

## Designing and Developing a Questionnaire to Evaluate the Lighting of the Working Environments of Hospitals

Karimi M<sup>1</sup>, Shafiee Motlagh M\*<sup>1</sup>, Golmohammadi R<sup>2</sup>, Aliabadi M<sup>1</sup>, Farhadian M<sup>3</sup>

1. Center of Excellence for Occupational Health, Occupational Health and Safety Research Center, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

2. Center of Excellence for Occupational Health, School of Public Health and Research Center for Health Sciences, Hamadan university of Medical Sciences, Hamadan, Iran

3. Department of Biostatistics, School of Public Health, Research Center for Health Sciences, Hamadan university of Medical Sciences, Hamadan, Iran

\*Corresponding author. Tel: +988138380025, Fax: +988138380509, E-mail: M.shafiee@umsha.ac.ir

Received: Mar 9, 2022 Accepted: Jun 27, 2022

### ABSTRACT

**Background & objectives:** Lighting is one of the most critical environmental factors affecting visual comfort, sleep quality, occupational accidents, and musculoskeletal disorders. This study aimed to design and develop a tool for the subjective assessment of lighting in hospital workplaces.

**Methods:** This study was conducted on 180 hospital personnel in Iran. First, the existing questionnaires were reviewed, and questions were collected as a questionnaire. This questionnaire consisted of 7 main sections and a section entitled "Suggestions for improving lighting". The validity of the questionnaire was determined based on expert comments and the CVI index. Its reliability was assessed by completing the questionnaire for hospital staff. According to the North American Society of Lighting Engineers (IESNA) standard, illumination was evaluated and compared with the questionnaire results.

**Results:** The Cronbach's alpha coefficient and CVI value of the questionnaire were estimated to be 0.901 and 0.97, respectively. The minimum and maximum local illuminances were 55.67 and 980.80 lux, respectively. There was a significant positive relationship between the mean score of the questionnaire and the illuminances in the workstations ( $r = 0.716$ ,  $P < 0.001$ ). 72.8% of the workstations had good lighting, and the results of the questionnaire evaluation in these stations showed good and excellent lighting conditions.

**Conclusion:** The designed subjective lighting assessment questionnaire had good validity and reliability. This tool is recommended to assess and improve the lighting of the hospital working environment due to its simplicity, the inclusion of different aspects of lighting comfort, and solutions to improve the lighting system.

**Keywords:** Lighting; Questionnaire; Validity; Reliability; Hospital

## طراحی و توسعه پرسشنامه ارزیابی روشنایی محیط‌های کاری بیمارستان‌ها

مریم کریمی<sup>۱</sup>، مسعود شفیعی مطلق<sup>۱\*</sup>، رستم گل‌محمدی<sup>۲</sup>، محسن علی‌آبادی<sup>۱</sup>، مریم فرهادیان<sup>۳</sup>

۱. قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات بهداشت و ایمنی شغلی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران  
 ۲. قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران  
 ۳. گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، ایران  
 \* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۸۱۳۸۳۸۰۰۲۵ فکس: ۰۸۱۳۸۳۸۰۵۰۹ ایمیل: M.shafiee@umsha.ac.ir

### چکیده

**زمینه و هدف:** روشنایی از مهمترین فاکتورهای محیطی است که روی آسایش بینایی، کیفیت خواب، حوادث شغلی و اختلالات اسکلتی عضلانی تاثیر می‌گذارد. هدف این مطالعه طراحی و توسعه ابزاری برای ارزیابی ذهنی روشنایی در محیط‌های کاری بیمارستان‌ها بود.

**روش کار:** این مطالعه روی ۱۸۰ نفر از پرسنل بیمارستانی در ایران صورت گرفت. ابتدا، پرسشنامه‌های موجود بررسی و سؤالاتی در قالب پرسشنامه طراحی شد. جهت بررسی روایی پرسشنامه نظر متخصصین در این زمینه کسب و پرسشنامه‌ای شامل ۷ بخش اصلی و یک بخش با عنوان «پیشنهادات بهبود روشنایی» تدوین شد. روایی محتوای پرسشنامه با استفاده از شاخص CVI و پایایی آن با تکمیل پرسشنامه توسط کارکنان بیمارستان، بررسی شد. اعتبارسنجی پرسشنامه، اندازه‌گیری و ارزیابی روشنایی بر اساس استاندارد انجمن مهندسين روشنایی آمریکای شمالی (IESNA) انجام و با نتایج پرسشنامه مقایسه گردید.

**یافته‌ها:** مقدار ضریب آلفای کرونباخ پرسش‌نامه، ۰/۹۰۱ و مقدار CVI آن ۰/۹۷ برآورد شد. کمترین و بیشترین شدت روشنایی موضعی به ترتیب برابر ۵۵/۶۷ و ۹۸۰/۸۰ لوکس بود. بین میانگین امتیاز وضعیت روشنایی پرسشنامه و شدت روشنایی در ایستگاه‌های کاری رابطه معنادار مثبتی وجود داشت ( $p < 0.001$ ). ۷۲/۸ درصد ایستگاه‌های کاری روشنایی مطلوبی داشتند که نتایج ارزیابی پرسشنامه در این ایستگاه‌ها وضعیت روشنایی خوب و خیلی خوب را نشان می‌داد.

**نتیجه‌گیری:** پرسش‌نامه ارزیابی ذهنی روشنایی محیط کاری بیمارستان‌ها، روایی و پایایی مناسبی داشت. با توجه به ساده‌بودن و دربرداشتن حیطه‌های مختلف مرتبط با آسایش بینایی و همچنین راهکارهای اصلاح سامانه روشنایی، استفاده از این ابزار جهت ارزیابی و بهبود روشنایی محیط‌های کاری بیمارستان‌ها توصیه می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** روشنایی، پرسشنامه، روایی، پایایی، بیمارستان

پذیرش: ۱۴۰۱/۴/۶

دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۸

### مقدمه

می‌رود. روشنایی یکی از مهمترین مباحث محیط فیزیکی کار می‌باشد، با تأمین روشنایی مطلوب، فرد می‌تواند به راحتی وظایف خود را به انجام رساند. روشنایی مطلوب، در فرد ایجاد احساس راحتی کرده و باعث ایمنی و پیشرفت کار می‌گردد (۲). بر اساس نتایج مطالعات، نور با طول موج کوتاه‌تر، شدت بیشتر

عوامل محیطی می‌توانند بر بهره‌وری، سلامت و ایمنی افراد در محیط کار تأثیر گذاشته و باعث ایجاد فشارهای فیزیولوژیک و روانی در فرد گردد (۱). یکی از این عوامل محیطی، روشنایی است که زیرمجموعه‌ای از عوامل فیزیکی محیط کار به‌شمار

روحیه آنها کمک کند. محیط کار باید از نظر بصری برجسته باشد و نورپردازی را با حداکثر کارایی برای همه کاربران فراهم کند. تغییر فوری محیط باید به گونه‌ای باشد تا با هماهنگ‌سازی روشنایی دو محیط، به چشم‌ها فرصت استراحت دهد.

