

## Intensity of Illumination and Ultraviolet Radiation in Study Rooms of Ahvaz Jundishapoor University of Medical Sciences

Fouladi Dehaghi B<sup>1</sup>, Babaeipouya A<sup>2</sup>, Mosavianasl Z<sup>3\*</sup>

1. Assistant Professor, Faculty of Health, Ahvaz University of Medical Science, Ahvaz, Iran

2. Instructors, Faculty of Health, Ardabil University of Medical Science, Ardabil, Iran

3. M.Sc. student, Faculty of Health, Ahvaz University of Medical Science, Ahvaz, Iran.

\*Corresponding author. Tel: +989333890615, +986133738269 E-mail: z.mosavianasl@gmail.com.

Received: Aug 16, 2016 Accepted: Nov 8, 2016

### ABSTRACT

**Background & objectives:** Appropriate light and its optimized distribution in reading rooms are basis for personnel comfort and their function and can delay eyestrain and accuracy decrease among university students. Therefore, present study aimed to assess light intensity and ultraviolet radiation in study rooms of Ahvaz Jundishapoor University of Medical Sciences in 2014.

**Methods:** Present cross-sectional study conducted in 8 reading rooms. Illumination and UV radiation intensity were measured based on the methods proposed by IESNA using TES-1330 and Hagner digital ec1 Luxmeter, respectively. Finally, the results of illumination and ultraviolet radiation intensity were compared with standard values using SPSS-19.

**Results:** School of Paramedics has the highest (656 lux) and school of Public Health has the lowest illumination intensity (163 lux). School of Nursing has the highest (0.54 W/m<sup>2</sup>) and school of Public Health has the lowest (0.02 W / m<sup>2</sup>) ultra-violet intensities.

**Conclusion:** Comparing to the standard values, general illumination were higher in paramedics and Nursing schools and lower in Public Health and Pharmacy schools. The highest Ultra-violet radiation intensity was measured in study rooms of nursing schools.

**Keywords:** Illumination; Ultraviolet Radiation; IESNA Methods.

## ارزیابی شدت روشنایی و تابش فرابنفش سالن‌های مطالعه دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

بهزاد فولادی دهقی<sup>۱</sup>، امین بابائی پویا<sup>۲</sup>، زینب موسویان اصل<sup>۳</sup>\*

۱. استادیار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز ۲. مربی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل  
۳. کارشناس ارشد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور  
\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۳۳۳۸۹۰۶۱۵ - ۰۶۱۳۳۷۳۸۲۶۹ ایمیل: z.mosavianasl@gmail.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** روشنایی مناسب و توزیع بهینه آن در محیط سالن مطالعه می‌تواند بروز خستگی چشم و کاهش دقت را به تاخیر بیندازد و اساس راحتی و عملکرد افراد محسوب می‌شود، از این رو مطالعه حاضر با هدف ارزیابی شدت روشنایی و تابش فرابنفش سالن‌های مطالعه دانشگاه علوم پزشکی اهواز انجام گرفت.

**روش کار:** پژوهش حاضر از نوع مقطعی بوده که در ۸ سالن مطالعه انجام گرفت. روش اندازه گیری مطابق الگوهای پیشنهادی IESNA می‌باشد. اندازه گیری شدت روشنایی با استفاده از دستگاه TES-1330 و اندازه گیری تابش فرابنفش نیز بوسیله دستگاه Hagner صورت گرفت. در نهایت نتایج شدت روشنایی و تابش فرابنفش با استفاده از نرم افزار SPSS-19 با مقادیر استاندارد مقایسه شدند.

**یافته ها:** دانشکده پیراپزشکی دارای بالاترین میزان شدت روشنایی کلی (۶۵۶ لوکس) و دانشکده بهداشت دارای کمترین میزان شدت روشنایی کلی (۱۶۳ لوکس) بودند. دانشکده پرستاری دارای بالاترین مقدار شدت ماورای بنفش (۰/۵۴ وات بر مترمربع) بوده و دانشکده بهداشت (۰/۰۲ وات بر مترمربع) کمترین مقدار شدت ماورای بنفش را به خود اختصاص داد.

