ارزیابی و اندازه گیری شدت روشنایی در مدارس ابتدایی شهر ایلام در سال ۱۳۹۲

حدیث پاکیده[۱]، حجت اله کاکایی[۲]، فیض اله میرزایی[۲]، شبنم ابدال بیگی[۲]، مسعود پورنجف[۳]، احسان محمدی[۲]، فرهاد فراستی[۲*]

۱) کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

۲) گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

۳) گروه علوم تغذیه، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد سنندج

تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۱۱

چکیده

مقدمه: روشنایی یکی از مهم ترین مباحث فیزیکی محیط کار می باشد. از نور نه تنها جهت رویت اشیاء و انجام کارها بلکه به عنوان عاملی برای ایجاد یک محیط کار مطبوع و دلپذیر استفاده می شود. از آن جایی که نور روز می تواند از طریق ارتقای سطح سلامت، باعث افزایش کارایی دانش آموزان شود بنا بر این مطالعه حاضر با هدف ارزیابی روشنایی توام در مدارس ابتدایی شهر ایلام صورت گرفته است.

مواد و روش ها: مطالعه حاضر به صورت توصیفی-تحلیلی در سال ۱۳۹۲ در تعدادی از مدارس ابتدای شهر ایلام انجام گرفته شد. پس از تقسیم بندی شهر ایلام به ۵ منطقه از هر منطقه یک مدرسه و مجموعاً ۵ مدرسه که هر کدام ۱۰ کلاس دارند به عنوان نمونه انتخاب شدند و بر اساس روش الگویی IESNA صورت گرفته که مقادیر اندازه گیری شده وارد SPSS vol.16 شدند و نتایج حاصل با استفاده از آزمون های آماری مناسب(فراوانی، کراستب) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته های پژوهش: نتایج مطالعه نشان داد که ۵۸ درصد مدارس از کیفیت روشنایی مطلوب برخوردار بودند و ۴۲ درصد وضعیت نامطلوبی داشتند. هم چنین یافته ها نشان داد که ۶۲ درصد مدارس دارای شدت روشنایی استاندارد می باشند. بر اساس یافته های این پژوهش میزان درخشندگی سطوح و مطلوبیت کیفی روشنایی بیشترین تاثیر را بر مقدار شدت روشنایی عمومی داشته اند. حداقل مقدار شدت روشنایی اندازه گیری شده ۳۰۳/۳۰ و بیشترین مقدار آن ۸۷۵/۵۰ لوکس می باشد.

بحث و نتیجه گیری: با توجه به نتایج به دست آمده علت اصلی عدم تطابق مقادیر روشنایی با استاندارد و سطح مطلوبیت می توان به قرار گرفتن مدارس در قسمت جنوبی و نسبت مساحت پنجره به سطح اتاق اشاره کرد که پیشنهاد می شود جهت برطرف کردن این نقایص طراحی ها مطابق با الگوهای استاندارد و هم چنین بهره گیری بیشتر از نور طبیعی انجام گیرد.

واژه های کلیدی: شدت روشنایی، IESNA، مدارس ابتدایی، ایلام

* **نویسنده مسئول:** گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایلام

Email: farasaty_64@yahoo.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-09]