ج) برای همراه بیماران: نیاز آنها با نیازهای کارکنان بیمارستان و متخصصان متفاوت است زیرا آنها ممکن است سعی کنند در طول شب بخوابند تا اینکه بیدار بمانند (۱۰). تفاوت سطح روشنایی بین محل کار و اتاق بیمار در شب نیز به عنوان یک مشکل برای پرستاران شیفت شب وجود دارد. در هنگام شیفت شب، اتاق بیمار در حالت ایده‌آل تاریک است در حالی که راهروها ممکن است روشن باشند. این تفاوت در شدت نور هنگامی که پرستاران از ایستگاه‌های کاری وارد اتاق بیمار می‌شوند، باعث خستگی چشم می‌شود (۱۱). نتایج مطالعه بر روی پرستاران شیفت شب نشان داد که محیط روشن برای پرستاران ICU که در شیفت شب کار می‌کنند، خواب‌آلودگی را کاهش می‌دهد (۱۲).

ارزیابی روشنایی بیمارستانی در شهر ایوان مشخص کرد که ۵۳/۳۳ درصد شدت روشنایی عمومی بخش‌های مختلف بیمارستان از وضعیت مطلوبی برخوردار نیستند (۱۳). همچنین ارزیابی روشنایی در یک بیمارستان در شهر دامغان نشان داد که ۸۸/۲۴ درصد بخش‌ها در روز و ۱۰۰ درصد بخش‌ها در شب دارای روشنایی موضعی نامطلوب و ۸۳/۳ درصد بخش‌ها در روز و تمامی بخش‌ها در شب دارای روشنایی عمومی نامطلوبی بوده‌اند (۱۴).

بررسی شرایط روشنایی بیمارستان‌ها توسط انیستیتو بهداشت حرفه‌ای آمریکا، نشان داد که بهبود شرایط روشنایی، از خطای انسانی پیشگیری و باعث تأمین آسایش، افزایش بهره‌وری و پیشگیری از خستگی در پرسنل بیمارستان‌ها می‌گردد (۱۵، ۱۶).

از طرق مختلفی می‌توان وضعیت روشنایی محیط کار را ارزیابی کرد که متداول‌ترین آن‌ها استفاده از

و دمای رنگ بالاتر منجر به سرکوب ملاتونین، هوشیاری بالاتر، خواب‌آلودگی کمتر، افزایش توجه و زمان واکنش سریع‌تر می‌شود (۳). یافته‌های مطالعه‌ای بر روی دانشجویان نشان داد که با افزایش شدت روشنایی، زمان واکنش و خطا، کاهش می‌یابد (۴). روشنایی نامطلوب، می‌تواند باعث بروز ناراحتی‌هایی از قبیل سردرد، سرگیجه، خستگی، تحریک چشم‌ها، اضطراب و همچنین اختلالات اسکلتی عضلانی به علت تغییر پوسچر طبیعی بدن گردد (۱). نتایج مطالعه بر روی آرایشگران زن در شهر همدان، نشان داد که روشنایی نامطلوب باعث افزایش اختلالات اسکلتی عضلانی به علت تغییر پوسچر طبیعی در فرد می‌شود (۵). روشنایی نامطلوب در محیط کار ممکن است باعث شود اطلاعاتی که فرد از محیط دریافت می‌کند واقعی نبوده و احتمال خطای انسانی افزایش یابد (۶). اخیراً شواهدی در مورد تأثیرات غیربصری، روانی و بیولوژیکی نور ارائه شده است. این مطالعات نشان دادند که شرایط مختلف نور به طور قابل توجهی بر بسیاری از عملکردهای غیربصری، مانند مکانیسم‌های فیزیولوژیکی، روانی و فرآیندهای بیولوژیکی-شناختی، مانند ریتم شبانه‌روزی، هوشیاری، دمای مرکزی بدن، ترشح هورمون و خواب تأثیر می‌گذارد (۷-۹).

بیمارستان‌ها از جمله محیط‌های کاری می‌باشند که معمولاً کارکنان ساعات کاری زیادی را در اتاق‌هایی با روشنایی مصنوعی می‌گذرانند. در بیمارستان‌ها، تأمین روشنایی مطلوب اهمیت بسیاری دارد. روشنایی باید برای سه دسته مختلف افراد مناسب باشد:

الف) برای بیماران: محیط فیزیکی که بیمار در آن قرار می‌گیرد بر نتایج درمان، رضایت بیمار و ایمنی وی تأثیر می‌گذارد. بیماران به یک محیط با روشنایی مطلوب نیاز دارند.

ب) برای کارکنان: از دیدگاه کارکنان، محیط بصری باید برای کار سخت، مساعد باشد. مطالعات نشان می‌دهد که یک محیط کاری مناسب طراحی شده می‌تواند به جذب و راحتی کارکنان و همچنین بهبود

و ارتقاء آن اقدام نمود. از این رو مطالعه حاضر با هدف طراحی و توسعه ابزار نسبتاً جامعی جهت ارزیابی ذهنی روشنایی در محیط‌های کاری بیمارستان‌ها انجام گرفت تا بتواند علاوه بر شناسایی و ارزیابی وضعیت موجود روشنایی در محیط کاری بیمارستان‌ها به اصلاح و ارتقاء روشنایی و عملکرد کارکنان در محیط‌های کاری بیمارستان‌ها، با کاهش عوامل استرس‌زای محیطی کمک کند.

### روش کار

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت هدف از نوع تحقیق پژوهشی- کاربردی و یک مطالعه توصیفی- تحلیلی می‌باشد. این مطالعه جهت طراحی و توسعه پرسشنامه ارزیابی ذهنی روشنایی در محیط‌های کاری بیمارستان‌ها در سال ۱۴۰۰ صورت پذیرفت. اعتبارسنجی این پرسشنامه در یکی از بیمارستان‌های بزرگ در یکی از استان‌های غربی کشور انجام گرفت. بخش‌های تحقیقاتی شامل بخش‌های آشپزخانه، پزشکی هسته‌ای، رادیولوژی، مهندسی پزشکی، رختشویخانه، استریلیزاسیون، اورژانس، درمانگاه، داروخانه، آزمایشگاه، بخش‌های جراحی، واحدهای مراقبت‌های ویژه (CCU, ICU)، بخش‌های بستری، ایستگاه‌های پرستاری و بخش‌های اداری بودند. قبل از شرکت در مطالعه، رضایت نامه کتبی از شرکت کنندگان دریافت شد.

این مطالعه در دو فاز کلی به شرح زیر انجام شد.

#### فاز اول: طراحی و ارتقاء پرسشنامه ارزیابی ذهنی در

##### محیط‌های کاری بیمارستان‌ها

در ابتدا مطالعات و پرسشنامه‌های موجود جهت شناسایی فاکتورهای مؤثر بر ارزیابی کیفی روشنایی مصنوعی و طبیعی مورد بررسی قرار گرفت (۲۱-۱۷). سپس پیش‌نویس پرسشنامه تدوین و نظر متخصصان در این حوزه اخذ گردید. بدین منظور با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند، ۱۲ متخصص انتخاب شدند. این متخصصان اعضای هیئت علمی دانشگاه‌های

دستگاه‌های نورسنج یا لوکس‌متر می‌باشد که ارزیابی عینی روشنایی را فراهم می‌سازد. از آنجا که ممکن است دستگاه‌های اندازه‌گیری در تمام مکان‌ها در دسترس نباشد، استفاده از ابزارهای دیگر جهت ارزیابی روشنایی ضروری به نظر می‌رسد. یکی از شیوه‌های ارزیابی روشنایی در محیط‌های کاری، استفاده از پرسشنامه و ارزیابی ذهنی کارکنان از وضعیت روشنایی محیط کاری آن‌ها است. یکی از پرسشنامه‌های موجود، پرسشنامه ارزیابی روشنایی در بیمارستان‌ها است که توسط دیانت و همکاران طراحی گردیده و مباحثی چون درک سطح نور، تأثیر بر عملکرد شغلی، تأثیر بر ایمنی، اثر بر سلامتی و شرایط بهبود روشنایی را شامل می‌شود (۱۷). این پرسشنامه با وجود توجه به حیطه‌های مختلف، جنبه‌هایی مانند روشنایی موضعی و روشنایی طبیعی را مدنظر قرار نداده است که توجه به این حیطه‌ها نیز ضروری به نظر می‌رسد.