**نتیجه گیری:** با مقایسه نتایج بدست آمده با مقادیر استاندارد میزان شدت روشنایی تلفیقی سالن‌های مطالعه پیراپزشکی و پرستاری بیشتر و بهداشت و داروسازی کمتر از استاندارد بود. میزان فرابنفش تولیدی در زمان اندازه گیری روشنایی کلی در سالن مطالعه پرستاری بالاترین مقدار را به خود اختصاص داد.

**واژه‌های کلیدی:** شدت روشنایی، تابش فرابنفش، الگوهای IESNA

دریافت: ۹۵/۵/۲۶ پذیرش: ۹۵/۸/۱۸

### مقدمه

بیشتر فعالیت‌های زندگی بوسیله علائم بینایی هدایت می‌شوند و حس بینایی، مهمترین و حیاتی‌ترین حس انسان به شمار می‌رود. دید خوب به روشنایی کافی نیاز دارد و هر اندازه وظایف فرد دقیق‌تر و ظریف‌تر باشند، توجه به میزان روشنایی محیط کار مهمتر و حیاتی‌تر است (۱،۲). روشنایی یک فاکتور فیزیکی مهم و اصلاح پذیر است که در حفظ و سلامت نیروی انسانی و بالا بردن راندمان کاری نقش دارد

(۳). روشنایی خوب شرایط کاری را بهبود می‌بخشد و به عنوان یک عامل بهداشتی برای تامین شرایط مناسب و طبیعی کار و انجام بهترین عمل تطبیق و روانشناسی فرد مهم است. کمبود یا زیاد نور می‌تواند موجب ناراحتی‌های گوناگون مانند خستگی چشم، سردرد، نقص بینایی، چشم زدگی، خستگی جسمی و نیز اثرات روانی شود (۴،۵). ۸۳ درصد یادگیری به وسیله حس بینایی صورت می‌گیرد، بنابراین اگر عمل دیدن با اشکال رو به رو شود افت

در یادگیری ایجاد می‌گردد. هدف تامین روشنایی در محیط‌های آموزشی به وجود آوردن محیطی است که عمل دیدن با وضوح کافی انجام شود تا نیروی فراگیران به جای تلاش جهت دید کافی، صرف جذب اطلاعات و فرآیند یادگیری شود (۶،۷). سالن مطالعه کتابخانه محلی است که معمولاً فرد برای مدت زمان طولانی به مطالعه می‌پردازد. وجود روشنایی مناسب و توزیع بهینه آن در چنین محیط‌هایی می‌تواند بروز خستگی چشم و کاهش دقت را به تاخیر اندازد (۸). انجمن مهندسين روشنایی امریکای شمالی IESNA مقادير شدت روشنایی ۳۰۰ و ۵۰۰ لوکس را به ترتیب برای استفاده از کامپیوتر، قرائت و نوشتن پیشنهاد نموده است. در ایران نیز استاندارد شدت روشنایی بر روی میز مطالعه حداقل ۳۰۰ لوکس و میزان پیشنهادی آن ۵۰۰ لوکس می‌باشد، در حالی است که در آمریکا برابر ۷۵۰ لوکس و در انگلستان از این میزان هم بالاتر می‌باشد (۹).

در زندگی امروزه موضوع بهینه سازی مصرف انرژی اهمیت فوق العاده ای یافته است که در این راستا یکی از روش‌های مصرف انرژی، جایگزینی لامپ‌های التهابی با لامپ‌های فلورسنت فشرده می‌باشد (۱۰). این لامپ‌ها از تخلیه بار در بخار جیوه تولید اشعه ماورای بنفش می‌نمایند. انرژی موجود در فوتون‌های فرابنفش با تابش به پوشش فسفر لایه داخلی لامپ تولید نور مرئی می‌نمایند (۱۱). در حالت ایده آل تبدیل با بازده ۱۰۰ درصد انجام می‌گیرد با این وجود در حالت عملی اشعه فرابنفش به علت نقص در پوشش فسفر موجود در بخش داخلی حباب توانایی انتقال دارد (۱۲). تابش فرابنفش بخشی از طیف الکترومغناطیس است که طول موج‌های بین ۴۰۰-۱۰۰ nm را پوشش می‌دهد و به سه گروه ماورای بنفش A، B و C تقسیم بندی می‌شود (۱۳). منبع عمده تولید فرابنفش در طبیعت نور خورشید است که بخش عظیمی از آن توسط لایه ازن جذب می‌شود. لامپ‌های پرفشار یا کم فشار

