

نورپردازی کیفی و فرآیند ادراک: عوامل مؤثر در طراحی نورپردازی و تبیین شاخص‌های اصلی در فرآیند طراحی با اتکا به مدل M-R در نظریه روان‌شناسی محیطی

مریم رضایی^۱، علیرضا رضوانی^۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۱۸

تاریخ تصویب: ۹۳/۳/۲۰

چکیده

بینایی مهم‌ترین حس ادراکی میان حواس آدمی است؛ از این رو اهمیت نورپردازی و دانش‌های وابسته به آن بر کسی پوشیده نیست. نورپردازی در ایران یک علم نوپاست؛ اما در سه دهه گذشته پیشرفت‌های چشمگیری در این دانش و عبور از نگاه صرفاً فیزیکی و ابتدایی به نور تا شناخت بسیاری از ارزش‌های ادراکی آن صورت گرفته است. بر اساس این پژوهش‌ها، نورپردازی می‌تواند نقش مهمی در واکنش‌های فیزیولوژیکی و روان‌شناختی افراد نسبت به محیط ایفا کند.

این مقاله ضمن بررسی روش‌ها و الزام‌های نورپردازی و بست‌های ادراکی آن از منابع معتبر با طبقه‌بندی کاربردی اطلاعات، شاخص‌های اصلی مؤثر در سنجش کیفی نور را معرفی می‌کند و امید دارد شناخت این شاخص‌ها، امکان مدل‌سازی و سنجش کیفی پردازش و آرایش نور در فضاهای داخلی را فراهم کند که زمینه پژوهش آتی نگارندگان این مقاله خواهد بود.

کلیدواژه‌ها: نورپردازی، روان‌شناسی ادراک، شاخص‌های کیفی، فضاهای داخلی.

مقدمه

پدید آمده است. بررسی‌های بسیار در زمینه جنبه‌های مختلف روان‌شناسی نورپردازی در فضاهای داخلی - که اغلب به صورت پرسشنامه از کاربران فضا بوده - ثابت کرده است که شیوه‌های مختلف نورپردازی می‌تواند فضاهایی با ویژگی‌های مختلف بیافریند و از این طریق در حکم یک محرک محیطی مؤثر، بر حالت‌ها و رفتارهای

بیش از دو یا سه دهه از عمر روان‌شناسی نورپردازی نمی‌گذرد و در این مدت، پژوهشگران در این باره با طراحی نورپردازی و تأثیر آن بر رفتار انسان به نتایج مهمی دست یافته‌اند؛ به طوری که می‌توان گفت تفاهمی علمی - حرفه‌ای بین دانشمندان علوم رفتاری و طراحان

۱- کارشناسی ارشد معماری، دانشگاه آزاد اسلامی مشهد Maryam_Rezaee_Arch@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد معماری، دکترای شهرسازی و عضو هیئت علمی دانشکده معماری و هنر دانشگاه آزاد اسلامی مشهد Rezvani_Alireza@yahoo.com

استفاده‌کنندگان فضا تأثیر بسزایی داشته باشد.

طراحان داخلی به‌ویژه در ایران از طریق کاربرد و مداخله میان عناصر مرتبط محیطی همچون فضا، فرم، ساختار، جنس و رنگ به‌منظور دستیابی به اهداف طرح، در طراحی فضاهای داخلی عمل می‌کنند؛ ولی متأسفانه نورپردازی تنها موردی است که همواره با بی‌توجهی همراه بوده و درنهایت، طراحی نورپردازی صرفاً به نورپردازی سلیقه‌ای یا روشنایی فضا بر اساس ضوابط کمی تنزل یافته است. بی‌توجهی به مسائل کیفی در طراحی نورپردازی فضاهای داخلی و همچنین نیازهای رفتاری و روانی افراد در هر فضای خاص به استفاده‌نکردن از این عنصر یا ویژگی‌های مؤثر آن بر کیفیت فضاها منجر می‌شود. کیفیت فضای حاصل از نورپردازی مناسب، قادر خواهد بود علاوه بر افزایش بهره‌وری از عناصر و عوامل دیگر، به‌طور مؤثرتری به نیازهای روانی و روحی کاربران پاسخ داده و فعالیت‌ها را در فضا سازماندهی کند و بی‌گمان اعمال هرگونه کوتاهی در به‌کارگیری این کیفیت، بازدهی کیفی و کمی این فضاها را کاهش داده و می‌تواند در انواع کاربری‌هایی چون مسکن‌ها، فروشگاه‌ها، کارخانه‌ها و... بر کارایی بهینه آن‌ها تأثیر منفی گذارد و حتی به تأکید موجب خسارت‌های اقتصادی برای صاحبان آن‌ها شود. از این‌رو، هدف این پژوهش معرفی شاخص‌های تأثیرگذار بر عوامل کیفی در نورپردازی فضاهای داخلی است تا از این طریق طراح نورپردازی بتواند با به‌کارگیری آن‌ها، حالات احساسی و در نتیجه واکنش‌های رفتاری مناسب با عملکرد هر فضا را در افراد تقویت و پشتیبانی کند و درنهایت نه‌تنها بازدهی فعالیت‌ها را در هر فضا افزایش دهد؛ بلکه تأثیر زیادی بر سلامت روح و روان افراد نیز بگذارد.

۱. بینایی و فرآیند ادراک

حس بینایی نتیجه عملکرد چشم در پرتو نور است. حدود ۸۰-۸۵ درصد از تأثیرپذیری ما از جهان پیرامون از طریق ارتباط بصری با محیط حاصل می‌شود (پوردیهیمی، ۱۳۸۷).

بارها شاهد بوده‌ایم که فرآیند بینایی از طریق مقایسه با طرز کار یک دوربین عکاسی شرح داده شده است؛ اما در واقع تصویر حاصل از محیط و اشیای پیرامون هنگام طرح‌شدن روی پرده منحنی شبکیه تحریف می‌شود؛ از این‌رو می‌توان گفت که چشم به‌تنهایی ابزار بصری چندان مناسبی نیست. اما این کاستی‌ها در درک واقعی ما از جهان خارج تعدیل شده‌اند و این بدان معناست که می‌بایست ضمن انجام فرآیندهایی در مغز رفع شده باشند؛ اینجاست که در فرآیند بینایی، عامل ادراک مطرح می‌شود.

ادراک بصری صرفاً انتقال اطلاعات بصری حائز اهمیت نیست؛ بلکه هم شامل فرآیند تفسیر این اطلاعات است هم خلق مفاهیم بصری، هم ذاتی بوده و هم وابسته به تجارب پیشین بیننده است. در برخی مواقع، ادراک بصری صورت گرفته بر داده‌های حسی مبتنی است؛ اما در عین حال مغز نیز قادر به انجام آن دسته از فرآیندهای تفسیری است که صرفاً وابسته به محرک‌های خارجی نیستند (Hafmann, 1992: 30-31). بنابراین، ادراک بصری را نمی‌توان تنها به یک اصل نسبت داد؛ بلکه باید آن را نتیجه مکانیزم‌های گوناگون دانست. اینکه چگونه ویژگی‌های یک شیء ابعاد، فرم، رنگ، انعکاس - باوجود تحریف به‌وسیله پرده شبکیه چشم، ثابت و پایدار ادراک می‌شود، به‌وسیله قوانین گشتالت، ثبات ادراکی و اهداف در ادراک بصری توجیه‌پذیر است.

قوانین گشتالت^۱: این قوانین ثابت می‌کنند که «مکانیزم ادراک، قدرتمندتر از استدلال هشیارانه ماست و ما را قادر می‌سازند تا آنچه را که به آسانی و روشنی در می‌یابیم، تفسیر نماییم» (Hafmann, 1992: 33).

قوانین ثبات ادراکی: هنگامی که از اشیای ثابت در محیط خارج، روی شبکیه تصویرهایی با اشکال، ابعاد و مقادیر متفاوت روشنایی ایجاد می‌شود که ناشی از تغییر در نورپردازی، فاصله یا زاویه دید است، مکانیزم‌هایی باید وجود داشته باشند که این اشیا و ویژگی‌های دقیق آن‌ها را تشخیص داده و به‌گونه‌ای پایدار ادراک کنیم (ibid, 31). اهداف در ادراک بصری: اشیا و پدیده‌هایی که چشم

به وسیلهٔ پردازش اطلاعات دیگر فراهم شده تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

۲. نورپردازی کیفی

میان جماعت حرفه‌ای طراحان نورپردازی، تاریخچه‌ای طولانی از این باور وجود دارد که کیفیت محیط‌های نورانی می‌تواند بر بازدهی انجام کار، آسایش و سلامتی تأثیر گذارد؛ تأثیراتی که اساساً روان‌شناختی ولی در ماهیت، رفتاری هستند.

ریا^۳ معتقد است: «کیفیت بالای نورپردازی زمانی آشکار می‌شود که حالات خلق شده در افراد، سازگار با عملکرد فضا باشد.» (Park, 2007) در اینجا کیفیت

از محیط اطراف می‌بیند، به وسیلهٔ یک مکانیزم معین انتخاب می‌شوند. فرآیند ادراک به گونه‌ای هدفمند، تنها مناطق خاص را برمی‌گزیند و این گزینش اجتناب‌ناپذیر است؛ زیرا تمام اطلاعات بصری موجود در محیط اطراف لزوماً به ادراک مربوط نمی‌شوند. ضوابطی که این گزینش اطلاعات بر اساس آن‌ها صورت می‌گیرد، عبارت‌اند از: فعالیت‌هایی که شخص ناظر در حال انجام آن‌هاست، نیاز بیولوژیکی فرد برای درک جهان پیرامون و همچنین مرتبط با نیازهای اجتماعی انسان است (ibid: 38-39). اصول یادشده نشان می‌دهند که در زمینهٔ نورپردازی نباید صرفاً روی مقادیر فوتومتریک مانند مقدار و شدت روشنایی اتکا کنیم؛ زیرا درک واقعی از این کمیت‌ها

شکل ۱: ویتچ و نیوشام، بر این باورند که کیفیت نورپردازی، ادغام رضایت فردی، معماری و علم اقتصاد است (Veitch, ۲۰۰۱)



نورپردازی در حکم یک مفهوم چند بعدی، توصیف شده که شامل محتوای بیولوژیکی، روان شناختی و زیباشناختی بوده و با مفهوم کمیتی صرف متضاد است. ویتچ و نیوشام^۴ بر این باورند، کیفیت نورپردازی زمانی حاصل می شود که شرایط روشنایی، نیازهای رفتاری افراد را در محیط‌های نورانی پشتیبانی کند. آن‌ها کیفیت نورپردازی را ادغام رضایت فردی، الزام‌های معماری و علم اقتصاد تعریف کرده‌اند (Veitch, 2001).

۳. مدل (M-R) درباره نظریه روان‌شناسی محیطی

نظریه مهربابان و راسل^۵ (۱۹۹۴) که با عنوان مدل M-R شناخته شده است، رفتار محیطی را در حکم فرآیندی سیستماتیک از روابط بین محرک‌ها، موجود زنده^۶ و پاسخ‌ها^۸ توصیف کرده است. بر هم کنش میان محرک‌های محیطی و پاسخ‌های رفتاری انسان به وسیله حالت‌های احساسی افراد به وقوع می‌پیوندد.

محرک‌های محیطی شامل محرک‌های بینایی، شنوایی، بویایی و لامسه‌اند و برای انسان در حکم عوامل خارجی محسوب می‌شوند. منظور از موجود زنده، دسته‌ای از فرآیندهای درونی فرد است که در مقام فیلتر در مسیر درک محرک‌ها به کار گرفته می‌شود. درباره واکنش‌های رفتاری، مدل M-R ثابت کرده است که حالت‌های احساسی نام‌برده شده به پاسخ‌های رفتاری و عملکردی در افراد منجر می‌شود که می‌توانند رویکردی یا اجتنابی

باشند؛ برای مثال حرکت فیزیکی برای نزدیک شدن به یک محرک یا محیط یا دور شدن از آن، میزان توجه، بیان حالات مطلوب همچون علاقه یا ترجیح به صورت شفاهی یا غیرشفاهی، رویکرد به انجام یک کار یا رویکرد به یک شخص (وابستگی) (Park, 2010).

۴. بسط مدل (M-R) درباره نورپردازی

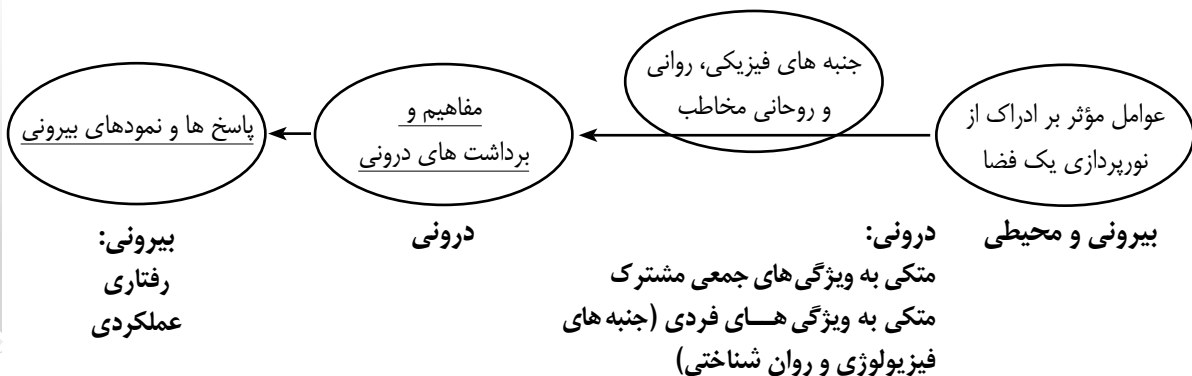
پژوهش‌ها نشان داده‌اند که نورپردازی می‌تواند در حکم یک محرک مؤثر در روان‌شناسی محیطی به کار گرفته شود. نورپردازی می‌تواند ادراک‌ها را به روشی معنی‌دار و تا حدی قابل پیش‌بینی تحت تأثیر قرار دهد.

فلیین^۹ و همکارانش نشان داده‌اند که تجربه و درک حاصل از فضای نورپردازی شده تا حدی یک تجربه مشترک است. (Steffy, 2008: 24) کنز^{۱۰} دستورالعمل اثرات رفتاری نورپردازی داخلی را بر اساس دو نظریه کلی مطرح کرد:

۱. نورپردازی داخلی به‌تنهایی در حکم یک منبع تأثیرگذار شناخته شده یا به عبارت دیگر، یک عامل تحریک‌کننده است که می‌تواند حالات را تغییر دهد؛
۲. حالتی که نورپردازی آن را استنباط می‌کند، بر ادراک دائمی تأثیر می‌گذارد. (Kenz, 2000)

بررسی‌های پارک^{۱۱} نشان داده که نورپردازی می‌تواند شرایطی ایجاد کند که بر حالت‌های احساسی افراد تأثیر گذارد و چنانچه در حکم محرک محیطی به کار گرفته شود، رفتار افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. (2007)

شکل ۲: الگوی فرآیند ادراک از نورپردازی یک فضای داخلی



(Park, بنا بر آنچه ذکر شد، الگوی فرآیند ادراک از فضاهای نورپردازی شده داخلی را به صورت زیر می توان ارائه کرد:

۴-۱. عوامل محیطی مؤثر بر ادراک از نورپردازی فضای داخلی

مطالعات انجام شده نشان داده است: آن دسته از عوامل محیطی که بر ادراک کاربران از نورپردازی فضاهای داخلی تأثیر می گذارند، شامل: محیط، ساختار و ویژگی های فضا، عملکردها و فعالیت ها، نورپردازی (مصنوعی و طبیعی)، هستند. حال به هریک از آن ها اشاره می کنیم:

۱-۱-۱. محیط

۱. موقعیت جغرافیایی و اقلیم: میزان کنترل در برابر نور خورشید به موقعیت جغرافیایی بنا بستگی دارد؛ برای مثال در اقلیم گرم به نور خورشید در حکم یک مشکل نگریسته می شود و هدف طراح، دفع آن از ساختمان است؛ در حالی که در برخی اقلیم های دیگر، مانند بریتانیا که حضور خورشید در آسمان بسیار نادر است، هدف طراح استقبال از ورود آن به فضای داخل خواهد بود (Derek, 2004: 12-13). به دلیل اینکه بررسی ها نشان داده اند، رنگ نور بر احساس گرما یا سرما در بدن مؤثر است، در اقلیم های گرم بهتر است از رنگ نور سردتر و در اقلیم های سرد بهتر است از رنگ نور گرم تر در نورپردازی فضاهای داخلی با نور مصنوعی بهره گیری شود (افشارنادری، ۱۳۸۴).

۲. جهت گیری فضا نسبت به جهت های اصلی: جهت گیری یک فضا تأثیر زیادی بر کیفیت نور و همچنین درک ما از رنگ های محیط دارد (جانانان، ۱۳۸۶). دو حالت برای جهت گیری فضا نسبت به جهات اصلی وجود دارد: قرارگیری محور طولی در راستای شمال - جنوب و قرارگیری محور طولی در راستای شرق - غرب.

۴-۱-۲. ساختار و ویژگی های فضا

۱. ابعاد فضا^{۱۲}: جنبه های کیفی روشنایی و در نتیجه جنبه های

درونی ادراک افراد به وسیله هندسه فضا تحت تأثیر قرار می گیرد. ارتفاع سقف می تواند بر روش های روشنایی عمومی با محدود کردن کاربرد سیستم های روشنایی برای سقف های کاذب تأثیر گذارد. (Steffy, 2008: 41) به علاوه میزان نفوذ روشنایی روز به داخل فضا بستگی به عمق اتاق، ارتفاع سقف و پنجره دارد (اونز، ۱۳۷۹: ۸۱). در این میان تناسب کلی فضا اهمیت بسیاری دارد.

۲. فرم فضایی^{۱۳}: جنبه های کمی مانند بازدهی روشنایی، همچنین جنبه های درونی مانند درک فضایی نیز به وسیله فرم فضا تحت تأثیر قرار می گیرند؛ برای مثال فضاهای تنگ و طولانی با سقف های کوتاه، حس زندانی بودن را در افراد تقویت می کنند، به ویژه در شرایطی که نورپردازی رو به پایین باشد.

۳. چیدمان وسایل و مبلمان^{۱۴}: بازدهی و کارایی سیستم روشنایی تا حد زیادی از طریق مبلمان تحت تأثیر قرار می گیرد. به علاوه نحوه چیدمان اثاثیه می تواند بر ادراکات افراد تأثیر گذارد؛ برای مثال استقرار پارتیشن های بلند در فضاهای کاری با سقف های کوتاه به ایجاد حس محبوس بودن در افراد منجر می شود.

۴. سطح تمام شده^{۱۵}: این ویژگی از سه طریق می تواند تأثیر گذار باشد: درجه براقیت^{۱۶}، رنگ سطح و ارزش کلی قابلیت انعکاس^{۱۷} (LRV).

درجه براقیت سطح بر جهت یا جهت های تأثیر می گذارد که نور در آن ها انعکاس می یابد؛ ولی بر مقدار نور انعکاس یافته تأثیری ندارد. سطوح منظم یا آینه ای، نیمه منظم، نامنظم و پراکنده سه دسته بندی کلی برای درجه بندی براقیت سطوح اند.