مقدمه

امروزه حس بینایی مهم ترین و حیاتی ترین حس انسان به شمار می رود. دید خوب به روشنایی نیاز دارد کمبود یا ازدیاد آن موجب ناراحتی های گوناگون مانند خستگی چشم، سردرد، نقص بینایی، خیرگی، خستگی جسمی و نیز اثرات روانی شود. هر اندازه وظایف شغلی فرد دقیق تر باشد توجه به میزان روشنایی محیط کار مهم ترخواهد بود(۱). نورپردازی همواره بخش تفکیک ناپذیر از محیط زندگی انسان را تشکیل می دهد و حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد از تاثیرگذاری ما از جهان از طریق ارتباط بصری با محیط حاصل می شود(۲). نتایج پژوهش های متعدد حاکی از این است که ویژگی های کالبدی محیط شامل نور، صوت، رنگ، طرح فضا، دما و طراحی محیط به طرز چشمگیری می تواند بر یادگیری فردی و گروهی و در نتیجه بر کارایی تاثیرگذار باشد. در یادگیری ۷۵ درصد بینایی، ۱۳ درصد شنوایی، ۶ درصد لامسه، ۳ درصد بویایی و ۳ درصد حس چشایی موثر است(۳). نور روز با تاثیر بر چرخه سیر کادین سبب تنظیم عملکردهای فیزیولوژی مانند خواب، گوارش، هوشیاری، افسردگی و سلامت عمومی می شود. بر اساس مطالعات ناگوچی و همکاران در سال ۲۰۰۴ روشنایی زیاد در طول روز می تواند سبب بهبود کارکرد انسان و نیز افزایش ترشح ملاتونین و افت دمای بدن در شب و در نهایت سبب بهبود کیفیت خواب شود(۴). استفاده از نور روز برای روشنایی دارای فواید اقتصادی زیست محیطی بسیاری است. اکنون طراحی روشنایی در ساختمان غیر از روش های غیر تجربی مبتنی بر قوانینی علمی است. مسئله مهم در طراحی ساختمان برای بهره گیری از نور طبیعی تعیین کردن مقداری از نور موجود در محیط بیرون است که انتظار می رود در یک موقعیت خاص به محیط داخل برسد که به عنوان ضریب روشنایی روز معروف است. نورگیرها دارای توان بالقوه ای برای بهره گیری از نور روز برای روشنایی فضای داخلی ساختمان و صرفه جویی در مصرف انرژی است(۵). نور روز می تواند از طریق ارتقای سطح سلامت، باعث افزایش کارایی دانش آموزان شود(۶).

مواد و روش ها مطالعه حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی است که در سال ۱۳۹۲ در تعدادی از مدارس ابتدایی شهر ایلام انجام گرفته است. جامعه مورد پژوهش کل مدارس دولتی واقع در شهر ایلام بود که پس از تقسیم بندی شهر ایلام به ۵ منطقه، ۵ مدرسه انتخاب شد. ابتدا نقشه ساده ای از محیط تهیه گردید و در آن چیدمان و نوع چراغ ها، تعداد لامپ های معیوب، تعداد و مساحت پنجره ها مشخص شد سپس با استفاده از الگوهای سوم و چهارم IESNA ایستگاه بندی محیط انجام گرفت و شدت روشنایی با استفاده از از دستگاه لوکس متر *Hanger* مدل *EC1* در هر ایستگاه اندازه گیری و ثبت شد. در مرحله بعد درخشندگی سطوح با استفاده از دستگاه رفلکتومتر ساخت شرکت Hanger مدل S4 اندازه گیری و ثبت شد، که قبل از هر بار اندازه گیری در کلاس های مختلف با استفاده از روش کالیبراسیون نقطه صفر، کالیبره می شد، در پایان میانگین و انحراف معیار برای هر کدام از کلاس ها تعیین و با استاندارد انجمن مهندسین روشنایی آمریکای شمالی IESNA و ایران مقایسه شد. کاربرد الگوهای سوم و چهارم به شرح زیر می باشد:

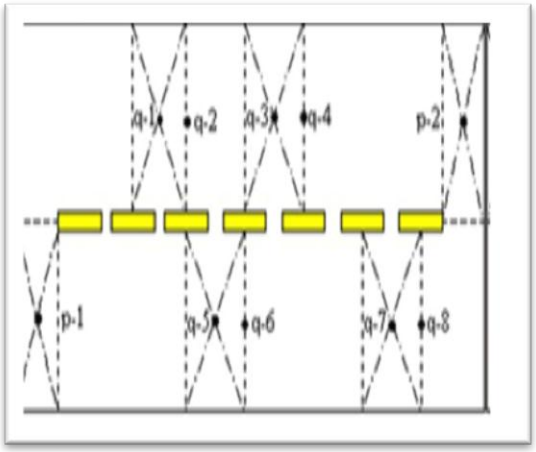
الگوی سوم: در صورتی که در یک مکان با عرض کم یک ردیف چراغ خطی(فلورسنت) یا نقطه ای با فاصله نصب شده در ۱۰ ایستگاه تعیین شده شدت روشنایی اندازه گیری و طبق رابطه زیر متوسط شدت روشنایی آن مکان محاسبه شود(شکل شماره ۱)