بخار جیوه که لامپ‌های مهتابی (فلئورسنت)، نیز از دسته لامپ‌های جیوه ای فشار پایین هستند که جزء منابع مصنوعی تابش اشعه فرابنفش محسوب می‌شوند و به علت استفاده گسترده اینگونه لامپ‌ها به عنوان منبع روشنایی، بررسی اندازه ماوراء بنفش تابشی آنها حائز اهمیت است (۱۴).

منابع روشنایی در محیط‌های کاری بصورت طبیعی (نور خورشید) و مصنوعی (منابع روشنایی) تامین می‌گردد. تعیین منبع نور مناسب با کار و کیفیت نور مورد نظر از مهمترین فاکتورهای طراحی سیستم‌های روشنایی مصنوعی است. لذا با توجه به اهمیت تاثیر میزان شدت روشنایی و تابش فرابنفش در محیط کتابخانه که دانشجویان زمان زیادی را صرف مطالعه در آن می‌کنند، این پژوهش با هدف سنجش میزان شدت روشنایی و تابش ماورای بنفش A در سالن مطالعه کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز انجام شده است.

### روش کار

در این مطالعه از استاندارد IESNA که مورد تایید مرکز سلامت و محیط کار کشور نیز می‌باشد برای ایستگاه بندی نقاط اندازه‌گیری در داخل اماکن و ارزیابی متوسط شدت روشنایی مصنوعی استفاده شد. الگوهای مذکور بسته به چیدمان چراغ‌ها در مکان و نوع آنها در ۶ گروه معرفی شده اند. در الگوهای مذکور با انتخاب حداکثر ۱۸ ایستگاه اندازه‌گیری در کارگاه بدون محدودیت مساحت، توسط ضرابی که برای نقاط مختلف تعیین شده، با انجام یک محاسبه ساده، متوسط شدت روشنایی محل بدست می‌آید. مطالعه مقطعی حاضر در بهار ۱۳۹۴ در سالن مطالعه کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز مشتمل بر کتابخانه‌های دانشکده بهداشت، پرستاری، پزشکی، پیراپزشکی، توانبخشی، دندان پزشکی و داروسازی انجام شده است. این پژوهش در دو مرحله اندازه‌گیری میزان

### یافته ها

پس از اندازه‌گیری میزان شدت روشنایی هر یک از نقاط مشخص شده در سالن مطالعه‌ها، داده‌ها گردآوری و تحلیل شدند.

الف) نتایج حاصل از اندازه‌گیری شدت روشنایی: در این مطالعه مشخص شد که دانشکده ی پیرا پزشکی دارای بالاترین میزان شدت روشنایی کلی (۶۵۶ لوکس) و دانشکده بهداشت دارای کمترین میزان شدت روشنایی کلی (۱۶۳ لوکس) می‌باشند. در مورد شدت روشنایی طبیعی دانشکده پیرا پزشکی دارای بالاترین مقدار (۲۸۶ لوکس) و دانشکده بهداشت (۸۴ لوکس) دارای کمترین مقدار است و از نظر روشنایی مصنوعی دانشکده پیراپزشکی بالاترین شدت روشنایی (۴۷۱ لوکس) و دانشکده بهداشت (۱۳۳ لوکس) دارای کمترین میزان شدت روشنایی است.

