تحلیل ساختار و چیدمان پلان های مسکونی در راستای بهره گیری از روشنایی طبیعی نور خورشید نمونه موردی: منازل مسکونی شهر خرم آباد

مهرنوش صفربیرانوند: کارشناسی ارشد معماری از دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد
mehr.safarbeyranvand@yahoo.com
مهدی شریفی: هیات علمی گروه معماری، واحد دورود، دانشگاه آزاد اسلامی، دورود-ایران
mahdisharifi76@yahoo.com

چکیده:

نور روز یکی از عوامل پایداری انرژی محسوب می شود. علاوه بر اینکه دریافت نور خورشید تأثیر مثبت در کاهش مصرف انرژی دارد، می توان از دیگر ویژگی های نور روز همچون اثر مثبت بر روی سلامت باشندگان، مطلوبیت بصری، خلق فضای معماری ریتمیک وزیبا و همچنین ویژگی های مفهومی نور مانند ایجاد سایه، عمق، جدل بین داخل و خارج بنا، در جهت مطلوبیت فضا همچون معماری گذشته ایران بهره مند شد. به همین منظوربا توجه به وضعیت موجود مسکن شهر خرم آباد وبر اساس جهت گیری غالب ساختمان های مسکونی در مناطق جنوب شهر خرم آباد این سوال مطرح می شود که الگوی معماری حاکم شده برمسکن امروز این مناطق در شهر خرم‌آباد که شامل جهت گیری ساختمان ها، نوع نورگیر ها و چیدمان پلان ها است. دسترسی مناسب به نور روز را فرا هم کرده است؟ جهت یافتن پاسخ این سوال انتخاب نمونه های موردی موجود انجام شده است. روش کار به این صورت بوده که با استفاده از روش تحقیق میدانی و اندازه گیری دریافت های نور خورشید در پلان های چهار نمونه موردی در منطقه مورد نظر به وسیله دستگاه سنجش روشنایی(لوکس متر) در چهار فصل سال در زمان های مختلف روز و تحلیل ساختار و چیدمان پلان های معماری در راستای بهره گیری از نور روز پرداخته شده است. برای دستیابی به نتایج بهتر آنالیز داده ها در نرم افزار Excel، ترسیم نمودار های حاصل از این نتایج و مقایسه آنها با هم صورت گرفته که در پایان می توان به این نتایج دست یافت که جهت گیری ساختمان ها و تنوع نورگیر ها به درستی انجام شده است، ولی چیدمان پلان و ساختار طراحی آن نیاز به اصلاح و هدف گذاری بهتر در جهت اقلیمی دارد. با بهبود ساختار طراحی پلان های مسکونی در الگوی شهر خرم آباد می توان به معماری مناسب از لحاظ بهره گیری مطلوب از نور روز دست یافت.

کلمات کلیدی: روشنایی طبیعی، تنوع نورگیر، چیدمان پلان، طول مفید فضا، مسکن شهر خرم آباد

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱.مقدمه:

اثر آسایشی نور آفتاب انکار ناپذیر است، بنابراین هدایت نور آن به داخل فضاهای مسکونی، می تواند ما را در مقابل بیماری ها محافظت نماید، چنانچه ضرب المثلی در این مورد می گوید« از دری که آفتاب وارد نشود، پزشک وارد می شود»(wright,2010) خانه ها، مکانی هستند که افراد زمان خود را برای آرامش در آن سپری می کنند. اتاقی که از نور طبیعی استفاده می‌کند دارای جذابیت و کشش بیشتری برای گذران اوقات است. ورود نور صبحگاهی به محیط خانه باعث می شود شروع روز با شادابی بیشتری باشد، در حالی که عدم توجه به نور کافی در طراحی، عامل اصلی ایجاد یک محیط دلگیر و کم نور خواهد بود که انگیزه را به شدت کاهش می دهد(قیابکلو،۱۳۹۲). علاوه بر این استفاده از نور در ساختمان ها وسیله ای برای کنترل و سازگار کردن محیط با روش های پایدار برای افزایش بازدهی انرژی، مطلوبیت، آسایش دیداری و خلق محیط دلپذیر و زیبا برای ساکنین ساختمان ها است(قیابکلو ،۱۳۹۲). در این پژوهش با تحلیل ساختار پلان های معماری که بدون توجه به عوامل اقلیمی ازجمله استفاده مناسب از نور خورشید طراحی شده و آنالیز آنها، در شهری مانند خرم آباد که از شرایط اقلیمی مناسبی برخوردار است، می‌توان با ارائه راهکارهای مناسب طراحی، در جهت خلق فضای زندگی سالم تری از منظر دریافت نور روز گام برداشت. بنابراین سوال اصلی پیرامون موضوع در زیر بیان می‌شود: الگوی معماری حاکم شده برمسکن امروز شهر خرم آبادکه شامل جهت گیری ساختمان ها، نوع نورگیر ها و چیدمان پلان ها است. دسترسی مناسب به نور روز رافراهم کرده است؟ و سوال فرعی پیرامون مساله مطرح می شود که چگونه می توان به وسیله تحلیل ساختار و چیدمان فضایی پلان های منازل مسکونی در پلاک های خصوصی، میزان دریافت نور روز و ارتباط آن با ویژگی های نور روز مانند کاهش انرژی مطلوبیت و سالم سازی زندگی را بررسی کرد؟

محدودیت‌های پژوهش حاضرعدم توانایی درکنترل همه ی متغییرهای بازیگردرموقعیت پژوهشی می باشد، متغیرهایی مانند ارتفاع، جنس مصالح، انعکاس نور ناشی از وسایل خانه هایی که به عنوان نمونه موردی بررسی شده اند. در پژوهش حاضر این متغیرها ثابت فرض شده اند.

