی و ارائه نمایند [۱۶]. در مطالعات گذشته که به بررسی روایی و پایایی پرسشنامه دالی پرداخته‌اند، نتایج نشان داده است که در نسخه اصلی و انگلیسی پرسشنامه DALI، آلفای کرونباخ بین ۰/۷۳۶-۰/۹۴۱ می‌باشد. همچنین ضریب همبستگی درونی پرسشنامه که از طریق آزمون بازآزمایی به‌دست می‌آید، بالاتر از ۰/۷ گزارش شده است [۱۵].

از سوی دیگر در نسخه اصلی و انگلیسی پرسشنامه NASA-TLX، آلفای کرونباخ فاکتورهای نیاز زمانی، استرس موقعیتی و توجه کلی که کاملاً مشابه با پرسشنامه DALI می‌باشد، بیشتر از ۰/۸ بوده و ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای این سه شاخص بیشتر از ۰/۶ گزارش شده است [۱۸]. باید خاطرنشان ساخت که نسخه‌های تغییر یافته ابزار NASA-TLX

REFERENCES

- Young MS, Brookhuis KA, Wickens CD, Hancock PA. State of science: mental workload in ergonomics. *Ergonomics*. 2015;58(1):1-17. PMID: 25442818 DOI: 10.1080/00140139.2014.956151
- Parasuraman R, Wilson GF. Putting the brain to work: neuroergonomics past, present, and future. *Hum Factors*. 2008;50(3):468-74. PMID: 18689055 DOI: 10.1518/001872008X288349
- Longo L. Mental workload in medicine: foundations, applications, open problems, challenges and future perspectives. *Computer-Based Medical Systems (CBMS)*, 2016 IEEE 29th International Symposium on, Dublin, Ireland; 20-24 June 2016. DOI: 10.1109/CBMS.2016.36
- Bakhshi E, Mazlomi A, Hoseini SM. Mental workload and its determinants among nurses in one hospital in Kermanshah city, Iran. *J Occup Hyg Eng*. 2017;3(4):53-60. DOI: 10.21859/johe-03047
- Shappell SA, Wiegmann DA. A human error approach to accident investigation: the taxonomy of unsafe operations. *Int J Aviation Psychol*. 1997;7(4):269-91. DOI: 10.1207/s15327108ijap0704_2
- Paxion J, Galy E, Berthelon C. Mental workload and driving. *Front Psychol*. 2014;5:1344. PMID: 25520678 DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01344
- Brookhuis K, van Arem B, van der Horst R, Schaap N. The Relationship between driver distraction and mental workload. *Driver distraction and inattention*. Florida: CRC Press; 2017. P. 87-104.
- Matthews G. Towards a transactional ergonomics for driver stress and fatigue. *Theoret Issues Ergon Sci*. 2002;3(2):195-211. DOI: 10.1080/14639220210124120
- Murphy LA, Huang YH, Robertson MM, Jeffries S, Dainoff MJ. A sociotechnical systems approach to enhance safety climate in the trucking industry: results of an in-depth investigation. *Appl Ergon*. 2018;66:70-81. PMID: 28958432 DOI: 10.1016/j.apergo.2017.08.002
- Gkikas N. *Automotive ergonomics: driver-vehicle interaction*. Florida: CRC Press; 2016.
- Jin L, Cheng LI. Study on the mental workload of high-place operating personnel with the subjective assessment method of swat scale. *Saf Environ Eng*. 2015;7:3-7.
- Rizzo L, Dondio P, Delany SJ, Longo L. Modeling mental workload via rule-based expert system: a comparison with NASA-TLX and workload profile. *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations*, Springer, Cham; 2016.
- Young MS, Stanton NA. 38 Automotive automation: effects, problems and implications for driver mental workload. *Eng Psychol Cognit Ergon*. 2017;1:347.
- Pauzié A. Evaluating driver mental workload using the driving activity load index (DALI). *European Conference on Human Interface Design for Intelligent Transport Systems*, New York; 2 September 2016. DOI: 10.1007/978-3-319-44944-9_19
- Pauzié A. A method to assess the driver mental workload: The driving activity load index (DALI). *IET Intelligent Trans Syst*. 2008;2(4):315-22. DOI: 10.1049/iet-its:20080023
- Rendon-Velez E, Van Leeuwen P, Happee R, Horváth I, Van der Vegte W, De Winter JC. The effects of time pressure on driver performance and physiological activity: a driving simulator study. *Transport Res Part F Traffic Psychol Behav*. 2016;41:150-69. DOI: 10.1016/j.trf.2016.06.013
- Pauzié A, Manzano J. Evaluation of driver mental workload facing new in-vehicle information and communication technology. *Proceedings of the 20th Enhanced Safety of Vehicles Conference (ESV20)*, Lyon, France; 2007.
- Galy E, Paxion J, Berthelon C. Measuring mental workload with the NASA-TLX needs to examine each dimension rather than relying on the global score: an example with driving. *Ergonomics*. 2018;61(4):517-27. PMID: 28817353 DOI: 10.1080/00140139.2017.1369583
- Wilson MR, Poolton JM, Malhotra N, Ngo K, Bright E,

