

ارائه راهبردهای نورپردازی فضاهای عمومی شهری با رویکرد برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (موردپژوهی: خیابان کریم‌خان زند، شیراز)

علیرضا صادقی* - استادیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
فاطمه شمس - دانش‌آموخته کارشناسی ارشد طراحی شهری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۰۴

چکیده

نورپردازی مناسب فضاهای عمومی شهری با استفاده از راهبردهای متنوعی انجام می‌شود. از این‌رو در این نوشتار، با استفاده از روش‌های تحقیق توصیفی-تحلیلی و موردی و شیوه‌های تحقیق مصاحبه، مشاهده، مرور متون و اسناد تصویری، راهبردهای نورپردازی خیابان‌های شهری اولویت‌بندی شدند تا از این طریق زمینه ارتقا کیفیت فضاهای عمومی در شب فراهم آید. به این منظور خیابان کریم‌خان زند شیراز به‌عنوان مورد پژوهی انتخاب شده است. این پژوهش از مدل سوات جهت شناسایی راهبردهای ارتقا کیفیت نورپردازی خیابان کریم‌خان زند و از ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی جهت اولویت‌بندی این راهبردها بهره گرفته است. گزاره‌ها در ماتریس سوات با استفاده از مصاحبه با گروه نمونه ۲۵ نفره از متخصصان وزن‌دهی و متخصصان با شیوه نمونه‌گیری گلوله برفی شناسایی شدند. بر اساس نتایج حاصل از مصاحبه با متخصصان، به‌طورکلی ۱۲ عامل داخلی (شامل ۷ قوت و ۵ ضعف) و ۱۲ عامل خارجی (شامل ۷ فرصت و ۵ تهدید) شناسایی شد. در میان نقاط قوت، وجود کاربری‌های فعال و قرارگاه‌های رفتاری در شب در قسمت اعظمی از خیابان که تأمین‌کننده روشنایی پیاده‌رو در فقدان نورپردازی مختص پیاده می‌باشند، دارای بیشترین امتیاز نهایی است. در میان عوامل خارجی نیز امکان تأمین روشنایی لازم در مسیر حرکتی عابرین پیاده جهت افزایش امنیت مؤثرترین فرصت به‌شمار می‌آید. با توجه به مجموع امتیازهای نهایی عوامل داخلی (۲,۶۶۷) و خارجی (۲,۵۶۸)، استراتژی‌های منتخب، استراتژی‌های تهاجمی بوده‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که راهبردهای تأمین روشنایی مناسب در سرتاسر مسیر پیاده و تأکید بیشتر توسط نورپردازی بر تقاطع‌های مسیر سواره با پیاده؛ فراهم شدن شرایط مناسب برای استفاده از فضا در زمان‌های مختلف شبانه‌روز برای اقتشار مختلف جامعه؛ و تأکید بر بدنه‌های شاخص جداره خیابان از طریق نورپردازی مناسب در مقایسه با سایر استراتژی‌ها در اولویت بالاتری قرار می‌گیرند.

واژگان کلیدی: نورپردازی شهری، فضای عمومی شهری، مدل سوات، ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی، خیابان کریم‌خان زند شیراز

Email: arsadeghi.shirazu@gmail.com

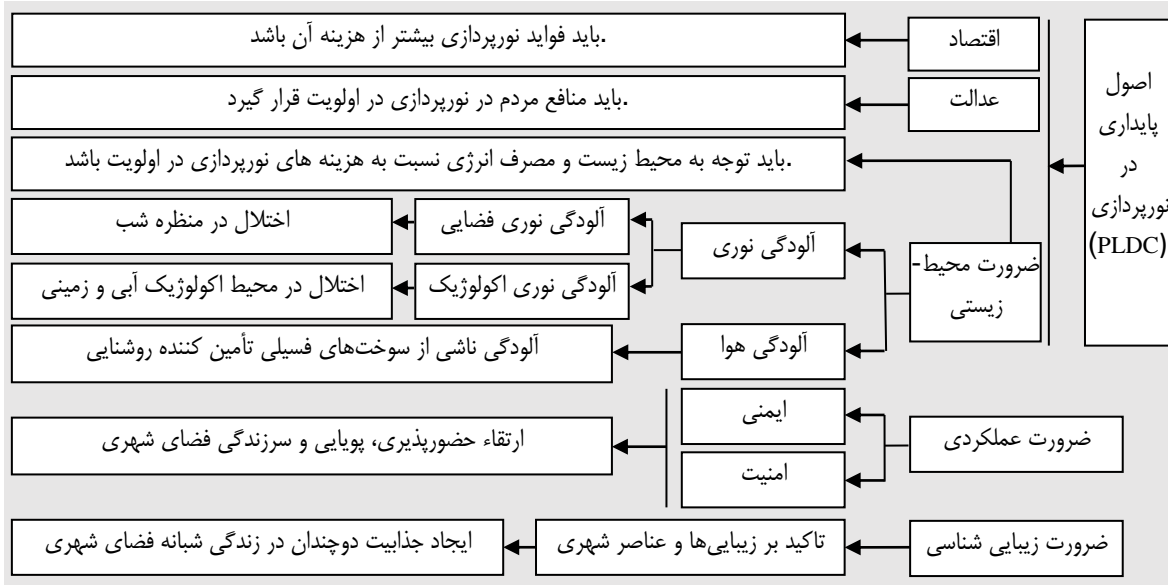
*نویسنده مسئول:

ارجاع به این مقاله:

صادقی، علی رضا، شمس، فاطمه. (۱۳۹۶). ارائه راهبردهای نورپردازی فضاهای عمومی شهری با استفاده از مدل سوات و ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی (مورد پژوهی: خیابان کریم‌خان زند، شیراز). *دانش شهرسازی*، ۱(۱)، ۸۵-۱۰۰. doi: 10.22124/upk.2018.9363.1040

بیان مسئله

در طراحی و برنامه‌ریزی شهری مقوله نورپردازی و ارتباط آن با موضوعاتی چون ایمنی، سرزندگی ارتباطات اجتماعی و مصرف انرژی به موضوعی قابل گفت‌وگو تبدیل شده است (Kim and Park, 2017: 233- 241)، چرا که در هنگام شب، نورپردازی و طراحی آگاهانه آن نقش مهمی در زندگی شهروندی، فعالیت‌های انسانی و حیات شهری بازی می‌کند (Murray and Feng, 2016: 14- 22). در واقع در شهرهای امروزی نور دارای کارکردهای متفاوتی است و بهره‌گیری از آن امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. حیات شبانه و حضور شهروندان در فضاهای شهری در طول شب نیز، اثرات روانی مثبتی برای شهروندان به ارمغان می‌آورد. وجود نور در فضا، دو اثر متفاوت به دنبال دارد. از یک سو استفاده مناسب از آن سبب ارتقای کیفیت محیط و افزایش قابلیت حضورپذیری آن گردیده، تأمین‌کننده آسایش و امنیت استفاده‌کنندگان از فضا بوده و زمینه‌ای برای افزایش تعاملات اجتماعی شهروندان ایجاد می‌نماید. از سوی دیگر استفاده نادرست از این ابزار قدرتمند علاوه بر اتلاف منابع انرژی، محیطی نامطلوب پدید می‌آورد که سبب نارضایتی و سلب آسایش استفاده‌کنندگان می‌باشد. چنانکه امروزه ثابت شده است واکنش انسان‌ها نسبت به روشنایی محیطی جنبه مشترک دارد و بعضی از الگوهای مربوط به روشنایی ممکن است برای دارندگان زمینه اجتماعی و فرهنگی مشابه، حسی مشابه را القاء کند. از این رو نورپردازی باید به صورت نظامی پیچیده که بر تجربیات و درک فضایی و رفتار استفاده‌کنندگان از هر بنا اثر می‌کند شناخته شود. در واقع الگوهای نورپردازی می‌توانند به فضاهای شهری در خلق احساس اندوه، بازیگوشی، سرخوشی و یا شادی یاری رسانده و احساسات روانی از قبیل صمیمیت، حریم، محبت و ... در استفاده‌کنندگان از فضاهای شهری به وجود آورند. نورپردازی می‌تواند در خلق فضای شاد و یا فضای روحانی و عبادی، محیطی عمومی سرد و یا شخصی، گرم و صمیمی و سرشار از امنیت مؤثر باشد (مکاندرو، ۱۳۸۷: ۸۹). همچنین ضرورت پرداختن به نورپردازی فضاهای شهری را می‌توان در قالب سه بعد محیط زیستی، زیبایی‌شناسی و عملکردی تشریح کرد (نمایه شماره ۱). در باب ضرورت محیط زیستی نورپردازی باید اذعان کرد که در دنیای امروزی به دلیل امتداد زندگی روزانه در شب، تأمین نور مناسب جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده است. اما تأمین روشنایی در شب، پیامدهای محیط زیستی نیز به همراه داشته است که با بهره‌گیری از تکنیک‌های پیشرفته نورپردازی، این هزینه می‌تواند به حداقل ممکن کاهش یابد. ضرورت عملکردی نورپردازی بر این نکته تأکید می‌کند که در هنگام شب به واسطه عدم دید مناسب، کارایی فضاهای عمومی به حداقل می‌رسد. نورپردازی مناسب، ضمن تأمین دید کافی، سایر کیفیت‌های محیطی مختل شده را نیز جبران می‌کند. این موضوع حضورپذیری فضا را تحت تأثیر قرار داده و فضایی که در روز به واسطه حضور مردم سرزنده و سرشار از زندگی بوده است را به فضایی مرده مبدل کرده و عملکرد فضا را پایین می‌آورد. چنانکه گفته است نورپردازی خیابان‌ها، امنیت عابرین پیاده و رفت‌وآمد وسایل نقلیه را افزایش داده و فرصت وقوع جرم و جنایت در فضاهای شهری را کاهش می‌دهد و از این رو نقش مهمی در افزایش احساس ایمنی و امنیت شهروندان دارد (Loewen et al, 1993: 22- 31; Boomsma and Steg, 2014: 323- 331). در باب ضرورت زیبایی‌شناسی نورپردازی نیز گفته شده است که تأثیر نور بر ادراک فضاهای عمومی شهر علاوه بر جنبه‌های فیزیکی، از جنبه زیبایی‌شناسانه نیز متأثر است (مهدوی نژاد و نیکودل، ۱۳۹۴: ۱۳۱-۱۴۳). زمانی که تاریکی، شهر را فرامی‌گیرد تمامی زشتی‌ها و زیبایی‌ها در سیاهی شب گم می‌شود. اما نورپردازی مناسب و طراحی شده با روشن کردن زیبایی‌های عناصر فضای شهری بر آن‌ها تأکید کرده و جذابیت آن‌ها را دوچندان می‌کند.



