

# ارزیابی شدت روشنایی و تابش فرابنفش در کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان

مهدی زارع<sup>۱</sup> موسی سلیمانی احمدی<sup>۲</sup> سیما عالیان<sup>۳\*</sup> الهام حسینی<sup>۴</sup> مرضیه قاسمی نژاد<sup>۵</sup>  
منصوره صادقی<sup>۶</sup> نرجس شمسایی<sup>۷</sup>

- گروه بهداشت حرفه‌ای، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی در ارتقاء سلامت، پژوهشکده سلامت هرمزگان، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.
- گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی در ارتقاء سلامت، پژوهشکده سلامت هرمزگان، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.
- دانشجوی کارشناسی پیوسته، مهندسی بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران.

## چکیده

**هدف:** تامین روشنایی مطلوب در سالن‌های مطالعه می‌تواند بر بهبود و افزایش سلامت، هوشیاری، دقت و کاهش خطای دانشجویان مؤثر باشد. این مطالعه با هدف ارزیابی شدت روشنایی و تابش فرابنفش در کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان در زمستان ۱۳۹۷ انجام گرفت.

**روش‌ها:** در این مطالعه مقطعی میزان شدت روشنایی طبیعی، مصنوعی و کل در مراکز ایستگاه‌های تعیین شده در ۸ سالن مطالعه در ارتفاع ۸۰ سانتی‌متری و به روش موضعی در سطوح میزهای مطالعه به وسیله لوکس‌متر اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری تابش فرابنفش به وسیله دستگاه HAGNER EC1 مجهز به سنسور UVA در سطوح میزهای مطالعه هم‌زمان با اندازه‌گیری شدت روشنایی انجام گرفت. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند.

**نتایج:** میانگین شدت روشنایی طبیعی و مصنوعی در روش شبکه‌ای به ترتیب در ۶۲/۵ درصد و ۱۰۰ درصد در روش موضعی نیز به ترتیب در ۵۰ درصد و ۷۵ درصد سالن‌های مطالعه کمتر از استاندارد کشوری (۳۰۰) و میانگین شدت روشنایی کلی در هر دو روش اندازه‌گیری شده بالاتر از این مقدار استاندارد بود. دانشکده بهداشت بخش برادران بالاترین میانگین تابش فرابنفش در زمان اندازه‌گیری شدت روشنایی طبیعی و کل و دانشکده پیراپزشکی بالاترین میزان میانگین تابش فرابنفش را در زمان اندازه‌گیری شدت روشنایی مصنوعی به خود اختصاص داد.

**نتیجه‌گیری:** عدم تناسب نیاز محیط با منابع روشنایی، ارتفاع نامناسب منابع، توزیع غیریکنواخت روشنایی، طراحی و چیدمان نامناسب میزهای مطالعه و پنجره‌ها و لامپ‌های با تابش فرابنفش نسبتاً بالا از جمله عوامل ایجاد سیستم روشنایی نامطلوب در سالن‌های مطالعه بودند که نیازمند طراحی مجدد و تدابیر اصلاحی می‌باشند.

**کلیدواژه‌ها:** شدت روشنایی، تابش فرابنفش، سالن مطالعه.

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت مقاله: ۹۹/۰۳/۲۰ پذیرش مقاله: ۹۹/۰۴/۰۷

**ارجاع:** زارع مهدی، سلیمانی احمدی موسی، عالیان سیما، حسینی الهام، قاسمی نژاد مرضیه، صادقی منصوره، شمسایی نرجس. ارزیابی شدت روشنایی و تابش فرابنفش در کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان.

طب پیشگیری. ۱۳۹۹؛ ۲۷(۲): ۸۱-۷۳.

## مقدمه

مرکزی بدن، ترشح هورمون‌ها و خواب را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۱). اختلال در دریافت روشنایی می‌تواند پیامدهای مختلفی برای انسان به دنبال داشته باشد؛ تامین روشنایی مطلوب و کافی از دیدگاه ارگونومیک و

حیات موجودات از جمله انسان به سطح روشنایی وابسته است. روشنایی بسیاری از عملکردهای غیربصری از قبیل ریتم سیرکادین، هوشیاری، دمای

بسیار متفاوت می‌باشد و به همین دلیل طیف فرابنفش براساس طول موج به سه محدوده شامل UVA ۴۰۰-۲۸۰ نانومتر، UVB ۲۸۰-۳۱۵ نانومتر و UVC ۲۸۰-۱۰۰ نانومتر تقسیم‌بندی می‌شود (۱۰). حد مجاز پرتو فرابنفش در طول ۸ ساعت کاری برابر ۰/۱ وات بر مترمربع توصیه شده است. براساس تقسیم‌بندی سازمان IARC در مورد عوامل سرطان‌زا، طیف‌های UVA، UVB و هر سه در گروه A2 یعنی احتمالاً برای انسان سرطان‌زا قرار می‌گیرند (۱۱).

