

## تحلیل وضعیت خط آسمان شهری با استفاده از محاسبه‌ی شاخص SVF،

### مطالعه موردی: شهرک ولی‌عصر و رشديه تبریز

- اکبر اصغری زمانی<sup>۱</sup>، خلیل ولی‌زاده کامران<sup>۲</sup> و رباب رحمانی<sup>۳\*</sup>
۱. دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده‌ی برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۲. دانشیار گروه GIS& RS، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
۳. کارشناسی ارشد GIS& RS گرایش مطالعات شهری و روستایی، دانشکده‌ی برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۷

#### چکیده

#### اطلاعات مقاله

ارزش‌های سیمای شهری فضای خیابان متفاوت از ارزش‌های دیگر عناصر کالبدی شهر است. فضای خیابان با داشتن محتوای خطی و عملکرد عبوری برای معرفی سیمای خود شرایطی خاص دارد؛ به عبارت دیگر بخش اصلی فضای خیابان تنها از زاویه، قابل‌رؤیت است و از آنجا که ناظر در شرایط تحرک (دینامیک) قرار دارد و عناصر کالبدی جداره مرتب با خط آسمان تلفیق می‌شوند، متوالیاً ارزش‌های متنوعی در معرض دید قرار می‌گیرد؛ اما در تقاطع‌ها، مکث ناظر و شرایط فضایی متفاوت سبب می‌شود محتوای ارزش‌های سیمای شهری دگرگون شود. با توجه به مراتب فوق عناصر اصلی کالبد خیابان را خط آسمان و جداره تشکیل می‌دهد که در این میان خط آسمان دارای اهمیت بیش‌تری است. منظور از خط آسمان مرز جدایی بالای جداره و آسمان از نقطه نظر ناظر است. هدف از این پژوهش ارزیابی و سنجش کمی خط آسمان با استفاده از شاخص SVF و به کمک نرم‌افزار گوگل اسکچ‌آپ پرو است. این ارزیابی و سنجش کمی می‌تواند برنامه‌ریزان و طراحان شهری را در سیاست‌های طرح‌های توسعه و شکل‌هندسی و موفولوژی شهری هدایت کند. بدین منظور داده‌های لازم برای محدوده‌ی مطالعاتی جمع‌آوری و فرایند عملیاتی تحقیق در چهار گام: آماده‌سازی داده‌ها، شبیه‌سازی سه بعدی در محیط گوگل اسکچ‌آپ پرو و ایجاد مقطع طولی عرض‌های خیابان‌های منتخب منطقه، تعیین نقاط ناظر و در نهایت محاسبه شاخص دسترسی به آسمان و گزارش‌گیری انجام شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد شهرک رشديه با میانگین شاخص خط آسمان ۴۳/۳۲ درصد از خط آسمانی منظم‌تر نسبت به شهرک ولی‌عصر با میانگین شاخص برابر با ۴۰/۵۵ درصد برخوردار است. لذا تحلیل نتایج به‌دست‌آمده و آزمون فرضیه تحقیق نشان می‌دهد تفاوت‌های چشم‌گیری بین شهرک ولی‌عصر به‌عنوان یک منطقه قدیمی و نسبتاً برنامه‌ریزی‌شده با شهرک رشديه به‌عنوان یک منطقه جدید الأحداث و کاملاً برنامه‌ریزی‌شده وجود دارد.

دوره ۲، شماره ۴، تابستان ۱۴۰۰

صص ۹۲-۷۵

کلید واژه‌ها: خط آسمان شهری، شاخص SVF، برنامه ریزی شهری، تبریز

#### مقدمه

[R.rahmani20mara@yahoo.com](mailto:R.rahmani20mara@yahoo.com)

\* نویسنده‌ی مسئول:

مقاله‌ی حاضر برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد نویسنده‌ی مسئول با عنوان «بررسی تطبیقی وضعیت شکل‌گیری و تغییرات مفهوم خط آسمان در مناطق مادرشهری با استفاده از تحلیل‌های سه‌بعدی جی‌آی‌اس، مطالعه‌ی موردی شهرک ولی‌عصر و رشديه تبریز» است.

ارجاع به این مقاله: اصغری زمانی، اکبری، خلیل ولی‌زاده، کامران، و رحمانی، رباب. (۱۴۰۰). تحلیل وضعیت خط آسمان شهری با استفاده از محاسبه‌ی شاخص SVF، مطالعه موردی: شهرک ولی‌عصر و رشديه تبریز، فصلنامه‌ی چشم‌انداز مطالعات شهری و روستایی، ۲(۴)، ۵۷-۹۲.

اگرچه ساختار بصری شهرها در ظاهر سطحی‌ترین لایه تشکیل‌دهنده و عام‌ترین حیطه دربرگیرنده‌ی ساختار فعالیتی شهر است، ولی از سوی دیگر قابل‌رؤیت‌ترین وجه تبلور کالبدی روابط اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی حاکم در درون اجتماع سالم در آن شهر می‌باشد. از این‌رو، امروزه یکی از مهم‌ترین مسائلی که نظر معماران، برنامه‌ریزان و طراحان شهری را به خود جلب کرده، مسئله‌ی لزوم ارتقای کیفیت دید و منظر شهرها در چارچوب مؤلفه‌های بصری-زیباشناختی است. امری که به نظر می‌رسد نه به‌تنهایی، بلکه در کنار ارتقای دیگر مؤلفه‌های کیفیت محیط چون مؤلفه‌های عملکردی-فعالیتی، معنایی-ادراکی و زیست‌محیطی، می‌تواند زمینه ارتقای کیفیت محیط در فضاها و عرصه‌های عمومی شهرهای امروزی را فراهم آورد (پورجعفر و صادقی، ۱۳۸۷: ۶۶).

عناصر کالبدی منظر شهری را که در تعریف زیبایی نقش مهمی دارند می‌توان در سه دسته بام، جداره و زمین تقسیم کرد که عبارت‌اند از منظر سیمای بام، سیمای جداره شهری و سیمای زمین. مقصود از خط آسمان که مهم‌ترین عنصر سیمای جداره یا خیابان به شمار می‌رود، حد فوقانی تاج ابنیه و فصل مشترک کالبد خیابان با آسمان است. خط پایه و خط ترکیب، اجزای خط آسمان هستند. خط پایه حد فوقانی جداره قائم بنا است و خط ترکیب خط نهایی جداره عقب نشسته یا مرز بام قابل‌رؤیت و زمینه‌ی آسمان است. این عنصر کالبدی شامل مجموعه احجامی است که در ترکیب بام بناها با ابنیه‌ی بلندتر مستقر در پشت جداره دیده می‌شود. عنصر کالبدی خط آسمان، تجلی‌گاه ترکیب فرم در کالبد خیابان به شمار می‌رود و مظهر نظم یا تنوع در سیمای خیابان است (ذکاو، ۱۳۸۷).

بررسی مسئله‌ی خط آسمان در منظر شهری دارای ابعاد زیادی است که شناخت و ارائه‌ی راهکار جهت اصلاح آن‌ها می‌تواند نقش به‌سزایی در جهت بهبود وضعیت محیط داشته باشد و بی‌توجهی به این مقوله‌ی مهم سبب می‌شود تا شاهد اغتشاش بصری و مشکلات متعددی در شهرها باشیم. ضرورت مطالعاتی و اهمیت این موضوع را می‌توان در چند بند مشخص بیان کرد:

#### تأکید بر اهمیت و کاربرد خط آسمان در مدیریت منظر شهری به‌عنوان مؤثرترین عامل انسجام فضایی:

خط آسمان در دنیای معاصر به دلیل اهمیتی که نقش سرمایه و سود در زندگی روزمره مردم پیدا کرده، تمایل افراد برای بلندمرتبه‌سازی و در نتیجه بالا بردن ارتفاع، به‌ویژه در هسته مرکزی شهر که رونق اقتصادی بیش‌تری دارد. بسیار نقش پررنگی پیدا کرده است. رقابت خط آسمان به‌منظور تنظیم ارتفاع موزون ساخت‌وسازهای شهری امری ضروری است. ناهنجاری در خط آسمان یکی از عوامل اصلی در نامطبوع شدن منظر شهر است. بی‌نظمی در تعداد طبقات ساختمان‌ها حالت عصبی به فرد می‌دهد و ناهنجاری به چهره شهر وارد می‌سازد و تنوع و تعادل در زیبا شدن شهر نقش بسزایی دارد. شهر به‌عنوان بستر و محیط زندگی انسان، باید علاوه بر تأمین نیازهای زیستی و مادی مردم بتواند هر چه بیش‌تر به نیازهای روانی آن‌ها پاسخ دهد. این سهم را شهرهای سنتی ما به‌خوبی پاسخ‌گو بوده‌اند. معماری سنتی آرامش‌بخشی که در شهرهایی با بافت قدیمی دیده می‌شود، گویای همین نظم دیداری، ویژگی‌ها و عناصری است که در خط آسمان وجود دارد. این عناصر به خوانایی شهر کمک بسیاری می‌کنند، از این‌رو یکی از معیارهای مهم مدیریت مطلوب منظر شهری محسوب می‌شود (چنگیزی و همکاران، ۱۳۹۵).

#### کارآمد سازی نظام مدیریت شهری در مادر شهرها و استفاده از تکنیک‌های جدید در مدیریت منظر

**شهری:** مطالعات سیما و منظر شهری در شهرهای ایران دارای سابقه مطالعاتی چندانی نیست. مطالعات انجام‌شده در این زمینه عمدتاً رویکرد کمی و سطحی دارند و از منظر اجتماعی به موضوع پرداخته‌اند. آسیب‌شناسی شهری با رویکرد مدیریت منظر با استفاده از تکنیک‌های جدید، ویژه برای شهرهای بزرگ ایران و در رأس آن سرزمین آذربایجان و شهر تبریز که به‌طور بالقوه یکی از مناطق پرجمعیت و جاذب نیروی انسانی و از جمله عرصه‌های فعال دینامیکی است، بسیار اهمیت دارد چراکه بدین‌وسیله می‌توان مسیر را برای مدیریت مطلوب شهری هموار نمود. به عبارت بهتر با

#### تحلیل وضعیت خط آسمان شهری / اصغری زمانی و همکاران

آسیب‌شناسی و بررسی دقیق یک منطقه و مشخص شدن محدوده‌های آسیب‌پذیر و دلایل نابسامانی آن‌ها می‌تواند موجب موفقیت بیش‌تر این نظام را فراهم آورد و در نتیجه به یک نظام مدیریت کارآمد شهری دست‌یافت.

رویکرد تحلیلی تحقیق، کالبدی بوده و روش مورد استفاده، محاسبه شاخص دسترسی به آسمان است. شاخص دسترسی به آسمان ( $SVF^1$ ) ابزاری برای سنجش میزان گشودگی در سطح است. مقدار این شاخص بین صفر تا یک است. مقدار ۱ به این معناست که هیچ عامل مسدودکننده دیدی در آن نقطه وجود ندارد و مقدار صفر یعنی دید کاملاً مسدود است. در مورفولوژی ساختمان‌های شهری هنگامی که تراکم ساختمانی و تعداد طبقات افزایش می‌یابد، دسترسی به آسمان کم‌تر شده و انسداد دید صورت می‌گیرد و در نتیجه مقدار شاخص  $SVF$  کاهش می‌یابد. طرح تفصیلی شهر تبریز با اعمال سیاست‌های تراکم ساختمانی باعث تغییر در ارتفاع ساختمان‌ها در نتیجه تغییر در میزان شاخص دسترسی به آسمان می‌گردد. میزان دسترسی به آسمان می‌تواند یکی از شاخص‌های ارزیابی وضعیت خط آسمان باشد. شاخص کلی خط آسمان در این تحقیق با استفاده از بسته نرم‌افزاری گوگل اسکچ‌آپ پرو<sup>۲</sup> و بهره‌گیری از ابزار  $SVF$ ، (از گروه اکستنشن الحاقی کروئولاکس (از طریق ایجاد نقاط مکث، به صورت دقیق و به جزئی‌ترین شکل و ارتفاع محاسبه شده است. با توجه به اینکه ماهیت داده‌های  $SVF$  از نوع داده‌های نقطه‌ای است، مسئله‌ی اصلی پژوهش محاسبه‌ی میانگین شاخص  $SVF$  و بررسی ارتباط آن با خط آسمان نمایان شده در مقطع طولی خیابان‌های محدوده‌ی مورد مطالعه است. در همین راستا سوال اصلی تحقیق بدین صورت مطرح شده است که: آیا تفاوت اساسی در وضعیت خط آسمان در مناطق با پیشینه‌ی کاملاً برنامه‌ریزی شده و نسبتاً برنامه‌ریزی شده به چشم می‌خورد؟

همچنین مروری بر ادبیات موضوع این فرضیه را مطرح کرده است که: تفاوت تعیین‌کننده و چشم‌گیری بین خط آسمان در مناطق جدید الأحداث و کاملاً برنامه‌ریزی شده شهر با نواحی قدیمی‌تر و نسبتاً برنامه‌ریزی شده شهر وجود ندارد.

#### مبانی نظری و پیشینه پژوهش

این بخش به بررسی دو مفهوم خط آسمان، شاخص  $SVF$  و روش‌های محاسبه آن می‌پردازد.

**خط آسمان** در لغت‌نامه دهخدا این‌طور معنی شده است: خط آسمان؛ {خَطِّطِسْ}. (ترکیب اضافی، امرکب) حبی که؛ راه ستاره‌ها که مسیر آن‌ها در آسمان است. خط آسمان که از بام ساختمان‌ها پدید می‌آید، نه تنها جاذبه بصری را افزایش می‌دهد، بلکه فعالیت‌های خاصی (به‌طور مثال کلیساها یا مراکز شهری) و تمرکزهای کاربری (به‌طور مثال گروه‌هایی از ساختمان‌های اداری، تجاری) را نیز به ذهن القا می‌کنند (محمودی، ۱۳۸۵: ۲۲).

اجزای خط آسمان شامل خط پایه و خط ترکیبی است. خط پایه خطی است که جداره مسطح به نام آن ختم می‌گردد. خط آسمان ترکیب خطی است که حد نهایی جداره‌ی خیابان یا بام و غیره را مشخص می‌کند. این عناصر کالبدی شامل مجموعه احجامی است که در ترکیب با میناها وجود دارد و یا در ترکیب با ابنیه‌ی بلندتر مستقر در پشت جداره قابل‌رؤیت است. البته حد محصور بودن متفاوت است. با توجه به بررسی‌های انجام‌شده در بافت قدیم ایران در صورتی که نسبت ارتفاع بدنه به عرض یک باشد ( $a - 45$ ) زاویه بین خط افق و دید بال به بالای بدنه). احساس کامل محصور بودن فضا به ناظر دست می‌دهد و اگر این زاویه‌ی ۱۸ درجه باشد (نسبت  $1/3$ ) حداقل احساس محصور بودن پدید می‌آید و اگر نسبت به  $1/4$  تقلیل پیدا کند فضا محصور نخواهد بود (عینی فر، ۱۳۸۶).

۰۹۱۴۳۱۹۶۱۵۷ همچنین خطر است به‌عکس خط منحنی اثری مشخص و انعطاف‌ناپذیر در ذهن می‌گذارد. خط مستقیم حتی نیاز ندارد که در تمام طول شمیری باشد. اغلب نقاط مهم در ذهن و تصور ما با خطوطی به هم متصل می‌شوند. عناصر شهرسازی به‌خصوص ساختمان‌های مهم در طرح و تصور کلی فضایی در ذهن ما با خطوطی که

1. Sky View Factor

2. Google Sketch UP Pro

محورهایی ایجاد می کنند احساس می گردند. این خطوط مستقیم مایل در مغایرت با خط مستقیم افقی و قائم دارای نوعی تحرک است این خط از دست چپ و پایین به دست راست و بالا و یا از دست چپ و بالا به دست راست پایین می رود. هر سبک معماری از نظر فرم فضایی گویای یک محتوای ذهنی است. در طرح معماری برحسب نوع آنچه ساختمان بایستی بیان کننده آن باشد کم تر یا بیش تر از خطوط افقی و عمودی استفاده شده است. قضاوت ما در مورد یک خط مایل همیشه در ارتباط با خطوط افقی و عمودی است. خط مایل که از چپ پایین شروع می شود و به راست بالا می رود ارتقا و به عکس آنکه از چپ بالا شروع می شود و به راست پایین می رسد مفهوم تنزل را به ذهن ما القا می کند و در مغایرت با خط راست است (خط منحنی همیشه نشان دهنده نوعی تحرک است. در بین خطوط منحنی می تواند و نوع انحنا را از هم تشخیص داد خط منحنی باقاعده مسئله می و منحنی بی قاعده حشو یا پرت اطلاعاتی که مرتباً کاهش می یابد (لینچ، ۱۳۷۲).

از جمله ویژگی هایی که در بیان حالت خط آسمان به کار برده می شود می توان به عناوین زیر اشاره کرد: یکنواختی: این حالت زمانی رخ می دهد که خط آسمان، خط افقی یکنواختی داشته باشد. شکستگی: زمانی که تنوع بیش از اندازه در خط آسمان رخ دهد، منجر به ناهماهنگی ها و شکستگی های مداوم در خط آسمان خواهد شد. در این حالت ارتفاع جداره ها دائماً در حال تغییر است. گسستگی: این حالت زمانی رخ می دهد که خط آسمان به دلیلی مانند وجود فضای باز، خیابان و ... از بین برود و قطع شود.

تعادل: هنگامی که یکنواختی خط آسمان با ایجاد تنوع است و یکنواختی در بخشی از آن از بین برود، تعادل پیش آمده است. این حالت می تواند منجر به ایجاد عناصر نمادین گردد (منتظری و همکاران، ۱۳۹۳: ۳).

**SVF**: شاخص دسترسی به آسمان ابزاری برای سنجش میزان گشودگی در سطح است. مقدار این شاخص بین صفر و یک است (البته می توان آن ها به درصد نیز بیان کرد). مطابق شکل (۱) مقدار ۱ به این معناست که هیچ عامل مسدودکننده دیدی در آن نقطه وجود ندارد و مقدار صفر یعنی دید کاملاً مسدود است.

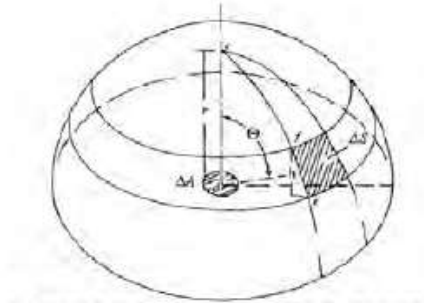


شکل ۱. اندازه گیری SVF در بین ساختمان ها

تعیین و اندازه گیری SVF معمولاً در سه روش و با استفاده از تحلیل های هندسی، عکاسی و شبیه سازی های نرم افزاری انجام می شود. این سه روش به اختصار در ادامه تشریح می شود:

تحلیل وضعیت خط آسمان شهری / اصغری زمانی و همکاران

(۱) روش تحلیل هندسی: در این روش ویژگی‌های هندسی و فرم شهر در محاسبات لحاظ می‌شوند.



$$\psi_{sky} = \frac{1}{\pi R^2} \int_{S_v} \cos \phi dS$$

شکل ۲. مدل و فرمول مبادله تابش بین آسمان با عناصر روی سطح زمین

SV بخشی از نیم‌کره‌ی است که قابلیت رؤیت آسمان را دارد. «او که» در سال ۱۹۸۱ مدل را با تعریف SVF به کمک ارتفاع (H) و عرض (W) ساده کرد و فرمول مدل را به صورت زیر ارائه داد:

$$\psi_{sky} = \cos[\tan^{-1}(H/D)]$$

بدین صورت ساختمان‌های واقع در شهر همواره نامتقارن بوده و از ارتفاع محدودی برخوردار می‌بود که نیاز به تصحیح معادله بود. در نهایت با استفاده از آزیموت ( $\alpha$ ) و زاویه ارتفاع ( $\beta$ ) از گوشه‌های ساختمان و محاسبه دید به دیوار، فرمول زیر به دست آمد:

$$\psi_w = \frac{1}{2\pi} \{(\gamma_1 - \gamma_2) + \cos \beta [\tan^{-1}(\cos \beta \tan \gamma_1) - \tan^{-1}(\cos \beta \tan \gamma_2)]\}$$

$$\psi_{sky} = 1 - \sum_{i=1}^n \psi_w(i)$$

N تعداد ساختمان‌های اطراف این سطح است.

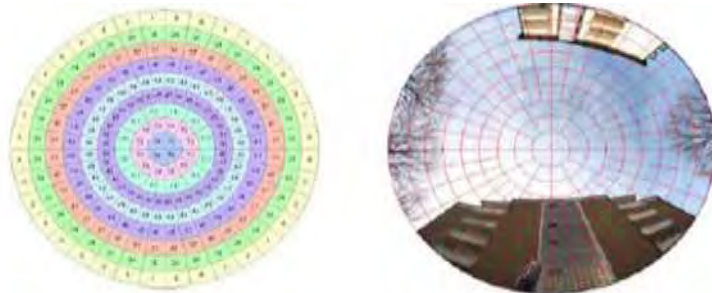
(۲) روش عکاسی: در این روش با استفاده از تکنیک Fish-eye در سایت با لنز نیم‌کره عکس گرفته و سپس پردازش می‌شود (تغییر رنگ تصاویر به خاکستری و تغییر روشنایی و کنتراست عکس و ...). روش عکاسی متناسب با ساختمان‌ها در اندازه‌های مختلف و شکل‌های نامنظم در وضع موجود صورت می‌گیرد. همچنین برای سنجش SVF در شرایطی که علاوه بر ساختمان‌ها پوشش گیاهی وجود داشته باشد، روش عکاسی متناسب‌تر از روش تحلیل هندسی است و خطای کم‌تری در محاسبه رخ می‌دهد.



شکل ۳. نمونه‌ای از عکاسی با تکنیک Fish-eye و پردازش آن



۳) روش نرم‌افزاری: توسعه سریع فناوری و تکنیک‌ها و روش‌های نرم‌افزاری باعث شده تا در مطالعات شهری شاخص دسترسی به آسمان (SVF) را بتوان با شبیه‌سازی‌های نرم‌افزاری محاسبه کرد. بسته به نوع پایگاه داده دو روش اصلی برای محاسبه SVF وجود دارد که عبارت‌اند از: روش تحلیل برداری و روش تحلیل شطرنجی. در تحقیق حاضر با استفاده از روش تحلیل شطرنجی و به‌وسیله‌ی نرم‌افزار گوگل اسکچ‌آپ پرو، شاخص موردنظر محاسبه شده است (رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۱: ۴-۶).



شکل ۴. دیاگرام محاسبه SVF در روش نرم‌افزاری

## پیشینه‌ی تحقیق

جدول ۱. خلاصه مهم‌ترین تحقیقات انجام‌شده داخلی و خارجی

محقق و سال	عنوان	یافته‌ها
ذکاو (۱۳۸۵)	چارچوب استراتژیک مدیریت بصری شهر	در این طرح آمده است: از مهم‌ترین وظایف مطالعات سازمان بصری در مقیاس استراتژیک، تشخیص هویت سیما و منظر از سطح کلان تا هویت ویژه‌فضاهای شهر می‌باشد. این مطالعات حاوی شناسایی حوزه‌های حساس به ابنیه بلندمرتبه نیز خواهد بود که تشخیص حساسیت بر مبنای تشخیص کوری دوره‌های بصری به مناظر استراتژیک و حوزه‌های اشراف به مناظر گسترده صورت می‌گیرد. سایر ملاحظات در خصوص تشخیص حوزه‌های حساس به ابنیه مربوط به خط آسمان و سیلوئت شهری است که طی آن حضور و تسلط نشانه‌ها و خوانایی عناصر سازمان فضایی نباید تحت تأثیر قرار گیرد.
صالحی (۱۳۸۷) و بل <sup>۱</sup> (۱۳۸۵)	کتاب عناصر طراحی بصری معماری	به درک ساختار بصری جهان پیرامون به‌مثابه اساس طراحی منظرهای دل‌فریب می‌پردازد و غایت تحلیل بصری در طراحی شهری را ایجاد تعادل میان عناصر، وحدت و تنوع، با توجه به روح و مکان بیان می‌کند.
آشنا (۱۳۸۸)	تحلیلی از انتظام بصری در سیمای شهرها برای برنامه‌ریزی فضاهای شهری مطلوب؛ مطالعه‌ی موردی: شهر تبریز	بامطالعه شهر تبریز به‌عنوان کلان‌شهری با سرعت رشد و توسعه بالا که مانند سایر کلان‌شهرهای کشور با آشفستگی و بی‌نظمی بصری مواجه است، به بررسی عینی و ارزیابی وضعیت موجود فضاهای شهری آن پرداخته شده و با انجام مصاحبه با ساکنان آن و مشاهدات میدانی به آزمون فرضیات و نتیجه‌گیری رویکردهای نظری پرداخته است. نتایج این طرح روی شهر تبریز نشان می‌دهد عدم توجه به اصول و معیارهای کیفی و هنری در طرح‌های توسعه شهری موجب شده تا فضاهای شهری بر اساس سلیقه‌های شخصی توسعه یابند که نتیجه آن آشفستگی و عدم هماهنگی در سازمان کالبدی شهر است.

<sup>1</sup>Bell

تحلیل وضعیت خط آسمان شهری / اصغری زمانی و همکاران

<p>در این تحقیق اثرات ناشی از برج‌سازی‌های مصوب در طرح تفصیلی تهران با تأکید خاص بر شکل جزیره گرمایی با استفاده از تغییرات شاخص SVF موردسنجش قرار گرفته است. نتایج حاصله نشان‌گر کاهش میزان شاخص در سناریوی پیشنهادی طرح تفصیلی نسبت به سناریوی وضع موجود به دلیل تراکم فروشی زیاد است. از پیشنهادات این مقاله می‌توان به اتخاذ سیاست‌های ترمیمی به‌واسطه اجرای سیاست‌های شهرسازی از جمله اقدامات زیست‌محیطی ضروری موردنیاز در طرح‌های توسعه‌ی شهری اشاره کرد.</p>	<p>ارزیابی اثرات برج‌سازی بر میزان آلودگی هوا به کمک سنجش شاخص SVF</p>	<p>رفیعیان و همکاران (۱۳۹۱)</p>
<p>خط آسمان را تأثیرگذارترین عامل در نظم دهی به سیمای شهری معرفی می‌کند. همچنین در این تحقیق پس از مطالعات دقیق و بررسی منابع موجود به برداشت‌های میدانی بر روی خط آسمان جداره‌های محدوده‌ی مطالعاتی پرداخته و تأثیرات ویژگی‌های خط آسمان را بر روی الگوهای رفتاری شهروندان بررسی کرده است.</p>	<p>بررسی تأثیرات خط آسمان بر منظر شهری از زاویه‌ی دید عابر پیاده</p>	<p>مرادی و کریمیان فرد (۱۳۹۵)</p>
<p>به تحلیل عوامل و مؤلفه‌های اصلی ارزش‌های بصری شهری پرداخته و خط آسمان را به‌عنوان یکی از عناصر مهم در ارتقای ارزش‌های کیفی و بصری محیط معرفی می‌کند.</p>	<p>ارتقای ارزش‌های بصری در کریدورهای دید شهری</p>	<p>وحدت و رضایی راد (۱۳۹۶)</p>
<p>در این پژوهش ضمن بررسی ضرورت توجه به شاخص SVF، روش‌ها و تکنیک‌های محاسبه آن موردبررسی قرار گرفته و نتایج آن نشان از موفقیت و رایج شدن روش‌های عکاسی و نرم‌افزاری در محاسبه شاخص SVF دارد. همچنین از بین روش‌های نرم‌افزاری، ابزار 3D GIS را نه‌تنها به دلیل تجزیه‌وتحلیل مستقیم و سریع هندسه شهری، بلکه به دلیل پیش‌بینی شاخص SVF با توجه به ساختمان‌هایی که در آینده قرار است ساخته بشوند، یکی از بهترین و موفق‌ترین روش‌های موجود در این زمینه معرفی می‌کند.</p>	<p>مروری بر تعاریف و روش‌های محاسبه شاخص ضریب دید به آسمان</p>	<p>ذبیحی و همکاران (۱۳۹۷)</p>
<p>بر مفهوم «جریان بصری» در منظر تأکید می‌کند. وی برای اندازه‌گیری قابلیت دید، با توجه به مشخصات فرم شهری، «آرایه بصری محیط» دید شهر برابر پایه ادراک مستقیم ناظر پیشنهاد کرد؛ که از نظر فضایی بر پایه‌ی میزان دریافت فضای هندسی اندازه‌گیری می‌شود و واسط و مقابل ادراک بصری از یک نقطه‌ی دید خاص منعکس می‌شود.</p>	<p>ایده کیفیت ادراکی زمینه‌های ایزووویست</p>	<p>گیبسون<sup>۱</sup> (۱۹۷۹)</p>
<p>به بررسی استراتژی‌های خط آسمان در دنیا و تحلیل و مقایسه تطبیقی آن‌ها با برنامه‌ریزی خط آسمان لندن پرداخته و در پی آن است که ابعاد سیاست‌ها و برنامه‌های ساختمان‌های بلند و تأثیر آن‌ها بر قالب‌سازی شهری و خط آسمان لندن را مشخص کند. او معتقد است خط آسمان شهر متعلق به مردم بوده و نمادی از شهر، هویت شهری، رشد اقتصادی و ... است، درحالی‌که امروزه به‌طور فزاینده‌ای شاهد خصوصی‌سازی هستیم.</p>	<p>تحلیل استراتژی‌های برنامه‌ریزی خط آسمان؛ مطالعه موردی: لندن</p>	<p>کاراگا<sup>۲</sup> (۲۰۱۵)</p>

<sup>۱</sup>Gibson

<sup>۲</sup>Karaga

## مواد و روش‌ها

بی‌شک یکی از مسائل مهم در امر پژوهش روش تحقیق است، منظور از روش، مجموعه فعالیت‌هایی است که برای رسیدن به هدف خاصی به کاررفته می‌شوند و روش پژوهش عبارت‌اند از روش‌هایی که پژوهش‌گر با استفاده از آن‌ها پاسخ سؤالات پژوهش را کشف می‌نماید در این بخش مشخص شده است که در بررسی نمونه موردی در مراحل مختلف از چه ابزارها، روش و تکنیک‌هایی استفاده شده است. در تحلیل‌های بصری شهری می‌توان رویکردهای متفاوتی به موضوع داشت؛ و به‌طور کلی رویکردهای متفاوت در تحلیل‌های بصری را می‌توان به دودسته‌ی اصلی تقسیم کرد:

- رویکردهای یک‌جنبه‌های کالبدی دیده‌ای شهری در اولویت آن‌هاست (کالبدمحور)
- رویکردهای یک‌جنبه‌های کیفی دیده‌ای شهری در اولویت آن‌هاست (کیفی‌محور) (کریمی مشاور، ۱۳۹۳: ۲).

با ذکر این نکته که رویکرد تحلیلی تحقیق، کالبد محور است در ادامه به بررسی آن می‌پردازیم: رویکرد کالبدی که توسط «کالن» مطرح شد شامل مواردی همچون رفتارنماها، پیاده‌رو، خط بام، پیکره‌سازی و تحلیل جزییات بصری مختص مکان مدنظر است. به‌طور کلی می‌توان گفت در این رویکرد، تحلیل‌های کالبدی و شکلی شهر به‌صورت سه‌بعدی به‌عنوان آیتم اصلی در ارزیابی بصری شهر مدنظر قرار می‌گیرد. در رویکردهای کالبدمحور مواردی همچون میزان و مدت‌زمان رؤیت پذیری عناصر شهری مطرح است. در این رویکردها هرچه میزان و مدت‌زمان در معرض دید بودن یک عنصر یا اصطلاحاً رؤیت پذیری آن بیشتر باشد، تأثیرات بصری آن نیز بیشتر خواهد بود. در رویکردهای کیفی محور به این پرداخته می‌شود که چگونه کیفیت بصری می‌تواند بر تصمیم‌گیری و رفتار شهروندان تأثیر گذارد. به‌طور مثال در این حال نمی‌توان به این پرداخت که چگونه کیفیت بصری موجب تغییر مسیر حرکتی شهروندان شده و جذابیت‌های بصری چگونه بر ترجیح ناظران تأثیر می‌گذارد (کریمی مشاور، ۱۳۹۳: ۳-۲).

تحلیل‌های بصری در شهر می‌تواند به روش‌های مختلفی انجام گیرد. تنوع روش‌ها به دلایل مختلفی از جمله مقیاس، هدف، ابزار تحلیل و یا دلایل دیگری است. روش مورد استفاده در این تحقیق، محاسبه‌ی شاخص کلی خط آسمان است که در ادامه به معرفی ابزار آن پرداخته‌ایم: مهم‌ترین اصلی که در تحلیل بصری خیابان‌های شهری باید مد نظر قرار گیرد، چگونگی شبیه‌سازی میدان دید یک ناظر است. به همین دلیل بر اساس روش‌های انجام شبیه‌سازی، به ابزاری مخصوص نیاز است. گوگل اسکچاپ پرویک نرم‌افزار قوی و سبک همراه با ابزارهای متنوع جهت ساخت، ویرایش و انتشار مدل‌های سه‌بعدی می‌باشد، این برنامه برخلاف سایر برنامه‌های سه‌بعدی نیاز به منابع سیستم کم‌تری دارد و در کامپیوترهای ضعیف هم قابل اجرا است. این نرم‌افزار قابلیت‌های مختلفی از جمله ساخت، سندسازی و نمایش طرح‌ها؛ توانایی ساخت و نمایش اسناد طراحی چندصفحه‌ای؛ امکان تماشای داخل مدل‌ها و ... را دارد که در این تحقیق از مزایای امکان مدل‌سازی بسیار سریع، ایجاد نقاط ناظر و محاسبه شاخص SVF و توانایی ارائه گزارش استفاده شده است.

## معرفی مناطق مورد مطالعه و دلایل انتخاب آن‌ها

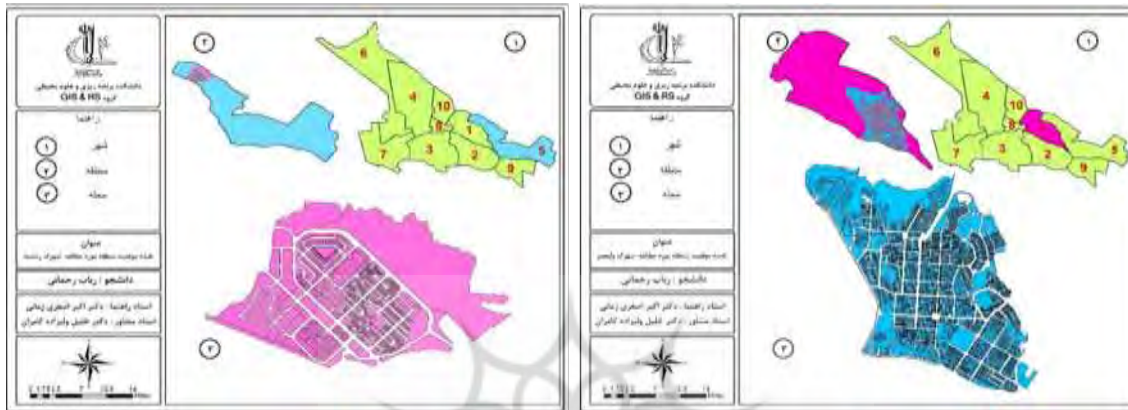
محدوده‌های مطالعاتی تحقیق شامل شهرک‌های ولیعصر و رشديه شهر تبریز می‌باشد. شهرک رشديه در شمال شرقی تبریز و با مساحتی بالغ بر ۱۲۱ هکتار در محدوده شهرداری منطقه ۵ واقع گردیده است. این شهرک یکی از زیباترین شهرک‌های مسکونی شهر است. منطقه رشديه با معماری زیبا و مدرن دارای یکی از بلندترین و بزرگ‌ترین برج‌های تجاری - تفریحی تبریز می‌باشد. شهرک توریستی رشديه با تمامی امکانات لازم و مدرن و فضاهای سبز وسیع در شهر تبریز شهرت بسیار یافته است. تعداد پارسل‌های شهری مورد بررسی در این محدوده ۱۱۱۴ پارسل می‌باشد. کوی ولیعصر با ۳۱۵ هکتار مساحت در حوزه‌ی استحقاقی شهرداری منطقه ۱ تبریز قرار گرفته و در ناحیه شرقی این شهر واقع شده است. این کوی از جهت ارتفاع یکی از مناطق مرتفع شهر محسوب شده و از محلّه‌های مرفه نشین شهر به شمار می‌رود. کوی ولیعصر پیش از پیروزی انقلاب اسلامی ایران بنا شده است. بانی این کوی یکی از زمین‌داران بزرگ



تحلیل وضعیت خط آسمان شهری / اصغری زمانی و همکاران

اهل شهر خوی استان آذربایجان غربی بود که با خرید زمین‌های این منطقه از اهالی محله‌های هم‌جوار و با همکاری گسترده شهرداری، کوی ولیعصر را احداث کردند. بر اساس آخرین اصلاحات طرح تفصیلی این محله حدود ۷۳۰۸ پارسل شهری را شامل می‌شود (طرح تفصیلی شهر تبریز، ۱۳۹۵).

این مناطق به دلایل زیر به‌عنوان مطالعه موردی برای این پژوهش انتخاب شده‌اند: رشد بالای جمعیت و افزایش تراکم جمعیتی، افزایش ساخت‌وسازهای مسکونی و گرایش به افزایش تراکم ساختمانی، تنوع زیاد تعداد طبقات ساختمانی و نظام ارتفاعی مختلف، شناخت و تسلط به محدوده‌ی مطالعاتی، دسترسی ساده‌تر به اطلاعات، آمار و ارقام این محدوده‌ها نسبت به سایر مناطق شهر، تنوع هندسه شهری با وجود معابر باعرضه‌ای مختلف و بلوک‌های در اندازه‌های ریزودرشت، وسعت مناسب محدوده و پیش‌بینی و پیشنهاد افزایش تراکم ساختمانی در طرح تفصیلی شهر (نگارنده، ۱۳۹۸).



شکل ۵. نقشه‌های موقعیت مناطق مورد مطالعه  
منبع: (نگارنده، ۱۳۹۸)

## بحث و یافته‌ها

مراحل اجرایی تحقیق چهار گام اساسی آماده‌سازی لایه‌ها، مدل‌سازی سه‌بعدی و تهیه مقطع طولی عرض‌های خیابان‌های منتخب، تعیین نقاط ناظر و در نهایت محاسبه شاخص کلی خط آسمان و گزارش‌گیری را شامل می‌شود؛ که در ادامه به بررسی نتایج هر کدام پرداخته شده است:

### نتایج آماده‌سازی لایه‌ها

برای ارزیابی نتایج روش پیشنهادی این تحقیق نیاز به داده‌های مرجع و به‌روز در قالب برداری بود. با توجه به اینکه لایه بلوک‌ها و طبقات شهری موجود، مربوط به اصلاحات طرح تفصیلی تا آخر سال ۹۵ تبریز و همچنین دارای نقایص زیادی بوده و نیاز به اصلاح و ممیزی داشت؛ که این مسئله را می‌توان جزء محدودیت‌های تحقیق برشمرد. در جهت رفع این مشکل لایه بلوک‌های شهری و فیلد طبقات آن به روش دستی و از طریق مقایسه تطبیقی با آخرین تصاویر گوگل ارث منطقه به‌روزرسانی و سهم تعداد طبقات مختلف ساختمانی در مناطق مورد مطالعه مشخص شد (مطابق جدول شماره ۲). همچنین جهت انجام بهتر تحلیل‌ها و مقایسه جزئی‌تر نتایج، شش خیابان از هر منطقه مورد مطالعه (شهرک ولیعصر و شهرک رشدیه)، در سه درجه‌ی متفاوت (طبق اصول درجه‌بندی معابر)، برداشت شد و در ادامه روند پروژه، تحلیل‌های موردنیاز بر بستر آن‌ها اجرا گشته است (شکل ۶).



شکل ۶. نقشه‌های موقعیت خیابان‌های منتخب مناطق مورد مطالعه  
منبع: (نگارنده، ۱۳۹۸)

جدول ۲. سهم تعداد طبقات مختلف ساختمانی در مناطق مورد مطالعه

شهرک رشديه	شهرک وليعصر	تعداد طبقات
۶۶	۲۱۵۴	۱
۷۴۵	۲۱۱۳	۲
۳۴	۷۵۷	۳
۵۴	۷۹۲	۴
۲۳	۶۲۵	۵
۳۶	۳۴۵	۶
۱۸	۱۵۳	۷
۳۶	۷۷	۸
۲	۲۷	۹
۳۲	۳۳	۱۰
۹	۶۸	۱۱ طبقه و بیش تر

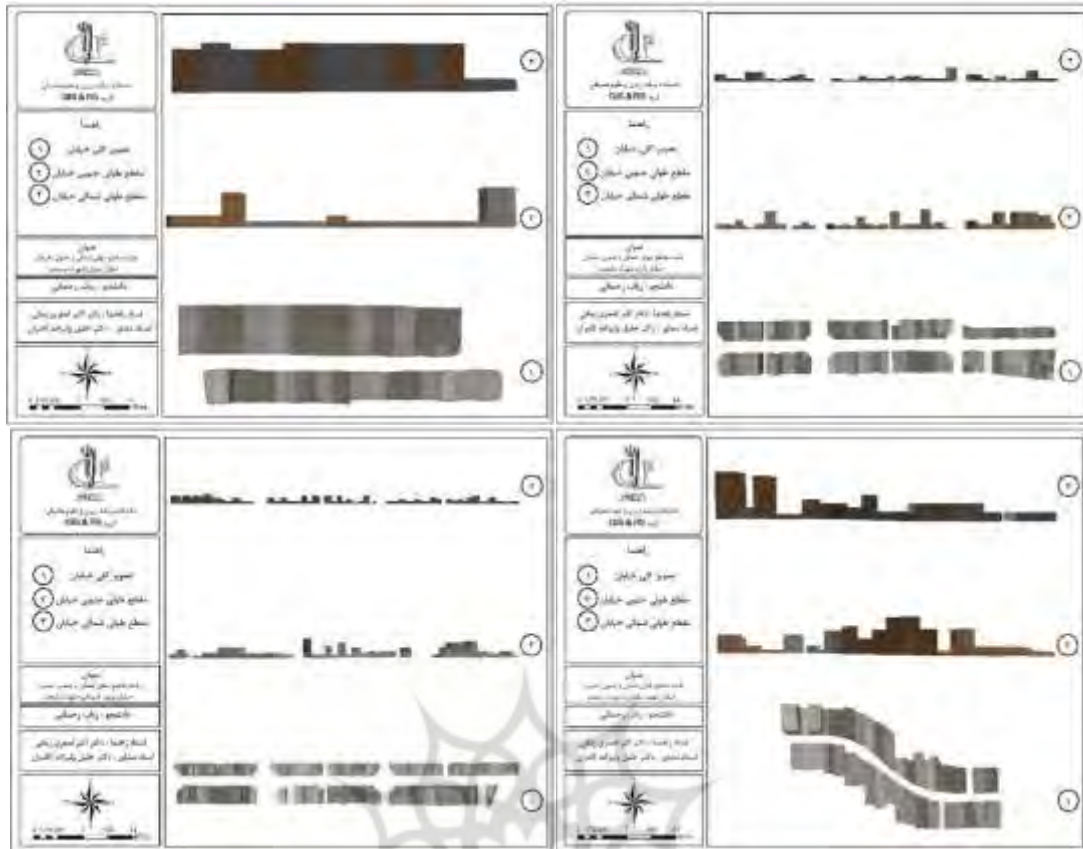
منبع: (یافته‌های تحقیق)

### نتایج مدل‌سازی سه‌بعدی و تهیه مقطع طولی عرض‌های خیابان‌های منتخب

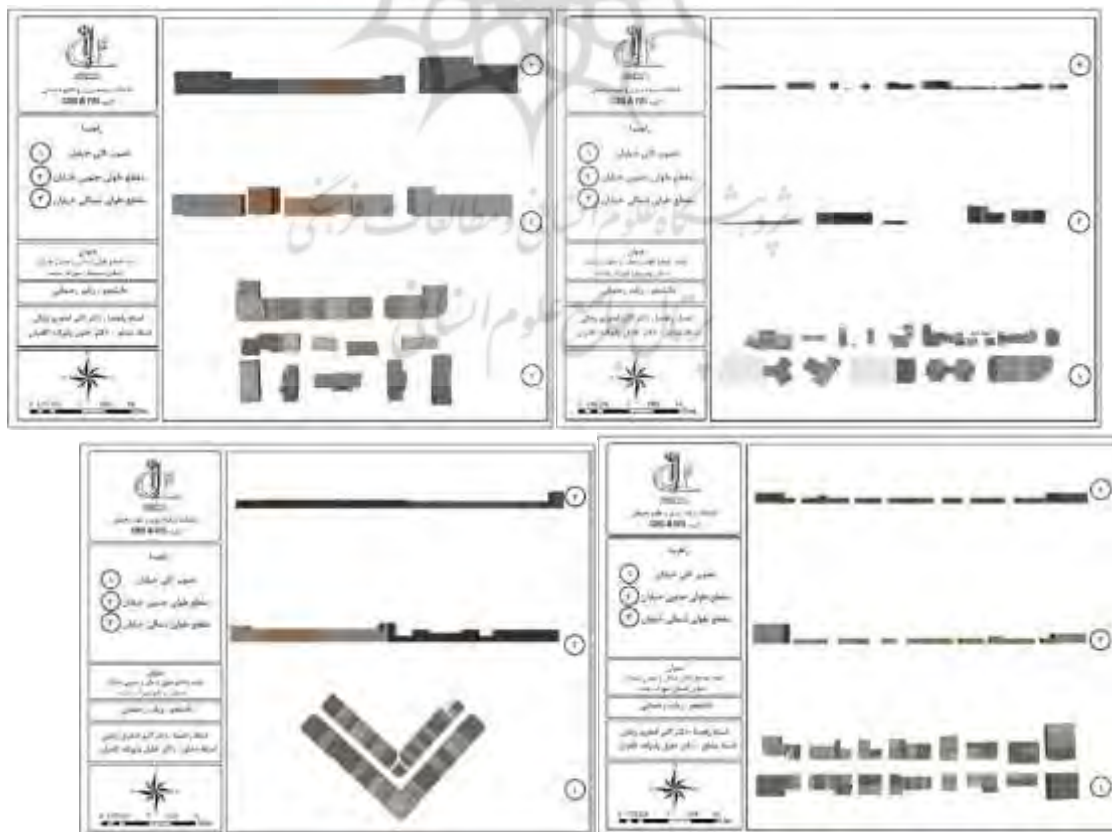
نتایج این مرحله به صورت نقشه در شکل‌های شماره ۷ و ۸ خلاصه شده است؛ که نمای کلی از خط آسمان خیابان‌های محدوده‌های مطالعاتی را نشان می‌دهد. تحلیل شکستگی‌های نمایان در مقطع طولی خیابان‌های منتخب، نشان از حاکمیت نظم کلی بر خط آسمان شهرک رشديه، نسبت به شهرک وليعصر دارد.



تحلیل وضعیت خط آسمان شهری / اصغری زمانی و همکاران



شکل ۷. نقشه‌های مقطع طولی خیابان‌های منتخب شهرک ولی عصر  
منبع: (یافته‌های تحقیق)





شکل ۸. نقشه‌های مقطع طولی خیابان‌های منتخب شهرک رشدیه  
منبع: (یافته‌های تحقیق)

### نتایج تعیین نقاط ناظر و محاسبه شاخص کلی خط آسمان

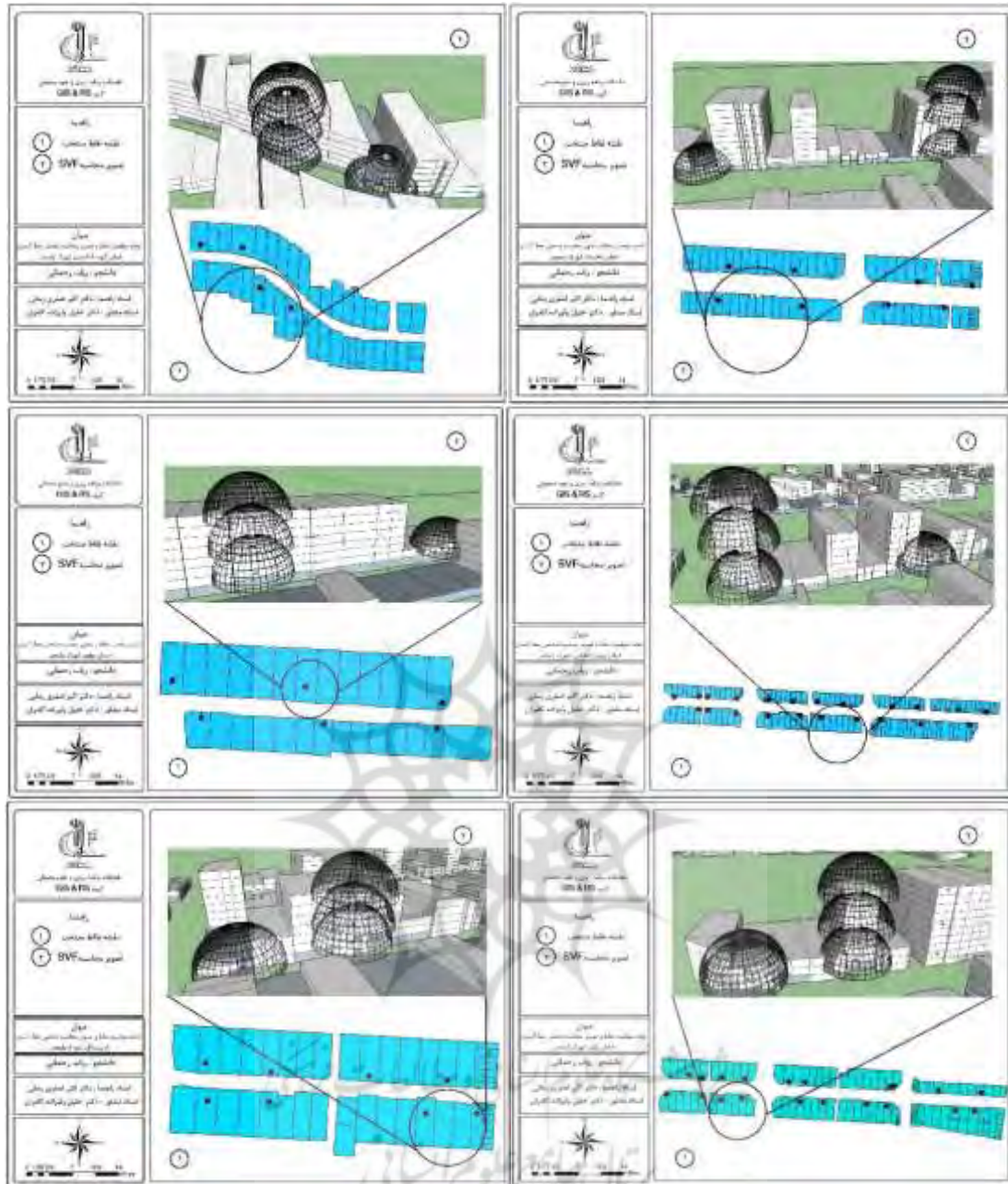
در این تحقیق جهت پیگیری هدف موردنظر در مرحله انجام تحلیل شاخص خط آسمان، ابتدا متوسط ارتفاع اینیه بلوک‌ها در معابر موردنظر محاسبه و به نسبت آن تعداد نقاط ناظر تعیین شد؛ بعد موقعیت نقاط ناظر به نسبت عرض معبر، طول معبر و نسبت قطعه به قطعه و هر طبقه نسبت به طبقه دیگر با رعایت قد متوسط انسان (۱۷۰ سانتی‌متر) و همچنین رعایت پیلوت در ساختمان‌های آپارتمانی انتخاب شدند (مطابق شکل‌های شماره ۹ و ۱۰). با توجه به این‌که محاسبه شاخص SVF در هر نقطه‌ی ناظر یک عدد متفاوتی به ما می‌دهد، در مرحله‌ی آخر میانگینی از شاخص تمام نقاط، برای تشخیص وضعیت کلی شاخص خط آسمان در مناطق مورد مطالعه ارائه شده است (جدول ۳). ارزیابی نتایج کلی به دست آمده نشان می‌دهد، شاخص خط آسمان در شهرک رشدیه با میانگین ۴۳/۳۲ درصد از وضعیت بهتری نسبت به شهرک ولی عصر با میانگین شاخص ۴۰/۵۵ درصد، برخوردار است.

جدول ۳. نتایج کلی شاخص خط آسمان در مناطق مورد مطالعه

ارتفاع نقاط ناظر از کف (متر)	تعداد نقاط ناظر در خیابان‌های منتخب شهرک ولی عصر	میانگین SVF نقاط ناظر در خیابان‌های منتخب شهرک ولی عصر	تعداد نقاط ناظر در خیابان‌های منتخب شهرک رشدیه	نقاط SVF میانگین ناظر در خیابان‌های منتخب شهرک رشدیه
۷/۱	۱۷	۴۰/۳۱	۳	۱۰/۴۰
۷/۴	۴۹	۸۹/۳۷	۲۱	۴۶/۳۹
۷/۷	۸	۶۳/۴۱	۰	۰
۷/۱۰	۱۵	۸۳/۴۰	۷	۸۹/۴۲
۷/۱۳	۶	۷۸/۴۵	۵	۲۳/۴۸
۷/۱۶	۱۲	۴۸/۴۶	۳	۲۲/۴۷
۷/۱۹	۶	۶۶/۴۷	۰	۰
۷/۲۲	۴	۰۱/۵۰	۵	۲۵/۵۰
۷/۲۵	۱	۳۰/۴۸	۱	۰۴/۵۰
۷/۲۸	۵	۹۰/۴۸	۱	۲۸/۵۱
۷/۳۱	۲	۰۰/۵۰	۰	۰
۷/۳۴	۲	۲۸/۵۱	۰	۰
۷/۳۷	۰	۰	۱	۲۸/۵۱
کل	۱۲۷	۵۵/۴۰	۴۷	۳۲/۴۳

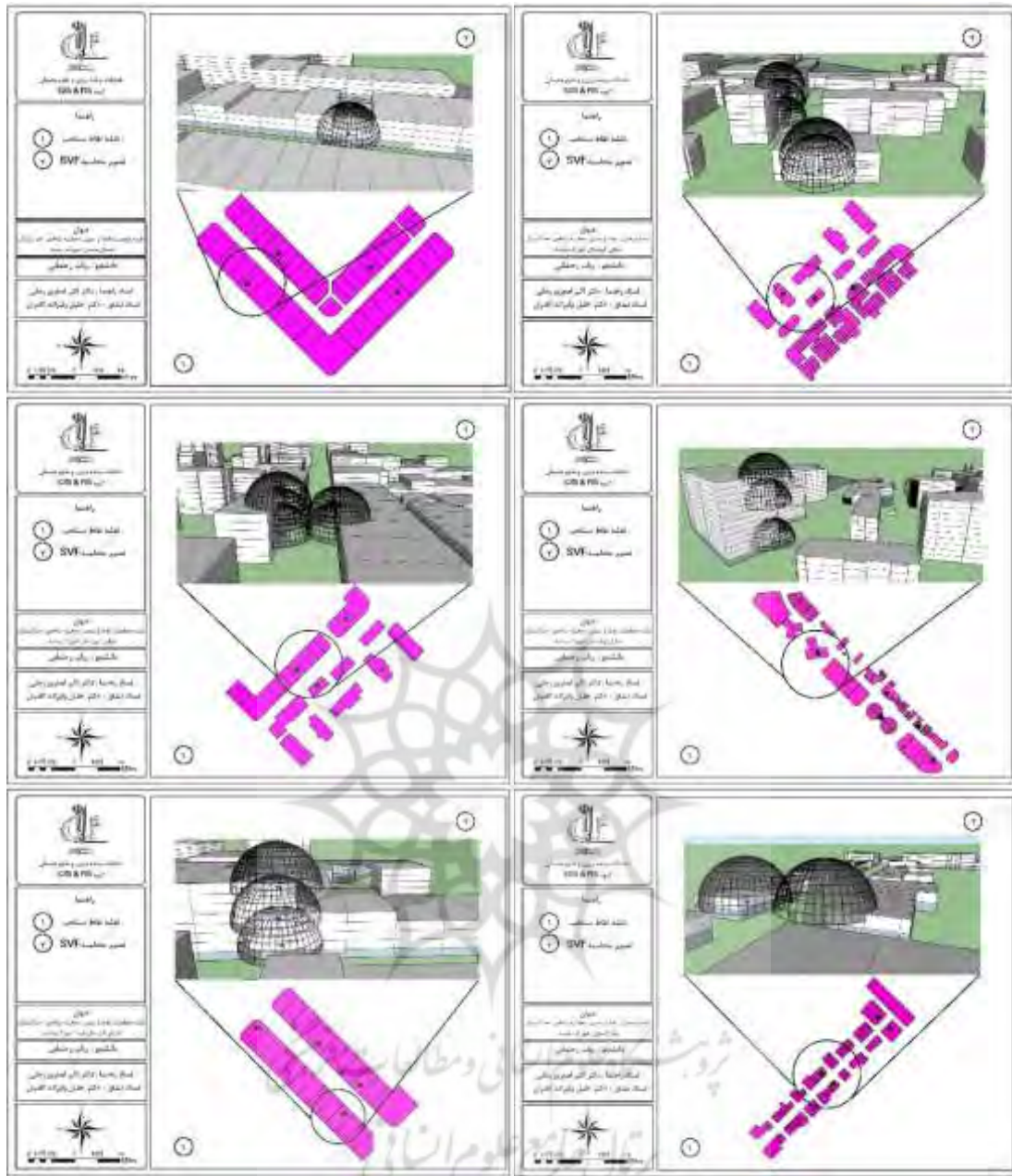
منبع: (یافته‌های تحقیق)





شکل ۹. نقشه‌های محاسبه شاخص SVF در محیط گوگل اسکچاپ پرو، محدوده‌ی شهرک ولی‌عصر  
منبع: (یافته‌های تحقیق)





شکل ۱۰. نقشه‌های محاسبه شاخص SVF در محیط گوگل اسکچاپ پرو، محدوده‌ی شهرک رشدیه منبع: (یافته‌های تحقیق)

### نتایج جزئی تحلیل شاخص SVF در شهرک ولیعصر

در این قسمت نتایج مربوط به محاسبه شاخص کلی خط آسمان به صورت نمودار ارائه شده است (شکل ۱۱). مقایسه نتایج به دست آمده نشان می‌دهد از بین خیابان‌های انتخاب شده در شهرک ولیعصر، خیابان مخابرات با میانگین شاخص ۴۴/۹۸ درصد، وضعیت بهتری دارد. و خیابان‌های رازی و پروین اعتصامی در مراتب بعداز آن قرار دارند.



شکل ۱۱. نمودار راداری میانگین کلی شاخص SVF؛ خیابان‌های منتخب شهرک ولیعصر  
منبع: (یافته‌های تحقیق)

### نتایج جزئی تحلیل شاخص SVF در شهرک رشدیه

در این قسمت نتایج مربوط به محاسبه شاخص کلی خط آسمان به صورت نمودار برای شش خیابان منتخب شهرک رشدیه ارائه شده است (شکل ۱۲). مقایسه نتایج به دست آمده نشان می‌دهد از بین خیابان‌های انتخاب شده در شهرک رشدیه، خیابان کوهستان با میانگین شاخص ۴۵/۹۴ درصد، بالاترین درصد را به خود اختصاص داده است و بهارستان و سروستان در مراتب بعدی قرار دارند.



شکل ۱۲. نمودار راداری میانگین کلی شاخص SVF؛ خیابان‌های منتخب شهرک رشدیه  
منبع: (یافته‌های تحقیق)

### نتیجه‌گیری

نظام بالغ شهرسازی در دنیا به گونه‌ای است که ابعاد کمی و کیفی در هم ادغام شده است؛ از این رو هر نوع شکل‌دهی به برنامه شهرسازی منعکس‌کننده شرایط کیفی است. در شهرهای بزرگ جهان محل قرارگیری بناهای بلند مشخص است و خط آسمان منظمی به وضوح دیده می‌شود. در بیش‌تر مواقع محل احداث بناهای بلند نقاطی است که به متمرکزسازی نیاز دارد و مراکز بلندمرتبه‌سازی مشخص و متمایز هستند، اما اگر این بحث را در محدوده‌های مورد مطالعه تحقیق پیگیری کنیم، به وضوح می‌توانیم پراکندگی ساختمان‌های بلندمرتبه در شهرک ولیعصر را مشاهده

کنیم که متعاقب آن خط آسمان نامنظمی شکل گرفته است. ما شاهد یک اغتشاش و اعوجاج در ساخت‌وساز بناهای بلند هستیم که این اغتشاش، بیش از آن که متوجه مدیریت غلط شهری بدانیم ناشی از اسناد نادرست شهرسازی، ناخوانایی و عدم راهبردی بودن آن‌هاست. وقتی درباره برنامه‌ی توسعه‌ی شهر صحبت می‌کنیم، اسنادی مدنظر ماست که از لحاظ کمی و کیفی سنجیده شده باشند. باید اسناد کیفی و راهنماهای موضوعی برای بلندمرتبه‌سازی داشت که بر پایه موضوعات کیفی بناشده باشد.

در تحقیق حاضر، تحلیل نتایج کلی به دست آمده از مراحل اجرایی آن در مناطق مورد مطالعه نشان داد خط آسمان در محدوده شهرک رشدیه نسبت به شهرک ولیعصر از وضعیت بهتر و منظم‌تری برخوردار است و این موضوع نشان از اهمیت برنامه‌ریزی جامع و چندبعدی شهر دارد و ضرورت آماده‌سازی طرح‌های موضوعی در زمینه مکان‌یابی بناهای بلندمرتبه را بیش از پیش نمایان می‌سازد. لذا به میزانی که تراکم‌ها تیپ هستند، شاخص SVF با حداقل تلورانس و تغییرات، مشابه هم هستند و شکل خط آسمان حالت منظم‌تری دارد. بنابراین به ازای هر طبقه با ارتفاع متوسط ۳ متر، خط آسمان با مؤلفه‌های مرتبط از قبیل: اشرافیت، مطلوبیت دید، خط منظر، نورگیری و سایه‌اندازی از شرایط برابری برخوردار هستند. و لیکن اگر در ضوابط شهرسازی هم عدالت در برخورداری از شاخص‌های مطلوبیت و اشرافیت مبتنی بر حقوق شهروندی رعایت و ملحوظ نگردیده باشد، از منظر توزیع متوازن امکان برخورداری ارگانیک برای همین مؤلفه‌ها فراهم نبوده و به نوعی عدالت فضایی رعایت نگردیده است. این لحاظ گردیدن به باور محقق می‌بایست در چارچوب برنامه‌ریزی و در قالب رعایت معیارهای شهرسازی مشخص و مصوب و به صورت قانون‌مند باشد.

در واقع نتایج تحلیل شاخص SVF و مقایسه آن‌ها در محدوده‌های مورد مطالعه تفاوت‌های چشم‌گیری بین شهرک ولیعصر به عنوان یک منطقه قدیمی و نسبتاً برنامه‌ریزی شده با شهرک رشدیه به عنوان یک منطقه جدید الأحداث و کاملاً برنامه‌ریزی شده نشان می‌دهد؛ به این صورت که منطقه بندی تراکمی در شهرک رشدیه بیش تر از شهرک ولیعصر رعایت شده و به جهت تأثیر بسیار زیادی که این مسئله بر کنترل تأثیر ساختمان‌های بلند بر نواحی اطراف دارند، موجب ایجاد تفاوت فاحش و چشم‌گیری بین دو منطقه‌ی مطالعاتی شده است. به عبارت دیگر ساختمان‌های بلند بر شکل و شاخص دسترسی به آسمان محوطه‌ی اطراف خود، حتی اگر از فراوانی کمی برخوردار باشند، غالبانه و بسیار تأثیرگذار عمل می‌کند. بنابراین فرضیه تحقیق رد می‌شود.

در نهایت بر اساس مطالعات صورت گرفته و با توجه به نتایج حاصل از آزمون فرضیه پژوهش، پیشنهادات زیر ارائه شده است.

- ۱) تدوین و اجرای بوم شهری، با در نظر گرفتن ارتفاع و رنگ مصالح و توزیع مناسب وزنی خط ارتفاع در گستره‌ی شهر
- ۲) تهیه‌ی اسناد و طرح‌های مدیریت بصری شهر.

## منابع

- آشنا، لاله (۱۳۸۸)، تحلیلی از انتظام بصری در سیمای شهرها برای برنامه‌ریزی فضاهای شهری مطلوب؛ مطالعه‌ی موردی: شهر تبریز. رساله دکتری، گروه برنامه‌ریزی شهری، دانشکده‌ی برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز.
- پور جعفر، محمدرضا و صادقی، علیرضا (۱۳۸۷)، اصول حاکم بر طراحی هدفمند محورهای دید شاخص شهری، نشریه‌ی هویت شهر، سال دوم، شماره ۳.
- ذبیحی، حسین؛ علیجانی، بهلول؛ جهان‌شاهلو، لعل؛ و ظریفیان مهر، عبدالحسین (۱۳۹۷)، مروری بر تعاریف و روش‌های محاسبه‌ی شاخص ضریب دید به آسمان. نشریه معماری و شهرسازی آرمان شهر، شماره ۳۱.
- ذکاوت، کامران (۱۳۸۵). چارچوب استراتژیک مدیریت بصری شهر. مرکز پژوهش‌های طراحی شهری، مهندسیین مشاور پارهاس و همکاران.

تحلیل وضعیت خط آسمان شهری / اصغری زمانی و همکاران

رفیعیان، مجتبی، رضایی راد؛ هادی و خاتمی، الهام السادات (۱۳۹۱)، ارزیابی اثرات برج‌سازی بر میزان آلودگی هوا به کمک سنجش شاخص SVF با استفاده از Envi-met؛ نمونه‌ی موردی: محله‌ی نارمک تهران.

چنگیزی، بهزاد، حسین پوریان، سمانه و پور حسن، لیدا (۱۳۹۵)، خط آسمان مهم‌ترین عنصر سیمای شهری. سومین کنفرانس ملی توسعه علوم مهندسی، موسسه آموزش عالی آیندگان، تنکابن، ایران.

کریمی مشاور، مهرداد؛ سجادزاده، حسن؛ و وحدت، سلمان (۱۳۹۴)، سنجش اولویت‌های خوانش منظر فضاهای شهری از دیدگاه شهروندان (نمونه‌ی موردی: میدان‌های شهری همدان). نشریه‌ی باغ نظر، شماره ۳۷، سال دوازدهم، صفحات ۱۴-۳.

کریمی مشاور، مهرداد؛ سجادزاده؛ حسن و وحدت، سلمان (۱۳۹۴)، تبیین ابعاد موثر بر منظر خیابان در جهت ارتقای خوانش منظر فضاهای شهری؛ مطالعه‌ی موردی: خیابان‌های بافت مرکزی شهر همدان. فصلنامه‌ی مطالعات شهری، شماره ۱۵، صفحات ۳۷-۱۷.

کریمی مشاور، مهرداد؛ و حسینی علمداری، آرش (۱۳۹۳)، بررسی تطبیقی نمونه‌هایی از بافت شهری سندج با استفاده از آنالیزهای ایزوو است و تحلیل گراف دید. فصلنامه‌ی علمی پژوهشی مطالعات شهری، شماره‌ی سیزدهم.

کریمی مشاور، مهرداد (۱۳۹۳)، شیوه‌ها، فنون و ابزار تحلیل بصری در شهر. نشریه‌ی باغ منظر، شماره‌ی ۲۹، سال یازدهم، صفحات ۸ تا ۲.

کریمی مشاور، مهرداد؛ منصوری، سیدامیر؛ و ادیبی، علی اصغر (۱۳۸۹)، رابطه‌ی چگونگی قرارگیری ساختمان‌های بلندمرتبه و منظر شهری. نشریه‌ی باغ نظر، شماره‌ی ۱۳، سال هفتم، صفحات ۹۹-۸۹.

مرادی، فاطمه و کریمی فرد، لیلا (۱۳۹۵)، بررسی تأثیرات خط آسمان بر منظر شهری از زاویه دید عابر پیاده؛ نمونه موردی: میدان بهارستان. چهارمین کنگره‌ی بین‌المللی عمران، معماری و توسعه‌ی شهری، تهران.

منتظری، زهرا؛ مبهوت، محمدرضا؛ و امیری، مهدی (۱۳۹۳)، تحلیلی بر چگونگی روند خط آسمان و تأثیر آن بر سیمای شهری (نمونه موردی: حرم رضوی). نهمین سمپوزیوم پیشرفت‌های علوم و تکنولوژی، صفحات ۵ تا ۳.

محمودی، سید امیر سعید (۱۳۸۵)، منظر شهری مروری بر چند نظریه. مجله آبادی، سال شانزدهم، شماره‌ی ۵۳. وحدت، سلمان؛ و رضایی راد، هادی (۱۳۹۶)، ارتقای ارزش‌های بصری در کریدورهای دید شهری (نمونه‌ی موردی: میدان انقلاب زنجان). مجله‌ی آمایش جغرافیایی فضا، سال هفتم.

Bernard, J., Bocher, E., Petit, G. and Palominos, S. (2018). Sky View Factor Calculation in Urban Context: Computational Performance and Accuracy Analysis of Two Open and Free GIS Tools, *journal climate*.

Middel, A., Lukasczyk, J., Maciejewski, R., Demuzere, M. and Roth, M. (2018). Sky View Factor footprints for urban climate modeling, *Journal Urban Climate*, 25, 120-134.

Gál, T. and Unger, J. A new software tool for SVF calculations using building and tree-crown databases and its possible applications in urban climate studies, Department of Climatology and Landscape Ecology, University of Szeged.

Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, NJ.

Karaga, K. (2014-2015). *URBAN SKYLINE PLANNING STRATEGY ANALYSIS/CASE STUDY: LONDON*.

ESRI (2000-2004). *Using ArcGIS@ 3D Analyst*.

Pullar, D. V. and Tidey, M. E. (2001). Coupling 3D visualization to qualitative assessment of built environment designs, *Landscape and Urban Planning*, 55, pp. 29-40.

Ashna, Laleh (1388). *An analysis of visual order in the appearance of cities for the planning of desirable urban spaces; Case study: Tabriz*. PhD Thesis, Department of Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz. in Persian

Pourjafar, Mohammad Reza and Sadeghi, Alireza (2008). Principles governing the purposeful design of urban index axes. *Journal of City Identity*, Second Year, No. 3. in Persian



- Zabihi, Hussein; Alijani, Behlool; Jahanshaloo, Lala and Zarifian Mehr, Abdolhossein (1397). An overview of the definitions and methods of calculating the sky visibility index. *Journal of Armanshahr Architecture and Urban Planning*, No. 31.in Persian
- Zakavat, Kamran (1385). Strategic framework of visual city management. Urban Design Research Center, Parhas Consulting Engineers et al.in Persian
- Rafieian, Mojtaba; Rezaei Rad, Hadi and Khatami, Elham Sadat (1391). Evaluation of towing effects on air pollution by measuring SVF index using Envi-met; Case study: Narmak neighborhood of Tehran.in Persian
- Changizi, Behzad; Hossein Pourian, Samaneh and Poor Hassan, Lida (2015). The skyline is the most important element of the urban landscape. *Third National Conference on Engineering Science Development*, Ayandegan Higher Education Institute, Tonekabon, Iran.in Persian
- Karimi Moshaver, Mehrdad; Sajjadzadeh, Hassan and Vahdat, Salman (1394). Assessing the priorities of reading the landscape of urban spaces from the citizens' point of view) Case study: Hamedan urban squares. *Bagh Nazar Magazine*, No. 37, Year 12, Pages 14-3.in Persian
- Karimi Moshaver, Mehrdad; Sajjadzadeh, Hassan and Vahdat, Salman (1394). Explaining the effective dimensions on the street landscape in order to improve the reading of the landscape of urban spaces; *Journal of Urban Studies*, No. 15, pp. 37-17.in Persian
- Karimi Moshaver, Mehrdad; Hosseini Alamdari, Arash (1393). Comparative study of samples of Sanandaj urban fabric using isovist analysis and graph analysis. *Journal of Urban Studies*, No. 13. in Persian
- Karimi Moshaver, Mehrdad (1393). Practices, techniques and tools of visual analysis in the city. *Bagh-e-Manzar Magazine*, No. 29, Year 11, Pages 8 to 2.in Persian
- Karimi Moshaver, Mehrdad; Mansoori, Sid Amir and Adibi, Ali Asghar (1389). Relationship between high-rise buildings and urban landscape. *Bagh-e-Nazar Magazine*, No. 13, Year 7, Pages 99-89.in Persian
- Moradi, Fatemeh and Karimifard, Leila (2015). Investigating the effects of the skyline on the urban landscape from the perspective of pedestrians; Case study: Baharestan Square. *Fourth International Congress of Civil Engineering, Architecture and Urban Development*, Tehran.in Persian
- Montazeri, Zahra; Mabhoot, Mohammad Reza and Amiri, Mehdi (1393). An analysis of the trend of the sky line and its effect on the urban landscape (Case study: Razavi sanctuary). *Ninth Symposium on Science and Technology Advances*, pages 5 to 3.in Persian
- Mahmoudi, Seyed Amir Saeed (1385). Urban landscape A review of several theories. *Abadi Magazine*, 16th year, No. 53.in Persian
- Vahdat, Salman and Rezaei Rad, Hadi (1396). Improving visual values in urban vision corridors (Case study: Zanjan Revolution Square). *Journal of Space Geography*, seventh year.in Persian