۲. روش تحقیق:

در این پژوهش از روش انتخابی گام به گام جهت بررسی دریافت نور خورشید در بخش مسکونی و تحلیل پلان های مسکونی پرداخته شده است. و مراحل انجام پژوهش به شرح زیر می باشد:

۱) انتخاب نمونه های موردی

۲) تحلیل پلان نمونه های موردی از لحاظ بهره گیری از نور خورشید

۳) تعریف ماتریس هر فضا به صورت شبکه ۶۰سانتی متر در ۶۰سانتی متردر ۷۰ سانتی متر از کف برای سنجش روشنایی به وسیله دستگاه نور سنج

۴) ترسیم خطوط هم روشنایی و نمودارهای میله ای و سه بعدی دریافت نور خورشید به کمک برنامه ی اکسل

۵) تهیه جداول مربوط به هر ساختمان به صورت مجزا و مقایسه فضاهای آن به منظور دریافت نور در فصل های مختلف سال

۶) تهیه جداول مقایسه نور دریافتی یک فضا به عنوان مثال فضای پذیرایی در نمونه های موردی مختلف

۷) تهیه جداول مربوط به نقاط هم روشنایی در هر ساختمان به صورت مجزا و مقایسه فضاهای آن به منظور توزیع نور در فصل های مختلف سال۸) تهیه جداول مربوط به نقاط هم روشنایی و مقایسه توزیع نور دریافتی یک فضا به عنوان مثال فضای پذیرایی، در نمونه های موردی مختلف

۲-۱.محل و زمان انجام تحقیق:

محل نمونه موردی های انتخابی در منطقه گلدشت شرقی شهر خرم آباد بوده، خرم آباد یکی از شهر های استان لرستان است، با مساحتی حدود ۶۲۲۳ کیلومتر مربع که مرکز استان است و دارای طول شرقی ۲۱ دقیقه و ۴۸ درجه و عرض شمالی ۲۹ دقیقه و ۳۳ درجه می باشد. تعداد ساعات آفتابی در شهر خرم آباد از سالهای آماری مختلف(۱۳۶۶ تا ۱۳۷۵) بطور میانگین ۲۶۷۷ روز می باشد. زمان انجام برداشت نور خورشید در روزهای آفتابی و صاف چهار فصل سال در سه ساعت مختلف روز بوده است.

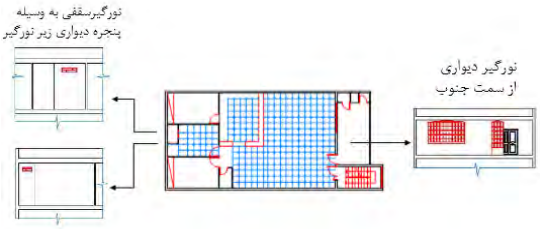
۲-۲.روش گردآوری اطلاعات:

برداشت اطلاعات درپلان های نمونه های انتخابی، روی یک شبکهٔ ۶۰ سانتی متردر ۶۰ سانتی متر و در ارتفاع ۷۰ سانتیمتری ازکف و درساعات مختلف روز، ساعت ۹صبح، ۱۲ظهر و ۱۵ عصر به وسیله دستگاه نورسنج(لوکس متر دیتا لاگر) انجام شده است.

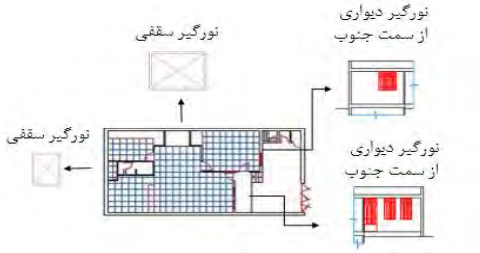
تصویر۱: ماتریس شبکه (منبع : نگارنده)

تصویر۲ : موقعیت نمونه های موردی(منبع: **google earth**)

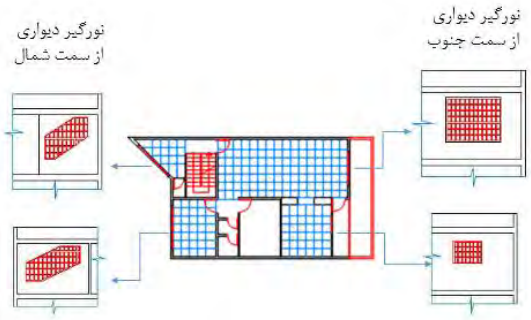
۲-۳. معرفی خانه های انتخابی:



تصویر۳: نورگیری ساختمان **B** (نگارنده)



تصویر۴: نورگیری ساختمان **A** (نگارنده)



تصویر۵: نورگیری ساختمان **D** (نگارنده)

تصویر۶:نورگیری ساختمان **C** (نگارنده)

جدول ۲: مقایسه پلان (نگارنده)

	مشخصات ساختمان	پلان ساختمان	فضاهای نورگیر پلان
Aساختمان	موقعیت:شمال شرق و دریافت نور از جنوب غرب نورگیر:سقفی ودیواری ابعاد زمین: ۹*۱۸		
Bساختمان	موقعیت: شمال شرق و دریافت نور از جنوب غرب نورگیر:سقفی ودیواری ابعاد زمین: ۱۰*۲۰		
Cساختمان	موقعیت: شمال شرق و دریافت نور از جنوب غرب نورگیر:سقفی ودیواری ابعاد زمین: ۱۰*۲۰		
Dساختمان	موقعیت:جنوب غرب و دریافت نور از ضلع شمال شرق و جنوب غرب نورگیر:سقفی ودیواری ابعاد زمین: ۹*۱۸		

۲-۴. تحلیل اطلاعات:

تحلیل اطلاعات بر اساس مقادیر استاندارد روشنایی برای فعالیت های بینایی و فعالیت های عمومی مختلف تعریف شده، صورت گرفته است. روشنایی کمتر از ۱۰۰ لوکس به عنوان روشنایی کم، روشنایی ۱۰۰ تا ۳۰۰ لوکس به عنوان روشنایی مکمل، روشنایی ۳۰۰ تا ۲۰۰۰ لوکس به عنوان روشنایی مکفی و روشنایی بیش از ۲۰۰۰ لوکس به عنوان روشنایی بیش از اندازه وگاه همراه با خیرگی درنظرگرفته شد. این تقسیم بندی را نبیل و مرادلویج براساس دامنه های قابل قبول و غیرقابل قبول روشنایی روی سطح کار، به نام روشنایی مفید نور روز تعریف کرده اند(Nabil and Mardaljevic, 2005).