بر خلاف بسیاری از مطالعات که بر انواع محیط‌های شغلی تمرکز داشته‌اند، تحقیقات کمی در بیمارستان‌ها در مورد عوامل محیطی، به ویژه در مورد وضعیت روشنایی، انجام شده است، که تأثیر قابل توجهی بر کارکنان و بیماران دارد. بیشتر مطالعات در زمینه روشنایی نیز به تأثیرات نور بر سیستم بینایی پرداخته‌اند. باتوجه به شرایط کنونی کشور به علت شیوع بیماری کووید-۱۹ و افزایش فشار روانی و فیزیولوژیک وارد شده بر کادر درمان، ارزیابی و کنترل عوامل استرس‌زای محیطی به‌ویژه روشنایی می‌تواند بخشی از فشار وارده بر کارکنان را کاهش داده و در شرایطی باعث افزایش عملکرد آن‌ها گردد. جهت ارزیابی و کنترل نواقص موجود در سامانه روشنایی، ابتدا باید آن‌ها را شناسایی کرد. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته ابزار جامعی یافت نشد که بتواند تمام زوایای اثرات روشنایی را از نظر کیفی، به خوبی ارزیابی نماید و با استفاده از آن بتوان نواقص سامانه روشنایی را پیدا کرد و در جهت اصلاح

جهت نمره‌دهی به هر سؤال از متخصصین خواسته شد تا به هر سؤال براساس ضرورت سؤال نمره دهند. سؤالات می‌توانستند وزن یکسان داشته باشند. در نهایت میانگین وزن‌های اختصاص داده شده به هر سؤال، به‌عنوان وزن آن سؤال در نظر گرفته شد (جدول ۱).

علوم پزشکی همدان، اصفهان، تبریز، شیراز، بیرجند، ایلام، گیلان، کردستان و سمنان و دارای سابقه فعالیت در حوزه عوامل زیان‌بار فیزیکی بودند. در برخی از موارد اصلاح واژه‌های داخلی انجام و با تأکید بر مفید و مختصر بودن سوالات و دربرگیرنده بودن کلیه مفاهیم اساسی روشنایی مصنوعی و طبیعی، پرسشنامه نهایی تدوین گردید.

جدول ۱. نتایج بررسی رویی پرسشنامه ارزیابی اثرات ذهنی روشنایی

وزن هر سؤال	ضریب آلفای کرونباخ	CVR	CVI	سؤالات پرسشنامه	حیطه‌های پرسشنامه
۰/۴۲	۰/۸۸۱	۱/۰۰	۱/۰۰	میزان روشنایی محیط کارم کافی می‌باشد	کیفیت روشنایی مصنوعی عمومی محیط کار
۰/۴۱		۱/۰۰	۱/۰۰	با این میزان روشنایی احساس راحتی می‌کنم	
۰/۳۸		۱/۰۰	۱/۰۰	به راحتی، اجسام و تصاویر محل کارم (موضوع اصلی کارم) را می‌بینم	
۰/۲۷		۰/۸۳	۰/۹۲	نحوه سرویس، نگهداری و تعمیرات چراغ‌ها در محیط کارم مناسب و قابل قبول می‌باشد	
۰/۳۲	۰/۷۵۸	۱/۰۰	۱/۰۰	نظافت سطوح کف، دیوارها و چراغ‌ها مناسب و قابل قبول می‌باشد	کیفیت روشنایی چراغ‌ها
۰/۳۵		۱/۰۰	۰/۹۷	نور چراغ‌های محل کارم، سرد (مایل به آبی) است	
۰/۳۶		۱/۰۰	۱/۰۰	در محیط کارم، اختلال آزاردهنده چراغ‌ها (سوسو زدن لامپ، صدای آزار دهنده چراغ‌ها) وجود ندارد	
۰/۳۳		۰/۸۳	۱/۰۰	رنگ پوستم و سایر اشیا و تصاویر در زیر نور چراغ‌های محل کارم به رنگ طبیعی دیده می‌شود	
۰/۳۲	۰/۶۹۶	۱/۰۰	۱/۰۰	به‌نظرم فاصله چراغ‌ها از سطح کارم مناسب می‌باشد	کیفیت روشنایی موضعی
۰/۳۷		۱/۰۰	۱/۰۰	روی سطح کارم سایه‌روشن محسوس وجود ندارد	
۰/۳۶		۱/۰۰	۰/۹۷	نور چراغ‌هایی که حین انجام کار در محدوده دیدم هستند، آزار دهنده (خیره‌کننده) نمی‌باشد	
۰/۳۶		۱/۰۰	۱/۰۰	در محیط کارم (محدوده دیدم)، سطوح براق و خیره‌کننده وجود ندارد	
۰/۳۹	۰/۹۷۴	۱/۰۰	۱/۰۰	از میزان روشنایی طبیعی (نور روز) در محیط کارم راضی می‌باشم	کیفیت روشنایی طبیعی
۰/۳۶		۱/۰۰	۱/۰۰	میزان روشنایی طبیعی روز (در صورت خاموش بودن چراغ‌ها) برای انجام کارم کافی می‌باشد	
۰/۳۰		۰/۸۳	۰/۹۲	تعداد و اندازه پنجره‌ها در محل کارم کافی می‌باشد	
۰/۲۶		۰/۸۳	۰/۹۴	نظافت پنجره‌ها در محل کارم مناسب و قابل قبول می‌باشد	
۰/۳۶	۰/۶۷	۱/۰۰	۱/۰۰	در طول روز تابش مستقیم نور خورشید به محل کارم آزار دهنده (خیره‌کننده) نمی‌باشد	اثرات روشنایی بر عملکرد کارکنان
۰/۳۲		۰/۶۷	۰/۸۱	پنجره‌هایی که در محدوده دیدم هستند آزار دهنده (خیره‌کننده) نمی‌باشد	
۰/۳۱		۰/۶۷	۰/۸۹	روشنایی طبیعی (نور روز) در محل کارم سایه‌روشن آزار دهنده‌ای ایجاد نکرده است	
۰/۳۴		۱/۰۰	۱/۰۰	میزان روشنایی محیط کارم در انجام وظایف شغلی من تاثیر مثبتی داشته است	
۰/۳۴	۰/۸۸۲	۱/۰۰	۱/۰۰	وضعیت روشنایی موجود (به‌عنوان مثال سوسو زدن لامپ چراغ‌ها، تابش خیره‌کننده و سایه‌های ناخواسته) بر انجام وظایف شغلی من تأثیر نامطلوبی نداشته است	

