

## بررسی نقش نورپردازی در ایمنی و توسعه ی فضاهای شهری با استفاده از مدل VIKOR و TOPSIS (مورد مطالعه: پارک های ناحیه ای در تبریز)

محسن کلانتری<sup>۱</sup>، رحیم غلامحسینی<sup>۲</sup>، شاهرخ زاده ولی خواجه<sup>۳</sup>

### چکیده

پارک ها یکی از عمده ترین فضاهای تفریحی در شهرها محسوب می شوند که ارتقاء مطلوبیت آنها به جذب بازدید کنندگان بیشتر و استفاده بهینه از فضاهای آنها منجر می گردد. یکی از تأثیر گذارترین راهها برای ارتقاء مطلوبیت، ایجاد ارزش و جذابیت و همچنین امنیت در پارک های شهری، نورپردازی آنها می باشد. کمبود امنیت در یک پارک شهری با کاهش تعداد مراجعه کنندگان و دفعات مراجعه توأم بوده و به کاهش مطلوبیت آنها می انجامد. هدف این تحقیق شناخت و طراحی فرآیند رویکرد تصمیم گیری چندمعیاری (MCDM) برای بررسی نقش نورپردازی در امنیت و توسعه ی پارک های شهری می باشد. روش تحقیق نیز در این پژوهش توصیفی - تحلیلی است. در این تحقیق ابتدا معیارهای مؤثر در نورپردازی پارک ها شناسایی شد و بر اساس رویکرد سلسله مراتبی (AHP) اهمیت و وزن هر یک از شاخصها تعیین و برای رتبه بندی پارک ها با نورپردازی مناسب برای شهروندان از دو ابزار تصمیم گیری چندمعیاری؛ VIKOR و TOPSIS استفاده گردیده است. نتایج رتبه بندی بر اساس معیارهای ارزیابی سبب گردید مهمترین معیارهای نورپردازی برای شهروندان در هر پارک مورد بررسی و شناسایی قرار گیرد. همچنین یافته های پژوهش بر اساس مدل VIKOR و Topsis نشان می دهد که پارک ولیعصر از نظر نورپردازی در رتبه ی اول، خاقانی در رتبه ی دوم، باغمیشه در رتبه ی سوم و گلستان در رتبه ی چهارم قرار گرفته است.

**واژگان کلیدی:** نورپردازی، پارک ناحیه ای، مدل ویکور، مدل تاپسیس، تبریز.

### مقدمه

۱. دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه زنجان

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه زنجان R.gholamhosseini@yahoo.com

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه زنجان

در معماری و شهرسازی نور عملکردی فراتر از روشن ساختن فضا داشته و به عنوان یکی از موارد اصلی مورد توجه طراحان قرار می گیرد. در زندگی شهری امروزی، فعالیت شهروندان تا پاسی از شب ادامه می یابد، بنابراین برای ایجاد بستر مناسب و ایمن زندگی شبانه شهری و ارتقاء کیفیت بصری، طراحی نورپردازی امری بسیار مهم برای طراحان است. نورپردازی تعریف کننده ی هویت و سیمای شبانه شهر است و نبود نور و وجود تاریکی شب عوارضی همچون افزایش حوادث، تصادفات، جرایم و بزهکاری و کاهش امنیت اجتماعی را سبب می شود (انور<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹: ۵). از اهمیت نورپردازی محیط شهری می توان به ایجاد امنیت، دلپذیر کردن فضای شهر، تامین زیبایی و امنیت در شب و همچنین تاثیر مثبت بر روحیه شهروندان اشاره نمود. نخستین عامل محیطی که برای هر نوع فعالیتی ضروری است، نور و روشنایی می باشد. این عامل بیش از سایر متغیرهای فیزیکی تأثیر دارد؛ زیرا متغیرهای دیگر را دستکاری می کند (بیرن<sup>۵</sup>؛ ۱۹۶۹: ۱۲). بنابراین امروزه به خوبی پذیرفته شده است که نورپردازی یکی از فاکتورهای اساسی در ایجاد محیط انسان ساخت است و بر تجربیات مردم از محیط شهری در شب اثر گذار است (ناربنی<sup>۶</sup>؛ ۲۰۰۴: ۱۲ و ریتز<sup>۷</sup>، ۲۰۰۸: ۵۷). بدین جهت است که امروزه برای پیشگیری از جرایم در شب، صاحب نظران پیشنهاد می نمایند که خیابان ها و کوچه های شهر هنگام شب با روشنایی های قوی و پر نور، روشن و قابل رؤیت سازند (آقایی نیا، ۱۳۷۶: ۲۲). بنابراین استفاده از نورپردازی شهری علاوه بر روشنایی جاده ها و جهت یابی مسیرهای پیاده و روشنایی ساختمان ها، پارک ها و عناصر منظر، برای بهبود بخشیدن کیفیت زیبایی شناختی فضای شهری در شب نیز به کار می رود (سیرل<sup>۸</sup>، ۲۰۰۶: ۶۴). فقدان نورپردازی مناسب در جهت افزایش امنیت و زمان فعالیت های شهری و ایجاد جذابیت های منظر شهری، همواره از جمله مسائل و مشکلاتی است که می تواند مستقیم و یا غیرمستقیم موجبات نارضایتی شهروندان را فراهم آورد. پارک های شهری یکی از فضاهای عمومی شهری هستند که اکثر شهروندان برای گذراندن اوقات فراغت از آنها استفاده می نمایند. یکی از راههای موثر در ایجاد ارزش و جذابیت و همچنین افزایش زمان گشت و گذار و امنیت در پارک های شهری نورپردازی مناسب می باشد. بنابراین نورپردازی مناسب در شهر و فضاهای شهری موجب امنیت و آرامش در آن ها و همچنین باعث جذابیت و افزایش زمان استفاده ی شهروندان از این فضاها می گردد.

## بیان مسئله

---

۴ Unver

۵ Birren

۶ Narboni

۷ Ritter

۸ Sirel

نورپردازی و طراحی نور هنر و علم است و مستلزم درک صحیح از نحوه ی عملکرد منابع نوری به عنوان ابزارهایی فنی و هنری است. نورپردازی ها باید در ابعاد متفاوت کاملاً مورد بررسی قرار گیرند. با ارائه ایده های قوی در طراحی معماری و معماری منظر، نور به عنصری با اهمیت تر از یک ابزار صرفاً تزئینی تبدیل می شود. امروزه شاهدیم بسیاری از مناطق که نیازمند حداقل روشنایی هستند، غرق در نورند و برعکس، برخی از مناطق که نیازمند نور بیشتر برای امنیت خود هستند، از این امکانات بی بهره اند. افزون بر این اغلب ما از تأثیر ناخودآگاه نور بر روح و روان جامعه آگاه نیستیم. نور همواره به عنوان عنصری در جهت رفع نیازهای روحی و جسمی انسان مطرح بوده است (اعتمادی فر، ۱۳۸۸: ۲۸۷) و روشنایی، عامل اساسی در تأمین رفاه و امنیت در شهر و زیبایی منظره آن در شب و روز است. بنابراین ضوابط و معیارهای فوق باید در طراحی صحیح تجهیزات روشنایی شهر در نظر گرفته شوند. اساساً موضوع روشنایی شهر و فضاهای شهری باید به صورت جامع طراحی شود و همه ی کارکردهای مؤثرتر روشنایی شامل امنیت اجتماعی، ایمنی عبور و مرور و نیز زیبایی و منظر سازی شبانه مورد نظر قرار گیرد (صالحی، ۱۳۸۷: ۱۸۰). امروزه پارک های شهری به عنوان یکی از فضاهای شهری برای تفریح و گذراندن اوقات مطرح می باشند که باید دارای امنیت بالا و همچنین جذابیت و تنوع رنگ و نورپردازی باشند.

### پیشینه ی پژوهش

استفاده ی سیستماتیک از روشنایی در فضای بیرونی و اولین تصاویر منظر شبانه دریافت شده توسط انسان به قرن ۱۷ برای روشنایی فستیوال های بار کو بر می گردد (ناربنی، ۲۰۰۴: ۱۲). همچنین در دهه ی ۱۹۷۰ روشنایی مصنوعی بعنوان ابزاری برای ایمنی و امنیت ساکنان شهری در شب استفاده شد (ریتز، ۲۰۰۸: ۵۶). در مورد نقش نورپردازی در فضاهای شهری پژوهش هایی انجام یافته که در زیر به مواردی اشاره می گردد.

ابوذرمجلسی (۱۳۸۴)، در پایان نامه خود تحت عنوان (استفاده از نور در طراحی پارک، نمونه موردی پارک دارآباد تهران) به بررسی خواص معمارانه نور در پارک و فضای باز شهری می پردازد و عنوان می کند که استفاده صحیح از نور طبیعی و مصنوعی، می تواند بر کیفیت فضایی تأثیر بسزایی داشته باشد و بی توجهی طراح به نحوه دخالت نور در فضا، می تواند ارزش و تعریف فضا را دچار ابهام سازد.

علی اصغر ادیبی و دیگران (۱۳۸۵) در مقاله ی خود ضمن توجه به اصول کلی نورپردازی پارکهای شهری، اشاره می کنند که سیمای شبانه به عنوان جزء لاینفکی در طراحی پارکها و باغها باید به طور همزمان و با سایر بخشها مورد توجه طراحان قرار گیرد. این مقاله نورپردازی پارکها را در جهت کمک به خوانایی نقاط عطف، نشانه ها، مسیرهای عبوری، ایجاد تسهیلات و امنیت و تشویق شهروندان در استفاده شبانه از پارکها مؤثر قلمداد می نماید.

انور (۲۰۰۹) در پایان نامه خود تحت عنوان «تجربه مردم از نورپردازی در فضاهای عمومی» به بررسی تجربه افراد از فضاهای روشن شهری در شب و ایجاد چشم اندازی جدید در طراحی روشنایی شهری پرداخته است، و بدین منظور

به نقد روشهای معمول در طراحی نورپردازی شهری در شهرستان آنکارا می پردازد. این پایان نامه منجر به این شد که در ارزیابی مردم از نورپردازی شهری دو متغیر «کنترل و رنگ» بسیار مهم تلقی شده و مردم به منظور احساس امنیت نیاز به استفاده از نورپردازی در فضاهای عمومی در شب دارند.

پریلاوسک در پروژه تحقیقاتی خود با نام نورپردازی پارکهای شهری (۲۰۰۷) دو پارک شهری در کشور اسلونی را بررسی نموده و راهنمایی هایی را برای بهبود کیفیت فضای شبانه پارکها که قابل تعمیم به دیگر فضاهای شهری مشابه نیز هست، را ارائه کرده است.

## روش پژوهش

در این بررسی میزان نورپردازی در پارک های ناحیه ای به عنوان یک فضای شهری مد نظر است. حجم جامعه آماری شهروندانی است که در این پارک ها در هنگام شب تردد دارند و حجم نمونه براساس شاخص های تصادفی ۱۸۰ نفر می باشد. در این تحقیق، میزان رضایت به عنوان متغیر وابسته مورد بررسی قرار گرفته و متغیرهای مستقل شامل معیارهای نورپردازی است که تأثیر مستقیم بر شهروندان و از آن طریق بر میزان رضایت شهروندان در این پارک ها می گذارد. روش مورد استفاده در این تحقیق، ترکیبی از روش های توصیفی و تحلیلی، با استفاده از روش کتابخانه ای و میدانی است. رویکرد حاکم بر این پژوهش روش پیمایشی با استفاده از پرسشنامه سنجش میزان رضایت شهروندان از نورپردازی مناسب پارک های شهری است. همچنین پرسشنامه ها در مقاطع زمانی مختلف با حضور مستقیم نگارندگان تکمیل شده است. که در پرسشنامه از طیف لیکرت ۵ مقیاسی استفاده شده است. همچنین به منظور رتبه بندی پارک های ناحیه ای از نظر نورپردازی از مدل های *Vikor* و *Topsis*، و برای وزن دهی به معیارها از مدل *AHP* استفاده شده است.

## مبانی نظری تحقیق

### نورپردازی شهری و ایجاد امنیت و آرامش در فضاهای شهری

شهر است که با گوناگونی بسیار، با امکانات کم یا بیشتر پارک و بوستان ها، محله های پهن و باریک و خیابان ها و گذرگاه های مختلف و مکان هایی برای گذران اوقات فراغت. فضای شهری بیشترین ارتباط را با مردم و محیط زندگی برقرار می کند و در نتیجه نقش بسزایی در هویت بخشی و احساس آرامش به شهروندان دارد (اعتمادی فر، ۱۳۸۸: ۲۸۶). وقتی تاریکی شب را فرا می گیرد، هراس و دلهره به دنبال می آورد. زیرا تیرگی در همه ی فرهنگ ها نماد و نشانه ای از ظلمت، جنایت و هراس است. به همین دلیل با شکل گیری شهرها در طول تاریخ، مردمان از هرگونه امکاناتی برای ایجاد روشنایی در شهر استفاده می کردند. نور پردازی مناسب فضاهای شهری از شکل گیری مناطق کور در شهر می کاهد. این امر بدین معناست که برخی مناطق در شب ها به دلیل عدم نورپردازی مناسب و دیده شدن

به وسیله ی شهروندان مکان هایی نا امن به شمار می روند. در چنین فضاهایی استفاده از نورپردازی مصنوعی می تواند بهترین راهکار در افزایش امنیت بشمار رود (بمانیان و محمودی نژاد، ۱۳۸۸:۱۵۷). مطالعات متعدد نشان داده است که افزایش شدت روشنایی کاهش شدید جرایم شبانه را به همراه دارد. این مطالعات تأکید کننده این است که سطح روشنایی بالاتر به ساکنان احساس امنیت بیشتری القا نموده، موجب کیفیت زندگی بهتر و مناسبتری می شود (مهندسین مشاور روشنایی نورگستر، ۱۳۸۶). امروزه زندگی شهری سبب گشته دامنه ی فعالیت شهروندان تا پاسی از شب ادامه یابد و بدین ترتیب حیات شبانه تبدیل به قسمتی از زندگی شهری شده است. با وجود تنگناهای فراوان در زندگی بشر، جهت اعتدال بخشیدن به فضاهای شهری نیاز به وجود فضاهای عمومی ایمن در شب احساس می شود.

### پارک های شهری و نقش نورپردازی در ارتقاء مطلوبیت آنها

پارکها یکی از عمده ترین فضاهای تفریحی در شهرها محسوب شده که ارتقاء مطلوبیت آنها، به جذب بازدیدکنندگان بیشتر و استفاده بهینه از فضاهای آنها منجر می گردد. طراحی پارکهای شهری زمینه با ارزشی از تجربه زیبایی را در زندگی روزمره مردم فراهم می کند و طراحی پارکهای طبیعی سبب حفاظت از طبیعت و امکان برخورداری از تجارب روحی، جسمی و زیبایی را میسر می سازد (مجلسی، ۱۳۸۴:۶۶). سامرسن می گوید: ما به لوکربوزیه گفتیم که پارک شهری فضایی برای تفریح است و او پاسخ داد به هیچ وجه، در آینده به جای اینکه پارک در شهر باشد، شهر در پارک خواهد بود. اگر چه این حکمی است که هیچوقت به واقعیت تبدیل نشد و دلیل آن سودجویانی هستند که از آینده غافل شده اند و به دنبال سودهای کلان در اندک زمان می باشند (سیروس صبری، ۱۳۸۲:۲۱). برای شاد جلوه دادن پارکها و ایجاد تنوع در فصول مختلف سال می توان بیشتر از رنگهای گرم یعنی قرمز، نارنجی و زرد استفاده نمود. رنگهای سبز و آبی که از رنگهای سرد به شمار می آیند، برای بزرگتر نمایاندن باغ استفاده می شود؛ یعنی از درختانی که برگهای دودی و سبز روشن و آبی دارند در حدود باغ (نزدیکدیوارها) استفاده می شود تا عمق بیشتری به باغ ببخشد (روحانی؛ ۱۳۷۱:۱۰۴). پارکهای شهری با توجه به نقش مهمی که در گذران اوقات فراغت مردم و زمینه سازی برای تعاملات اجتماعی آنها دارند، مسأله امنیت در آنها مقدم بر تمامی مسائل است، زیرا کمبود امنیت در آنها با کاهش تعداد و دفعات مراجعه مردم توأم بوده و به کاهش مطلوبیت آنها می انجامد.

### معرفی شهر تبریز

تبریز یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان آذربایجان شرقی است. این شهر بزرگترین شهر منطقه شمالغرب کشور و قطب اداری، ارتباطی، بازرگانی، سیاسی، صنعتی، فرهنگی و نظامی این منطقه است. بر اساس سرشماری مرکز آمار ایران، شهر تبریز با جمعیتی بالغ بر ۱۳۷۸۹۳۵ نفر در سال ۱۳۸۵، چهارمین شهر پرجمعیت ایران پس از

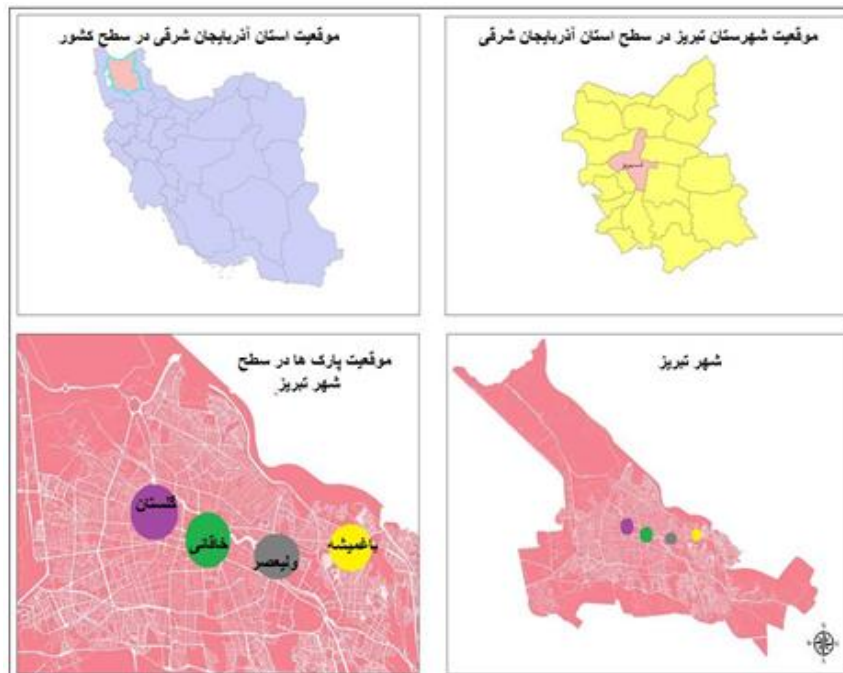
شهرهای تهران، مشهد و اصفهان محسوب می گردد. این شهر به دلیل جای دادن بسیاری از کارخانجات مادر و بزرگ صنعتی در خود و نیز وجود بیش از ۶۰۰ شرکت قطعه ساز در آن، یکی از بزرگترین شهرهای صنعتی کشور به شمار می رود و به دلیل صنعتی بودن، یکی از مهمترین شهرهای مهاجرپذیر ایران محسوب می شود. در این پژوهش نظر شهروندان در مورد نوردازی چهار پارک ناحیه ای مهم در تبریز مورد مطالعه قرار گرفته است.

۱- پارک گلستان، باغ گلستان یا باغ فجر، یکی از بوستان‌های قدیمی و مشهور شهر تبریز است. مساحت این بوستان ۵۲،۰۰۰ متر مربع می باشد. باغ گلستان در سال ۱۳۰۸ خورشیدی افتتاح شده است و قدیمی ترین بوستان داخلی تبریز محسوب می گردد. در غرب شهر، متمایل به مرکز تبریز واقع شده است که اطراف آن را خیابان‌های منجم، ملل متحد، نادری و خیابان قونقاباشی فرا گرفته است. باغ گلستان، در سال ۱۳۰۸ شمسی در اراضی گورستان گجیل ساخته شده و به عنوان گردشگاه عمومی و باغ ملی شهر محسوب می شد و از قدیم مورد توجه مردم بوده است و مردم پس از خرید از بازار، در این باغ استراحت می نمودند. اما متأسفانه، بعد از این که دیوارهای تاریخی این باغ به علت نامعلومی در سال ۱۳۷۴ برداشته شد، باغ زیبایی سابق خود را ازدست داده و به همین دلیل، خانواده‌ها کمتر به آن مراجعت می نمایند. باغ گلستان، علاوه بر فضای سبز، دارای شهرسازی کوچکی نیز است که در آن امکاناتی چون چرخ و فلک، قایق سواری، ماشین سواری و... وجود دارد و مورد استقبال مردم، به خصوص کودکان قرار می گیرد.

۲- پارک باغ همیشه تبریز یکی از پارک‌های بزرگ و دارای امکانات تفریحی تبریز است. این پارک در شمال شرقی تبریز و در کنار میدان فهمیده قرار دارد و بزرگترین پارک منطقه شمال شرق تبریز به حساب می رود این پارک در سال ۱۳۷۵ در زمان شهرداری مهندس فتح اللهی افتتاح شد و بصورت پارک جنگلی در اختیار شهروندان قرار گرفت. که دارای امکاناتی نظیر آبروهای سنگی با صدای شرشر آب و استخر وسط پارک و فضای سبز و بوفه بود.

۳- پارک ولیعصر تبریز یکی از پارک‌های زیبا و متفاوت تبریز است. این پارک در ضلع شرقی تبریز و در کوی ولیعصر در کنار پارک باغ‌لارباغی قرار دارد.

۴- بین مسجد کبود و موزه آذربایجان پارک خاقانی قرار دارد، محیط دنج و با صفایی است اما اقامت شبانه در آن و نصب چادر امکان پذیر نیست. معماری جالبی دارد و به خصوص شبها جلوه زیبایی دارد، مجسمه خاقانی شیروانی از شاعران بنام آذربایجان هم در این مکان نصب شده است. این پارک در مرکز شهر تبریز جای دارد.



شکل شماره ۱- نقشه تبریز و محدوده قرار گیری پارک‌ها در سطح شهر (مأخذ: نگارندگان)

## مدل TOPSIS

این تکنیک توسط یون و هوانگ برای برترین پیشنهاد از راه مشابه به حل ایده آل، در سال ۱۹۸۱ مطرح گردیده است. به این مفهوم که انتخاب گزینه آلترناتیو باید کوتاه‌ترین مسافت را از راه حل ایده آل مثبت و در عین حال دورترین مسافت را از راه حل ایده آل منفی داشته باشد (چو و همکاران، ۲۰۰۶: ۴). تاپسیس به عنوان یک روش تصمیم‌گیری چند شاخصه، روشی ساده ولی کارآمد در اولویت بندی محسوب می‌شود. اصول پایه این مدل آن است که گزینه‌ای در نظر گرفته می‌شود که حداقل فاصله اقلیدسی را از راه حل ایده آل و همزمان نیز دورترین فاصله را از راه حل ایده آل منفی داشته باشد (اوپریکویک و تی زنگ، ۲۰۰۴: ۴۴۸). اما گاهی گزینه انتخابی Minimum، فاصله از راه حل ایده آل دارد و از طرفی فاصله کوتاه‌تری از راه حل ایده آل منفی نسبت به سایر گزینه‌ها دارد. در مدل فوق فرض بر این است که هر شاخص و معیار در ماتریس تصمیم‌گیری، دارای مطلوبیت افزایشی و یا کاهش‌ی یکنواخت است.

از مزایای این روش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

کاربرد همزمان معیارهای کمی و کیفی در آن، خروجی مدل می‌تواند ترتیب اولویت گزینه‌ها را مشخص سازد، تضاد و مطابقت بین گزینه‌ها را در نظر می‌گیرد، نتایج حاصله از این مدل کاملاً منطبق با روش‌های تجربی است، معیارها و شاخص‌های مدل ضرایب وزنی اولیه را پذیراست، روش کار ساده و سرعت آن مناسب است (تقی پور جاوی، ۱۳۸۸: ۴۳).

### مراحل انجام تکنیک TOPSIS

فرایند و الگوریتم تکنیک رتبه بندی بر اساس تشابه به حل ایده آل در هشت مرحله به شرح زیر خلاصه می‌گردد.  
 - مرحله اول: تشکیل ماتریس داده‌ها بر اساس  $n$  آلترناتیو و  $k$  شاخص.  
 $\times$  ایجاد ماتریس اولیه

جدول شماره (۱) شاخص‌های به کار رفته در رتبه بندی پارک‌ها از لحاظ نورپردازی

شاخص پارک	امنیت نورپردازی در پارک‌ها	جذابیت نورپردازی در پارک‌ها	نورپردازی و افزایش زمان استفاده از پارک‌ها
پارک ولیعصر	۳/۶۲	۳/۶۵	۳/۴۶
پارک خاقانی	۳/۴۶	۳/۶	۳/۴۳
پارک گلستان	۳/۰۲	۳/۱۲	۲/۹۷
پارک	۳/۲۶	۳/۷	۳/۶۸

مأخذ: مطالعات نگارندگان

- تمامی معیارها می‌بایست یک دست باشند؛ یعنی یا همه مثبت و یا همه منفی باشند. چنانچه شاخصی منفی باشد نمی‌تواند در کنار معیارهای مثبت مورد آزمون قرار گیرد.

مرحله دوم- تهیه ماتریس نرمالیزه شده

به دلیل آنکه احتمال قوی وجود دارد که مقادیر کمی تعلق گرفته به معیارها و شاخص‌ها دارای یک واحد نباشد بایستی دیمانسیون واحد آن‌ها از بین برده شود و این مقادیر کمی را به ارقام بدون بعد تبدیل نمود، به همین جهت تمامی مقادیر تعلق گرفته به درایه‌های ماتریس تصمیم‌گیری، بایستی بر اساس فرمولی به مقادیر بدون بعد تبدیل شود. مرحله سوم- در این مرحله، می‌توان به هریک از شاخص‌ها بر اساس نظریات شخصی، رویکردها و نظرات کارشناسانه و بر اساس اهمیت هر معیار و شاخص، با استفاده از مدل‌های وزن دهی، مثل مدل Linmap، مدل AHP، مدل Antropi وزن دهی کرد (چو و همکاران، ۲۰۰۶: ۵). باید در نظر داشت که مجموع وزن معیارها بایستی برابر با ۱ باشد؛ یعنی:



در این پژوهش برای وزن دهی به معیارها از مدل AHP استفاده شده که وزن هر یک از معیارها در جدول شماره

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (2) \text{ نشان داده شده‌اند.}$$

جدول شماره (۲): وزن دهی به معیارهای به کار رفته در مدل TOPSIS، VIKOR با استفاده از مدل AHP.

شاخص	امنیت نورپردازی در پارک ها	جذابیت نورپردازی در پارک ها	نورپردازی و افزایش زمان استفاده از پارک ها
وزن	۰/۴	۰/۳	۰/۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

سپس عدد هر معیار را در وزن همان معیار ضرب کرده و ماتریس داده‌های استاندارد را پس از وزن دهی مشخص می‌سازیم. در این جا برای وزن دهی از روش تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از مرحله ۲ آن که تعیین اهمیت هر معیار براساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی می‌باشد بهره گرفته شده است.

مرحله چهارم: تعیین فاصله  $A^+$  آلمین آلترناتیو از آلترناتیو ایده آل؛ تعیین بالاترین عملکرد هر شاخص که آن را با علامت  $(A^+)$  نشان می‌دهیم و از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$A^+ = \left\{ (\max V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_j^+, \dots, V_n^+\} \quad (1)$$

با استفاده از ماتریس استاندارد مرحله ۳ (ماتریس اوزان استاندارد شده)، بالاترین عملکرد هر شاخص به شرح زیر مشخص می‌شود:

مرحله پنجم: تعیین پایین‌ترین عملکرد هر شاخص که آن را با علامت  $(A^-)$  نشان می‌دهیم و از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$A^- = \left\{ (\min V_{ij} | j \in J), (\max V_{ij} | j \in J) \mid i = 1, 2, \dots, m \right\} = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_j^-, \dots, V_n^-\} \quad (2)$$

با استفاده از ماتریس استاندارد مرحله ۳ (ماتریس اوزان استاندارد شده)، پایین‌ترین عملکرد هر شاخص نیز، به شرح زیر مشخص می‌شود:

جدول شماره (۳): محاسبه بالاترین و پایین‌ترین عملکرد هر شاخص.

شاخص	امنیت نورپردازی در پارکها	جذابیت نورپردازی در پارکها	نورپردازی و افزایش زمان استفاده از پارکها
vmax(A+)	۰/۲۱۶۲۹	۰/۱۵۷۴۴	۰/۱۶۲۶
vmin(A-)	۰/۱۸۰۴۳	۰/۱۳۲۷۶	۰/۱۳۱۲۳

مأخذ: مطالعات نگارندگان

مرحله ششم: در این مرحله اقدام به تعیین معیار فاصله‌ای برای آلترناتیوهای حداقل و حداکثر می‌نماییم، فرمول محاسبه آن به شرح زیر است:

$$d_{i+} = \text{فاصله ام مثبت ایده آل از } i = 1, 2, \dots, m = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2}; \quad (3)$$

$$d_{i-} = \text{فاصله ام مثبت ایده آل از } i = 1, 2, \dots, m = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2}; \quad (4)$$

مرحله هفتم: در این گام، ضریبی که برابر است با تقسیم آلترناتیو حداقل بر (آلترناتیو حداقل + آلترناتیو حداکثر)، به دست می‌آید. به عبارت دیگر، نزدیکی نسبی ( $A^+$ ) نسبت به ( $A_i$ ) محاسبه می‌گردد و رابطه آن به قرار زیر است:

$$cli+ = \frac{d_{i-}}{d_{i+} + d_{i-}} \quad (5)$$

مرحله هشتم: رتبه بندی گزینه‌ها بر اساس ترتیب نزولی  $cli+$ ، این میزان بین صفر و یک در نوسان است. در این راستا  $cli+=1$ ، نشان‌دهنده بالاترین رتبه و  $cli+=0$  نیز نشان‌دهنده کم‌ترین رتبه است.

جدول شماره (۴) رتبه بندی نهایی پارک‌ها از لحاظ نورپردازی

رتبه TOPSIS	$cli+$	$di-$	$di+$	پارک
۱	۰/۸۲۶۹۸۹	۰/۰۴۷۵۶۴۴	۰/۰۰۹۹۵۱	ولیعصر
۲	۰/۷۱۹۳۷۷	۰/۰۳۹۰۰۴۲	۰/۰۱۵۲۱۵	خاقانی
۴	۰	۰	۰/۰۵۳۶۴۹	گلستان
۳	۰/۶۶۳۵۱۷	۰/۰۴۲۴۱۲۸	۰/۰۲۱۵۰۸	باغمیشه

مأخذ: مطالعات نگارندگان.

## مدل VIKOR

ویکور یک روش MCDM توافقی است که توسط آپریکوویچ و زنگ توسعه یافت (وی، لین، ۲۰۰۸). که بر مبنای روش ال پی متریک توسعه یافته است.

(۶)

$$L_{pi} = \left\{ \sum_{j=1}^n [w_i (f_j^* - f_{ij}) / (f^* - f_j^-)]^p \right\}^{1/p}$$

$$1 \leq p \leq +\infty; i = 1, 2, \dots, I.$$

این روش می‌تواند یک مقدار بیشینه مطلوبیت گروهی برای اکثریت و یک کمینه تأثیر انفرادی برای مخالفت را فراهم نماید.

### مراحل انجام روش VIKOR

مراحل این روش شامل گام‌های ذیل است: (وی، لین، ۲۰۰۸)

اولین مرحله در این مدل ارائه شاخص‌های بکار رفته در تحقیق مورد نظر می‌باشد.

محاسبه مقادیر نرمال شده

فرض می‌کنیم  $m$  گزینه و  $n$  معیار داریم. گزینه‌های مختلف  $i$  به عنوان  $x_i$  مشخص شده‌اند. برای گزینه  $x_j$  رتبه  $\lambda_m$  به عنوان  $x_{ij}$  مشخص شده است و برای سایر گزینه‌ها نیز همین‌طور.  $x_{ij}$  ارزش و مقدار معیار  $\lambda_m$  است. برای فرایند نرمال سازی مقادیر، جایی که  $x_{ij}$  ارزش اصلی گزینه  $\lambda_m$  و بعد  $\lambda_m$  است:

تعیین بهترین و بدترین مقدار

بهترین و بدترین هر یک از مقادیر در هر معیار را شناسایی می‌کنیم و به ترتیب  $f_j^*$  و  $f_j^-$  می‌نامیم.

$$f_j^* = \text{Max } f_{ij}, i = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

$$f_j^- = \text{Min } f_{ij}, j = 1, 2, \dots, n$$

جایی که  $f_j^*$  بهترین راه حل ایده آل مثبت برای معیار  $\lambda_m$  و  $f_j^-$  بدترین راه حل ایده آل منفی برای معیار  $\lambda_m$ . اگر تمامی  $f_j^*$  را به هم پیوند بزنیم یک ترکیب بهینه خواهیم داشت که بیشترین امتیاز را خواهد داد که در مورد  $f_j^-$  نیز همین‌طور است.

تعیین وزن معیارها

اوزان معیارها، برای بیان اهمیت روابط آن‌ها محاسبه می‌شود. که در این مقاله از روش AHP برای وزن دهی به

معیارها استفاده شده است.

محاسبه فاصله گزینه‌ها از راه حل ایده آل

این مرحله محاسبه فاصله هر گزینه از راه حل ایده آل و سپس حاصل جمع آن‌ها برای ارزش نهایی بر اساس روابط

ذیل است:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j (f_j^* - f_{ij}) / (f^* - f_j^-) \quad (8)$$

$$R_i = \text{Max}_j [w_j (f_j^* - f_{ij}) / (f^* - f_j^-)]$$

جایی که  $S_i$  بیانگر نسبت فاصله گزینه  $i$  از راه حل ایده آل مثبت (بهترین ترکیب) و  $R_i$  بیانگر نسبت فاصله گزینه  $i$  از راه حل ایده آل منفی (بدترین ترکیب) می باشد. برترین رتبه بر اساس ارزش  $S_i$  و بدترین رتبه بر اساس ارزش  $R_i$  بدست می آید. به عبارت دیگر  $S_i$  و  $R_i$  به ترتیب همان  $L_{1i}$  و  $L_{2i}$  در روش الپی متریک هستند.

#### محاسبه مقدار ویکور $Q_i$

این مقدار برای هر یک از  $i$  ها به صورت زیر تعریف می شود:

$$Q_i = v \left[ \frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1 - v) \left[ \frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \right] \quad (9)$$

در این مرحله بر اساس مقادیر  $Q_i$  محاسبه شده در گام قبل، گزینه ها را رتبه بندی کرده و تصمیم گیری می نمایم.

جدول شماره (۵): رتبه بندی پارک ها از نظر نورپردازی با مدل VIKOR

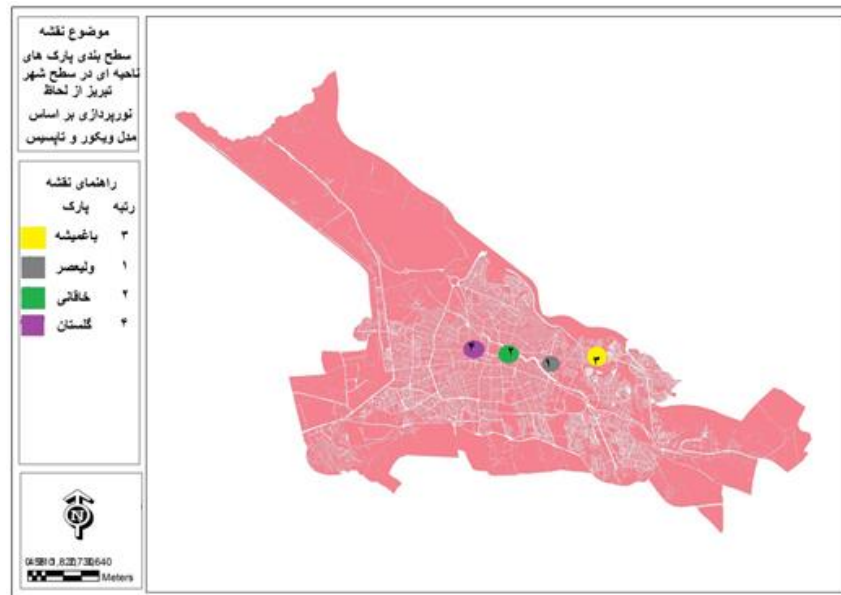
رتبه ویکور	مقدار ویکور	پارک
۱	۰	ولیعصر
۲	۰/۱۰۴۷۱۶	خاقانی
۴	۱	گلستان
۳	۰/۳۰۸۲۱	باغمیشه

مأخذ: مطالعات نگارندگان

#### یافته ها بر اساس مدل Topsis و Vikor

بر اساس وزن دهی به معیارهای مورد نظر که از روش AHP استفاده شده، بیشترین وزن به امنیت نورپردازی در پارک ها و به دو شاخص نورپردازی و مدت زمان استفاده از پارک ها و جذابیت نورپردازی در پارک ها امتیاز مساوی داده شده است. جدول شماره ۲ وزن دهی کامل معیارها بر اساس مدل AHP را نشان می دهد. یافته های تحقیق بر اساس مدل Vikor نشان می دهد که پارک ولیعصر از نظر نورپردازی در رتبه اول، خاقانی در رتبه دوم، باغمیشه در رتبه سوم و گلستان در رتبه چهارم قرار گرفته است. همچنین مدل Topsis هم بر اساس وزن دهی جدول شماره ۳ رتبه های شبیه مدل ویکور را از نظر نورپردازی در پارک ها نشان می دهد. در مدل ویکور گزینه ای که دارای عدد بالایی باشد رتبه ی یک را بدست می آورد و مدل تاپسیس عکس مدل ویکور، یعنی گزینه ای که کمترین عدد را بدست بیاورد نشان دهنده ی رتبه ی یک در رده بندی می شود. پارک گلستان در هر دو مدل در رتبه ی چهارم قرار گرفته که نشان دهنده ی وجود ناامنی از لحاظ نورپردازی و همچنین مدت زمان کم استفاده از پارک ها به خاطر نورپردازی ضعیف و عدم جذابیت نورپردازی است. پارک ولیعصر یکی از شلوغ ترین پارک های ناحیه ای شهر تبریز محسوب می شود که روزانه تعداد زیادی از شهروندان برای گذراندن وقت و پر کردن اوقات

فراغت از این پارک ها استفاده می نمایند. نورپردازی در پارک ولیعصر دارای شرایط مناسبی است که موجب احساس امنیت شهروندان در هنگام شب در این پارک و افزایش زمان گردشگری در آن می شود. همچنین تنوع رنگ و نورپردازی در این پارک در سطح بالا می باشد.



شکل شماره ۲- رتبه بندی پارک ها بر اساس مدل ویکور و تاپسیس (مأخذ: یافته های تحقیق)

## نتیجه گیری

محیط های شهری باید مراکزی برای تجمع انسانها و ایجاد تعاملات اجتماعی باشند. بدون شک سطح کیفی منظر شهری در گرایش شهروندان به این فضاها از اهمیت بسیار بالائی برخوردار است. لذا باید در طراحی بافتهای شهری مان به ارتقا سطح کیفی منظر آن توجه کنیم. ارتقاء سطح کیفی مناظر شهری فراتر از نگاه یک بعدی به عناصر منظر شهری می باشد. به عبارت دیگر در طراحی منظر شهری کلیه عوامل فیزیکی و انسانی باید یکجا مورد توجه قرار گیرند. چه بسیارند فضاهای شهری طراحی شده ای که در آنها فقط عوامل فیزیکی همچون پوشش گیاهی، مبلمان شهری، بدنه ها و... مورد توجه واقع شده اند و به علت عدم توجه به نیازهای انسانی و حریم فعالیت های انسانی، طرح هائی شکست خورده به حساب می آیند، یکی از این نیازهای انسانی روشنایی و پیامد آن ایجاد امنیت شهری است. نورپردازی مناسب سبب ایجاد امنیت و آرامش می شود و اگر به درستی از لامپها استفاده شود، بدون صرف هزینه بالا باعث ایجاد تغییرات بسیار زیادی در زیبایی محیط و امنیت می شود. شهر تبریز که چهارمین شهر بزرگ کشور است، روزانه شاهد تردد افراد زیادی در فضاهای عمومی شهری، بخصوص پارک های مهم این شهر می باشد، بنابراین احساس امنیت شهروندان در زمان استفاده از این پارک ها و همچنین میزان رضایت شهروندان از کیفیت این پارک ها ضروری است. یکی از فاکتورها و اصول مهم در امنیت، جذابیت و افزایش زمان استفاده از پارک ها، نورپردازی مناسب می باشد. در این تحقیق به بررسی و رتبه بندی چهار پارک ناحیه ای مهم شهر تبریز، از نظر نورپردازی در

آن‌ها با استفاده از مدل Vikor و Topsis پرداخته شد. نتایج نشان می‌دهد که پارک گلستان از نظر امنیت زنان با توجه به معیارهای انتخابی و وزن دهی به آن‌ها در هر دو مدل در رتبه ۴ قرار دارد، که نشان دهنده‌ی ضعیف بودن نورپردازی در این پارک نسبت به سه پارک دیگر براساس معیارهای انتخابی و وزن دهی آن‌ها می‌باشد. همچنین بر اساس مدل Vikor و Topsis که برای رتبه بندی پارک‌ها از نظر نورپردازی در این پارک‌ها استفاده گردیده، می‌توان نتیجه گرفت که بر اساس هر دو مدل، پارک ولیعصر از نظر نورپردازی در رتبه‌ی اول، خاقانی در رتبه‌ی دوم، باغ‌میشه در رتبه‌ی سوم و گلستان در رتبه‌ی چهارم قرار گرفته است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عناصر روشنایی علاوه بر تأمین نور و ایمنی محیط به عنوان عناصر طراحی نیز استفاده می‌شوند. نورپردازی قسمتی از طراحی شب پارک و باغها می‌باشد که به طور همزمان باید در طراحی مد نظر قرار گیرد و تابع سبک و روح حاکم بر فضا گردد. عناصر روشنایی می‌توانند در صورت طراحی مناسب به عنوان عناصر معماری در روشنایی روز نیز استفاده گردند؛ در غیر این صورت می‌بایست با محیط همخوان و یا پنهان شوند.

#### منابع:

- ۱- آقایی نیا (۱۳۷۶) تاملی بر عوامل وقوع جنایت، مجله امنیت، شماره دوم، تهران، معاونت امنیتی و انتظامی وزارت کشور.
- ۲- ادیبی، علی اصغر، علیرضا منام و ندا قاضی زاده (۱۳۸۵) اصول روشنایی پارک‌های شهری، مجله هنرهای زیبا، شماره ۲۷.
- ۳- اعتمادی فر، سید احسان (۱۳۸۸) نقش روشنایی شهری و طراحی نورپردازی در امنیت شهر تهران (با تأکید بر اصول صحیح نورپردازی در مناظر شهری)، دومین همایش جامعه ایمن شهر تهران.
- ۴- بمانیان، محمدرضا و هادی محمود نژاد (۱۳۸۸) امنیت و طراحی شهری، انتشارات هله، چاپ اول.
- ۵- روحانی، غزاله (۱۳۷۱)؛ طراحی باغ و احداث فضای سبز، چاپ دوم، تهران: انتشارات فرهنگ جامع.
- ۶- سیروس صبری، رضا (۱۳۸۲)؛ منظر شهری، فصلنامه معماری ایران، شماره ۱۲ و ۱۳.
- ۷- صالحی، اسماعیل (۱۳۸۷) ویژگی‌های محیطی فضاهای شهری امن، مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری، تهران.
- ۸- مجلسی، ابوذر (۱۳۸۴)، استفاده از نور در طراحی پارک‌ها، پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۹- مهندسان مشاور نور گستر (۱۳۸۶) نورپردازی برای ایمنی در خیابان‌ها، معابر و مناطق پیاده رو، تندیس نقره‌ای، چاپ اول.

10-Birren, f (1969) Light, color, and environment: A thorough presentation of facts on the biological and psychological effects of color. Plus historical data and detailed

recommendations for the resultful use of color in modern human environments. Color vision; Color; Physiological effect, . New york.

11-M.-T. Chu et al.(2006) , Comparison among three analytical methods for knowledge communities group-decision analysis , Expert Systems with Applications xxx (2006).

12-Narboni, Roger (2004) lighting the landscape: Art, Design, Merseyside, united.

13-Prelovsek, mitja, 2007, lighting of urban parks, master these.

14-Ritter, J (2008) Master Planlar – Durum Degerlendirmesi, Professional Lighting Design Turkie, sayi:12, Agustos Yayin Tanitim, Istanbul, Turkie.

15- Sirel, S (2006) Aydinlatmanin Gecmisi, Professional Lighting Design Turkie, sayi:7, Agustos Yayin Tanitim, Istanbul, Turkie.

16- S. Opricovic, G.-H. Tzeng (2004) , Compromise solution by MCDM methods:A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS, European Journal of Operational Research 156 445–455.

17-Unver, A (2009) Peoples experience of urban lighting in public space, master these.

18-Wei, Jingzhu; Lin, Xiangyi.(2008) , The Multiple Attributed Decision-Making VIKOR Method and Its Application, IEEE.