۲-۴-۱. روش های تخمین نور روز:

برای تخمین نور روز سه روش وجود دارد، که می توانند به صورت جداگانه و یا تلفیقی استفاده شوند:

- اندازه گیری توسط ساخت مدل
- شبیه سازی کامپیوتری

- محاسبات دستی توسط استفاده از معادلات، جداول، نمودارها و نقاله ها (قیابکلو، ۱۳۹۲)

۲-۴-۱-۱. تخمین روشنایی به وسیله محاسبات دستی:

محاسبات دستی پیچیده و زمان گیر است و برای انجام این محاسبات نیاز به در دست داشتن شرایط آسمان، انعکاسات نور، ضریب انتقال نور شیشه و موانع خارجی است. برای انجام محاسبات باید شرایط روشنایی در کل سال سنجیده شود. به همین دلیل محاسبات دستی بسیار مشکل است(قیابکلو، ۱۳۹۲).

۲-۴-۱-۲. شرایط آسمان:

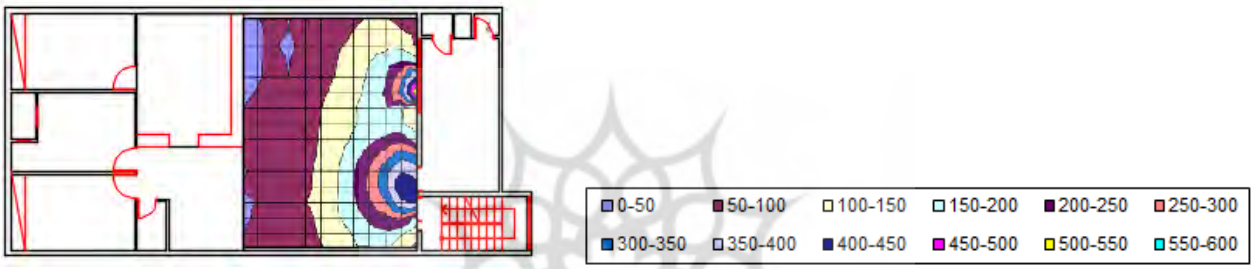
یکی از عوامل تعیین کننده در محاسبات میزان تابش خورشید، ابرناکی است. استاندارد کمیسیون بین المللی (CIE)، دو تعریف برای آسمان ارائه می کند، آسمان ابری و آسمان صاف(قیابکلو،۱۳۹۲). روزهای آفتابی در انجام محاسبات اهمیت زیادی دارد، تعداد ساعات آفتابی در شهر خرم آباد از سالهای آماری مختلف(۱۳۶۶ تا ۱۳۷۵) بطور میانگین ۲۶۷۷ روز می باشد.

۲-۴-۱-۳.کمترین وبیشترین میزان روشنایی:

تحلیل مقایسه بیشترین و کمترین میزان روشنایی در یک زمان واحد به عنوان مثال ۹صبح، مبین میزان توزیع روشنایی در یک فضا و یکنواختی است. نسبت یکنواختی روشنایی که شرایط یکنواختی توزیع روشنایی را تعیین می کند از رابطه D=Emin/EAVE محاسبه می شود. در این رابطه، D نسبت رابطه یکنواختی، EAVE معدل روشنایی نقاط مختلف فضا روی سطح مرجع(ارتفاع اندازه گیری)، EMIN کمترین میزان روشنایی روی سطح مرجع می باشد(طاهباز، جلیلیان، موسوی، کاظم زاده،۱۳۹۲).

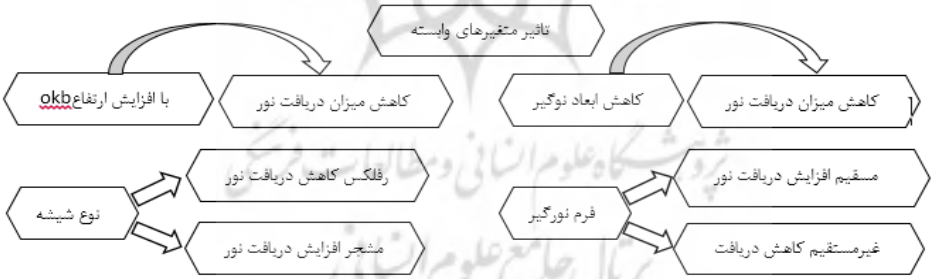
۲-۴-۱-۴.نقاط هم روشنایی:

خطوط هم روشنایی نحوه توزیع نور در فضای مورد مطالعه را نشان می دهد. ترسیم این خطوط به وسیله نرم افزار اکسل و با توجه به طیف رنگی تعریف شده برای هر فضا مشخص می شود.



تصویر ۷: نقاط هم روشنایی در ساختمان

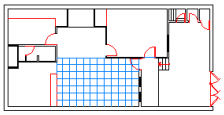
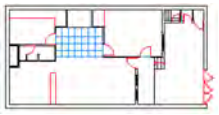
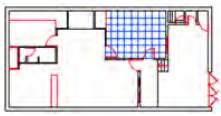
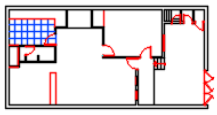
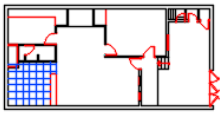
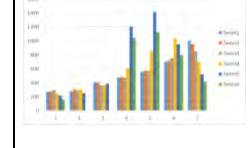
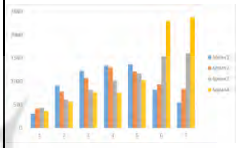
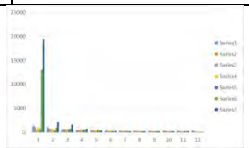
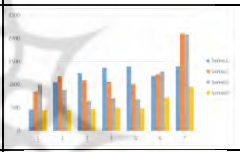
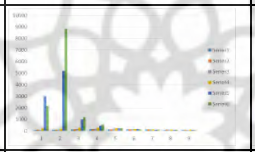
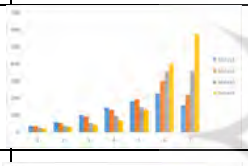
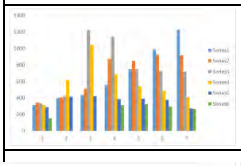
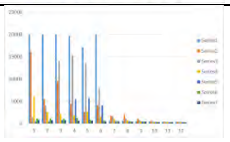
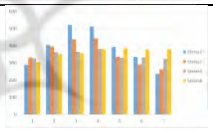
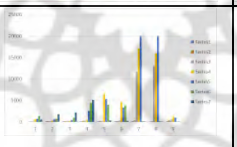
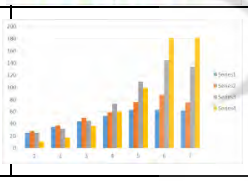
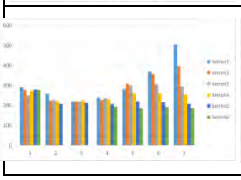
۳. ارزیابی نتایج پژوهش:



۳-۱. ساختمانA

در فصل بهار بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای نشیمن در ساعت ۹صبح می باشد و بعد از آن بیشترین مقدار روشنایی مربوط به فضای آشپزخانه در همان ساعت است، به همین دلیل می توان نتیجه گرفت در فصل بهار با توجه به زاویه تابش خورشید بیشترین مقادیر مربوط به فضاهایی است که از نورگیر سقفی دریافت نور دارند. در فصل تابستان شرایط مانند فصل بهار است با این تفاوت که در فصل بهار این میزان مربوط به ساعت ۹صبح بود ولی در فصل تابستان مربوط به ۱۲ ظهر است، به همین دلیل می توان نتیجه گرفت در فصل تابستان نیز مانند فصل بهار با توجه به زاویه تابش خورشید بیشترین مقادیر مربوط به فضاهایی است که از نورگیر سقفی دریافت نور دارند. در فصل پاییز بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای پذیرایی در ساعت ۱۵ عصر و بعد از آن مربوط به فضای نشیمن می‌باشد با این تفاوت که در فضای نشیمن این میزان مربوط به ساعت ۹صبح می‌باشد، این تفاوت در ساعات دریافت نور به این معناست که در فصل پاییز با توجه به زاویه تابش خورشید عمق نفوذ نور در ساعات آخر روز بیشتر می‌شود و به این موضوع می‌توان، در فضاهایی که به وسیله نورگیر های دیواری(پنجره) نور دریافت می کنند، کاملاً پی برد. در فصل زمستان بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای پذیرایی در ساعت ۱۵ عصر و بعد از آن مربوط به فضای خواب۱در همان ساعت می‌باشد و این به این معناست که در فصل زمستان با توجه به زاویه تابش خورشید عمق نفوذ نور در ساعات آخر روز بیشتر می شود و به بالاترین میزان روشنایی می رسد و این موضوع را می توان، در فضاهایی که به وسیله نورگیر های دیواری(پنجره) نور دریافت می‌کنند، یافت.

جدول۳: نمونه جدول توزیع نور با توجه به چیدمان پلان (نگارنده)

در فصل زمستان A جدول ساختمان					
	پذیرایی	نشیمن	خواب۱	خواب۲	آشپزخانه
موقعیت فضا در پلان					
ابعاد	طول=۷,۱۰/ عرض =۴	طول=۴/ عرض=۲,۸	طول=۵,۲۰/ عرض =۴	طول=۴,۱/ عرض =۲,۳	طول=۴,۲/ عرض =۳,۸
موقعیت پنجره و نورگیر	نورگیری ازدو پنجره پذیرایی به ابعاد۰,۸۵*۱,۸۸وبخش نورگیر در به ابعاد۱*۲,۳۵	نورگیری از نورگیر سقفی به ابعاد۱,۶*۲,۲	نورگیری از پنجره خواب به ابعاد۱,۴*۱,۷۴وبخش نورگیر در به ابعاد۱*۲,۳۵	نورگیری از نورگیر سقفی به ابعاد۰,۹*۲متر	نورگیریازنورگیرسقفیبهابعاد ۰,۹*۲متر
بیشترین روشنایی	lux۲۸۰۰ :۹صبح lux۱۹۴۵۰:۱۲ظهر lux۲۰۰۰۰:۱۵عصر	lux۲۳۷۰ :۹صبح lux:۲۰۸۰:۱۲ظهر lux :۵۲۲:۱۵عصر	lux:۲۳۴۰ ۹صبح lux۸۸۳۰:۱۲ظهر lux۲۰۰۰۰:۱۵عصر	lux۵۳۰:۹صبح lux۵۷۴ :۱۲ظهر lux۱۸۲:۱۵عصر	lux۱۴۲۰:۹صبح lux۱۲۲۲:۱۲ظهر lux۵۰۴:۱۵عصر
کمترین روشنایی	lux:۱۳۵ ۹صبح lux۱۵۷:۱۲ظهر lux:۲۷۰ ۱۵عصر	lux:۳۰۴:۹صبح lux۴۵۱ :۱۲ظهر lux:۲۳۶:۱۵عصر	lux۶۰:۹صبح lux۸۱:۱۲ظهر lux۱۰۲:۱۵عصر	lux۲۰:۹صبح lux۲۲:۱۲ظهر lux۱۱:۱۵عصر	lux۱۶۰:۹صبح lux۱۵۴:۱۲ظهر lux۱۸۶:۱۵عصر
نمودار۹ صبح					
نمودار ۱۲ظهر					
نمودار۱۵ عصر					