خورشید (منبع طبیعی) و لامپ‌ها (منبع مصنوعی) منابع اصلی تولید اشعه فرابنفش در محیط‌های اداری می‌باشند و از آنجا که دانشجویان ساعات طولانی را در کتابخانه‌ها به مطالعه می‌پردازند، مطالعه حاضر با هدف اندازه‌گیری میزان شدت روشنایی و تابش فرابنفش UVA در سالن مطالعه کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی در زمستان ۱۳۹۷ در سالن مطالعه کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان همراه با بیمارستان‌های آموزشی تحت نظارت آن که عبارتند از دانشکده بهداشت، دانشکده پیراپزشکی، دانشکده پزشکی، بیمارستان کودکان، بیمارستان شهیدمحمدی و بیمارستان شریعتی با کسب مجوز از مسئولین مربوطه انجام گرفت. جهت اندازه‌گیری شدت روشنایی و تابش فرابنفش (UVA) به ترتیب از دستگاه لوکس‌متر و UV سنج استفاده شد. به علت اینکه چیدمان لامپ‌ها مطابق الگوی پیشنهادی IESNA نبود، برای اندازه‌گیری روشنایی عمومی از روش شبکه‌ای استفاده شد. بدین صورت که در مراکز ایستگاه‌های تعیین شده

ایمی نیز اهمیت داشته و می‌تواند از اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با آن پیشگیری کند (۲). از حیاتی‌ترین حواس انسان، حس بینایی می‌باشد؛ دید خوب به روشنایی کافی نیاز دارد (۳). هر اندازه وظایف شغلی فرد، دقیق‌تر باشد توجه به میزان روشنایی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند (۴).

روشنایی بیش از حد یا کمبود روشنایی در هر محیطی باعث بروز ناراحتی‌های مختلف و حتی بروز حادثه می‌شود. تابش بیش از حد نیاز نور می‌تواند باعث بروز سردرد، خستگی، استرس، تحریک چشم‌ها و اضطراب شود. کمبود نور نیز می‌تواند باعث بروز فشارهای تطابق چشمی، سردرد، سرگیجه، خستگی، اختلالات اسکلتی-عضلانی به علت ایجاد وضعیت نامناسب بدن و فشار اضافی بر بدن برای تطابق دید گردد (۵).

روشنایی عبارت است از میزان شار نوری دریافت شده توسط یک سطح معین و از مفاهیم کلیدی در مباحث مهندسی روشنایی می‌باشد (۶). معمولاً یک فرد مدت زمان طولانی را در کتابخانه به مطالعه می‌پردازد، بنابراین وجود روشنایی مناسب و توزیع بهینه آن در این محیط می‌تواند سبب افزایش دقت شود و بروز خستگی چشم را به تاخیر اندازد (۷). Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) مقادیر شدت روشنایی ۳۰۰ و ۵۰۰ لوکس را به ترتیب برای استفاده از کامپیوتر، قرائت و نوشتن پیشنهاد نموده است (۸). در ایران نیز استاندارد شدت روشنایی بر روی میز مطالعه و محیط کتابخانه ۳۰۰ لوکس می‌باشد (۹). تابش فرابنفش بخشی از طیف الکترومغناطیس است که در محدوده طول موج ۴۰۰-۱۰۰ نانومتر می‌باشد. در طیف فرابنفش، اثرات بیولوژیکی تابش متناسب با طول موج

نشان داد. در پایان میانگین و انحراف معیار برای هر کدام از سالن‌ها تعیین و با استاندارد ایران مقایسه شد. دستگاه UV سنج نیز قبل از استفاده توسط نمایندگی مربوطه کالیبره شده بود. میانگین و انحراف معیار مقادیر تابش فرابنفش (UVA) برای هر یک از سالن‌های مطالعه تعیین گردید. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ صورت گرفت.