$$E_{avg}=\frac{Q(N-1)+P}{N}$$ رابطه شماره ۱

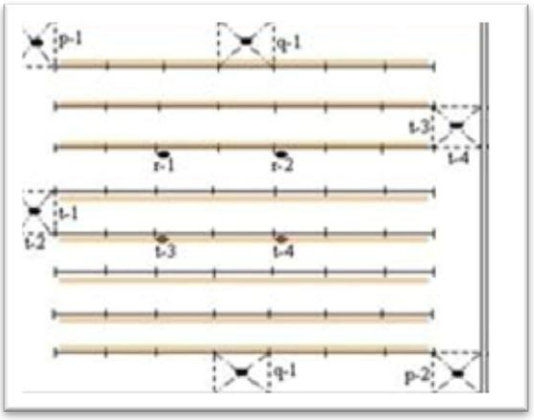
الگوی چهارم: در مکان های وسیع با ارتفاع کم، استفاده از چراغ های خطی در چند ردیف بدون فاصله یا با فاصله کمتر از طول چراغ معمول است. در این حالت باید اندازه گیری روشنایی در ۱۲ ایستگاه انجام و میانگین مقادیر در ایستگاه های هم نام به رابطه زیر منتقل و متوسط شدت روشنایی مکان محاسبه می شود (شکل شماره ۲)

$$E_{avg}=\frac{QN+T(M-1)+P+RN(M-1)}{M(N+1)}$$ رابطه شماره ۲

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-09]



شکل شماره ۱. الگوی سوم در اندازه گیری روشنایی عمومی داخلی.



شکل شماره ۲. الگوی چهارم در اندازه گیری روشنایی عمومی داخلی(۱).

یافته های پژوهش

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان شدت روشنایی در تمامی کلاس های مدارس توحید، رضایی نژاد، ام کلثوم و مختار در محدوده استاندارد(۳۰۰ تا ۵۰۰ لوکس) و یا بالاتر از آن قرار داشتند. در حالی که مقادیر شدت روشنایی در مدرسه معاد در ۱۰۰ درصد موارد بالاتر مقدار پیشنهادی(۵۰۰ لوکس) قرار داشتند که مهم ترین علل آن را می‌توان قرار گرفتن مدرسه در موقعیت جنوبی و میزان بهره گیری بیشتر از نور طبیعی(نسبت بیشتر مساحت پنجره به اتاق) دانست. حداقل مقدار شدت روشنایی اندازه‌گیری شده ۳۰۳/۳۰ و بیشترین مقدار آن ۸۷۵/۵۰ لوکس می باشد(جدول شماره ۱). هم‌چنین نتایج مطالعه نشان داد که ۵۸ درصد از مدارس از کیفیت روشنایی مطلوب برخوردار بودند و ۴۲ درصد وضعیت نامطلوبی داشتند. هم چنین ۶۲ درصد مدارس دارای شدت روشنایی استاندارد(۳۰۰ تا ۵۰۰ لوکس) می باشند(جدول شماره ۲).

نسبت مساحت پنجره به مساحت کلاس در تمامی مدارس یا در محدوده استاندارد(۲۰-۱۰ درصد) و یا کمتر از آن بودند. از بین ۵ مدرسه مورد مطالعه، کمترین و بیشترین میزان بهره از شاخص نسبت مساحت پنجره به مساحت کلاس به ترتیب مربوط به مدرسه مختار و مدرسه معاد می باشد. که این عامل خود دلیلی برای بالا بودن میزان شدت روشنایی در مدرسه معاد نسبت به سایر مدارس مورد مطالعه می باشد(جدول شماره ۳).