ب) نتایج حاصل از اندازه‌گیری فرابنفش: با توجه به عوامل موثر در میزان شدت فرابنفش از جمله ارتفاع از سطح دریا، ماه و فصل سال، پوشش آسمان، در این مطالعه نیز تمام فاکتورها از جمله اینکه تمام کتابخانه‌ها در یک شهر و تقریباً در یک عرض جغرافیایی و یک فصل خاص و اندازه‌گیری ساعات خاص، رعایت شده است. در این مطالعه مشخص شد که دانشکده پرستاری دارای بالاترین مقدار شدت ماورای بنفش (۰/۵۴ وات بر مترمربع) می‌باشد و دانشکده بهداشت (۰/۰۲ وات بر مترمربع) کمترین مقدار شدت ماورای بنفش را به خود اختصاص داده‌اند. نمودار ۱ میزان تابش فرابنفش را در سالن مطالعه‌های دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز نشان می‌دهد.

شدت روشنایی و میزان تابش فرابنفش انجام شده است. موقعیت قرارگیری بیشتر چراغ‌ها بصورت خطی ناپیوسته در چند ردیف بودند. در حین اندازه‌گیری فاکتورهایی همچون نوع و تعداد منابع، جنس دیوارها، سقف و کف، تعداد مساحت پنجره‌ها و لامپ‌های معیوب ثبت گردید.

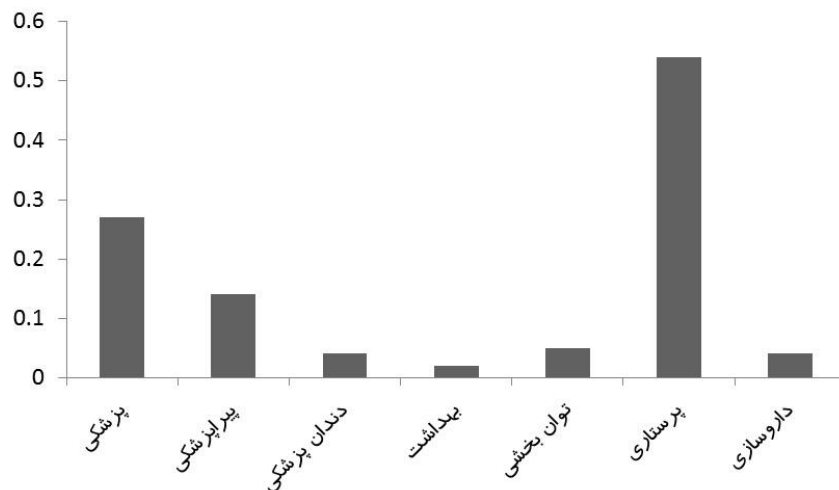
در هر ایستگاه برای اندازه‌گیری شدت روشنایی از دستگاه نورسنج مدل TES-1330 استفاده گردید. حسگر این دستگاه طبق توصیه IESNA در ارتفاع ۰/۷۵ متر از کف زمین و تقریباً در ارتفاع میز مطالعه دانشجویان قرار گرفت و میزان روشنایی در مرکز هر ایستگاه بر حسب لوکس ثبت گردید. با توجه به هدف پژوهش، اندازه‌گیری شدت روشنایی کلی (طبیعی و مصنوعی)، طبیعی و مصنوعی مدنظر بود، همچنین تمامی موارد اندازه‌گیری روشنایی در ساعت ۱۲:۳۰ تا ۱۳:۳۰ در شرایط آفتابی و بدون ابر در فصل بهار انجام شد. هنگام اندازه‌گیری نور طبیعی همه منابع روشنایی مصنوعی (لامپ‌ها) خاموش شده و پرده‌ها کاملاً باز بودند. جهت اندازه‌گیری نور کلی، لامپ‌ها روشن و روشنایی کلی که تلفیقی از روشنایی طبیعی و مصنوعی است، اندازه‌گیری شد. نور مصنوعی نیز بعد از غروب و شب اندازه‌گیری شد. در پایان میانگین و انحراف معیار شدت روشنایی برای هر کدام از سالن مطالعه‌ها تعیین و با استاندارد انجمن مهندسان روشنایی آمریکای شمالی (IESNA) و ایران مقایسه شد. جهت اندازه‌گیری تابش فرابنفش از دستگاه Hagner مجهز به حسگر ماورای بنفش A در هر کدام از ایستگاه‌هایی که شدت روشنایی اندازه‌گیری شده و در زمان‌های ذکر شده در بالا انجام گرفت. در پایان میانگین و انحراف معیار مقدار تابش فرابنفش برای هر سالن مطالعه‌ها تعیین گردید.