### یافته‌ها

در این مطالعه مشخص شد که دانشکده بهداشت بخش برادران دارای بالاترین میانگین شدت روشنایی طبیعی (۹۷/۴۷۳ لوکس) و بیمارستان شریعتی سالن اول دارای کمترین میانگین شدت روشنایی طبیعی (۰۳/۷۱ لوکس) می‌باشند. در مورد میانگین شدت روشنایی کل، دانشکده پیراپزشکی بالاترین مقدار (۵۷/۷۹۶ لوکس) و بیمارستان شریعتی سالن اول کمترین مقدار (۲۴/۳۰۴ لوکس) و از نظر روشنایی مصنوعی، دانشکده پیراپزشکی بالاترین مقدار (۰۶/۲۹۱ لوکس) و دانشکده پزشکی (۹۴/۱۷۵ لوکس) دارای کمترین مقدار در روش شبکه‌ای بودند (جدول ۱).

در ارتفاع ۸۰ سانتی‌متری شدت روشنایی طبیعی، مصنوعی و کل اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری شدت روشنایی موضعی، فتوسل دستگاه در مواضع مورد نظر (میزهای مطالعه) قرار داده شد. تابش فرابنفش (UVA) نیز در زمان اندازه‌گیری شدت روشنایی طبیعی، مصنوعی و کلی به روش موضعی به صورت افق در سطح میزها، اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری روشنایی طبیعی و کلی در هر کتابخانه در ساعات ۱۳:۳۰-۱۲:۳۰ انجام گرفت؛ بدین صورت که تمام لامپ‌های موجود خاموش و پرده‌ها باز بودند (بدون پرده) روشنایی طبیعی اندازه‌گیری شد و زمانی که لامپ‌ها روشن و پرده‌ها باز بودند، روشنایی کل اندازه‌گیری شد. در حالی که روشنایی مصنوعی در شب، زمانی که تمام لامپ‌ها روشن و هوای بیرون کاملاً تاریک بود اندازه گرفته شد. اندازه‌گیری‌ها در یک دوره زمانی یک ماهه به استثنای روزهای ابری و بارانی انجام گردید. قبل از هر بار اندازه‌گیری شدت روشنایی، دستگاه با استفاده از روش کالیبراسیون نقطه صفر، کالیبره می‌شد. در این روش با تاریک کردن سطح سلول دریافت‌کننده انرژی، انرژی دریافتی به صفر رسانده می‌شود؛ تاریک کردن با درپوش دستگاه صورت گرفت و نمایشگر عدد صفر را

جدول ۱- نتایج اندازه‌گیری میزان شدت روشنایی (لوکس) عمومی کتابخانه‌ها

مکان	میانگین روشنایی طبیعی	انحراف معیار	میانگین روشنایی مصنوعی	انحراف معیار	میانگین روشنایی کل	انحراف معیار
دانشکده بهداشت بهداشت بخش خواهران	۳۰۳/۰۸	۲۰۳/۹۵	۳۸۸/۲۱	۷۱/۸۹۵	۵۰۰/۶۶	۱۸۵/۶۱
دانشکده بهداشت بهداشت بخش برادران	۴۷۳/۹۷	۲۶۴/۰۲۸	۲۶۴/۴	۵۳/۳۷۰	۷۳۲/۲۸	۳۴۷/۹۲
دانشکده پیراپزشکی	۴۶۳/۲۹	۴۵۲/۸۹۵	۲۹۱/۰۶	۱۰۳/۵۰۷	۷۹۶/۵۷	۵۴۳/۰۴
دانشکده پزشکی	۲۸۵/۶۲	۱۷۲/۸۱۵	۱۷۵/۹۴	۶۳/۱۸۳	۴۹۸/۴۱	۳۵۶/۴۶
بیمارستان شهیدمحمدی	۱۱۶/۸۹	۱۷۸/۶۶۴	۳۶۲/۷۵	۴۷/۴۶۰	۳۵۱/۸۱	۲۲/۱۰۲
بیمارستان کویدکان	۹۵/۵۸	۱۵۷/۰۶۷	۳۳۴/۶۶	۶۹/۶۳۴	۳۴۰/۰۲	۱۵۶/۶۴
بیمارستان شریعتی سالن اول	۷۱/۰۳	۷۱/۴۷۰	۲۱۲/۲۶	۱۳۶/۹۹۷	۳۰۴/۲۴	۱۲۲/۷۵
بیمارستان شریعتی سالن دوم	۱۹۲/۰۷	۲۹۶/۱۸	۲۵۱/۸۱	۹۶/۲۱۴	۴۵۲/۹۴	۵۱۴/۳۷