Masters RS. Development and validation of a surgical workload measure: the surgery task load index (SURG-TLX). *World J Surg.* 2011;**35**(9):1961-9. PMID: 21597890 DOI: [10.1007/s00268-011-1141-4](https://doi.org/10.1007/s00268-011-1141-4)

20. Hart SG. NASA-task load index (NASA-TLX); 20 years later. Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting. Los Angeles, CA: Sage Publications Sage CA; 2006.

پرسشنامه DALI

ممکن است شما در حین رانندگی معمول خود با برخی از محدودیت‌ها و مشکلات مواجه شوید. ما جهت ارزیابی این تغییرات بالقوه، شش فاکتور را پیشنهاد می‌دهیم که این فاکتورها در ادامه ارائه شده‌اند. اگر نسبت به هریک از این فاکتورها سؤالی دارید، دریغ نفرمایید.

فاکتورها	توضیحات
نیاز توجه کلی و یکپارچه	نیاز ذهنی (اندیشیدن/ تصمیم‌گرفتن و غیره)، نیاز بصری و شنیداری که برای اتمام کل فعالیت در حین آزمون لازم است.
نیاز بصری	نیاز بصری (دیداری) که برای اتمام کل فعالیت لازم است.
نیاز شنیداری	نیاز شنیداری که برای اتمام کل فعالیت لازم است.
استرس و اضطراب	میزان یا سطح اضطراب در طول کل آزمون از قبیل خستگی مفرط، احساس تزلزل، رنجش و آزرده‌گی و دل‌سردی
نیاز زمانی	فشارها و محدودیت‌های خاصی که در اثر زمان‌بندی در طول انجام فعالیت ایجاد می‌شوند.
تداخل	آشفتگی و رنجش راننده و پیامدهای آن بر فعالیت رانندگی هنگامی که در حین رانندگی با دیگر فعالیت‌های جانبی مانند استفاده از تلفن، سیستم و یا رادیو مواجه است.

برای هر فاکتور با توجه به محدودیتی که در طول رانندگی احساس می‌کنید، مقیاسی از ۰ (کم) تا ۵ (زیاد) را انتخاب کنید.

نیاز توجه کلی و یکپارچه

به چه میزان توجه کلی در حین فعالیت نیاز دارید تا احساسی معمولی در حین رانندگی داشته باشید؟

کمترین	۰	۱	۲	۳	۴	۵	بیشترین

نیاز بصری

به چه میزان نیاز بصری در حین فعالیت نیاز دارید تا احساسی معمولی در حین رانندگی داشته باشید؟

کمترین	۰	۱	۲	۳	۴	۵	بیشترین

نیاز شنیداری

به چه میزان نیاز شنیداری در حین فعالیت نیاز دارید تا احساسی معمولی در حین رانندگی داشته باشید؟

کمترین	۰	۱	۲	۳	۴	۵	بیشترین

استرس و اضطراب

به چه میزان استرس در حین فعالیت نیاز دارید تا احساسی معمولی در حین رانندگی داشته باشید؟

کمترین	۰	۱	۲	۳	۴	۵	بیشترین

نیاز زمانی

به چه میزان فشار مرتبط با زمان جهت انجام کل فعالیت رانندگی نیاز دارید تا احساسی معمولی در حین رانندگی داشته باشید؟

کمترین	۰	۱	۲	۳	۴	۵	بیشترین

تداخل

به چه میزان اصلاحات در رفتار رانندگی در حین فعالیت نیاز دارید تا احساسی معمولی در حین رانندگی داشته باشید؟

کمترین	۰	۱	۲	۳	۴	۵	بیشترین