

## تبیین شاخص‌های فرم شهری در مقیاس میانی بر اساس نظریه و رهیافت تغییر تدریجی\*

دکتر مهران علی الحسابی\*، دکتر مصطفی بهزادفر\*\*، مهندس الناز امیرهدائی\*\*\*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۱۱/۰۶ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۶/۰۱/۲۸

### چکیده

در این مقاله با تأکید بر ضرورت ارزیابی هنجاری فرم، هدف اصلی پژوهش، استخراج و تبیین شاخص‌های فرم منطبق با اصول تغییر تدریجی تعریف شده است. در این پژوهش که شاخص‌ها با استفاده از روش سه سطحی «بعد»، «مؤلفه» و «شاخص» استخراج شدند، زیست‌بوم به‌عنوان نظام پایه و مفسر مؤلفه‌های تغییر تدریجی انتخاب گردید. با بررسی عمیق مفاهیم اکولوژی به‌عنوان مؤلفه‌های تغییر تدریجی و با استفاده از روش تحلیل مقایسه‌ای تطبیقی و با استناد به یک معیار معتبر (نظام پایه)، نقاط لنگرگاهی آنها استخراج و مفاهیم پایه به‌منظور تعمیم به محیط‌های شهری بازتعریف شدند. در نهایت «هم‌جواری»، «تسلسل مکانی»، «سازواری گونه عناصر با محیط برحسب تعداد گونه»، «سازواری گونه عناصر با محیط برحسب جمعیت عناصر»، «سازواری گونه عناصر با یکدیگر»، «تنوع گونه پهنه»، «تنوع گونه عنصر»، «کلیماکس»، «گذار» و «دگردیسی عناصر» به‌عنوان شاخص‌های ارزیابی هنجاری فرم مبتنی بر تغییر تدریجی و براساس معیار «شدت شهری» تبیین گردیدند.

### واژه‌های کلیدی

ارزیابی فرم شهری، نوشهرگرایی، تغییر تدریجی، اصول اکولوژی، کاراکتر شهری (شدت شهری)

\*این مقاله برگرفته از رساله دکتری الناز امیرهدائی است که در دانشگاه علم و صنعت ایران با موضوع «ارزیابی تعمیم‌پذیری تغییر تدریجی در هدایت و کنترل مکان-سازانه فرم» و به راهنمایی دکتر مصطفی بهزادفر و دکتر مهران علی‌الحسابی در حال انجام است.  
\*\*\* استادیار گروه شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران (مسئول مکاتبات).

Email: alalhesabi@iust.ac.ir

\*\*\* استاد گروه شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.  
\*\*\* دانشجوی دکتری شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

## ۱-۱- مقدمه

تدریجی می‌باشد که «مقیاس میانی» به منظور محدود کردن دامنه پژوهش انتخاب شده است. همچنین، انتخاب مقیاس میانی به این دلیل صورت گرفته است که پهنه‌بندی - از مأموریت‌های اصلی تغییر تدریجی - با توجه به عناصر مقیاس مذکور، مصداق‌های روشن‌تری دارد.

شاخص‌ها، نمایانگرهایی هستند که می‌توان اطلاعات مربوط به هر پدیده را براساس آنها گردآوری و طبقه‌بندی کرد. همچنین می‌تواند بر وجود یا عدم وجود یک پدیده دلالت کنند. شاخص‌ها از جنس علم دقیق نبوده و صرفاً نوعی راهنما و دلالت‌کننده هستند برای شناسایی و تحلیل بهتر و اعتبارشان مستلزم استفاده از سایر دانش‌ها و تجارب حرفه‌ای است. در این نوشتار نیز زیست‌بوم مبنای تفسیر مؤلفه‌های تغییر تدریجی قرار می‌گیرد. چرا که «رویکرد هنجاری تغییر تدریجی در تعمیم اصول زیست‌بوم از محیط‌های طبیعی به محیط‌های مصنوع»، از ابداعات این رهیافت محسوب می‌شود (Duany, 2013). تفسیر مؤلفه‌ها براساس دانش زیست‌بوم چارچوبی را فراهم می‌کند که مبنای استخراج شاخص‌های ارزیابی هنجاری قرار می‌گیرد. همچنین به دلیل این که مبنای هدف این پژوهش، «ارزیابی» هنجاری فرم است، چارچوبی در راستای کمی‌سازی شاخص‌ها نیز ارائه می‌کند که براساس شرایط و ویژگی‌های نمونه‌های مطالعاتی مختلف قابلیت تدقیق و تعمیم دارند.

## ۱-۲- ارزیابی فرم شهری

براساس تعریفی که الکساندر از فرم ارائه می‌دهد (الکساندر، ۱۳۸۴، ۲۳): فرم شهری محصول نیروهای مختلف در طول زمان است. در یک دسته‌بندی کلی این نیروها یا فضایی و کالبدی هستند و یا غیرفضایی. در حقیقت هر کدام از این نیروها می‌توانند دریچه ورود به موضوع فرم شهر باشند. در این مقاله به جنبه فضایی و کالبدی فرم شهری پرداخته شده است. هر چند که به‌طور کلی این نوشتار براساس تئوری و رهیافت تغییر تدریجی تنظیم شده است که معتقد به تأثیر مستقیم جنبه‌های فضایی و کالبدی بر جنبه‌های غیرفضایی محیط‌های مصنوع است (Talen, 2002).

به‌طور کلی در پژوهش‌های صورت‌گرفته پیرامون فرم شهری یکی از سه مجموعه فعالیت «بررسی و مطالعه»، «سنجش»<sup>۱</sup> و «ارزیابی»<sup>۲</sup> و یا ترکیبی از آنها رخ می‌دهد. در «بررسی و مطالعه» فرم شهری به ویژگی‌های کلی فرم به‌عنوان مثال الگوی مربوط به آن پرداخته می‌شود. تجزیه و تحلیل فرم نیز ذیل این مجموعه فعالیت قرار می‌گیرد. بررسی و مطالعه فرم شهری می‌تواند اثباتی و یا هنجاری باشد. سنجش فرم شهری براساس رویکرد اثباتی صورت می‌گیرد، درحالی که

فرم شهر به‌عنوان بعد ماهوی طراحی شهری، از محوری‌ترین موضوعاتی است که طراحان شهری را در دوره‌های متفاوت و با رویکردهای مختلف به خود مشغول کرده است. در همین راستا، توسعه‌های مصنوع در مقیاس‌های مختلف (منطقه، شهر، محله و فضای شهری) براساس گونه<sup>۱</sup> (Vernez-Moudon, 1994)، الگو<sup>۲</sup> (Alexander et al., 1977) و شدت<sup>۳</sup> توسعه (شدت شهری بودن یا کاراکتر شهری<sup>۴</sup>) (Duany and Talen, 2002) نسبت به یکدیگر سنجیده و مقایسه می‌شوند. علاوه بر این باوجود حجم قابل توجه مطالعات و پژوهش پیرامون موضوع فرم، تأثیر آن بر روی مسائل زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی همچنان مبهم باقی مانده است. همچنین دستیابی به اصول مطلوب هدایت و کنترل توسعه‌های مصنوع، مستلزم درک و شناخت عمیق‌تر فرم در مقیاس‌های مختلف و سیاست‌گذاری‌های متناظر و مؤثر بر آن می‌باشد (Clifton et al., 2008, 17). به‌زعم تلن، سنجش و ارزیابی فرم، ابعادی را در اختیار طراحان و برنامه‌ریزان شهری قرار می‌دهد که می‌تواند زمینه ایجاد زبان مشترک بین آنها را شکل دهد (Talen, 2003, 203).

با تفکیک نگاه هنجاری و اثباتی به فرم (لینچ، ۱۳۸۱) و با در نظر داشتن لزوم اتخاذ رویکرد راهبردی در مواجهه با موضوعات شهری، ارزیابی فرم براساس تئوری‌های هنجاری ضرورت می‌یابد. در کتاب راهنمای تدوین کدهای فرم-محور جنوب شرقی کوئینزلند<sup>۵</sup>، تحت‌عنوان «نسل آتی برنامه‌ریزی»<sup>۶</sup> نیز طیف تغییر تدریجی یک دیگرام و نگاره مفهومی معرفی شده که درعین حال ابزاری ساده و کارآمد برای شناخت فرم شهر است. درحالی که بسیاری از تئوری‌های مشابه، متمرکز بر کشف، تفسیر و تجزیه و تحلیل فرم می‌باشند، تغییر تدریجی رویکردی هنجاری نسبت به محیط دارد (Walters, 2007). به‌زعم بوئل<sup>۷</sup> و زیبرک<sup>۸</sup>، تئوری تغییر تدریجی به «آنچه که باید باشد» می‌پردازد و نه صرفاً توصیف وضع موجود (Bohl & Plater-Zyberk, 2006, 6).

تغییر تدریجی در سال‌های اخیر به‌صورت گسترده در نظام شهرسازی اروپا و آمریکا و اخیراً در شهرهای خاورمیانه مبنای طراحی و برنامه‌ریزی شهری قرار گرفته و همچنین اصول آن در راستای دستیابی به الگوی فرم پایدار شهرها تدوین شده است. علی‌رغم تأکید بر اهمیت این تئوری و رهیافت، تاکنون پژوهشی مبنی بر تبیین شاخص‌های ارزیابی انطباق فرم با تئوری هنجاری تغییر تدریجی صورت نگرفته است. هر چند که در پژوهش‌های مرتبط با تغییر تدریجی بارها ضرورت آن یادآور شده است (Talen, 2003).

بر همین اساس، هدف این پژوهش تبیین شاخص‌های هنجاری فرم شهر در مقیاس میانی در جهت ارزیابی انطباق آن با اصول تغییر

یک معیار معتبر که در این پژوهش، نظام پایه زیست بوم می‌باشد، استفاده می‌شود.

تبیین اصول و مفاهیم کلیدی نظام‌ها به مبادله دانش بین آنها کمک می‌کند. بنابراین در ابتدا، هنجارهای بوم‌شناختی سازنده تئوری تغییر تدریجی از طریق تحلیل محتوای نظریات گردآوری شده به شیوه مطالعه کتابخانه‌ای مورد بحث قرار می‌گیرند. سپس از طریق مقایسه تطبیقی مفاهیم هر دو نظام (زیست‌بوم و تغییر تدریجی) نقاط لنگرگاهی در تفسیر مؤلفه‌ها شناسایی می‌شوند و براساس آنها، مفاهیمی از تغییر تدریجی که برای تعمیم از محیط طبیعی به محیط مصنوع نیازمند بازتعریف هستند، معرفی می‌گردند.

منطق پژوهش تطبیقی بر پایه فهم مشابهت‌ها و تفاوت‌های محیط‌های اجتماعی متفاوت شکل می‌گیرد تا به این واسطه واقعیت‌های دو محیط با یکدیگر تطبیق و یا در صورت نیاز براساس مفاهیم و عناصر جامعه هدف بازتعریف شوند (غفاری، ۱۳۸۸). در این مقاله، بازتعریف شرایط زمین‌های (تفاوت‌های دو نظام) مؤلفه‌های تغییر تدریجی (بستر و مقیاس) مقدم بر بازتعریف مؤلفه‌ها (شباهت‌های دو نظام) می‌باشند. به عبارت دیگر از طریق این بازتعریف، مفاهیم پایه زیست‌بوم به تئوری تغییر تدریجی تعمیم داده می‌شوند. بنابراین، مقیاس اثرگذاری اصول بوم‌شناختی تعیین شده و بازتعریف مفاهیم آن براساس عناصر توسعه‌های مصنوع در مقیاس‌های متناظر ارائه می‌شود. بدیهی است که به دلیل تفاوت‌های ذاتی بین دو محیط طبیعی و مصنوع و نداشتن تناسب به لحاظ مقیاس، برخی از مفاهیم از دایره مطابقت حذف می‌گردند. در حقیقت این پژوهش بر پارادایم زیست‌بوم برای شهر استوار است. براساس این پارادایم زیست‌بوم به عنوان مابشری به خدمت گرفته می‌شود تا از دانش آن جهت پیش‌برد و تعمیق مفاهیم طراحی و برنامه‌ریزی شهری - در اینجا تغییر تدریجی - بهره گرفته شود (Pickett et al., 2016, 5; McPhearson et al., 2016, 207).

### تغییر تدریجی به مثابه تئوری و چارچوب عملیاتی

دوانی و زبیرک در سال ۱۹۹۱ برای اولین بار، پیشنهاد استفاده از مفهوم تغییر تدریجی به عنوان چارچوب طرح تنظیمی<sup>۱۲</sup> در طراحی و برنامه‌ریزی شهرها و محله‌ها را ارائه کردند. در سال ۲۰۰۰ به دنبال کشف ارتباط بین واژه‌ها در هنگام تدوین مجموعه‌ای از اصول طراحی و برنامه‌ریزی شهری تحت عنوان «فرهنگ شهرگرایی نوین»<sup>۱۳</sup> توسط آندره دوانی و استفانو پلیزوید<sup>۱۴</sup>، این مفهوم به صورت رسمی معرفی و منتشر شد (Talen, 2002, 293). آنها پی بردند که کلیه واژه‌های مورد استفاده در فرهنگ مذکور به واسطه طیف تغییر تدریجی با یکدیگر مرتبط و براساس همین ارتباط قابل دسته‌بندی هستند.

در متن فرهنگ، تغییر تدریجی؛

«ارزیابی» فرم براساس رویکرد هنجاری است. به این معنی که در ارزیابی نیز همانند سنجش، شاخص‌ها مبین فرم هستند اما این بار شاخص‌ها زاینده زمینه هنجاری مورد نظر - و نه فرم شهری - می‌باشند. به عنوان مثال «تراکم» می‌تواند شاخص سنجش فرم باشد. اما «دارا بودن حد مشخصی (کمی یا کیفی) از تراکم» دلالت بر ارزیابی فرم شهری دارد. به عبارت دیگر، پژوهشگر در ارزیابی فرم شهری، درصدد یافتن فاصله فرم موجود تا شرایط بهینه مطرح شده در زمینه هنجاری است. علی‌رغم اینکه حجم عظیم مطالعات پیرامون فرم شهری معطوف به «بررسی و مطالعه» و «سنجش» آن است در زمینه «ارزیابی» فرم شهری پژوهش‌های بسیار ناچیزی صورت گرفته‌است (Talen, 2003, 197). با تبیین این مسئله، نوشتار حاضر درصدد بررسی چگونگی شناخت فرم شهری از طریق ارزیابی هنجاری آن است.

### روش پژوهش

این مقاله پیرامون پرسش اصلی «چگونگی سنجش مطلوبیت فرم برحسب معیار تغییر تدریجی» در مقیاس میانی بخشی از شهر، شکل گرفته است. مبنای تدوین این پرسش، ضرورت ارزیابی هنجاری فرم شهر و اهمیت و اعتبار مفهوم تغییر تدریجی به دلیل هم‌راستا بودن آن با مفاهیم رشد هوشمند و فرم پایدار شهر می‌باشد (Bohl & Plater-Zyberk, 2006; Duany, 2013). در راستای نیل به هدف پژوهش - تبیین شاخص‌های ارزیابی فرم - چارچوب انجام پژوهش براساس فرآیند شاخص‌سازی تنظیم می‌شود.

فرآیندی که در این پژوهش مبنای تدوین شاخص‌های ارزیابی فرم قرار می‌گیرد، فرآیند شاخص‌سازی معرفی شده توسط کیوی و کامپنهود است (کیوی و کامپنهود، ۱۳۹۱). براساس این فرآیند پس از تشریح ابعاد مفهوم مورد نظر، مؤلفه‌های مفهوم (معرف‌ها) تبیین و شاخص‌های مرتبط با آنها ارائه می‌شوند. به عبارت دیگر، با حرکت از انتزاع به سمت واقعیت، شاخص‌هایی که نمایانگر مفهوم مورد نظر هستند، رخ می‌نمایند.

در این مقاله به دلیل آنکه مفهوم تغییر تدریجی مبتنی بر اصول بوم‌شناختی شکل گرفته است (Talen, 2008)، اصول و مفاهیم زیست‌بوم چارچوب تشریح مؤلفه‌ها را شکل می‌دهند و از آنجا مبنای استخراج شاخص‌های ارزیابی فرم قرار می‌گیرند. در همین راستا، به روش تحلیل تطبیقی و با رویکرد کیفی از طریق مقایسه و تطبیق مفاهیم پایه زیست‌بوم و تغییر تدریجی و بازتعریف آنها، مؤلفه‌های هنجاری تدقیق و شاخص‌های فرم منطبق با تغییر تدریجی ارائه می‌گردند. به عبارت دیگر برای استخراج شاخص‌ها، از شیوه استاد به

تئوری، ویژگی مکانی به لحاظ کاراکتر طبیعی و مصنوع، مهم‌ترین نقش را در نتیجه طرح و برنامه دارد (Duany & Talen, 2002, 251). قابل‌ذکر است که شرح و بسط جایگاه تغییر تدریجی به‌مثابه ابزار تجزیه‌وتحلیل از حوصله این مقاله خارج بوده و می‌تواند به‌عنوان موضوع یک پژوهش مستقل مطرح شود.

صاحب‌نظران متعددی که بعضاً دارای رویکردهای متفاوتی می‌باشند و حتی بینش حاکم بر نظریات آنها برآمده از نهضت‌های متفاوتی نیز هست، به جنبه‌های مختلف تغییر تدریجی اشاره کرده‌اند. برخی از صاحب‌نظران از منظر تئوری با مفهوم تغییر تدریجی مواجه شده‌اند و برخی دیگر به‌تناسب کاربرد آن به‌عنوان ابزار و رهیافت تدوین ضوابط و مقررات و شیوه تجزیه و تحلیل، موضع‌گیری خود را روشن ساخته‌اند. در جدول ۱ مهم‌ترین اظهارات این صاحب‌نظران ارائه شده است.

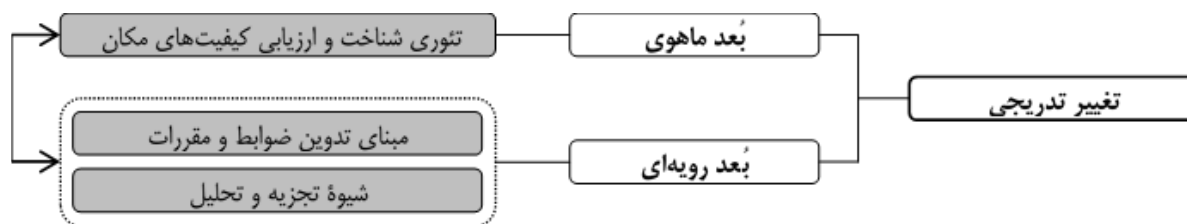
از آنجایی که تغییر تدریجی در جایگاه چارچوب عملیاتی مبنای تدوین ضوابط قرار می‌گیرد (سیستم منطقه‌بندی)، مدل تغییر تدریجی ارائه شده توسط نوشهرگرایان برای شهرهای آمریکا براساس سطح و شدت کاراکتر شهری به شش پهنه مجزا و یک پهنه برای اختصاص به محدوده‌های عملکردی خاصی که به لحاظ کاراکتر شهری قابل ارزیابی نیستند (به‌عنوان مثال مجتمع‌های بیمارستانی، فرودگاه‌ها، محل‌های دفع زباله و مانند آنها که مناسب پهنه‌های شهری نیستند و از طرف دیگر پیامدهای جانبی مخربی چون غبار، آلودگی و سروصدا دارند، و باید با رعایت حریم از مناطق مسکونی در نظر گرفته شوند) تقسیم می‌شود: پهنه‌های T1 (حفاظت روستایی<sup>۲۰</sup>)، T2 (ذخیره روستایی<sup>۲۱</sup>)، T3 (حومه شهری)، T4 (کلیت شهر)، T5 (مرکز شهر) و T6 (هسته شهر) و SD (پهنه ویژه<sup>۲۳</sup>) (شکل ۲) (مرادی و امیرهدائی، ۱۳۸۹). پس از مرور مبنای نظری پیرامون موضوع، به دلیل آن که استخراج مؤلفه‌ها نیازمند هم‌سطح سازی است، اصول (در واژه عام) موردنظر

«سیستم طبقه‌بندی براساس طیف مفهومی روستا تا شهر به‌منظور تنظیم عناصر طراحی و برنامه‌ریزی شهری در نظمی کارآمد می‌باشد. سیستم ساماندهی که براساس آن به‌تمامی گونه‌های عناصر طراحی و برنامه‌ریزی شهری، مکانی متناسب می‌شود. به‌عنوان مثال شدت خیابان<sup>۱۵</sup>، شهری تر از معبر<sup>۱۶</sup>، جداسازی سواره‌رو از پیاده‌رو توسط جدول نسبت به جوی آب، شهری تر و دیوار آجری نسبت به نوع چوبی آن دارای شدت شهری قابل توجه‌تری می‌باشد. با پهنه‌بندی این طیف، تغییر تدریجی به‌عنوان مبنای سیستم منطقه‌بندی رایج امروز، شکل می‌گیرد. پهنه‌های این طیف عبارت‌اند از روستایی<sup>۱۷</sup>، حومه‌شهری<sup>۱۸</sup>، کلیت شهر<sup>۱۹</sup>، مرکز شهر<sup>۲۰</sup> و هسته شهر<sup>۲۱</sup>» (Duany, 1999, A4.1).

براساس دیدگاه زیرک و بوئل می‌توان دو چارچوب اصلی برای مفهوم تغییر تدریجی در نظر گرفت:

- چارچوب مفهومی برای شناخت بهتر کیفیت‌های متمایز کننده مکان‌های روستایی، حومه‌شهری و شهری از یکدیگر؛ و
- مبنای شکل‌گیری نقشه‌های عملیاتی و ضوابط و مقررات مکان‌سازی (Bohl & Plater-Zyberk, 2006, 6).

به‌عبارت‌دیگر، تغییر تدریجی هم به‌عنوان یک مفهوم عام<sup>۲۲</sup> با ویژگی‌های مشخص - که در ادامه به آنها پرداخته خواهد شد - موردتوجه قرار می‌گیرد و هم به‌عنوان مفهوم خاص<sup>۲۳</sup> به مدلی که نوشهرگرایان براساس اصول عام تغییر تدریجی تدوین و ارائه کرده‌اند اطلاق می‌شود. همچنین می‌توان برای تغییر تدریجی مفهومی دوگانه قائل شد. به‌عبارت‌دیگر، تئوری تغییر تدریجی هم ناظر به خصوصیات «فرآورده» طراحی است (بُعد ماهوی) و هم در جایگاه مبنای تدوین ضوابط و مقررات هدایت و کنترل مکان، چارچوب چگونگی «فرایند» طراحی شهری (بُعد رویه‌ای) را می‌سازد (شکل ۱). براساس این



شکل ۱. کاربرد دوگانه تغییر تدریجی.

جدول ۱. اظهارات صاحب‌نظران پیرامون مفهوم تئوری و رهیافت تغییر تدریجی.

صاحب‌نظران	مفاهیم، تأکيدات و کاربرد تغییر تدریجی
(Duany & Talen, 2002, 249)	ایجاد ارتباطی معنادار بین مکان و برقراری تعادل بین شهر و طبیعت.
	تنیده کردن شهر و طبیعت در یکدیگر به‌عنوان تاروپود شکل‌دهنده به نسوج حیات جهان شهرها (برخلاف رویکردهای موجود به ارتباط بین شهر و طبیعت).
(Talen, 2002, 294,310)	تعمیم نظم موجود در سیستم‌های طبیعی به محیط‌ها و حتی هسته‌های شهری.
	بررسی تراکم گونه‌های زیستی در عرصه بی‌جان شهرها به‌واسطه تغییر تدریجی.
	جدایی‌ناپذیر ساختن شهر از طیف تغییر تدریجی محیط‌های طبیعی.
	«پیوند عناصر مصنوع به اکولوژی‌های طبیعی در قالب سیستمی یکپارچه» و «خلق محیط‌های ایمرسیو <sup>۲۴</sup> به‌واسطه سیستمی که درصدد ایجاد یکپارچگی و انسجام در مکان است» به‌عنوان اهداف تغییر تدریجی.
	تمایز گونه‌های محیط (پهنه‌های طیف تغییر تدریجی) از یکدیگر براساس سطح کاراکتر شهری.
	افزایش تدریجی تراکم، مقیاس ساخت‌وساز و میزان مصرف زمین با دور شدن از پهنه‌های با کاراکتر روستایی و نزدیک شدن به پهنه‌های با کاراکتر شهری.
	الگوی فرم شهری و الگوی تغییر آن در طول زمان.
	تعیین جایگاه شهرها در نظم کلان طبیعی و بهره‌مندی از نظم طبیعی به‌عنوان مبنای تخصیص عناصر مصنوع.
	راه‌حل مسائل فرم کلان‌شهرها ناشی از اختلاط نامناسب (برحسب کاراکتر شهری) عناصر مصنوع.
(Ben-Joseph, 2005a, 12)	مبنای تدوین ضوابط جهت تنظیم اختلاط عناصر مصنوع مختلف در مقیاس‌های محله، شهرک، شهر و منطقه.
(Ben-Joseph, 2005b, 188-89)	تدوین ضوابط تغییر تدریجی براساس تأثیر آنها بر روی کاراکتر شهری، مکان‌سازی و فرم باهمستان و نه براساس فرمول‌های ریاضی.
Bohl & Plater-Zyberk, 2006, (14)	ره‌یافتی مکان محور برای تدوین ضوابط طراحی و برنامه‌ریزی شهری.
	پیوند ارزش‌های شهرگرایان و محیط‌زیست‌گرایان.
Carmona, Marshall, & Stevens, 2006, 217; Carmona et al., 2010, 319	ایجاد ارتباط بین کاراکتر مکان و موقعیت جغرافیایی آن بر روی مقطعی عرضی از مرکز شهر تا کرانه روستا.
(Marcantonio, 2007, 18)	افزودن موضوع زیستگاه‌های انسانی به برش عرضی <sup>۲۵</sup> مورد استفاده در تجزیه و تحلیل اکولوژی مکان.
(Talen, 2008, 32)	تئوری تغییر تدریجی در حقیقت نوعی اکتشاف است تا اختراع و نوآوری.
(Richards, 2008, 3)	مؤثرترین اندیشه در تئوری و عمل منبعث از جنبش شهرگرایی نوین و در راستای رشد هوشمند.
Duany, Wright, & Sorlien, (2009, vii)	الگوی تدوین ضوابط فرم-محور در سند کدهای هوشمند. <sup>۲۶</sup>
	مکان محور بودن.
	تغییر کاراکتر - و فرم - در طول زمان براساس طیف تغییر تدریجی.
	انطباق پهنه‌های طیف تغییر تدریجی بر الگوی فرم شهری هنجاری در امریکا. <sup>۲۷</sup>
	تغییر پیچیدگی، تراکم و کاراکتر پهنه‌ها ناشی از تغییر موقعیت مکانی و نیز در طول زمان تا دستیابی به شرایط کلیماکس. <sup>۲۸</sup>



همین افتراقات موجودیت تغییر تدریجی را به‌عنوان یک تئوری نوین و منحصر به فرد رقم می‌زنند. شاخص‌های ارزیابی فرم شهری براساس افتراقات و مشابهت‌ها بین زمینه‌ای که منشأ تبیین مفاهیم بوم‌شناسی می‌باشد (محیط طبیعی) و زمینه‌ای که اصول تغییر تدریجی در آن اعمال می‌شود (محیط مصنوع) استخراج می‌شوند.

اصول و مفاهیم کلیدی بوم‌شناسی به دلیل گستردگی و تنوع زیاد در منابع مختلف در قالب‌ها و گونه‌شناسی‌های متفاوتی ارائه شده‌اند (اردکانی، ۱۳۹۳؛ Cain, Bowman, & Hacker, 2014; Pickett, Kolasa, & Jones, 2007). در این بین، ۳۰ مفهومی که «اعضاء جامعه بوم‌شناسی بریتانیا»<sup>۳۳</sup> در سال ۱۹۸۶ به آنها به‌عنوان مهم‌ترین اصول بوم‌شناسی رأی دادند (Pickett, Kolasa, & Jones, 2007, 4) به دلیل جامع بودن نسبی، در این مقاله مبنای پژوهش قرار می‌گیرند. بررسی تفصیلی اصول تغییر تدریجی در لایه‌ها و ابعاد مختلف ماهوی و رویه‌ای و مفاهیم پایه اکولوژی به‌طور عام، نشان می‌دهد که از بین ۳۰ مفهوم پایه بوم‌شناسی، تغییر تدریجی در جهت تبیین سیاست‌های خود در عرصه‌های شهری، مفاهیم «اکوسیستم»، «توالی»<sup>۳۴</sup>، «مجموعه زیستی»<sup>۳۵</sup>، «تنوع» و «هم‌فرگشتی»<sup>۳۶</sup> را از این نظام پایه وام گرفته است. استخراج شاخص‌های انطباق فرم شهر با تئوری هنجاری تغییر تدریجی، مستلزم تبیین مفاهیم مذکور، نحوه تعمیم آنها به عرصه‌های شهری و بازتعریف آنها است.

### بررسی تطبیقی مفاهیم پایه بوم‌شناسی و مبانی و رهیافت تغییر تدریجی

در این پژوهش، بررسی تطبیقی مفاهیم بوم‌شناسی و تغییر تدریجی در دو سطح صورت گرفته است. در سطح کلان، مقیاس و محیط‌هایی که بستر اعمال اصول بوم‌شناسی و تغییر تدریجی هستند بررسی شده‌اند و در سطح دوم، ترجمان مفاهیم پایه بوم‌شناسی و کاربرد آنها در تبیین اصول تئوری و رهیافت تغییر تدریجی مورد نظر بوده است. انطباق دو

تغییر تدریجی براساس میزان عملیاتی بودنشان در قالب سلسله‌مراتبی از چشم‌انداز تا سیاست تفکیک می‌شوند و اصولی که در سطح سیاست طبقه‌بندی شده‌اند، مبنای استخراج مؤلفه‌ها قرار می‌گیرند (شکل ۳). قابل ذکر است که دسته‌بندی اصول تغییر تدریجی در قالب چشم‌انداز، هدف کلان، هدف خرد، راهبرد و سیاست یک چارچوب مفهومی است که علاوه بر تأکید بر چند سطحی بودن نظام هدایت و کنترل تغییر تدریجی، به‌منظور انتخاب مؤلفه‌های هم‌سطح برای تدوین شاخص‌ها ارائه شده است. بنابراین محل بحث تفاوت‌هایی که بین عناصر هدف‌گذاری از منظر رویکردها و نظریه‌پردازان مختلف داخلی و خارجی در جریان پروژه‌های طراحی شهری مطرح می‌شود، نمی‌باشد.

### اصول و مفاهیم کلیدی بوم‌شناسی به‌عنوان مبنای پژوهش

استفاده از مفاهیم بوم‌شناسی در تدوین اصول طراحی و برنامه‌ریزی شهرها امر بی‌سابقه‌ای نیست. اما از این مفاهیم به‌عنوان مبنایی جهت تعیین حد و حدود یک تئوری یا اصل دیگر، بسیار محدود استفاده شده است. همچنین، تاکنون از اصول بوم‌شناسی برای «پیش‌بینی» الگوی رشد شهری استفاده شده است، درحالی‌که تغییر تدریجی به‌عنوان «تئوری هنجاری»، از آن اصول در راستای یکپارچه‌سازی و انسجام محیط مصنوع و طبیعی بهره می‌برد.

اکولوژی دانش مطالعه رابطه بین سازواره‌ها و محیط‌زیستشان به‌عنوان مجموعه‌ای از عناصر مختلف شامل سایر سازواره‌ها زنده و اثرات آنها و مشخصات کالبدی مکان مانند اقلیم و شرایط خاک می‌باشد. تلم توانایی تغییر تدریجی در حل تنش‌های موجود را ناشی از اعتبار مفاهیم پایه بوم‌شناسی می‌داند که تئوری تغییر تدریجی را شکل داده‌اند (Talen, 2002, 301). علاوه بر این در بررسی پیشینه تغییر تدریجی می‌توان مشابهت‌هایی را در اهداف طراحی و برنامه‌ریزی مبتنی بر اصول اکولوژی و تغییر تدریجی یافت که با افتراقات عمیقی نیز همراه هستند (Kelbaugh, 2013; Rahnama et al., 2012). در حقیقت



شکل ۲. مدل تغییر تدریجی ارائه‌شده توسط نوشهر گرایان. (Source: Duany & Brain, 2005, 329)

براساس آنها مؤلفه معنا می‌یابد. سپس براساس زمینه‌های افتراق زیست‌بوم و تغییر تدریجی که در سطح کلان به آنها پرداخته شد (بستر و مقیاس)، نکاتی که نیازمند بازتعریف هستند تعیین می‌شوند (جدول ۳). برای تبیین شاخص‌ها، بازتعریف این مفاهیم براساس چارچوب تغییر تدریجی ضروری است (جدول ۴).

درنهایت پس از مقایسه تطبیقی بین تفسیرهای موجود از مؤلفه‌ها در هر دو نظام و استخراج نقاط لنگرگاهی و بازتعریف مفاهیم بنیادین هر مؤلفه، شاخص‌های مرتبط با هر مؤلفه استخراج می‌شوند. برای کمی ساختن مفاهیم تعیین یک چارچوب کلان برای شکل دادن به رابطه‌ها ضروری است. به همین منظور و در راستای ممانعت از ایجاد «افسون‌زدگی آماری» (گلکار، ۱۳۹۳) از ارائه روابط و فرمول‌های پیچیده که قابلیت تفسیر پژوهشگر را در مراحل آتی پژوهش سلب می‌نماید، پرهیز شده‌است. کلیه شاخص‌ها - به‌جز شاخص تنوع گونه پهنه و گونه عنصر که بر طبق شاخص تنوع در حوزه بوم‌شناسی تبیین شده‌اند (Shannon & Weaver, 1949) - براساس رابطه کلی فراوانی نسبی شکل گرفته‌اند. در جدول ۵ و ۶ تعریف، نحوه محاسبه، نوع شاخص، مقیاس مطالعه و اثرگذاری و وضعیت که شاخص براساس آن سنجیده می‌شود، ارائه شده است.

مفهوم درسطح کلان، حد و حدود تئوری را مشخص می‌سازد و در سطح اصول و مفاهیم پایه، منجر به تبیین شاخص‌ها می‌شود. بررسی در سطح کلان معطوف به دو موضوع مرتبط باهم «مقیاس» و «بستری» است که دانش اکولوژی و تئوری تغییر تدریجی در آنها معنا می‌یابند. تغییر تدریجی از دو جنبه، اهمیت مقیاس را از حوزه بوم‌شناسی به حوزه طراحی و برنامه‌ریزی شهری تعمیم می‌دهد؛ ۱) تأکید بر این موضوع که گونه‌های مختلف عناصر سازنده محیط در مقیاس‌های مختلف متناسب با سطح کاراکتر شهری‌شان مکان‌یابی می‌شوند، ۲) یکپارچه کردن طراحی در تمام مقیاس‌ها (هدایت و کنترل براساس اصل فراکتال). چرا که تغییر تدریجی به‌واسطه یک الگو به‌طور هم‌زمان در چند مقیاس مداخله می‌کند (Duany & Talen, 2002, 251). با این مقدمه، نحوه انطباق لایه‌های کلان اکولوژی و اصول تغییر تدریجی و بازتعریف مفاهیم آن در قالب جدول ۲ ارائه شده‌است.

در سطح دوم انطباق، مؤلفه‌های تغییر تدریجی مبتنی بر اصول پایه زیست‌بوم شکل می‌گیرند. به همین منظور، ابتدا تفسیر مؤلفه‌های استخراج‌شده براساس مفاهیم پایه زیست‌بوم در هر دو نظام زیست‌بوم و تغییر تدریجی بررسی می‌شوند و از مقایسه و تطبیق آنها، نقاط لنگرگاهی هر مؤلفه شناسایی می‌شود. مقصود از نقاط لنگرگاهی مسائلی از هر مؤلفه است که بنیاد آن مفهوم را می‌سازند و در حقیقت



شکل ۳. سلسله‌مراتب اصول منتج از رهیافت تغییر تدریجی.





ادامه جدول ۳. مقایسه و تطبیق تفسیر مؤلفه‌ها در دو نظام بوم‌شناسی و تغییر تدریجی.

<p><b>تنوع</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تنوع زیستی در سه مقیاس زیست‌بوم‌شناسی، گونه و ژن</li> <li>▪ شکل‌گیری تنوع براساس تغییر در ترکیب، ساختار و عملکرد هر کدام از مقیاس‌ها</li> <li>▪ ایجاد گونه‌های متمایز و متنوع محیط</li> <li>▪ وجود تنوع در مقیاس‌های بروز تنوع</li> <li>▪ بهینه ساختن شکل‌گیری تنوع</li> <li>▪ مقیاس‌های مختلف معیار شکل‌گیری تنوع</li> <li>▪ تنوع اجتماعی و براساس معیار متناسب زیست‌محیطی به‌طور هم‌زمان</li> </ul>	<p>(Ives, 2007, 102; Adler &amp; Tanner, 2013, 140) (اردکانی، ۱۳۹۳)</p>
<p><b>توالی</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تغییر و دگرپذیری مجموعه زیستی در راستای تکامل تدریجی</li> <li>▪ تکامل تدریجی مجموعه زیستی از طریق تغییر در (۱) گونه‌ها، (۲) ساختار جمعیتی و (۳) میزان قابلیت دسترسی به منابع</li> <li>▪ دگرپذیری (تکامل) پهنه‌ها در طول زمان در راستانی نیل به شرایط کلیماکس (توالی زمانی) شرایط کلیماکس به‌عنوان معیار بررسی جریان تکامل اکوسیستم</li> <li>▪ شرایط کلیماکس مترادف شرایط تعادل برای اکوسیستم پویا بودن اکوسیستم به‌عنوان یک واحد در حال تکامل (ایستا نبودن اکوسیستم در شرایط کلیماکس)</li> <li>▪ شرایط کلیماکس (تکامل) پهنه‌ها در طول زمان در راستانی نیل به شرایط کلیماکس (توالی زمانی) شرایط کلیماکس به‌عنوان معیار بررسی جریان تکامل اکوسیستم</li> </ul>	<p>(Steiner, 2016, 3; Townsend, Begon, &amp; Harper, 2008, 23) (اردکانی، ۱۳۹۳)</p>
<p><b>همفرگشت</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ کنش متقابل گونه‌های زیستی در جهت تکامل یکدیگر</li> <li>▪ اصلاح و تنظیم اختلاط عناصر مصنوع مختلف</li> <li>▪ نقش عناصر در تکامل یکدیگر</li> <li>▪ معیار تنظیم اختلاط عناصر مصنوع مختلف</li> <li>▪ تکامل عنصر</li> </ul>	<p>(Townsend, Begon, and Harper 2008, 51,252)</p>

جدول ۴. بازتعریف مؤلفه‌ها براساس رویکرد تغییر تدریجی.

مفاهیم	باز تعریف
<p><b>هم‌جواری</b></p> <p>در رویکرد تغییر تدریجی هم‌جواری به معنای کنار هم قرار گرفتن پهنه‌هایی است که دارای کاراکتر شهری متفاوتی هستند. براساس مفهوم اکوسیستم در اکولوژی، پهنه‌هایی که در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند می‌بایست سطح کاراکتر شهری آنها دارای تفاوت بارز نباشند. به‌عنوان مثال قرار گرفتن پهنه‌ای با ویژگی‌های هسته شهر در کنار پهنه‌ای با ویژگی‌های طبیعی از نوع هم‌جواری نامناسب تلقی می‌شود. هرچقدر سطح کاراکتر شهری پهنه‌هایی که مجاور یکدیگر قرار می‌گیرند به یکدیگر نزدیک‌تر باشد، محدوده مورد مطالعه انطباق بیشتری با اصول هنجاری تغییر تدریجی دارد.</p>	<p>باز تعریف</p>
<p><b>معیار شکل‌گیری طیف</b></p> <p>در اکولوژی طیف مجموعه‌های زیستی که در نهایت اکوسیستم را می‌سازند براساس تنوع زیستی شکل می‌گیرد. در تغییر تدریجی کاراکتر شهری (شدت شهری) معیار شکل‌گیری این طیف قرار می‌گیرد. در رهیافت تغییر تدریجی عناوین «روستایی»، «حومه‌شهری» و «شهری» دلالت بر سطح متفاوت کاراکتر شهری دارد و نه تمایزات جغرافیایی، حقوقی و اجتماعی که منتسب به هر یک از این توسعه‌های مصنوع است. چنان‌که می‌توان در محدوده داخل شهر نیز این طیف را جستجو کرد. در این پژوهش در راستای آشکار کردن لایه‌های بنیادین تغییر تدریجی از مفاهیم «غلبه محیط طبیعی بر مصنوع»، «شرایط میانی» و «غلبه محیط مصنوع بر طبیعی» به‌عنوان نمایانگرهای سطح کاراکتر شهری استفاده شده است.</p>	<p>باز تعریف</p>

ادامه جدول ۴. بازتعریف مؤلفه‌ها براساس رویکرد تغییر تدریجی.

<p>پهنه‌های موجود بر روی طیف تغییر تدریجی معادل مجموعه‌ی زیستی در زیست‌بوم در نظر گرفته می‌شوند. هر پهنه محدود‌های متشکل از گونه‌های مختلف عناصر و با شدت شهری معین است. به عبارت دیگر برای هر محدوده می‌توان سطح معینی از شدت شهری را در وضع موجود در نظر گرفت. اکوزون<sup>۳۷</sup> به‌عنوان مفهوم معادل پهنه‌های تغییر تدریجی استفاده شده است (Talen, 2002, 295). همچنین هر پهنه مجموعه‌ای از عناصر با گونه‌های مختلف است که معیار گونه‌بندی آنها سطح شدت شهری می‌باشد. شدت هر گونه عنصر می‌بایست متناسب با شدت پهنه باشد تا محیط ایمرسیو شکل گیرد.</p>	<p><b>مجموعه‌ی زیستی</b></p>
<p>معیار شکل‌گیری مجموعه‌های زیستی که در تغییر تدریجی به آنها پهنه یا اکوزون اطلاق می‌شود، در حقیقت معیارهای پهنه‌بندی براساس شدت شهری و یا میزان غلبه‌ی محیط مصنوع و طبیعی بر یکدیگر می‌باشد. این معیارها براساس پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه‌ی تغییر تدریجی و با توجه به اینکه هدف این پژوهش ارائه‌ی شاخص‌های ارزیابی فرم در مقیاس میانی است، میزان نزدیکی به شریان‌های اصلی، تراکم جمعیتی بلوک شهری، محیط بلوک شهری و سطح و شدت اختلاط کاربری زمین در بلوک شهری معرفی می‌شود (Ibes, 2013, 70; Talen, 2009, 25). قابل‌ذکر است که اکوزون‌ها در مقیاس بلوک‌های شهری تعیین می‌شوند.</p>	<p><b>معیار شکل‌گیری مجموعه‌های زیستی</b></p>
<p>مقصود از تنوع در رویکرد تغییر تدریجی در دو مقیاس تجلی می‌یابد: (۱) در عناصر مصنوع (ساختمان‌ها، معابر، جلوخان‌ها) و در قالب گونه‌های متنوع از هر عنصر که فهرست آنها و گونه‌های متناظرشان براساس ویژگی‌های محدوده‌ی موردبررسی و امکانات و محدودیت‌های مطالعه تعیین می‌شوند؛ (۲) در پهنه‌ها یا اکوزون‌های تغییر تدریجی، به این معنا که هر محدوده‌ای که منطبق بر اصول تغییر تدریجی باشد، دارای پهنه‌هایی با گونه‌هایی مختلف است.</p>	<p><b>مقیاس‌های بروز تنوع</b></p>
<p>تنوع در گونه‌های عناصر مصنوع و پهنه‌های تغییر تدریجی براساس سطوح مختلف کاراکتر شهری ایجاد می‌شود. سطح کاراکتر شهری در پهنه‌ها در قالب معیارهای پهنه‌بندی ذکر شده در قسمت «معیار شکل‌گیری مجموعه‌های زیستی» تجلی کالبدی می‌یابد. اما در مورد عناصر، هر کدام از آنها می‌بایست براساس مشخصات کالبدی و دلالتشان بر سطوح مختلف شدت شهری، گونه‌بندی شوند. به‌عنوان مثال در مورد ساختمان‌ها، ارتفاع ساختمان معیاری است برای تعیین سطح شدت شهری. به صورتی که سطح شدت شهری در ساختمان نه طبقه بیشتر از ساختمان دوطبقه است.</p>	<p><b>معیار شکل‌گیری تنوع</b></p>
<p>در ارزیابی فرم مبتنی بر تغییر تدریجی، کلیماکس به وضعیتی اطلاق می‌شود که محدوده‌ی مورد مطالعه دربردارنده‌ی طیفی از پهنه‌ها با سطوح کاراکتر شهری مختلف است و بین آنها تفاوت فاحش و زنده‌ای مینی بر وجود ناهم‌جواری نامناسب دیده نمی‌شود.</p>	<p><b>کلیماکس</b></p>
<p>تکامل مجموعه‌ی زیستی که به معنای تکامل هر اکوزون است، به جزیانی اطلاق می‌شود که طی آن گونه‌ی حال حاضر پهنه به‌گونه‌ای با سطح بالاتر شدت شهری تغییر می‌یابد. چگونگی این جریان حائز اهمیت نبوده بلکه هدف صرفاً بررسی حضور پهنه در شرایط گذار به سطح بالاتر شدت شهری است.</p>	<p><b>تکامل مجموعه‌ی زیستی</b></p>
<p>اختلاط عناصر مصنوع مختلف به معنای کنار هم قرار گرفتن گونه‌های مختلف عناصر و تشکیل اجتماعی به نام پهنه یا اکوزون است. به‌عنوان مثال گونه‌ی ساختمانی (الف) می‌بایست مجاور گونه‌ی معبر (الف) یا (ب) واقع شود. در بطن تغییر تدریجی گونه‌بندی عناصر مبتنی بر سطح شدت شهری صورت می‌گیرد و برای تعیین اختلاط صحیح و مناسب آنها با یکدیگر می‌بایست گونه‌هایی از عناصر انتخاب شوند که دارای سطح شدت شهری متناسب با یکدیگر و متناسب با پهنه‌ای که در آن قرار دارند باشند. به‌عنوان مثال نمی‌توان در پهنه‌ای که دارای ویژگی‌های هسته شهری است (سطح بالای شدت شهری) نمی‌توان ترکیب دوگانه‌ی ساختمان‌هایی با سطح متوسط کاراکتر شهری و معابر مجاور آنها با سطح پایین شدت شهری را به‌طور هم‌زمان داشت.</p>	<p><b>معیار تنظیم اختلاط عناصر مصنوع مختلف</b></p>
<p>تکامل هر عنصر به معنای تغییر گونه‌ی حال حاضر آن به‌گونه‌ای با سطح بالاتر شدت شهری است. همان‌طور که در قسمت «معیار شکل‌گیری تنوع» بیان شد، سطوح متفاوت شدت شهری در هر عنصر براساس ویژگی‌های کالبدی خاص همان عنصر متجلی می‌شود.</p>	<p><b>تکامل عنصر</b></p>

جدول ۵. تعریف شاخص‌ها.

شاخص		مؤلفه	بُعد
تعریف	عنوان شاخص		
شاخص هم‌جواری دلالت بر مجموع سطوح تناسب پهنه‌های مجاور هم به لحاظ شدت شهری دارد. به عبارت دیگر در محدوده مورد مطالعه هر چه پهنه‌های مجاور هم، سطح شدت شهری نزدیک‌تری به یکدیگر داشته باشند، میزان این شاخص بالاتر است.	هم‌جواری	زیست‌بوم	بُعد ماهوی
شاخص تسلسل مکانی براساس نسبت تعداد هم‌جواری‌های مناسب (دارای حداکثر سطح تناسب) به تعداد کل هم‌جواری‌های موجود تبیین می‌شود. به این معنی که اگر در محدودهای هیچ هم‌جواری نامناسبی وجود نداشته باشد، می‌توان ادعا کرد که محدوده موردنظر تسلسل منظمی است از پهنه‌هایی که شدت شهری متنوع دارند.	تسلسل مکانی		
این شاخص نشان می‌دهد که تا چه اندازه گونه عناصر موجود در پهنه از شدت شهری متناسبی با پهنه موردنظر برخوردارند. از آنجایی که فراوانی گونه عناصر موجود مختلف است، هم برحسب تعداد گونه عنصر متناسب با شدت شهری پهنه و هم برحسب جمعیت عناصر متناسب با آن (به‌عنوان مثال تعداد معابری که کاراکتر متناسب با پهنه دارند) سنجیده و ارزیابی می‌شود.	برحسب تعداد گونه برحسب جمعیت عناصر	مجموعه زیستی	
براساس شاخص سازواری گونه عناصر با یکدیگر، تناسب سطح شدت شهری گونه عناصر موجود در پهنه سنجیده می‌شود. این شاخص در کل پهنه از مجموع سطوح سازواری هر دو گونه عنصر هم‌جوار هم به دست می‌آید. بنابراین می‌بایست ابتدا تعداد حالات هم‌جواری بین هر دو عنصر و وضعیت تناسب آنها به لحاظ شدت شهری استخراج شود. قابل ذکر است که وضعیت تناسب هر دو گونه عنصر مجاور هم در نمونه‌های مطالعاتی مختلف و براساس گونه عناصر موجود در آنها تعیین خواهد شد.	سازواری گونه عناصر با یکدیگر		
شاخص تنوع گونه پهنه، میزان تنوع پهنه‌های موجود که براساس شدت شهری پهنه‌بندی شده‌اند را برحسب تعداد، فراوانی و غالبیت آنها نشان می‌دهد.	تنوع گونه پهنه	تنوع	
شاخص تنوع گونه عنصر، میزان تنوع گونه‌های متفاوت عناصر موجود که براساس شدت شهری گونه‌بندی شده‌اند را برحسب تعداد، فراوانی و غالبیت آنها نشان می‌دهد. شاخص تنوع گونه عنصر از مجموع شاخص‌های گونه‌های موجود از عنصر موردنظر به دست می‌آید.	تنوع گونه عنصر		

ادامه جدول ۵. تعریف شاخص‌ها.

بُعد رویه‌ای	توالی	کلیماکس
		شاخص کلیماکس به‌عنوان یک شاخص کیفی نشان می‌دهد که آیا کل محدوده مورد مطالعه تسلسل منظمی از پهنه‌های با کاراکتر شهری متنوع هست یا خیر. بنابراین اگر شاخص تسلسل مکانی یک باشد، محدوده در شرایط کلیماکس قرار دارد.
	گذار	شاخص گذار نیز به هم به‌صورت کیفی و هم کمی مطرح می‌شود. اگر مطالعه اسناد طرح‌های توسعه پیشنهادی برای محدوده مورد نظر حاکی از این باشد که پهنه در حال تغییر است به‌گونه‌ای که در افق طرح دارای سطح بالاتر کاراکتر شهری خواهد بود، بنابراین محدوده در وضعیت گذار قرار دارد. بررسی وجود حالت گذار، فقط در پهنه‌هایی که به‌عنوان هم‌جواری‌های نامناسب شناخته شده‌اند صورت می‌گیرد.
هم‌فرگشت	دگرذیسی عناصر	این شاخص برحسب تعداد حالات ناسازوار در حال تغییر (از هر عنصر) به‌کل حالات ناسازوار آن تعیین می‌شود. وضعیت در حال تغییر به معنای تغییر سطح کاراکتر شهری است که براساس پیشنهادات طرح‌های توسعه موجود برای محدوده ارزیابی می‌شود. به‌عنوان مثال اگر براساس ضوابط پیشنهادی یک طرح توسعه ارتفاع ساختمانی در افق طرح از سه طبقه به پنج طبقه افزایش یابد، به‌عنوان گونه عنصر در حال تغییر شناخته می‌شود.

جدول ۶ تبیین شاخص‌های ارزیابی فرم، نحوه محاسبه، نوع، مقیاس ریخت‌شناسانه شاخص و مقیاس بررسی آن و وضعیت مبنای بررسی.<sup>۳۷</sup>

وضعیت مورد بررسی	مقیاس شاخص				نوع شاخص		شاخص	
	پیشنهادی	مجاوده	پهنه	عناصر مصنوعی	ریخت‌شناسانه	نحوه محاسبه	نماد	عنوان
✓		■□				$J = \sum_{t=1}^{N_{tj}} J_t$	J	هم‌جواری
✓		■	□			$T_t = \frac{J_r}{N_{tj}}$	T <sub>t</sub>	تسلسل مکانی
✓			■	□		$S_s = \sum_{i=1}^n \frac{S_{is}}{N_{ts}}$	S <sub>s</sub>	برحسب تعداد گونه
✓			■	□		$S_e = \sum_{i=1}^n \frac{S_{ie}}{N_e}$	S <sub>e</sub>	برحسب جمعیت عناصر
✓			■	□		$S_{(i,t)} = \sum_{t=1}^{\frac{n(n-1)}{2}} \frac{S_{(i,t)'e}}{N_{(i,t)'t}}$	S <sub>(i,t)'</sub>	سازواری گونه عناصر با یکدیگر
✓			■□			$H_t = - \sum_{z=1}^{T_z} (p_z \times \ln p_z)$	H <sub>t</sub>	تنوع گونه پهنه
✓				■□		$H_s = - \sum_{i=1}^n \sum_{s=1}^m (p_{is} \times \ln p_{is})$	H <sub>e</sub>	تنوع گونه عنصر
✓		■	□			-	-	کلیماکس
✓			■□			-	c	گذار
✓				■□		$E_s = \sum_{i=1}^n \frac{U_{ic}}{U_{it}}$	E <sub>s</sub>	دگرذیسی عناصر

جدول ۷. چارچوب کلی استخراج سطوح تناسب هر دو پهنة مجاور هم (شاخص هم‌جواری بین هر دو پهنة).

		غلبه محیط طبیعی			شرایط میانی		غلبه محیط مصنوع		
		T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	...	←	→	...	T <sub>n-2</sub>	T <sub>n-1</sub>
غلبه محیط طبیعی	T <sub>1</sub>	max	max	mid <sup>+</sup>		mid <sup>-</sup>	min	min	min
	T <sub>2</sub>	max	max	max		mid <sup>-</sup>	min	min	min
شرایط میانی	↑	mid <sup>+</sup>	max	max		max	mid <sup>-</sup>	min	min
	↓	mid <sup>-</sup>	mid <sup>-</sup>	max		max	max	mid <sup>-</sup>	min
غلبه محیط مصنوع	T <sub>n-2</sub>	min	min	mid <sup>-</sup>		max	max	max	mid <sup>+</sup>
	T <sub>n-1</sub>	min	min	min		mid <sup>-</sup>	max	max	max
	T <sub>n</sub>	min	min	min		Min	mid <sup>+</sup>	max	max

در ذات طبیعت را وام می‌گیرد تا براساس آن مناطق کلان‌شهری را در ارتباط با عرصه‌های طبیعی پیرامون آن به‌مثابه یک کل واحد سازمان دهد. در این مقاله، بهره‌مندی از اصول بوم‌شناسی به‌عنوان چهارچوب نظری تغییر تدریجی، دستاوردی نوین در برقراری ارتباط بین عرصه‌های طبیعی و مصنوع است.

با مقایسه تحلیلی تطبیقی بین دو نظام زیست‌بوم و تغییر تدریجی، «هم‌جواری»، «تسلسل مکانی»، «سازواری گونه عناصر با محیط برحسب تعداد گونه»، «سازواری گونه عناصر با یکدیگر»، «تنوع گونه پهنة»، «تنوع گونه عنصر»، «کلیماکس»، «گذار» و «دگرذیسی عناصر» به‌عنوان شاخص‌های ارزیابی فرم در مقیاس میانی ارائه شدند. به تعریف و مشخصات تفصیلی این شاخص‌ها در جدول ۵ و ۶ پرداخته شده است. در شاخص «سازواری گونه عناصر با محیط» هم جمعیتی از هر عنصر که کاراکتر شهری متناسب با پهنة موردنظر را دارند و هم تعداد گونه‌های موجود از هر عنصر که متناسب با شدت شهری پهنة هستند، در تعیین میزان سازواری گونه عناصر موجود ایفای نقش می‌کنند.

اما در شاخص «سازواری گونه عناصر با یکدیگر» تنها حالات صحیح هم‌جواری بین گونه عناصر مختلف مبنای احتساب شاخص قرار می‌گیرد. چراکه انتخاب گونه عنصر در طراحی و برنامه‌ریزی با رویکرد

علاوه بر این مبنای محاسبه شاخص هم‌جواری کل که مربوط به مجموع سطوح تناسب شدت شهری هر دو پهنة مجاور هم است، جدول ۷ می‌باشد. این جدول بر اساس مفهوم هم‌جواری و متناسب بودن پهنة‌های مجاور هم به لحاظ سطح شدت شهری تدوین شده است. در تنظیم این جدول برای تعیین شدت شهری از سه سطح کلی غلبه محیط مصنوع بر طبیعی، شرایط میانی و غلبه محیط طبیعی بر مصنوع استفاده شده است. برای شرایط میانی نیز دو حالت سوگیری به سمت غلبه محیط مصنوع بر طبیعی و سوگیری به سمت غلبه محیط طبیعی بر مصنوع در نظر گرفته شده است. حالت «max» بیانگر بیشترین سطح تناسب، «min» کمترین سطح تناسب، «+mid» سطح متوسط و متمایل به بیشترین سطح تناسب و «-mid» سطح متوسط و متمایل به کمترین سطح تناسب می‌باشد. این جدول در حقیقت چارچوبی کلی و اولیه است که در نمونه‌های مطالعاتی مختلف نیازمند تدقیق و تعیین مقادیر کمی برای سطوح مختلف تناسب است.

## نتیجه‌گیری

در این پژوهش با تأکید بر توسعه دانش به‌واسطه برقرار کردن ارتباطات میان‌رشته‌ای، مفاهیم پایه بوم‌شناسی مبنای استخراج شاخص‌های هنجاری ارزیابی فرم قرار گرفت. چراکه تغییر تدریجی شعور نهفته



بودن مفهوم تغییر تدریجی و اهمیت بعد زمان مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. به همین منظور، طرح‌های توسعه پیشنهادی هر محدوده به‌عنوان مبنای سنجش در دوره‌های زمانی مختلف انتخاب می‌شوند. از بین تمام شاخص‌های معرفی شده شاخص «گذار» و «دگردیسی عناصر» از این ویژگی برخوردارند.

بدیهی است که کلیه مداخلات طراحی شهری در مقیاس‌های مختلف لزوماً همان مقیاس را تحت تأثیر قرار نمی‌دهند و چه‌بسا که اثر اصلی مداخله در مقیاس دیگری نمایان شود. به‌عبارت‌دیگر در بیشتر موارد، دستیابی به یک نتیجه خاص در یک مقیاس معلوم نیازمند مداخله در مقیاس متفاوتی می‌باشد. بر همین اساس در جدول ۶ ستون مقیاس شاخص، هم نشان می‌دهد که شاخص مورد مطالعه مربوط به چه مقیاسی است و هم اینکه می‌بایست برای ارزیابی فرم در آن مقیاس و براساس شاخص مذکور بررسی را در چه مقیاسی انجام داد. در نهایت اینکه شاخص‌های ارائه شده می‌توانند به‌عنوان چارچوبی اولیه برای ارزیابی هنجاری فرم تلقی شوند که متناسب با نمونه مطالعاتی هر کدام از آنها قابلیت تدقیق و تعمیق شدن دارند.

بر این اساس نحوه تدقیق و تعمیم آنها در مکان‌ها با ویژگی‌های کالبدی مختلف می‌تواند مبنای تعریف پژوهش‌های آتی قرار گیرد. همچنین تدقیق مفهوم هریک از شاخص‌ها و اهمیت آنها در سایر رویکردهای هنجاری به فرم سؤالی است که در ادامه این پژوهش مطرح می‌باشد. علاوه بر این به دلیل اهمیت مکان محور بودن پژوهش‌های حوزه شکل کالبدی، شناخت شاخص‌هایی که در بسترهای مختلف، ماهیت شهری را تبیین می‌کنند از ابهامات چگونگی استفاده از مبانی و رهیافت تغییر تدریجی در طراحی و برنامه‌ریزی شهرها است.

## ۱- پی‌نوشت‌ها

1. Type
2. Pattern
3. Intensity
4. Urban character
5. Affordable Living Smart Growth Form-based codes, SEQ Place Model; A handbook for planners, designers and developers in South East Queensland.
6. Next Generation Planning
7. Charles C. Bohler
8. Elizabeth Plater-Zyberk

تغییر تدریجی با اولویت تناسب آن با کاراکتر شهری پهنه مورد نظر صورت می‌گیرد.

کلیه شاخص‌های ارائه شده به استثناء شاخص «کلیماکس» کمی هستند. در این مقاله، مفاهیم و اصول بوم‌شناسی به طراحی و برنامه‌ریزی شهری تعمیم داده شد. با این تفاوت که عناصر فرم شهری همانند گونه‌های حیوانی و جانوری به‌مرور زمان خود را با شرایط محیط سازگار نمی‌کنند. بلکه به‌واسطه فرایند طراحی و برنامه‌ریزی تغییر تدریجی در یک‌روند دوجانبه به‌گونه‌ای سازگار با شدت شهری زمینه و مکان و موقعیت جغرافیایی مورد نظر انتخاب می‌شوند و از سوی دیگر ماهیت شهری زمینه را نیز می‌سازند. به‌عبارت‌دیگر هم تحت تأثیر ماهیت انتخاب می‌شوند و هم شکل‌گیری آن را متأثر می‌سازند. ماهیت شهری که دلالت بر سطح غلبه محیط مصنوع و طبیعی بر یکدیگر دارد مفهومی کالبدی بوده در مقیاس‌های مختلف تبلور می‌یابد. همین موضوع نشان‌دهنده اصل فراکتال در هدایت و کنترل مبتنی بر تغییر تدریجی دارد. شدت شهری باعث شکل‌گیری پهنه‌ها و ایجاد تمایز بین گونه‌های هر عنصر مصنوع می‌شود. در نهایت شدت شهری مبنایی قرار می‌گیرد برای خلق مکان‌های ایمرسیو؛ مکان‌هایی که نه تنها کلیه عناصر فرم آن با شدتی متناسب با مکان شکل گرفته و انتخاب شده‌اند، بلکه عناصر مختلف نیز باهم سازوار بوده و متقابلاً یکدیگر را در دستیابی به کاراکتر مورد نظر تقویت می‌کنند.

شاخص «گذار» نیز با رویکرد دوگانه کمی و کیفی قابل تبیین و تفسیر می‌باشد. این دو شاخص با قرار داشتن یا نداشتن محدوده مورد مطالعه در شرایط کلیماکس یا گذار سنجیده می‌شوند. شاخص «گذار» دلالت بر نسبت تعداد پهنه‌های در حال گذار به تعداد کل پهنه‌های موجود نیز دارد. پهنه‌های در حال گذار پهنه‌هایی هستند که در مرحله پهنه‌بندی براساس معیارهای ذکر شده (فاصله از شریان‌های اصلی، تراکم جمعیتی، محیط بلوک و شدت اختلاط کاربری‌ها) امکان قرار گرفتن در هیچ‌یک از پهنه‌ها را نداشتند. اما مطالعه وضعیت پیشنهادی نشان می‌دهد که در افق طرح شرایط قرار گرفتن در یکی از گونه‌پهنه‌ها را خواهند داشت. همچنین پهنه‌هایی که در افق طرح به سطح بالاتری از شدت شهری ارتقاء می‌یابند نیز به‌عنوان پهنه‌های در حال گذار شناخته می‌شوند. هرچه محدوده‌ها شاخص گذار بیشتری داشته باشند بیانگر این است که احتمال قرار گرفتن آن در دوره زمانی مشخص در وضعیت کلیماکس بیشتر است. این موضوع دلالت بر مفهوم دوگانه تغییر تدریجی شدت شهری در طول زمان و مکان دارد.

علاوه بر این به دلیل اینکه مؤلفه‌های تغییر تدریجی در دو بعد ماهوی و رویه‌ای مفهوم می‌یابند، بخشی از شاخص‌ها با در نظر گرفتن فرایندی

۳۷. راهنمای جدول ۶:

- مقیاسی که شاخص موردنظر بر اساس مطالعه در آن مقیاس سنجیده می‌شود
- $J$  = شاخص همجواری کل
- $J_t$  = شاخص همجواری بین هر دو پهنه (جدول ۷)
- $T_t$  = شاخص تسلسل مکانی
- $J_r$  = تعداد همجواری‌های مناسب بین پهنه‌ها
- $N_{tj}$  = تعداد کل همجواری‌های موجود بین پهنه‌ها
- $S_g$  = شاخص سازواری گونه عناصر با محیط برحسب تعداد گونه
- $S_{tS}$  = تعداد گونه‌های سازوار هر عنصر
- $N_{tS}$  = تعداد کل گونه‌های موجود از هر عنصر
- $S_{t\theta}$  = شاخص سازواری گونه عناصر با محیط برحسب جمعیت عناصر
- $S_{t\theta}$  = تعداد حالات سازوار در هر عنصر
- $N_{\theta}$  = جمعیت کل عنصر موردنظر
- $S_{(i,i')}$  = شاخص سازواری گونه عناصر با یکدیگر
- $S_{(i,i')\theta}$  = تعداد حالات همجواری‌های سازوار بین دو عنصر
- $N_{(i,i')t}$  = تعداد کل حالات همجواری‌های موجود بین دو عنصر
- $n$  = تعداد عناصر موردبررسی

- مقیاسی که شاخص موردنظر در آن مقیاس تعریف می‌شود
- $H_t$  = شاخص تنوع گونه پهنه
- $T_z$  = تعداد گونه پهنه موجود
- $p_z = \frac{Z_g}{N_z}$  = فراوانی نسبی هرگونه پهنه
- $Z_g$  = جمعیت کل گونه پهنه موردنظر
- $N_z$  = تعداد کل پهنه‌ها
- $H_{\theta}$  = شاخص تنوع گونه عنصر
- $E_{tS}$  = تعداد گونه‌های موجود از هر عنصر
- $p_{tS} = \frac{E_{it}}{N_t}$  = فراوانی نسبی هرگونه عنصر
- $E_{it}$  = جمعیت کل گونه عنصر موردنظر
- $N_t$  = جمعیت کل عنصر موردنظر
- $E_g$  = شاخص دگردیسی گونه‌ها
- $U_{tC}$  = تعداد حالات ناسازوار در حال تغییر به سازواری (در هر عنصر)
- $U_{it}$  = تعداد کل حالات ناسازوار هر عنصر
- $C$  = نسبت تعداد پهنه‌های در حال گذار به تعداد کل پهنه‌های موجود
- $m$  = تعداد گونه‌های موجود از هر عنصر

9. Measurement
10. Evaluation
11. Discipline
12. Regulating plan
13. The Lexicon of New Urbanism
14. Stefanos Polyzoïdes
15. Street
16. Road
17. Rural
18. Sub-urban
19. General Urban
20. Urban Center
21. Urban Core
22. A transect
23. The transect

۲۴. Immersive Environment؛ این واژه در زبان فارسی، «همه‌جانبه» و «مستغرق کننده» ترجمه شده است که به علت نارسایی آنها نسبت به مفهوم کاربردی این واژه و پرهیز از ایجاد خلط مبحث، در پژوهش حاضر از معادل فارسی آن استفاده نمی‌شود.

25. Transect
26. SmartCode

۲۷. مبتنی بر اصول توسعه محلات سنتی امریکا (Traditional Neighborhood Development)

28. Climax condition
29. The Urbanist
30. Rural Preserve
31. Rural reserve
32. Specialized district
33. British Ecological Society
34. Succession
35. Community
36. Coevolution

## فهرست مراجع

13. Bohl, Ch. C., & Plater-Zyberk, E. (2006). Building Community across the Rural-to-Urban Transect. *Places* 18 (1), 4–17.
14. Cain, M. L., Bowman W. D., & Hacker, S. D. (2014). *Ecology*. (3th ed). Sunderland: Sinauer Associates.
15. Carmona, M., Marshall, S., & Stevens, Q. (2006). Design Codes: Their Use and Potential. *Progress in Planning* 65, 209–289.
16. Carmona, M., Tiesdell, S., Heath, T., & Oc, T. (2010). *Public Places, Urban Spaces; The Dimensions of Urban Design*. (2th ed). Oxford: Elsevier.
17. Clifton, K., Ewing, R., Knaap, G., & Song, Y. (2008). Quantitative Analysis of Urban Form: A Multidisciplinary Review. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability* 1 (1), 17–45.
18. Duany, A. (1999). *The Lexicon of The New Urbanism*. Miami: Duany Plater-Zyberk & Company.
19. Duany, A. (2013). *A General Theory of Landscape Urbanism*. In A. Duany & E. Talen (Ed.), *Landscape Urbanism and Its Discontents: Dissimulating the Sustainable City*, (pp. 115–24). Gabriola Island, BC: New Society Publishers.
20. Duany, A., & Brain, D. (2005). *Regulating as If Humans Matter: The Transect and Post-Suburban Planning*. In E. Ben-Joseph & T. S. Szold (Ed.), *Regulating Place; Standards and the Shaping of Urban America*, (pp. 293–332). New York: Routledge.
21. Duany, A., & Talen, E. (2002). Transect Planning. *Journal of the American Planning Association* 68, 245–66.
1. اردکانی، محمد رضا. (۱۳۹۳). *اکولوژی*. چاپ شانزدهم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۲. الکساندر، کریستوفر. (۱۳۸۴). *یادداشت‌هایی بر ترکیب فرم*. تهران: انتشارات روزنه.
۳. غفاری، غلامرضا. (۱۳۸۸). *منطق پژوهش تطبیقی*. مطالعات اجتماعی ایران ۳ (۴)، ۷۶–۹۲.
۴. کیوی، ریمون؛ و کامپنهود، لوک وان. (۱۳۹۱). *روش تحقیق در علوم اجتماعی*. (عبدالحسین نیک گهر، مترجم). تهران: نشر توتیا.
۵. گلکار، کورش. (۱۳۹۳). *آمار زدگی؛ نقدی بر افسون زدگی کمیت باورانه در پژوهش مسکن و محیط روستا*. ۴۵، ۱۷–۲۸.
۶. لینچ، کوین. (۱۳۸۱). *تئوری شکل شهر*. (حسین بحرینی، مترجم). تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۷. مرادی، سلمان؛ و امیره‌دائی، الناز. (۱۳۸۹). *تبیین مفهوم کدهای فرم‌بنیاد و جایگاه آن در جنبش نو شهرسازی*. *آبادی* ۶۸، ۷۰–۸۱.
8. Adler, Frederick R., & Tanner, C. J. (2013). *Urban Ecosystems; Ecological Principles for the Built Environment*. New York: Cambridge University Press.
9. Alexander, Christopher, Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I., & Angel, Sh. (1977). *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. New York: Oxford University Press.
10. Azimi, Nooreddin, Faroughi, M., & Tajbakhsh, M. (2014). Analysis of Physical Development and Activity Pattern along the Main Entrances in Rasht. *International Journal of Architectural Engineering & Urban Planning* 24 (2), 111–20.
11. Ben-Joseph, E. (2005a). CHAPTER 1; On Standards. In E. Ben-Joseph & T. S. Szold (Ed.), *Regulating Place; Standards and the Shaping of Urban America*, (pp. 1–16). New York: Routledge.
12. Ben-Joseph, E. (2005b). *The Code of The City; Standards and The Hidden Language of Place Making*. Cambridge, MA: MIT Press.

22. Duany, A., Wright, W., & Sorlien, S. (2009). *SmartCode Version 9.2*. Ithaca: New Urban News Publications.
23. Grant, B. (2012). Grand Reductions: 10 Diagrams That Changed City Planning. *The Urbanist* 518.
24. Haase, D., & Nuisl, H. (2010). The Urban-to-Rural Gradient of Land Use Change and Impervious Cover: A Long-Term Trajectory for the City of Leipzig. *Journal of Land Use Science* 5 (2), 123–141.
25. Ibes, D. (2013). *Advancing Sustainable Urbanism through Civic Space Planning & Design*. Unpublished phd's thesis, Arizona State University.
26. Ives, A. R. (2007). *Diversity and Stability in Ecological Communities*. In Robert M. May & Angela R. McLean (Ed.), *Theoretical Ecology; Principles and Applications*, (pp. 98–110). Oxford: Oxford University Press.
27. Kelbaugh, D. (2013). *Landscape Urbanism, New Urbanism and the Environmental Paradox of Cities*. In A. Duany & E. Talen (Ed.), *Landscape Urbanism and Its Discontents: Dissimulating the Sustainable City*, (pp. 57–86). Gabriola Island, BC: New Society Publishers.
28. Marcantonio, D. (2007). The Classicism of the Transect. *The Classicist* 7, 18–23.
29. McGrath, B., & Pickett, S. T. A. (2011). The Metacity: A Conceptual Framework for Integrating Ecology and Urban Design. *Challenges* 2 (4), 55–72.
30. McPhearson, T., Pickett, S. T. A., Grimm, N. B., Niemelä, J., Alberti, M., Elmqvist, Th., Weber, Ch., Haase, D., Breuste, J., & Qureshi, S. (2016). Advancing Urban Ecology toward a Science of Cities. *BioScience* 66 (3), 198–212.
31. Odum, E., & Barrett, G. W. (2005). *Fundamentals of Ecology*. (5th ed). Belmont: Thomson Brooks/Cole.
32. Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Childers, D. L., McDonnell, M. J., & Zhou, W. (2016). Evolution and Future of Urban Ecological Science: Ecology in , of , and for the City. *Ecosystem Health and Sustainability* 2 (7), 1–16.
33. Pickett, S. T. A., Kolasa, J., & Jones C. G. (2007). *Ecological Understanding: The Nature of Theory and the Theory of Nature*. (2th Ed). Burlington: Academic Press.
34. Rahnema, M. R., Roshani, P., Hassani, A., & Hossienpour, S. A. (2012). Use Principles of New Urbanism Approach in Designing Sustainable Urban Spaces. *International Journal of Applied Science and Technology* 2 (7), 195–203.
35. Richards, P. (2008). *A Transect of Urban Settlement Types; The Transect, Smartcode And Urban Steucture*. Queensland.
36. Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: University of Illinois Press.
37. Steiner, F. (2016). *Human Ecology; How Nature and Culture Shape Our World*. Island Press.
38. Talen, E. (2002). Help for Urban Planning: The Transect Strategy. *Journal of Urban Design* 7 (3), 293–312.
39. Talen, E. (2003). Measuring Urbanism: Issues in Smart Growth Research. *Journal of Urban Design* 8 (3), 195–215.
40. Talen, E. (2008). Beyond the Front Porch: Regionalist Ideals in the New Urbanist Movement. *Journal Of Planning History* 7 (1), 20–47.
41. Talen, E. (2009). *Urban Design Reclaimed: Tools, Techniques, and Strategies for Planners*. Chicago: APA Planners Press.

42. Townsend, C. R., Begon, M., & Harper, J. L. (2008). *Essentials of Ecology*. Oxford: Blackwell Publishing.
43. Vernez-Moudon, A. (1994). *Getting to Know the Built Landscape: Typomorphology*. In Karen A Franck and Lynda H Schneekloth (ed). *Ordering Space: Types in Architecture*

and Design, (pp. 289–311). New York: Van Nostrand Reinhold.

44. Walters, D. (2007). *Designing Community; Charrettes, Master Plans and Form-Based Codes*. Oxford: Architectural Press.





# Evaluation of Middle Scale Urban Form in Accordance with Transect as a Theory and Approach

*Mehran Alalhesabi\**, Ph.D. Assistant Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Iran University of Science and Technology.

*Mostafa Behzadfar*, Ph.D. Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Iran University of Science and Technology.

*Elnaz Amirhodaie*, Ph.D. student, Department of Architecture and Urban Planning, Iran University of Science and Technology.

## Abstract

In different periods, urban form as substantial dimension of urban design has been core issue involving all urban designers with different approaches. The literature reviewing indicates that urban form can be treated with various approaches under positive or normative point of view. According to the issues involved in urban measurement, different point of views lead to explore three interrelated aspects of urban study- the Measurement, Evaluation, and Representation of urban form. In addition there is a need to adopt a strategic approach in dealing with urban issues. Therefore, the paper considering with normative point of view put emphasis on urban form evaluation.

In recent years, most recent innovation of new urbanism so called “transect” has been a very common theory and approach in urban design and planning specifically in America and Europe, although it is being used in a limited way in the Middle East. The transect approach described in this paper is based on a publication known as the Lexicon, a multi-authored compendium of New Urbanist definitions and codes. Urban design and planning seek to create an immersive environment. This type of environment can be created by specifying and arranging the elements which comprise that environment in a way that is true to locational character which seems to be intrinsic to the place. To be immersive in urban environments is identified with their level and intensity of urban character. There is no scrutiny of how urban form has been created in accordance with transect theory and transect approach is characterized while much more research has been done on transect theoretical framework. Therefore the paper presents an overview of transect as theory and approach, exploring how urban form can be evaluated in accordance with transect.

In this regard, transect indices are identified by using three-steps research methodology that is characterized in determination of “dimensions”, “components” and “indices”. Principles of transect are categorized in “substantial” and “procedural” dimensions. This research uses “ecology” as a basic discipline for interpretation of “components”. In other words, “ecology” has been a reliable criterion to extract indices. In this regard, basic concepts of ecology conceptualizing transect are recognized—“ecosystem”, “community”, “diversity”, “succession”, and “coevolution”. Afterwards, critical issues and concepts that have to be redefined in order to interpret of “components” and “indices” are determined by comparative comparison between transect and ecology as basic discipline. In addition, it’s done to redefine basic concepts in macro level – scale and context – in transect in according to what they are meaning in ecology. Therefore, transect indices are extracted from these basic concepts as “components”. They are as follows: “juxtaposition”, “locational sequence”, “suitability between urban elements types and urban character of environment” that has been defined by “number of types been found” and “population of elements with specific type”, “suitability between urban elements compared to each other”, “diversity of transect zone types”, “diversity of urban elements types”, “climax”, “transition”, and “coevolution of urban elements”. Eventually the paper present a framework in order to quantify these indices according to relative abundance formula.

**Keywords:** Urban Form Evaluation, New Urbanism, Transect, Principle of Ecology, Urban Character (Urban Intensity)

\* Corresponding Author: Email: alalhesabi@iust.ac.ir