در روش موضعی نیز نتایج حاکی از آن بود که دانشکده بهداشت بخش برادران دارای بالاترین میانگین شدت روشنایی طبیعی (۹۲/۱۳۰۱ لوکس) و بیمارستان کودکان دارای کمترین مقدار (۰۳/۷۴ لوکس) بودند و میانگین شدت روشنایی کل نیز در دانشکده بهداشت بخش برادران بالاترین مقدار (۴۵/۱۶۹۲ لوکس) و

بیمارستان کودکان کمترین مقدار (۳۸/۳۵۶ لوکس) را شامل شدند. در مورد میانگین شدت روشنایی مصنوعی، دانشکده پیراپزشکی بالاترین مقدار (۱۴۵/۴۱۶ لوکس) و دانشکده پزشکی کمترین مقدار (۶۵/۲۰۹ لوکس) را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج اندازه‌گیری میزان شدت روشنایی (لوکس) موضعی کتابخانه‌ها

مکان	میانگین روشنایی طبیعی	انحراف معیار	میانگین روشنایی مصنوعی	انحراف معیار	میانگین روشنایی کل	انحراف معیار
دانشکده بهداشت بهداشت بخش خواهران	۵۲۷/۱	۲۴۴/۳۸۸	۳۳۲/۴۲	۵۱/۰۳۲	۸۶۹/۰۹	۲۹۸/۰۷
دانشکده بهداشت بهداشت بخش برادران	۱۳۰۱/۹۲	۱۰۵۳/۹۱	۲۸۶/۸۸	۵۶/۸۷۹	۱۶۹۲/۴۵	۱۰۳۰/۹۲
دانشکده پیراپزشکی	۳۳۱/۷۹	۴۹۶/۰۰۶	۴۱۶/۱۴۵	۱۱۴/۸۰۲	۷۴۲/۷۰۰	۵۸۲/۷۴
دانشکده پزشکی	۳۱۴/۸۴	۲۵۶/۰۲۵	۲۰۹/۶۵	۶۱/۹۱۲	۴۹۴/۱۱	۲۳۴/۷۱
بیمارستان شهیدمحمدی	۱۳۷/۵۰	۱۶۶/۵۶۰	۲۷۵/۲۵	۶۱/۳۳۴	۳۴۷/۰۵	۱۱۱/۸۶
بیمارستان کودکان	۷۴/۰۳	۷۰/۶۲۹	۲۳۳/۴۴	۵۳/۵۳۶	۳۵۶/۳۸	۶۴/۶۳۸
بیمارستان شریعتی سالن اول	۸۸/۰۷	۹۳/۱۳۵	۲۸۱/۱۲	۱۲۹/۴۲۱	۳۷۸/۲۲	۱۱۴/۷۷
بیمارستان شریعتی سالن دوم	۱۰۹/۹۲	۶۰/۱۲۱	۳۶۵/۷۷	۸۲/۸۷۶	۳۷۴/۴۵	۱۱۹/۴۳۵

دانشکده بهداشت بخش برادران دارای بالاترین میانگین تابش فرابنفش (۸۳۵/۱ وات بر مترمربع) در زمان اندازه‌گیری شدت روشنایی طبیعی بود (جدول ۳).

دانشکده پیراپزشکی دارای بالاترین میانگین تابش فرابنفش (۰/۰۲۷ وات بر مترمربع) در زمان اندازه‌گیری روشنایی مصنوعی بودند (جدول ۴).

جدول ۳- میزان تابش فرابنفش A در زمان اندازه‌گیری شدت روشنایی طبیعی

مکان	میانگین میزان تابش فرابنفش	انحراف معیار
دانشکده بهداشت بهداشت بخش خواهران	۱/۱۷۳	۰/۳۴۹
دانشکده بهداشت بهداشت بخش برادران	۱/۸۳۵	۰/۶۸۷
دانشکده پیراپزشکی	۱/۳۱۸	۰/۸۳۲
دانشکده پزشکی	۰/۶۳۷	۰/۵۸۲۵
بیمارستان شهیدمحمدی	۰/۳۳۷	۰/۲۱۲
بیمارستان کودکان	۰/۳۲۴	۰/۴۰۴
بیمارستان شریعتی سالن اول	۰/۲۱۵	۰/۱۵۷۹
بیمارستان شریعتی سالن دوم	۰/۳۶۴	۰/۳۶۰۶