بر اساس یافته های این پژوهش، تنها دو فاکتور میزان درخشندگی سطوح و نسبت مساحت پنجره به مساحت کلاس به لحاظ آماری رابطه مستقیم و معناداری بر مقدار شدت روشنایی عمومی داشته اند($P<0.05$).

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-09]

جدول شماره ۱. *فراوانی میزان شدت روشنایی عمومی در مدارس مورد مطالعه*

آمار / متغیر	میزان شدت روشنایی	فراوانی نسبی(درصد)	فراوانی تجمعی(درصد)	میانگین	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
مدرسه توحید	زیر ۳۰۰	۰	۰	٦/٤	۱/٤٥	۳۹٥/٥۰	۸٤۲/۲۰
	۳۰۰-٥۰۰	۲۰	۲۰				
	بالاتر از ٥۰۰	۸۰	۱۰۰				
مدرسه رضایی نژاد	زیر ۳۰۰	۰	۰	٥/۹	۷/٤	٤٥٦/۸۰	٦٥٥/٥۰
	۳۰۰-٥۰۰	۲۰	۲۰				
	بالاتر از ٥۰۰	۸۰	۱۰۰				
مدرسه معاد	زیر ۳۰۰	۰	۰	٦/۲	٥/۱	٥٥٦/٦۰	۷۰۱/۱۰
	۳۰۰-٥۰۰	۰	۰				
	بالاتر از ٥۰۰	۱۰۰	۱۰۰				
مدرسه مختار	زیر ۳۰۰	۰	۰	٥/٤	۹/۹	۳۸۷/۷۰	۷٤۸/۸۰
	۳۰۰-٥۰۰	۳۰	۳۰				
	بالاتر از ٥۰۰	۷۰	۱۰۰				
مدرسه ام کلثوم	زیر ۳۰۰	۰	۰	٦/٥	۱/۸	۳۰۳/۳۰	۸۷٥/٥۰
	۳۰۰-٥۰۰	۲۰	۲۰				
	بالاتر از ٥۰۰	۸۰	۱۰۰				

شدت روشنایی ٥۰۰-۳۰۰ لوکس است. *IESNA* استاندارد

جدول شماره ۲. تعیین سطح مطلوبیت کیفی و کمی شدت روشنایی

متغیر / آماره	مطلوبیت کیفی		مطلوبیت کمی	
	مطلوب(درصد)	نامطلوب(درصد)	مطلوب(درصد)	نامطلوب(درصد)
فراوانی نسبی	٥۸	٤۲	٦۲	۳۸
فراوانی تجمعی	٥۸	۱۰۰	٦۲	۱۰۰

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-09]

جدول شماره ۳. میزان شدت روشنایی مدارس نسبت به سطح پنجره هر کلاس.

آمار / متغیر	نسبت سطح پنجره به کلاس(درصد)	فراوانی نسبی(درصد)
مدرسه توحید	کمتر از ۱۰	٤٠
	۱۰-۲۰	٦٠
مدرسه رضایی نژاد	کمتر از ۱۰	۲۰
	۱۰-۲۰	۸۰
مدرسه معاد	کمتر از ۱۰	۱۵
	۱۰-۲۰	۸۵
مدرسه مختار	کمتر از ۱۰	۵۰
	۱۰-۲۰	۵۰
مدرسه ام کلثوم	کمتر از ۱۰	۲۰
	۱۰-۲۰	٦٠

بحث و نتیجه گیری

بر اساس یافته های این پژوهش میزان درخشندگی سطوح و مطلوبیت کیفی روشنایی بیشترین تاثیر را بر مقدار شدت روشنایی عمومی داشته اند. حداقل مقدار شدت روشنایی اندازه گیری شده ۳۰۳/۳۰ و بیشترین مقدار آن ۸۷۵/۵۰ لوکس می باشد. نتایج مطالعه نیز نشان می دهد که در ۸۲ درصد کلاس ها شدت روشنایی بالاتر از ۵۰۰ لوکس(میزان پیشنهادی IESNA)، در ۱۸ درصد از موارد میزان شدت روشنایی بین ۵۰۰-۳۰۰ لوکس(استاندارد IESNA) می باشد که دلیل آن قرار گرفتن موقعیت کلاس ها در قسمت جنوبی می باشد. پیشنهاد می شود برای برطرف کردن نقایص، طراحی ها مطابق با الگوهای استاندارد با بهره‌گیری بیشتر از نور طبیعی انجام گیرد. لامپ های معیوب و سوخته به موقع تعویض شوند، تعداد لامپ ها و شیشه ها افزایش یابد. اندازه پنجره ها به ۱۵ تا ۲۰ درصد از سطح کف اتاق افزایش یابد.