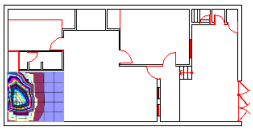
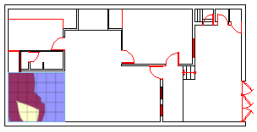
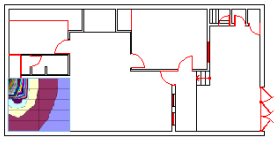
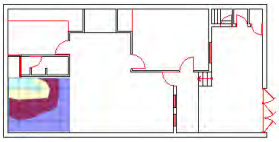
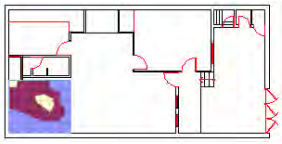
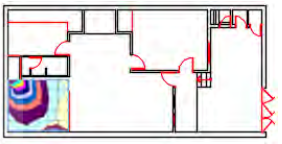
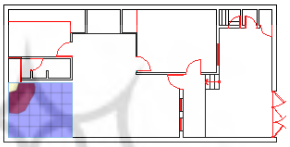
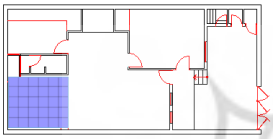
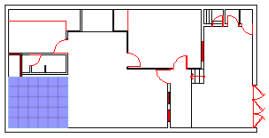
۳-۱-۱.مقایسه نقاط هم روشنایی ساختمانA

با توجه به نقاط هم نور فضا می توان به این نتیجه رسید که در فضای پذیرایی در فصل زمستان با توجه به عمق نفوذ نور خورشید تابش خیره کننده از همه فصول بیشتر و در ساعت ۱۵عصر همین فصل از ساعت ۱۲ ظهر هم بالاتر و به عمق بیشتری می‌رسد. فضای نشیمن در فصل بهار ساعت ۹ صبح و فصل تابستان ۱۲ ظهر و ۹ صبح روشنایی از نوع بیش از حد و تابش خیره کننده از همه فصول بیشتر است. فضای خواب ۱ در فصل پاییز و زمستان در ساعت ۱۲ ظهر روشنایی در قسمت نزدیک پنجره در محدوده روشنایی بیش از حد است و با توجه به عمق نفوذ نور خورشید تابش خیره کننده از همه فصول بیشتر و در ساعت ۱۵ عصر هر دو فصل میزان روشنایی بالاتر رفته و به عمق بیشتری می‌رسد. فضای خواب ۲ در ساعت ۱۵ عصر بهار و تابستان به بیشترین حد خود می رسد، این میزان در رده روشنایی بیش از حد قرار دارد. بعد از آن در ساعت ۱۲ ظهر همین فصول از بقیه زمان ها بیشتر است. در فضای آشپزخانه ساعت ۹ صبح فصل های بهار و تابستان روشنایی بیش از حد است و در ۱۲ ظهر تابستان به بالاترین میزان خود می رسد ولی محدوده آن در نقاط زیر نور گیر سقفی می باشد.

جدول ۴: مقایسه نقاط هم روشنایی ساختمان(نگارنده)

مقایسه نقاط هم روشنایی آشپزخانه ساختمان A با رنج ۰-۵۰۰ lux

0-500 500-1000 1000-1500 1500-2000 2000-2500

فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
۹صبح	بیشترین میزان روشنایی: ۱۳۴۲۰ کمترین میزان روشنایی:۲۹۸ 	بیشترین میزان روشنایی: ۱۰۶۵۰ کمترین میزان روشنایی:۱۷۵ 	بیشترین میزان روشنایی: ۲۰۸۰ کمترین میزان روشنایی:۱۵۵ 	بیشترین میزان روشنایی: ۱۴۲۰ کمترین میزان روشنایی: ۱۶۰ 
۱۲ظهر	بیشترین میزان روشنایی: ۹۶۰۰ کمترین میزان روشنایی:۲۹۶ 	بیشترین میزان روشنایی: ۱۹۹۵۰ کمترین میزان روشنایی:۱۹۷ 	بیشترین میزان روشنایی: ۱۹۵۰ کمترین میزان روشنایی:۱۷۶ 	بیشترین میزان روشنایی: ۱۲۲۲ کمترین میزان روشنایی: ۱۵۴ 
۱۵عصر	بیشترین میزان روشنایی:۱۴۷۹ کمترین میزان روشنایی: ۱۴۹ 	بیشترین میزان روشنایی:۱۵۲۸ کمترین میزان روشنایی: ۱۳۵ 	بیشترین میزان روشنایی:۳۶۴ کمترین میزان روشنایی: ۵۲ 	بیشترین میزان روشنایی: ۵۰۴ کمترین میزان روشنایی: ۱۸۶ 