جدول ۴- میزان تابش فرابنفش A در زمان اندازه‌گیری شدت روشنایی

مصنوعی در کتابخانه‌ها

مکان	میانگین میزان تابش فرابنفش	انحراف معیار
دانشکده بهداشت بهداشت بخش خواهران	۰/۰۱۴	۰/۰۱۱
دانشکده بهداشت بهداشت بخش برادران	۰/۰۱۵	۰/۰۰۵
دانشکده پیراپزشکی	۰/۰۲۷	۰/۰۰۶۶
دانشکده پزشکی	۰/۰۱۳	۰/۰۰۶۴
بیمارستان شهیدمحمدی	۰/۰۲۳	۰/۰۰۶۷
بیمارستان کودکان	۰/۰۰۹	۰/۰۰۲۸
بیمارستان شریعتی سالن اول	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵۶
بیمارستان شریعتی سالن دوم	۰/۰۰۲	۰/۰۰۴۴

بالاترین میانگین شدت تابش نیز به دانشکده بهداشت بخش برادران (۸۷۲/۱ وات بر مترمربع) در زمان

اندازه‌گیری شدت روشنایی کل تعلق گرفت (جدول ۵).

جدول ۵- میزان تابش فرابنفش A در زمان اندازه‌گیری شدت روشنایی کل در کتابخانه‌ها

مکان	میانگین میزان تابش فرابنفش	انحراف معیار
دانشکده بهداشت بهداشت بخش خواهران	۱/۸۸۲	۰/۲۵۰
دانشکده بهداشت بهداشت بخش برادران	۱/۸۷۲	۰/۵۹۳
دانشکده پیراپزشکی	۱/۳۵۵	۰/۸۱۳۷
دانشکده پزشکی	۰/۶۲۸	۰/۳۸۳۰
بیمارستان شهیدمحمدی	۰/۲۴۹	۰/۱۷۴
بیمارستان کودکان	۰/۳۲۵	۰/۴۹۹
بیمارستان شریعتی سالن اول	۰/۳۳۸	۰/۰۹۷۵
بیمارستان شریعتی سالن دوم	۰/۳۶۳	۰/۳۴۷۳

کمتر از ۳۰۰ لوکس استاندارد بودند. بنابراین برای تامین حد کمینه استاندارد (IESNA 300 Lux)، اصلاح یا طراحی مجدد سیستم روشنایی ضروری است که هم‌خوانی نزدیکی با نتایج این مطالعه دارد (۷). در مطالعه‌ای که توسط جوان و همکاران در خوابگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جهت ارزیابی شدت روشنایی انجام شد، نتایج نشان داد که شدت روشنایی کلی، طبیعی و مصنوعی به ترتیب در ۲۲، ۵ و ۳ سالن مطالعه از کل سالن‌ها کمتر از ۳۰۰ لوکس بود. مناسب نبودن تعداد منابع روشنایی موجب ایجاد روشنایی زیاد در کنار پنجره‌ها به علت نور خورشید و در نتیجه توزیع نامناسب روشنایی در سالن مطالعه گزارش شده است (۱۲).

وجود شیشه‌های رفلکس در سالن‌های مطالعه بیمارستان شریعتی و تعداد کم پنجره‌ها و طراحی نامناسب آن‌ها در سایر سالن‌های مطالعه ذکر شده می‌توانند از علت‌های کاهش روشنایی طبیعی باشند. همچنین ارتفاع زیاد قرارگیری لامپ‌ها در سالن مطالعه دانشکده پزشکی، وجود لامپ‌های سوخته در بیمارستان شریعتی و لامپ‌های با بازدهی کم در سایر سالن‌ها از دلایل کاهش روشنایی مصنوعی می‌باشند. همان‌گونه که از نتایج جدول ۱ برآورد می‌شود، میانگین شدت روشنایی موضعی در حالت طبیعی و مصنوعی به ترتیب در ۵۰ درصد و ۷۵ درصد سالن‌های مطالعه کمتر از استاندارد کشوری (۳۰۰ لوکس) می‌باشد و میانگین شدت روشنایی کلی از این مقدار استاندارد بیشتر است. در پژوهش رنجبریان که به منظور ارزیابی روشنایی عمومی و موضعی کارگاه‌های قالب‌بافی استان زنجان انجام گرفت، نشان داد که حداقل روشنایی موضعی در سطح کار در ۹۶ درصد از کارگاه‌های مورد مطالعه کمتر