References

1.Golmohammadi R. Light engineering, 3th ed. student publications, (Hamedan), 2009; p.139-40.

2.Shekarisoleimanloo Sh, Golmohammadi R. Enough light in industrial city of Tehran province. Healt Mag2009;26-35.

3.Azaimi M, Pirsoraee R, Arghami Sh. Measuring light sharpness of libraries with irregular geometry shapes in Zanjan city by GIS method. Ana Mag Med stud2009;61-70.

4.Ghotbiravandi M, Khanjani N, Nedri F, Nedri H, Ahmadian M, Toolabi A ,et al. Study the measuring light and radiation in libraries of medical University of Kerman. Mag Iran Health 2010; 29-35.

5.Poordeihimi Sh, Hajiseyedjavadi F. The effect of light on human and its understanding mechanism and environment. Univ Jihad J2009;67-75.

6.Maarefat M, Doostyasoori K. Parametric studies of lights by aiming improving lights. Account Mag Mech2009;15-32.

7.Hathaway W. Effect of school lighting on physical development and school performance. J Edu Res 1995; 88:23-9.

8. Doshi M, Copik A, Gesquiere AJ. Development and Characterization of Conducting Polymer Nanoparticles for Photodynamic Therapy In Vitro. Photodiagnosis Photodyn Ther 2015;15:45-9.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-09]

Evaluation and Measurement of Lighting Intensity in the Primary Schools of Ilam in 1392

Pakideh H[1],Kakaee H[2], Mirzai F[2], Abdalbygi S[3],Pornajaf M[4],Mohammadi H[3], Farasati F[2]

(Received: April 23, 2014 Accepted: January 31, 2015)

Abstract

Introduction: Illumination is one of the most important physical issues in work environment. Lighting is used not only in order to see the objects and do activities, but also as a factor for creating a pleasant work environment. Since daylight can increase performance in students, and it does via improving health promotion, so this study was performed to evaluate the combined lighting of primary schools in Ilam.

Materials & Methods: This descriptive - analytic study was performed in 1392 in a number of primary schools of Ilam. To select the sample, Ilam was divided to 5 regions. Then just one school with 10 classes was selected of every region, so we had totally 5 schools. In according to pattern of Illuminating Engineering Society of American (IESNA), measured values were entered into SPSS version 16. The obtained results were analyzed using the appropriate statistical tests such as descriptive statistics and Chi-square.

Findings: The results showed that the lighting quality in 58% of schools was ideal, and 42% had an undesirable situation. The results also showed that 62% of schools had the standard illumination intensity. According to the findings of this study, two factors had the greatest impact on the illumination intensity: the surfaces luminosity, and the quality of illumination. The minimum and maximum lighting intensity values were 303/30 and 875/50 lux respectively.

Discussion & Conclusion: According to the obtained results, the main cause of non-compliance with the standard lighting values can be the southern location of schools, and the ratio of window area to room. It is recommended that to solve these shortcomings, designing in accordance with the standard patterns and also taking more advantages of natural light be carried out.

Keywords: Lighting intensity, IESNA, Primary schools, Ilam,

1.Student Research Committee, Ilam University of Medical Science, Ilam, Iran
2.Dept of Occupational Health, *Faculty of Public Health, Ilam University of Medical Sciences, Ilam, Iran*
3. Dept of Nutrition Science, Sciences and Researches Branch ,Islamic Azad University Sanandaj, Sanandaj, Iran
** Correspondin author Email: farasaty_64@yahoo.com*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-09]