

تأثیر نور روز بر انسان

فرایند ادراکی و زیست‌شناسی - روانی روشنایی روز

شهرام پوردیهیمی

استاد دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهیدبهشتی

فریبرز حاجی سیدجوادی

کلیدواژگان:

نور در معماری، نور روز، ادراک محیط، روان‌شناسی محیط

چکیده

نور طبیعی و ارتباط بصری با محیط خارج در فضاهای زیستی انسان اعم از محل کار، فراغت، تفریح، تحصیل، و غیره علاوه بر افزایش کارایی و بازدهی موجب کاهش اضطراب، بهبود رفتار، و نیز حفظ و افزایش سلامتی و آسایش می‌شود. مجموعه این تأثیرات را می‌توان در قالب دو فرایند روان‌شناسی و زیست‌شناسی روانی پی‌جویی کرد. در این میان مقولاتی چون سلامتی روحی و جسمی انسان و کارایی وی از جمله مهم‌ترین زیرمجموعه‌های فرایند دوم به حساب می‌آید که به تدریج از اواخر دهه ۷۰ و اوایل دهه ۸۰ مورد توجه قرار گرفت.

دانش بشری در این زمینه، گرچه هنوز بسیار جوان است، تا آنجا که از یافته‌های محققان برمی‌آید باعث شده است تا تعداد زیادی از نورپردازان، معماران و طراحان روشنایی در زمینه تأثیرات مثبت این عوامل بر رفتارها، آموزش، سلامتی، شادابی، بازدهی و طول عمر بیشتر انسان متفق‌القول شوند.

امروزه بار دیگر، خورشید به‌مثابه منبعی لایزال، پاک، بی‌هزینه، و هماهنگ با کلیه جنبه‌های زیست‌محیطی و روان‌شناختی انسان مورد توجه قرار گرفته است و استفاده روزافزون از آن در ساختمان‌ها، در دهه‌های اخیر مؤید این نظر است. این رویکرد، که به‌خصوص با بحران‌های ناشی از کمبود انرژی آغاز شد، به تدریج و با افزایش دانش و یافته‌های بشری در زمینه تأثیرات انسانی، محیطی و اقتصادی کاربرد روشنایی خورشید رنسانس جدیدی را به معرض تجربه گذاشت.

تحقیقات نشان می‌دهد که میزان شدت، نوع منبع، رنگ، جهت، و شیوه توزیع نور در محیط‌های متفاوت فعالیت انسانی ممکن است تا حدود زیادی بر رفتارها، روحیات، بازدهی، و کارایی وی تأثیر بگذارد. در این میان نقش نور طبیعی به‌مثابه کامل‌ترین و مطلوب‌ترین نور انکارناپذیر است

پرسش‌های تحقیق

آیا نورپردازی در معماری فقط با هدف تأمین روشنایی برای انجام دادن فعلیتی صورت می‌گیرد؟
 آیا نور طبیعی روز بر وضع فیزیولوژیکی انسان مؤثر است؟
 ملاحظات مؤثر بر طراحی سیستم‌های نورگیری از روز و دستیابی به روشنایی مطلوب در داخل فضاها کدام است؟

مقدمه

نورپردازی همواره بخشی تفکیک‌ناپذیر از محیط زندگی انسان را تشکیل می‌دهد و حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد از تأثیرپذیری ما از جهان، از طریق ارتباط بصری با محیط حاصل می‌شود. بینایی نتیجه عملکرد چشم در پرتو نور است و ادراک ما از فضا وابسته به میزان روشنی آن است. از جانب دیگر «این عامل کیفیات احساسی بسیاری دارد که ممکن است بر خلقیات افراد تأثیر بگذارد»^۱.

اگرچه امروزه تحقیقات پدیده‌های در زمینه اهمیت نورپردازی و به‌خصوص نور طبیعی بر انسان صورت گرفته، و شواهد انکارناپذیری بر تأثیر مثبت نور روز و بهره‌مندی از منظر طبیعی بر سلامت، آسایش، و بازدهی افراد به دست آمده است، جای تعجب است که چرا همچنان بسیاری از طراحان و معماران در نورپردازی فقط رؤیت‌پذیری (وضوح) و قابلیت عملکردی (کارآمدی) و در طراحی پنجره فقط زیبایی نما و دید نه چندان سنجیده به خارج را مد نظر قرار می‌دهند.

البته هنوز تأثیر پیچیده روشنایی روز بر انسان از جنبه‌های گوناگون به‌طور کامل شناخته‌شده نیست، اما در حال حاضر می‌توان از یافته‌های اخیر در این زمینه بهره‌ها جست. «معماران و طراحان می‌توانند از طریق طراحی سنجیده و دقیق پنجره‌ها، کمک شایانی به افزایش بازدهی و سلامتی جسمی - روانی ساکنان بناها کنند»^۲.