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق بیانگر این است که میانگین شدت روشنایی عمومی در حالت طبیعی (۵/۶۲ درصد کل سالن‌ها شامل بیمارستان شهیدمحمدی، دانشکده پزشکی، بیمارستان کودکان، بیمارستان شریعتی سالن اول و دوم) و در حالت مصنوعی (۱۰۰ درصد کل سالن‌ها) کمتر از استاندارد کشوری (۳۰۰ لوکس) بوده و شدت روشنایی کلی تمام سالن‌ها بیش از این مقدار است. در مطالعه گل‌محمدی و همکارانش مشخص شد که متوسط شدت روشنایی عمومی مصنوعی در تمام کارگاه‌ها به علت تعداد ناکافی منابع روشنایی و رنگ نامناسب سطوح داخلی، کمتر از استاندارد توصیه شده بوده است و سیستم روشنایی نیازمند طراحی و اصلاح می‌باشد، که نتایج این مطالعه همسو با مطالعه حاضر بود (۲). مطابق نتایج مجیدی و همکارانش، شدت روشنایی طبیعی و مصنوعی در کتابخانه‌های دارای اشکال هندسی نامنظم شهر زنجان به ترتیب در ۸۰ درصد و ۹۹ درصد از سطح کتابخانه‌های مورد مطالعه

سالن در اثر وجود پنجره‌های بسیار بزرگ و نامتناسب با نیاز محیط می‌باشد.

در مطالعه‌ای که به وسیله قطبی‌راوندی و همکاران جهت ارزیابی شدت روشنایی و تابش‌های فرابنفش در کتابخانه‌های عمومی دانشگاه‌های شهر کرمان انجام گرفت، نشان داد که اختلاف بین مقادیر اندازه‌گیری شده شدت فرابنفش در وضعیت کلی و طبیعی در مواردی معنادار بوده و در برخی دیگر هرچند اختلاف معنادار نبوده ولی اختلاف زیاد این مقادیر نشان‌دهنده آن است که مقادیر تابش منتشر شده از لامپ‌ها زیاد می‌باشد (۱۷).

نتایج مطالعه مقصودی‌مقدم و همکاران جهت ارزیابی شدت روشنایی و تابش فرابنفش در کتابخانه‌ها و سایت‌های رایانه دانشگاه‌های شهر ایلام در سال ۱۳۹۰ نشان داد که مقادیر اندازه‌گیری تابش UVA کمتر از حدود پرتو فرابنفش مؤثر دریافتی بر طبق استاندارد ایران در شبانه روز کاری ۱/۰ وات بر مترمربع می‌باشد (۱۸). میزان تابش فرابنفش (UVA) در داخل کتابخانه‌ها بسیار کمتر از محیط بیرون (زیر نور خورشید) می‌باشد. اما در صورتی که کیفیت لامپ نامناسب باشد و یا در طول زمان نشت تابش داشته باشد، آسیب‌زا می‌شود.

طبق نتایج بدست آمده، استفاده از الگوی چیدمان صحیح منابع روشنایی (طبیعی و مصنوعی) برای توزیع یکنواخت روشنایی، انتخاب مناسب منابع روشنایی، ایجاد تناسب بین تعداد پنجره‌ها با نیاز محیط به روشنایی طبیعی، نصب لامپ‌ها در ارتفاع مناسب، نگهداری و تعمیر به موقع منابع، چیدمان صحیح میزهای مطالعه و استفاده از لامپ‌های با تابش فرابنفش (UVA) کمتر، تدابیری‌اند که رعایت آن‌ها موجب استانداردسازی کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان می‌شوند.

از حد استاندارد ۵۰۰ لوکس بود؛ وی تعداد کم منابع روشنایی و پایین بودن کیفیت منابع را علل کمبود روشنایی در کارگاه‌ها ذکر کرد (۱۳).

مطالعه‌ای که در کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی شیراز توسط قنبری و همکاران صورت گرفت نشان داد که میزان روشنایی کلی در ۹۷ درصد میزهای مطالعه در مقایسه با استانداردهای خارجی و ۵۹ درصد موارد در مقایسه با استانداردهای داخلی پایین‌تر محاسبه شده است که با نتایج این مطالعه هم‌خوانی ندارد (۱۴). Espinoza و همکارانش در مطالعه خود دانشگاهی در کشور کاستاریکا انجام شده است، بیان کردند که ۵۰ درصد از ایستگاه‌های اندازه‌گیری دارای روشنایی نامناسب بودند که طراحی مجدد سیستم روشنایی مصنوعی توصیه گردید (۱۵).

