ISSN: 2645-3940 DOI: 10.29252/npwjm.13.46.8

Investigating the effects of ambient light on the feeling of thermal comfort, mental performance, and comfort of nurses in healthcare environments

Abstract

Introduction: Optimizing lighting conditions can improve cognitive performance, thermal balance, and ultimately improve the level of nursing services. The aim of the present study is to investigate the effects of ambient light on the sense of comfort, mental performance, and thermal adaptation of nurses in healthcare environments.

Methods: This experimental study was conducted with the participation of 60 healthy female nurses in Ilam city during four months (December to March 2014). The present study evaluated the interaction effect of two lighting parameters including light intensity (300 and 750 lux) and light color temperature (2700, 4000 and 7800 Kelvin) on the feeling of thermal comfort of nursing staff in medical spaces. Statistical analysis of data was performed using multivariate analysis of covariance (MANCOVA) in SPSS27 software environment.

Results: The results of statistical analysis showed that all three factors, ambient light intensity ($p<0.05$, $F=11.799$), correlated light color temperature ($p<0.05$, $F=91.045$), and cognitive performance of nurses ($p<0.05$, $F=6.783$), had a significant effect on their sense of comfort and thermal adaptation. Also, the interaction between light intensity and color temperature only affected thermal comfort ($p<0.05$), but had no significant effect on thermal adaptation ($p>0.05$). These findings confirm the research hypothesis that light variables affect nurses' thermal well-being.

Conclusion: The results showed that the combination of warm light with medium intensity (2700 Kelvin and 300 lux) created the best conditions for thermal comfort and cognitive performance for nurses, while cold light with high intensity (7800 Kelvin and 750 lux) caused discomfort. These results indicate the need for integrated design of lighting and ventilation systems in healthcare facilities.

Keywords: Ambient light, comfort, mental performance, thermal adaptation, nurses.

Authors:

Karen Fatahi[1]

Affiliations

1- Department of Architecture, II.c., Islamic Azad University, Ilam, Iran. Email:karenfatahi@yahoo.com

ISSN: 2645-3940 DOI: 10.29252/npwjm.13.46.8

بررسی اثرات نور محیطی بر احساس سازگاری حرارتی، عملکرد ذهنی و راحتی پرستاران در محیط‌های درمانی

چکیده

کارن فتاحی[1]

مقدمه: بهینه‌سازی شرایط نوری می‌تواند به بهبود عملکرد شناختی، تعادل حرارتی و در نهایت ارتقای سطح خدمات پرستاری منجر شود. هدف پژوهش حاضر بررسی اثرات نور محیطی بر حس آسایش، عملکرد ذهنی و سازگاری حرارتی پرستاران در محیط‌های درمانی است.

روش کار: این مطالعه به روش تجربی با حضور ۶۰ پرستار زن سالم در شهر ایلام طی چهار ماه (آذر تا اسفند ۱۴۰۳) انجام شد. پژوهش حاضر به ارزیابی تأثیر متقابل دو پارامتر نورپردازی شامل شدت روشنایی (۳۰۰ و ۷۵۰ لوکس) و دمای رنگ نور (۲۷۰۰، ۴۰۰۰ و ۷۸۰۰ کلوین) بر احساس آسایش حرارتی کادر پرستاری در فضاهای درمانی پرداخت. تحلیل آماری داده‌ها با به‌کارگیری روش تحلیل کواریانس چند متغیره(مانکوا) در محیط نرم‌افزار SPSS۲۷ انجام پذیرفت.

یافته ها: نتایج تحلیل آماری نشان داد که هر سه عامل شدت نور محیطی ($F=۱۱.۷۹۹$، $p<۰.۰۵$)، دمای رنگ همبسته نور ($F=۹۱.۰۴۵$، $p<۰.۰۵$) و عملکرد شناختی پرستاران ($F=۶.۷۸۳$، $p<۰.۰۵$) تأثیر معناداری بر احساس آسایش و سازگاری حرارتی آن‌ها دارند. همچنین، اثر متقابل شدت نور و دمای رنگ تنها بر آسایش حرارتی تأثیرگذار بود ($p<۰.۰۵$)، اما بر سازگاری حرارتی تأثیر معناداری نداشت ($p>۰.۰۵$). این یافته‌ها فرضیه پژوهش مبنی بر اثرگذاری متغیرهای نوری بر رفاه حرارتی پرستاران را تأیید می‌کند.

نتیجه گیری: نتایج نشان داد، ترکیب نور گرم با شدت متوسط (۲۷۰۰ کلوین و ۳۰۰ لوکس) بهترین شرایط آسایش حرارتی و عملکرد شناختی را برای پرستاران ایجاد می‌کند، درحالی که نور سرد با شدت بالا (۷۸۰۰ کلوین و ۷۵۰ لوکس) باعث ناراحتی می‌شود. این نتایج ضرورت طراحی یکپارچه سیستم‌های نورپردازی و تهویه در مراکز درمانی را نشان می‌دهد.

کلیدواژه: نور محیطی، آسایش، عملکرد ذهنی، سازگاری حرارتی، پرستاران.

وابستگی سازمانی نویسندگان

۱- گروه معماری، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران. پست الکترونیک: karenfatahi@yahoo.com

مقدمه

مراکز ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی و درمانی با حجم انبوهی از مراجعه‌کنندگان مواجه هستند و در تلاش برای پاسخگویی به نیازهای گسترده جامعه، فشار کاری قابل توجهی را بر دوش کادر درمانی خط مقدم تحمیل می‌کنند. در این میان، سهم عمده‌ای از این مسئولیت سنگین بر عهده پرستاران فداکار است که بی‌وقفه و در تمام ساعات شبانه‌روز، با تعهدی مثال‌زدنی به ارائه مراقبت‌های تخصصی و پرستاری به بیماران مشغول هستند. این حرفه‌ای‌های خستگی‌ناپذیر، با وجود چالش‌های فراوان، همچنان در خط مقدم حفظ سلامت جامعه ایستاده‌اند و خدمات ارزشمندی را با از خودگذشتگی ارائه می‌دهند (۱). افزایش سریع شمار بیماران، نسبت کادر درمان به بیماران را به‌شدت کاهش داده و بار کاری را به حدی سنگین کرده که سلامت روان کارکنان مراقبت‌های بهداشتی را تحت‌الشعاع قرار داده است. این فشار بی‌امان، آن‌ها را با فرسودگی روانی، استرس مزمن و اضطراب مداوم روبه‌رو ساخته، چرا که ساعات کاری طولانی‌تر و شیفت‌های شبانه مکرر، کمترین فرصت را برای استراحت و بازگشت به تعادل روانی باقی می‌گذارد (۲). بنابراین، سلامت روان، ستون بنیادین کیفیت زندگی است که بر تمامی جنبه‌های فردی، اجتماعی و حرفه‌ای انسان تأثیرگذار است. این عنصر حیاتی چنان اهمیتی دارد که بی‌توجهی به آن نه تنها کاهش چشمگیر بهره‌وری را در پی خواهد داشت، بلکه به هدررفت سرمایه‌های ارزشمند انسانی و بروز عوارض ناگوار جسمی و روانی به ویژه در مشاغل تخصصی و پرتنش منجر خواهد شد (۳). در سال‌های اخیر، تحولی اساسی در نگرش به سلامت روان رخ داده است. اگرچه در گذشته تمرکز اصلی بر تشخیص و درمان اختلالات روانی بود، اما امروزه رویکردها به سمت ارتقای سلامت روان و تأمین رفاه روانی برای تمامی اعضای جامعه سوق یافته است (۴). بنابراین، وجود محیطی حمایتی و مثبت تأثیر بسزایی در ارتقای سلامت روان افراد دارد، چنین محیطی نه تنها از بروز بسیاری از مشکلات روانی پیشگیری می‌کند، بلکه بستری مناسب برای رشد شخصی و بهبود کیفیت زندگی فراهم می‌آورد (۵).