پی‌جویی روند تأثیر نور طبیعی روز بر زندگی و حیات انسان‌ها، به‌سبب گستردگی و پیچیدگی، نیازمند مطالعه‌ای وسیع در مجموعه فرایندهای تشکیل‌دهنده آن است. این تأثیرات به‌طور کلی در قالب دو زیرمجموعه عمده: روان‌شناسی ادراکی و زیست‌شناسی روانی دسته‌بندی می‌شود.

نورپردازی با نور روز

پدیده نور به‌طور اعم و نور روز به‌طور اخص از اساسی‌ترین نیازهای جسمی و روانی انسان به‌شمار می‌رود. این عامل ضمن حفظ سلامتی، به سبب ایجاد احساس پیوستگی و آشنایی با محیط طبیعی، شرایط مطلوب‌تر و دلپذیرتری را برای افراد فراهم می‌سازد و از این‌رو می‌تواند باعث ایجاد آسایش از یک‌سو

1. Mc Cloud, Kevin. *Lighting Style*. 1995:22
2. Franta, Gregory, & Anstead, Kristine. *Daylighting offers GreateOppertunities*, *Architectural lighting Magazin* 2003:49

«این امر از طریق مجموعه‌ای از فرایندهای ذهنی دقیق صورت می‌پذیرد که الگوهای بصری موجود در مغز را به الگوهای ادراکی از جهان آشنای اطراف تبدیل می‌کند، این الگوهای بصری ایستا نیستند، بلکه دائماً در معرض تغییر و جابه‌جایی‌اند. این امر به دلیل حرکات ویژه کره چشم در هنگام جست‌وجوی چشمی اتفاق می‌افتد.»^۶ از جانب دیگر، حتی به‌رغم پلک زدن چشم در هنگام رؤیت اشیا، جهان اطراف بالنسبه پیوسته و ایستا دیده می‌شود، در حالی که سیستم ادراکی انسان طوری تنظیم شده است که بتواند نسبت به تغییرات پیوسته حساس باشد و در مقابل آنها عکس‌العمل مناسب از خود بروز دهد.

در چشم حساسیت تنظیم‌پذیر ویژه‌ای وجود دارد که باعث می‌شود مقدار معینی از شار نوری که باعث تحریک شبکیه چشم در شرایط خاص می‌شود، در شرایط دیگر به احساس متفاوتی از روشنایی در چشم بینجامد، «بنابراین، میزان معینی از روشنایی در زمینه‌ای تاریک بسیار روشن‌تر از همان نور در محیطی روشن‌تر به نظر می‌رسد که دلیل آن همان سازوکار تطابق است.»^۷

پدیده روشنایی عامل اصلی مجموعه تجربیات ما از جهان اطراف است و در واقع بخش اصلی ادراک بصری را تشکیل می‌دهد. این پدیده در قالب بخشی از نظریه نورپردازی در ارتباطی تنگاتنگ با طراحی فضاهای معماری قرار دارد.

با توجه به این موارد دو نکته روشن می‌شود:

۱. چشم می‌تواند به تغییرات پیوسته عادت کند و از این‌رو معیارسازی در قالب توصیه‌های کمی در زمینه طراحی به کمک نور روز لازم است، ولی به‌تنهایی و به‌طور کامل نمی‌تواند تضمین‌کننده محیطی مطلوب از نظر شرایط روشنایی باشد.
۲. به دلیل سازوکار تطابقی چشم، هر منظره‌ای را با توجه به ارتباط میان نقطه تمرکز و زمینه آن به طرز متفاوتی می‌توان درک کرد.

و افزایش بازدهی از سوی دیگر می‌شود. از جانب دیگر «فرایند ادراک روشنایی امری فردی است که به ویژگی‌های احساسی کاربران و به شرایط محیطی فضای پیرامون آنها بستگی دارد. از نظر جامعه طراحان حرفه‌ای نورپرداز و مهندسان روشنایی، شواهد متعددی دال بر تأیید تأثیر کیفی روشنایی محیط بر کارایی، آسایش و سلامتی انسان‌ها وجود دارد.»^۳

نورپردازی با نور روز فرایندی فراتر از ایجاد شرایط مناسب برای رؤیت اجسام است. «این فرایند از کیفیات احساسی ویژه‌ای برخوردار است که می‌تواند بر خلیقات افراد آشکارا تأثیر بگذارد. در این فرایند جنبه ادراکی آن نسبت به سایر جنبه‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار است.»^۴

نتایج پژوهش‌های محققان نشان می‌دهد که اساساً نورپردازی به دو طریق مستقیم و غیرمستقیم بر افراد تأثیر می‌گذارد: «تأثیر مستقیم آن ناشی از ایجاد تغییرات در کیفیت دید به‌واسطه نورپردازی و از طریق تغییر محرک‌های سیستم بینایی یا تغییر شرایط کارکرد سیستم بینایی است. در حالی که اثر غیرمستقیم آن حاصل قابلیت نور در جلب توجه، تغییر انگیزش، حالت، رفتار و اصلاح تعادل هورمونی بدن انسان است. نورپردازی می‌تواند بر عکس‌العمل‌های فیزیولوژیک بدن انسان همانند ادراکات بصری وی تأثیر بگذارد.»^۵

مجموعه این تأثیرات را می‌توان در قالب دو فرآیند روان‌شناسی ادراکی و زیست‌شناسی روانی پی‌جویی کرد. در این میان مقولاتی چون توجه و انگیزش، سلامتی روحی و جسمی انسان و کارایی وی از جمله مهم‌ترین زیرمجموعه‌های این فرایندها محسوب می‌شود که به‌تدریج از دهه هشتاد مورد توجه قرار گرفت.