مطالعه دیگری که توسط Abramson و همکاران در دانشگاه برزیل بر روی صندلی‌های موجود در کلاس‌های درس انجام شد، مشخص گردید که در بسیاری از صندلی‌ها میزان روشنایی مساوی یا بیشتر از حداقل استاندارد می‌باشد (۱۶). عدم استفاده از میزهای مطالعه با درخشندگی سطح مناسب و وجود لامپ‌های سوخته و چیدمان نامناسب لامپ‌ها می‌تواند اثرات قابل توجهی در میزان کاهش روشنایی طبیعی و مصنوعی داشته باشد.

فرابنفش (UVA) تولیدی در زمان اندازه‌گیری روشنایی مصنوعی در سالن مطالعه دانشکده پیراپزشکی بالاترین مقدار را به خود اختصاص داده است که وجود لامپ‌های با قابلیت تولید اشعه UVA می‌تواند از جمله دلایل وجود مقدار بالای تابش باشد و دانشکده بهداشت بخش برادران دارای بالاترین مقدار تابش فرابنفش (UVA) در زمان اندازه‌گیری شدت روشنایی طبیعی و کل می‌باشد که علت آن ورود بیش از نور خورشید به

مهدی زارع (نویسنده اول) نگارش مقاله، انالیز داده‌ها ۳۰ درصد؛ موسی سلیمانی‌احمدی (نویسنده دوم) همکاری در طراحی مطالعه ۱۰ درصد؛ سیما عالیان (نویسنده سوم و مسئول) اجرای مطالعه، نگارش و بازنگری مقاله ۳۰ درصد؛ الهام حسینی (نویسنده چهارم) جمع‌آوری داده‌ها ۵ درصد؛ مرضیه قاسمی‌نژاد (نویسنده پنجم) جمع‌آوری داده‌ها ۵ درصد؛ منصوره صادقی (نویسنده ششم) جمع‌آوری داده‌ها ۵ درصد، نرجس شمسایی (نویسنده هفتم) جمع‌آوری داده‌ها ۵ درصد.

### حمایت مالی

این مقاله با حمایت مالی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان انجام شده است.

### تشکر و قدردانی

از حمایت دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان جهت تامین دستگاه‌های اندازه‌گیری و همکاری مسئولین کتابخانه‌ها در انجام این مطالعه کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین از کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه نیز که با حمایت مالی و تصویب این طرح ما را در انجام آن یاری نمودند، قدردانی می‌گردد.

### تأییدیه اخلاقی

این پژوهش با کد اخلاق IR.HUMS.REC.1397.263 در کمیته اخلاق پژوهش علوم پزشکی هرمزگان ثبت شده است.

### تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

### سهم نویسندگان

## References

1. Golmohammadi R, Mehdiinia M, Shahida R, Darvishi E. The effects of lighting on mental and cognitive performance: A structured systematic review. Iran J Ergon. 2017; 5(2):43-54. [Persian] DOI: 10.21859/joe-05026
2. Golmohammadi R. Illuminating engineering. 3th ed. Hamadan: Daneshjou; 2011. [Persian]
3. Khaje N, Nassiri P, Kakoei H. Evaluation of general lighting in Tehran Kayhan Publishing house. TUMJ. 2005; 11(63):937-40. [Persian]
4. Aghili Nezhad M, Mehrdad R, Beheshti S, Bolouri A, Ghazaei S. Diseases caused by physical factors at work place. Tehran: Tehran University; 2000. [Persian]
5. Ghanbary Sartang A, Ashnagar M, Palyzban F, Shafiei B. Assessment of interior general lighting in hospitals based on standards of North America illumination engineering society. JPM. 2016; 3(2):12-9. [Persian]
6. 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):37-48. [Persian]
7. Majidi FA, Azimi Pirsaraei SR, Arghami SH. Measurement of the Illumination in irregular geometric libraries of Zanzan city with geospatial information system (GIS). J Adv Med Biomed Res. 2009; 17(66):61-70.