شکل ۱- ضرورت پرداختن به نورپردازی فضاهای شهری

مأخذ: نگارندگان با استفاده از منابع مختلف

همچنین پژوهش‌های محدودی به ویژگی‌های نورپردازی فضاهای شهری پرداخته‌اند. از آن جمله می‌توان به تحقیق احمدی و دیگران (۱۳۹۴) با عنوان «باززنده‌سازی و ارتقای کیفی لبه شهری مادی‌ها در اصفهان با بهره‌گیری از نورپردازی» اشاره کرد. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که در نورپردازی باید به انتخاب رنگ نور، جهت تابش، روش‌ها و حالت‌های نورپردازی، مکان‌گزینی چراغ‌ها توجه شود و همچنین ویژگی‌های فضا و عناصر مورد نورپردازی لبه‌های شهری و ویژگی‌ها و نقش‌های مختلف ادراکی، عملکردی، کالبدی، بصری، اجتماعی، اقتصادی هر کدام از لبه‌های شهری باید در این فرآیند در نظر گرفته شود. زیویار (۱۳۹۴) نیز در پژوهشی با عنوان «ابعاد ذهنی استفاده از نورپردازی در بهبود فضای شهری کلان‌شهر تهران» بر این نکته تأکید می‌کند که سطح کیفی نورپردازی شهری در گرایش شهروندان به این بافت‌ها اهمیت زیادی دارد. در تحقیق دیگری با عنوان "فناوری‌های جدید نورپردازی و ارتقا حس تعلق شهروندان (مطالعه موردی: بدنه‌های شهری تهران)" مهدوی‌نژاد و پورفتح اله (۱۳۹۴) اشاره نمودند که بین حس تعلق ساکنین با تکنیک‌های نورپردازی در جهت نمایش زیبایی‌های کالبدی بدنه، هارمونیک بودن سطح نورپردازی، شاخص بودن بدنه و کنترل آلودگی نوری، رابطه معناداری وجود دارد. در پژوهشی دیگر با عنوان "تعامل زیبایی بصری و فناوری‌های نوین نورپردازی در معماری شبانه ساختمان‌ها" مهدوی‌نژاد و نیکودل (۱۳۹۴) مؤلفه‌های نورپردازی شامل شدت نور، تنوع رنگی نور، نحوه نورپردازی و حالت نورپردازی، بر زیبایی حاصل از نورپردازی نمای ساختمان در شب تأثیرگذار است. قربانی و دیگران (۱۳۹۳) در تحقیق خود با عنوان "بررسی اثر طراحی نورپردازی واحدهای تجاری در آلودگی نوری کلان‌شهرها (مطالعه موردی خیابان جمهوری تهران)" نشان داده‌اند که رابطه مستقیمی بین عدم وجود طراحی اصولی نورپردازی واحدهای تجاری و ایجاد آلودگی نوری توسط آن‌ها وجود دارد. از سوی دیگر غلامحسینی و دیگران (۱۳۹۲) در تحقیقی با عنوان "تأثیرگذاری نورپردازی در امنیت شهری و توسعه گردشگری (مورد مطالعه: کلان‌شهر شیراز)" بیان کرده‌اند که نورپردازی بر افزایش آسایش و امنیت شهروندان و گردشگران و افزایش زمان گردشگری تا ساعات پایانی شب تأثیر دارد. در تحقیق دیگری با عنوان "بررسی نقش نورپردازی در توسعه گردشگری شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان)" تقوایی و دیگران (۱۳۹۰) تأکید کرده‌اند که چنانچه نسبت به نورپردازی رویکردی علمی و برنامه‌ریزی شده اتخاذ گردد، می‌تواند ضمن بهبود کیفیت زندگی شهری، نقش مهمی در افزایش جذابیت، زمان فعالیت و امنیت شهری برای گردشگران و به تبع آن توسعه گردشگری شهری داشته باشد. در مطالعه‌ای

مشابه در یکی از شهرهای کشور چین، سطح رضایتمندی شهروندان از سیستم نورپردازی فضاهای همگانی در شب، مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در حضورپذیری افراد در این فضاها محسوب می‌شود (Song et al., 2016: 187-204). با توجه به آنچه گفته شد امروزه مقوله نور و روشنایی مقوله‌ای بسیار مهم در زندگی شهری و کیفیت فضاهای عمومی شهری است. نورپردازی مناسب در شب، این امکان را فراهم می‌کند تا بر هویت دیدها و چشم‌اندازها و کلیه عرصه‌های مطلوب منظر شبانه تأکید شود. از این رو در این نوشتار پس از بررسی معیارهای مطلوبیت نور در فضاهای شهری و زندگی شبانه و تبیین روش‌های نورپردازی در فضاهای شهری، راهبردهایی جهت تقویت عوامل تأثیرگذار نورپردازی بر کیفیت خیابان‌های شهری ارائه گردیده است تا از این طریق زمینه ارتقا کیفیت فضاهای عمومی فراهم آید. به این منظور خیابان کریم‌خان زند که یکی از فضاهای عمومی عمده شهر شیراز است به‌عنوان مورد پژوهی این تحقیق انتخاب شده است؛ خیابانی که همواره از زمان احداث آن تاکنون فضایی واجد کیفیت‌های سرزندگی و گوناگونی عملکردی بوده است اما مقوله نورپردازی شبانه آن نیازمند توجه جدی است. ذکر این نکته لازم است که هر چند پژوهش‌های انجام شده در حوزه نورپردازی شهری به بررسی چگونگی تأثیر نورپردازی شهری در ارتقا کیفیت‌های فضاهای عمومی پرداخته‌اند اما تمرکز بر ارائه و اولویت‌بندی راهبردهای نورپردازی فضاهای عمومی شهری به‌منظور تقویت حیات شبانه شهروندان از طریق مدل سوات^۱ و ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی^۲، جنبه نوآوری پژوهش حاضر است.

مبانی نظری

جایگاه نورپردازی فضاهای عمومی شهری در تقویت زندگی شبانه

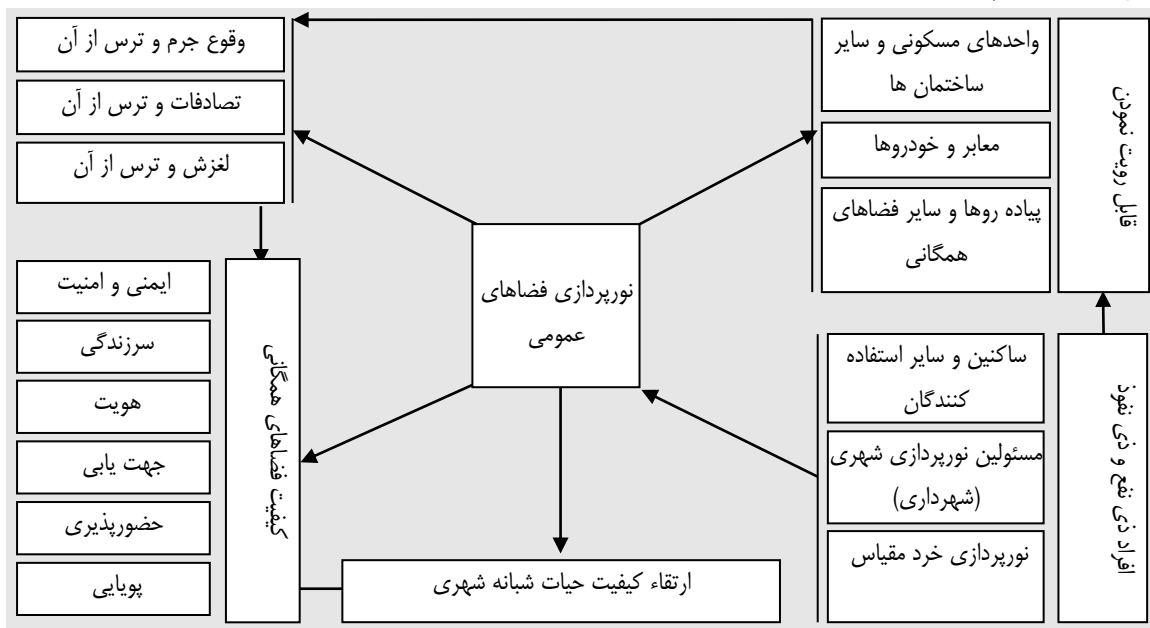
از آنجا که فعالیت‌ها در زمان و فضا جاری هستند و محیط‌ها در زمان‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند، لازم است تا متخصصان مرتبط با خلق و توسعه فضاهای شهری، چرخه‌های زمانی را درک کرده و از مدیریت زمانی فعالیت‌ها در فضا آگاه باشند. امروزه با گسترش زندگی شبانه، مفاهیم مرتبط با کیفیت مناظر شهری در شب نیز همانند روز اهمیت یافته‌اند (مهدوی نژاد و پور فتح اله، ۱۳۹۴: ۱۳۱-۱۴۱). نورپردازی فضاهای عمومی در شب، آرامش بیشتر فضاها، حضور بیشتر شهروندان، افزایش پیاده‌روی و بازی در فضاها و کاهش فشارهای ذهنی را به دنبال دارد. زندگی شبانه امروزه به‌عنوان بخش مهمی از حیات شهری مورد توجه قرار گرفته و از جنبه‌های مختلفی چون قابلیت رؤیت، روانشناسی، احساسی و محیط زیستی با زندگی روزانه متفاوت است. باوجود این مطالعات طراحی فضاهای همگانی اغلب بر استفاده روزانه از فضاهای شهری تأکید دارند و توجه کافی به تجربه‌های حاصل از حیات شبانه شهری ندارند. فعالیت‌های رایج شبانه افراد عمدتاً در مکان‌های روشن انجام می‌شود و آنچه در مکان‌های تاریک رخ می‌دهد عموماً فعالیت‌های نابهنجار می‌باشد (Song et al., 2016: 187-204). همچنین افزایش نفوذپذیری بصری و ارتقا حس امنیت اجتماعی از طریق تأمین روشنایی مطلوب در شب، با کیفیت پیاده‌مداری در واحدهای همسایگی رابطه مستقیم دارد (Johansson et al., 2014: 14-21). نورپردازی مناسب، مستلزم توجه هم‌زمان به کیفیت و کمیت نورپردازی می‌باشد و یکی بدون دیگری باعث به وجود آمدن فضایی فاقد آسایش برای ساکنان و هدر رفتن انرژی می‌گردد (Harrington, 1995: 8). به‌طور کلی شاخص‌های ویژه‌ای در ارتقای کیفی فضاهای عمومی تأثیرگذار می‌باشند، اما هنگام شب مؤلفه‌های دیگری نیز در ارتقای کیفیت فضاها دخیل می‌باشند که نورپردازی و طراحی آگاهانه آن می‌تواند نقش بسیار مهمی در تقویت این مؤلفه‌ها داشته باشد. (نمایه شماره ۲) مهم‌ترین مؤلفه‌های فضاهای عمومی که زندگی شبانه شهروندان را غنی‌تر کرده و نورپردازی مناسب در ارتقا آن‌ها مؤثر است، عبارت‌اند از:

- ایمنی و امنیت: اولین نیاز غیرقابل‌انکار در عرصه حیات شهری، نیاز به ایمنی و امنیت است. برطرف شدن این نیاز در شب، ارتباط مستقیمی با نحوه روشنایی شهر دارد؛ روشنایی ایمنی را به وجود می‌آورد، چرا که ایجاد حداقل دید برای

^۱ SWOT

^۲ QSPM

شهروندان اجتناب‌ناپذیر است و روشنایی در ایجاد امنیت از این جهت مؤثر است که شهر در تاریکی، محیط مستعدی برای فعالیت بزهکاران است (رضوی، ۱۳۷۹: ۶۷-۷۱). احساس امنیت از مهم‌ترین نتایج نورپردازی مناسب می‌باشد. خودداری از خیرگی مستقیم و روشنایی بیش‌ازحد، که دید را مشکل می‌کند و توجه به یکنواختی و توزیع هماهنگ نور، احساس امنیت افراد را بالا می‌برد (Auckland Council Organization, 2013: 673). تأمین روشنایی مطلوب فضاهای عمومی مانند خیابان‌ها در شب، یک مکانیسم دفاعی در جهت ارتقا نظارت اجتماعی و حس مکان و هویت محلی در این‌گونه فضاها ایجاد می‌کند (Green et al., 2015: 171-180). روشنایی با قابل‌رؤیت ساختن واحدهای مسکونی، خودروها و پیاده‌روها، ترس از وقوع جرم و جنایت، وقوع تصادفات و برخوردهای احتمالی میان پیاده‌ها، دوچرخه‌سواران و سواره‌ها و خطر لغزش، سقوط و افتادن افراد را کاهش می‌دهد (Murray and Feng, 2016: 14-22). تأثیر نورپردازی در ارتقای سطح ایمنی فضا به‌خصوص در فضاهایی که مورد استفاده مشترک سواره و پیاده قرار دارد، اهمیت زیادی دارد (گل، ۱۳۹۳: ۱۳۳).



شکل ۲- مؤلفه‌های تأثیرگذار بر نورپردازی فضاهای عمومی

مأخذ: نگارندگان

سرزندگی: تقریباً نیمی از حیات شهری شهروندان در شب سپری می‌شود. از آنجاکه شهر با نفوس خود زنده است، تشویق شهروندان به فعالیت بیشتر در ساعات شبانه، علاوه بر این که بر سرزندگی جامعه و رونق شهر می‌افزاید، از طریق ازدیاد ساعات مناسب برای فعالیت، از تراکم و تراجم فعالیت‌های جاری نیز می‌کاهد. نبود روشنایی کافی در فضاهای همگانی زمینه‌ساز ایجاد حس کسالت و عدم سرزندگی است (Green et al., 2015: 178-180).

هویت: نورپردازی مناسب می‌تواند به ایجاد یک هویت و تصویر مثبت شهری کمک کند. سلسله‌مراتب نورپردازی شهری بر اهمیت و هویت فضاهای شهری مرتبط به هم اشاره می‌کند و معیار اطلاع‌دهی آن‌ها را افزایش می‌دهد. تأکید نور روی نقاط عطف، هویت و حضور آن‌ها را آشکار ساخته و می‌تواند کاراکن آن‌ها را تشدید نماید.

جهت‌یابی: قابل‌رؤیت کردن مکان‌ها و ساختمان‌های مهم در تاریکی، می‌تواند به‌عنوان عامل جهت‌یابی و اطلاع‌رسانی عمل کند (ENERGEX and Ergon Energy, 2014: 7). نورپردازی فضای عمومی باید به نحوی باشد که ایده کلی ساختمان‌ها و محیط پیرامون را تکمیل نماید و حس جهت‌یابی و آسایش بصری را ایجاد نماید (Choi et al., 2007: 3001-3013) و با قابل‌رؤیت نمودن مسیرهای حرکتی، تقاطع‌ها و سایر عناصر کالبدی موجود در فضای همگانی، امکان شناسایی مسیر موردنظر عابران را فراهم کند (Smitka, 2011: 5).

- حضور پذیری: نورپردازی خیابان به دلیل تأمین قابلیت دید سبب افزایش ساعات فعالیت خیابان شده و افراد را به حضور در فضا ترغیب می‌کند. تأمین نور مناسب و طراحی آگاهانه آن، سبب ارتقای امنیت و ایمنی فضا می‌گردد که این امر نیز تأثیر زیادی در حضور پذیری فضا دارد. علاوه بر آن نورپردازی فضاهای جاذب جمعیت مانند ایستگاه‌های اتوبوس و مترو و محدوده‌های خط‌کشی عابر پیاده، موجب حضور پذیری هر چه بیشتر این گونه فضاها خواهد شد (VicRoads, 2016: 25).

- پویایی: استفاده از نورپردازی ضمن فراهم کردن امکان استفاده از فضا در ساعات متفاوت روز، امکان حضور افسار مختلف نظیر زنان و کودکان را در فضا فراهم می‌کند که در تاریکی در معرض خطر بیش‌تر هستند و بدین ترتیب در پویایی خیابان نقش مهمی بازی می‌کند. نورپردازی هم‌چنین می‌تواند با ایجاد سکانس‌های متنوع و تقویت شاخص‌های کالبدی که یادآور خاطرات جمعی‌اند، باعث تقویت پویایی و رضایت استفاده‌کنندگان از فضاهای شهری گردد (Jin et al., 2017: 228- 235).

روش پژوهش

تحقیق حاضر به‌منظور ارائه و اولویت‌بندی راهبردهای نورپردازی فضاهای عمومی شهری، از روش‌های تحقیق توصیفی- تحلیلی و موردی و شیوه‌های تحقیق مصاحبه، مشاهده، مرور متون، منابع و اسناد تصویری و مدل سوات و ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی استفاده کرده است. در این پژوهش، تحلیل یکپارچه وضعیت نورپردازی خیابان کریم‌خان زند با استفاده از مدل سوات انجام شده است. هدف از استفاده از این مدل، توسعه و اتخاذ استراتژی مناسب بین عوامل داخلی و خارجی، در زمینه اهداف تحقیق بوده است که در چهار مرحله دنبال می‌شود: ارزیابی عوامل خارجی و داخلی، تطبیق و تعیین استراتژی‌ها، تشکیل ماتریس داخلی و خارجی و اولویت‌های اجرایی و تهیه ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی است. وزن دهی به نقاط قوت، ضعف، فرصت و تهدید در ماتریس سوات و تعیین وزن جذابیت هر راهبرد نسبت به عوامل خارجی یا داخلی شکل‌دهنده آن، با استفاده از مصاحبه با گروه نمونه از متخصصان، شامل ۲۵ نفر از متخصصان طراحی و برنامه‌ریزی شهری صورت گرفته است. هم‌چنین نمونه‌گیری کاملاً هدفمند بوده و برای شناسایی متخصصان از شیوه نمونه‌گیری گلوله برفی استفاده شده و نمونه‌گیری تا رسیدن به اشباع نظری ادامه پیدا کرده است. گروه نمونه این تحقیق شامل اعضای هیأت علمی دانشگاه، دانشجویان و دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد طراحی شهری و برنامه‌ریزی شهری و کارشناسان و مدیران شهری بودند که با وضعیت موجود منظر شبانه خیابان کریم‌خان زند شیراز آشنایی کامل داشتند. به‌منظور پیشبرد تحقیق، ابتدا به کمک مطالعات اسنادی و میدانی، تعدادی از نقاط قوت، فرصت، تهدید و ضعف موجود در نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شیراز شناسایی شد. در ادامه بر اساس موارد شناسایی شده، پرسشنامه‌ای تدوین و بر اساس آن ضمن مصاحبه با متخصصان از ایشان خواسته شد تا بر اساس میزان اهمیت، هر کدام از عوامل داخلی یا خارجی شناسایی شده را وزن دهی کنند. پس‌از آن ماتریس‌های ارزیابی عوامل داخلی و خارجی در زمینه نورپردازی خیابان کریم‌خان زند تشکیل شد و تطبیق و تعیین استراتژی‌ها و تدوین راهبردها صورت گرفت و دسته راهبردهای دارای اولویت اجرایی بالاتر انتخاب شد. در ادامه بر اساس دسته راهبردهای منتخب دارای اولویت بیشتر، پرسشنامه دیگری تدوین و بر اساس آن مصاحبه‌ای با متخصصان صورت گرفت و از ایشان خواسته شد تا وزن جذابیت هر راهبرد از مجموعه راهبردهای منتخب را نسبت به عوامل تشکیل‌دهنده خود، مشخص کنند. نتایج حاصل از این اقدامات در ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی ارائه و بر اساس آن راهبردهای شناسایی شده اولویت‌بندی شدند.

محدوده مورد مطالعه

خیابان کریم‌خان زند که پس از فروریختن حصار قدیم و اولیه شهر در بافت میانی ایجاد شد، به‌عنوان یکی از محورهای مهم ارتباطی، سابقه‌ای طولانی در روند شکل‌گیری شهر شیراز دارد. این خیابان هم اکنون حدفاصل میدان ولی‌عصر تا میدان نمازی واقع شده است و شامل خیابان زند باریک: از میدان ولی‌عصر تا میدان شهدا و بلوار زند: از میدان شهدا تا

میدان نمازی است. میدان شهدا، چهارراه زند، میدان امام حسین و میدان نمازی، گره‌های عمده ترافیکی و از فضاهای شاخص شهری هستند که در این مسیر واقع شده‌اند. خیابان کریم‌خان زند نقشی عمده در عناصر ساختاری سازمان فضایی شهر شیراز ایفا می‌کند. وجود نشانه‌هایی مانند ارگ کریم‌خانی، کتابخانه و دانشکده پزشکی، استانداری و ... خیابان کریم‌خان را در مقیاس استراتژیک و کل شهر خوانا کرده است. قرارگیری قسمتی از خیابان در محدوده بافت قدیم، که خواناترین بخشی است که هویت‌ها و ارزش‌های طراحی شهری شیراز را به همراه دارد و همچنین وجود محله‌هایی قدیمی چون محله فردوسی در حوزه بلافصل آن، این محور را در این بخش از سازمان فضایی استخوان‌بندی اصلی شهر شیراز شاخص کرده است. این خیابان همواره از زمان احداث آن تاکنون فضایی واجد کیفیت‌های سرزندگی و گوناگونی عملکردی بوده است؛ چنانکه فعالیت‌های مختلف تجاری، اداری، مسکونی و حتی اجتماعی و سیاسی از گذشته تا حال در آن صورت می‌گیرد. با توجه به وجود فضاهای باز و بناهای مخروبه در بدنه خیابان و تناسب عرض و ارتفاع بدنه‌ها و فرصت‌های قرارگیری عناصر نشانه‌ای در طول خیابان، به نظر می‌رسد پتانسیل‌های زیادی جهت بهبود کیفیت بصری این خیابان وجود داشته باشد. قسمت‌هایی از بدنه اطراف خیابان در محدوده ۲۵۰ متری از میدان شهرداری، در طرح تفصیلی، با عنوان «بدنه شهری، نشانه‌ها» ذکر شده است و به دلیل واقع شدن در مرز بافت قدیم شهر و دروازه باغ شاه سابق، طراحی ویژه برای آن در نظر گرفته شده است. از آنجاکه خیابان زند از یک طرف به بافت تاریخی و فضاهای جلب توریسم می‌رسد. به‌طور کلی نقش عملکردی خیابان کریم‌خان زند طرح تفصیلی، محور پیاده‌گردشگری، محور خدمات شهری، به‌عنوان کانون عملکردی و بصری است.

محور زند به‌طور کلی به دو حوزه تاریخی (حداقصا میدان شهدا تا چهارراه زند) و میانی (حداقصا چهارراه زند تا میدان امام حسین) قابل تفکیک است. حوزه تاریخی، بدنه خیابان به‌طور کلی تجاری، خدماتی است چنانکه بدنه‌های اطراف میدان تراکم کاربری‌ها و هم‌جواری فعالیت‌های مشابه در طول مسیر مورد مطالعه و حتی در دو قسمت خیابان یکسان نیست. از این رو میزان تردد عابرین پیاده در قسمت‌های مختلف خیابان، متفاوت می‌باشد. به‌طور کلی تراکم و تنوع کاربری‌ها از میدان امام حسین به سمت میدان شهرداری به تدریج افزایش می‌یابد. یکی از ارزش‌های بصری این خیابان، تنوع ساختمان‌های تشکیل‌دهنده بدنه‌ها به لحاظ شکل‌گیری در دوره‌های مختلف تاریخی است. با توجه به آنچه گفته شد و ویژگی‌های مطلوب و منحصربه‌فرد کالبدی و عملکردی مسیر شرایط تبدیل این محور به فضای با کیفیت شهری همراه با جاذبه‌های گردشگری، تاریخی و تجاری به‌خوبی امکان‌پذیر می‌باشد، که البته برای تحقق آن، انجام اقدامات طراحی شهری چون پیاده‌روسازی، طراحی منظر و همچنین نورپردازی مناسب مسیر به دلیل عملکرد شبانه محور امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در زمینه شناخت و تحلیل وضع کنونی روشنایی و نورپردازی خیابان زند، باید اذعان داشت که به‌طور کلی این خیابان از نظر روشنایی وضعیت چندان مطلوبی ندارد. روشنایی محدوده مختص پیاده‌روی این محور به‌طور معمول از نور منتشره از مسیر سواره و مغازه‌های لبه مسیر تأمین گردیده است. البته در فواصلی از مسیر که فاقد فعالیت‌های شبانه می‌باشند، روشنایی پیاده‌رو به حداقل رسیده و محیطی ناامن و دلهره‌آور را برای عابران به وجود آورده است.

یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که پیش‌تر ذکر شد، این نوشتار به‌منظور تحلیل یکپارچه وضع موجود و اولویت‌بندی راهبردهای نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شیراز طی چهار مرحله و از طریق مصاحبه با متخصصان، از مدل سوات و ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی استفاده کرده است. نتایج حاصل از این فرآیند در ادامه و به تفکیک هر مرحله ارائه شده است.

مرحله اول: تشکیل ماتریس سوات و امتیازدهی به عوامل داخلی و خارجی

در جدول شماره ۱ ماتریس سوات تحلیل یکپارچه وضعیت نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شیراز ارائه شده است. همچنین در جدول شماره ۲ و شماره ۳، عوامل داخلی و خارجی ارزیابی و امتیازدهی شده‌اند. (جدول شماره ۱، شماره ۲ و شماره ۳).

جدول ۱- ماتریس سوات تحلیل یکپارچه وضعیت نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شیراز

| زمینه | قوت | ضعف | فرصت | تهدید |
|---------------------|---|--|--|---|
| ایمنی و امنیت | وجود کاربری‌های فعال در شب در قسمت اعظمی از خیابان، تأمین‌کننده روشنایی پیاده‌رو در نبود نورپردازی مختص پیاده می‌باشند. روشنایی مطلوب سطح سواره‌رو و خط ویژه اتوبوس | فقدان نور مناسب در بخش‌هایی از مسیر پیاده و کاهش امنیت فقدان روشنایی مناسب در محدوده تقاطع‌ها (خیابان سعدی، رودکی و ...) و کاهش ایمنی | پتانسیل تأمین روشنایی لازم در مسیر حرکتی عابرین پیاده جهت افزایش امنیت امکان نورپردازی در تقاطع‌ها به‌منظور ارتقا ایمنی استفاده‌کنندگان | ناامنی در نقاطی از پیاده‌رو که جداره مجاور آن در شب فعال نبوده و کاهش امنیت نبود نور مناسب در تقاطع‌های سواره و پیاده و کاهش ایمنی |
| سرزندگی و حضورپذیری | نورپردازی نمایشی تک‌درخت‌های محدوده مقابل شهرداری از طرف پایین و ایجاد جذابیت بصری و فضای سبز میانه خیابان تلفیق مناسب نورپردازی آب‌نماها، فضای سبز و سکوها در فضای مقابل شهرداری و ایجاد سرزندگی در این فضا | استفاده از نورهای غیراستاندارد در سردر مغازه‌ها که باعث آلودگی و تجاوز نوری شده است و موجب عدم تمایل افراد به حضور طولانی‌مدت در فضا می‌شود. | پتانسیل نورپردازی مناسب فضای سبز حاشیه‌ای و افزایش سرزندگی پتانسیل تلفیق نورپردازی و مبلمان متناسب با مکث امکان ایجاد رونق اقتصادی در کاربری‌های جداره خیابان از طریق نورپردازی مسیر پیاده | فقدان نورپردازی مناسب در مسیرهای پیاده و کاهش امنیت موجب کاهش سرزندگی در محدوده می‌شود. |
| هویت | نورپردازی عناصر واقع در سطح سواره‌رو مانند زیرگذر با استفاده از رنگ‌های متنوع و ترکیب نور و رنگ | وجود ناهماهنگی در سیستم نورپردازی مقابل واحدها و مجتمع‌های تجاری و فقدان وحدت در نورپردازی | پتانسیل بازتعریف سیستم نورپردازی کلی در محدوده | فقدان نظام تعریف‌شده نورپردازی در فضای مورد مطالعه از هویت‌مندی فضا می‌کاهد. |
| جهت‌یابی | نورپردازی تزئینی و تأکیدی در نمای ساختمان ارگ و شهرداری و درختان مقابل ارگ و تعریف آن‌ها به‌عنوان عناصر نشانه‌ای | عدم وجود بنا یا نشانه‌ای خاص در محور خیابان که نورپردازی آن بتواند باعث ارتقای کیفیت بصری فضا گردد | امکان خلق نشانه توسط نور جهت ارتقای کیفیت بصری خیابان به‌ویژه با استفاده از ساختمان‌های تاریخی موجود در خیابان | نبود عناصر شاخص و نشانه‌ای در شب حس جهت‌یابی خیابان را کاهش می‌دهد. |

مأخذ: نگارندگان

جدول ۲- ماتریس ارزیابی عوامل داخلی در زمینه نورپردازی خیابان کریم‌خان زند

| امتیاز نهایی | رتبه | وزن استاندارد | وزن نقطه‌ای | عوامل داخلی سیستم | نقاط ضعف |
|--------------|------|---------------|-------------|--|----------|
| ۰/۴۷۶ | ۴ | ۰/۱۱۹ | ۵ | S1: وجود کاربری‌های فعال و قرارگاه‌های رفتاری در شب در قسمت اعظمی از خیابان، تأمین‌کننده روشنایی پیاده‌رو در فقدان نورپردازی مختص پیاده می‌باشند. | نقاط ضعف |
| ۰/۱۴۳ | ۳ | ۰/۰۴۸ | ۲ | S2: روشنایی مطلوب سطح سواره‌رو و خط ویژه اتوبوس | |
| ۰/۳۸۱ | ۴ | ۰/۰۹۵ | ۴ | S3: نورپردازی نمایشی تک‌درخت‌های محدوده مقابل شهرداری از طرف پایین و ایجاد جذابیت بصری و فضای سبز میانه خیابان | |
| ۰/۳۸۱ | ۴ | ۰/۰۹۵ | ۴ | S4: تلفیق مناسب نورپردازی آب‌نماها، فضای سبز و سکوها در بعضی از نقاط مانند فضای مقابل شهرداری و ایجاد سرزندگی در این فضاها | |
| ۰/۱۴۳ | ۳ | ۰/۰۴۸ | ۲ | S5: نورپردازی عناصر واقع در سطح سواره‌رو مانند زیرگذر و پل هوایی با استفاده از رنگ‌های متنوع و ترکیب نور و رنگ | |
| ۰/۲۸۶ | ۴ | ۰/۰۷۱ | ۳ | S6: نورپردازی تزئینی و تأکیدی در نمای ساختمان ارگ و شهرداری و درختان مقابل ارگ و تعریف آن‌ها به‌عنوان عناصر نشانه‌ای | |
| ۰/۲۸۶ | ۳ | ۰/۰۹۵ | ۴ | S7: تنوع روش‌ها و فنون نورپردازی در محدوده خیابان | |
| ۰/۱۱۹ | ۱ | ۰/۱۱۹ | ۵ | W1: فقدان نور مناسب در بخش‌هایی از مسیر پیاده و کاهش امنیت | نقاط ضعف |
| ۰/۰۹۵ | ۲ | ۰/۰۴۸ | ۲ | W2: فقدان روشنایی مناسب در محدوده تقاطع‌ها و کاهش ایمنی | |
| ۰/۰۷۱ | ۱ | ۰/۰۷۱ | ۳ | W3: استفاده از نورهای غیراستاندارد و خیره‌کننده در سردر مغازه‌ها که باعث آلودگی و تجاوز نوری شده است و موجب عدم تمایل افراد به حضور طولانی‌مدت در فضا می‌شود. | |
| ۰/۱۹ | ۲ | ۰/۰۹۵ | ۴ | W4: وجود ناهماهنگی در سیستم نورپردازی مقابل واحدها و مجتمع‌های تجاری و فقدان وحدت در نورپردازی | |
| ۰/۰۹۵ | ۱ | ۰/۰۹۵ | ۴ | W5: عدم نورپردازی مناسب بناها یا نشانه‌های شاخص (مانند ساختمان‌های بلندمرتبه، سینماهای قدیمی و ...) در محور خیابان که نورپردازی آن بتواند باعث ارتقای کیفیت بصری فضا گردد. | |
| ۲/۶۶۷ | - | ۱ | ۴۲ | مجموع ماتریس عوامل داخلی | |

مأخذ: نگارندگان

جدول ۳- ماتریس ارزیابی عوامل خارجی در زمینه نورپردازی خیابان کریم‌خان زند

| امتیاز نهایی | رتبه | وزن استاندارد | وزن نقطه‌ای | عوامل خارجی سیستم | نقاط ضعف |
|--------------|------|---------------|-------------|--|----------|
| ۰/۴۵۵ | ۴ | ۰/۱۱۴ | ۵ | O1: امکان تأمین روشنایی لازم در مسیر حرکتی عابرین پیاده جهت افزایش امنیت | نقاط ضعف |
| ۰/۱۳۶ | ۳ | ۰/۰۴۵ | ۲ | O2: امکان نورپردازی در تقاطع‌ها به‌منظور ارتقا ایمنی استفاده‌کنندگان | |
| ۰/۲۰۵ | ۳ | ۰/۰۶۸ | ۳ | O3: امکان نورپردازی مناسب فضای سبز حاشیه‌ای و افزایش سرزندگی | |
| ۰/۲۰۵ | ۳ | ۰/۰۶۸ | ۳ | O4: امکان تلفیق نورپردازی و مبلمان متناسب با فضاهای مکث و حرکت | |
| ۰/۴۵۵ | ۴ | ۰/۱۱۴ | ۵ | O5: امکان ایجاد رونق اقتصادی در کاربری‌های چداره محور از طریق نورپردازی پیاده‌رو | |
| ۰/۲۰۵ | ۳ | ۰/۰۶۸ | ۳ | O6: امکان بازتعریف سیستم نورپردازی کلی در محدوده | |
| ۰/۳۶۴ | ۴ | ۰/۰۹۱ | ۴ | O7: امکان خلق نشانه توسط نور جهت ارتقای کیفیت بصری خیابان به‌ویژه با استفاده از ساختمان‌های تاریخی موجود در خیابان | |
| ۰/۱۱۴ | ۱ | ۰/۱۱۴ | ۵ | T1: ناامنی در نقاطی از پیاده‌رو که چداره مجاور آن در شب فعال نمی‌باشد. | نقاط ضعف |
| ۰/۰۹۱ | ۲ | ۰/۰۴۵ | ۲ | T2: نبود نور مناسب در تقاطع‌های سواره و پیاده و کاهش ایمنی سواره و پیاده | |
| ۰/۱۱۴ | ۱ | ۰/۱۱۴ | ۵ | T3: فقدان نورپردازی مناسب در مسیرهای پیاده و کاهش امنیت پیاده‌ها موجب کاهش سرزندگی در محدوده می‌شود. | |
| ۰/۱۳۶ | ۲ | ۰/۰۶۸ | ۳ | T4: فقدان نظام تعریف‌شده نورپردازی در محور از هویت‌مندی فضا می‌کاهد. | |
| ۰/۰۹۱ | ۱ | ۰/۰۹۱ | ۴ | T5: فقدان عناصر شاخص و نشانه‌ای در شب حس جهت‌یابی خیابان را کاهش می‌دهد. | |
| ۲/۵۶۸ | - | ۱ | ۴۴ | مجموع ماتریس عوامل خارجی | |

مأخذ: نگارندگان

طور کلی ۱۲ عامل داخلی (شامل ۷ قوت و ۵ ضعف) و ۱۲ عامل خارجی (شامل ۷ فرصت و ۵ تهدید) شناسایی شد. بر اساس نظرات متخصصان، در میان نقاط قوت، وجود کاربری‌های فعال و قرارگاه‌های رفتاری در شب در قسمت اعظمی از خیابان که تأمین‌کننده روشنایی پیاده‌رو در فقدان نورپردازی مختص پیاده می‌باشند، با امتیاز ۰/۴۷۶ دارای بیشترین امتیاز نهایی است. استفاده از نورهای غیراستاندارد و خیره‌کننده در سردر مغازه‌ها که باعث آلودگی و تجاوز نوری شده است و موجب عدم تمایل افراد به حضور طولانی‌مدت در فضا می‌شود، با امتیاز نهایی ۰/۰۷۱ شدیدترین نقطه ضعف محسوب می‌شود. در میان عوامل خارجی نیز امکان تأمین روشنایی لازم در مسیر حرکتی عابرین پیاده جهت افزایش امنیت با امتیاز نهایی ۰/۴۵۵ مؤثرترین فرصت و نبود نور مناسب در تقاطع‌های سواره و پیاده و کاهش ایمنی سواره و پیاده و فقدان عناصر شاخص و نشانه‌ای در شب که حس جهت‌یابی خیابان را کاهش می‌دهد، با امتیاز نهایی ۰/۰۹۱ قوی‌ترین نقاط تهدید به شمار می‌آیند.

مرحله دوم: تطبیق و تعیین استراتژی‌ها

در این مرحله استراتژی‌هایی تدوین می‌شود که از نقاط قوت استفاده می‌کند، نقاط ضعف را از پیش رو برمی‌دارد و از فرصت‌ها بهره‌برداری می‌کند و با تهدیدها مواجه می‌شود. در این مرحله راهبردها در چهار گروه از راهبردها بر طبق جدول‌های زیر تدوین می‌شوند. (جدول شماره ۴ و شماره ۵)

جدول ۴- راهبردهای محافظه کارانه و تدافعی در زمینه نورپردازی خیابان کریم‌خان زند

| | |
|--|------------------------------|
| WO1: استفاده از لامپ‌های مناسب و به‌کارگیری سرپوش‌های مناسب در پیاده‌روها، سردر مغازه‌ها و فضاهای سبز (W1, W2, W3, O1, O2, O3, O6) | راهبردهای محافظه کارانه (WO) |
| WO2: استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف که برای تأمین انرژی خود کمتر هوا را آلوده می‌کنند (W4, O6) | |
| WO3: استفاده از انرژی‌های پاک و تجدید پذیر مانند انرژی خورشیدی به‌عنوان منابع تأمین‌کننده انرژی نورهای لازم (W4, O6) | |
| WO4: روشن کردن ورودی ساختمان‌ها و تقاطع‌ها (W2, W1, O6) | |
| WO5: استفاده از میلمان و تجهیزات نورپردازی متناسب و یکپارچه در فضا (W1, O4) | |
| WO6: تأمین نور کافی در مسیر پیاده و تأکید بیشتر بر نقاط خطرآفرین مانند پله‌ها و رمپ‌ها توسط المان‌های نورانی (W1, O1) | |
| WO7: ایجاد نشانه‌های جدید با المان‌های نوری (W5, O7) | |
| WT1: استفاده از ردیفی از المان‌های نورانی جهت نشان دادن مسیر (W1, W5, T5) | راهبردهای تدافعی (WT) |
| WT2: در نظر گرفتن روشنایی جهت تأمین دید کافی به نقاط کور و نورپردازی گوشه‌های تاریک و مخفی (W1, T1, T3) | |
| WT3: پرهیز از به‌کارگیری الگوی یکسان نورپردازی در فضا (W4, T3, T4) | |
| WT4: استفاده از نورپردازی متناسب در تقاطع‌ها که ضامن ایمنی و امنیت استفاده‌کنندگان باشد (W2, T2) | |
| WT5: پرهیز از نور بیش‌ازحد و تداخل‌های نوری (W3, T4) | |

مأخذ: نگارندگان

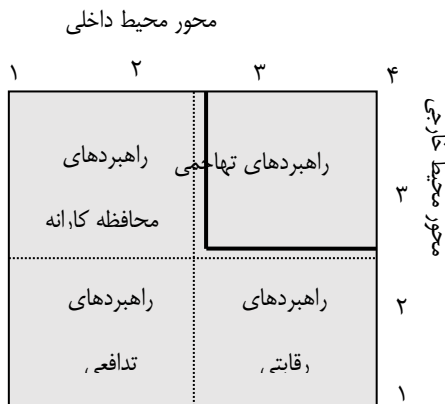
جدول ۵- راهبردهای تهاجمی و رقابتی در زمینه نورپردازی خیابان کریم خان زند

| | |
|---|-----------------------|
| SO1: تأکید بر بدنه‌های شاخص جداره خیابان از طریق نورپردازی مناسب (S1, S6, S7, O7) | راهبردهای تهاجمی (SO) |
| SO2: شاخص نمودن عناصر کالبدی جهت ایجاد تصویر ذهنی در شهروندان توسط نورپردازی (S3, S4, S6, O7) | |
| SO3: حفظ و تقویت نشانه‌های ذهنی و جمعی به‌وسیله نورپردازی (S3, S4, O5, O7) | |
| SO4: استفاده از مبلمان و نورهای هماهنگ خاص در هر منطقه جهت کمک به متمایز ساختن شخصیت هر حوزه (S4, O3, O7) | |
| SO5: نورپردازی متناسب با المان‌ها و عناصر معماری هر فضا (S3, S4, S5, S6, O6) | |
| SO6: تأمین روشنایی مناسب در سرتاسر مسیر سواره و تأکید بیشتر توسط نورپردازی بر تقاطع‌های مسیر سواره با پیاده (S2, S5, O2) | |
| SO7: فراهم شدن شرایط مناسب برای استفاده از فضا در زمان‌های مختلف شبانه‌روز برای اقشار مختلف جامعه (S1, O1, O3, O5) | |
| SO8: نورپردازی فضای سبز و گیاهان حاشیه خیابان به‌صورتی که طراوت و شادابی فضا را افزایش دهد (S3, O3) | |
| SO9: استفاده از روشنایی متناسب با انواع نظام‌های حرکتی در فضا (S7, O6, O2) | |
| SO10: ایجاد تباین فضایی توسط نورپردازی جهت ایجاد جذابیت و کشش در فضا (S3, S4, S6, O3) | |
| SO11: ایجاد ضرباهنگ و ریتم توسط نورهای تکرار شونده یا تأکید بر عناصر تکرار شونده (S3, S4, O3) | |
| SO12: نورپردازی در نقاطی خاص، به‌صورتی که تداوم حرکت را تشویق نماید (S6, O4) | |
| SO13: تقویت فعالیت‌ها و نورپردازی مناسب فضا جهت تشویق به زندگی در شب (S1, O4, O5) | |
| SO14: ایجاد سکانس‌های متناسب و متنوع در طول مسیر توسط نورپردازی (S6, O6) | |
| SO15: ایجاد تنوع در جزئیات فضا توسط نورپردازی (S6, O6) | |
| SO16: هماهنگی کیفیت روشنایی مسیر سواره با کیفیت روشنایی مسیر و بدنه پیاده‌رو (S2, O1, O6) | |
| SO17: تأمین روشنایی پیاده راه‌ها به شکلی مطلوب و تأکید بیشتر توسط نورپردازی بر تقاطع‌های مسیر پیاده با سواره (S1, S7, O1, O2, O6) | |
| ST1: برجسته‌سازی عناصر زیبا و پنهان کردن عناصر نامتناسب با استفاده از نور (S7, T4) | راهبردهای رقابتی (ST) |
| ST2: نورپردازی عناصر شاخص فضا، جهت تسهیل جهت‌یابی (S6, T4, T5) | |
| ST3: تقویت قرارگاه‌های رفتاری فضا توسط نورپردازی (S1, S4, T3) | |
| ST4: استفاده از تکنیک‌های نورپردازی متناسب با موضوع و مقصود هر سوژه (S6, S5, T4, T5) | |
| ST5: قابل رؤیت ساختن تمامی موانع در مسیر سواره با نورپردازی مناسب (S2, T4) | |

مأخذ: نگارندگان

مرحله سوم: تشکیل ماتریس داخلی و خارجی و اولویت‌های اجرایی

با توجه به آنچه در جداول ۲ و ۳ آمد، مجموع امتیازهای عوامل داخلی ۲۶۶۷ و مجموع امتیازهای عوامل خارجی ۲۵۶۸ می‌باشد. با توجه به مجموع امتیازهای نهایی عوامل داخلی و خارجی، استراتژی‌های منتخب در سلول V ماتریس قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر نورپردازی خیابان کریم خان زند به‌رغم وجود نقاط ضعف و تهدید، دارای نقاط قوت و فرصت نسبتاً زیادی است. (شکل ۳)



شکل ۳- ماتریس استراتژی‌ها و اولویت‌های اجرایی نورپردازی خیابان کریم خان زند

مأخذ: نگارندگان

مرحله چهارم: تهیه ماتریس راهبردهای کمی استراتژیک (مرحله تصمیم‌گیری)

با توجه به آنچه در تحلیل شکل شماره ۳ گفته شد و در قالب جدول شماره ۶ ابتدا نقاط قوت و فرصت و امتیاز نهایی آن‌ها در ستون سمت راست ماتریس آورده می‌شود. سپس با طرح این سؤال که "آیا این عامل در انتخاب استراتژی مذکور اثر می‌گذارد؟" بر اساس استراتژی‌های انتخاب‌شده، به هر یک از نقاط قوت و فرصت امتیازی بین ۱ تا ۴ (عدم جذابیت تا بسیار جذاب) داده می‌شود و مجموع امتیازهای مربوط به هر یک از استراتژی‌ها در آخرین ردیف ماتریس، امتیاز نهایی آن را مشخص می‌سازد. (جدول شماره ۶)

جدول ۶- ماتریس ارزیابی راهبردهای تهاجمی بر اساس روش کمی استراتژیک

| عوامل کلیدی | ضریب | راهبرد ۱ | راهبرد ۲ | راهبرد ۳ | راهبرد ۴ | راهبرد ۵ | راهبرد ۶ | راهبرد ۷ | راهبرد ۸ | راهبرد ۹ | راهبرد ۱۰ | راهبرد ۱۱ | راهبرد ۱۲ | راهبرد ۱۳ | راهبرد ۱۴ | راهبرد ۱۵ | راهبرد ۱۶ | راهبرد ۱۷ |
|-------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| S1 | ۰.۴۶۹ | ۱.۹۰۵ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S2 | ۰.۱۳۴ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S3 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S4 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S5 | ۰.۱۳۴ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S6 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S7 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S8 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O1 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O2 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O3 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O4 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O5 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O6 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| O7 | ۰.۳۸۱ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| جمع جذابیت | | ۵.۲۵۹ | ۵.۲۶۴ | ۴.۷۲۵ | ۴.۴۲۳ | ۴.۴۲۳ | ۱.۵۴۵ | ۵.۴۵ | ۲.۳۴۲ | ۲.۵۰۶ | ۴.۷۲۲ | ۲.۸۹۹ | ۲.۹۶۱ | ۴.۸۸۲ | ۱.۹۶۱ | ۱.۷۵۶ | ۳.۲۰۸ | ۶.۲۲۹ |

مأخذ: نگارندگان

تحلیل یافته‌های پژوهش

بر اساس تحلیل‌های انجام‌شده در جدول شماره ۶، استراتژی‌های نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شیراز به ترتیب اولویت اجرایی در جدول شماره ۷ ارائه شده‌اند. با توجه به امتیازدهی کارشناسان، راهبردهای تأمین روشنایی مناسب در سرتاسر مسیر پیاده و تأکید بیشتر توسط نورپردازی بر تقاطع‌های مسیر سواره با پیاده، فراهم شدن شرایط مناسب برای استفاده از فضا در زمان‌های مختلف شبانه‌روز برای اقصاء مختلف جامعه، شاخص نمودن عناصر کالبدی جهت ایجاد تصویر ذهنی در شهروندان توسط نورپردازی و تأکید بر بدنه‌های شاخص جداره خیابان از طریق نورپردازی مناسب و حفظ و تقویت نشانه‌های ذهنی و جمعی به‌وسیله نورپردازی، در مقایسه با سایر استراتژی‌ها در اولویت بالاتری قرار می‌گیرند. (جدول شماره ۷)

جدول ۷- اولویت‌بندی راهبردهای نورپردازی خیابان کریم‌خان زند

| رتبه | امتیاز | راهبردهای نورپردازی خیابان کریم‌خان زند |
|------|--------|--|
| ۱ | ۶/۲۲۹ | تأمین روشنایی پیاده‌راه‌ها به شکلی مطلوب و تأکید بیشتر توسط نورپردازی بر تقاطع‌های مسیر پیاده با سواره |
| ۲ | ۵/۴۵۰ | فراهم شدن شرایط مناسب برای استفاده از فضا در زمان‌های مختلف شبانه‌روز برای اقصاء مختلف جامعه |
| ۳ | ۵/۳۵۹ | تأکید بر بدنه‌های شاخص جداره خیابان از طریق نورپردازی مناسب |
| ۴ | ۵/۲۶۴ | شاخص نمودن عناصر کالبدی جهت ایجاد تصویر ذهنی در شهروندان توسط نورپردازی |
| ۵ | ۴/۷۳۵ | حفظ و تقویت نشانه‌های ذهنی و جمعی به‌وسیله نورپردازی |
| ۶ | ۴/۷۲۲ | ایجاد تباين فضایی توسط نورپردازی جهت ایجاد جذابیت و کشش در فضا |
| ۷ | ۴/۴۲۳ | نورپردازی متناسب با امان‌ها و عناصر معماری هر فضا |
| ۸ | ۳/۸۸۲ | تقویت فعالیت‌ها و نورپردازی مناسب فضا جهت تشویق به زندگی در شب |
| ۹ | ۳/۷۹۷ | استفاده از میلمان و نورهای هماهنگ خاص در هر منطقه جهت کمک به متمایز ساختن شخصیت هر حوزه |
| ۱۰ | ۳/۲۰۸ | هماهنگی کیفیت روشنایی مسیر سواره با کیفیت روشنایی مسیر و بدنه پیاده‌رو |
| ۱۱ | ۲/۲۹۶ | نورپردازی در نقاطی خاص، به‌صورتی که تداوم حرکت را تشویق نماید |
| ۱۲ | ۲/۸۹۹ | ایجاد ضرباهنگ و ریتم توسط نورهای تکرار شونده یا تأکید بر عناصر تکرار شونده |
| ۱۳ | ۲/۵۰۶ | استفاده از روشنایی متناسب با انواع نظام‌های حرکتی در فضا |
| ۱۴ | ۲/۳۴۲ | نورپردازی فضای سبز و گیاهان حاشیه خیابان به‌صورتی که طراوت و شادابی فضا را افزایش دهد |
| ۱۵ | ۱/۹۶۱ | ایجاد سکانس‌های متناسب و متنوع در طول مسیر توسط نورپردازی |
| ۱۶ | ۱/۷۵۶ | ایجاد تنوع در جزئیات فضا توسط نورپردازی |
| ۱۷ | ۱/۵۴۵ | تأمین روشنایی مناسب در سرتاسر مسیر سواره و تأکید بیشتر توسط نورپردازی بر تقاطع‌های مسیر سواره با پیاده |

مأخذ: نگارندگان

نورپردازی راه و خیابان به‌عنوان بخش اصلی نورپردازی فضاهای عمومی مطرح بوده و باید با زمینه اجتماعی شهر مطابقت داشته باشد. به‌طور کلی خیابان‌ها دو گروه استفاده‌کننده اصلی دارند: سواره‌ها و پیاده‌ها. بنابراین بر اساس مقیاس عملکرد، سرعت، دید و نیاز هریک از این دو کاربر عمده، لازم است طراحی‌های ویژه‌ای از جمله طراحی نورپردازی صورت گیرد. همچنین نورپردازی مسیر پیاده یکی از مهم‌ترین عناصر طراحی محیطی به‌هنگام تاریکی است. نورپردازی مسیر پیاده می‌بایست توزیع محیطی کافی داشته باشد تا فضای بلافصل اطراف را روشن نماید. از آنجاکه جذابیت‌های بصری در لبه خیابان متمرکز شده‌اند، لبه خیابان، مکانی است که بیش‌ترین فعالیت پیاده در آن صورت می‌گیرد. تأمین روشنایی مناسب و نصب تیرهای چراغ در مکان‌هایی که نور مناسب لبه خیابان را تأمین نماید، از الزامات خلق فضای شهری با کیفیت می‌باشد. پس از بازخوانی چگونگی تأثیر نورپردازی بر مؤلفه‌های کیفیت خیابان‌های شهری و کیفیت زندگی شهروندان، تحلیل یکپارچه نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شیراز و اولویت‌بندی راهبردهای نورپردازی این خیابان، در این بخش و در قالب جدول شماره ۸ اهداف، سیاست‌ها و ایده‌های طراحی معطوف به راهبردهای نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شهر شیراز تبیین شده است. (جدول شماره ۸)

جدول ۸- هدف‌ها، راهبردها، سیاست‌های طراحی نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شهر شیراز

| هدف کلان | هدف خرد | هدف عملیاتی | راهبرد | سیاست |
|--------------------------|---------------------------|---|---|---|
| ارتقای کیفیت زیست‌محیطی | هویت | تأکید بر عناصر هویت‌بخش هر منطق | تأکید بر بدنه‌های شاخص جداره خیابان از طریق نورپردازی مناسب شاخص نمودن عناصر کالبدی جهت ایجاد تصویر ذهنی در شهروندان توسط نورپردازی حفظ و تقویت نشانه‌های ذهنی و جمعی به‌وسیله نورپردازی استفاده از میلمان و نورهای هماهنگ در هر منطقه جهت کمک به متمایز ساختن شخصیت هر حوزه | نورپردازی تأکیدی بناهای دارای عملکرد ویژه و یا فرم کالبدی منحصر به فرد |
| | نظم | نمایش عناصر متناسب و استتار عناصر نامتناسب | هماهنگی کیفیت روشنایی مسیر سواره با کیفیت روشنایی مسیر و بدنه پیاده‌رو نورپردازی متناسب با المان‌ها و عناصر معماری هر فضا | نورپردازی تاج ساختمان بهره‌گیری از تکنیک نورپردازی نمای درخشان یا شب‌تاب در ابنیه شاخص |
| ارتقای کیفیت معماردی فضا | ایمنی و امنیت | تأمین ایمنی و امنیت پیاده | تأمین روشنایی مناسب در سرتاسر مسیر پیاده و تأکید بیشتر توسط نورپردازی بر تقاطع‌های مسیر سواره با پیاده | نورپردازی تأکیدی تسهیلات کناره خیابان مانند ایستگاه‌های اتوبوس و اختلاف سطح-های مسیر حرکتی پیاده |
| | تأمین ایمنی و امنیت سواره | تأمین روشنایی مناسب در سرتاسر مسیر سواره و تأکید بیشتر توسط نورپردازی بر تقاطع‌های مسیر سواره با پیاده | تأمین روشنایی مناسب در سرتاسر مسیر سواره و تأکید بیشتر توسط نورپردازی بر تقاطع‌های مسیر سواره با پیاده | نورپردازی تأکیدی تقاطع‌ها و علائم راهنمایی و رانندگی و محدوده پارکینگ حاشیه خیابان |
| ارتقای کیفیت معماردی فضا | سرزندگی | ایجاد احساس طراوت، شادابی و تنوع در فضا | فراهم شدن شرایط مناسب برای استفاده از فضا در زمان-های مختلف شبانه‌روز برای اقشار مختلف ایجاد تنوع در جزئیات فضا توسط نورپردازی نورپردازی فضای سبز و گیاهان حاشیه خیابان به‌صورتی که طراوت و شادابی فضا را افزایش دهد | نورپردازی رو به بالای درختان سبب ایجاد سرزندگی و شادابی درختان و به‌تبع آن طراوت فضا شده و برای رانندگان نیز خیرگی ایجاد نمی‌کند. |
| | حضور پذیری | امکان تداوم حضور شهروندان در فضا | استفاده از روشنایی متناسب با انواع نظام‌های حرکتی در فضا | نورپردازی تزئینی مسیر پیاده با استفاده از چراغ‌هایی که در کف نصب می‌شوند و انواع بولاردهای نورانی در ارتفاع‌های گوناگون |
| ارتقای کیفیت معماردی فضا | القای احساس امنیت | ایجاد تاین فضایی توسط نورپردازی جهت ایجاد جذابیت و کشش در فضا ایجاد ضرباهنگ و ریتم توسط نورهای تکرارشونده یا تأکید بر عناصر تکرارشونده نورپردازی در تقاطعی خاص، به‌صورتی که تداوم حرکت را | نورپردازی نقطه‌ای در کف‌سازی مسیر مشخصی از خیابان نورپردازی تأکیدی عناصر تکرارشونده مانند ورودی ساختمان‌ها، رواق‌ها و ... | |









| | | | | |
|--|--|--------------------------------------|--------|--------------------|
| | تشویق نماید. تقویت فعالیت‌ها و نورپردازی مناسب فضا جهت تشویق به زندگی در شب | | | |
| | ایجاد سکانس‌های متناسب و متنوع در طول مسیر توسط نورپردازی به کارگیری تنوع در نورپردازی قابل ادراک برای همه نظام-های حرکتی | تشویق استفاده کنندگان به حرکت در فضا | پویایی | |
| | استفاده از لامپ‌های مناسب و به کارگیری سرپوش‌های مناسب در پیاده‌روها، سردر مغازه‌ها و فضاهای سبز | جلوگیری از آلودگی نوری | | حفاظت از محیط زیست |
| | استفاده از لامپ‌های کم‌مصرف که برای تأمین انرژی خود کمتر هوا را آلوده می‌کنند. استفاده از انرژی‌های پاک و تجدید پذیر مانند انرژی خورشیدی به عنوان منابع تأمین کننده | جلوگیری از آلودگی هوا | | |
| | کنترل نورپردازی‌های رو به بالا در فضا مانند نورپردازی درختان با استفاده از سرپوش‌ها | | | |
| | استفاده از سلول‌های خورشیدی در چراغ‌های ایستاده حاشیه مسیر پیاده و سواره | | | |

مأخذ: نگارندگان

نتیجه‌گیری

با توجه به جدول شماره ۸، برخی از ایده‌های طراحی نورپردازی خیابان کریم‌خان زند به این قرار است: ۱- تغییر رنگ نور متناسب با فصل و شرایط آب و هوایی جهت: تغییر رنگ نور متناسب با فصل و آب‌وهوا، شرایط محیطی مطلوب‌تری را برای استفاده شهروندان فراهم می‌نماید. استفاده از رنگ‌های گرم جهت نورپردازی در فصول سرد سال ضمن به وجود آوردن فضایی گرم‌تر، از نظر روانی نیز تا حدی سرمای هوا را جبران کرده و محیطی دلچسب‌تر را برای حضور شهروندان فراهم می‌کند. استفاده از رنگ‌های گرم سبز برای نورپردازی درختان حاشیه خیابان در فصول سرد که ممکن است برگ خود را نیز از دست داده باشند، تداعی کننده طراوت، سرسبزی و سرزندگی بهار بوده و احساس دلپذیری را برای استفاده کنندگان فضا به وجود می‌آورد. استفاده از رنگ‌های سرد در نورپردازی فضا در فصول گرم نیز احساس خنکی را القا کرده و به خلق فضایی دلنشین‌تر کمک خواهد کرد. ۲- سکانس‌بندی فضا به کمک نورپردازی: با بهره‌گیری از رنگ‌های متنوع و تکنیک‌های مختلف نورپردازی می‌توان محور مورد نظر را سکانس‌بندی نمود تا فضایی خاطره‌انگیز و به یادماندنی خلق گردد. ۳- ایجاد لبه‌های نوری: در قسمت‌هایی از لبه خیابان که دارای کاربری مسکونی بوده و روشنایی آن به نور محدود منتشره از پنجره‌ها محدود می‌شود، می‌توان با تمهیداتی لبه‌هایی نورانی پدید آورد که ضمن تأمین روشنایی مسیر پیاده، فضایی جذاب و خاطره‌انگیز نیز برای عابران فراهم گردد. ۴- خلق نشانه توسط نور: در خیابان کریم‌خان زند همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد هیچ بنا یا عنصر شاخصی که به عنوان نشانه عمل کند، وجود ندارد از این رو می‌توان با استفاده از المان‌های نورانی ضمن به یادماندنی‌تر کردن فضا جهت‌یابی عابران را نیز تسهیل نمود. المان‌های نورانی به خصوص در مقیاس پیاده می‌توانند به عنوان نشانه‌هایی قوی به کار گرفته شوند. این عناصر می‌توانند صرفاً المان‌هایی تزئینی بوده و یا دارای کارکردهایی چون محل نشستن، تکیه دادن و بوده و در حاشیه مسیر پیاده مکان‌یابی شوند. با توجه به آنچه گفته شد، در جدول زیر شبیه‌سازی سه‌بعدی برخی راهبردها و سیاست‌های طراحی نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شیراز ارائه شده است (جدول شماره ۹).

جدول ۹- شبیه‌سازی سه‌بعدی راهبردها، سیاست‌های طراحی نورپردازی خیابان کریم‌خان زند شیراز

| | |
|---|--|
| <p>نورپردازی خطوط افقی در ساختمان‌های چندطبقه، نورپردازی خطوط پیرامون ساختمان‌ها و یا المان‌ها، نورپردازی نقطه‌ای در کف‌سازی مسیر مشخصی از خیابان، نورپردازی رو به بالای درختان، نورپردازی تاج ساختمان یا خط بام، نورپردازی تأکیدی بناهای دارای عملکرد ویژه و یا فرم کالبدی منحصر به فرد (رستوران‌ها و کافه‌ها)</p> | |
| <p>طراحی (بعد)</p> | <p>وضع موجود (قبل)</p> |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

مأخذ: نگارندگان

در پایان امید است راهبردها، راهکارها و ایده‌های تدقیق شده در این پژوهش بتوانند زمینه ارتقا کیفیت نورپردازی خیابان‌هایی را فراهم آورد که با مورد پژوهی این نوشتار دارای قرابت کالبدی و عملکردی هستند.

منابع

۱. احمدی، فرشته؛ لقای، حسنی، و یزدخواستی، نیلوفر (۱۳۹۴). بازنده‌سازی و ارتقای کیفی لبه شهری مادی‌ها در اصفهان با بهره‌گیری از نورپردازی (مطالعه موردی: مادی فرشادی)، نشریه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، شماره ۶۵، ص ۱۵۳-۱۶۷

۲. تقوایی، مسعود؛ وارثی، حمیدرضا، و درکی، افشین (۱۳۹۰). بررسی نقش نورپردازی در توسعه گردشگری شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان)، نشریه مطالعات و پژوهش‌های شهری منطقه‌ای، شماره ۸، ص ۱-۱۸.
۳. دهخدا (۱۳۷۷). **لغت‌نامه دهخدا**، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۴. رضوی، نیلوفر (۱۳۷۹). روشنایی شهری، نیاز یا تجمل؟، نشریه شهرداری‌ها، سال ۲، شماره ۱۶، ص ۶۷-۷۱.
۵. زیویار، پروانه (۱۳۹۴). ابعاد ذهنی استفاده از نورپردازی در بهبود فضای شهری کلان‌شهر تهران، نشریه جغرافیا، شماره ۴۴، ص ۱۸۳-۱۹۹.
۶. غلامحسینی، رحیم، کلانتری، محسن و فرزانه احمدی (۱۳۹۲). تأثیرگذاری نورپردازی در امنیت شهری و توسعه گردشگری (مورد مطالعه: کلان‌شهر شیراز)، نشریه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، شماره ۹، ص ۶۷-۷۵.
۷. قربانی، نفیسه؛ اسعدی کردشولی، قاسم، و شریعتی، محبوبه (۱۳۹۳). بررسی اثر طراحی نورپردازی واحدهای تجاری در آلودگی نوری کلان‌شهرها (مطالعه موردی خیابان جمهوری تهران)، نشریه نقش‌مایه، شماره ۲۰، ص ۵۱-۵۶.
۸. گل، یان (۱۳۹۳). **شهر انسانی**، ترجمه علی غفاری و لیلا غفاری، تهران، انتشارات علم معمار روپال، چاپ دوم.
۹. مک اندرو، تی. فرانسیس (۱۳۸۷). **روان‌شناسی محیطی**، ترجمه غلامرضا محمودی، تهران، انتشارات زرباف اصل.
۱۰. مهدوی‌نژاد، محمدجواد، و پورفتح‌اله، مائده (۱۳۹۴). فناوری‌های جدید نورپردازی و ارتقای حس تعلق شهروندان (مطالعه موردی: بدنه‌های شهری تهران)، نشریه پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۱، ص ۱۳۱-۱۴۱.
۱۱. مهدوی‌نژاد، محمدجواد، و نیکودل، فهیمه (۱۳۹۴). تعامل زیبایی بصری و فناوری‌های نوین نورپردازی در معماری شبانه ساختمان‌ها، نشریه معماری و شهرسازی آرمان‌شهر، شماره ۱۵، ص ۱۳۱-۱۴۳.
12. Auckland Council Organization, (2013), **Auckland Transport Code of Practice: Street Lighting** (Chapter 19).
13. Boomsma, C., Steg, L., 2014, the Effect of Information and Values on Acceptability of Rreduced Street Lighting. *Journal of Environmental Psychology*, 39, 22–31.
14. Choi, A., Jang, S., Park, B., Kim, Y., Kim, Y., 2007, Rational-Design Process And Evaluation Of Street-Lighting Design For Apartment Complexes, *Building and Environment*, 42, 3001–3013.
15. ENERGEX Positive Energy and Ergon Energy, 2014, **Public Lighting Design Manual**.
16. Green, J., Perkins, Ch., Steinbach, R., Edwards, Ph., 2015, Reduced Street Lighting at Night and Health: A Rapid Appraisal of Public Views In England and Wales, *Health & Place*, 34, 171–180.
17. Harrington, Ph. S., 1995, **Design of an Energy Efficient Outdoor Nighttime Urban Lighting System, Master of Science in Environmental Technology Thesis Project**, New York Institute of Technology, Old Westbury, New York.
18. Jin, H., Li, X., Kang, J., Kong, Z., 2017, an Evaluation of the Lighting Environment in the Public Space of Shopping Centers, *Building and Environment*, 115, 228-235
19. Johansson, M., Pedersen, E., Maleetipwan-Mattsson, P., Kuhn, L., Laike, T., 2014, Perceived Outdoor Lighting Quality (POLQ): A Lighting Assessment Tool, *Journal of Environmental Psychology*, 39, 14-21.
20. Kim, D., Park, S., 2017, Improving Community Street Lighting Using CPTED: A Case Study of three Communities in Korea. *Sustainable Cities and Society*, 28, 233-241.
21. Loewen, L. J., Steel, G. D., Suedfeld, P., 1993, Perceived safety from crime in the urban environment. *Journal of Environmental Psychology*, 13, 323–331.
22. Murray, A.T., Feng, X., 2016, Public street lighting service standard assessment and achievement, *Socio-Economic Planning Sciences*, 53, 14-22.
23. Smitka, D., 2011, **Alternatives in Light & Space**, Master of Design Thesis Project, School of Architecture & Design, RMIT University.
24. Song, H., Pan, M., Chen, Y., 2016, Nightlife and Public Spaces in Urban Villages: A Case Study of the Pearl River Delta in China, *Habitat International*, 57, 187-204.
25. VicRoads, 2016, **TCG 006: Guidelines for Street Lighting Design**.