۳-۲. ساختمان B

در فصل بهار بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای پذیرایی در ساعت ۱۵عصر می باشد که از پنجره نور خورشید را دریافت می‌کند و با توجه به نوع شیشه پنجره که از انواع رفلکس است میزان زیادی از نور در این فصل منعکس می‌شود، این آزمون به وسیله اندازه گیری نور دریافتی در این ساختمان به دو صورت پنجره نیمه باز و باز انجام شده است. بعد از آن بیشترین مقدار روشنایی مربوط به فضای خواب در همان ساعت است، در مورد فضای خواب هم باید به کوچک بودن ابعاد پنجره نورگیر اشاره کرد که تاثیر زیادی در کاهش دریافت نور دارد به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت در فصل بهار با توجه به زاویه تابش خورشید فضای خواب در این فصل نور بیشتری نسبت به فصل های دیگر سال دریافت می‌کند. ولی مقدار دریافت نور پذیرایی در بقیه فصل ها افزایش می‌یابد. در فصل تابستان شرایط همانند فصل بهار است با این تفاوت که میزان نور دریافتی در اتاق خواب کاهش یافته و این مقدار در فضای پذیرایی افزایش می‌یابد. به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت در فصل تابستان نیز همانند فصل بهار با توجه به زاویه تابش خورشید فضای خواب در این فصل نور بیشتری البته نسبت به فصل های پاییز و زمستان دریافت می‌کند. ولی مقدار دریافت نور پذیرایی در بقیه فصل ها افزایش می‌یابد. در فصل پاییز بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای پذیرایی در ساعت ۱۲ ظهر و بعد از آن مربوط به فضای آشپزخانه در ساعت ۱۵ عصر می‌باشد که هر دو فضا از پنجره فضای پذیرایی نور خورشید را دریافت می‌کنند و این میزان دریافت به این معناست که در فصل پاییز با توجه به زاویه تابش خورشید عمق نفوذ نور روز بیشتر می‌شود و به این موضوع می‌توان، در فضاهایی که به وسیله نورگیرهای دیواری (پنجره) نور خورشید را دریافت می‌کنند، کاملاً پی برد. در فصل زمستان نیز همانند فصل پاییز بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای پذیرایی در ساعت ۱۲ظهر است البته مقدار روشنایی در قسمت های عقبی فضا نسبت به پنجره، نسبت به فصل های قبل رو به افزایش است. بعد از فضای پذیرایی مقدار بیشترین روشنایی مربوط به فضای آشپزخانه در ساعت ۱۵ عصر می باشد که هر دو فضا از پنجره فضای پذیرایی نور خورشید را دریافت می‌کنند و این موضوع به این معناست که در فصل زمستان با توجه به زاویه تابش خورشید عمق نفوذ نور در ساعات آخر روز بیشتر می‌شود و به بالاترین میزان روشنایی می رسد.

۳-۲-۱.مقایسه نقاط هم روشنایی ساختمانB

با توجه به نقاط هم نور فضا می‌توان به این نتیجه رسید که در فضای پذیرایی در فصل زمستان با توجه به عمق نفوذ نور خورشید تابش خیره کننده از همه فصول بیشتر و در ساعت ۱۵ عصر همین فصل نسبت به ساعت ۱۲ ظهر کاهش یافته ولی از بقیه فصول بیشتر است و به عمق بیشتری می‌رسد. نقاط هم نور فضا نشان می‌دهد که فضای نشیمن در فصل زمستان با توجه به عمق نفوذ نور خورشید دارای تابش مکمل است و از همه فصول بیشتر و در ساعت ۱۵ عصر همین فصل نسبت به ساعت ۱۲ ظهر کاهش یافته ولی از بقیه فصول بیشتر است و به عمق بیشتری می‌رسد، با این تفاوت که در محدوده روشنایی کم قرار می‌گیرد. نقاط هم روشنایی خواب در فصل بهار از بقیه فصول بیشتر است و در محدوده نور مکمل قرار دارد ولی باتوجه به ابعاد کم پنجره نورگیر و همچنین ارتفاع زیاد OKB روشنایی کل فضا در همه فصول و زمان ها به جز ساعت ۹ صبح فصل بهار در رده روشنایی کم است. نقاط هم روشنایی فضای آشپزخانه در فصل زمستان از بقیه فصول بیشتر است و در محدوده نور مکمل قرار دارد. با توجه به اینکه نورگیری این فضا به صورت غیرمستقیم و از فضای پذیرایی است به جز ساعات ۱۲ و۱۵ فصل‌های زمستان وپاییز که عمق نفوذ نور بیشتری وجود دارد، در بقیه فصل ها روشنایی در محدوده کم است.

۳-۳.ساختمان C

در فصل بهار بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای پذیرایی در ساعت ۱۵ عصر می‌باشد و بعد از آن بیشترین مقدار روشنایی مربوط به همین فضا در ساعت ۱۲

ظهر است، با توجه به ابعاد پنجره و تعداد آن ها در این فضا و همچنین OKB کم ارتفاع این فضا، مقدار روشنایی آن از بقیه فضاها بیشتر است. ولی بعد از این فضا بیشترین روشنایی مربوط به اتاق‌های خواب است که از نورگیر سقفی و البته به وسیله پنجره نورگیر نور خورشید را دریافت می کنند و این موضوع به این معنی است که در فصل بهار نورگیرهای سقفی نور زیادی را دریافت می کنند. با این تفاوت که بیشترین نور فضاهای خواب مربوط به ساعت ۱۲ ظهر است و این موضوع به این معنی است که در فصل تابستان نیز مانند فصل بهار نورگیرهای سقفی نور زیادی را دریافت می کنند. در فصل پاییز بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای پذیرایی در ساعت ۱۲ ظهر می باشد و این میزان به 19700lux می‌رسد، بعد از آن بیشترین مقدار روشنایی مربوط به همین فضا در ساعت ۱۵ عصر است. در این فصل روشنایی فضای آشپزخانه که به صورت غیر مستقیم و از فضای پذیرایی نور خورشید را دریافت می‌کند، به شکل محسوسی افزایش می‌یابد و دلیل آن زاویه خورشید و عمق نفوذ روشنایی در این فصل می باشد. در فصل زمستان نیز شرایط مانند فصل پاییز است ولی میزان نور پذیرایی در ساعت۱۲ به 20000lux می‌رسد.

۳-۳-۱. مقایسه نقاط هم روشنایی ساختمان C

با توجه به نقاط هم نور فضا می‌توان به این نتیجه رسید که فضای پذیرایی در فصول پاییز و زمستان با توجه به عمق نفوذ نور خورشید تابش خیره کننده از همه فصول بیشتر و در ساعت ۱۵ عصر همین فصل از بقیه فصول بیشتر است و به عمق بیشتری می رسد. فضای خواب ۱ در ساعت ۱۲ ظهر فصل تابستان به بیشترین حد خود می‌رسد، این میزان در رده روشنایی بیش از حد قرار دارد. بعد آن در ساعت ۹ صبح همین فصل و ۹ صبح فصل بهار از بقیه زمان ها بیشتر است و با توجه به طراحی فضا مشخص می شود روشنایی فضاهایی با نورگیر سقفی در این دو فصل نور بیشتری دریافت می‌کنند. فضای خواب ۲ در ساعت ۱۲ ظهر فصل تابستان به بیشترین حد خود می‌رسد، این میزان در رده روشنایی بیش مکفی قرار دارد. بعد آن در ساعت ۹ صبح همین فصل و ۹ صبح فصل بهار از بقیه زمان ها بیشتر است و با توجه به طراحی فضا مشخص می‌شود روشنایی فضاهایی با نورگیر سقفی در این دو فصل نور بیشتری دریافت می‌کنند. با توجه به نقاط هم نور فضا می توان به این نتیجه رسید که روشنایی فضای آشپزخانه در فصول پاییز و زمستان با توجه به عمق نفوذ نور خورشید از همه فصول بیشتر و در ساعت ۱۵عصر همین فصل ها از بقیه فصول بیشتر است و به عمق بیشتری می رسد.

۳-۴.ساختمانD

در فصل بهار بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای پذیرایی در ساعت ۱۵ عصر می‌باشد و بعد از آن بیشترین مقدار روشنایی مربوط به فضای اتاق کار در همان ساعت است که از پنجره رو به شمال نور را دریافت می‌کند، به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت با توجه به OKB کم ارتفاع این فضا و همچنین بقیه فضاهای این ساختمان به شکلی که کلیه فضاها از نورگیر دیواری نور خورشید را دریافت می‌کنند و تنها تفاوت نورگیری آن ها در جهت نورگیر است، در فصل بهار با توجه به زاویه تابش خورشید بیشترین مقادیر مربوط به فضاهایی است که از نورگیر جنوبی دریافت نور خورشید دارند. شرایط نورگیری فصل تابستان کاملا شبیه به فصل بهار است و تنها تفاوت مربوط به میزان نور دریافتی است. در فصل پاییز بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضای پذیرایی در ساعات ۱۲ظهر و ۱۵ عصر می‌باشد و بعد از آن بیشترین مقدار روشنایی در همان ساعت مربوط به فضای اتاق کار که از پنجره رو به شمال نور را دریافت می‌کند، با این تفاوت که روشنایی فضاهایی که نور شمال را دریافت می‌کنند نسبت به فصل قبل کاهش می‌یابد. در فصل پاییز نیز با توجه به زاویه تابش خورشید بیشترین مقادیر روشنایی مربوط به فضاهایی است که از نورگیر جنوبی دریافت نور خورشید دارند. ولی مقدار روشنایی آن ها افزایش می‌یابد. در فصل زمستان مانند پاییز بیشترین میزان روشنایی مربوط به فضاهایی است که از نورگیر جنوبی دریافت نور خورشید دارند. ولی مقدار روشنایی آن ها افزایش می‌یابد. در فصل زمستان نیز با توجه به زاویه تابش خورشید بیشترین مقادیر روشنایی مربوط به فضاهایی است که از نورگیر جنوبی دریافت نور خورشید دارند. ولی مقدار روشنایی آن ها افزایش می‌یابد، به شکلی که در فضای آشپزخانه افزایش روشنایی به صورت محسوس مشاهده می شود.

۳-۴-۱.مقایسه نقاط هم روشنایی ساختمانD

با توجه به نقاط هم نور فضا می‌توان به این نتیجه رسید که فضای پذیرایی در فصول پاییز و زمستان با توجه به عمق نفوذ نور خورشید تابش خیره کننده از همه فصول بیشتر و در ساعت ۱۵عصر همین فصل ها از بقیه فصول بیشتر است و به عمق بیشتری می‌رسد. با توجه به نقاط هم نور فضا می‌توان به این نتیجه رسید که فضای خواب در فصول بهار و تابستان و با توجه به عمق نفوذ نور خورشید تابش خیره کننده از همه فصول بیشتر و در ساعت ۹ صبح همین فصل ها از بقیه فصول هم بیشتر شده و به عمق بیشتری می‌رسد. روشنایی فضای آشپزخانه در فصول پاییز و زمستان در محدوده نور مکفی است و در ساعت ۹ صبح همین فصل ها از بقیه فصول بیشتر شده و به عمق بیشتری می‌رسد و روشنایی آن ها در محدوده نور بیش از حد و خیره کننده قرار می‌گیرد.

۶.جمع بندی:

در پایان به تحلیل اطلاعاتی که از برداشت‌های میدانی انجام شد و مقایسه نتایج حاصل از آن ها پرداخته می‌شود: با توجه به اینکه نمونه های موردی شامل چهار ساختمان بودند که نورگیری سه ساختمان از نور جنوب غرب و نورگیر سقفی بوده، البته نوع نورگیر سقفی ساختمان**A** از انواع سقفی بدون پنجره است و یکی از ساختمان ها نور جنوب غرب و شمال شرق را در فضاهای مختلف خود دریافت می‌کرد. می‌توان چنین نتیجه گرفت که در فصل های بهار و تابستان با توجه به اینکه زاویه خورشید به صورت عمود است، در ساختمان هایی که نورگیر سقفی دارند میزان نور دریافتی آن ها نسبت به فصل های دیگر سال بیشتر بوده و البته در ساختمانی که نور شمال شرق را می‌گیرد نیز میزان روشنایی در این فصول بیشتر است. در مورد فصل های پاییز و زمستان می‌توان به این نتیجه رسید که با توجه به جهت تابش خورشید و عمق نفوذ روشنایی در فضاهایی که نورگیری آن ها از پنجره صورت می‌گیرد میزان دریافت روشنایی در این فصول بیشتر از فصل‌های بهار و تابستان و فضاهایی است که نورگیر سقفی دارند. البته در این فصول میزان نورگیری فضاهایی که نور جنوب غرب را دریافت می‌کنند نیز بیشتر از فضاهایی است که نورگیر شمال شرقی دارند و در کل از اطلاعات برداشت شده و تحلیل آن ها می‌توان به این نتیجه رسید در الگوی معماری حاکم شده بر مسکن امروز مناطق جنوب شهر خرم آباد جهت گیری ساختمان ها، بهترین شکل ممکن است و الگوی استفاده از نورگیر سقفی و دیواری با هم مناسب ترین شکل بهره گیری از نور خورشید در بخش مسکونی است و در بعضی از بناها که از طراحی پنجره های جنوب غربی به همراه پنجره های شمال شرقی به جای نورگیر سقفی استفاده شده

است، الگوی نورگیر سقفی و دیواری رو به جنوب غربی مناسب تر است. اما چیدمان و ساختار پلان معماری به درستی انجام نشده است. به شکلی که میـزان دریافـت نور در بعضی از فضاها به ۲۰۰۰۰ لوکس می‌رسد که موجب خیرگی زیاد می‌شود و از محدوده روشنایی مورد نیاز خیلی بالاتر است و در بعضی از فضاها کـه نیـاز بـه نور وجود دارد میزان دریافت نور از کمترین میزان نورگیری کمتر می‌شود و نیاز به نورگیر مصنوعی را افزایش می‌دهد. ایـن پـژوهش نشـان دهنـده موضـوع اهمیـت نقش ساختار و چیدمان فضایی پلان های منازل مسکونی در پلاک های خصوصی در راستای بهینه سازی مصرف انرژی و خلق زنـدگی سـالم اسـت. بـرای تحقیقـات آینده می‌توان ازنتایج این پژوهش مانند میزان آسایش یا عدم آسایش بصری، الگوی طراحی نـورگیر سـقفی و دیـواری در کنـار هـم، جهـت گیـری درسـت بناهـا و همچنین اهمیت ساختاری طراحی پلان نیز بهره مند شد.

منابع:

۱- قیابکلو، زهرا. (۱۳۹۳). مبانی فیزیک ساختمان۴ (سرمایش غیرفعال). تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر.

۲- قیابکلو، زهرا. (۱۳۹۲). مبانی فیزیک ساختمان۵ (نوروز). تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر.

۳- ثقفی، محمودرضا؛ واحدی، امین اله. (۱۳۹۵). طراحی معماری برمبنای روشنایی طبیعی با نرم افزار اکوتکت رادیانس و دیسیم. اصفهان: انتشـارات جهـاد دانشگاهی واحد اصفهان.

۴- کاظم زاده، مرضیه؛ طاهباز، منصوره. (۱۳۹۲). اندازه گیری و بررسی شرایط نور روز در خانه های قدیمی کرمان (نمونه موردی خانه ی امینیان).

۵- مجله دو فصلنامه معماری ایرانی شماره۴ پاییزوزمستان.

۶- طاهباز، منصوره؛ جلیلیـان، شـهربانو؛ موسـوی، فاطمـه و کـاظم زاده، مرضـیه. (۱۳۹۲). نـورپردازی طبیعـی درخانـه‌هـای سـنتی کاشـان نمونـۀموردی: خانۀعامری‌ها .مطالعات معماری ایران شماره ۴پاییزوزمستان.

۷- برز گر، زهرا و حیدری ، شاهین. (۱۳۹۲). بررسی تاثیر تابش دریافتی خورشید در بدنه های ساختمان بر مصـرف انـرژی بخـش خـانگی (نمونـه مـوردی جهت گیری جنوب غربی و جنوب شرقی در شهر شیراز) . نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی . ۱۸.

۸- کاظم زاده، مرضیه. (۱۳۹۲). چگونگی استفاده از انرژی خورشید در روشنایی غیر مستقیم فضاها. همایش تخصصی روشنایی و نورپردازی ایران. شیراز.

۹- ایران سجادزاده، حسن و دکامین،علیرضا . (۱۳۹۲). نقش نور در پایداری معماری ایرانی. اولین همایش ملی معماری، مرمت، شهرسازی و محـیط زیسـت پایدار. همدان،ایران.

۱۰- مهدوی‌نژاد، محمدجواد و دولت آبادی، مهناز. (۱۳۹۳). طراحی معماری مبتنی بـر نـور روز. اولـین کنگـره بـین المللـی افـق هـای جدیـد در معمـاری و شهرسازی.

۱۱- میری، مجید وکمپانی سعید. (۱۳۹۳). طراحی فرایندی جهت نیل به روشنایی طبیعی مناسب برای یـک فضـای کـاری اداری در شـهر تهـران از طریـق محاسبه ابعاد بهینه پنجره، سایبان و عمق مفید اتاق، مجموعه مقالات دومین همایش بین المللی روشنایی و نورپردازی ایران، تهران، ایران.

۱۲- اسدپورتبریزی نژاد، یاشار. (۱۳۹۳). نور روز در معماری ونقش آن در توسعه پایدار همایش ملی معماری، عمران ومحیط زیست شهری. تهران، ایران

13- Boubekri Mohamed. Daylighting, Architecture and Health. Building Design Strategies. Published by Elsevier Ltd

14- Nabil, A. and J. Mardaljevic. (2005). Useful daylight illuminate: A new paradigm for assessing, daylight in buildings. Lighting Research and Technology. Vol. 37.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی