

مدیریت رشد کلان‌شهر تهران بر پایه شاخص رشد هوشمندانه (SGI): کاربست تکنیک چهار دی (4D) در برآورد مسافت طی شده وسیله نقلیه (VMT)

محمود شورچه *

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۵

چکیده

یکی از مهم‌ترین مسائل شهری، رشد بیش‌ازحد آن‌ها در قالب کلان‌شهرهاست. این رشد فزاینده در اغلب موارد می‌تواند با آثار و پیامدهای زیست‌محیطی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- سیاسی بسیاری همراه باشد. یکی از رویکردهای بسیار مؤثر برای مقابله با این مسئله، «مدیریت رشد شهری» است. «مدیریت رشد شهری» به‌عنوان یک راهبرد عملی در طی چند دهه گذشته کوشیده است از طریق برخی رویکردها، سیاست‌ها و برنامه‌ها، فرایند رشد کلان‌شهرها را در مسیری پایدارتر و هوشمندانه‌تر هدایت کند. ازجمله مدل‌های بسیار مهم و کاربردی در برآورد کمی وضعیت رشد شهری، مدل «شاخص رشد هوشمندانه» (SGI) است که از تکنیک‌های گوناگونی، ازجمله تکنیک «چهار دی» (4D)، استفاده می‌کند. با عطف به پیشینه نظری و تکنیکی در این زمینه، این مقاله، کلان‌شهر تهران را بر پایه برخی شاخص‌های رشد هوشمندانه و در چارچوب رویکرد مدیریت رشد شهری، مورد تحلیل و بررسی قرار داده است. نتایج به‌دست‌آمده در این مقاله نشان می‌دهد که مداخله مثبت در وضعیت «تراکم»، «تنوع»، «طراحی» و «دسترسی» در فصل مشترک کاربری زمین- حمل‌ونقل می‌تواند اثر معناداری بر مسافت طی شده وسایل نقلیه داشته و در نتیجه سبب کاهش در میزان جابجایی‌ها و کنترل رشد در منطقه کلان‌شهری تهران شود.

واژگان کلیدی: مدیریت رشد شهری، شاخص رشد هوشمندانه، مسافت طی شده وسیله نقلیه، کلان‌شهر تهران.

* دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

مقدمه

«رشد»، موضوعی کانونی در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری شهری و منطقه‌ای است. رشد، هم ایجادکننده فرصت‌ها و هم تهدیدهاست. فعالان اقتصادی و کنشگران سیاسی اغلب رشد شهری را نشانه موفقیت محلی و رونق و شکوفایی قابلیت‌ها و توان‌ها می‌دانند؛ اما ساکنین ممکن است به دلیل دغدغه‌های مربوط به ترافیک و شلوغی، از بین رفتن فضای باز و تغییرات سریع در محیط‌های شهری، با رشد مخالف باشند. به هر رو، موافقان و مخالفان رشد به یکسان در پی راه‌حلهایی برای مسائل مرتبط با توسعه شهری هستند. برای نمونه، حکومت‌ها اغلب خواهان رشد شهرها هستند، اما هم‌زمان به مدیریت اثرات خارجی که ایجاد می‌کند نیاز دارند. برنامه‌ریزان نیز انواع برنامه‌ها را با وعده ارائه ابزارهایی برای شکل‌دهی به میزان، ویژگی و موقعیت مکانی رشد شهری ارائه می‌دهند.

به هر رو، امروزه، یکی از مهم‌ترین مشکلات شهری، رشد بیش‌ازحد آن‌ها در قالب مادر شهرها و کلان‌شهرهاست. این رشد شهری به‌طور کلی (چه در کشورهای شمال و چه جنوب، چه شرق و چه غرب) با آثار و پیامدهای زیست‌محیطی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- سیاسی بسیاری همراه بوده است. کلان‌شهر «تهران» یکی از همین نمونه‌هاست. این شهر، از زمانی که به‌عنوان پایتخت کشور انتخاب می‌شود (در سال ۱۱۶۴ ش. از سوی محمدخان قاجار) و پس از پشت‌سر گذاشتن فرایند نوگرایی (در دوره قاجاریه، پهلوی و سپس انقلاب اسلامی)، تبدیل به کانون تحولات شهری می‌شود. این شهر در حال حاضر با جمعیت بیش از ۸/۶ میلیون نفر (و با بیش از ۱۲ میلیون نفر در منطقه کلان‌شهری) (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵)، بزرگ‌ترین و متراکم‌ترین شهر کشور است که با مشکلات عدیده‌ای مواجه است و «مدیریت هوشمندانه رشد» آن، مسئله‌ای مهم و اساسی است؛ زیرا روند رشد شهری به‌صورت الگوی رایج، به نظر می‌رسد قادر به ساخت شهری بهتر و در نتیجه زندگی بهتر برای شهروندان نخواهد شد و روزبه‌روز نیز ناپایدارتر از قبل پیش خواهد رفت.

ازجمله مسائل اساسی که کلان‌شهر تهران در حوزه «مدیریت رشد شهری» با آن روبروست، می‌توان به این موارد اشاره کرد: نزدیکی فزاینده به آستانه «ظرفیت کشش اکولوژیکی» منطقه کلان‌شهری تهران در نتیجه بارگذاری بیش‌ازحد جمعیت، سکونتگاه و فعالیت‌ها و در پی آن ظهور بحران درزمینه منابع آبی، زمین، آلودگی هوا، از بین رفتن محیط‌زیست و زمین‌های کشاورزی و همچنین خطر زلزله و سیل؛ تثبیت یک چرخه ناپایدار از «وابستگی به خودرو» و در پی آن، شکل‌گیری پدیده «رشد پراکنده شهری» (پراکنده‌رویی) و در نتیجه، ائتلاف منابع (اکولوژیکی و اقتصادی) شهر و تحمیل

هزینه‌های بسیار (از جمله هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی) بر دوش شهر و شهروندان از یک‌سو و تنزل کیفیت زندگی در شهر از سوی دیگر؛ چیرگی اصل «تفکیک کاربری‌ها بر نظام کاربری زمین» و منطقه‌بندی تک- کارکردی بر طرح‌های توسعه شهر تهران و در نتیجه، تشویق رشد شهر به صورت پراکنده، ناکارآمد و ناپایدار، افزایش فواصل سفر، تشویق استفاده از خودروی شخصی، مصرف زمین‌های بیشتر و...؛ چیرگی پارادایم «جابجایی-محور» بر نظام حمل‌ونقل شهری و در نتیجه، سرمایه‌گذاری فزاینده در بخش بزرگراه‌سازی و توجه ناکافی به ساخت «محل‌های با قابلیت پیاده‌روی» و تشویق «برنامه‌های دسترسی-محور» و پیاده-محور؛ و در نهایت، «مسیر و جهت رشد شهری» در منطقه کلان‌شهر تهران به سمت نواحی پیرامونی و مصرف زمین‌های کشاورزی و در نتیجه، توجه ناکافی به موضوع بازساخت و بازآفرینی بافت‌های فرسوده شهری، استفاده بهینه از فضاهای درون-شهری، تشویق تراکم‌ها و فشردگی‌های لازم، کاربری‌های ترکیبی و توسعه میان‌افزا.

با توجه به موارد پیش‌گفته (که بردارها و بنیان‌های مدیریت رشد شهری را شکل می‌دهند)، می‌توان چنین گفت که بخش عمده‌ای از مسائلی که امروزه کلان‌شهر تهران از نظر «فضایی و مکانی» با آن روبروست، در حوزه «مدیریت رشد شهری» جای می‌گیرد؛ ضمن آنکه بروز و ظهور آن‌ها نیز تا حد زیادی ریشه در آن پارادایم حاکم بر «مدیریت رشد شهری» داشته که در طی چند دهه اخیر بر این شهر حکم فرما بوده است. به بیان دیگر، انگاشت اصلی این پژوهش بر این ایده استوار است که حل بسیاری از مسائل موجود در کلان‌شهر تهران، بدون اتخاذ رویکردی مناسب در حوزه «مدیریت رشد شهری» بسیار دشوار خواهد شد. بر این اساس، به نظر می‌رسد پارادایم‌ها، رویکردها، سیاست‌ها و برنامه‌های متداول در حوزه «مدیریت رشد شهری» در کلان‌شهر تهران نیازمند تحولاتی لازم و ارائه جایگزین‌هایی کارآمدتر برای نزدیکی به وضعیتی بهره‌ورتر، پایدارتر، عادلانه‌تر و زیباتر است.

ضرورت انجام چنین پژوهشی به این مسئله بازمی‌گردد که در سطح کلان، جایگاه و اهمیت کلان‌شهر تهران در کشور از یک‌سو و الگوی رشد ناپایدار آن از سوی دیگر، زندگی میلیون‌ها انسان را به صورت مستقیم و غیر-مستقیم در آینده با خطرات جدی مواجه خواهد ساخت. همان‌طور که معروف است، هر جامعه‌ای چیزی جز شهرها و روستاهای پیرامون شهرهایش نیست و دگرگونی‌های موجود در هر جامعه‌ای، تقریباً معادل تحولات در شهرها

فهمیده می‌شود. بر این اساس، ادامه روند کنونی الگوهای رشد در کلان‌شهر تهران در آینده، سناریویی بسیار تراژیک را برای جامعه و شهروندانش رقم خواهد زد. تحلیل علل و ریشه‌های «رشد ناکارآمد این کلان‌شهر» و ارائه راهبردهای جایگزین برای بهبود آن به شکل مؤثر، می‌تواند به مدیران و مجریان طرح‌های توسعه این شهر کمک کند تا الگوی رشد آن را به شکل هوشمندانه‌تری مدیریت و هدایت کنند؛ ضمن آنکه شهروندان آن نیز از کیفیت زندگی بهتری برخوردار شوند.

بر این اساس، هدف اصلی این پژوهش، نخست، مروری تحلیلی بر پیشینه، رویکردها و سیاست‌های موجود در مدیریت رشد شهری؛ بررسی توصیفی وضع موجود کلان‌شهر تهران بر پایه ابعاد و شاخص‌های مدیریت رشد شهری (تا آنجا که داده‌ها و اطلاعات امکان چنین بررسی را به پژوهشگر داده است)؛ و در پایان، استفاده از مدل «شاخص رشد هوشمندانه» به‌عنوان یکی از مدل‌های کارآمد در تبیین روابط علی بین کاربری زمین و حمل‌ونقل و پیش‌بینی اثرات «تراکم»، «تنوع»، «طراحی» و «دسترسی» بر میزان جابجایی و کنترل رشد شهر تهران در یک بازه زمانی مشخص است.

پرسش اصلی پژوهش در سطح کلی آن است که «شاخص رشد هوشمندانه» چگونه می‌تواند برای مدیریت رشد کلان‌شهر تهران به خدمت گرفته‌شده و چه متغیرهایی در این زمینه بیشترین اثرگذاری را دارند؟ در سطح جزئی نیز این پرسش مطرح است که تغییرات در شاخص‌های «تراکم»، «ترکیب»، «طراحی» و «دسترسی» در افق سال ۱۴۰۵ در شهر تهران چه تفاوتی در سرانه مسافت طی‌شده هر وسیله نقلیه در روز و در نتیجه مدیریت بهتر رشد این شهر ایجاد خواهد کرد؟ با توجه به این پیش‌فرض که بخش عمده‌ای از چالش‌های موجود در رشد کلان‌شهر تهران به نوع توسعه‌ای وابسته است که در حوزه تراکم، ترکیب، طراحی و دسترسی (در فصل مشترک کاربری زمین و حمل‌ونقل) انجام می‌شود.

بنیان‌های فکری پژوهش

بنیان‌های فکری پژوهش، در قالب مروری تحلیلی بر «پیشینه»، «رویکردها» و «سیاست‌ها» در مدیریت رشد شهری به شرح زیر تنظیم یافته است.

پیشینه

از زمان ساخت شهرها و توسعه آن‌ها، حکمرانان و تصمیم‌گیران در پی مدیریت رشد بوده‌اند. دیوارهای شهرهای باستانی نه تنها از ساکنین در برابر تهدیدهای بیرونی محافظت می‌کرد، بلکه می‌توانست یک نوع کنترل بر توسعه شهر اعمال کند. در همین دوره، رشد سکونتگاه‌ها در بیرون از دیوارهای شهر، به‌نوعی بیانگر ناتوانی تصمیم‌گیران در مدیریت و جلوگیری از رشد محسوب می‌شد. گاهی، برخی طراحان شهری در دوره قدیم، حدود معینی را برای رشد یک شهر (معمولاً بر حسب مساحت یا جمعیت) مشخص می‌کردند. در سده‌های بعدی، به‌تدریج دیوار به‌عنوان یک عامل کنترل‌کننده‌ی رشد شهری، جای خود را به کمربندهای سبز در پیرامون شهرها می‌دهد. به هر رو، تاریخ تحولات رشد شهری، بیانگر شکست تلاش‌ها در شکل‌دهی یا کنترل بر رشد شهری بوده است (ر.ک. Sjöberg, 1960; Mumford, 1961).

در سده نوزدهم هم‌زمان با رشد سریع شهرهای صنعتی در بسیاری از کشورها، دغدغه‌های بسیاری درباره شلوغی، بیماری و ناکارآمدی‌ها شکل می‌گیرد. نرخ‌های بالای مهاجرت به شهرها در اواخر سده نوزدهم و بیستم، هم‌زمان با گذار اقتصاد از کشاورزی به صنعتی، سبب تغذیه رشد سریع در بسیاری از شهرها می‌شود. در سال‌های نخست سده بیستم، برنامه‌ریزی شهری/شهرک مدرن، به‌عنوان ابزاری برای کنترل تکنولوژیکی و ارتقای سلامت در شهر نگریده می‌شود. این حرکت نخست در قالب «جنبش زیباشهر» خود را نشان می‌دهد. در این میان، ابنیزر هاورد (۱۹۰۲) یکی از بانفوذترین نظریه‌ها درباره شیوه برنامه‌ریزی و مدیریت رشد شهری را ارائه می‌دهد. طرح باغشهر او برای جلوگیری از رشد پراکنده بزرگ‌ترین شهرها، همچون لندن، مدلی از شهرهای اقماری برنامه‌ریزی‌شده با حدود ۳۰ هزار نفر جمعیت را نشان می‌دهد که از طریق سیستم‌های حمل‌ونقل چندمنظوره و احاطه‌شده توسط یک کمربند حفاظتی از زمین‌های کشاورزی، یک مجموعه شهری را شکل می‌دهند. هاورد، به‌جای واگذاری موضوع رشد و توسعه شهر به سازندگان خصوصی که انگیزه اصلی آن‌ها کسب سود بیشتر است، بر این باور است که حاکمیت شهری باید عهده‌دار تنظیم و برنامه‌ریزی رشد شهری باشد. نظریه باغشهر هاورد، اثر زیادی بر توسعه محله‌ای در بسیاری از بخش‌های جهان در نیمه نخست سده بیستم داشته است (Howard, 2003).

با رشد سریع اقتصادی پس از پایان جنگ جهانی دوم و افزایش اثرات سیاست‌های دولت رفاه در کشورهای غربی، دولت‌های محلی به سمت برنامه‌ریزی به‌عنوان ابزاری برای کنترل چگونگی و موقعیت مکانی رشد متوسل می‌شوند. در جوّ خوش‌بینانه و ایمان به علم مدرن، «برنامه‌ریزی برای رشد» تبدیل به یکی از بخش‌های کانونی برنامه‌ریزی جامع کاربری زمین می‌شود. در چنین فضای فکری، برنامه‌ریزان با رشد همچون امری اجتناب‌ناپذیر، مطلوب و رام‌شدنی می‌نگرند که از طریق اعمال اقدامات فنی می‌توان به ارزیابی ظرفیت‌ها، شناسایی موقعیت‌های مکانی مناسب و به‌کارگیری قوانین و مقررات دست‌یافت. در برخی کشورها، راهبردهای برنامه‌ریزی و توسعه سکونتگاه‌های شهری به سمت نواحی پیراشهری، مبتنی بر انگیزه‌های تجاری و طرفداری از رشد بوده است. از این‌رو، برنامه‌ریزان به شیوه‌های گوناگون در مسیر تشویق رشد اقتصادی و در پی آن، شهری‌شدن فزاینده قرار می‌گیرند (Ward, 2002).

در طی دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، برنامه‌ریزان شهری، نظریه‌هایی درباره تخریب محله‌های فرسوده و قدیمی و در مقابل نوسازی شهری به‌عنوان راهبردی برای خلق «رشد سالم شهری» ارائه می‌دهند. تمرکز این برنامه‌ریزان بر جایگزین‌سازی کاربری‌های ترکیبی پژمرده و زوال‌یافته در محله‌های مربوط به گروه‌های اجتماعی کم‌درآمد و قدیمی واقع در بخش‌های مرکزی و درونی شهرها، با الگوهای کاربری زمین بازر و تفکیک‌یافته است. برنامه‌ریزان، به‌طور کلی طرفدار برنامه‌ریزی منطقه‌ای و درعین‌حال به‌کارگیری منطقه‌بندی و سایر قوانین و مقررات برای شکل‌دهی به رشد جدید شهری هستند. به هر رو، اکثر چنین سیاست‌هایی، درنهایت سبب ایجاد نوعی پراکنده‌رویی شهری و الگویی از رشد شهری ناخواسته و ازهم‌گسیخته در مقیاس منطقه شهری می‌شود (Bruegmann, 2005).

در طی دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، برخی دولت‌ها شروع به واکنش در برابر سرشت، میزان، موقعیت و اثرات رشد شهری شتابان می‌کنند. در این دوره، موج نخست مدیریت رشد در امریکا شکل می‌گیرد. این موج نخست می‌کوشد عمدتاً از طریق برنامه‌ریزی کاربری زمین، سیاست‌هایی مبنی بر حفاظت از زمین‌های کشاورزی را در پیش بگیرد. برخی کشورها در قالب فعالیت‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای، به سمت نوعی سیاست کنترل رشد شهری روی می‌آورند (برای نمونه در فرانسه و کانادا). از این‌رو در دهه ۱۹۷۰، مدیریت ویژگی‌های رشد شهری و اثرات خارجی رشد مدرنیستی تبدیل به یکی از چالش‌های عمومی در زمینه از بین رفتن زمین‌های کشاورزی در نواحی پیراشهری، شلوغی و ترافیک و مصرف فضاهای باز و چشم‌اندازهای طبیعی می‌شود. در همین دوره است که گزارش باشگاه

رُم با نام «محدودیت‌های رشد»، سبب تشویق برخی پژوهشگران دیگر برای بحث درباره خطرات رشد نامحدود می‌شود (Meadows et al, 1972). در دنیای درحال توسعه نیز، شهری‌شدن شتابان، سبب نیاز اضطراری به برنامه‌ریزی مسکن و دسترسی مناسب به خدمات و زیرساخت‌های شهری می‌شود. به‌طور کلی می‌توان گفت، مدیریت رشد از دهه ۱۹۷۰ به بعد، تبدیل به یکی از دغدغه‌های اصلی برنامه‌ریزی می‌شود.

با عطف به آنچه گفته شد می‌توان چنین گفت که رویکرد «مدیریت رشد شهری»^۱ یکی از مباحث مهم در برنامه‌ریزی و طراحی کاربری زمین- حمل‌ونقل محسوب می‌شود که تاریخ آن به دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ و در واکنش به رشد سریع شهری در پیرامون کلان‌شهرها و به‌ویژه رشد حومه‌نشینی بازمی‌گردد. «مدیریت رشد شهری» به‌طور مستقیم با رشد جمعیت شهری در ارتباط است (Pallagst, 2007; 9). هدف اصلی «مدیریت رشد شهری» این است که اقدامات توسعه‌ای در شهر باید به موازات زیرساخت‌های لازم صورت بگیرد (Cullingworth, 1997: 125-152). مدیریت رشد شهری به معنای اجرای مقررات در زمینه کاربری‌های زمین شهری به‌منظور کنترل نوع، مکان، کیفیت، مقیاس، میزان و زمان توسعه است (Porter, 1997). آشکار است که ظرفیت‌های کشش اجتماع‌های محلی و منابع سیستم‌های آبی و فاضلاب‌ها محدود است و رشد گسترده‌ی مادرشهرها با روند کنونی، به‌ویژه اگر به‌صورت الگوهای ناکارآمد و پراکنده صورت بگیرد، آینده بسیار ناپایداری را پیش روی شهروندان قرار خواهد داد (Ewing et al, 2002; Pallagst, 2007).

ماهیت برنامه‌های ارائه‌شده در زمینه مدیریت رشد، در سال‌های نخست آن (دهه ۱۹۶۰)، به شکل گسترده‌ای، مبتنی بر رویکردهای برنامه‌ریزی رویه‌ای و تحلیل سیستم‌هاست. به دنبال شیوه‌های برنامه‌ریزی تنظیمی و کمی در آن زمان، ابزارهایی نظیر «مرزهای رشد شهری» (UGB)^۲ و «مرحله‌بندی رشد» مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌بیان دیگر، نسل اول مقررات رشد اغلب به‌عنوان اضافه و پیوستی بر شیوه برنامه‌ریزی و مقررات منطقه‌بندی موجود به اجرا گذاشته می‌شود. از نظر پورتر (۱۹۹۷) تا دهه ۱۹۸۰ به طول می‌انجامد تا تکنیک‌های مدیریت رشد به‌مثابه ابزارهای اصلی در برنامه‌ریزی شهری- منطقه‌ای مورد استفاده قرار بگیرد.

1. Urban growth management
2. Urban growth boundaries

به هر رو، در طی دهه ۱۹۹۰، مدیریت رشد شکل شدیدتر و آشکارتری به خود می‌گیرد. هم‌زمان با چنین تحولاتی در مدیریت رشد، توسعه دیگری از درون رویکرد مدیریت رشد به سمت روندهای جدیدتر و ماندگارتر پدیدار می‌شود که امروزه با عنوان «رشد هوشمندانه»^۱ معروف شده است. این نوع رویکرد می‌کوشد افزون بر تمرکز بر فرایندهای رشد در پیرامون شهرها، همچنین بر مدیریت هوشمندانه رشد در فضاهای مرکزی و درونی شهر، به‌ویژه بر پایه شاخص رشد هوشمندانه در فصل مشترک بین کاربری زمین و حمل‌ونقل شهری توجه کند (Stein, 1993). کایدن^۲ (۲۰۰۲) رشد هوشمندانه را یکی از میراث‌های زبان‌شناختی مدیریت رشد تعریف می‌کند و برخلاف همه لفاظی‌های دیگری که پیرامون این اصطلاح طرح شده، آن را درون فرایند تکاملی مدیریت رشد قرار می‌دهد. در این دوره، مدیریت رشد به‌شدت تحت تأثیر جنبش اکولوژیکی قرار دارد و رشد هوشمندانه در عمل به‌مثابه تبلور فضایی نظریه توسعه پایدار تلقی می‌شود. بر این اساس، رویکرد «رشد هوشمندانه» را به‌طور کلی می‌توان به‌عنوان رویکرد آمریکایی به شهر پایدار و برنامه‌ریزی شهری - منطقه‌ای نگریست.

در طی دهه‌های اخیر، نهادهای دولتی و خصوصی بسیاری از جمله همکاران جدید کنفرانس رشد هوشمندانه (www.outreach.psu.edu)، مرکز ملی رشد هوشمندانه (<http://www.smartgrowth.umd.edu>) و شبکه رشد هوشمندانه (www.smartgrowth.org) کوشیده‌اند تجربیات، دستاوردها و گزارش‌های خود را در سطح بین‌المللی به اشتراک بگذارند. در این میان، «راهبردهای مدیریت رشد شهری»^۳ شامل ابزارهای مختلف به‌منظور مدیریت مقدار، نوع، حدود، میزان و کیفیت توسعه شهری تعریف شده است. به‌بیان دیگر، «راهبردهای مدیریت رشد شهری» می‌تواند برای تعیین اینکه چه مقدار رشد، چه نوع رشد، کجا و چگونه صورت بگیرد، به کار گرفته شود.

در طی دو دهه اخیر (۲۰۰۰-۲۰۱۰) نیز، رویکرد «نوشهرگرایی» (Duany et al, 2000)، «رشد هوشمندانه» (Dierwechter, 2008) و «منطقه‌گرایی جدید» یا نومنطقه‌گرایی (Calthorpe and Fulton, 2001)، اهداف «مدیریت رشد شهری» را به‌طور کامل دنبال کرده است. ازجمله مناطق شهری که چنین رویکردی را به مرحله اجرا گذاشته‌اند می‌توان به هاوایی، اورگون، فلوریدا^۴، کالیفرنیا^۱ و نیوجرسی^۲ اشاره کرد. هر یک

1. Smart growth
 2. Kayden
 3. Urban growth management strategies (GMS)
 4. www.baldwinparkfl.com

از این شهرها، به‌نوعی با مسئله مدیریت رشد درگیر بوده‌اند. هاوایی با رشد سریع و از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، اورگون با فشار توسعه بر خطوط ساحلی، ورمونت با افزایش ناگهانی عظیم در فشارهای توسعه، فلوریدا با از بین رفتن دسترسی عمومی به ساحل و نیوجرسی با شهری‌شدن انبوه مواجه بوده است.

از جمله عناصر کلیدی در مدیریت رشد شهری می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- هماهنگی بین سازمان‌های شهری،

- هم‌زمانی و توازن بین زیرساخت‌های لازم شهری با اقدامات توسعه‌ای،

- محدود نمودن روند رشد شهری و ارائه گزینه رشد فشرده و متراکم در مقابل رشد

پراکنده T

- هم‌راستاسازی مدیریت رشد شهری با رشد و توسعه اقتصادی و

- حفاظت از سیستم‌های طبیعی شامل، زمین، هوا و آب (DeGrove and Mines,)

(1992; 161).

رویکردها

با توجه به شرح پیشینه فوق، اکنون می‌توان رویکردهای اصلی در مدیریت رشد شهری را به شرح زیر مشخص و خلاصه کرد (Porter, 1997; Dierwechter, 2008: 53; Downs,) (2004; Pallagst, 2007):

رویکرد کنترل رشد یا ضد رشد

این رویکرد به‌طور کلی به دنبال حفظ و نگهداری فضاهای باز و حفاظت از کیفیت محیط است. نمونه طرح‌های مشخص در این رویکرد، استفاده از کمربندهای سبز در پیرامون مادر شهرهاست. ایده «کمربند سبز» یا «مرزهای رشد شهری» ابتدا توسط گروهی از دانشمندان برجسته انگلستان از جمله آلفرد مارشال (پدر اقتصاد نئوکلاسیک)، ابرکرامبی، هاورد و آنوین مطرح می‌شود (Miller, 1992). «مرزهای رشد شهری» را می‌توان به‌عنوان خطی تعریف کرد که در اطراف یک شهر در فاصله مناسب برای رشد و توسعه قابل‌انتظار کشیده می‌شود. مناطق خارج از این خط که هر نوع ساخت‌وساز و آماده‌سازی زمین در آن‌ها ممنوع است، شامل زمین‌های کشاورزی، مناطق حساس محیطی، اکوسیستم‌های خاص و

1. <http://drusilla.hsra.unc.edu>

2. <http://www.nj.gov/dca/osg>

پارک‌هاست. هدف این کار، تعیین حدود شهر با استفاده از تعیین مرزهای شهر و هدایت شهر به سمت مناطق شهری موجود است که دارای انواع زیرساخت‌ها و خدمات است. این کار سه هدف کلی را دنبال می‌کند: الف) مدیریت نرخ رشد و توسعه مسکونی و تجاری شهر، ب) افزایش استفاده از حمل‌ونقل عمومی و ج) تشویق توسعه میان‌افزا در توسعه‌های موجود و حومه‌های موجود در حلقه داخلی شهر (Pallagst, 2007; DETR, 2001; Amati, 2008).

رویکرد رشد فشرده یا میان‌افزا

هدف این رویکرد به‌طور کلی توسعه مجدد نواحی هسته‌ای شهر و توسعه میان‌افزار در بخش‌های درونی شهر است. نمونه طرح‌های مشخص در این رویکرد، بازآفرینی بخش درونی و فشرده‌سازی توسعه شهری است. ادبیات برنامه‌ریزی از دهه ۱۹۹۰ به بعد، «شهر فشرده»^۱ یا فشرده‌سازی فرم شهری را مجدداً مورد توجه قرار می‌دهد. به‌طور کلی می‌توان گفت، شهر فشرده، مفهومی برای اجرای توسعه پایدار در محیط‌های شهری و مقابله با اثرات منفی اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی گسترش پراکنده شهری است. با وجود این، بخش عمده‌ای از تعاریف بر این ویژگی تأکید دارند که شهر فشرده، شهری دارای تراکم بالا و کاربری‌های ترکیبی است، سیستم حمل‌ونقل عمومی خوبی داشته و پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری را مورد تشویق قرار می‌دهد (Jenks and Burgess, 2000). در این میان، پیوندی قوی بین فرم شهری و توسعه پایدار وجود دارد، گرچه این یک رابطه ساده و سراسر نیست. به‌واقع، یک شهر پایدار باید دارای یک فرم و مقیاس مناسب برای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی کارآمد همراه با فشرده‌گی باشد که سبب تشویق تعاملات و کنش‌های اجتماعی شود (Elkin et al, 1991). مؤلفه‌های دیگر، شامل طیفی از مراکز متمرکز بزرگ، بر اساس ایده «تمرکزگرایی نامتمرکز» (توسعه خوشه‌ای) و سکونتگاه‌های فشرده در پیوند با سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی و راهبردهایی برای گسترش و توسعه اجتماع‌های محلی خودکفاست (Houghton and Hunter, 1994). امروزه، عقلانیت در پس مدل شهر فشرده، دستیابی به فرم‌های شهری پایدار است که می‌کوشد از طریق متمرکزسازی، فشرده‌سازی و درعین حال متنوع‌سازی توسعه شهری، نیاز به سفر و جابجایی (و در نتیجه شکل‌گیری چرخه وابستگی به خودرو، بزرگراه‌سازی و

1. compact city

ترافیک) را کاهش دهد (Breheny, 1992; Newman, 1994; Houghton and Hunter, 1994; Williams et al, 2000).

«توسعه میان‌افزا» شامل ساخت‌وساز در زمین‌های خالی یا بایر در مناطق شهری و حومه‌ای است. این اقدام توسعه‌ای می‌تواند در قالب ساخت مسکن، تسهیلات و خدمات عمومی و تجاری در مناطق شهری و حومه‌ای به اجرا گذاشته شود. توسعه میان‌افزا می‌تواند در هر جایی رخ دهد که قطعه‌ای از زمین نسبت به پیرامون آن مورد استفاده قرار نگرفته است. از این رو توسعه میان‌افزا نوعی سرمایه‌گذاری برای تجدید حیات‌بخشی و بازآفرینی مراکز شهرهاست که از همه ظرفیت‌های موجود در شهر برای متناسب‌سازی توسعه شهر و ایجاد کاربری‌های ترکیبی استفاده می‌کند. این قبیل پروژه‌های توسعه شهری می‌تواند شامل سبک‌سازی، توسعه تک‌قطعه‌ای، الحاق ساختمان در ساخت‌وسازهای موجود و یا توسعه چند-قطعه‌ای در مراکز شهری باشد. توسعه میان‌افزا همچنین می‌تواند به توسعه کل منطقه شهری کمک کند؛ به این معنا که زمین‌های بدون استفاده را از طریق افزایش پایه مالیاتی، اشتغال‌زایی و افزایش گزینه‌های حمل‌ونقل و مسکونی احیاء می‌کند. اجرای چنین رویکردی در نهایت می‌تواند فشار ساخت‌وساز بر زمین‌های کشاورزی و فضاهای باز در پیرامون شهر را کاهش دهد و به‌عنوان ابزاری برای محافظت از منابع طبیعی، سرمایه‌گذاری اقتصادی و همبستگی اجتماعی عمل کند (Daniels, 1999; Fulton, 2003; Downs, 2004).

رویکرد طراحی نئوسنتی و انعطاف‌پذیر

این رویکرد با بازگشت به الگوهای طراحی سنتی، در پی برداشتن موانع موجود در برابر نوآوری در طراحی شهری (نواحی شهری و حومه‌ای امروزی) است. از این رو، جنبش‌های ساخت محله‌های سنتی، نوشهرگرایی سنتی و رشد هوشمندانه شهری که در واکنش به شیوه‌های طراحی در دوران مدرن (به‌ویژه از نوع حومه‌ها) شکل گرفته‌اند، به دنبال احیاء و بازآفرینی اصول طراحی در دوران ماقبل مدرن و انعطاف‌پذیری بیشتر در قوانین، ضوابط و مقررات موجود در ساخت‌وسازها هستند. نمونه طرح‌های مشخص در این رویکرد، توسعه محله‌های نئوسنتی و مدل روستاشهرها در نگرش دوانی- پلاتر- زیبرک، کالتورپ و تالین است (ر.ک. Duany et al, 2000; Calthorpe and Fulton, 2001; Knaap and Talen, 2005).

سیاست‌ها

سیاست‌های مدیریت رشد شهری را می‌توان بر اساس گونه‌شناسی انواع رویکردها در برنامه‌ریزی و طراحی شهری مشخص کرد. چنین تلاشی، فرصتی برای برقراری ارتباط بین رویکردهای برنامه‌ریزی- طراحی و مدیریت رشد فراهم می‌آورد. افزون بر این، سیاست‌ها در مدیریت رشد شهری باید بتواند به‌سادگی با انواع ذی‌نفعان در عمل برنامه‌ریزی و طراحی در ارتباط قرار بگیرد. در اینجا بر اساس پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه سیاست‌های برنامه‌ریزی و طراحی، یک دسته‌بندی از فعالیت‌های مدیریت رشد به شرح زیر ارائه شده است (Pallagst, 2007):

سیاست قوانین-محور

در مدیریت رشد، ایده‌های مبتنی بر قوانین و مقررات برای اعمال محدودیت بر رشد و حفاظت از فضاهای باز و انواع فعالیت‌های توسعه‌ای با هدف تنظیم اثرات آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بخش عمده‌ای از این قبیل اقدامات، مبتنی بر برنامه‌ریزی سنتی و برنامه‌سازی است که به شکل مستقیم با مسئله زمین ارتباط پیدا می‌کند. روش‌هایی که در این چارچوب مورد استفاده قرار می‌گیرد، به‌طور عمده شامل مرزهای رشد شهری (Daniels, 2001; Brueckner, 2000; Ding et al, 1999; Knaap and Nelson, 1992)، موانع رشد (Knaap, 2001)، ردیف‌های توسعه شهری (Pendall, 2002)، نسل جدید منطقه‌بندی و کاربری ترکیبی، نظیر منطقه‌بندی کاربری ترکیبی، منطقه‌بندی خوشه‌ای، منطقه‌بندی عملکردی، منطقه‌بندی نواحی ویژه (Porter, 1997; Silberstein, 2000) and Maser)، برنامه‌ریزی زیرساخت هماهنگ (Pendall et al, 2002) و حفاظت از فضاهای بیرون از نواحی سکونتگاهی (Morrow-Jones et al, 2004) است.

سیاست انگیزه-محور

انگیزه‌ها در مدیریت رشد، بر این ایده استوار است که طرح‌های رایج باید با مکانیزم‌های پولی یا ابزارهای اقتصادی با هدف حمایت از اجرای اهداف موردنظر همراه باشد. نمونه چنین سیاستی را به‌ویژه در رویکردهای بازارگرا می‌توان مشاهده کرد. به همین دلیل، تعداد بسیار زیادی از ابزارهای مدیریت رشد را می‌توان در این دسته قرار داد. باوجوداین، همواره این مسئله وجود دارد که ابزارهای موجود نتواند تضمین‌کننده دستیابی به اهداف موردنظر باشد. این عدم قطعیت در رویکرد انگیزشی، تفاوت اصلی آن را با ابزارهای قوانین-محور

(نظیر مرزهای رشد شهری) نشان می‌دهد. روش‌های مدیریت رشد انگیزشی به‌طور عمده شامل انگیزه‌های مالیاتی (American Farmland Trust, 1997; Daniels, 2001)، خرید حقوق توسعه (Hamill, 1989; Daniels, 2001)، انگیزه‌های تراکمی، نظیر مزیت‌های نوع خاصی از ساخت‌وسازها و یا جرائم ساخت‌وسازهای غیر مجاز و دارای اثرات منفی است. نمونه‌های مشخص روش دوم، می‌تواند شامل تأمین‌های مالی ساخت مسیرهای پیاده‌روی دوچرخه، استفاده از برخی طراحی‌های کارآمدتر و پایدارتر، رعایت برخی استانداردهای خاص و اختصاص زمین برای خدمات تفریحی، همراه با دسترسی بالای عمومی باشد (Silberstein and Maser, 2000; Nelson, R. H., 1977; Porter, 1997).

سیاست طراحی - محور

این سیاست امروزه بیشتر در قالب «نوشهرگرایی» و «رشد هوشمندانه» دنبال می‌شود؛ به‌طوری‌که حتی از یک سبک جدید توسعه شهری سخن به میان آورده می‌شود. سیاست طراحی-محور در زمینه مدیریت رشد، بر این پیش‌فرض استوار است که طراحی نوع رشد از این توان برخوردار است تا ویژگی یک اجتماع محلی را تغییر دهد و بنابراین بر درک شهروندان از کیفیت زندگی اثر بگذارد. در این میان، درک از طراحی به‌عنوان ابزاری در جهت شکل‌دهی به رشد، در سال‌های اخیر، خود را از طریق اجرای پروژه‌های توسعه مجدد و بازآفرینی یا احیاء بخش درونی شهر نشان داده است. از جمله روش‌های پیشنهادی این رویکرد در زمینه مدیریت رشد، می‌توان به جهت‌گیری به سمت افزایش تراکم، فشردگی و تنوع در کاربری‌های زمین، کوچک-مقیاس‌سازی رشد، تمرکز بر شکل‌گیری حس به مکان و استفاده از حمل‌ونقل عمومی اشاره کرد (Porter, 1997; Silberstein and Maser, 2000; Teitz, 1996; Calthorpe and Fulton, 2001; Duany et al, 2000; Leccese, 2000).

سیاست مشارکت - محور

مسئله عمومی در چنین رویکردی آن است که با چه شیوه‌ای می‌توان ذی‌نفعان و متأثرین از رشد شهری را در فرایندهای مدیریت آن درگیر کرد. رویکردهای مشارکت-محور همچنین به‌مثابه ابزارهایی برای حمایت از جنبه‌های دموکراسی، اخلاق و مشروعیت در فرایند برنامه‌ریزی نگریسته می‌شود. این بدان معناست که برنامه‌ریزان و طراحان شهری باید به مسئله قدرت و برابری توجه داشته باشند. از جمله روش‌های مورد استفاده در این نوع

سیاست، می‌توان به درگیرسازی ذی‌نفع (Silberstein and Maser, 2000; Reed, 1997; Deakin, 1999)، تأسیس تعاونی یا شرکت‌های منطقه‌ای یا حل اختلاف (برای نمونه تسهیم مالیاتی) اشاره کرد (Porter, 1997; Razin, 1998; Calthorpe and Fulton, 2001).

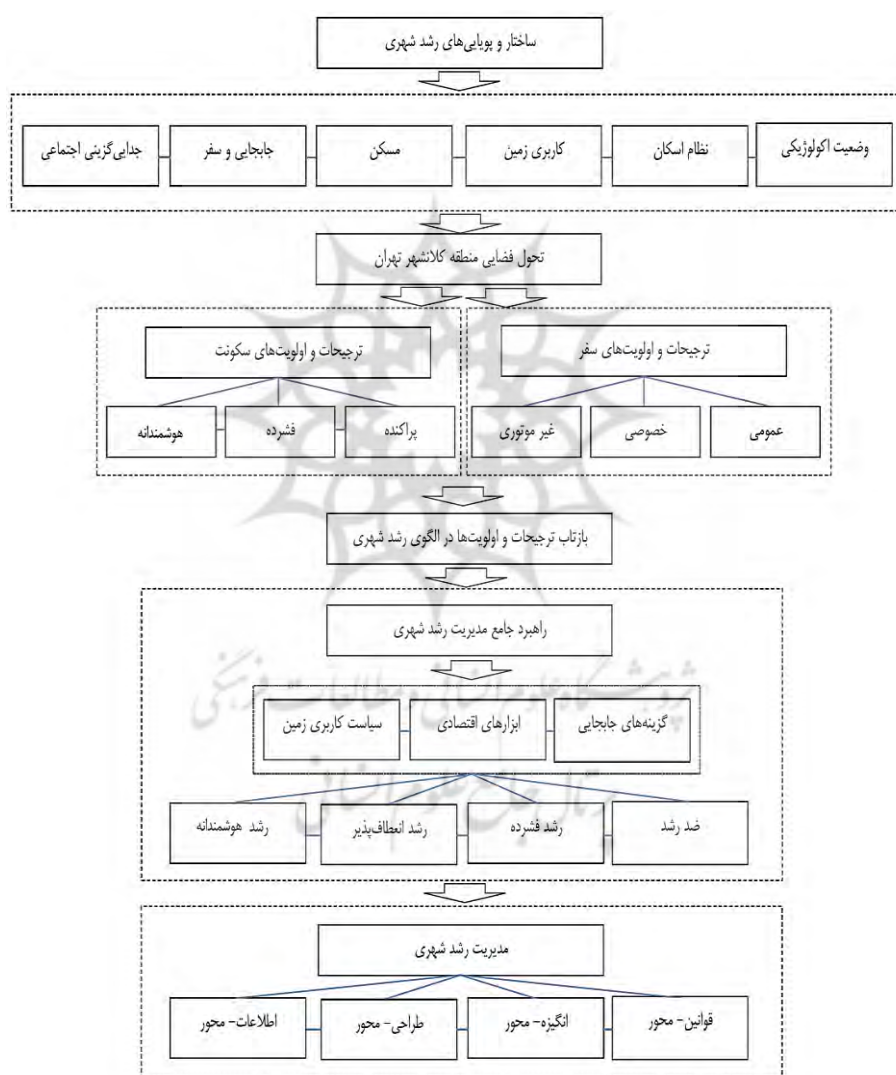
سیاست اطلاعات - محور

امروزه، ایده «جامعه اطلاعاتی» توانسته است به‌عنوان یکی از مفاهیم مرتبط با تحلیل چارچوب مدیریت رشد شهری مطرح شود. برنامه‌ریزی و طراحی شهری بدون داشتن اطلاعات، وجود خارجی ندارد. بر این اساس، در دهه ۱۹۹۰، برخی نظریه‌پردازان برنامه‌ریزی بر این باورند که برخلاف رویکرد عقلانی به برنامه‌ریزی، دانش باید در قالب فرایند برنامه‌ریزی و طراحی یکپارچه شود. بر اساس چنین رویکردی، لازم است ارائه دانش (در قالب تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات از راه دور، سیستم حمایت برنامه‌ریزی و سیستم اطلاعات جغرافیایی) به یکی از ابزارهای قدرتمند در برنامه‌ریزی، طراحی و مدیریت رشد تبدیل شود. از جمله روش‌های مورد استفاده برای مدیریت رشد شهری در این سیاست، می‌توان به سیستم‌های کنترل و نظارت بر رشد کاربری زمین (تحت حمایت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی)، کنترل طراحی‌ها، ظرفیت‌کشش و دورنمای اجتماع محلی اشاره کرد (Conder, 2001).

تدوین و ترسیم مدل تحلیلی پژوهش

بر اساس مروری بر پیشینه، رویکردها، سیاست‌ها و چالش‌های مربوط به «مدیریت رشد شهری»، تلاش شده مدلی تحلیلی برای بررسی نمونه مورد مطالعه (کلان‌شهر تهران) تدوین و ترسیم شود (شکل ۱). در مدل تحلیلی ترسیم‌شده، ساختار و پویایی‌های رشد شهری، پیش از هر چیز به‌عنوان تابعی از رشد جمعیتی و فیزیکی شهر در نظر گرفته شده که ابعاد آن (بر اساس آنچه در بیان مسئله آورده شد) شامل وضعیت اکولوژیکی، نظام اسکان، کاربری زمین، مسکن، جابجایی و سفر و جدایی‌گزینی‌های اجتماعی است. مجموع این ابعاد، تحول فضایی در منطقه کلانشهری تهران را رقم خواهد زد. همان‌طور که در این شکل قابل مشاهده است، تحول فضایی منطقه کلان‌شهر تهران می‌تواند بر اساس ترجیحات و اولویت‌های سفر (عمومی، خصوصی و غیر-موتوری) و سکونت (پراکنده، فشرده و هوشمندانه) مورد پیمایش قرار بگیرد. در این میان، مجموع سیاست‌هایی که می‌توان در

این زمینه در پیش گرفت (راهبرد جامع مدیریت رشد شهری) شامل گزینه‌های جابجایی، ابزارهای اقتصادی و سیاست کاربری زمین است. اثرات این سیاست‌ها بر یکدیگر در نهایت می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای بر رویکردها (مانند ضد-رشد، رشد فشرده، رشد انعطاف‌پذیر یا رشد هوشمندانه) و همچنین مجموعه سیاست‌ها برای مدیریت رشد شهری از جمله سیاست‌های قوانین-محور، انگیزه-محور، طراحی-محور و اطلاعات-محور داشته باشد.



شکل ۱. مدل تحلیلی پژوهش (تدوین و ترسیم نگارنده)

روش‌شناسی پژوهش

به‌طور کلی نوع پژوهش به لحاظ زمینه و اهداف کلی، «کاربردی» و به لحاظ اهداف عملیاتی «توصیفی و تبیینی» است. از نظر پارادایم روش‌شناختی، پوزیتیویستی و عمل‌گراست و رویکرد روش‌شناختی آن نیز کمی است. داده‌های پایه پژوهش از مرکز آمار ایران، شهرداری تهران و پایگاه داده در محیط ArcGIS 10.2 استخراج شده است. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات به صورت کمی و با استفاده از مدل‌های پیش‌بینی نظیر «شاخص رشد هوشمندانه» (SGI)^۱ بر اساس ضرایب کشش متغیرهاست. نتایج به دست آمده نیز در قالب مقادیر کمی ارائه شده است.

بدین منظور و بر پایه مدل تحلیلی به دست آمده در پژوهش (که پاسخی به پرسش اصلی پژوهش در سطح کلی است)، داده‌های مورد نیاز برای محاسبه شاخص رشد هوشمندانه استخراج شده تا بر اساس آن بتوان برآورد کرد که در افق سال ۱۴۰۵، تغییرات در شاخص‌های «تراکم»، «ترکیب»، «طراحی» و «دسترسی» (در فصل مشترک کاربری زمین و حمل و نقل) در مناطق ۲۲ گانه کلان‌شهر تهران، چه تفاوتی می‌تواند در سرانه مسافت طی شده هر وسیله نقلیه در روز ایجاد کند؛ با توجه به این پیش‌فرض که بخش عمده‌ای از چالش‌های موجود در رشد کلان‌شهر تهران به نوع و میزان تغییرات در این متغیرها وابسته است. پس در سطح عملیاتی، رفتار سفر (مسافت طی شده وسیله نقلیه) به عنوان تابعی (Y) از چهار متغیر تعریف شده در تکنیک چهار دی (X₁+ X₂+ X₃+ X₄) در نظر گرفته شده است (y = Density₁+ Diversity₂+ Design₃+ Destinations₄).

لازم به یادآوری است که برآورد میزان تأثیر متغیرهای مورد نظر در مدل شاخص رشد هوشمندانه مبتنی بر ضرایب کشش است. محاسبه ضرایب کشش نیز اغلب با کمک روش «پنل دیتا»^۲ انجام می‌شود. روش پنل دیتا نیازمند داده‌های چندگانه، مفصل و در سری‌های زمانی است که متأسفانه در ایران این‌گونه داده‌ها چندان قابل دسترس نیست. از این رو، در این پژوهش، از ضرایب کشش به دست آمده توسط «آژانس حفاظت محیطی امریکا» (۲۰۰۲) استفاده شده است. افزون بر این، از نگاه این آژانس، بین ضرایب کشش به دست آمده در کشورها و موقعیت‌های مختلف، تفاوت‌های معناداری به چشم نمی‌خورد.

1. Smart Growth Index
2. Panel Data

کاربست تکنیک چهار دی (D۴) در برآورد مسافت طی‌شده وسیله نقلیه (VMT) بر پایه شاخص رشد هوشمندانه (SGI) در نمونه کلان‌شهر تهران

در میان مجموعه مدل‌هایی که می‌توان از آن‌ها برای تبیین روابط علت-معلولی بین عوامل و متغیرهای اثرگذار بر رشد شهری استفاده کرد، مدل «شاخص رشد هوشمندانه» از جایگاه و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این مدل به پژوهشگران فعال در زمینه مدیریت رشد شهری امکان می‌دهد تا شرایط و تحولات جمعیتی، فضایی و مکانی موجود را با اثرات و پیامدهای توسعه‌های چندگانه و سناریوهای حمل و نقل-کاربری زمین مورد مقایسه قرار دهند و تغییرات صورت‌گرفته را در طی زمان مورد کنترل و بازبینی قرار دهند. درواقع مدل مذکور این امکان را فراهم می‌سازد تا از طریق آن، فرایندهای توسعه شهری را با فرایندهای حفاظت محیطی و در نتیجه مدیریت کارآمدتر رشد شهری یکپارچه کرد.

در مدل شاخص رشد هوشمندانه از تکنیک‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد. یکی از تکنیک‌های مورد استفاده در مدل شاخص رشد هوشمندانه، «تکنیک چهار دی»^۱ است. این تکنیک برای برآورد اثرات تغییرات در بخش کاربری زمین و طراحی شهری بر تقاضای سفر مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تکنیک از میزان کشش برخی از عوامل نظیر «تراکم»، «تنوع»، «طراحی» و «دسترسی» استفاده می‌کند که به ویژگی‌های محیط ساخته‌شده واحد همسایگی و دسترسی منطقه‌ای با مقادیر سفرهای تولیدشده در محله یا واحد همسایگی بستگی دارد. این عوامل برای محاسبه درصد تغییر در کل «سفرهای وسایل نقلیه»^۲ و «مسافت طی‌شده هر وسیله نقلیه»^۳ در نتیجه کاربری‌های زمین مختلف و طراحی‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گیرند (USEPA, 2002). نام این تکنیک برگرفته از چهار عامل تعیین‌کننده ویژگی‌های محیط ساخته‌شده و دسترسی منطقه‌ای شامل؛ «تراکم»، «تنوع» (یا همان ترکیب)، «طراحی» و «مقصدها» (یا همان دسترسی) است که حرف اول هر کدام از آن‌ها با D شروع می‌شود. شکل کلی معادله این تکنیک به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$y = \text{Density}_1 + \text{Diversity}_2 + \text{Design}_3 + \text{Destinations}_4 \quad \text{معادله (۱)}$$

دسترسی + طراحی + تنوع + تراکم = رفتار سفر

1 - 4D Method or Density, Diversity, Design and Destinations Method

2 - vehicle trips (VT)

3 - vehicle miles traveled (VMT)

«تراکم»= درصد تغییرات در [(جمعیت+اشتغال) در هر مایل مربع]
 «تنوع»= درصد تغییرات در [(جمعیت+ اشتغال b*)]/(جمعیت-اشتغال ABS-1) b*
 به طوری که b برابر است با میزان جمعیت شاغل منطقه تقسیم بر میزان کل جمعیت منطقه

«طراحی»= درصد تغییرات در شاخص طراحی

به طوری که شاخص طراحی برابر است با؛

(مسیرهای مستقیم * ۳/۶۳ + درصد تکمیل بودن پیاده‌راه * ۱/۱۸ + تراکم شبکه

خیابان * ۰/۰۱۹۵)

به طوری که:

۰/۰۱۹۵= ضریب به کاررفته برای تراکم شبکه خیابان است که به معنای وزن نسبی این متغیر نسبت به سایر متغیرها در فرمول شاخص طراحی است. تراکم شبکه خیابان برابر است با طول خیابان بر حسب مایل تقسیم بر مساحت واحد همسایگی در مایل مربع،
 ۱/۱۸= ضریب به کاررفته برای میزان تکمیل بودن پیاده‌روها که به معنی وزن نسبی این متغیر نسبت به دیگر متغیرها در فرمول شاخص طراحی می‌باشد. درصد تکمیل بودن پیاده‌روها برابر است با طول پیاده‌روهای واقع در حریم‌های عمومی خیابان
 ۳/۶۳= ضریب به کاررفته برای مسیرهای مستقیم که به معنی وزن نسبی این متغیر نسبت به دیگر متغیرها در فرمول شاخص طراحی می‌باشد. مسیرهای مستقیم برابر است با میانگین فاصله خطوط هوایی با میانگین فواصل خطوط جاده‌ای تا مرکز شهر
 «مقصدها (دسترسی)»= درصد تغییرات در مشتق مدل جاذبه در مناطق تحلیل ترافیک^۱ «I» که برابر است با مجموع [جاذبه‌های «z» ضرب در مقاومت سفر (i و j) برای همه مناطق تحلیل ترافیک «J»]

جدول ۱. مقادیر کشش چهار عامل تراکم، تنوع، طراحی و مقصدها

مسافت طی شده هر وسیله نقلیه	کل سفرهای وسایل نقلیه	
-۰/۰۳۵	-۰/۰۴۳	تراکم
-۰/۰۳۲	-۰/۰۵۱	تنوع
-۰/۰۳۹	-۰/۰۳۱	طراحی
-۰/۰۲۰۴	-۰/۰۳۶	دسترسی‌ها

(بر اساس: USEPA, 2002: 59)

1. Traffic analysis zone (TAZ)

بنابراین، معادله کلی تکنیک چهاردی را می‌توان به شکل زیر بازنویسی کرد؛

$$Y_{vehicle\ trips} = (-0.043 * x_{d1}) + (-0.051 * x_{d2}) + (-0.031 * x_{d3}) + (-0.036 * x_{d4}) \quad (۲)$$

$$Y_{vehicle\ miles\ traveled} = (-0.035 * x_{d1}) + (-0.032 * x_{d2}) + (-0.039 * x_{d3}) + (-0.204 * x_{d4}) \quad (۳)$$

جدول ۲. اطلاعات پایه و پارامترهای موردنیاز برای برآورد شاخص رشد هوشمندانه

ردیف	پارامتر	مقدار
محدوده شهر تهران		
۱-۱	مساحت (هکتار)	۷۵۱۸۲
ویژگی‌های جمعیتی استان تهران		
۱-۲	جمعیت (نفر)	۱۲۱۸۳۴۹۱
۲-۲	شاغلین (نفر)	۳۵۱۱۱۷۵
وضعیت پایه «شهر تهران» در سال ۱۳۹۵		
۱-۳	جمعیت (نفر)	۸۴۰۲۵۳۸
۲-۳	شاغلین (نفر)	۲۴۲۷۸۴۵
۳-۳	تراکم شبکه خیابان (نسبت کاربری شبکه معابر و دسترسی به کل کاربری‌ها به هکتار)	۱۸/۶
۴-۳	درصد پیاده‌راه‌های تکمیل	۵۵
۵-۳	درصد مسیرهای پیاده‌روی مستقیم	۵۰
۶-۳	میزان دسترسی (برآورد بر اساس متوسط زمان یک سفر درون‌شهری (۲۵ دقیقه) به علاوه میانگین زمان تأخیر در یک سفر (۱۲/۵ دقیقه))	۳۷/۵ دقیقه
۷-۳	سرانه کیلومتر طی شده هر وسیله نقلیه در هرروز (برآورد بر اساس میانگین سرعت سفر روزانه (۲۷ کیلومتر در ساعت) به علاوه زمان یک سفر روزانه درون‌شهری (۲۵ دقیقه))	۱۱/۲۵ کیلومتر
وضعیت‌های جایگزین شهر تهران در ۱۰ سال آینده و افق ۱۴۰۵		
۱-۴	جمعیت (برآورد بر اساس نرخ رشد جمعیت - ۱/۴۴ درصد)	۹۶۹۳۹۹۷
۲-۴	شاغلین (برآورد بر اساس نرخ مشارکت اقتصادی ۳۷ درصد)	۳۵۸۶۷۷۸
۳-۴	تراکم شبکه خیابان (۱۰ درصد افزایش)	۲۰/۴۶
۴-۴	درصد پیاده‌راه‌های تکمیل (۲۰ درصد افزایش)	۶۶
۵-۴	مسیرهای پیاده‌روی مستقیم (۲۰ درصد افزایش)	۰/۶۰
۶-۴	میزان دسترسی (۱۰ درصد کاهش در زمان یک جابجایی)	۳۳/۷۵

(اطلاعات پایه بر اساس: سالنامه آماری تهران، ۱۳۹۵ و شرکت مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک تهران، ۱۳۹۵ و برنامه عملیاتی شهرداری تهران، ۱۳۹۳-۱۳۹۷)

۱۰۰ فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای (علمی)، سال پنجم، شماره ۱۴، پاییز ۱۳۹۹

جدول ۳: نتایج به‌دست‌آمده از مدل شاخص رشد هوشمندانه برای وضعیت کلان‌شهر تهران

	سال ۱۳۹۵	میزان تغییرات	سال ۱۴۰۵	میزان تأثیرات
تراکم	تراکم پایه	تراکم جایگزین	تغییر در تراکم	میزان تغییر در مسافت طی شده وسیله نقلیه در نتیجه تغییر در تراکم
	۱۱۱ persons/Hectare	۱۲۹ persons/Hectare	٪۱۶	HB VMT -۰,۵۶ decrease
تنوع	تنوع پایه	تنوع جایگزین	تغییر در تنوع	میزان تغییر در مسافت طی شده وسیله نقلیه در نتیجه تغییر در تنوع
	۰,۵۷	۰,۸۷	٪۵۲	HB VMT -۱,۶۶ decrease
طراحی	طراحی پایه	طراحی جایگزین	تغییر در طراحی	میزان تغییر در مسافت طی شده وسیله نقلیه در نتیجه تغییر در طراحی
	۲,۸۲۶۷	۳,۳۵۵۷۷	٪۱۸	HB VMT -۰,۷۰ decrease
دسترسی	دسترسی پایه	دسترسی جایگزین	تغییر در دسترسی	میزان تغییر در مسافت طی شده وسیله نقلیه در نتیجه تغییر در دسترسی
	min ۳۴,۷۶	min ۳۰	٪۱۳,۷	HB VMT -۲,۸ decrease
تغییرات انباشتی در مسافت طی شده وسیله نقلیه				کل تغییرات (کاهش) در مسافت طی شده وسیله نقلیه
				۵,۷۲-
	سرانه پایه مسافت طی شده وسیله نقلیه در هر روز (کیلومتر)	سرانه مسافت طی شده وسیله نقلیه در هر روز (کیلومتر)	تغییر در کاهش سرانه مسافت طی شده وسیله نقلیه در هر روز	سرانه جایگزین مسافت طی شده وسیله نقلیه در هر روز (کیلومتر)
۱۱,۲۵	۰,۰۵۷۲	۰,۶۴	۷,۸۴	

(یافته‌های پژوهش)^۱

۱. نحوه محاسبه عامل‌ها در پیوست قابل مشاهده است.

همان‌طور که نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۳ نشان می‌دهد، با توجه به میزان تغییرات در چهار شاخص «تراکم»، «ترکیب»، «طراحی» و «دسترسی» در افق سال ۱۴۰۵ در شهر تهران و اثرات هر یک از آن‌ها بر میزان مسافت طی‌شده هر وسیله نقلیه، می‌توان گفت، مجموع سرانه مسافت طی‌شده هر وسیله نقلیه در هر روز از ۱۱/۲۵ کیلومتر در سال ۱۳۹۵ به ۷/۸۴ کیلومتر در سال ۱۴۰۵ کاهش خواهد یافت. این کاهش در کیلومتر طی‌شده هر وسیله نقلیه در هر روز، دارای پیامدهای عمیقی در الگوی رشد شهری و در نتیجه مدیریت بهتر آن است که در بخش نتیجه‌گیری به برخی از ابعاد آن اشاره شده است.

نتیجه‌گیری

رشد فزاینده‌ی شهرها، مادرشهرها و کلان‌شهرها یکی از مسائل و دغدغه‌های مهم برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای است و همان‌طور که در این مقاله توضیح داده شد، «مدیریت رشد شهری» می‌کوشد بر پایه یک‌سری رویکردها، سیاست‌ها و برنامه‌ها فرایند توسعه شهری را در مسیری پایدارتر و هوشمندانه‌تر قرار دهد. کلان‌شهر تهران نظیر هر کلان‌شهر دیگری در جهان، امروزه با مسئله «مدیریت هوشمندانه رشد» مواجه است و این مسئله در حال تبدیل شدن به یکی از دغدغه‌های اصلی است. بر این اساس، پژوهش حاضر کوشیده است با تمرکز بر ایده «مدیریت رشد شهری»، طرح بحثی برای کاربست آن در عمل برنامه‌ریزی شهری - منطقه‌ای کارآمدتر و مؤثرتر در ایران باشد؛ ضمن آنکه بتواند همچنین کمکی در پاسخ به برخی پرسش‌ها و دغدغه‌های اساسی درباره وضع موجود و آینده‌ی ساختار و پویایی‌های فضایی کلان‌شهر تهران باشد. نتایج به‌دست‌آمده از بررسی و تحلیل وضعیت موجود نشان داد که کلان‌شهر تهران به لحاظ الگوی رشد شهری و سازمان‌یابی فضایی کارکردهای سکونتی، کار، جابجایی و فراغت، در کل در مسیر تداوم یک ساختار فضایی ناکارآمد و ناهوشمندانه قرار دارد. وجود چنین ساختار فضایی ناهوشمندانه‌ای، پیش از هر چیز بر پایه الزامات زیستی در این کلان‌شهر در طی چند دهه اخیر، نوع اولویت‌ها و ترجیحات ساکنین شهر در انتخاب شیوه سفر و نوع محله‌های مسکونی و درنهایت تقویت یک الگوی رشد ناکارآمد و ناپایدار شهری عمل کرده است.

در این پژوهش، از مدل «شاخص رشد هوشمندانه» (SGI) و تکنیک «چهار دی» (D۴) برای برآورد اثر عوامل اثرگذار بر رشد در منطقه کلان‌شهری تهران با هدف برآورد و پیش‌بینی اثرات چهار شاخص «تراکم»، «تنوع»، «طراحی» و «دسترسی» بر

مسافت طی شده وسیله نقلیه استفاده شد. این تکنیک بر پایه نظام روابط علت-معلولی بین تغییرات در کاربری زمین و حمل‌ونقل بر آن است تا بر اساس میزان تغییرات در هر یک از عوامل موردنظر (با توجه به ضرایب کشش آن‌ها) دست به پیش‌بینی وضعیت آینده بزند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که شاخص‌های موردنظر اثر قابل‌ملاحظه‌ای بر کاهش مسافت طی شده هر وسیله نقلیه در روز خواهد داشت. این بدان معناست که از طریق ایجاد تغییرات مثبت در بخش کاربری زمین و حمل‌ونقل (بر حسب تراکم، تنوع، طراحی و دسترسی) می‌توان به مدیریت بهینه‌تری از رشد در منطقه کلان‌شهری تهران دست‌یافت و برنامه‌ریزان و مدیران شهری در عمل می‌توانند از طریق اقدامات مداخله‌ای در این نوع متغیرهای مستقل، کمیت و کیفیت رشد شهری را به سمت الگوهای هوشمندانه‌تر، کارآمدتر، عادلانه‌تر و زیباتر هدایت کنند.

به‌واقع کاهش در مسافت طی شده وسایل نقلیه موتوری در کلان‌شهر تهران می‌تواند نشانه‌ای دال بر کاهش همه آن اثرات مخرب و منفی باشد که از افزایش مسافت طی شده هر وسیله نقلیه در شهر تهران ناشی می‌شود، مانند مصرف بیش‌ازحد زمین، بزرگراه‌سازی، ترافیک و شلوغی، مصرف انرژی و سوخت، آلودگی هوا، سروصدا، توسعه خودرو-محور، چرخه منفی وابستگی به خودروی شخصی، جدایی‌گزینی شدید اجتماعی و فضایی در سطح محله‌ها، عدم انطباق فضایی، چیرگی الگوی رشد پراکنده و برون‌گرای شهری و... بر این اساس، مدیریت رشد کلان‌شهر تهران بر پایه سیاست‌های رشد هوشمندانه می‌تواند در پی کاهش استفاده از خودروی شخصی (به‌عنوان یکی از عوامل بسیار اثرگذار بر الگوی رشد ناکارآمد شهری) و همچنین ایجاد فشردگی، تراکم و تنوع بیشتر در توسعه کاربری‌های زمین شهری، حفاظت از زمین‌های باارزش شهری، توسعه درونی و میان‌افزا، بازسازی و بازآفرینی بافت‌های فرسوده و ناکارآمد شهری از یک سو و استفاده از شیوه‌های حمل‌ونقل جایگزین نظیر حمل‌ونقل عمومی، دوچرخه و پیاده، کاهش ترافیک و آلودگی و افزایش قابلیت دسترسی در سطح فضاهای شهری از سوی دیگر باشد.

در پایان همچنین لازم است به برخی محدودیت‌ها و چالش‌ها نیز اشاره کرد که در حوزه مدیریت رشد شهری وجود دارد. برای نمونه، از نگاه برخی پژوهشگران، نظریه و عمل مدیریت رشد تقریباً با همان چالش‌هایی مواجه است که جنبش نوشهرگرا و توسعه پایدار با آن روبروست (Grant, 2009). از نظر برخی دیگر، بسیاری از پیش‌انگاره‌های مطرح در شاخص رشد هوشمندانه، مبتنی بر علیت‌های اثبات‌نشده و ساده‌انگارانه است (Downs, 2004). برخی دیگر نیز بر این باورند که چنین رویکردی به شیوه‌های متنوعی مورد تفسیر

قرار می‌گیرد که گاهی سبب انحراف از اهداف تعیین‌شده در آن می‌شود (Hawkins, 2014). برای برخی دیگر نیز صحبت از مدیریت رشد به لحاظ سیاسی توجیه‌ناپذیر و یا ساده‌انگارانه به‌نظر می‌رسد (Scott, 2007) و یا اجرای سیاست‌های مربوط به کنترل رشد اغلب سبب افزایش هزینه‌های زمین و مسکن در شهر شده (Nelson and Dawkins, 2004) و در نتیجه، نفع چندانی برای ساکنین و محله‌های فقیرنشین ندارد (de la Cruz, 2009). حتی از نگاه برخی پژوهشگران، یک‌سری مناطق شهری، هیچ‌گاه برای رشد مناسب نخواهند شد (تفاوتی نمی‌کند که کدام سیاست مدیریت رشد در آنجا به‌کار گرفته شود)، زیرا مشکلات آن‌ها ناشی از مخاطرات طبیعی و محیطی است (Sun, 2011).

به هر رو، این نوع چالش‌ها و محدودیت‌ها که به‌نوعی بیانگر سه دسته چالش «اقتصادی»، «سیاسی» و «اجتماعی» در مدیریت رشد شهری است، لازم است در پژوهش‌های آینده موردبررسی و تحلیل‌های بیشتر قرار بگیرد. با توجه به وجود چنین ویژگی‌ها و چالش‌هایی در اندیشه و عمل مدیریت رشد، امروزه لازم است این رویکرد را به‌مثابه پیکاری مداوم نگریست که همچون پروژه‌ای باز و ناتمام، به‌طور هم‌زمان بازتاب‌دهنده‌ی تمایلات پیش‌رو/پس‌رو یا موافق‌رشد/مخالف‌رشد در کلیت جامعه است. مادام که اهداف و انتظارات نظریه مدیریت رشد در عمل با محدودیت مواجه می‌شود و یا به‌چالش کشیده می‌شود، این نظریه نیز به سمت رویکردهای جدیدتر و کارآمدتر گرایش پیدا خواهد کرد.

References

- Amati, Marco. (2008). *Urban green belts in the twenty-first century*. New York, Routledge.
- American Farmland Trust, (1997). *Saving American Farmland: what works*, Northampton/Washington: American Farmland Trust Publications Division.
- Ben-Joseph, Eran. (2002). *Smarter standards and regulations: diversifying the spatial paradigm of subdivisions*, in Szold, T. S. and Carbonell, A. (eds.) *Smart growth: form and consequences*. Ontario: Lincoln Institute of Land Policy. pp 110-127.
- Bhatta, Basudeb. (2010). *Analysis of Urban Growth and Sprawl from Remote Sensing Data*, Heidelberg Dordrecht London New York, Springer.
- Breheny, Michael. (1992). *Sustainable Development and Urban Form*, London, Pion.
- Brueckner, Jan K. (2000). Urban sprawl: Diagnosis and remedies, *Journal of International Regional Science Review*, 23(2), 160-171.
- Bruegmann, Robert. (2005). *Sprawl: a compact history*, Chicago & London, The University of Chicago Press.
- Burchell, R. W., Shad, N. A., Listokin, D., et al, (1998) *The Cost of Sprawl-Revisited*. Washington, DC: National Academy Press; TCRP Report 39.
- Burchell, Robert., Anthony Downs, Sahan Mukherji, and Barbara McCann, (2005). *Sprawl costs: economic impacts of unchecked development*, Washington, Covelo & London, Island Press.
- Burton, Elizabeth., Mike Jenks, and Katie Williams (2000). *Achieving Sustainable Urban Form*, London and New York, Spon & Routledge.
- Calthorpe, Peter. (1993). *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*. New York: Princeton Architectural Press.
- Calthorpe, Peter. (2005). From New Regionalism to the Urban Network: Changing the Paradigm of Growth, *Journal of Harvard Design Magazine*, No. 22.
- Calthorpe, Peter. and Fulton, William B. (2001). *The Regional City: Planning for the End of Sprawl*. Washington, DC. Island Press.
- Conder, Sonny. (2001). *Metroscope: Linking a land monitoring system to real estate and transportation modeling*, in Knaap, G. (ed.) Land

market monitoring for smart urban growth. Cambridge, Mass, Lincoln Institute of Land Policy. pp 219-264.

Cullingworth, Barry. (1997). *Planning in the USA: policies, issues, and processes*, London, Routledge.

Daniels, Thomas L. (2001). Coordinating opposite approaches to managing urban growth and curbing sprawl: A synthesis, *American Journal of Economics and Sociology*, 60 (1), 229-243.

Daniels, Tom. (1999). *When City and Country Collide: Managing Growth in the Metropolitan Fringe*, Washington D.C./Covelo, California: Island Press.

Daniels, Tom. (2001). *Smart growth: A new American approach to regional planning*, Journal of Planning Practice and Research, 16 (3/4), 271-279.

de la Cruz, Ramirez. (2009). Local Political Institutions and Smart Growth: An Empirical Study of the Politics of Compact Development, *Journal of Urban Affairs Review*, 45(2), 218-246.

Deakin, Elizabeth. (1999). Social Equity and Planning, *Berkeley Planning Journal*, 13, 1-5.

DeGrove, John M. and Metzger, Patricia M. (1993). *Growth management and the integrated roles of state, regional, and local governments, in Stein, J. M., (ed.) Growth management*. The planning challenge of the 1990's. Newbury Park/London/New Dehli: Sage. pp 3-17.

Department for Environment, Transport and the Regions (DETR) (2000), *Climate Change: The UK Programme*, London, The Stationery Office Limited.

Dierwechter, Yonn. (2008). *Urban growth management and its discontents: promises, practices, and geo-politics in U.S. city regions*, New York, Palgrave Macmillan.

Ding, Chengri. et al, (1999). *Managing urban growth with urban growth boundaries: A theoretical analysis*, Journal of Urban Economics, 46, 53-68.

Douglas, Porter. and Allan Wallis. (2000). *Ad Hoc Regionalism*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.

Downs, Anthony. (Ed.) (2004). *Growth Management and Affordable Housing: Do They Conflict?* Washington, DC: The Brookings Institution.

- Duany, Andres., Elizabeth Plater-Zyberk, and Jeff Speck. (2000). *Suburban Nation: The Rise of Sprawl and the Decline of the American Dream*. New York, North Point Press.
- Elkin, Timothy., McLaren Duncan. and Hillman Mayer. (1991). *Reviving the City: towards sustainable urban development*, London, Friends of the Earth.
- Ewing, Reid., Rolf Pendall. and Don Chen. (2002). *Measuring Sprawl and Its Impact*. Smart Growth America, Washington, DC.
- Frumkin, Howard., Lawrence Frank. and Richard Jackson. (2004). *Urban Sprawl and Public Health: Designing, Planning, and Building For Healthier Communities*, Washington, Covelo & London, Island Press.
- Fulton, William. (2003). *New state growth policies could accompany a new governor*, California Planning & Development Report, 18 (9), <https://www.cp-dr.com/articles/node-729>
- Gerrit-Jan Knaap., Huibert A. Haccoû, Kelly J. Clifton and John W. Frece. (Eds.) (2007). *Incentives, Regulations and Plans: The Role of States and Nation-states in Smart-Growth Planning*. Cheltenham. UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Grant, Jill L. (2009). Theory and Practice in Planning the Suburbs: Challenges to Implementing New Urbanism, Smart Growth, and Sustainability Principles, *Journal of Planning Theory and Practice*, 10 (1), 11-33.
- Hammill, Jr., John C. Keen. David N. Kinsey. and Roger K Lewis. (1989) *The growth management handbook. A primer for citizen and government planners*. Princeton, NJ The Middlesex Somerset Mercer Regional Council.
- Houghton, Graham. and Hunter, Colin. (1994). *Sustainable Cities*, London, Jessica Kingsley Publishers.
- Hawkins, Christopher. (2014). Competing Interests and the Political Market for Smart Growth Policy, *Journal of Urban Studies*, 51(12), 2503-2522.
- Howard, Ebenezer. (2003). *To-morrow: a peaceful path to real reform, with new commentary by Peter Hall*, Dennis Hardy and Colin Ward, London, Routledge.
- Jenks, Mike. and Burgess, Rod. (2000). *Compact Cities: Sustainable Urban Forms for Developing Countries*, London and New York, Spon & Routledge.
- Kahn, Matthew E. (2006). *Green cities: urban growth and the environment, Washington, D.C.*, Brookings Institution Press.

- Katz, Bruce. (Ed). (2000). *Reflections on Regionalism*. Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Knaap Gerrit., and Nelson, Arthur C. (1992). *The Regulated Landscape, Cambridge, MA*, Lincoln Institute of Land Policy.
- Knaap Gerrit-Jan. and Talen, Emily. (2005). New Urbanism and Smart Growth: A Few Words from the Academy, *Journal of International Regional Science Review*, 28 (2), 107-118.
- Knaap, Gerrit J. (Ed.) (2001). *Land market monitoring for smart urban growth. Cambridge, Mas.*: Lincoln Institute of Land Policy.
- Leccese, Michael. (Eds.) (2000). Charter of the new urbanism, New York, McGraw-Hill.
- Litman, Todd. (2015). *Evaluating Criticism of Smart Growth*, VTPI (www.vtpi.org); at www.vtpi.org/sgcritics.pdf.
- Martin, Jonathan., Rolf Pendall. and William Fulton. (2002). *Holding the line: Urban containment in the United States; A discussion paper prepared for the Brookings Institution Center on Urban and Metropolitan Policy*: The Brookings Institution Publications.
- Massey, Doreen. (1984). *Spatial Divisions of Labour: Social Structures and the Geography of Production*, London, Macmillan.
- Meadows, Dennis., Donella Meadows, Jørgen Randers, William W. Behrens III (1972). *The Limits to Growth: A Report to the Club of Rome*. New York, Universe Books.
- Miller, Mervyn., (1992). *Raymond Unwin: Garden Cities and Town Planning*, Leicester: Leicester University Press.
- Morris, Douglas., (2005). *It's a sprawl world after all, California*, New Society Publishers.
- Morrow-Jones, Hazwl. et al, (2004). The effects of farmland, farmland preservation, and other neighborhood amenities on housing values and residential growth, *Journal of Land Economics*, 80 (1), 55-75.
- Mumford, Lewis., (1961). *The City in History: Its Origins, Its Transformations and Its Prospects*. New York: Harcourt Brace.
- Nelson, Arthur., and Dawkins, Casey. (2004). *Urban Containment in the United States: History, Models, and Techniques for Regional and Metropolitan Growth Management*, Planning Advisory Service Report 520, Chicago: American Planning Association.
- Nelson, Arthur., and Duncan, James B. (1995). *Growth Management: Principles and Practices*, Chicago, IL., Planners Press.

- Nelson, Robert H., (1977). *Zoning and property rights: An analysis of the American system of land-use regulation*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Newman, Peter. (1994). *Urban design, transportation and greenhouse, in Global Warming and the Built Environment (Eds) D. K. Prasad, R. Samuels*, London, Spon Press.
- Pallagst, Karina M., (2007). *Growth management in the US: between theory and practice*, Burlington & Hampshire, Ashgate.
- Pollock, Peter. (2008). *Urban Growth Management Strategies, Sustainable Community Development Code*, Research Monologue Series. Journal of Urban Form, Transportation. www.law.du.edu/rmlui.
- Porter, Douglas R. (1997). *Managing growth in America's communities*. Washington: Island Press.
- Razin, Eran. (1998). Policies to control urban sprawl: Planning regulations or changes in the rules of the game? *Journal of Urban Studies*, 35 (2), 321-340.
- Reed, I. W. (1997). *Optimizing citizen support for growth management, in Douglas R. Porter (Ed.) Managing growth in America's communities*. Washington: Island Press.
- Scott, Allen. (Ed.) (2001). *Global city-regions*. Oxford: Oxford University Press.
- Scott, James Wesley. (2007). Smart Growth as Urban Reform: A Pragmatic 'Recoding' of the New Regionalism, *Journal of Urban Studies*, 44(1), 15-35.
- Silberstein, Jane., Maser, Chris. (2000). *Land-use planning for sustainable development, Maser, Chris*. (Ed.) Sustainable community development series. Boca Raton/London/ New York/Washington D.C., Lewis Publishers.
- Sjoberg, Gideon. (1960). *The Preindustrial City, Past and Present*. Glencoe, Illinois: The Free Press.
- Smart Growth Network. (2014). *This Is Smart Growth, Smart Growth Network* (www.smartgrowth.org) and the International City/County Management Association (www.icma.org); at www.epa.gov/smartgrowth/tisg.htm.
- Soja, Edward. (2000). *Postmetropolis: Critical Studies of Cities and Regions, Oxford and Malden*: Blackwell Publishers.
- Stein, Jay. (Ed.) (1993). *Growth management: The planning challenge of the 1990's*. Newbury Park/London/New Dehli: Sage.

- Sun, Lisa Grow. (2011). Smart Growth in Dumb Places: Sustainability, Disaster, and the Future of the American City, *Journal of Social Science Research Network*, 2011 (6), 101-145.
- Teitz, Michael B. (1996). American Planning in the 1990s: Evolution, debate and challenge, *Journal of Urban Studies*, 33 (4-5), 649-471.
- USEPA (2002). *Smart Growth Index (SGI) Model*, Version 2.0; Indicator Dictionary, U.S. Environmental Protection Agency (www.epa.gov/livablecommunities/topics/sg_index.htm).
- VTPI (2006). *Online TDM Encyclopedia*, Victoria Transport Policy Institute (www.vtpi.org/tdm).
- Ward, Stephen V. (2002). *Planning the Twentieth-Century City: The Advanced Capitalist World*. New York: Wiley.
- Williamson, Thad. (2010). *Sprawl, justice, and citizenship: the civic costs of the American way of life*, Oxford & New York, Oxford University Press.



۱۱۰ فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای (علمی)، سال پنجم، شماره ۱۴، پاییز ۱۳۹۹

پیوست (۱): نحوه محاسبه شاخص‌ها در مدل شاخص رشد هوشمندانه

۱- برآورد عامل تراکم

تراکم پایه:

$$۸۴۰۲۵۳۸ / ۷۵۱۸۲ = ۱۱۱ \text{ نفر در هکتار}$$

تراکم جایگزین:

$$۹۶۹۳۹۹۷ / ۷۵۱۸۲ = ۱۲۹ \text{ نفر در هکتار}$$

تغییر در تراکم:

$$۱۲۹ - ۱۱۱ = ۱۸ / ۱۱۱ = ۰/۱۶ \times ۱۰۰ = ۱۶ \text{ درصد}$$

تغییر در مسافت طی شده هر وسیله نقلیه ناشی از افزایش در تراکم:

$$۰/۱۵۶\% - \text{کاهش در مسافت طی شده هر وسیله نقلیه} = -۰/۰۰۵۶ \times ۱۰۰ = -۰/۰۳۵ \times ۰/۱۶$$

۲- برآورد عامل ترکیب (نوع)

ترکیب پایه:

$$\{1 - [(\frac{0}{28} \times 8402538 - 2427845)] / (\frac{0}{28} \times 8402538 + 2427845)\} = 1 - 1/57 = 0/57$$

ترکیب جایگزین:

$$\{1 - [(\frac{0}{28} \times 9693997 - 3586778)] / (\frac{0}{28} \times 9693997 + 3586778)\} = 1 - 0/13 = 0/87$$

تغییر در ترکیب:

$$0/87 - 0/57 = 0/3 / 0/57 = 0/52 \times 100 = 52 \text{ درصد}$$

تغییر در مسافت طی شده هر وسیله نقلیه ناشی از افزایش در ترکیب:

$$0/1664\% - \text{کاهش در مسافت طی شده هر وسیله نقلیه} = -0/166 \times 100 = -0/032 \times 0/52$$

۳- برآورد عامل طراحی

طراحی پایه:

$$(0/0195 \times 18/6) / (1/18 \times 0/55) + (3/63 \times 0/50) = 2/8267$$

طراحی جایگزین:

$$(0/0195 \times 20/46) / (1/18 \times 0/66) + (3/63 \times 0/60) = 3/35577$$

تغییر در طراحی:

$$3/35577 - 2/8267 = 0/52907 / 2/8267 = 18 \text{ درصد}$$

تغییر در مسافت طی‌شده هر وسیله نقلیه ناشی از تغییر در طراحی:

$$-۰/۷۰\% \text{ کاهش در مسافت طی‌شده هر وسیله نقلیه} = -۰/۰۰۷ \times ۱۰۰ = -۰/۰۳۹ \times ۱۱۸$$

۴- برآورد عامل مقصدها:

دسترسی پایه:

میانگین زمان سفر به همه مراکز اشتغال در منطقه کلان‌شهر
اگر؛

خودروی شخصی و تاکسی برابر با ۳۰ دقیقه

مترو و اتوبوس برابر با ۴۴ دقیقه

و سهم مترو و اتوبوس در سفرهای درون‌شهری ۳۴ درصد باشد،
آنگاه

میانگین وزنی زمان سفر برابر است با:

$$(۳۰ \times ۰/۶۶) + (۴۴ \times ۰/۳۴) = ۳۴/۷۶$$

دقیقه مترو+اتوبوس خودروی شخصی+تاکسی

دسترسی جایگزین:

اگر؛

خودروی شخصی و تاکسی برابر با ۳۰ دقیقه

مترو و اتوبوس برابر با ۳۰ دقیقه

و سهم مترو و اتوبوس در سفرهای درون‌شهری ۵۰ درصد باشد،
آنگاه

میانگین وزنی زمان سفر برابر است با:

$$(۳۰ \times ۰/۵۰) + (۳۰ \times ۰/۵۰) = ۳۰$$

دقیقه مترو+اتوبوس خودروی شخصی+تاکسی

تغییر در دسترسی:

$$۱۳/۷ \text{ درصد} = ۱۰۰ \times ۰/۱۳۷ = ۱ - (۳۰ / ۳۴/۷۶)$$

تغییر در مسافت طی‌شده هر وسیله نقلیه ناشی از تغییر در دسترسی:

$$-۲/۸\% \text{ کاهش در مسافت طی‌شده هر وسیله نقلیه} = -۲/۷۹۴ \times ۱۰۰ = -۰/۲۰۴ \times ۱۳/۷$$

۵- تغییرات تجمعی در مسافت طی شده هر وسیله نقلیه

مجموع کل تغییرات (کاهش) در مسافت طی شده وسیله نقلیه:

$$-۰/۵۶ + -۱/۶۶ + -۰/۷۰ + -۲/۸ = -۵/۷۲$$

مجموع تغییر در دسترسی تغییر در طراحی تغییر در ترکیب تغییر در تراکم

محاسبه مسافت طی شده هر وسیله نقلیه جایگزین:

$$۱۱/۲۵ \times ۰/۰۵۷۲ = ۰/۶۴$$

کاهش سرانه مسافت طی شده هر وسیله نقلیه در هر روز
وضعیت پایه درصد کاهش

$$۱۱/۲۵ \times ۰/۶۴ = ۷/۸۴$$

وضعیت جایگزین سرانه مسافت طی شده وسیله نقلیه در هر روز
کاهش در مسافت طی شده وسیله نقلیه
وضعیت پایه سرانه مسافت طی شده وسیله نقلیه در هر روز