8. Barrows WE. Light, photometry and illumination. New York: McGraw Hill; 1912.
9. Kalhor H. Illumination Engineering. 15th ed. Publishing Joint Stock Company; 2018. [Persian]
10. Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency. Radiation Protection Series 12: Radiation Protection Standard: Occupational Exposure to Ultraviolet Radiation. Barton: Commonwealth of Australia; 2006.
11. International Agency for Research on Cancer. Overall Evaluations of Carcinogenicity: An Updating of IARC Monographs Volumes 1-42. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 1987.
12. Javan M, Barakat S, Dehghan H, Yosefi HA, Amiri M, Abram F. Evaluation of lighting intensity in dormitory study halls of Isfahan University of Medical Sciences, Iran. Health System Research. 2013; 9(1):96-103. [Persian]
13. Ranjbarian M. Assessment of illumination in carpet weaving shops in Zanjan province. Proceedings in the 4th National Congress of Iran Occupational Health, 2004 Oct 4, Hamedan: Hamadan University of Medical Sciences. [Persian]
14. Wahlström J. Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. Occupational Medicine. 2005; 55(3):168-76. DOI: 10.1093/occmed/kqi083
15. Espinoza LA, Monge-Nájera J. Lighting and noise level in the central facilities of the Costa Rican Distance Education University: Health implications for staff and students. UNED. 2010; 2(1):63-8. DOI: 10.22458/urj.v2i1.222
16. Abramson CI, Page MC, Zolna M, Howard W, Aquino IS, Nain S. Preliminary study of illumination levels in university and elementary classrooms in Campina Grande, Brazil. J Soc Sci. 2007; 3(3):155-8. DOI: 10.3844/jssp.2007.155.158
17. Ghotbi Ravandi M, Khanjani N, Nadri F, Nadri A, Nadri H, Ahmadian M, et al. Evaluation of illumination intensity and ultraviolet radiation at Kerman Medical University libraries. IOH. 2012; 8(4):29-35. [Persian]
18. Moghadam RM, Farasati F, Toolabi A, Jafarzadeh Z. Light intensity and ultraviolet radiation in the libraries and computer sites of Ilam universities. Health Develop J. 2014; 2(4):316-25. [Persian]



## Evaluation of illumination and ultraviolet radiation at Hormozgan Medical University study halls

Mehdi Zare<sup>1</sup>      Moussa Soleimani Ahmadi<sup>2</sup>      Sima Alian<sup>3\*</sup>      Elham Hosseini<sup>3</sup>      Marzieh Ghasemi Nejad<sup>3</sup>  
 Mansoureh Sadeghi<sup>3</sup>      Narjes Shamsaee<sup>3</sup>

1. Department of Occupational Health, Social Determinants in Health Promotion Research Center, Hormozgan Health Institute, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.
2. Department of Biology and Vector Control, Social Determinants in Health Promotion Research Center, Hormozgan Health Institute, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.
3. BSc Student, Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.

### Abstract

**Introduction:** Providing optimal lighting in the libraries can improve the students' health, alertness, and accuracy and it can also reduce their errors. The aim of this study was to evaluate the illumination and ultraviolet radiation at Hormozgan Medical Sciences University study halls in the winter of 2018.

**Methods:** In this cross-sectional study, the natural, artificial, and total illumination was measured at centers of designated stations in all of the eight study halls of Hormozgan University of Medical Sciences at the height level of study tables (80cm) by a Lux meter (model: tes 1339). Ultraviolet radiation was also measured by a HAGNER EC1 instrument equipped with UVA sensor at the levels of the study tables. Finally, the data were analyzed by SPSS ver.16 software.

**Results:** The average of natural and artificial general illumination in respectively 62.5% and 100% of the study halls and in the case of local illumination in respectively 50% and 75% of the study halls were less than the national standard level (300lux). In addition, total illumination levels in all cases were higher than the standard value. The male students' study hall in the health faculty had the highest average of natural and total UV radiation and Paramedical school study hall had the highest average of artificial UV radiation.

**Conclusion:** In general, the illumination levels in the study halls were not satisfactory and in order to improve the situation, it is necessary to consider the type of lighting sources, installation height, uniform distribution of lighting, and arrangement of the windows and study tables.

**Key Words:** Illumination, Ultraviolet Radiation, Study Halls.

Original Article

Received: 22 Apr 2020      Accepted: 23 May 2020

**Citation:** Zare M, Soleimani Ahmadi M, Alian S, Hosseini E, Ghasemi Nejad M, Sadeghi M, Shamsaee N. Evaluation of illumination and ultraviolet radiation at Hormozgan Medical University study halls. *JPM*. 2020; 7(2):73-81.

Correspondence: Sima Alian, BSc Student, Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.

Tel:+98 9398010713

Email: simaalians@gmail.com

ORCID: 0000-0002-9407-6385