جدول ۱. نتایج اندازه‌گیری میزان شدت روشنایی (لوکس) در سالن مطالعه

انحراف معیار	روشنایی تلفیقی	انحراف معیار	روشنایی مصنوعی	انحراف معیار	روشنایی طبیعی	دانشکده
۹۴/۳۵	۴۶۵/۵۲	۹۶/۸۱	۴۲۷/۹۱	۹۳/۳۵	۱۱۱/۲۸	دانشکده پزشکی
۱۹۶/۸۷	۶۵۶/۱۸	۱۴۴/۹۴	۴۷۱/۵۱	۳۴۴/۷۵	۲۸۶/۶۱	دانشکده پیراپزشکی
۱۴۵/۸۶	۴۱۹/۶۶	۱۸۶/۹۸	۲۱۶/۴۹	۱۵۴/۲۰	۱۴۶/۵۵	دانشکده دندان پزشکی
۹۳/۴۶	۱۶۳/۷۰	۲۴/۸۵	۱۳۳/۷۸	۳۱۷/۶۹	۸۴/۱۵	دانشکده بهداشت
۱۰۰/۵۵	۲۳۶/۷۰	۱۳۷/۹۳	۳۱۳/۳۸	۱۳۰/۴۲	۱۹۴/۳۵	دانشکده توان بخشی
۱۴۹/۹۲	۶۳۵/۸۱	۷۵/۴۸	۳۳۵۲/۲۵	۱۵۳/۷۸	۹۵/۵	دانشکده پرستاری - سالن ۱
۱۳۴/۴۱	۳۱۹/۲۵	۶۸/۲۷	۲۴۴/۸۲	۲۲۶/۶۷	۲۲۹/۶۱	دانشکده پرستاری - سالن ۲
۹۹/۳۷	۲۳۴/۶۶	۷۲/۷۵	۲۰۳/۹۳	۳۲/۲۴	۴۸/۷۶	دانشکده دارو سازی

جدول ۲. نتایج اندازه‌گیری میزان تابش ماورای بنفش A (وات بر مترمربع) در سالن مطالعه

انحراف معیار	میزان تابش فرابنفش	دانشکده
۰/۳۲۹	۰/۲۷	پزشکی
۰/۱۰۹	۰/۱۴	پیراپزشکی
۰/۰۱۴	۰/۰۲	بهداشت
۰/۰۱۶	۰/۰۵	توان بخشی
۰/۰۱۵	۰/۵۴	پرستاری
۰/۲۶۲	۰/۰۴	دندان پزشکی
۰/۰۲۹	۰/۰۴	داروسازی



نمودار ۱. میزان تابش ماورای بنفش A در سالن مطالعه‌های دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

## بحث و نتیجه‌گیری

می‌تواند بعلت شیشه‌های رفלקسی استفاده شده در دانشکده بهداشت که میزان نور ورودی را کاهش داده و تعداد لامپ‌های سوخته زیاد باشد. همچنین در دانشکده داروسازی لامپ‌ها با بازدهی کم از دلایل این مورد می‌باشد. نتایج حاصل از مطالعه

با بررسی نتایج بدست آمده و مقایسه با مقادیر استاندارد، میزان شدت روشنایی تلفیقی ۲۵ درصد سالن‌های مطالعه (بهداشت، داروسازی) کمتر از مقادیر حداقل پیشنهادی استاندارد بوده است.