فرایندهای روان‌شناسی ادراکی

وقتی به اطراف خود می‌نگریم آنچه می‌بینیم در واقع بازتاب نوری است که از یک منبع روشنایی بر اجسام گوناگون می‌تابد.

3. Miller, N. Pilot Study Reveals Quality Results, *Lighting Design & Applications* 1994:56
 4. Mc Cloud, Kevin. *Lighting Style* 1995:65
 5. DiLouie, Craig. *Lighting & Productivity* 2002
 6. Lee, J. Before Your Very Eyes, *New Scientist* 1997:107
 7. Hopkinson, R. G. et al. *Daylighting*, et al 1966:98

لازم برای مطالعه ارزیابی نمی‌کنند، بلکه آن‌را در قالب تجربه کلی فضایی از محیط روشن و با بیان احساس خویش در هنگام حضور در آن محیط ابراز می‌دارند. با توجه به مطالعات انجام‌یافته در این زمینه دو نکته مهم آشکار می‌شود:

۱. نحوه و میزان ارتباط میان مقدار روشنایی محیط با تأثیرات روانشناختی آن بر کاربران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ۲. با توجه به شرایط پیش‌بینی‌ناپذیر و متغیر نور روز، تاکنون مطالعات اندکی در این زمینه و در شرایط واقعی صورت پذیرفته است.

بیشتر مطالعات انجام‌یافته در این زمینه به صورت مطالعه آزمایشگاهی و در زیر آسمان مصنوعی انجام یافته است. در حالی که «جهان واقعی، با توجه به مجموعه فرایندهای گوناگون محیطی و اجتماعی و فرهنگی مؤثر بر آن، مکانی پیچیده محسوب می‌شود و از این‌رو مطالعات آزمایشگاهی در این زمینه، به‌تنهایی از جامعیت لازم برای پاسخگویی به نیاز برخوردار نیست.»^{۱۰}

پرسش از کاربران فضا برای توضیح نحوه ادراکشان از روشنایی محیط روشن‌شده با نور روز و نیز در زمینه احساسشان در هنگام حضور در چنین محیطی از طریق پرسشنامه یا ابزار دیگر و سپس مقایسه آماری پاسخ‌ها با اندازه‌گیری‌های فیزیکی، ساختار کلی مراحل را تشکیل می‌دهد که در علوم رفتاری به منظور سنجش کیفیت فضاهای روشن (به شیوه پژوهش روانشناختی و ارزیابی پس از اسکان) صورت می‌پذیرد. چارچوب اصلی این نوع تحقیقات در واقع بر مبنای استفاده از کاربران فضا در مقام ابزار ارزیابی محیط خویش قرار دارد.^{۱۱}

این تحقیقات همچنین نشان می‌دهد که میزان شدت، نوع، منبع، رنگ، جهت و نحوه توزیع نور در محیط‌های گوناگون فعالیت انسانی ممکن است تا حدود زیادی بر رفتارها، روحیات، بازدهی و کارایی وی مؤثر باشد و اساساً در این میان نور طبیعی

مقدار روشنی سطح یک جسم به‌خودی‌خود نمی‌تواند تعیین‌کننده میزان درخشندگی درک‌پذیر برای انسان و نحوه تأثیر آن بر وی باشد. «ادراک روشنی مانند هر ادراک دیگری تابع مجموعه‌ای از عوامل مرتبط است که در ترکیب با هم درخشندگی درک‌پذیر آن جسم را تعیین می‌کند. به این جهت است که شاخصه‌های یک‌بعدی عددی در محیط‌های روشن (مثل مقادیر حداقل روشنایی در فضا) نمی‌تواند متضمن روشنی مطلوب و دلپذیر محیط از نظر کاربران باشد. تمامی این داورها متکی بر ادراک تام و کلی کاربر از فضا است که دربرگیرنده مجموعه انتظارات کاربر، میدان دید و تجربیات گذشته وی است.»^۸

پیچیدگی سازوکار ادراکی، ویژگی‌های خاص و فردی بودن فرایند ادراک نور روز و تأثیرات متفاوت روانی آن، ارزیابی صرفاً کمی روشنایی در فضاهای گوناگون را با شک روبه‌رو می‌کند. لذا برای بررسی این فرایند در محیط‌های گوناگون، مطالعه کاربران و عکس‌العمل‌های آنان نسبت به شرایط متفاوت روشنایی ضروری است.

اهمیت ارزیابی انسان بر مبنای این واقعیت قرار دارد که وی می‌تواند، برخلاف ابزارهای اندازه‌گیری، خود را تا حد زیادی با محیط تطبیق دهد و این امر غالباً عاملی تعیین‌کننده در میزان موفقیت در طراحی به کمک نور روز است. «به‌رغم سازوکار نسبتاً پیچیده سیستم بصری، هرگاه انسان در جایگاه ابزار سنجش محیط روشن مد نظر قرار گیرد، می‌توان به‌سادگی به ارزیابی روشنایی دست یافت، زیرا محیط اطراف ما پیچیده درک نمی‌شود، بلکه این همان محیط آشنایی است که انسان‌ها در قالب الفاظی ساده آن را بیان می‌کنند.»^۹ از جانب دیگر، تحقیقات متعدد حاکی از آن است که میزان روشنایی و بازتاب‌ها عوامل بسیار مهمی در فرایند نورپردازی است، اما به این نکته نیز بایستی توجه کرد که کاربران در زندگی روزمره خود شرایط روشنایی محیط اطراف خود را تنها در قالب میزان روشنایی

8. Lam, W. C. *Sunlighting As a Formgiver for Architecture* 1986: 40
9. Boyce, P., R. *Lighting Quality, CIE Proceeding of the first CIE Symposium on Lighting Quality* 1998: 101.
10. Flynn, J. E. et al. *Architectural Interior Systems*, et al 1973: 76
11. Heerwagen & Loveland 1991: 112

حدود ۲۰ درصد از جمعیت کارگر این کشور را تشکیل می‌دهند. بررسی‌های انجام‌یافته در این زمینه نشان می‌دهد که "تغییر ساعات کار و استراحت (شیفت شب) دو نوع تأثیر به همراه دارد: تأثیر کوتاه‌مدت ناهماهنگی با نور روز (چرخه معکوس خواب) که شامل خستگی مفرط، گیجی، کسالت و نداشتن آمادگی کامل برای کار است و تأثیرات درازمدت مشتمل بر احتمال بروز بیماری‌های قلبی-عروقی، امراض معده-روده‌ای و مشکلات احساسی و اجتماعی است؛ به عبارت ساده این کارگران از تغییر در چرخه طبیعی فعالیت کاری در روز و خواب در شب دچار ناراحتی می‌شوند. درست در زمان تاریکی هوا، که بدن نیازمند خواب است، آنان ناچارند که کار کنند. هرچند تحقیقات نشان می‌دهد که میزان آمادگی، هشیاری و عملکرد ادراکی با تغییر شیفت و قرارگیری در معرض نور زیاد ممکن است بهبود یابد.^{۱۴}

در مطالعه دیگری در روسیه و چکسلواکی مشخص شد که کارگران کارخانه‌های بدون پنجره نسبت به کارگران مشابه در کارخانه‌های دارای پنجره بیشتر در معرض سردی، بی‌حالی و بیماری‌اند.^{۱۵}

نور برای تنظیم ساعت درونی انسان بسیار ضروری است. انسان در فرایند تکاملی خویش مجهز به ریتم‌های خاصی مثل درجه حرارت بدن شده است که به وی برای ارتباط و اطلاع از زمان در خارج کمک می‌کنند. نبود ارتباط با خارج ممکن است منجر به خستگی، بی‌خوابی و افسردگی فصلی شود.^{۱۶} نور روز که منبع طیف کامل نوری است، بیشتر از هر نور دیگری با عکس‌العمل‌های بصری ما تطابق دارد، به طوری که در طول تکامل بشر، به نسبت سایر منابع، بهترین نور بوده است. گذشته از تأثیر مثبت نور روز بر ریتم‌های حیاتی، «این نور باعث ایجاد جلوه‌های پیوسته و متغیری از روشنایی و کنتراست در فضای زیستی انسان‌ها می‌شود و به چشم انسان فرصت تطابق یکنواختی را می‌دهد که خود عامل کاهش خستگی چشم است.

کامل‌ترین و مطلوب‌ترین نور است. تابش نور طبیعی و ارتباط بصری با محیط خارج در فضاهای زیستی انسان اعم از محل کار، فراغت، تفریح، تحصیل و نظایر آن علاوه بر افزایش کارایی و بازدهی فرد موجب کاهش اضطراب، بهبود رفتار و ارتقای شخصیت و نیز حفظ و افزایش سلامتی و آسایش می‌شود.

فرایندهای زیست‌شناسی - روانی

به‌رغم اهمیت فرآیند رؤیت‌پذیری، با توجه به اهداف این بررسی، در اینجا جنبه‌ای از زیست‌شناسی - روانی مد نظر است که به جنبه‌های دیگر غیر از مبحث فیزیولوژی بینایی می‌پردازد که بر اثر جذب امواج تابشی از طریق دریافت‌کننده‌های نوری در چشم انسان اتفاق می‌افتد.

بخش مربوط به عمل بینایی در چشم انسان، مسیر هیپوتالاموسی شبکه است. از این مسیر است که علائم بصری از شبکه به هسته فوق کیاسمای مغز فرستاده می‌شود. این هسته مرکز ساعت بیولوژیک انسان به حساب می‌آید که به تالاموس، مغز میانی، ساقه مغز، رشته نخاعی و سایر نواحی هیپوتالاموس یا در حقیقت مراکز کنترلی سیستم عصبی انسان متصل است.^{۱۲}

با توجه به ارتباط گسترده میان آنچه چشم و سیستم عصبی درک می‌کند، به نظر می‌رسد که نور تأثیری قابل ملاحظه بر تنظیم ریتم‌های حیاتی انسان داشته باشد. این ریتم‌ها به چرخه شب و روز، چرخه حرکت ماه و چرخه فصلی یعنی سه ریتم ژئوفیزیکی اصلی موجود در طبیعت وابسته‌اند. این چرخه‌ها قادرند بر فیزیولوژی، حقیقتات و قابلیت‌های انسان‌ها تأثیر بگذارند. در این خصوص، ریتم بیست و چهار ساعته بیشتر مورد توجه قرار دارد، زیرا این ریتم مستقیماً عامل اصلی در ارتباط با چرخه شب‌وروز یا تاریکی و روشنایی است.^{۱۳}

اهمیت نور روز و ریتم بیست و چهار ساعته را می‌توان از طریق مثالی در مورد کارگران شیفتی در امریکا دریافت که

12. Hong 2002: 12

13. United States Congress 1991: 28

14. Hong, Yeji. The Psychology of Lighting, *Architectural Lighting Magazine* 2002: 29

15. Plant, C. G. H., *The Light of Date, Light & Lighting* 1970: 47

16.2. Franta, Gregory, & Anstead, Kristine. *Daylighting offers GreateOppertunities, Architectural lighting Magazin* 2003:49

اثر درمانی نور روز

تحقیقات سال‌های اخیر نشان می‌دهد که نور روز علاوه بر نقش و اهمیتی که در حفظ و بهبود چرخه حیات انسان ایفا می‌کند، اثر درمانی ویژه‌ای بر بعضی از بیماری‌های جسمی و روانی نیز دارد و می‌تواند تا حد زیادی در درمان این‌گونه بیماران مؤثر واقع شود.

هنگامی که در مورد سلامتی، تعادل و نظم فیزیولوژیک صحبت می‌شود، در واقع اشاره اصلی به عملکرد سیستم‌های اصلی حفظ‌کننده سلامتی بدن، سیستم عصبی و سیستم ترشح داخلی است. این مراکز اصلی کنترل بدن می‌توانند مستقیماً از طریق تابش نور تحریک یا تنظیم شوند و میزان این تحریکات یا تنظیمات فراتر از آن چیزی است که دانش معاصر تا سال‌های اخیر تمایل به پذیرش آن داشته است.^{۲۲}

مطالعات یک مرکز تحقیقات نوری حاکی از افزایش عکس‌العمل‌های درونی ناشی از سلامت جسمی در میان پرستاران یک بیمارستان و نیز افزایش سرعت و دقت در اجرای وظایف محوله در بین پرستاران شیفت شب، پس از قرارگیری در معرض نور روز است.^{۲۳}

تحقیقات نشان می‌دهد که تابش نور روز می‌تواند آثار درمانی مثبتی بر بیمارانی داشته باشد که از اختلال احساسی فصلی رنج می‌برند. این بیماران در زمستان دچار افسردگی، کاهش توان و انرژی بدنی می‌شوند.^{۲۴}

از جانب دیگر هرگاه استفاده از نور روز با توجه به ملاحظاتی در زمینه:

(الف) میزان تابش نور به شبکه،

(ب) مدت تابش، و

(ج) زمانبندی تابش

صورت پذیرد، نه تنها در جلوگیری از افسردگی فصلی، بلکه در کلیه شئون بهداشت روانی ممکن است مؤثر واقع شود.^{۲۵}

چشم انسان قادر است بدون احساس ناراحتی خود را با سطوح بالایی از شدت روشنایی تطبیق دهد.^{۱۷}

در هر حال به خاطر داشته باشیم که نور بسیار درخشان در همه موارد توصیه نمی‌شود. «درخشندگی بیش از حد ممکن است باعث تحریکات و ایجاد حساسیت، انحراف و خستگی چشم، سردرد و بی‌خوابی شود.»^{۱۸}

نور روز علاوه بر این موارد ویژگی‌های خاص دیگری در ارتباط با فیزیولوژی بدن انسان و ادامه چرخه حیات وی دارد که بسیار حیاتی است.

اشعه ماورای بنفش نور روز برای آسایش و سلامتی بشر ضروری است، از نرمی استخوان جلوگیری می‌کند، پوست بدن را در وضعیتی سلامت نگه می‌دارد و از طریق ایجاد ویتامین D به جذب کلسیم در بدن کمک می‌کند. این نور میکروپوش و در بعضی از فعل‌وانفعالات شیمیایی بدن مؤثر است. وقتی بدن در مقابل این اشعه قرار می‌گیرد، مویرگ‌ها منبسط می‌شوند و فشار خون قدری پایین می‌افتد. علاوه بر احساس سلامت، ضربان نبض تند و اشتها زیاد می‌شود. نور روز انرژی‌زا و محرک فعالیت بدنی است و بازدهی کار را ممکن است بالا ببرد. البته بایستی از تابش بیش از اندازه اشعه ماورای بنفش بر بدن اجتناب شود که باعث چروکیدگی پوست و حتی تومور بدخیم پوستی می‌شود.^{۱۹}

تحقیقات اخیر همچنین نشان می‌دهد ساکنان ایالات جنوبی آمریکا نسبت به ساکنان مناطق شمالی (با توجه به میزان تابش نور خورشید) پوسیدگی کمتری در دندان‌های خود دارند. در همه ایالات درصد بالاتری از پوسیدگی دندان در فصل زمستان نسبت به تابستان مشاهده شده است.^{۲۰}

دانش‌آموزان مدارس بهره‌مند از نور روز پوسیدگی دندان کمتری (حدود ۱۳ درصد) نسبت به دیگران داشته‌اند، و بالاخره آنکه محصلان مدارس بهره‌مند از نور روز حدود دو سانتی‌متر در سال بیشتر از محصلان مشابه رشد داشته‌اند.^{۲۱}

17. A. I. A (American Institute of Architects). *Building Connections, Energy and Resource Efficiencies* 1993
18. United States Congress Office of Technology Assessment, *Biological Rhythms: Implication for Workers* 1991: 43
19. Evans, Benjamin, H. *Daylighting in Architecture* 1981: 63
20. Ternoey 1999
21. Liberman 1991: 87
22. Liberman 2002: 44
23. DiLouie, Craig, *Lighting & Productivity* 2002: 137
24. United States Congress 1991: 58
25. LRC, *School of Architecture* 1996

به کارگیری روشنایی طبیعی و بهره‌مندی از مواهب ویژه آن در بهبود کیفیت فضا نشان می‌دهند.

در ساختمان آسایشگاه روانی وی‌استیشن^{۲۹} در مرکز طبی فردریک از نور روز برای ایجاد محیطی جذاب و شفافبخش استفاده شده است که به بهبود بیماران با مشکلات روانی جدی کمک می‌کند. بیماران و کارکنان این مرکز اظهار می‌دارند که ساختمان این مرکز بر آنها تأثیر خوبی داشته است و آنان از اینکه در همهٔ اتاق‌های این آسایشگاه امکان دسترسی به نور وجود دارد بسیار خوشحال‌اند.^{۳۰}

نتیجه‌گیری

امروزه، در مقایسه با گذشته، مردم بخش زیادی از ساعات عمر خود را در طول روز در فضاهای سرپوشیده می‌گذرانند، بنابراین، شاید با توجه به آنچه در فصول گذشته مطرح شد، فراهم‌آوری امکان ورود نور مناسب روز به این فضاهای بسته، برای ارتقای کیفیت زیستی و نیز افزایش سطح سلامتی، آسایش و کارایی آنها ایده‌ای کاملاً مطلوب به شمار آید. بایستی در نظر داشت که ایجاد چنین امکانی علاوه بر اعتقاد به نتایج سودمند آن، نیازمند تبیین فرایندهایی مشتمل بر پیش‌بینی‌ها و اتخاذ تدابیر سنجیده در عرصهٔ سیاست‌گذاری و تصمیمات راهبردی، برنامه‌ریزی، طراحی و تدوین راهکارهای عملی و بالاخره اجراست که این امر اهمیت شناخت سازوکار و روابط حاکم بر این فرایندها و آگاهی از نحوهٔ مدیریت آنها را بیش از پیش آشکار می‌کند.

به‌علاوه، همان‌طور که قبلاً نیز ذکر شد، تابش مستقیم و شدید نور روز، همانند محرومیت از آن، ممکن است مضر و خطرناک نیز باشد (به‌دلیل عوارض پوستی و ایجاد اشکال در بینایی)، لذا چگونگی میزان تابش و نوع طیف نور مناسب برای انسان سؤال دیگری است که می‌توان در این زمینه مطرح کرد. «اگرچه در یافته‌های اخیر میزان تابش توصیه‌شده به فضای داخل به پنج درصد یا کمتر نسبت به تابش مستقیم نور روز

در بررسی‌های انجام‌شده در زمینهٔ زیست‌شناسی نور، روشنایی روز یکی از مهم‌ترین عناصر محیطی مؤثر بر بدن انسان شناخته شده است و بشر امروز با بهره‌مندی از نتایج تحقیقات وسیع انجام‌یافته در این زمینه می‌تواند نوردرمانی را بهترین گزینه در درمان بسیاری از اختلالات در امر خواب افراد، افسردگی‌های فصلی و سستی مد نظر قرار دهد.

فواید درمانی دسترسی به نور طبیعی در اتاق‌های بستری بیمارستان‌ها واقعیت انکارناپذیری است که از حدود نیم قرن پیش مطرح بوده است. مطالعات انجام‌شده در این زمینه حاکی است که بیماران بهره‌مند از نور طبیعی روز، مدت کوتاه‌تری پس از عمل در بیمارستان بستری می‌مانند، به مسکن کمتری نیاز دارند و پرستاران نیز کمتر از آنها شکایت می‌کنند.^{۲۶}

تیتوف در سال ۱۹۹۹ بیان داشت که میزان افسردگی در میان دانش‌آموزانی که از نور روز بهره‌مندند تا حد زیادی کاهش یافته است. وی در گزارش دیگری به تأثیرات مثبت نور روز بر رفتار و کارایی دانش‌آموزان اشاره می‌کند. او همچنین در این گزارش به دانش‌آموزان کندذهن و ناآرامی اشاره می‌کند که پس از قرارگیری در کلاسی بهره‌مند از نور روز به طور معجزه‌آسایی آرام شده و تا حدودی بر مشکلات یادگیری خود غلبه کرده بودند.

ولفارت و سام نیز در تحقیقی در سال ۱۹۸۱، طی بررسی تأثیر نور روز بر کودکان نابینای با ناهنجاری شدید رفتاری و کودکانی بینایی با معلولیت‌های شدید نتیجه گرفتند که تحت تابش نور روز فشار خون به طور قابل ملاحظه‌ای تقلیل و رفتار تهاجمی نیز تا حد زیادی کاهش می‌یابد. این تأثیر بر کودکان بینا و نابینا مشابه است.^{۲۸، ۲۷}

بدیهی است که با توجه به یافته‌های مربوط به تأثیرات مثبت درمانی بهره‌مندی از نور روز، بسیاری از طراحان و کارفرمایان، به‌خصوص در فضاهای بهداشتی و درمانی، تمایل زیادی به

26. Bell, P. A., & Greene, T. C., etal. *Environmental Psychology* 1996: 141

۲۷. تحقیقات انجام‌یافته در دهه‌های اخیر نشان می‌دهد که اندام‌های گیرندهٔ بدن انسان، که هر یک به محرک خاصی واکنش نشان می‌دهند (گوش به محرک‌های مکانیکی، زبان به محرک‌های شیمیایی، پوست به محرک‌های حرارتی و فشار، و چشم به محرک‌های نوری) در عین حال می‌توانند به بعضی محرک‌های دیگر نیز حساسیت نشان دهند. برای مثال، جریان برق فشار مکانیکی نیز می‌تواند شبکهٔ چشم را تحریک و احساس بینایی ایجاد کند. یا قسمت‌هایی از پوست بدن مثل پشت زانو، پشت آرنج‌ها، پیشانی و مچ دست‌ها قادر به احساس نور تابشی (حتی در صورت همراه نبودن آن با گرما) هستند (Liberman 1999: 84).

28. Martel, Laurence. D., *Light: An Element in Ergonomics of Learning* 2002: 123

29. Waystation

30. Franta & Anstead 2003:54

شایسته است توجه ویژه‌ای به آن معطوف شود.

شرایط لازم عبارت‌اند از:

- بهره‌مندی از روشنایی طبیعی کافی و مناسب برای انجام دادن فعالیت و حرکت ایمن و راحت در محیط در عین اجتناب از موارد چشم‌آزار و نیز جذب گرمای ناخواسته.

- تأمین شرایط مناسب برای ارتباط بصری با محیط خارج در عین رعایت حریمیت فضای داخل و تهویه طبیعی فضاهای داخلی در عین اجتناب از سروصدای خارج.

- ایجاد جذابیت در محیط از منظر کیفیت روشنایی به منظور افزایش سلامتی روانی و جسمانی، رضایت از محیط (و در نتیجه افزایش کارایی کاربران)، کاهش هزینه انرژی مصرفی در عین پرهیز از افزایش سرمایه‌گذاری اولیه و هزینه نگهداری (و در نتیجه ارتقای سطح بهره‌وری).

مجموعه این عوامل چارچوب مهمی را برای پژوهش‌های پایه در این زمینه تشکیل می‌دهد.

کتاب‌نامه

- A. I. A (American Institute of Architects), *Building Connections, Energy and Resource Efficiencies*, Washington, D. C., 1993.
- Bell, P. A. , & Greene, T. C. , etal, *Environmental Psychology*, Harcourt Brace& Co, New York, 1996.
- Boyce,P. ,R. Lighting Quality, *CIE Proceeding of the first CIE Symposium on Lighting Quality*,72-84,Vienna, 1998.
- DiLouie, Craig. *Lighting & Productivity*, (LDL), Daylighting, Better Bricks,North West Energy Efficiency Alliance, 2002.
- Evans, Benjamin, H. *Daylighting in Architecture*, Mc Graw - Hill, NewYork, 1981.
- Flynn, J. E. et al, *Architectural Interior Systems*,Van Nostrand Rinhold, New York, 1973.
- Franta, Gregory. & Anstead, Kristine, *Daylighting offers GreateOppertunities*, *Architectural lighting Magazin*, Zing Communications, Inc, 2003.
- Heerwagen, J. H. etal, Energy Edge, Post-Occupancy Evaluation Project, *Final Report*(WA98195), Seattle,University of Washington, 1991.

در خارج، البته با طیف کامل، محدود شده است میزان روایی و قابلیت تعمیم این محدوده به شرایط مکانی- انسانی و با توجه به قابلیت تطابق چشم با تغییرات شدت نور، هنوز با سؤال مواجه است.^{۳۱} ضمناً نحوه تأمین این میزان تابش در تمام نقاط یک فضا با توجه به فواصل گوناگون این نقاط از پنجره‌ها و در عین کنترل تابش اضافی یا کمتر از میزان مورد نیاز و نیز با در نظر داشتن شرایط متغیر نوری در طول روز از نکات اساسی دیگری است که می‌بایست مد نظر قرار گیرد. به‌علاوه، یافته‌های اخیر ثابت می‌کند که، برخلاف باورداشتهای دههٔ ۸۰، کارآیی انسان در فضاهای محروم از تابش مستقیم خورشید ولی با میزان قابل توجهی از نور طبیعی به‌وضوح افزایش می‌یابد.^{۳۲}

ضمناً بایستی توجه داشت که تأمین شرایط مطلوب روشنایی در داخل فضا از طریق پنجره، متضمن توجه به جنبه‌های دیگری از جمله نحوه و میزان دید از داخل به خارج برای ایجاد فرصت مشارکت افراد در تجربه وقایع خارج و گذشت زمان در طول روز و نیز از خارج به داخل به منظور کنترل دید و حفظ حریمیت فضاست. از جانب دیگر، امکان تهویه و بهره‌مندی از گرمای مطلوب در فصول سرد و اجتناب از آن در فصول گرم نیز از عوامل دیگر دخیل در این فرایند محسوب می‌شود.

مسئله مهم دیگری که در این زمینه مطرح است، دیدگاه طراحان نسبت به پنجره است. «متأسفانه جمع زیادی از معماران و طراحان پنجره را عنصری فرمال در طراحی نما و حداکثر عاملی جهت ایجاد دید به خارج می‌دانند و از توجه به آن در حکم واسطه اصلی نورگیری در ساختمان، که قادر به ارتقای کیفیت زیستی و مطلوبیت بصری و کارآیی فضاهاست، غافل مانده‌اند.»^{۳۳}

بالاخره آنکه هرگاه ویژگی‌های نورگیر یا پنجره مطلوب، جهت بهره‌مندی از نور مناسب روز، بر شرایط لازم منطبق شود دستیابی به شیوه عملی و کاربردی چنین سیستم‌های نورگیری یکی از چالش‌های عمده فراروی طراحان در این زمینه است که

31. Ternoey, Steven, E. *Not Your Father's Daylighting*

همان.۳۲

33. Loe, David. *Daylighting Design in Architecture*, CADDET Energy Efficiency, Newsletter No 2000:49

- Hong, Yeji. The Psychology of Lighting, *Architectural Lighting Magazine*, Zing Communications, Inc9, 2002.
- Hopkinson, R. G. et al. *Daylighting*, William Heinemann Ltd. London, 1966.
- Lam, W. C. *Sunlighting As a Formgiver for Architecture*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1986.
- Lee, J. Before Your Very Eyes, *New Scientist*, 15 March, 99(2073):1-4, 1997.
- Liberman, J. *Light, Medicine of Future*, Santa Fe, NM, Bear & Company - Publishing, 1999.
- Loe, David Daylighting Design in Architecture, CADET Energy Efficiency, *Newsletter No. 4*. Philips Forum Background, 2000.
- LRC, *School of Architecture*, Renesselaer Polytechnic Institute (<http://WWW.edu/philips/Background>), 1996.
- Mc Cloud, Kevin. *Lighting Style*. New York, Simon & Schuster, 1995.
- Martel, Laurence, D. *Light: An Element in Ergonomics of Learning*, National Academy of Integrative Learning, Inc. (<http://WWW.intellearn.Org>), 2002.
- Miller, N. Pilot Study Reveals Quality Results, *Lighting Design & Applications*, 24(3), PP. 19-23., 1994, March.
- Plant, C. G. H. The Light of Date, *Light & Lighting* 63;292-96., 1970.
- Terman, M. and J. S. Terman, and F. M. Quitkin. *Light Therapy for Seasonal Affective Disorder*, Submitted, 1994.
- Ternoey, Steven, E. DayLight Every Building, *DayLighting Collaborative /Energy Center of Wisconsin*, 2002.
- Ternoey, Steven, E. *Not Your Father's Daylighting*, LD+A, January, 2001.
- Titof, William. *Full Spectrum Solutions*, Submitted, 1987.
- United States Congress Office of Technology Assessment, *Biological Rhythms: Implication for Workers*, Washington: GPO, 1991.
- Veitch, Jennifer, A. Psychological Processes influencing Light quality, *Journal of The Illuminating Engineering Society*, V. 30, no. 1, PP. 124-140., 2001.