۰/۳۵	۱/۰۰	۱/۰۰	در یک ماه اخیر، به دلیل وضعیت روشنایی موجود احساس درد، خشکی یا سوزش در چشم نداشته‌ام
۰/۳۵	۱/۰۰	۱/۰۰	در یک ماه اخیر، به دلیل وضعیت روشنایی موجود، احساس فشار در اطراف چشم یا سنگینی پلک نداشته‌ام
۰/۳۲	۱/۰۰	۰/۹۷	احساس می‌کنم در حین کار به ماساژ چشم نیاز ندارم
۰/۳۲	۰/۸۳	۰/۹۲	در یک ماه اخیر به دلیل وضعیت روشنایی موجود احساس سردرد یا خستگی نداشته‌ام
۰/۳۳	۱/۰۰	۱/۰۰	در طول شیفت شب به دلیل وضعیت روشنایی موجود، احساس خواب‌آلودگی ندارم
۰/۳۱	۱/۰۰	۱/۰۰	تا به حال به دلیل وضعیت روشنایی موجود، دچار لغزش، برخورد با اشیاء و سقوط از ارتفاع نشده‌ام
۰/۳۵	۱/۰۰	۰/۹۴	تا به حال وضعیت روشنایی محیط کارم باعث تغییر وضعیت بدنم (گردن، کمر و ...) به حالت ناخوشایندی نشده است
۰/۴۱	۱/۰۰	۱/۰۰	به طور کلی من از وضعیت روشنایی در محل کارم راضی می‌باشم

### بررسی روایی پرسشنامه

جهت بررسی روایی محتوایی پرسشنامه از شاخص روایی محتوا (CVI) و نسبت روایی محتوا (CVR) استفاده گردید. متخصصین علاوه بر وزن‌دهی به هر سؤال، در مورد معیارهای سه‌گانه (مرتبط بودن سؤال، شفافیت و درجه سادگی سؤال، ضرورت هر سؤال) نیز نظر دادند. CVI به صورت مجموع امتیازات موافق از نظر مرتبط بودن برای هر سؤال تقسیم بر تعداد کل متخصصان محاسبه شد، در صورتی که CVI هر سؤال بالاتر از ۰/۷۹ باشد، روایی محتوای سؤال مورد تایید است. همچنین CVR براساس فرمول لاوشه محاسبه و با توجه به تعداد متخصصان، سوالاتی با CVR بزرگ‌تر از ۰/۵۶ پذیرفته شدند (۲۲).

### بررسی پایایی پرسشنامه

پس از بررسی روایی، پرسشنامه طراحی شده در ۷ بخش اصلی و یک بخش با عنوان «پیشنهادات بهبود روشنایی» تکمیل گردید. برای پاسخ‌دهی، از یک مقیاس لیکرت ۰ تا ۱۰ استفاده شد. حجم نمونه برای ارزیابی پایایی پرسشنامه ۱۸۰ نفر (۵ نفر به‌ازای هر آیتم) تعیین شد. لازم به ذکر است انتخاب نمونه‌ها از بخش‌های مختلف بیمارستان به‌صورت تصادفی صورت گرفته است. از ۱۸۰ نفر (۱۰۲ زن و ۷۸ مرد)

از پرسنل درمان خواسته شد تا به‌صورت داوطلبانه پرسشنامه مذکور را تکمیل نمایند. بازه سنی پرسنل از ۲۲ تا ۶۱ سال متغیر بود. پیش از تکمیل پرسشنامه، نحوه تکمیل و پاسخگویی به سؤالات به کاربران توضیح داده شد. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، نمره داده شده توسط کاربر در وزن سوال که از متخصصین اخذ شده بود، ضرب شد. بدین ترتیب امتیاز کلی پرسشنامه بدست آمد، این امتیاز می‌توانست بین ۰ تا ۱۰۰ باشد.

جهت ارزیابی تکرارپذیری پرسشنامه با استفاده از روش آزمون- بازآزمون<sup>۱</sup>، از یک گروه ۳۰ نفره از کارکنان پس از گذشت یک ماه خواسته شد تا مجدداً پرسشنامه را تکمیل نمایند.

برای سنجش سازگاری درونی پرسشنامه، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. ضریب آلفای بالای ۰/۷ مطلوب در نظر گرفته می‌شود (۲۳). همچنین میزان همبستگی بین بخش‌های پرسشنامه بوسیله ضریب همبستگی پیرسون به صورت جداگانه محاسبه شد. جهت انجام آزمون‌های آماری از SPSS-24 استفاده شد.

<sup>1</sup> Test-Retest

## فاز دوم: ارزیابی روشنایی در ایستگاه‌های کاری پرسنل درمان

روشنایی عمومی و موضعی کارکنان در بخش‌های مختلف بیمارستان براساس روش‌های استاندارد انجمن مهندسين روشنایی آمریکای شمالی (IESNA) با استفاده از دستگاه HAGNER-Screen Master کالیبره شده انجام شد. نوع لامپ، ضریب بازتابش سطوح، درخشندگی سطوح و همچنین نظافت سطوح و چراغ‌ها جهت ارزیابی مطلوبیت روشنایی در نظر گرفته شد (۲۴). لازم به ذکر است ارزیابی روشنایی عمومی بیمارستان پس از غروب خورشید جهت جلوگیری از تأثیر نور خورشید بر ارزیابی روشنایی مصنوعی انجام گرفت، به جز بخش‌هایی که شیفت کاری آن‌ها در طول روز می‌باشد.

پس از ارزیابی روشنایی در بخش‌های مختلف بیمارستان، میزان همبستگی آن با پرسشنامه از طریق ضریب همبستگی پیرسون و آزمون ANOVA مورد بررسی قرار گرفت.

## یافته‌ها

### نتایج حاصل از بررسی روایی پرسشنامه

پرسشنامه اولیه با ۳۷ سؤال تدوین شد. سپس پرسشنامه برای ۱۲ نفر از خبرگان این زمینه ارسال و نظر آنان در خصوص مرتبط بودن، سادگی و شفافیت هر سؤال اخذ گردید. سپس CVI هر سؤال بررسی و سؤالاتی که دارای CVI کمتر از ۰/۷۹ بودند حذف یا ویرایش شدند. همچنین CVR هر سؤال نیز مورد بررسی قرار گرفت و سؤالاتی با CVR کمتر از ۰/۵۶ از پرسشنامه حذف شدند. در نهایت یک پرسشنامه ۲۹ سؤالی با طیف لیکرت (۰ تا ۱۰) طراحی شد. نتایج حاصل از CVI، CVR مربوط به هر سؤال و همچنین آلفا کرونباخ هر حیطه پرسشنامه در جدول ۱ آمده است. پس از جمع‌آوری نظرات خبرگان، پرسشنامه حاضر در ۷ بخش مجزا شامل کیفیت روشنایی مصنوعی عمومی در محیط کار (سؤال ۱ تا سؤال ۵)،

کیفیت روشنایی چراغ‌ها (سؤال ۶ تا سؤال ۹)، کیفیت روشنایی روی موضع کار (سؤال ۱۰ تا سؤال ۱۲)، کیفیت روشنایی طبیعی (سؤال ۱۳ تا سؤال ۱۹)، اثرات روشنایی بر عملکرد کارکنان (سؤال ۲۰ و سؤال ۲۱)، خستگی بینایی (سؤال ۲۲ تا سؤال ۲۵)، اثرات ایمنی و ارگونومی روشنایی (سؤال ۲۶ تا سؤال ۲۸) و یک سؤال که میزان رضایت کلی کاربر از وضعیت روشنایی موجود را می‌سنجد، طراحی گردید. در پایان نیز یک بخش با عنوان «پیشنهادات بهبود روشنایی» با ۷ سؤال با طیف لیکرت و یک سؤال باز به پرسشنامه اضافه گردید تا پیشنهادات کاربران راجع به بهبود شرایط روشنایی در محل کارشان اخذ گردد.

ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه ارزیابی اثرات ذهنی روشنایی در محیط‌های کاری بیمارستان‌ها، ۰/۹۰۱ بدست آمد.

جهت محاسبه امتیاز هر بخش پرسشنامه، نمره اخذ شده توسط کاربر در وزن مربوط به هر سؤال که توسط خبرگان مشخص شد (جدول ۱)، ضرب و سپس میانگین آن‌ها مشخص گردید. برای مشخص کردن امتیاز کلی پرسشنامه، میانگین کلیه بخش‌ها برآورد شد. بالاترین امتیاز کسب شده برای پرسشنامه ۱۰۰ و کمترین امتیاز ۰ در نظر گرفته شد، به‌صورتی که افزایش امتیاز به معنای افزایش رضایت از وضعیت روشنایی است. با توجه به جدول ۲ ارزیابی نهایی پرسشنامه به صورت کیفی انجام گرفت.

جدول ۲. ارزیابی امتیاز نهایی پرسشنامه

سطح	امتیاز نهایی پرسشنامه	ارزیابی
۱	۰-۲۵	وضعیت روشنایی ضعیف
۲	۲۶-۵۰	وضعیت روشنایی متوسط
۳	۵۱-۷۵	وضعیت روشنایی خوب
۴	۷۶-۱۰۰	وضعیت روشنایی خیلی خوب

### نتایج ارزیابی روشنایی توسط پرسشنامه

در مجموع ۱۸۰ نفر از پرسنل بیمارستان این پرسشنامه را تکمیل کردند. از این تعداد ۱۰۲ زن و ۷۸ مرد بودند. میانگین سن و سابقه کاری

یک‌ماه، بین نتایج اولیه و نتایج ثانویه پرسشنامه همبستگی درونی  $0/۸۹۷$  وجود دارد. در جدول ۳ فراوانی امتیاز هر سؤال و همچنین میانگین نمره‌ای که افراد به هر سؤال داده‌اند، مشخص شده است.

شرکت‌کنندگان به ترتیب برابر با  $۳۶/۷۴ \pm ۸/۳۱۸$  و  $۱۱/۷ \pm ۱۲/۹۱۹$  بود. کمترین امتیاز داده شده به پرسشنامه  $۳۰/۳۹$  و بیشترین امتیاز داده شده  $۱۰۰$  می‌باشد. بررسی پایایی زمانی پرسشنامه، با استفاده از روش آزمون- بازآزمون نشان داد که پس از گذشت

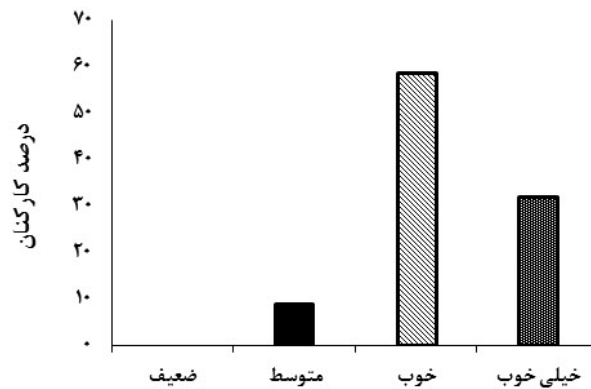
جدول ۳. فراوانی امتیاز هر سؤال

سوال	نمره ۰	نمره ۱	نمره ۲	نمره ۳	نمره ۴	نمره ۵	نمره ۶	نمره ۷	نمره ۸	نمره ۹	نمره ۱۰	میانگین نمره هر سؤال
سؤال ۱	۳	-	۳	۲	۶	۱۶	۱۲	۳۳	۳۹	۲۰	۴۶	۷/۶۲
سؤال ۲	۴	۱	۳	۴	۱۱	۱۳	۱۷	۳۹	۳۳	۱۴	۴۱	۷/۲۴
سؤال ۳	۲	-	۲	۲	۲	۱۱	۱۰	۱۳	۲۸	۳۸	۶۲	۸/۲۸
سؤال ۴	-	۱	۱	۵	۷	۱۴	۲۱	۲۷	۳۱	۳۱	۴۲	۷/۶۶
سؤال ۵	-	-	-	-	-	۵	۳۲	۴۳	۳۸	۲۹	۳۴	۷/۹۱
سؤال ۶	-	-	-	-	-	۱۹	۲۷	۳۵	۳۳	۳۳	۳۳	۷/۷۴
سؤال ۷	-	-	-	-	-	۱	۱۴	۲۸	۲۴	۵۶	۵۷	۸/۶۲
سؤال ۸	-	-	۲	۴	۹	۱۰	۱۴	۱۷	۳۷	۳۹	۴۸	۷/۹۶
سؤال ۹	۲	۲	۳	۴	۶	۱۵	۱۰	۲۵	۴۰	۲۶	۴۷	۷/۶۶
سؤال ۱۰	۳	۲	۹	۱۵	۱۰	۱۷	۱۶	۱۶	۲۷	۲۱	۴۴	۶/۹۱
سؤال ۱۱	۱	۲	۴	۵	۵	۱۳	۱۱	۲۰	۳۰	۳۶	۵۳	۷/۸۳
سؤال ۱۲	۱	۴	۲	۵	۶	۱۱	۱۳	۱۷	۲۱	۳۸	۶۲	۷/۹۴
سؤال ۱۳	۴	۵	۷	۲	۵	۳	۲	۶	۱۰	۱۴	۱۸	۲/۷۸
سؤال ۱۴	۷	۸	۷	۴	۳	۸	۵	۸	۷	۸	۱۱	۲/۲۸
سؤال ۱۵	۵	۴	۴	۴	۳	۵	۴	۹	۷	۱۳	۱۸	۲/۷۸
سؤال ۱۶	۱	۲	۱	۱	۳	۶	۱۱	۱۰	۲۳	۷	۱۱	۳/۰۱
سؤال ۱۷	۱	۳	۲	-	۴	۳	۲	۷	۱۰	۲۱	۲۳	۳/۳۲
سؤال ۱۸	-	۳	۳	۱	۲	۳	۲	۵	۸	۲۴	۲۵	۳/۴۰
سؤال ۱۹	-	-	۲	۱	۳	۴	۵	۴	۸	۲۷	۲۲	۳/۴۷
سؤال ۲۰	۵	۴	۷	۶	۶	۱۵	۲۰	۲۲	۲۹	۱۷	۴۹	۷/۱۳
سؤال ۲۱	۴	۶	۲	۱۰	۸	۲۴	۲۳	۲۱	۲۴	۱۶	۴۲	۶/۸۵
سؤال ۲۲	-	-	-	۲	۱۳	۲۲	۹	۲۳	۳۱	۲۸	۵۲	۷/۷۹
سؤال ۲۳	-	-	-	-	۱	۲۳	۲۹	۱۹	۲۳	۲۶	۵۹	۷/۹۷
سؤال ۲۴	-	-	-	۴	۲۴	۲۶	۱۲	۲۱	۲۱	۲۱	۵۱	۷/۳۶
سؤال ۲۵	-	-	-	-	۱۴	۱۴	۳۵	۲۲	۲۹	۲۹	۵۱	۷/۹۸
سؤال ۲۶	-	-	-	-	-	۵	۱۷	۴۰	۲۷	۱۳	۷۸	۸/۴۴
سؤال ۲۷	-	-	-	-	-	-	-	۱۳	۴۱	۳۷	۸۹	۹/۱۲
سؤال ۲۸	۱	-	-	-	۱	۱۱	۱۴	۲۲	۳۱	۴۲	۵۸	۸/۳۵
سؤال ۲۹	۶	۳	۴	۴	۵	۱۹	۲۷	۲۲	۲۲	۲۲	۴۶	۷/۱۶

شکل ۱ میزان رضایت کارکنان از وضعیت روشنایی موجود را به تفکیک حیطه‌های مختلف پرسشنامه و همچنین بخش‌های مختلف بیمارستان نشان می‌دهد.

هیچ یک از کارکنان وضعیت آسایش بینایی ضعیفی گزارش نکردند و  $۵۸/۹$  درصد کارکنان آسایش بینایی خوب را گزارش کردند. نمودار ۱ میزان رضایت کارکنان از وضعیت روشنایی موجود را نشان می‌دهد.





نمودار ۱. نتایج ارزیابی ذهنی وضعیت روشنایی توسط کارکنان



شکل ۱. امتیاز پرسشنامه براساس بخش‌های مختلف بیمارستان و حیطه‌های مختلف پرسشنامه

**نتایج ارزیابی روشنایی مصنوعی در بخش‌های بیمارستان**  
یکی از مهمترین فاکتورهای ارزیابی مطلوبیت در هر مکان، متوسط شدت روشنایی در آن محل است.

کمترین و بیشترین شدت روشنایی موضعی در بیمارستان به ترتیب برابر ۵۵/۶۷ و ۹۸۰/۸۰ لوکس بود. ۲۷/۲ درصد ایستگاه‌های کاری در بیمارستان روشنایی نامطلوبی داشتند.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین میانگین امتیاز وضعیت روشنایی حاصل از پرسشنامه و شدت روشنایی اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌های کاری رابطه معنادار مثبتی را نشان داد ( $r=0.716$ ,  $p=0.001$ ). این نتایج نشان داد که با افزایش شدت روشنایی در

ایستگاه‌های کاری، میزان رضایت کاربر از وضعیت روشنایی افزایش یافته است. نتایج توافق وضعیت روشنایی بین پرسشنامه و ارزیابی مطلوبیت وضعیت روشنایی توسط کارشناسان در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴. توافق بین نتایج پرسشنامه و ارزیابی مطلوبیت روشنایی از نقطه نظر کارشناس

متوسط شدت روشنایی	نامطلوب		مطلوب		ارزیابی وضعیت روشنایی از منظر کاربر
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
-	-	-	-	-	وضعیت روشنایی ضعیف
۱۷۵/۴۹±۴۰/۹۶	۱۰۰	۱۶	-	-	وضعیت روشنایی متوسط
۲۷۶/۵۶±۷۶/۸۶	۳۱/۱	۳۳	۶۸/۹	۷۳	وضعیت روشنایی خوب
۴۰۲/۷±۱۲۵/۴۹	-	-	۱۰۰	۵۸	وضعیت روشنایی خیلی خوب

هر یک از توصیه‌های پیشنهادی برای بهبود وضعیت روشنایی را نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که از نظر کاربران، نظافت لامپ و مجموع چراغ‌ها تأثیر بیشتری در بهبود شرایط روشنایی دارد.

**بهبود وضعیت روشنایی**  
علاوه بر بخش‌های اصلی پرسشنامه، یک بخش به‌عنوان «پیشنهادات بهبود وضعیت روشنایی» به پرسشنامه اضافه گردید. از کاربران خواسته شد به هر سؤال از ۰ تا ۱۰ امتیاز دهند. جدول ۵ میانگین امتیازات

جدول ۵. میانگین امتیازات توصیه‌های بهبود وضعیت روشنایی

میانگین امتیاز از نظر کاربران	توصیه‌ها برای بهبود شرایط روشنایی
۷/۳±۳/۰۴۵	نصب چراغ‌های اضافی
۸/۱۹±۲/۱۸۲	تعویض چراغ‌های سوخته
۸/۴۲±۱/۹۶۳	نظافت چراغ‌ها
۷/۶۳±۲/۶۶۱	جابجایی و چیدمان بهتر چراغ‌ها
۷/۷۶±۲/۳۷۷	اصلاح رنگ آمیزی یا نظافت سطوح سقف، دیوارها و کف
۷/۹۹±۲/۵۹	اصلاح اندازه یا افزایش تعداد پنجره‌ها
۸/۳۶±۲/۱۹۹	روشن کردن چراغ‌ها و ترکیب نور آن‌ها با روشنایی طبیعی

**محیط‌های کاری بیمارستان‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.** جهت بررسی روایی صوری و محتوا پرسشنامه، نظر خبرگان در این حوزه جمع‌آوری شد. پس از کسب نظر خبرگان، روایی صوری پرسشنامه بررسی و اصلاحاتی در شکل ظاهری سؤالات انجام گرفت. برای بررسی روایی محتوا نیز از شاخص CVI استفاده شد. مقدار این شاخص برای کل پرسشنامه ۰/۹۷ برآورد شد. با توجه به اینکه مقدار قابل قبول

**بحث**  
بیمارستان‌ها یکی از محیط‌های حساس کاری بویژه در شرایط همه‌گیری و شیوع ویروس کووید-۱۹ هستند که بایستی به نیازها و عوامل استرس‌زا در آن‌ها توجه خاص نشان داد. روشنایی مطلوب یکی از مهمترین نیازهای محیط‌های کاری بیمارستان‌ها است که تاکنون توجه کمتری به آن شده است. در این مطالعه روایی و پایایی پرسشنامه ارزیابی ذهنی روشنایی در

نشان‌دهنده طراحی غیراصولی و استفاده از چراغ‌های نامناسب در سامانه روشنایی می‌باشد. مطالعه لکسس<sup>۱</sup> و همکاران در ارزیابی وضعیت روشنایی یکی از بیمارستان‌های ایتالیا نشان داد که در مرحله طراحی نورپردازی به الزامات فنی و استاندارد توجه نشده است و این موضوع باعث کاهش کیفیت سطح روشنایی شده است (۲۷). شکل ۱ علاوه بر میزان رضایت کارکنان از وضعیت روشنایی، بخش‌هایی از بیمارستان که دارای مشکلات بیشتری در سامانه روشنایی است را نیز نشان می‌دهد که براساس آن بخش تریکس از وضعیت روشنایی ضعیف‌تری برخوردار است.

از یافته‌های اصلی مطالعه، ارزیابی وضعیت روشنایی در ایستگاه‌های کاری بیمارستان توسط کارشناس بود که بر اساس نتایج آن، ۲۷/۲ درصد از ایستگاه‌های کاری دارای وضعیت روشنایی نامطلوب و ۷۲/۸ درصد از ایستگاه‌های کاری دارای وضعیت روشنایی مطلوب بودند. ارزیابی روشنایی بیمارستان‌های همدان در مطالعه گلمحمدی و همکاران نشان داد، ۹۰/۶ درصد سامانه روشنایی عمومی داخلی، ۸۳/۳ درصد سامانه روشنایی محوطه‌ای و ۱۰۰ درصد روشنایی موضعی بیمارستان‌ها از طراحی قابل قبولی برخوردار نبوده و نیاز به اجرای اقدامات اصلاحی دارد (۲۸). ارزیابی روشنایی در بیمارستانی در شهر دامغان نشان داد که ۸۸/۲۴ درصد بخش‌ها در روز و ۱۰۰ درصد بخش‌ها در شب دارای روشنایی موضعی نامطلوب هستند (۱۴). با توجه به جدول ۴، بین امتیاز حاصل از پرسشنامه و همچنین شدت روشنایی اندازه‌گیری شده توسط کارشناس ارتباط معناداری وجود داشت ( $r=0.716, p<0.05$ ). ارزیابی وضعیت روشنایی توسط کارشناس در تمام ایستگاه‌هایی که کارکنان وضعیت روشنایی متوسط را گزارش کرده‌اند، وضعیت نامطلوب را نشان می‌دهد و همین‌طور وضعیت روشنایی در تمام ایستگاه‌هایی که کاربران وضعیت

CVI، بیشتر از ۰/۷۹ است، بنابراین روایی محتوای کل پرسشنامه مورد تأیید قرار گرفت. همچنین سؤالاتی با CVR بالاتر از ۰/۵۶، با توجه به تعداد خبرگان، تأیید شد. در نتیجه پرسشنامه طراحی شده حاضر با ۲۹ سؤال اصلی از اعتبار و روایی خوبی برخوردار است. پایایی پرسشنامه نیز در یک نمونه آماری، شامل کارکنان یک بیمارستان مورد تأیید قرار گرفت. پایایی زمانی پرسشنامه نیز پس از گذشت یک ماه مورد تأیید بود. همبستگی کلی پرسشنامه نیز با آلفای کرونباخ سنجیده شد که مقدار آن برابر با ۰/۹۰۱ بود. نتایج موجود در جدول ۱ نشان می‌دهد که همبستگی بین سؤالات هر حیطه از پرسشنامه از مقدار قابل قبولی برخوردار است. پرسشنامه‌ای که توسط دیانت و همکاران در زمینه ارزیابی ذهنی روشنایی در بیمارستان‌ها طراحی شد، از همبستگی داخلی خوبی برخوردار بود که با نتایج این مطالعه مطابقت داشت (۱۷). ارزیابی‌های عینی و ذهنی روشنایی که در کلاس‌های درس در دانشگاهی در ایتالیا انجام شد، نشان داد که میانگین مقدار روشنایی اندازه‌گیری شده با آسایش بینایی درک شده توسط کاربران همبستگی بالایی دارد (۲۰).

نتایج جدول ۳ نشان داد که کمترین رضایت کارکنان مربوط به روشنایی طبیعی در بیمارستان است. از دلایل نارضایتی کارکنان از وضعیت روشنایی طبیعی می‌توان به کمبود پنجره‌ها و استفاده از پنجره‌هایی با ارتفاع ناکافی اشاره کرد. نتایج مطالعه بر روی کارکنان دانشگاهی نشان داد، استفاده از روشنایی طبیعی یا افزایش دمای رنگ منابع مصنوعی می‌تواند موجب افزایش هوشیاری و آسایش بینایی کارکنان در طول روز شود و تا حدودی کیفیت خواب آنان را بهبود دهد (۲۵). نتایج مطالعه‌ای بر روی پرستاران بخش ICU نشان داد که محیطی با روشنایی مطلوب، خواب‌آلودگی را کاهش می‌دهد (۲۶). همچنین نتایج نشان می‌دهد که افراد از وجود سایه‌روشن روی سطح کار خود، ناراضی می‌باشند که این مسئله

<sup>1</sup> Leccese

به عدم همکاری در تکمیل پرسشنامه اشاره کرد. با توجه به اینکه این پرسشنامه در یک بیمارستان مورد ارزیابی قرار گرفت، ممکن است نتایج آن در دیگر جامعه‌های هدف متفاوت باشد.

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه نشان داد که پرسشنامه ارزیابی ذهنی روشنایی محیط کاری بیمارستان‌ها روایی و پایایی مناسبی داشت. با توجه به ساده بودن و دربرداشتن حیطه‌های مختلف مرتبط با آسایش بینایی، سلامتی، ایمنی، ارگونومی و همچنین راهکارهای اصلاح سامانه روشنایی، استفاده از این ابزار جهت ارزیابی و بهبود روشنایی محیط کاری بیمارستان‌ها توصیه می‌گردد. به نظر می‌رسد با توجه به شناسایی مشکلات سامانه روشنایی در محیط کاری بیمارستان مورد مطالعه، در شرایط کنونی شیوع بیماری کووید-۱۹ و فشار روحی و جسمی وارد بر کادر درمان، بهبود و اصلاح روشنایی در محیط کاری بیمارستان‌ها بتواند بار استرس‌ورهای فیزیکی محیط کار بر کارکنان را کاهش دهد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی همدان به خاطر حمایت مالی این مطالعه در قالب طرح شماره ۱۴۰۰۰۴۰۸۳۲۰۳ تشکر و قدردانی می‌نمایند. این مقاله برگرفته از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد دانشگاه علوم پزشکی همدان در رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار با کد اخلاق IR.UMSHA.REC.1400.038 است.

بسیار خوب گزارش کرده‌اند، مطلوب بوده است. بنابراین این پرسشنامه توانایی آن را دارد که برخی از مشکلات روشنایی موجود را نشان دهد. مطالعه گیمینز<sup>۱</sup> و همکاران نشان داد، بهبود روشنایی در اتاق‌های بستری بیماران، می‌تواند روی بهبود کیفیت خواب در آنان تأثیر گذارد (۲۹). نتایج مطالعه در بیمارستانی در ایالات متحده نشان داد که قرار گرفتن در شدت نور کم به طور قابل توجهی باعث خستگی و اختلال خلقی در بیماران می‌شود و مواجهه با شدت نور بالاتر سبب کاهش خستگی و اختلالات خلقی در بیماران می‌شود (۳۰).

در بخش پیشنهادات روشنایی، مطابق جدول ۵، بیشترین امتیاز به نظافت چراغ‌ها، تعویض چراغ‌های سوخته و ترکیب نور مصنوعی با نور روز داده شده است که می‌توان براساس این پیشنهادات بسیاری از نواقص موجود در سامانه روشنایی را برطرف نمود.

نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که پرسشنامه ارزیابی روشنایی در محیط‌های کاری بیمارستان‌ها، توانایی خوبی در برآورد کیفی وضعیت روشنایی موجود در محیط کاری بیمارستان دارد و می‌تواند به عنوان ابزاری در دسترس و سریع نواقص موجود در سامانه روشنایی را نمایان کند. پیشنهاد می‌گردد جهت کسب اطمینان بیشتر از کارایی این ابزار، پرسشنامه موجود در سایر بیمارستان‌های سطح کشور مورد استفاده قرار گرفته تا جمعیت مورد مطالعه بیشتری در دسترس قرار گیرد و همچنین داده‌های جامع و مطمئن‌تری را در اختیار قرار دهد.

این مطالعه نیز همچون سایر مطالعات از محدودیت‌هایی برخوردار بود که از آن جمله می‌توان

<sup>1</sup> Giménez

### References

- 1- Parsons KC. Environmental ergonomics: a review of principles, methods and models. *Appl Ergon*. 2000;31(6):581-94. <https://www.sciencedirect.com>
- 2- MR GR, Khanjani N, Nadri F, Nadri A, Nadri H, Ahmadian M, et al. Evaluation of illumination intensity and ultraviolet radiation at Kerman Medical University libraries. 2012.

- 3- Golmohammadi R, Yousefi H, Safarpour Khotbesara N, Nasrolahi A, Kurd N. Effects of Light on Attention and Reaction Time: A Systematic Review. *J Res Health Sci.* 2021;0(0). <http://journals.umsha.ac.ir>
- 4- Mohebian Z, Mehrifar Y, Dehghan H, Habibi E, Yadegarfar G. Investigating the combined effects of heat and lighting on students reaction time in laboratory condition. *J Occup Hyg Eng.* 2016 Dec 1;3(3):40–6. <http://johe.umsha.ac.ir>
- 5- Golmohammadi R, Chahardoli Z, Motamedzade M, Farhadian M. Evaluation of Artificial Lighting and its Relationship with Body postures During Work in Hamadan Women's Hairdressers. *J Occup Hyg Eng.* 2017 Sep 1;4(2):26–33. [In Persian] <http://johe.umsha.ac.ir>
- 6- Smith NA. *Lighting for Health and Safety.* Vol. 163, *The Annals of Occupational Hygiene.* Butterworth-Heinemann Oxford; 2001.
- 7- Borisuit A, Linhart F, Scartezzini JL, Münch M. Effects of realistic office daylighting and electric lighting conditions on visual comfort, alertness and mood. 2014 Apr 22;47(2):192–209. <https://journals.sagepub.com>
- 8- Berson DM, Dunn FA, Takao M. Phototransduction by Retinal Ganglion Cells That Set the Circadian Clock. *Science (80- ).* 2002 Feb 8;295(5557):1070–3. <https://www.science.org>
- 9- Dijk DJ, Archer SN. Light, Sleep, and Circadian Rhythms: Together Again. *PLOS Biol.* 2009 Jun;7(6):e1000145. <https://journals.plos.org>
- 10- Alzubaidi S, Soori PK. Energy efficient lighting system design for hospitals diagnostic and treatment room—a case study. *J Light Vis Environ.* 2012;36(1):23–31.
- 11- Mioviski, Natalie and AIA L. Healing the nursing shortage with staff-friendly design. *Healthc Des.* 2009;9:66–9.
- 12- Griepentrog JE, Labiner HE, Gunn SR, Rosengart MR. Bright environmental light improves the sleepiness of nightshift ICU nurses. *Crit Care.* 2018 Nov 13;22(1):1–9. <https://link.springer.com>
- 13- Ghanbary Sartang A, Ashnagar M, Shafiei B. Assessment of Interior general lighting in Hospitals based on standards of North America Illumination Engineering Society. *J Prev Med.* 2016;3(2):12–9. [In Persian]. <http://jpm.hums.ac.ir>
- 14- Farokhzad M, Dehdashti A, Tajik F. Lighting Assessment and Effects on Visual Fatigue and Psychological Status of Employees in Damghan Velayat Hospital Wards. *J Neyshabur Univ Med Sci.* 2015;3(1). [In Persian]. <http://journal.nums.ac.ir>
- 15- Juslén HT, Verbosson J, Wouters MCHM. Appreciation of localised task lighting in shift work—a field study in the food industry. *Int J Ind Ergon.* 2007;37(5):433–43.
- 16- Javan M, Barakat S, Dehghan H, Yosefi Hal I, Amiri M, Abram F. Evaluation of lighting intensity in dormitory study halls of Isfahan University of Medical Sciences, Iran. 2013. [In Persian]
- 17- Dianat I, Sedghi A, Bagherzade J, Jafarabadi MA, Stedmon AW. Objective and subjective assessments of lighting in a hospital setting: implications for health, safety and performance. *Ergonomics.* 2013;56(10):1535–45.
- 18- Hadi K, DuBose JR, Ryherd E. Lighting and Nurses at Medical–Surgical Units: Impact of Lighting Conditions on Nurses' Performance and Satisfaction. 2015;14;9(3):17–30. <https://journals.sagepub.com>
- 19- Habibi E, Pourabdian S, Rajabi H, Dehghan H, Maracy MR. Development and validation of a visual fatigue questionnaire for video display terminal users. 201. [In Persian]
- 20- Ricciardi P, Buratti C. Environmental quality of university classrooms: Subjective and objective evaluation of the thermal, acoustic, and lighting comfort conditions. *Build Environ.* 2018 Jan 1;127:23–36.
- 21- Sivaji A, Shopian S, Nor ZM, Chuan N-K, Bahri S. Lighting does Matter: Preliminary Assessment on Office Workers. *Procedia - Soc Behav Sci.* 2013 Nov 6;97:638–47.
- 22- Mohammadbeigi A, Mohammadsalehi N, Aligol M. Validity and Reliability of the Instruments and Types of Measurement in Health Applied Researches. *J Rafsanjan Univ Med Sci.* 2015;13(12). [In Persian]. <http://journal.rums.ac.ir>
- 23- Developing and validating a questionnaire to measure spirituality : a psychometric process - DRO. 2021. <https://dro.deakin.edu.au>
- 24- Rea MS. *The IESNA lighting handbook: reference & application.* 2000.

- 25- Shahidi R. RG-IJ of, 2020 undefined. Study of Daytime Lighting at Official Rooms and Its Relation with Personnel's Cognitive Performance, Alertness, Visual Comfort and Sleep Quality. *journal.iehfs.ir*. 2022. <https://journal.iehfs.ir>
- 26- Griepentrog JE, Labiner HE, Gunn SR, Rosengart MR. Bright environmental light improves the sleepiness of nightshift ICU nurses. *Crit Care*. 2018;22(1):1–9.
- 27- Leccese F, Montagnani C, Iaia S, Rocca M, Salvadori G. Quality of Lighting in Hospital Environments: A Wide Survey Through in Situ Measurements. *J Light Vis Environ*. 2016;40: IEIJ150000568.
- 28- Golmohamadi R, Shafiee Motlagh M, Jamshidi Rastani M, Salimi N, Valizadeh Z. Assessment of interior and area artificial lighting in hospitals of Hamadan city. *J Occup Hyg Eng*. 2014;1(1):47–56. [In Persian]
- 29- Giménez MC, Geerdinck LM, Versteylen M, Leffers P, Meekes GJBM, Herremans H, et al. Patient room lighting influences on sleep, appraisal and mood in hospitalized people. *J Sleep Res*. 2017 Apr 1;26(2):236–46. <https://onlinelibrary.wiley.com>
- 30- Bernhofer EI, Higgins PA, Daly BJ, Burant CJ, Hornick TR. Hospital lighting and its association with sleep, mood and pain in medical inpatients. *J Adv Nurs*. 2014;70(5):1164–73.