قنبری و همکاران که در کتابخانه‌های دانشگاه علوم پزشکی شیراز صورت پذیرفت 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 پایین تر محاسبه شده است (۱۵). همچنین مطالعه ای که توسط اسپینوزا و همکاران در دانشگاهی در کشور کاستاریکا انجام شده است، بیان کرد نیمی از ایستگاه‌های اندازه‌گیری دارای روشنایی نامناسب بودند و در تمام ۶۱ نقطه اندازه‌گیری کتابخانه‌ها دارای روشنایی نامناسب بودند (۱۶). نتایج ارزیابی شدت روشنایی و تابش فرابنفش در کتابخانه‌های دانشگاه مازندران توسط مقصودی و همکاران نشان داد که ۶۶/۶۶ درصد سالن‌های مطالعه از روشنایی مناسب برخوردار نیستند، لذا می‌بایست نسبت به بهینه‌سازی سالن‌ها جهت تامین روشنایی مطلوب اقدامات لازم صورت پذیرد (۱۷).

همانگونه که از نتایج جدول ۱ برآورد می‌شود میزان شدت روشنایی کلی در دانشکده پیراپزشکی از میزان استاندارد کشوری (۳۰۰ تا ۵۰۰ لوکس) بالاتر بوده است که تعداد زیاد پنجره‌های شفاف در سالن (۱۲ عدد در قسمت شمالی)، تعداد زیاد لامپ و نور ترکیبی زرد و سفید (از هر سه لامپ ۲ عدد سفید و ۱ عدد زرد) از دلایل افزایش این مقدار بوده‌اند. همچنین در سالن مطالعه آقایان دانشکده پرستاری بالا بودن میزان شدت روشنایی کلی از میزان استاندارد پس از بررسی داده‌ها منتج می‌شود. که وجود ۶ عدد پنجره شفاف در بخش شمالی و تعداد کم لامپ‌های سوخته را می‌توان اشاره کرد (۴ عدد از ۳۳ لامپ). در مطالعه ای که توسط آبرامسون<sup>۱</sup> و همکاران در دانشگاهی در برزیل جهت اندازه‌گیری روشنایی روی میزهای کلاس درس انجام شد، نشان داد که در اکثر موارد مقادیر شدت روشنایی برابر و یا بیشتر از حداقل استاندارد بوده‌اند (۱۸). مقادیر

شدت روشنایی طبیعی در ۸۷/۵ درصد کمتر از مقادیر استاندارد بوده است (دانشکده‌های پیراپزشکی، پزشکی، بهداشت، داروسازی، دندانپزشکی، پرستاری) که دلایل عمده کم بودن میزان شدت روشنایی طبیعی در تعداد بیشتر سالن مطالعه‌های دانشکده‌ها را می‌توان به نوع شیشه‌های استفاده شده در ساخت پنجره‌ها، عدم تعویض لامپ‌های سوخته، عدم استفاده از میزهای مطالعه با درخشندگی سطح مناسب بیان داشت. مطابق نتایج مطالعه ای که توسط مقصودی و همکاران با هدف اندازه‌گیری شدت روشنایی و تابش فرابنفش کتابخانه‌های دانشگاه‌های شهر ایلام انجام شد، مقایسه شدت روشنایی عمومی کتابخانه‌ها با مقادیر استاندارد IESNA نشان داد که در حالت توام ۲۰ درصد و در حالت طبیعی ۴۰ درصد کل واحدها کمتر از مقادیر حداقل پیشنهادی استاندارد بوده‌اند (۳). در مطالعه ای که جهت اندازه‌گیری شدت روشنایی کتابخانه‌های دارای اشکال هندسی نامنظم در شهر زنجان انجام گرفت، مشخص شد که شدت روشنایی توام و طبیعی به ترتیب در ۵۱ و ۸۰ درصد موارد روی میز مطالعه کمتر از مقادیر استاندارد توصیه شده بوسیله استاندارد IESNA بود که همخوانی نزدیکی با نتایج این مطالعه دارد (۸).

همچنین در مطالعه ای که به وسیله قطبی راوندی و همکاران جهت ارزیابی شدت روشنایی و تابش‌های فرابنفش در کتابخانه‌های عمومی دانشگاه‌های شهر کرمان در سال ۱۳۸۹ انجام گرفت، مشخص شد که شدت روشنایی توام و طبیعی به ترتیب در ۲۸/۵۷ و ۱۰۰ درصد سالن‌های مطالعه کمتر از حد استاندارد کشوری و IESNA بوده که همخوانی نزدیکی با نتایج این مطالعه دارد (۱۹). در پژوهش جوان و همکاران که به منظور ارزیابی شدت روشنایی در سالن‌های مطالعه خوابگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام گرفت، از مجموع ۲۴ سالن مطالعه، ۱۵ سالن مطالعه از روشنایی مناسب برخوردار نبودند.

<sup>1</sup> Abramson

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 (۱۹).

در رابطه با روشنایی مصنوعی می‌توان بیان داشت که ۴۲/۵ درصد شدت روشنایی کمتر از مقادیر استاندارد بوده است که مجیدی و همکاران در مطالعه ای جهت اندازه‌گیری شدت روشنایی کتابخانه‌های شهر زنجان نشان دادند مقادیر روشنایی طبیعی، مصنوعی و توأم به ترتیب در ۵۱، ۹۹ و ۸۱ درصد کتابخانه‌ها کمتر از حد توصیه شده استاندارد IESNA بوده است (۶).

اندازه‌گیری و طراحی روشنایی عمومی خوابگاه‌های دانشجویی و سالن مطالعه دانشگاه علوم پزشکی قزوین توسط ندیری و همکاران نشان داد در تمام سالن‌های مطالعه شدت روشنایی کمتر از حد کمینه کشوری ۳۰۰ لوکس بود که کمبود منابع روشنایی مصنوعی و چیدمان نامناسب لامپ‌ها در سالن‌های مطالعه عمده دلیل روشنایی نامناسب ذکر شده است (۲۰).

میزان فرابنفش تولیدی در زمان اندازه‌گیری روشنایی کلی در سالن مطالعه پرستاری بالاترین مقدار را به خود اختصاص داده است. با وجود آنکه میزان تابش فرابنفش موجود در کتابخانه‌ها خیلی کمتر از میزان آن در بیرون ساختمان و جلوی آفتاب است، اما بایستی در انتخاب لامپ‌های کتابخانه دقت کافی را به کار برد (حد پرتو فرابنفش موثر دریافتی بر طبق استاندارد ایران در هر شبانه روز برابر ۳۰

ژول بر مترمربع می‌باشد). مطالعه سایره<sup>۱</sup> و همکاران بر روی لامپ‌های فلورسنت نشان داد که این دسته از لامپ‌ها اشعه فرابنفش در طول موج‌هایی تشعشع می‌نمایند و توصیه نمودند بیماران که به نور حساسیت دارند و افرادی که شرایط کاری آنها ایجاب می‌کند که با نور ساطع شده از لامپ فلورسنت فشرده از فاصله نزدیک (میزهای تحریر) در تماس باشند، ممکن است در خطر باشند (۲۱). در همین راستا تحقیقات جدید نشان داده اند که با وجود پایین بودن سطح اشعه فرابنفش این لامپ‌ها چون زمان مواجهه با آنها ممکن است طولانی باشند، می‌تواند باعث آسیب در افراد گردد (۲۲). تدابیری همچون چیدمان صحیح چراغ‌ها برای توزیع یکنواخت روشنایی در کتابخانه، تعویض لامپ‌های سوخته برای جلوگیری از کاهش روشنایی، ارتفاع مناسب قرارگیری چراغ‌ها، استفاده از لامپ‌هایی با روشنایی کمتر در کتابخانه‌ها، استفاده از میزهای مطالعه با درخشندگی سطح مناسب، طراحی روشنایی بر اساس روش‌های استاندارد موجود می‌تواند در استاندارد بودن میزان توزیع شدت روشنایی در کتابخانه‌ها کمک قابل توجهی داشته باشد.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز جهت حمایت از این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

<sup>۱</sup> Sayre

### References

- 1- Khaje N, Nassiri P, Kakoei H. Evaluation of general Lighting in Tehran Kayhan publishing house. J Tehran Med Sci. 2005;11:937-40.
- 2- Ghazaei S. Diseases caused by physical factors at work place. Tehran Uni publ. 2000;4:107-11.
- 3- Moghadam RM, Farasati F, Toolabi A, Jafarzadeh Z. Light Intensity and Ultraviolet Radiation in the Libraries and Computer Sites of Ilam Universities. Journal of Health and Development. 2014;2(4):316-25.

- 4- Golmohamadi R. Illumination engineering. Hamadan, Iran: Daneshjoo Press; 2003.
- 5- Rafiemanesh H MA, Fazli R, Heravizadeh O, Pourhossein M ,, Maleck-khani H SMSM. The Study and Comparison of General Health Status in Shiftand Day Workers of Tehran Subway Operation Company: AMultivariate Analysis. Journal of Occupational and Environmental Health. 2016;2 (2):125-34.
- 6- Ghazikhanlo Sani K, Habibipour R, Maojiri M. Measurement of the illumination in official and educational places in the univercities of Hamadan and comparison with international standards. Pajouhan Scientific Journal. 2013;11 (4):29-35.
- 7- Hajizadeh R, Mehri A, Jafari S, Beheshti M, Haghighatjou H. Feasibility of ESI Index to Assess Heat Stress in Outdoor Jobs. Journal of Occupational and Environmental Health. 2016;2 (1):18-26.
- 8- Majidi F, Azimi Pirsaraei S, Arghami S. Measurement of the Illumination in Irregular Geometric Libraries of Zanjan City with Geospatial Information System (GIS. ZUMS Journal. 2009;17 (66):61-70.
- 9- Barrows WE. Light, photometry, and illuminating engineering: McGraw-Hill; 1951.
- 10- Turki F, Mehdi R. Survey benefits of LED replacement bulbs instead of conventional light sources. Tehran: Hayan. 2007.
- 11- Safari S, Kazemi M, Yousefi HA, Dehghan H, Mahaki B. Evaluation of ultra violet emissions radiated from compact fluorescent lamps of Iranian current brands. Health Scope. 2013;2 (3):130-5.
- 12- Klein RS, Sayre RM, Dowdy JC, Werth VP. The risk of ultraviolet radiation exposure from indoor lamps in lupus erythematosus. Autoimmunity reviews. 2009;8 (4):320-4.
- 13- Protection ICoN-IR. Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation of wavelengths between 180 nm and 400 nm (incoherent optical radiation). Health Physics. 2004;87 (2):171-86.
- 14- Asadi H, TAVAKOLI M. Ultraviolet radiation from Iranian fluorescent lamps. 2002.
- 15- Wahlström J. Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. Occupational Medicine. 2005;55 (3):168-76.
- 16- Charness N, Dijkstra K. Age, luminance, and print legibility in homes, offices, and public places. Human Factors. 1999;41 (2):173-93.
- 17- Alizadeh A FM, Mohamadi S, Kohnehshahri M, Rezvani p. Assessment of intensity in the halls of the University of Medical Sciences in 2012. Sixteenth National Conference on Environmental Health. 2012.
- 18- Abramson CI, Page MC, Zolna M, Howard W, Aquino I, Nain S. Preliminary study of illumination levels in university and elementary classrooms in Campina Grande, Brazil. 2007.
- 19- Ghotbi Ravandi M, Khanjani N, Nadri F, Nadri A, Ahmadian M, Toolabi A. Evaluation of illumination intensity and ultraviolet radiation at Kerman Medical University libraries. Iran Occupational Health. 2012;8 (4):29-35.
- 20- AVAZPOR M. Measurement and design of general illumination in Qazvin Medical science University student residences. www sjimu medilam ac ir. 2013;20 (5):59-66.
- 21- Sayre RM, Dowdy JC, Poh-Fitzpatrick M. Dermatological Risk of Indoor Ultraviolet Exposure from Contemporary Lighting Sources. Photochemistry and photobiology. 2004;80 (1):47-51.
- 22- Klein RS, Werth VP, Dowdy JC, Sayre RM. Analysis of compact fluorescent lights for use by patients with photosensitive conditions. Photochemistry and photobiology. 2009;85 (4):1004-10.