ارزش کلی قابلیت انعکاس سطوح (LRV): این فاکتور نشان دهنده درصد نوری است که از رنگ یا ماده تمام شده سطح منعکس می شود. این ویژگی بر مقدار نور منعکس شده تأثیر می گذارد؛ اما اینکه نور در چه جهت هایی انعکاس یابد، تأثیر ندارد (137 & 41: 2008 Steffy).

رنگ سطح: این ویژگی می تواند از طریق ایجاد توهم

بصری بر درک فاصله‌ها و دریافت‌های درونی تأثیرگذار باشد. سطوحی که به رنگ گرم هستند، جلوتر و سطوحی که به رنگ سرد هستند، عقب‌تر به نظر می‌رسند. به‌علاوه بررسی‌ها نشان داده‌اند که احساس گرما یا سرما می‌تواند از طریق تجربه بصری رنگ تحت تأثیر قرار گیرد. در طراحی نورپردازی، توجه به سه مشخصه رنگ سطوح و اشیا طبق سیستم رنگی تعریف‌شده مونسل^{۱۸} اساسی است: فام^{۱۹}، ارزش^{۲۰}، رنگ^{۲۱}.

۳-۱-۴. عملکردها و فعالیت‌ها

۱. اهمیت فعالیت‌ها (سرعت و دقت): میزان حساسیت یا سرعت انجام کار، یکی از موارد لازم برای تعیین شدت روشنایی است و از این طریق می‌تواند بر ادراک از فضا تأثیرگذار باشد.

۲. نوع کاربری‌ها: درباره کاربرد نور روز می‌توان گفت که استفاده از تابش خورشید در داخل ساختمان تا حد زیادی به عملکرد فضا بستگی دارد؛ زیرا به‌علت روشنایی زیادتر از حد در داخل فضا دید کاهش می‌یابد؛ اما اگر کار مهمی صورت نگیرد، تابش خورشید بسیار دلپذیر خواهد بود (اونز، ۱۳۷۹: ۴۴-۴۷). عامل تحریک در نورپردازی می‌تواند به‌وسیله اهداف فضا تحت تأثیر قرار گیرد؛ یعنی عامل تحریک در نورپردازی با توجه به کاربری فضا تغییر می‌کند (Park, 2010).

مطالعات حاکی از آن است که عملکرد فضای داخلی و روابط اجتماعی ساکنانی که با محیط درگیر هستند، در ترجیحات نورپردازی آن‌ها در نظر گرفته می‌شود. (Kenz, 2000) در ضمن کیفیت رنگ‌های نور نه تنها در فضاهایی با کاربری‌های مختلف متفاوت‌اند، در فضاهایی با یک نوع کاربری مانند کاربری تجاری نیز بر حسب نوع فعالیت متفاوت هستند.

۴-۱-۴. نورپردازی مصنوعی

عواملی که امروزه در این روش بسیار مورد توجه است، عبارت‌اند از:

۱. ابزار و لوازم نورپردازی: یکی از عوامل مؤثر

در ایجاد خوشایندی بصری محیط‌های داخلی، توجه به‌اندازه و مقیاس ابزار نورپردازی است. این فاکتور دو ویژگی دارد: شکل و اندازه و ظاهر طراحی‌شده و سبک (Steffy, 2008: 61-64)

۲. شیوه و نوع نورپردازی: شیوه‌های نورپردازی را می‌توان به سه دسته تقسیم‌بندی کرد:

نورپردازی دیواری^{۲۲} (سطوح عمودی)، نورپردازی سقفی^{۲۳}، نورپردازی ویژگی‌های معمارانه فضا^{۲۴} (Steffy, 2008: 48)

۳. چیدمان فضایی و نحوه استقرار عناصر روشنایی:

سه لایه‌بندی کلی برای چیدمان عناصر نورپردازی در هر فضا ارائه شده است که عبارت‌اند از: نورپردازی برای کارهای بصری، نورپردازی عمومی یا پیرامونی، نورپردازی تأکیدی یا معمارانه یا نورپردازی به‌منظور ایجاد جاذبه بصری (Steffy, 2008: 72). ترتیب اولویت لایه‌های نورپردازی باید با توجه به نوع کاربری‌های اصلی و فرعی و همچنین اهداف فضا صورت گیرد؛ یعنی ابتدا باید عوامل تعیین‌کننده طرح نورپردازی را تعیین کرد و مشخص کرد که اهداف زیباشناختی یا اهداف کاربردی کدامند؟ حتی در محیط‌هایی که صرفاً عملکردی هستند نیز نباید چیدمان‌ها را تماماً مبتنی بر شرایط تکنیکی و عملکردی قرار داد؛ بلکه همواره باید ارزش‌های زیباشناختی را در آن‌ها مد نظر داشت (Hatmann, 1992: 144).

۴. سلسله‌مراتب بصری و عناصر هدف: منظور از سلسله‌مراتب بصری، نشان‌دادن درجات متفاوت اهمیت بین محیط‌ها، سطوح و اشیای مختلف است. مراکز قانونی^{۲۵} و عناصر هدف، اشیا یا عناصر خاصی هستند که ویژگی‌های منحصر به فردی دارند و تقویت این نقاط به‌وسیله نور تقریباً همیشه یک الزام است. وظیفه طراح نورپردازی این است که تصمیم گیرد نیاز به جذابیت بصری در چه مکان‌هایی از پروژه و با چه درجه‌ای و به چه تعداد مورد نیاز است (Steffy, 2008: 108).

۵. رنگ: منظور از رنگ در نورپردازی مصنوعی، ویژگی‌های مختلفی از آن است که در اینجا به آن‌ها اشاره می‌شود:

رنگ نور: منظور رنگ‌های خالص همچون قرمز، سبز، زرد کهربایی و آبی است. رنگ نور قرمز همواره جلوآمده‌تر یا نزدیک‌تر به نظر می‌رسد؛ درحالی‌که رنگ نور آبی همواره عقب‌رفته‌تر و دورتر به نظر می‌رسد. بنابراین، از مزایای تأثیر رنگ نور برای اینکه یک اتاق، یک دیوار یا یک ویژگی معمارانه بخواند به‌طور نمایشی عقب‌رفته یا جلوآمده به نظر برسد، می‌توان بهره برد (Steffy, 2008: 122).

توان توزیع طیفی^{۲۶} (SPD): این یک معیار سنجش توان یا شدت انرژی الکترومغناطیسی موجود در یک منبع نور است و معمولاً به‌صورت نمودار ارائه می‌شود که نشان‌دهنده شدت انرژی تولیدشده از طول موج‌های مختلف به‌وسیله منبع نور مورد نظر است. توان توزیع طیفی یکی از مواردی است که تعیین می‌کند رنگ سطوح و اشیاء چگونه ارائه می‌شوند.

رنگ ارائه‌شده نهایی^{۲۷} (CRI): این معیار نشان می‌دهد که رنگ‌ها به چه میزان در زیر منبع نور مدنظر به‌خوبی ارائه می‌شوند و این عامل به توزیع توان طیفی لامپ بستگی دارد.

دمای رنگ^{۲۸}: این معیار، میزان سفیدی نور را نشان می‌دهد که منبع نور آن را تولید کرده است. نورپردازی فضا با دمای رنگ نور گرم و سرد می‌تواند تأثیرات متفاوتی از ادراک فضا ایجاد کند (Steffy, 2008: 19-123).

عمر توزیع روشنایی: بررسی‌ها نشان داده‌اند که تجربه مشترکی از افسردگی در تطبیق با شرایط پایین روشنایی وجود دارد و شدت روشنایی بالا برای کار به همراه محیط پیرامونی تاریک و شرایطی که جزئیات پیرامونی مهم باشد، با ایجاد افسردگی در ارتباط است. بررسی‌ها نشان داده که بهترین عامل پیش‌بینی‌کننده قضاوت‌ها در ارتباط با میزان مقبولیت، میانگین روشنایی سقف و دیوار است که به «روشنی حجمی» معروف است. قضاوت‌ها درباره اینکه آیا یک فضا جالب و خوشایند به نظر می‌رسد، با توزیع غیریکنواخت روشنایی در میدان دید در ارتباط است. بررسی‌های دیگر نیز تأیید کرده‌اند که توزیع غیریکنواخت روشنایی به توزیع یکنواخت آن

ارجحیت دارد.

۷. شدت روشنایی^{۲۹}: ترجیحات شدت روشنایی به‌طور وسیعی میان افراد، محیط‌ها و فعالیت‌های گوناگون متفاوت است. علت این امر به‌دلیل گوناگونی‌های نظر شرکت‌کنندگان در نظرسنجی‌های شدت روشنایی است (Veitch, 2001).

۵-۱-۴. نورپردازی طبیعی

مواردی از نورپردازی طبیعی که بر ادراک از فضا مؤثر باشند، عبارت‌اند از:

۱. شیوه و نوع نورگیری: به‌طور کلی سه فرم اصلی برای ورود نور طبیعی به یک فضای محصور می‌توان تصور کرد: نوردهی جانبی (پنجره‌ها)، نوردهی از بالا (نورگیرهای سقفی و کلرستوری)، نوردهی آتريا (ایگن و اولگیای، ۱۳۸۹: ۲۲).

۲. دید و چشم‌انداز: دید به بیرون از میان پنجره، تماس با دنیای خارج است. در کل دید به محیط خارج شامل سه بخش است: دید به آسمان، دید به افق و دید به زمین. بهترین دید آن است که شامل هر سه بخش باشد. دید نیاز تطابق دائمی چشم برای فواصل مختلف و آسایش بصری را فراهم می‌کند (اونز، ۱۳۷۹: ۴۹). به‌طور کلی می‌توان گفت دیدهای خارجی با انگیزش و رضایت‌مندی در ارتباط هستند.

۳. ویژگی‌های روزنه نورگیر: به‌دلیل اینکه شدت تابش خورشید برای ما قابل اندازه‌گیری و جهت آن قابل پیش‌بینی است، چگونگی تأثیر آن بر وجوه، فرم‌ها و فضای یک اتاق از نظر بصری به‌وسیله سه فاکتور: ابعاد، محل قرارگیری و جهت پنجره‌ها تعیین می‌شود (چینگ، ۱۳۸۰: ۱۸۱).

ابعاد: این ویژگی شامل: ارتفاع، پهنا، تناسب‌ها و شکل قرارگیری نورگیر است.

جهت قرارگیری: بازشوها می‌توانند در سمتی واقع شوند که نور مستقیم آفتاب را دریافت کنند یا در سمتی واقع شوند که از نور مستقیم آفتاب به‌دور باشند (ایگن و

اولگیای، ۱۳۸۹).

پیش آشکار می‌شود.

محل استقرار: محل قرارگیری بازشوها بر نحوه ورود نور به اتاق و توزیع روشنایی آن اثر می‌گذارد:

بازشوهای درون سطح، بازشوهای واقع در کنج، بازشوهای مابین سطوح (چینگ، ۱۳۸۰: ۱۸۱).

همچنین، می‌توان دیوار را از لحاظ قرارگیری بازشو در آن به‌طور عمودی به سه منطقه تقسیم‌بندی کرد:

یک‌سوم بالا، یک‌سوم وسط و یک‌سوم پایین (ایگن و اولگیای، ۱۳۸۹: ۲۴-۲۶).

۴. انتقال‌دهنده‌ها: نتیجه حاصل از روشنایی در ارتباط

با سطح انتقال‌دهنده به دو عامل بستگی دارد: نوری که

از منبع به سطح انتقال‌دهنده برخورد می‌کند و دیگری،

ویژگی‌های سطح انتقال‌دهنده. قابلیت انتقال سطوح به‌طور

کلی به سه صورت است: انتقال مستقیم (منظم)، انتقال

پراکنده (نامنظم) و انتقال گسترده (Steffy, 2008: 141)

۵. سلسله‌مراتب و نقاط عطف: انسان به‌طور ذاتی به

سمت نور جذب می‌شود. از نورپردازی طبیعی می‌توان برای

مسیریابی، مشخص کردن مناطق تجمع، راهروهای خروج،

مسیرهای گردش و محل‌های خاص دیگر استفاده کرد.

طراحی روشنایی باید مسیریابی در داخل ساختمان و اطراف

آن را تسهیل کند (ایگن و اولگیای، ۱۳۸۹: ۴۶-۴۷).

۶. منابع نور: نور طبیعی به‌طور کلی به سه دسته

تقسیم می‌شود: نور روز، نور خورشید و نور منعکس شده

(اونز، ۱۳۸۹: ۱۲۵) که دستیابی به دو منبع اول، به شرایط

و وضعیت آسمان بستگی دارد. به‌طور کلی سه وضعیت

کلی برای آسمان تعریف شده است: آسمان تمام‌ابری،

آسمان نیمه‌ابری و آسمان صاف و آفتابی (ایگن و

اولگیای، ۱۳۸۹: ۲۴-۲۶).

۲-۴. جنبه‌های فیزیکی، روانی و روحانی

مخاطب

تمام دانش‌ها و تکنیک‌های پیش‌گفته در نورپردازی،

در نهایت به دریافت و ادراک کاربر از فضا منتهی می‌شود؛

بنابراین اهمیت توجه به عوامل انسانی در اینجا بیش از

۲-۴. عوامل متکی به ویژگی‌های جمعی

مشترک

۱. گروه‌بندی سنی: تغییرات فیزیکی ناشی از سن در چشم

افراد به سه تأثیر کلی در افراد مسن منجر می‌شود: کاهش

در شدت روشنایی روی شبکیه، کاهش در حساسیت نسبت

به کنتراست، افزایش میزان انتشار نور در داخل چشم که

کنتراست تصویر ایجادشده روی شبکیه را کاهش داده و

حساسیت به خیرگی را افزایش می‌دهد (Davis, 2002).

مطالعات نشان داده‌اند که مقادیر روشنایی بر حسب سن

افراد، می‌تواند به شکایات حاصل از خیرگی ۳۰ منجر

شود که توجه به این امر می‌تواند برای مثال، در انتخاب

سیستم‌های روشنایی مؤثر باشد؛ یعنی اگر تعیین شود

که مخاطبان فضا را گروه سنی بالاتری تشکیل می‌دهد،

گزینش سیستم روشنایی غیرمستقیم یا مستقیم-

غیرمستقیم نسبت به سیستم روشنایی مستقیم، در کاهش

شکایات حاصل از خیرگی به‌طور قابل ملاحظه‌ای مؤثر

خواهد بود (Kenz, 2000).

۲. جنسیت: بررسی‌ها نشان داده‌اند که افراد با

جنسیت‌های مختلف، نورپردازی‌های یکسان از یک فضا

را به‌گونه متفاوتی درک می‌کنند.

۳. آگاهی و تجارب: بررسی‌ها حاکی از آن است که

«باورهایی که مردم در زمینه نورپردازی دارند، می‌تواند

بر ترجیحات و در نتیجه بر کارایی و حالات آن‌ها تأثیر

گذارد»؛ به این معنا که اگر افراد درباره اثرات مد نظر

نورپردازی با شریاطی که در آن کار می‌کنند، آگاهی

داشته باشند تحریک‌ها بیشتر و کارایی بالاتری را گزارش

می‌کنند (Veitch, 1993). بنابراین، می‌توان گفت این

فرآیندهای آگاهانه و مبتنی بر شناخت است که روابط بین

نورپردازی و رفتار را وساطت می‌کند (Veitch, 1997).

۴. فرهنگ ملی: ادوارد هال در کتاب خود به نام بعد

پنهان ثابت می‌کند که ادراک یک جنبه فرهنگی دارد و

اصولاً فرهنگ یکی از عوامل مؤثر در هر نوع احساس

دو فرآیند جداگانه وابسته دانست: ارزیابی محیطی^{۳۳} و تأثیرگذاری^{۳۴}.

۱. ارزیابی محیطی: در واقع، قضاوت‌های زیباشناسانه در ارتباط با تفسیر و طبقه‌بندی چیزهایی است که ما می‌بینیم و بسیار فراتر از عکس‌العمل‌های احساسی صرف است (Veitch, 2001).

ویژگی‌ها و شاخص‌هایی را که می‌توانیم در این فرآیند ارزیابی کنیم، عبارت‌اند از: وسعت، جذابیت، خوانایی و آرامش.

وسعت^{۳۵}: به درک افراد از سطح و حجم فضایی اشاره دارد که در آن قرار دارند. این حس در حکم یک ادراک درونی مهم برای محیط‌های پرتجمع، مانند فضاهای حرکتی، فضاهای عبور و گذار، سالن‌های تجمع و به‌طور کلی هر فضایی شناخته شده است که ممکن است تنگ و محدود احساس شود (Steffy, 2008: 114).

جذابیت: اصل نظریه این است که احتمال وقوع نتایج معین می‌توانند از طریق هدایت توجه بیننده به عناصر خاص در محیط افزایش یابند. تجربه عملی حاصل از نورپردازی متأثر این است که «فضاهایی با روشنایی بالا می‌توانند توجه را جلب نمایند» (Veitch, 2001). علاوه بر این، تنوع و استفاده از نورپردازی‌های خاص و غیرمعتاد می‌تواند توجه را جلب و مخاطب را متوجه فضاهای مورد نظر طراح کند. بررسی‌ها نشان داده‌اند که می‌توان به‌منظور هدایت رفتار مصرف‌کننده در فروشگاه‌های کوچک از کیفیت رنگ نور بهره برد (Park, 2007).

خوانایی: منظور از خوانایی ورای وضوح بصری، زمینه‌هایی است که فضا بتواند رابطه ادراکی مؤثرتر و کاراتری با مخاطبان برقرار کند. ایجاد نظم، هماهنگی و گاهی اوقات تضاد و تباین می‌تواند زمینه افزایش خوانایی را فراهم کند. یورک گروتر می‌گوید: «منظور از هماهنگی، نظمی است که در بین اجزای تشکیل‌دهنده یک پدیده وجود دارد. هماهنگی یکی از ارکان اصلی زیباشناسی معماری است و حوزه عمل آن، فراتر از ابعاد فضا بوده و وابسته به تعادل بصری است» (گروتر، ۱۳۹۰: ۳۵۵). نظم بصری تا

است (گروتر، ۱۳۹۰: ۴۹). می‌دانیم که نورپردازی از طریق ادراک کاربران بر حالت‌ها و رفتارهای آن‌ها تأثیر می‌گذارد. از سوی دیگر، این الگوهای ادراکی فرا گرفته می‌شوند و پیش‌زمینه فرهنگی دارند؛ از این‌رو ویژگی‌های نورپردازی یک محیط می‌توانند دربردارنده مفاهیم خاصی بوده، حالت‌های احساسی و تمایلات رفتاری گوناگونی را بسته به زمینه فرهنگی افراد آشکار کنند (Park, 2007).

۲-۲-۴. عوامل متکی به ویژگی‌های فردی و اختصاصی

۱. عوامل فیزیولوژیکی: این عوامل دربردارنده آن دسته از عوارض و نقص‌های چشمی است که می‌توانند کم‌وبیش بر ادراک از نورپردازی فضا تأثیر گذارند. از میان آن‌ها آب‌مروارید و کوررنگی، بیشترین تأثیر را دارند.

۲. عوامل روان‌شناختی: فرآیند تشکیل طرحواره تابعی از مجموعه محفوظات، تحت تأثیر شدید عوامل روانی-اجتماعی است. به دلیل اینکه این عامل در دو یا چند نفر نمی‌تواند به‌طور کلی شبیه هم باشد، پس ادراک کاملاً مشابه از یک پدیده نیز در دو یا چند نفر هرگز صورت‌پذیر نیست (گروتر، ۱۳۹۰: ۴۷-۴۹). به‌علاوه بررسی‌ها نشان داده‌اند که ترجیحات نورپردازی برای افراد مختلف متفاوت است، گرچه جنبه‌های مشترک روانی افراد سبب ادراک‌های مشابه می‌شود.

۳-۳-۴. مفاهیم و برداشت‌های درونی

۱-۳-۴. وضوح بصری^{۳۶}: به کلیه ادراک‌های کاربران از اینکه «اشیا، کیفیت کلی و اجزای داخلی و معماری فضا و همچنین چهره افراد، چقدر خوب قابل تشخیص است» گفته می‌شود. اهمیت این عامل در کاربری‌هایی چون فضاهای ملاقات و محیط‌های کار بیشتر مورد توجه است (Steffy, 2008: 113-117).

۲-۳-۴. قضاوت‌های زیباشناسانه^{۳۷}: قضاوت‌هایی را که از ادراک فضا در افراد شکل می‌گیرد، می‌توان به

اندازه‌ای با وحدت چیدمان عناصر نورپردازی با فعالیت‌های داخل فضا نیز در ارتباط است. مفاهیم خاطره‌انگیز و ارتباط با سوابق و تجربه‌های قبلی مخاطبان نیز گاهی اوقات بستر مناسبی برای حصول خوانایی است.

آرامش^{۳۶}: «آرامش» به ادراک کاربران از میزان سختی شرایط مورد نظر اشاره دارد. اینکه چگونه نورپردازی یک فضا بتواند این میزان را کاهش دهد و زمینه‌ساز آرامش شود؛ برای مثال به‌ویژه برای فضاهای موقتی و غیرجدی مانند اتاق‌های انتظار، سالن‌های استراحت، بسیاری از فضاهای غذاخوری و فضاهای کنفرانس، این عامل مؤثر و قابل توجه است (Steffy, 2008: 118-119).

۲. تأثیرگذاری: رابرت بارون^{۳۷} - روان‌شناس محیطی و اجتماعی - توضیح می‌دهد که «آن دسته از شرایط محیطی که ایجادکننده کیفیت مثبت در تأثیرگذاری هستند، منجر به کارایی بهتر، تلاش بیشتر، تضاد کمتر و تمایل بیشتر برای کمک به دیگران می‌شوند». بنابراین، «رضایت‌مندی» حالتی از احساس است که در آن تمام نیازهای فرد برآورده شده باشد. به عبارت دیگر، آن دسته از شرایطی که ایجاد رضایت‌مندی یا آسایش می‌کنند، همان‌هایی هستند که شخص «ترجیح» می‌دهد (Veitch, 2001). این فاکتور یک ادراک مهم درونی برای هر فضایی است که انتظار می‌رود کاربران آن برای دوره‌های طولانی در آن زندگی و کار کنند (Steffy, 2008: 117). پارک^{۳۸} و همکارانش در بررسی خود نشان داده‌اند که خوشایندی، در رفتارهای رویکردی افراد، مانند علاقه، رضایت‌مندی، تمایل به کاوش و... نقش محوری دارد (Park, 2010).

۳-۳-۴. **محرمیت^{۳۹}**: محرمیت مفهومی بسیار پیچیده و وابسته به فرهنگ است که می‌توان آن را در حکم حق شخصی در اینکه فرد تمایل دارد چه اطلاعاتی از خود را تحت چه شرایطی به دیگران منتقل کند، تعریف کرد. می‌توان آن را با خصوصی‌بودن نیز مترادف دانست (بحرینی، ۱۳۸۶: ۲۲۴). محرمیت در حکم یک ادراک درونی مهم برای فضاهای صمیمانه و غیرجدی، همچون

فضاهای استراحت، رستوران‌ها و فضاهای نشیمن در منازل مسکونی و فضاهای تفکر و عبادت در نظر گرفته می‌شود (Steffy, 2008: 121).

۳-۳-۴. **امنیت و سلامتی^{۴۰}**: این ویژگی را در دو مشخصه اصلی می‌توان تبیین کرد: ترس و استرس و تأثیر نور بر عوامل زیستی.

۱. ترس و استرس: احساس انسان از تندرستی در محیط بصری به نیاز بیولوژیکی او به کسب اطلاعات بستگی دارد. بیشتر اطلاعات مورد نیاز، نتیجه نیاز بشر به احساس امنیت است. این آگاهی یا کمبود اطلاعات تعیین‌کننده احساس و رفتار ماست. این امر می‌تواند به ایجاد تنش و ناآرامی در شرایط ناآشنا یا به‌طور بالقوه خطرناک و یا احساس آرامش و راحتی در یک محیط آشنا و ایمن منجر شود. کنج‌های تاریک در متروها یا راهروهای تاریک در هتل‌ها به هنگام شب، رعب‌آور و استرس‌زاست (Hafmann, 1992: 38-39).

استرس نام مجموعه‌ای از تغییرات فیزیولوژیکی و هورمونی است که در پاسخ به ترس یا وقایع ناخوشایندی ایجاد می‌شوند که عوامل استرس‌زا خوانده می‌شوند. برخی شرایط روشنائی می‌توانند استرس‌زا باشند و مهم‌ترین این شرایط، روشنائی خیره‌کننده است. چشمک‌زدن‌های لامپ‌های فلورسنت با فرکانس پایین نیز می‌تواند از عوامل استرس‌زا باشد (Veitch, 2001).

۲. تأثیر نور بر عوامل زیستی

• SAD: Seasonal Affective Disorder، یک کسالت فصلی است که به فقدان نور-از لحاظ مدت‌زمان قرارگیری در معرض آن یا شدت آن در طول ماه‌های زمستان - نسبت داده شده است. علائم آن شامل بی‌حالی و کاهش وزن بدن است (Steffy, 2008: 27).
ریتم شبانه‌روزی: به چرخه بیولوژیکی گیاهان و جانوران اشاره دارد. اگر نوری از رنگ آبی غنی باشد، از تولید هورمون ملاتونین در افراد-که در شب رخ می‌دهد- جلوگیری می‌کند. تاریکی کامل بهترین حالت

نورپردازی در هنگام ترشح این هورمون-هنگام خواب- است (Steffy, 2008: 127).