پرستاران به عنوان نیروهای کلیدی نظام سلامت، شبانه‌روز در بیمارستان‌ها مشغول خدمت‌رسانی و مراقبت از بیماران هستند. طراحی مناسب محیط درمانی، به‌ویژه تأمین آسایش حرارتی، نقش حیاتی در تسریع بهبود بیماران و افزایش رفاه کارکنان دارد. این عوامل به‌طور مستقیم بر کیفیت خدمات و اثربخشی مراقبت‌های پزشکی تأثیر می‌گذارند (۶). "آسایش حرارتی" به شرایط محیطی ایده‌آلی اشاره دارد که در آن دما، رطوبت و جریان هوا به گونه‌ای هماهنگ شده‌اند که ساکنان ساختمان هیچ گونه ناراحتی ناشی از گرما یا سرما را تجربه نکنند. این اصطلاح بیانگر وضعیتی است که در آن بدن انسان در تعادل کامل با محیط قرار گرفته و احساس آرامش مطلوبی حاکم می‌شود (۷). در طراحی بیمارستان‌ها، اگرچه استانداردهای بهداشتی و ایمنی همواره در کانون توجه قرار دارند، اما اهمیت آسایش حرارتی اغلب نادیده گرفته می‌شود. این غفلت طراحی می‌تواند پیامدهای قابل توجهی داشته باشد، از جمله عدم توجه کافی به تفاوت‌های نیازهای حرارتی بیماران و کادر درمان، و همچنین تأثیر منفی شرایط نامطلوب دمایی بر کارایی و عملکرد پرستاران. چنین رویکردی نه‌تنها روند بهبود بیماران را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بلکه می‌تواند به کاهش کیفیت خدمات درمانی منجر شود (۸). بنابراین، توجه به عوامل تعیین‌کننده آسایش حرارتی کارکنان ضروری است، چرا که این عوامل هم بر سلامت و هم بر عملکرد شغلی آنان تأثیر مستقیم دارند (۹). افراد در فضاهای داخلی همواره تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند دما، نور و صدا قرار دارند. درک ارتباط متقابل این عوامل، به ویژه تعامل شدت نور و دمای رنگ نور، می‌تواند به طراحی محیط‌های کارآمدتر با مصرف انرژی بهینه کمک کند (۱۰). تحقیقات اخیر به رابطه عمیق بین نور و درک حرارتی اشاره دارد. شواهد علمی نشان می‌دهند، ویژگی‌های نور محیط از شدت نور تا دمای رنگ همبسته نور، نه‌تنها بر واکنش‌های جسمانی بدن تأثیر می‌گذارد، بلکه بر نحوه درک و احساس ما از دمای محیط نیز مؤثر است (۱۱). همچنین پژوهش‌ها نشان می‌دهند، شدت نور مناسب در محیط‌های درمانی هم بر سازگاری حرارتی بر و هم از خستگی چشم و اختلال خواب پرستاران تأثیر دارد . بهینه‌سازی نور محیط ضمن بهبود آسایش حرارتی و رفاه پرستاران، احتمال خطاهای پزشکی را نیز کاهش می‌دهد(۱۲).

پرستارانی که به صورت مداوم در شیفت‌های ۲۴ ساعته کار می‌کنند افت محسوسی در عملکردهای شناختی و وضعیت روانی خود تجربه می‌کنند. این تأثیرات منفی به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند خلق و خو، سطح هوشیاری، میزان بی‌قراری و قدرت حافظه بصری مشهود است(۱۳). عملکردهای شناختی از جمله حافظه کاری، تمرکز و سرعت پردازش اطلاعات، پایه‌های اساسی انجام وظایف حرفه‌ای محسوب می‌شوند. هرگونه اختلال در این عملکردها حتی به صورت موقت می‌تواند پیامدهای جدی به همراه داشته باشد، به‌ویژه در مشاغل حساسی که نیازمند دقت بالا و واکنش سریع هستند. این مسئله در محیط‌های درمانی و به‌طور خاص برای پرستاران که تصمیم‌گیری‌های حیاتی و محاسبات دقیق دارویی بخشی از وظایف روزمره آنان است، از اهمیت دوچندانی برخوردار می‌باشد(۱۴). مطالعات نشان می‌دهند که افزایش دمای محیط نه تنها خطر حوادث شغلی را افزایش می‌دهد، بلکه تأثیر منفی قابل توجهی بر عملکرد شناختی افراد دارد. قرارگیری در معرض دمای بالا می‌تواند موجب اختلال در عملکردهای شناختی کلیدی مانند حافظه کاری، توجه و سرعت پردازش اطلاعات شود، بنابراین، بررسی عوامل تاثیر گذار بر عملکرد شناختی دارای اهمیت است (۱۵). تحقیقات متعدد ثابت کرده‌اند که تنظیم صحیح میزان روشنایی محیط کار، عملکرد شناختی را افزایش داده و از بروز سوانح می‌کاهد(۱۶). شدت نور و دمای رنگ همبسته نور به عنوان دو عامل کلیدی در نورپردازی مصنوعی، تأثیرات قابل

توجهی بر عملکرد جسمی و ذهنی افراد دارند. مطالعات نشان می‌دهند این پارامترها می‌توانند بر ریتم‌های فیزیولوژیک و وضعیت روانی انسان تأثیر بگذارند(۱۷, ۱۸).
سلامت روان و توان شناختی پرستاران، به‌عنوان بزرگ‌ترین گروه شاغل نظام سلامت، مستقیماً به کیفیت مراقبت از بیمار گره خورده و کوچک‌ترین افت هوشیاری یا دقت می‌تواند زنجیره‌ای از خطاهای درمانی، افزایش طول بستری و هزینه‌های سنگین برای نظام سلامت ایجاد کند؛ از سویی نور محیطی یکی از پُرتغییرترین و کم‌هزینه‌ترین متغیرهای طراحی فضاست که بدون مداخله دارویی یا تجهیزات پیچیده می‌تواند هم ساعت زیستی بدن را تنظیم کند و هم فرآیندهای شناختی را تقویت یا تضعیف نماید، حال آنکه چرخه‌های کاری نوبتی پرستاران آنان را در معرض نور مصنوعی پررنگ‌وبو در شب و کمبود نور طبیعی در روز قرار می‌دهد که به اختلال ریتم شبانه‌روزی، خستگی ذهنی، کاهش هوشیاری و اشتباهات محاسباتی می‌انجامد و اگر با نورپردازی پویا و انطباق‌پذیر سطح هوشیاری در شیب‌های شبانه حفظ شود و در پایان شیفت بازگشت سریع‌تر چرخه خواب تسهیل گردد، هم سلامت جسمی و روانی پرستاران ارتقا می‌یابد و هم هزینه‌های ناشی از غیبت یا ترک شغل کاهش می‌یابد؛ افزون بر این، شدت و طیف نور بر متابولیسم و تنظیم دمای بدن اثر می‌گذارد و در محیط‌های درمانی با دمای ثابت می‌تواند به احساس گرمای بیش از حد یا سرد شدن موضعی منجر شود که هر دو حالت تمرکز را کاهش و فشار روانی را افزایش می‌دهند، بنابراین شناخت این پیوند به طراحان امکان می‌دهد با تنظیم همزمان پارامترهای نوری و دمایی میکرواقلیم حسی دلخواهی فراهم کنند که در آن احساس گرما یا سرمای ناخوشایند کمتر شود و توان شناختی حفظ گردد؛ در پرتو بحران جهانی کمبود پرستار و افزایش بار کاری، هر اقدامی که حتی درصدی از بهره‌وری شناختی را بدون افزایش هزینه‌های جاری یا نیاز به نیروی انسانی بیشتر ارتقا دهد از نظر اقتصادی و اجتماعی ارزشمند است. بنابراین هدف پژوهش حاضر بررسی اثرات نور محیطی بر حس آسایش، عملکرد ذهنی و سازگاری حرارتی پرستاران در محیط‌های درمانی است. یافته‌های این پژوهش می‌تواند راهنمای طراحی بخش‌های درمانی، بازسازی بیمارستان‌ها و تدوین دستورالعمل‌های ملی برای استانداردسازی نور در محیط‌های مراقبتی باشد تا بهبود سلامت پرستاران به بهبود کیفیت کلی نظام سلامت بیانجامد.

روش کار

این پژوهش به صورت یک مطالعه آزمایشگاهی طی چهار ماه (از آذر تا اسفند ۱۴۰۳) در یک کلینیک تخصصی در شهر ایلام انجام شد، تا تأثیر شدت نور و دمای همبسته رنگ نور محیطی بر احساس آسایش حرارتی، سازگاری حراراتی و عملکرد شناختی پرستاران در حین کار در فضاهای درمانی را بررسی کند. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران محاسبه شد و در نهایت ۶۰ پرستار زن به عنوان شرکت‌کنندگان انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل سلامت بینایی، عدم حساسیت به نور محیطی، نداشتن مشکلات حسی-حرکتی، پایبندی به شرایط آزمایش، دقت در انجام فرآیند پژوهش، هوشیاری و سلامت روانی بود. از سوی دیگر، معیارهای خروج از پژوهش شامل مشکلات هوشیاری، اختلالات حسی یا حرکتی، نارسایی‌های بینایی، عدم تمایل به همکاری یا انصراف از ادامه مطالعه بود. شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی به دو گروه ۳۰ نفره تقسیم شدند که از نظر ویژگی‌های دموگرافیک همگن بودند. میانگین سنی افراد مورد مطالعه۳۲/۰۸ سال با انحراف معیار۵/۳۲، میانگین قد ۱۷۲/۰۵ سانتی‌متر با انحراف معیار۸/۸۰، میانگین وزن۷۴/۴۳ کیلوگرم با انحراف معیار۱۲/۱۵ و میانگین شاخص توده بدنی۲۳/۵۵ (BMI) با انحراف معیار۳/۰۲ بود. این همگنی بین دو گروه امکان مقایسه دقیق‌تر تأثیر متغیرهای نوری و حرارتی بر آسایش و عملکرد شناختی پرستاران را فراهم کرد. انتخاب جامعه آماری این تحقیق به صورت هدفمند و منحصراً از میان پرستاران زن انجام شد که این تصمیم مبتنی بر دو پایه روش‌شناختی و واقعیت‌های عینی حوزه سلامت بود. شواهد اپیدمیولوژیک و مشاهدات میدانی حاکی از آن است که در مراکز درمانی خصوصی، سهم پرستاران زن به شکل معناداری غالب‌تر از پرستاران مرد است (در صورت دسترسی به منبع معتبر می‌توان این ادعا را مستندسازی نمود). این الگوی استخدامی می‌تواند متأثر از عوامل متعددی از جمله سیاست‌های سازمانی، ترجیحات مراجعین، یا ماهیت خاص خدمات درمانی باشد. از منظر روش‌شناختی نیز، حذف متغیر جنسیت به عنوان یک عامل مخدوش‌کننده بالقوه، امکان بررسی دقیق‌تر و منزوی‌سازی تأثیر متغیرهای مستقل بر وابسته را فراهم ساخت. چنین رویکردی که در پژوهش‌های آزمایشگاهی معتبر به کار گرفته می‌شود، از طریق ایجاد همگنی در نمونه‌ها، به طور قابل توجهی اعتبار درونی مطالعه را ارتقاء می‌بخشد.

پارامترهای نورپردازی و شرایط آزمایش

در این پژوهش، سطوح مختلف شدت نور و دمای همبسته رنگ نور بر اساس استانداردهای معتبر و نیازهای محیط‌های درمانی تنظیم شد. برای شدت روشنایی، دو سطح ۳۰۰ لوکس (به عنوان حداقل میزان روشنایی مورد نیاز) و ۷۵۰ لوکس (به عنوان حداکثر میزان روشنایی) مطابق با استاندارد GB۵۰۰۳۴ برای فضاهای درمانی در ارتفاع ۰.۷۵ متری از سطح کف (معادل سطح میز کار) در نظر گرفته شد(۱۹). در بخش دمای رنگ نور نیز سه طیف متفاوت شامل نور گرم (۲۷۰۰ کلوین)، نور خنثی (۴۰۰۰ کلوین) و نور سرد (۷۸۰۰ کلوین) انتخاب گردید(۲۰) تا طیف کاملی از شرایط نوری ممکن در محیط‌های کاری را پوشش دهد. کلیه آزمایش‌ها در محیطی با دمای کنترل‌شده ۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام شد که این دما به عنوان نقطه تعادل حرارتی در نظر گرفته شده بود. این شرایط استانداردسازی شده به محققان امکان داد تا تأثیر مستقل و ترکیبی عوامل نوری را بر آسایش حرارتی پرستاران با

حداکثر دقت مورد بررسی قرار دهند، بدون اینکه نوسانات دمایی محیطی به عنوان عامل مخدوش‌کننده عمل نمایند. ثابت نگه داشتن دمای محیط در این سطح به‌ویژه اهمیت داشت چرا که امکان تفکیک اثرات نور از تأثیرات دما را فراهم می‌ساخت. در این مطالعه، تمامی متغیرهای محیطی بالقوه مخدوش‌کننده شامل دما، رطوبت، شدت و طیف نور، و همچنین آلودگی‌های صوتی و الکترومغناطیسی با دقت تحت کنترل و پایش مستمر قرار گرفتند. پیش از آغاز آزمایش‌ها، شرایط محیطی به‌صورت سیستماتیک تنظیم و در محدوده استاندارد حفظ شد تا تأثیر عوامل خارجی بر نتایج تحقیق به حداقل ممکن کاهش یابد. این سطح از کنترل دقیق، نقش کلیدی در افزایش پایایی و اعتبار یافته‌های پژوهش ایفا نمود.

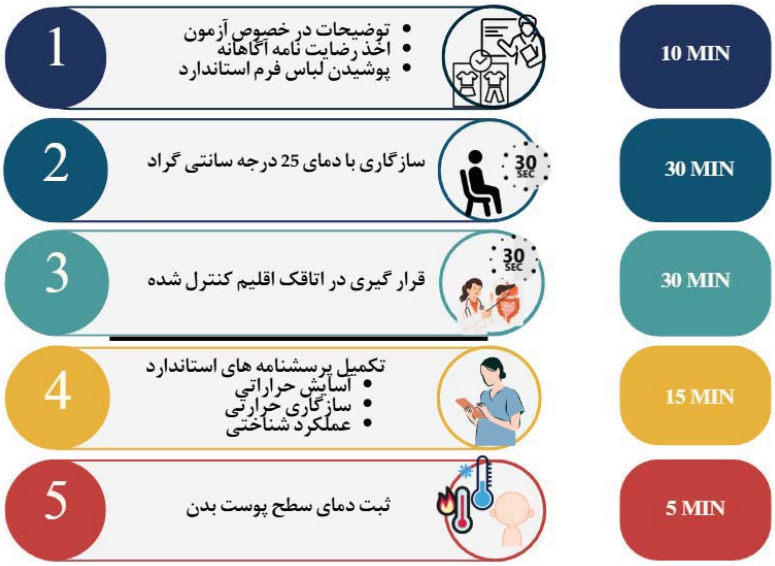
این مطالعه در یک محیط آزمایشگاهی کاملاً کنترل‌شده انجام شد که شامل یک اتاقک اقلیمی سه‌بخشی مجهز در یک کلینیک تخصصی بود. این اتاقک از سه بخش اصلی تشکیل شده بود: یک اتاق رختکن برای تعویض لباس، یک اتاق پیش‌آزمون جهت ایجاد سازگاری حرارتی شرکت‌کنندگان با دمای استاندارد ۲۵ درجه سانتی‌گراد (دمای آسایش حرارتی)، و یک اتاق آزمایشگاهی دقیق برای انجام اندازه‌گیری‌ها. برای کنترل دقیق شرایط محیطی، کلیه پارامترهای اقلیمی شامل دما، رطوبت نسبی، سرعت جریان هوا و دمای تابشی به صورت مداوم توسط دستگاه دیتالاگر Delta Log ۱۰ با دقت ±۰/۳ درجه سانتی‌گراد پایش و ثبت می‌شد. شرایط محیطی از ۱۰ ساعت قبل از شروع آزمایش تا پایان فرآیند، در محدوده رطوبت نسبی ۵۰٪ و سرعت جریان هوای کمتر از ۰٫۱ متر بر ثانیه به دقت ثابت نگه داشته شد. در بخش اندازه‌گیری‌های نوری، شدت روشنایی (بر حسب لوکس) با استفاده از لوکس‌متر دیجیتال با دقت ±۳٪ از مقدار خوانده شده و ±۰٫۵٪ از محدوده کامل اندازه‌گیری می‌شد. همچنین دمای همبسته رنگ نور (CCT) توسط طیف‌سنج دستی پیشرفته Hopoocolor OHSP۳۵۰ با دقت بالا ارزیابی گردید. به منظور اطمینان از سلامت شرکت‌کنندگان و حذف عوامل مخدوش‌کننده، از تمامی داوطلبان خواسته شد ۲۴ ساعت قبل از آزمایش از مصرف کافئین و سیگار خودداری کنند. همچنین غربالگری اولیه شامل ارزیابی جامع سلامت بینایی (شامل تست‌های حدت بینایی، تشخیص رنگ و میدان دید) با استفاده از بینایی‌سنج استاندارد انجام گرفت. علاوه بر این، از طریق مصاحبه‌های ساختاریافته، اطمینان حاصل شد که کلیه شرکت‌کنندگان فاقد هرگونه بیماری جسمی، روانی یا قلبی-عروقی بوده و داروی خاصی مصرف نمی‌کنند. برای کنترل متغیرهای فردی، میزان متابولیسم (MET) شرکت‌کنندگان در حین آزمایش معادل ۱/۰ MET (مطابق با فعالیت‌های سبک اداری) در نظر گرفته شد. همچنین مقاومت حرارتی لباس (عایق پوششی ۰/۶ clo) با استفاده از لباس استاندارد یکسان از جنس پلی‌استر/تترون برای تمامی شرکت‌کنندگان تأمین گردید تا نرخ پوشش و تأثیر آن بر نتایج آزمایش یکسان باشد. این سطح از استانداردسازی و کنترل دقیق شرایط آزمایشگاهی، امکان بررسی تأثیر مستقل و دقیق پارامترهای نوری (شدت نور و دمای رنگ نور) بر آسایش حرارتی پرستاران را بدون تأثیرپذیری از سایر عوامل محیطی یا فردی فراهم نمود و اعتبار علمی نتایج پژوهش را به میزان قابل توجهی افزایش داد.

روش اجرا پژوهش

این مطالعه با مشارکت ۶۰ پرستار زن انجام شد که به صورت تصادفی به دو گروه ۳۰ نفره تقسیم شدند. گروه اول تحت شدت نور ۳۰۰ لوکس و گروه دوم تحت شدت نور ۷۵۰ لوکس قرار گرفتند. هر یک از این گروه‌ها به نوبه خود به سه زیرگروه ۱۰ نفره تقسیم شدند که به ترتیب در معرض دمای همبسته رنگ نور ۲۷۰۰ کلوین (گرم)، ۴۰۰۰ کلوین (خنثی) و ۷۸۰۰ کلوین (سرد) قرار گرفتند. این طراحی پژوهشی امکان بررسی دقیق تأثیرات ترکیبی شدت نور و دمای رنگ نور بر آسایش حرارتی پرستاران را فراهم کرد. فرآیند جمع‌آوری داده‌ها در قالب یک جلسه ۹۰ دقیقه‌ای برای هر شرکت‌کننده و با اخذ رضایت آگاهانه انجام شد. در هر جلسه آزمایشی، ۱۰ نفر به صورت همزمان مورد بررسی قرار گرفتند (تصویر-۱). پروتکل آزمایش شامل پنج مرحله به شرح زیر بود:

۱. مرحله توجیهی (۱۰ دقیقه): در این مرحله توضیحات کامل درباره روند آزمایش ارائه شد و شرکت‌کنندگان فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. سپس لباس‌های استاندارد شده آزمایشگاهی را پوشیدند. ۲. مرحله سازگاری حرارتی (۳۰ دقیقه): شرکت‌کنندگان در محیط پیش‌آزمون با دمای کنترل شده ۲۵ درجه سانتی‌گراد به حالت نشسته به بررسی پرونده‌های پزشکی پرداختند تا به شرایط محیطی عادت کنند. ۳. مرحله انجام فعالیت (۳۰ دقیقه): در این مرحله، شرکت‌کنندگان در اتاق آزمایش با شرایط کاملاً کنترل شده (دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد) به انجام فعالیت‌های شبیه‌سازی شده پرستاری شامل کار با مولاژهای پزشکی پرداختند. ۴. مرحله تکمیل پرسشنامه (۱۵ دقیقه): شرکت‌کنندگان پرسشنامه‌های استاندارد شامل مقیاس آسایش حرارتی ASHRAE، پرسشنامه استاندارد سازگاری حرارتی و پرسشنامه عملکرد شناختی را تکمیل کردند. ۵. مرحله اندازه‌گیری دمای بدن (۵ دقیقه): در پایان، دمای پنج نقطه بدن شامل پیشانی، بینی، گونه‌ها و هر دو دست با استفاده از تفنگ حرارتی دقیق TCE۱۳۲۶/۱۳۲۷ اندازه‌گیری و ثبت شد. ین پروتکل دقیق و کنترل شده امکان ارزیابی جامع تأثیر پارامترهای نوری بر آسایش حرارتی و عملکرد شغلی پرستاران را با حداقل اثر عوامل مخدوش‌کننده فراهم کرد.

در این مطالعه، وضعیت آسایش حرارتی شرکت‌کنندگان بر اساس یک مقیاس هفت‌گانه استاندارد ASHRAE امریکا مورد سنجش قرار گرفت. این مقیاس شامل محدوده خنثی (دمای مطلوب) به عنوان نقطه تعادل حرارتی و دو طیف انحرافی سه‌گانه (سرد و گرم) بود. محدوده سرد شامل گزینه‌های "کمی سرد"، "سرد" و "بسیار سرد" و محدوده گرم شامل



شکل۱- زمان برنامه ریزی شده برای آزمون

"کمی گرم"، "گرم" و "بسیار گرم" می‌شد. شرکت‌کنندگان با توجه به احساس شخصی خود در محیط آزمایش، گزینه مناسب را انتخاب می‌کردند. بخش ترجیح حرارتی بر اساس مدل استاندارد فنگر طراحی شده بود که شامل سه گزینه "تمایل به محیط گرمتر"، "عدم نیاز به تغییر" و "تمایل به محیط سردتر" می‌شد. در بخش سازگاری حرارتی نیز از پرسشنامه استاندارد ASHRAE امریکا با دو گزینه "بله" و "خیر" استفاده شد(۷, ۲۱, ۲۲). در این مطالعه، وضعیت آسایش حرارتی شرکت‌کنندگان بر اساس شاخص TSV (مقیاس رأی حرارتی) مورد ارزیابی قرار گرفت. مقدار TSV=۰ به عنوان نقطه تعادل حرارتی در نظر گرفته شد که نشان‌دهنده رضایت کامل پرستاران از شرایط محیطی بود. شرکت‌کنندگان با توجه به تأثیرپذیری ذهنی خود از شدت نور (بر حسب لوکس) و دمای همبسته رنگ نور، وضعیت حرارتی محیط را در یکی از دسته‌بندی‌های زیر ارزیابی کردند.

مقادیر TSV به سه محدوده اصلی تقسیم شدند: ۱. محدوده آسایش حرارتی (شامل حد بالا و حد پایین آسایش) ۲. دمای خنثی حرارتی (نقطه صفر مطلق) ۳. خارج از محدوده آسایش (حالات نامطلوب حرارتی). در پژوهش‌های استاندارد، دامنه آسایش حرارتی معمولاً به محدوده TSV بین ۰/۵+ (احساس کمی گرم) تا ۰/۵- (احساس کمی سرد) اطلاق می‌شود. این بازه به عنوان منطقه بهینه رضایت حرارتی در نظر گرفته می‌شود که در آن افراد بیشترین سطح آسایش را تجربه می‌کنند. در این مطالعه از آزمون جامع MoCA برای سنجش عملکرد شناختی شرکت‌کنندگان استفاده شد. این آزمون استاندارد شامل شش بخش اصلی بود که هر کدام جنبه‌های مختلف عملکرد ذهنی را مورد بررسی قرار می‌داد: بخش دیداری-فضایی/اجرایی با حداکثر نمره ۸، بخش حافظه با ۵ نمره، بخش توجه با ۶ نمره، بخش کلامی با ۳ نمره، بخش تفکر انتزاعی با ۲ نمره و در نهایت بخش آگاهی از زمان و مکان با ۶ نمره(۲۳). هر یک از این بخش‌ها به دقت طراحی شده بودند تا بتوانند مهارت‌های شناختی خاصی را ارزیابی کنند.

یافته ها

جدول ۱ شامل میانگین و انحراف معیار مربوط به متغیرهای میزان شدت نور محیط در دو سطح ۳۰۰ و ۷۵۰ لوکس نوری محیط و دمای رنگ همبسته نور محیط در سه سطح ۲۷۰۰، ۴۰۰۰ و ۷۸۰۰ کلوین در هر گروه می‌باشد که بر اساس آن بالاترین میانگین و انحراف معیار برای متغیر احساس آسایش حرارتی پرستاران به میزان ۰/۷۰۰/۰۸۲ برای دمای همبسته رنگ نور ۲۷۰۰ کلوین در میان گروه ۷۵۰ لوکس نوری محیط و همچنین به میزان ۱/۰۱۰/۰۹۹- برای گروه دمای همبسته رنگ نور ۷۸۰۰ کلوین در میان گروه ۳۰۰ لوکس نوری محیط می باشد. از طرفی به‌طور کلی بالاترین میانگین و انحراف معیار برای متغیر احساس سازگاری حرارتی پرستاران برابر ۱/۹۰۰/۱۵۹ برای گروه دمای همبسته رنگ نور ۷۸۰۰ کلوین در میان گروه ۳۰۰ لوکس نوری محیط و ۳/۲۰۰/۰۷۸ برای گروه دمای همبسته رنگ نور ۷۸۰۰ کلوین در میان گروه ۷۵۰ لوکس نوری محیط به دست آمد. این موضوع نشاندهنده اثرگذاری متغیرهای شدت نور محیط و دمای همبسته رنگ نور محیطی بر احساس آسایش و سازگاری حرارتی پرستاران می‌باشد.

برای انجام تحلیل کواریانس چند متغیره(مانکوا[1])، ابتدا پیش‌فرض‌های آن بررسی شد. به این منظور، اولین مفروضه

1- MANCOVA

جدول۱. میانگین و انحراف معیار متغیرهای احساس آسایش و سازگاری حرارتی پرستاران

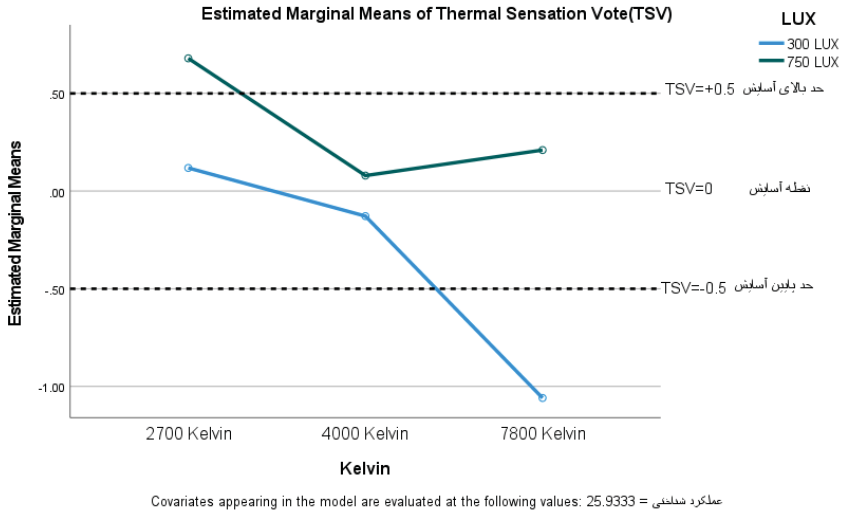
متغیرهای وابسته	شدت نور محیط	دمای رنگ همبسته نور محیط	میانگین	انحراف معیار	مجموع
احساس آسایش حرارتی	۳۰۰ لوکس	۲۷۰۰ کلوین	-۰/۰۱۰	۰/۰۰۲	۰/۳۵۶
		۴۰۰۰ کلوین	-۰/۰۲۰	۰/۰۰۴	
		۷۸۰۰ کلوین	-۱/۰۱۰	۰/۰۹۹	
	۷۵۰ لوکس	۲۷۰۰ کلوین	۰/۷۰	۰/۰۸۲	۰/۳۲۳
		۴۰۰۰ کلوین	۰/۲۰	۰/۰۰۴	
		۷۸۰۰ کلوین	۰/۴۰	۰/۰۵۱	
احساس سازگاری حرارتی	۳۰۰ لوکس	۲۷۰۰ کلوین	۰/۳۰	۰/۰۴۸	۰/۳۷۴
		۴۰۰۰ کلوین	۰/۲۰	۰/۰۴۲	
		۷۸۰۰ کلوین	۱/۹۰۰	۰/۱۵۹	
	۷۵۰ لوکس	۲۷۰۰ کلوین	۰/۹۰	۰/۱۱۰	۲/۲۲۶
		۴۰۰۰ کلوین	۱/۳۰	۰/۱۱۵	
		۷۸۰۰ کلوین	۳/۲۰	۰/۰۷۸	

جدول۲. نتایج تحلیل مانکوا

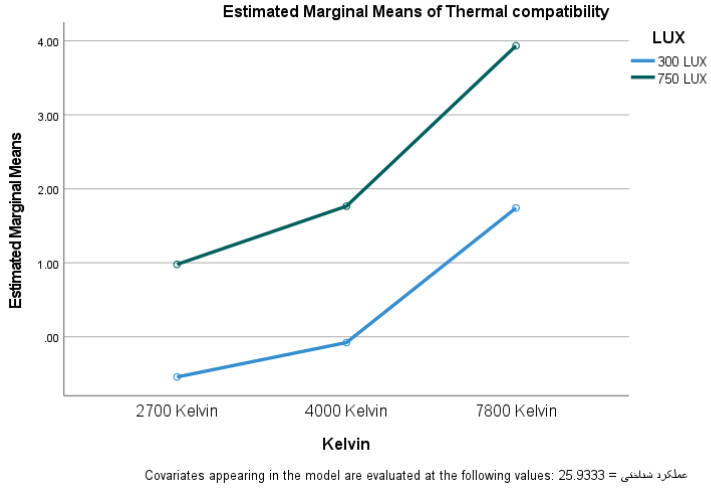
منبع تغییرات	متغیرهای وابسته	مجموع مربعات	درجات آزادی	میانگین مجموع مربعات	مقدار آماره فیشر	سطح معنی داری (P)
شدت نور محیط	آسایش حرارتی	۵/۱۸۸	۱	۵/۱۸۸	۱۱/۷۹۹	۰/۰۰۱
	سازگاری حرارتی	۳۸/۶۱۶	۱	۳۸/۶۱۶	۹۱/۰۴۵	۰/۰۰۱
دمای رنگ همبسته نور محیط	آسایش حرارتی	۵/۹۶۵	۲	۲/۹۸۲	۶/۷۸۳	۰/۰۰۲
	سازگاری حرارتی	۶۷/۷۹۸	۲	۳۳/۸۹۹	۷۹/۹۲۳	۰/۰۰۱
وضعیت عملکرد شناختی پرستاران	آسایش حرارتی	۲/۱۹۶	۱	۲/۱۹۶	۴/۹۹۵	۰/۰۳۰
	سازگاری حرارتی	۳۲/۷۲۰	۱	۳۲/۷۲۰	۷۷/۱۴۵	۰/۰۰۱
اثر متقابل فاکتور شدت نور محیط و فاکتور دمای رنگ همبسته نور محیط	آسایش حرارتی	۲/۹۱۸	۲	۱/۴۵۹	۳/۳۱۸	۰/۰۴۴
	سازگاری حرارتی	۱/۱۲۴	۲	۰/۵۶۲	۱/۳۲۵	۰/۲۷۵
خطا	آسایش حرارتی	۲۳/۳۰۴	۵۳	۰/۴۴۰		
	سازگاری حرارتی	۲۲/۴۸۰	۵۳	۰/۴۲۴		
مجموع	آسایش حرارتی	۴۵/۰۰۰	۶۰			
	سازگاری حرارتی	۲۲۰/۰۰۰	۶۰			

زیربنایی تحلیل کواریانس شامل فاصلهای و نسبی بودن متغیرهای وابسته است. همان‌طور که در شیوه نمره‌گذاری تستها آورده شد، مقیاسها از نوع فاصله‌ای هستند. به همین جهت مفروضه‌ی اول تحلیل کواریانس حاصل‌شده است. جهت بررسی نرمال[1] بودن گروه‌های مورد مطالعه متغیرهای میزان شدت نور محیط در دو سطح ۳۰۰ و ۷۵۰ لوکس نوری محیط

1-Normal



شکل۱. نمودار اثر متقابل بین شدت نور محیط و دمای رنگ همبسته نور محیط بر احساس آسایش حرارتی پرستاران



شکل۲. نمودار اثر متقابل بین شدت نور محیط و دمای رنگ همبسته نور محیط بر احساس سازگاری حرارتی پرستاران

و دمای رنگ همبسته نور محیط در سه سطح ۲۷۰۰، ۴۰۰۰ و ۷۸۰۰ کلوین به بررسی نرمال بودن توزیع‌ها با استفاده از آزمون کولموگوروف و اسمیرنف[1] پرداخته شد که با توجه به مقدارهای P در آزمون کولموگوروف و اسمیرنوف که از ۰/۰۵ بزرگ‌تر بودند، مفروضه‌ی دوم تحلیل کواریانس رعایت شد. یکی از فروض انجام تحلیل کواریانس چند متغیره، یکنواختی کواریانس های مشاهده شده متغیرهای وابسته احساس آسایش و سازگاری حرارتی پرستاران در بین گروه‌های مورد مطالعه می‌باشد که با توجه به مقدار آماره فیشر آزمون ام باکس[2] که برابر ۶/۷۱۲ بدست آمده در سطح خطای ۵ درصد دلیلی بر رد یکنواختی کواریانس های متغیرهای وابسته احساس آسایش و سازگاری حرارتی پرستاران در بین گروه‌ها وجود ندارد (P=۰.۳۰>۰.۰۵). همچنین نتایج آزمون لوین[3] برای هردو متغیر وابسته به ترتیب با مقادیر (F(۵,۵۴)=۴.۱۰۱, P=۰.۷۳۰>۰.۰۵) و (F(۵,۵۴)=۰.۸۶۳, P=۰.۵۱۲>۰.۰۵) بیانگر این واقعیت است که واریانس خطای متغیرهای وابسته احساس آسایش و سازگاری حرارتی پرستاران در بین گروههای مورد مطالعه یکسان است. بر این اساس، می‌توان اطمینان حاصل کرد که داده‌های این پژوهش مفروضه‌های زیربنایی تحلیل کواریانس را برآورد می‌کنند و می‌توان داده‌های پژوهش را توسط این روش آماری تجزیه‌وتحلیل کرد. از طرفی نتایج آزمون لامدای ویلکز[4] با مقدار (F(۲,۵۲)=۶۲.۴۰۳, P=۰.۰۰۱<۰.۰۵) تنها بیانگر تاثیر

1-Sample Kolmogorov – Smirnov Test
2-Box›s Test
3-Levene›s Test
4-Wilks› Lambda

گـذاری فاکتورهـای شـدت نـور محیـط و دمـای رنـگ همبسـته نـور محیـط در سـطح خطـای ۵ درصـد می‌باشـد. جـدول ۲ نتایـج تحلیـل کواریانـس چنـد متغیـره مانکـوا (MANCOVA) را نشـان می‌دهـد.

بـر اسـاس جـدول شـماره ۲، بـا توجـه بـه مقادیـر آمـاره فیشـر و سـطح معنیـداری بـه دسـت آمـده بـرای سـطوح فاکتورهـای شـدت نـور محیـط، دمـای رنـگ همبسـته نـور محیـط و وضعیـت عملکـرد شـناختی پرسـتاران کـه بـه ترتیـب برابـر (F(۱,۵۳)=۱۱.۷۹۹ ,p<۰.۰۵)، (F(۱,۵۳)=۹۱.۰۴۵, p<۰.۰۵)، (F(۲,۵۳)=۶.۷۸۳,) p<۰.۰۵)، (F(۲,۵۳)=۷۹.۹۲۳, p<۰.۰۵)، (F(۱,۵۳)=۴.۹۹۵,) p<۰.۰۵) و (F(۱,۵۳)=۷۷.۱۴۵ , p<۰.۰۵) بـرای متغیرهـای وابسـته احسـاس آسـایش و سـازگاری حرارتـی پرسـتاران بـه دسـت آمـده می‌تـوان نتیجـه گرفـت کـه فاکتورهـای شـدت نـور محیـط، دمـای رنـگ همبسـته نـور محیـط و وضعیـت عملکـرد شـناختی پرسـتاران فاکتورهـای تاثیرگـذاری بـر وضعیـت احسـاس آسـایش و سـازگاری حرارتـی پرسـتاران اسـت. ایـن نشـان می‌دهـد کـه ایـن فاکتـور هـا تاثیـر معنـی‌داری را داشـته و فرضیـه اثرگـذاری متغیرهـای شـدت نـور محیـط، دمـای رنـگ همبسـته نـور محیـط و وضعیـت عملکـرد شـناختی پرسـتاران بـر احسـاس آسـایش و سـازگاری حرارتـی پرسـتاران مـورد پذیـرش قـرار می‌گیـرد. از طرفـی اثـر متقابـل اثـر متقابـل فاکتـور شـدت نـور محیـط و فاکتـور دمـای رنـگ همبسـته نور محیـط تاثیـر معنـی داری بـر وضعیـت آسـایش حرارتـی پرسـتاران دارد و تاثیـر معنـی داری بـر وضعیـت احسـاس سـازگاری حرارتی پرسـتاران نـدارد(p>۰.۰۵). شـکلهای ۱ و ۲ ، وضعیـت اثـرات متقابـل فاکتورهـای شـدت نـور محیـط و دمـای رنـگ همبسـته نـور محیـط بـر احسـاس آسـایش و سـازگاری حرارتـی پرسـتاران را نشـان می‌دهـد.

بحث و نتیجه گیری

ایـن مطالعـه بـا بررسـی نظام‌منـد تأثیـرات همزمـان شـدت نـور و دمـای رنـگ نـور بـر آسـایش حرارتـی و عملکـرد شـناختی پرسـتاران، بـه یافته‌هـای قابـل توجهـی دسـت یافتـه اسـت کـه پیامدهـای مهمـی بـرای طراحـی محیط‌هـای درمانـی دارد. تحلیـل داده‌هـا نشـان می‌دهـد کـه متغیرهـای محیطـی مـورد بررسـی بـه صـورت پیچیـده و درهـم تنیـده‌ای بـر تجربـه کاری پرسـتاران تأثیـر می‌گذارنـد. در شـرایطی کـه نـور سـرد بـا شـدت بـالا (۷۸۰۰ کلویـن و ۷۵۰ لوکـس) بیشـترین احسـاس ناراحتـی حرارتـی را ایجـاد کـرده، ترکیـب نـور گـرم بـا شـدت متوسـط (۲۷۰۰ کلویـن و ۳۰۰ لوکـس) بهینه‌تریـن وضعیـت آسـایش حرارتـی را بـه همـراه داشـته اسـت. ایـن نتایـج بـه وضـوح نشـان می‌دهـد کـه ادراک حرارتـی صرفـاً تابعـی از دمـای واقعـی محیـط نیسـت، بلکـه تحـت تأثیـر معنـادار ویژگی‌هـای نورپـردازی قـرار دارد. همچنیـن نتایـج تأثیـر همزمـان شـدت نـور و دمـای رنـگ همبسـته نـور را بـر عملکـرد شـناختی پرسـتاران تأییـد می‌کنـد، بـه طـوری کـه شـرایط نـوری نامناسـب می‌توانـد بـار شـناختی را افزایـش داده و بـه کاهـش دقـت در انجـام وظایـف حسـاس منجـر شـود. نکتـه حائـز اهمیـت، اثـر متقابـل بیـن شـدت نـور و دمـای رنـگ اسـت کـه نشـان می‌دهـد ایـن دو عامـل را نمی‌تـوان بـه صـورت مجـزا در نظـر گرفـت. ایـن یافته‌هـا در کنـار هـم بـر ضـرورت طراحـی یکپارچـه سیسـتم‌های نورپـردازی و تهویـه در مراکـز درمانـی تأکیـد دارنـد.

بنابرایـن، نـور محیطـی بـر سـلامت روان، عملکـرد ذهنـی و حـس حرارتـی پرسـتاران شـبانه‌روزی اثـر مسـتقیم دارد و کوچک‌تریـن تغییـر آن می‌توانـد زنجیـره‌ای از خطاهـای درمانـی، هزینه‌هـای سـنگین و خسـتگی مزمـن را کاهـش یـا تشـدید کنـد، بنابرایـن شـناخت و تنظیـم ایـن متغیـر، سـرنخ بهبـود کیفیـت مراقبـت و حفـظ نیـروی انسـانی نظـام سـلامت اسـت. ایـن پژوهـش بـه دلیـل کاربـردی بـودن و تأثیـر مسـتقیم بـر کیفیـت خدمـات درمانـی، مـورد توجـه بسـیاری از پژوهشـگران قـرار گرفتـه اسـت. در ادامـه بـه بررسـی برخـی از ایـن مطالعـات می‌پردازیـم.

نتایـج پژوهـش حاضـر بـا پژوهـش هایـی کـه بـه بررسـی تاثیـر دمـای همبسـته رنـگ نـور ۲۷۰۰ کلویـن بـر آسـایش حرارتـی و سـازگاری حرارتـی پرداختـه انـد همسـو مـی شـود.

نتایـج مطالعـه ای نشـان داد، کـه نـور گـرم بـا دمـای رنـگ ۲۷۰۰ کلویـن بـه تنهایـی می‌توانـد احسـاس راحتـی و سـازگاری حرارتـی را در پرسـتاران افزایـش دهـد. وقتـی بـه افـراد امـکان کنتـرل دمـای رنـگ همبسـته نـور داده شـد، اگرچـه رضایـت بصـری آنهـا بیشـتر شـد، ولـی ایـن کنتـرل تأثیـری بـر احسـاس گرمایـی آنهـا نداشـت. ایـن یافتـه مهـم بـه مـا می‌گویـد کـه در محیط‌هـای خنـک کاری ماننـد بیمارسـتان‌ها (بـا دمـای محیـط خنـک)، اسـتفاده از نورهـای گـرم بـا دمـای رنـگ ۲۷۰۰ کلویـن می‌توانـد بـه عنـوان یـک راهـکار سـاده امـا مؤثـر بـرای بهبـود راحتـی حرارتـی کارکنـان مـورد اسـتفاده قـرار گیـرد، بـدون اینکـه نیـاز بـه تجهیـزات پیچیـده یـا سیسـتم‌های کنتـرل شـخصی باشـد. ایـن کشـف می‌توانـد در طراحـی محیط‌هـای درمانـی بسـیار کاربـردی باشـد(۲۴). تحقیقـات انجـام شـده در محیط‌هـای آزمایشـگاهی نشـان داده کـه نورهـای گـرم (دمـای رنـگ همبسـته ۲۷۰۰ کلویـن) نسـبت بـه نورهـای سـرد، احسـاس رضایـت بیشـتری از نظـر دمایـی ایجـاد می‌کننـد. در ایـن مطالعـات مشـاهده شـد افـرادی کـه تحـت نورهـای گـرم قـرار داشـتند، کمتـر احسـاس سـرما می‌کردنـد و در نتیجـه کمتـر اقـدام بـه کـم کـردن لباس‌هـای خـود می‌نمودنـد. ایـن نتایـج تـا حـدی نظریـه "رنگ-گرمـا" را تأییـد می‌کنـد کـه بـر اسـاس آن، نورهـای گرم‌تـر می‌تواننـد احسـاس گرمـای بیشـتری ایجـاد کننـد(۲۵).

نتایـج پژوهـش حاضـر بـا پژوهـش هایـی کـه بـه بررسـی تاثیـر دمـای همبسـته رنـگ نـور ۲۷۰۰ کلویـن بـر آسـایش حرارتـی و سـازگاری حرارتـی پرداختـه انـد همسـو نمـی شـود.

نتایـج مطالعـه ای نشـان می‌دهـد کـه در محیط‌هـای خنـک ، نـور سـرد ۵۷۰۰ کلویـن برخـلاف انتظـار، عملکـرد بهتـری نسـبت بـه نـور گـرم ۲۷۰۰ کلویـن دارد. در معرض‌گیـری طولانی‌مـدت (بیـش از ۲ سـاعت)، نـور سـرد نـه تنهـا احسـاس سـرما را کاهـش داد و آسـایش حرارتـی را بهبـود بخشـید، بلکـه باعـث افزایـش هوشـیاری و عملکـرد شـناختی افـراد شـد (۲۶). همچنیـن، مطالعـه ای نشـان داد. در شـرایط کنتـرل شـده محیطـی، نـور سـفید خنثـی بـا دمـای رنـگ ۴۰۰۰ کلویـن بیشـترین احسـاس راحتـی حرارتـی را بـرای افـراد ایجـاد کـرده اسـت. ایـن در حالـی اسـت کـه برخـلاف انتظـار، نورهـای گـرم (۲۷۰۰ کلویـن) و سـرد (۶۲۰۰ کلویـن) هـر دو رضایـت کمتـری بـه همـراه داشـتند(۲۷).

نتایـج پژوهـش حاضـر بـا پژوهـش هایـی کـه بـه بررسـی تاثیـر دمـای همبسـته رنـگ نـور ۷۸۰۰کلویـن بـر آسـایش حرارتـی پرداختـه

انـد همسـو مـی شـود.
نتایـج مطالعـه ای نشـان داد، کـه دمـای همبسـته رنـگ نـور ۷۸۰۰ کلویـن می‌توانـد تأثیـر منفـی بـر آسـایش حرارتـی داشـته باشـد. در شـرایط آزمایشـگاهی، قـرار گرفتـن در معـرض نـور بـا دمـای رنـگ ۵۸۰۰ کلویـن (نزدیـک بـه ۷۸۰۰ کلویـن) منجـر بـه افزایـش احسـاس لـرز ناشـی از سـرما شـد. ایـن یافتـه حاکـی از آن اسـت کـه نورهـای بـا دمـای رنـگ بالاتـر (سـردتر) ممکـن اسـت احسـاس ناراحتـی حرارتـی را در محیطهـای خنـک تشـدید کننـد(۲۸). پژوهشـی نشـان داد، نورهـای بـا دمـای رنـگ بسـیار بـالا ماننـد ۷۸۰۰ کلویـن می‌تواننـد در محیطهـای سـرد ملایـم تأثیـر منفـی بـر آسـایش حرارتـی داشـته باشـند. ایـن اثـرات منفـی بـه ویـژه در مواجهه‌هـای طولانی‌مـدت (بیـش از ۲ سـاعت) مشـهود اسـت و شـامل افزایـش احسـاس لـرز، تنـش عضلانـی و تغییـرات نامطلـوب در برخـی پارامترهـای فیزیولوژیکـی ماننـد فشـار خـون می‌شـود(۲۹)
نتایـج پژوهـش حاضـر بـا پژوهـش هایـی کـه بـه بررسـی تاثیـر دمـای همبسـته رنـگ نـور ۷۸۰۰کلویـن بـر آسـایش حرارتـی پرداختـه انـد همسـو نمـی شـود.
ایـن پژوهـش نشـان می‌دهـد کـه در محیطهـای خنـک، نـور سـرد ۵۷۰۰ کلویـن بـه بـالا(۷۸۰۰) برخـلاف انتظـار، نـه تنهـا احسـاس ناراحتـی حرارتـی ایجـاد نمی‌کنـد، بلکـه بـا کاهـش احسـاس لـرز و افزایـش مصـرف انـرژی بـدن، آسـایش حرارتـی را بهبـود می‌بخشـد. همچنیـن ایـن نـوع نـور بـا تأثیـر بـر مکانیسـم‌های غیربصـری، موجـب افزایـش هوشـیاری و بهبـود عملکـرد شـناختی می‌شـود. جالـب اینکـه ایـن تأثیـرات مثبـت پـس از حـدود یـک سـاعت مواجهـه بـا نـور ظاهـر می‌شـوند و بـا گذشـت زمـان تقویـت می‌یابنـد. یافته‌هـا نشـان می‌دهـد کـه بـرای طراحـی محیطهـای کاری بهینـه، بایـد عـلاوه بـر ویژگی‌هـای بصـری نـور، بـه تأثیـرات غیربصـری و مـدت زمـان مواجهـه نیـز توجـه ویـژه داشـت(۲۶). ایـن پژوهـش نشـان داد در محیطهـای گـرم (۲۶°C)، نـور سـرد ۷۸۰۰ کلویـن احسـاس خنکـی بیشـتری نسـبت بـه نـور خنثـی ۴۰۰۰ کلوین ایجـاد می‌کنـد ($p<0.01$). نورهـای سـردتر در دمـای ۲۴ و ۲۶ درجـه آسـایش حرارتـی را بهبـود بخشـیدند، درحالـی کـه نـور گـرم ۲۷۰۰ کلویـن در تمـام شـرایط رضایـت کمتـری ایجـاد کـرد(۳۰).
نتایـج پژوهـش حاضـر بـا پژوهـش هایـی کـه بـه بررسـی تاثیر شـدت نـور و دمـای همبسـته رنـگ نـور بـر عملکـرد شـناختی پرداختـه انـد همسـو مـی شـود.
مطابـق بـا نتایـج پژوهشـی، کـه شـدت نـور و دمـای رنـگ همبسـته نـور تأثیـر قابـل توجهـی بـر عملکـرد شـناختی افـراد دارنـد. یافته‌هـا حاکـی از آن اسـت کـه تنظیـم مناسـب ایـن دو عامـل محیطـی می‌توانـد منجـر بـه بهبـود دقـت و کاهـش خطاهـای شـناختی شـود. بـه طـور خـاص، شـرایط نـوری بهینـه باعـث افزایـش کارایـی در انجـام تکالیـف ذهنـی شـده اسـت. همچنیـن مشـخص شـد کـه تأثیـر نـور بـر عملکـرد ذهنـی می‌توانـد تـا حـدی تأثیـر نامطلـوب دمـای نامناسـب محیـط را جبـران نمایـد. ایـن یافته‌هـا اهمیـت طراحـی هوشـمندانه سیسـتم‌های نورپـردازی را در محیطهـای کاری بـه ویـژه بـرای مشـاغلی کـه نیازمنـد تمرکـز و دقـت بـالا هسـتند، برجسـته می‌سـازد(۳۱). پژوهشـی بـه بررسـی تأثیـر عوامـل فیزیکـی محیـط کار بـه ویـژه نورپـردازی بـر عملکـرد شـناختی پرداختـه اسـت. نتایـج نشـان می‌دهـد کـه شـرایط نـوری محیـط کار می‌توانـد بـه طـور قابـل توجهـی بـر دقـت و سـرعت انجـام فعالیت‌هـای شـناختی تأثیـر بگـذارد. یافته‌هـای پژوهـش حاکـی از آن اسـت کـه شـدت نـور محیـط بـه شـکل معنـاداری بـر عملکـرد افـراد در انجـام آزمون‌هـای مهـارت شـغلی اثرگـذار اسـت. در ایـن مطالعـه، تغییـر در شـدت‌های مختلـف نـور منجـر بـه تفاوت‌هـای آمـاری معنـاداری در میانگیـن دقـت و سـرعت انجـام کار شـده اسـت. مطالعـه نشـان می‌دهـد کـه بهینه‌سـازی شـرایط نورپـردازی در محیطهـای کاری می‌توانـد موجـب بهبـود عملکـرد شـناختی شـود. ایـن بهبـود هـم در بعـد دقـت (کاهـش خطاهـا) و هـم در بعـد سـرعت انجـام کار مشـاهده شـده اسـت. چنیـن تأثیـری می‌توانـد منجـر بـه کاهـش رفتارهـای ناایمـن در محیطهـای کاری شـود(۳۲). پژوهشـی نشـان داد، کـه دمـای رنـگ نـور ۶۰۰۰ کلویـن (نـور سـرد) در مقایسـه بـا ۳۰۰۰ کلویـن (نـور گـرم) تأثیـر قابـل توجهـی بـر کاهـش خطـای انسـانی دارد ($P<0.001$)، اگرچـه بـر سـرعت کار تأثیـر معنـاداری نداشـت ($P>0.05$). جالـب اینکـه ایـن اثـر کاهـش خطـا در تمـام زوایـای تابـش نـور (۱۵، ۳۰ و ۴۵ درجـه) مشـاهده شـد. یافته‌هـا حاکـی از آن اسـت کـه اسـتفاده از نورهـای سـردتر (۶۰۰۰ کلویـن) در محیطهـای کاری می‌توانـد منجـر بـه بهبـود دقـت و کاهـش خطاهـای شـغلی شـود، بـه ویـژه در مشـاغلی کـه نیازمنـد عملکـرد شـناختی بـالا هسـتند. ایـن پژوهـش بـر اهمیـت انتخـاب مناسـب دمـای رنـگ نـور در طراحـی محیطهـای کاری حسـاس تأکیـد دارد(۳۳).
از دیـدگاه عملـی، ایـن پژوهـش پیشـنهاد می‌کنـد کـه در مناطـق کاری پرسـتاران بهتـر اسـت از نورهـای گـرم(۲۷۰۰ کلویـن) بـا شـدت متوسـط (حـدود ۳۰۰ لوکـس) اسـتفاده شـود تـا هـم آسـایش حرارتـی تأمیـن گـردد و هـم از خسـتگی بصـری جلوگیـری شـود. همچنیـن، بـا توجـه بـه تغییـر نیازهـای حرارتـی در سـاعات مختلـف روز، سیسـتم‌های هوشـمند می‌تواننـد بـا تنظیـم پویـای دمـای رنـگ نـور (اسـتفاده از نورهـای خنثـی(۴۰۰۰ کلویـن) در روز ونـور هـای گـرم(۲۷۰۰ کلویـن) در شـب)، شـرایط بهینـه را ایجـاد کننـد. ایـن رویکـرد نـه تنهـا آسـایش پرسـنل را بهبـود می‌بخشـد، بلکـه بـا تأثیـر مسـتقیم بـر دقـت و تمرکـز آنـان، می‌توانـد بـه کاهـش خطاهـای پزشـکی و ارتقـای ایمنـی بیمـاران منجـر شـود. در نهایت، ایـن مطالعه نشـان می‌دهـد کـه طراحـی محیطهـای درمانـی نیازمنـد نگاهـی جامـع و انسـان‌محور اسـت کـه در آن معیارهـای فنـی بـا ادراک ذهنـی کارکنـان تلفیـق شـود. نـور در ایـن دیـدگاه، نـه صرفـاً یـک عامـل روشـنایی، بلکـه ابـزاری اسـتراتژیک بـرای ایجـاد محیطـی کارآمـد و سـالم محسـوب می‌شـود. یافته‌هـای ایـن پژوهـش می‌توانـد مبنـای علمـی مناسـبی بـرای بازنگـری در اسـتانداردهای طراحـی بیمارسـتان‌ها و تدویـن دسـتورالعمل‌های جدیـد باشـد.

تشکر و قدردانی: بدینوسیله از پرستاران و کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، صمیمانه تشکر می‌کنیم.

References

1.Organization WH. World health statistics 2020. 2020.

2.Lee SM, Kang WS, Cho A-R, Kim T, Park JK. Psychological impact of the 2015 MERS outbreak on hospital workers and quarantined hemodialysis patients. Comprehensive psychiatry. 2018;87:123-7. https://doi.org/10.1016/j.comppsych.2018.10.003

3.Gautam S, Jain A, Chaudhary J, Gautam M, Gaur M, Grover S. Concept of mental health and mental well-being, it's determinants and coping strategies. Indian journal of psychiatry. 2024;66(Suppl 2):S231-S44. DOI: 10.4103/indianjpsychiatry.indianjpsychiatry_707_23

4.Amri M, Enright T, O'Campo P, Di Ruggiero E, Siddiqi A, Bump JB. Health promotion, the social determinants of health, and urban health: what does a critical discourse analysis of World Health Organization texts reveal about health equity? BMC Global and Public Health. 2023;1(1):25. https://doi.org/10.1186/s44263-023-00023-4

5.Fatahi K, Beigi M. Assessment of Thermal Comfort in the Elderly Affected by Temperature Range Variation, Type, and Intensity of Environmental Noise. Journal of Longevity. 2025;2(4):53-73. [Persian]. magiran.com/p2863642

6.Fatahi K, Beigi m. Assessing the state of cognitive performance of employees and determining the range of thermal comfort of different genders in Ilam hospitals. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2024;16(3):27-41. [Persian]. DOI: https://doi.org/10.18502/tkj.v16i3.16873

7.Fatahi K, Nasrullahi N, Ansarimanesh M, Khodakarami J, Emranipour A. Investigating the role of geometry and type of urban open space on thermal comfort and environmental quality (Case study: Kashan historical part). Motaleate Shahri. 2021;10(39):69-82. [Persian]. 10.34785/J011.2021.138

8.Fatahi K. Investigating the role of activity duration, sense of comfort, and thermal adaptation on cognitive performance and general fatigue of healthcare workers (Case study: Hospital workers in Ilam). Alborz University Medical Journal.233-45. [Persian]. URL: http://aums.abzums.ac.ir/article-1-1885-en.html

9.Marigo M, Carnieletto L, Moro C, Arcelli T, Ciloni C, Turchi GP, et al. Thermal comfort and productivity in a workplace: An alternative approach evaluating productivity management inside a test room using textual analysis. Building and Environment. 2023;245:110836. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110836

10.Kompier M, Smolders K, de Kort Y. Effects of light and ambient temperature on visual and thermal appraisals. Routledge Handbook of Resilient Thermal Comfort: Routledge; 2022. p. 347-62.

11.Bellia L, Alfano FRdA, Fragliasso F, Palella BI, Riccio G. On the interaction between lighting and thermal comfort: An integrated approach to IEQ. Energy and Buildings. 2021;231:110570. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110570

12.Azmoon H, Dehghan H, Akbari J, Souri S. The relationship between thermal comfort and light intensity with sleep quality and eye tiredness in shift work nurses. Journal of environmental and public health. 2013;2013(1):639184. https://doi.org/10.1155/2013/639184

13.Leso V, Fontana L, Caturano A, Vetrani I, Fedele M, Iavicoli I. Impact of shift work and long working hours on worker cognitive functions: current evidence and future research needs. International journal of environmental research and public health. 2021;18(12):6540. https://doi.org/10.3390/ijerph18126540

14.Ansiau D, Wild P, Niezborala M, Rouch I, Marquie J. Effects of working conditions and sleep of the previous day on cognitive performance. Applied ergonomics. 2008;39(1):99-106. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2007.01.004

15.Kaushik A, Arif M, Tumula P, Ebohon OJ. Effect of thermal comfort on occupant productivity in office buildings: Response surface analysis. Building and Environment. 2020;180:107021. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107021

16.Wolska A. Visual strain and lighting preferences of VDT users under different lighting systems. International journal of occupational safety and ergonomics. 2003;9(4):431-40. https://doi.org/10.1080/10803548.2003.11076580

17.Boyce PR. The impact of light in buildings on human health. Indoor and Built environment. 2010;19(1):8-20. https://doi.org/10.1177/1420326X0935802

18.Stevens RG, Blask DE, Brainard GC, Hansen

J, Lockley SW, Provencio I, et al. Meeting report: the role of environmental lighting and circadian disruption in cancer and other diseases. Environmental health perspectives. 2007;115(9):1357-62. https://doi.org/10.1289/ehp.10200
19.Zhao J. GB 50034-2013; Standard for Lighting Design of Buildings. China Architecture & Building Press: Beijing, China. 2013.
20.Wang Z, Fu Y, Gao W. The crossed and interaction effects of indoor light and thermal factors on human perceptions. Developments in the Built Environment. 2024;17:100339. https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100339
21.Fatahi K, Nasrollahi N, Ansarimanesh M, Khodakarami J, Omranipour A. The Role of Influential Factors in the Possibility of Human Thermal Comfort in Historical Texture of Kashan. Journal of Architecture in Hot and Dry Climate. 2021;8(12):127-46. [Persian].10.29252/ahdc.2021.14689.1396
22.Fatahi K, Nasrollahi N, Ansarimanesh M, Khodakarami J, Omranipour A. Comparison of Thermal Comfort Range of Finn Garden and Historical texture of Kashan. Naqshejahan- Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning. 2021;11(1):53-63. [Persian]. URL: http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-45137-en.html
23.Cheraghi M, Fattahi K, Omranipour A. A survey of the impact of courtyards and vegetation in Individuals' residences on residents\'cognitive performance (case study: the residential context of the central part of Ilam city). 2024. [Persian]. URL: http://hafthesar.iauh.ac.ir/article-1-2025-en.html
24.Luo W, Kramer R, Kompier M, Smolders K, de Kort Y, van Marken Lichtenbelt W. Personal control of correlated color temperature of light: Effects on thermal comfort, visual comfort, and cognitive performance. Building and Environment. 2023;238:110380. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110380
25.Huebner GM, Shipworth DT, Gauthier S, Witzel C, Raynham P, Chan W. Saving energy with light? Experimental studies assessing the impact of colour temperature on thermal comfort. Energy Research & Social Science. 2016;15:45-57. https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.02.008
26.Luo W, Kramer R, Kompier M, Smolders K, de Kort Y, van Marken Lichtenbelt W. Effects of correlated color temperature of light on thermal comfort, thermophysiology and cognitive performance. Building and Environment. 2023;231:109944. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109944
27.Baniya RR, Tetri E, Virtanen J, Halonen L. The effect of correlated colour temperature of lighting on thermal sensation and thermal comfort in a simulated indoor workplace. Indoor and built environment. 2018;27(3):308-16. https://doi.org/10.1177/1420326X1667
28.Te Kulve M, Schlangen L, van Marken Lichtenbelt W. Interactions between the perception of light and temperature. Indoor Air. 2018;28(6):881-91.
https://doi.org/10.1111/ina.12500
29.Luo W, Kramer RP, Kompier ME, Smolders KC, de Kort YA, van Marken Lichtenbelt W, editors. Correlated color temperature of light: Cross-modal effects on thermal comfort in mildly cold conditions. Healthy Buildings Europe 2023: Beyond Disciplinary Boundaries; 2023: ISIAQ International.
30.Brambilla A, Hu W, Samangouei R, Cadorin R, Davis W. How correlated colour temperature manipulates human thermal perception and comfort. Building and Environment. 2020;177:106929. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106929
31.Malakoutikhah M, Rabiei H, Zare A, Omidvar A. The simultaneous effect of ambient temperature and light intensity on performance: A cross-sectional study. International Archives of Health Sciences. 2021;8(3):170-5. DOI: 10.4103/iahs.iahs_125_20
32.HABIBI E, DEHGHAN H, YAZDANIRAD S, LOTFI S, HASSANZADEH A. The impact of lighting on accuracy and pace of working among men student by tests of job skill assessment under experimental condition. International Journal of Occupational Hygiene. 2017;9(1):33-7.
33.Khajehvarnamkhasti Z, Dabaghi E, Dehghan H, Habibi E. Relationship between Different Levels of Luminance and Color Temperature of LED Lamps on Human Error and Work Speed in Laboratory Conditions. International Journal of Environmental Health Engineering. 2024;13(1):5. DOI: 10.4103/ijehe.ijehe_38_23