نتیجه گیری

به دلیل اینکه عوامل پیش گفته ادراک بصری در درک ما از محیط پیرامونمان نقش بسزایی ایفا می کنند، تأکید صرف بر کمیت های نورپردازی و مقادیر فوتومتریک نمی تواند تأثیر چندانی بر ادراک از فضاهای نورپردازی شده بگذارد. به علاوه بررسی ها و مطالعات بسیار که در طول ۳۰ سال گذشته صورت گرفته است، نشان داده که از نورپردازی در حکم یک محرک محیطی و یک عامل تأثیرگذار در افزایش کیفی ادراک فضا می توان بهره برد. از این رو، می توان فرآیند ادراک از فضاهای نورپردازی شده داخلی را با مدل (M-R) - که در ارتباط با روان شناسی محیطی است- به این ترتیب بیان کرد: برخی عوامل درونی در افراد در حکم فیلتر در مسیر درک محرک های خارجی تأثیرگذار بر ادراک از نورپردازی قرار می گیرند و در نتیجه دسته ای از ادراک ها، مفاهیم و برداشت ها در درون فرد شکل می گیرد که نمود خارجی آن ها را می توان به صورت واکنش های

رفتاری و عملکردی او مشاهده کرد. طبق مطالعات صورت گرفته، عوامل بیرونی و مؤثر بر ادراک از نورپردازی فضاهای داخلی به چهار دسته: محیط، ساختار و ویژگی های فضا، عملکردها و فعالیت ها و نورپردازی قابل تقسیم اند. عوامل درونی را که در مقام فیلتر در مسیر درک این محرک ها به کار گرفته می شوند، می توان در حکم جنبه های فیزیکی، روانی و روحانی مخاطب نام برد که یا متکی به ویژگی های جمعی مشترک اند و یا متکی به ویژگی های فردی کاربران. پژوهش ها نشان داده اند، پروژه هایی که صرفاً ضوابط روشنایی را بدون در نظر گرفتن شرایط مخاطب مد نظر قرار می دهند، به احتمال با واکنش های منفی بسیاری روبه رو خواهند شد. در نهایت، شاخص های مهمی که بر مفاهیم و برداشت های متکی است و در درون افراد صورت می گیرد، در چهار دسته کلی: وضوح بصری، قضاوت های زیباشناسانه، محریمیت، امنیت و سلامتی می توان تعریف کرد.

منابع شکل ها و تصویرها

شکل ۱: (Veitch, 2001)

پی نوشت ها

۱. این مقاله برگرفته از رساله کارشناسی ارشد به نام «نورپردازی و ادراک فضا در فضاهای داخلی» به راهنمایی جناب آقای دکتر علیرضا رضوانی است که در تیرماه ۱۳۹۱ از آن دفاع شد.

2. laws of Gestalt

4. Rea

6. Mehrabian & Russell

8. Organism

10. Flynn

3. objects of perception

5. Veitch & Newsham

7. Stimuli

9. Responses

11. Kenz

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 12. Park | 13. Space dimensions |
| 14. Spatial form | 15. Furnishings |
| 16. Surface finishes | 17. Degree of Gloss |
| 18. Light Reflectance Value | 19. Munsell |
| 20. Hue | 21. Value |
| 22. Chroma | 23. wall lighting |
| 24. ceiling lighting | 25. Architectural feature lighting |
| 26. focal center | 27. Spectral Power Distribution |
| 28. Color Rendering Index | 29. color temperature |
| 30. Illuminance | 31. glare |
| 32. visual clarity | 33. aesthetic judgments |
| 34. environmental appraisal | 35. affect |
| 36. spaciousness | 37. relaxation |
| 38. Rabert Baron | 39. Park |
| 40. privacy | 41. health & safety |

منابع

- افشارنادری، کامران، (۱۳۸۴)، «روشنایی مصنوعی»، معمار، ش ۳۱.
- بحرینی، سیدحسین، (۱۳۸۶)، فرآیند طراحی شهری، تهران: دانشگاه تهران.
- اچ. اونز، بنجامین، (۱۳۷۹)، نور روز در معماری، ترجمه شهرام پوردیهیمی، تهران: نخستین.
- دی. کی. چینگ، فرانسیس، (۱۳۸۰)، معماری: فرم. فضا. نظم، ترجمه زهره قراکزلو، تهران: دانشگاه تهران.
- پور، جانانان، «تأملات معمارانه در طراحی رنگ»، شهره سادات مشیری، معماری و فرهنگ، ش ۲۸.
- پوردیهیمی، شهرام، (۱۳۸۷)، «تأثیر نور روز بر انسان»، نشریه علمی- پژوهشی صفا، ش ۴۶.
- گروتز، یورک کورت، (۱۳۹۰)، زیبایی‌شناسی در معماری، جهان‌شاه پاکزاد و عبدالرضا همایون، تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- ایگن، دیوید و ویکتور اولگیای، (۱۳۸۹)، روشنایی و نورپردازی در معماری، خراسانیان، محمد طلوع، تهران: دایره صنعت.

- Davis, Robrt, Garza, Antonio. (2002), "Task lighting for the elderly", Journal of the illuminating Engineering Society, Vol: 31, No: 1.
- Hofmann, Harald, Ganslandt. Rüdiger. (1992), Handbook of Lighting Design, ERCO Edition, Germany.
- Kenz, Iгоре. (2000), "Effects of indoor lighting. Gender. And age on mood and

- cognitive performance”, Environment and Behavior, Vol: 32, No: 6.
- Park, Nam-Kyu, Pae, Joo Youl, Allison Tong, Wimberly, Meneely, Jason. (2010), “Cultural Preferences in Hotel Guestroom Lighting Design”, Journal of Interior Design, Vol: 36 ,No: 1.
 - Park, Nam-Kyu , A. Farr, Cheryl. (2007), “The Effects of Lighting on Consumers’ Emotions and Behavioral Intentions in a Retail Environment: A Cross-Cultural Comparison”, Journal of Interior Design, Vol: 33 ,No: 1.
 - Philips, Derek. (2004), “Daylighting: Natural light in Architecture”, Elsevier, U.K.
 - Steffy, Gary. (2008), Architectural lighting design, third edition, John Wiley & Sons, INC, U.S.
 - Veitch ,A. Jennifer, W. Hine, Donald, Gifford, Robert. (1993), “END USERS’ KNOWLEDGE, BELIEFS, AND PREFERENCES FOR LIGHTING”, Journal of interior Design, Vol: 19, No: 2.
 - Veitch, A. Jennifer. (2001), “Psychological processes influencing lighting quality”, journal of Illuminating Engineering Society, Vol: 30, No: 1.
 - Veitch, A. Jennifer. (2001), “Lighting quality contributions from bio psychological process”, journal of Illuminating Engineering Society, Vol: 30, No: 1.
 - Veitch, A. Jennifer. (1997), “Revising the performance and mood effects of information about lighting and fluorescent lamp type”, journal of Environmental psychology, Vol: 17.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی