



## Rethinking Over Urban Modeling: A Theoretical View

Farshad Nourian <sup>1,\*</sup>, Meisam Alipour <sup>2</sup> and Esfandiar Zebardast <sup>3</sup>

<sup>1</sup>. Associate Professor, School of Urban Planning, Faculty of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>2</sup>. Lecturer, Urban Planning Department-Faculty of Art-University of Bojnord-Bojnurd, Iran

<sup>3</sup>. Professor, School of Urban Planning, Faculty of Fine Arts, University of Tehran, Tehran, Iran

\* Corresponding Author, [fnourian@ut.ac.ir](mailto:fnourian@ut.ac.ir)

---

### ARTICLE INFO    ABSTRACT

---

**UPK, 2021**

VOL.4, Issue.4, PP, 1-18

Received: 11 Jan 2020

Accepted: 30 May 2020

Dep. of Urban Planning

University of Guilan

**KEYWORDS:** Urban modeling, Phenomenon, Theory, Model, Interaction

**Background:** Urban Planning like other sciences has been affected of the different thinking streams. Rethinking over urban modeling based on theoretical view is the gap in contemporary urban studies. More than half a century has passed since the first use of models in urban planning. Simultaneously, rethinking on modeling concept has been made in natural sciences which is why urban modeling needs to take this necessity into account. Through a historical analysis in the first section, the primary aim is to inform the reader about a debate on model-theory interaction. This debate concludes that without supportive theories, models are meaningless.

**Objectives:** This paper focuses on the field of urban planning to figure out how the composition of Theory-Model has been shaped over the past decades.

**Methodology:** This paper is a documentary research in Macro scale which stays away from applied researches.

**Results:** This study offers some advices on how to make the model application successful, constructive and, above all, theoretically oriented more than it had been within the urban planning discipline and practice in the past. Also, through systematic literature review covering Deutsch' work in 1951 until today, the paper theoretically studied urban modeling and periodically classified them.

**Conclusion:** Based on the critical review, we found that a new definition of urban models is needed to tie them to theories and phenomena. Furthermore, models are not tools in serve of theories anymore. In addition, papers' results introduce urban modeling as an expertise rather than an instrumental skill.

---

**Highlights:**

Models are not tools in serve of Theory but a link between Theory and Phenomenon. The application period of models without theory has been expired.

---

---

**Cite this article:**

Nourian, F., Alipour, M., & Zebardast, E. (2021). Rethinking over urban modeling: A theoretical view. *Urban Planning Knowledge*, 4(4), 1-18. doi: 10.22124/upk.2020.15278.1361

## بازاندیشی در مدل سازی شهری: یک رویکرد نظری<sup>۱</sup>

فرشاد نوریان<sup>۱\*</sup>، میثم علی پور<sup>۲</sup> و اسفندیار زبردست<sup>۳</sup>

۱. دانشیار دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. مربی گروه شهرسازی، دانشکده هنر، دانشگاه بجنورد، بجنورد، ایران

۳. استاد دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

\* نویسنده مسئول: [fnoorian@ut.ac.ir](mailto:fnoorian@ut.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
<p><b>دانش شهرسازی، ۱۳۹۹</b> دوره ۴، شماره ۴، صفحات ۱-۱۸ تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۱۰ گروه شهرسازی، دانشگاه گیلان</p>	<p><b>بیان مسئله:</b> شهرسازی همچون دیگر علوم، در گذر زمان تحت تأثیر جریان‌های فکری مختلف قرار گرفته است. از بازاندیشی در مدل سازی شهری تحت تأثیر جایگزینی جریان‌های فکری، می‌توان به‌عنوان خلا در مطالعات مدل سازی شهری حاضر نام برد. اما به‌طور هم‌زمان، بازاندیشی در خصوص مفهوم مدل و مدل سازی در حوزه علوم طبیعی به‌دفعات صورت پذیرفته است. این موضوع ضرورت بازاندیشی در مدل سازی شهری را تأکید می‌کند.</p> <p><b>هدف:</b> هدف از این پژوهش، بررسی و بیان دیدگاه‌های متأخر در تفکر مدل سازی در علوم طبیعی و در ادامه بسط آن به مدل سازی شهری، به‌منظور بازاندیشی در آن است.</p> <p><b>روش:</b> در این پژوهش از شیوه اسنادی در بررسی سیر تاریخی تفکر مدل سازی بهره گرفته شده است. سؤال اصلی تحقیق آن است که رابطه مدل-تئوری در علوم طبیعی چگونه تعریف شده است و چگونه می‌توان آن رابطه را بر مدل سازی شهری بسط داد.</p> <p><b>یافته‌ها:</b> یافته‌های پژوهش نشانگر آن است که نگاه به مدل به‌عنوان واسطه‌گر میان پدیده و تئوری، طیفی جامع از کارکردها را برای مدل متصور است که غفلت از آن‌ها مدل را ناقص می‌نماید. درنهایت، تعریفی نوین از مدل سازی شهری ارائه شده است که در آن مدل ابزاری در خدمت تئوری نیست، بلکه ماهیتی نیمه‌مستقل و واسطه‌گر است که در جایگاهی برابر با تئوری می‌تواند موجب تضعیف یا تقویت تئوری شود. علاوه بر آن مشخص شد که مدل برای استفاده از تمام ظرفیت کارکردی خود نیازمند تئوری‌های پشتیبان قوی و شناخت درست از پدیده تحت بررسی است.</p> <p><b>نتیجه‌گیری:</b> نتایج این مطالعه مدل سازی را یک تخصص معرفی می‌کند و نه یک مهارت ابزاری.</p>
<p><b>کلید واژه‌ها:</b> مدل سازی شهری، پدیده، تئوری، مدل، میان کنش</p>	<p><b>نکات برجسته:</b> مدل ابزاری در خدمت تئوری نیست بلکه رابطی میان تئوری و پدیده است. دوره مصرف مدل فاقد تئوری، منقضی شده است.</p>

<sup>۱</sup> این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده دوم با عنوان «آسیب شناسی مدل سازی شهری براساس رویکرد نظری» است که به راهنمایی نگارنده اول و مشاوره نگارنده سوم در سال ۱۳۹۸ در دانشکده شهرسازی پردیس هنرهای زیبای دانشگاه تهران انجام شده است.

**ارجاع به این مقاله:** نوریان، فرشاد، علی پور، میثم و زبردست، اسفندیار. (۱۳۹۹). بازاندیشی در مدل سازی شهری: یک رویکرد نظری. *دانش شهرسازی*، ۴(۴)، ۱-۱۸. doi: 10.22124/upk.2020.15278.1361

## بیان مسئله

مدل‌سازی شهری نسبت به دیگر علوم، تاریخ زیادی را پس خود نمی‌بیند. نخستین مدل‌های شهری در دهه ۱۹۵۰ میلادی به کار گرفته شدند (بتی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷، ۶). در طی تقریباً یک سده، مدل‌سازی شهری با چالش‌های جدی مواجه شده است که برخی از آن‌ها عبارتند از: عاریه‌ای بودن مدل‌ها از دیگر علوم، بزرگی و کوچکی مقیاس عمل مدل، سطح درگیری مدل در ارتباط با پدیده، ایستایی و پویایی زمان، سازگاری مدل و ضرائب آن، ماهیت داده‌های ورودی و خروجی (برای مطالعه بیشتر رجوع کنید به: سیر، ۱۹۷۶؛ هریس، ۱۹۶۵؛ فوت، ۲۰۱۷ و هیلی، ۱۹۷۵)<sup>۲</sup>.

در این مقاله سعی شده است تا خلا مطالعاتی در خصوص رابطه مدل-تئوری در زمینه شهرسازی مورد بحث قرار گیرد. این که آیا در گذر زمان و با تغییر نگرش‌های فکری در خصوص مدل‌سازی، مدل‌سازی شهری نیز به فراخور آن تغییر و تحولات، اصلاحات و انقلاباتی را در خود دیده است یا خیر. شهرسازی (البته در بدو امر در شخصیت جغرافی‌دانان، جامعه‌شناسان و معماران و نه یک ماهیت علمی مستقل) همچون دیگر علوم، تحت تاثیر جریان‌های فکری کم و بیش شناخته شده‌ای همچون اثبات‌گرایی، رفتارگرایی و افراط‌گرایی قرار گرفته است. جریان اثبات‌گرا، به وجود آورنده مدل‌های جغرافیایی همچون فن تونن<sup>۳</sup> است و این جریان فضا را عرصه انتظام قوانینی می‌داند که کافی است به شکل آن نائل آمد (فلاحیان، ۱۳۷۸، ۱۴). هم‌زمانی و یا جایگزینی این جریان فکری با دیگر جریان‌ها همچون جریان رفتارگرا که در آن با انتقاد از جریان پوزیتیویستی، سعی داشت تا رفتار افراد، مسیرها، انتخاب‌های آن‌ها و تصورات ذهنی‌شان از فضا را به حساب بیاورد، چه تأثیری بر روی شیوه‌های مواجهه با پدیده و مشخصاً در این جا مدل داشته است؟ دیوید هاروی<sup>۴</sup> (۲۰۱۰) در حالی که عقیده دارد ابزار ما برای تبیین و حل مسائل شهری کافی نیست، کار اصلی ما را چیزی جز ساختن آگاهانه و هوشیارانه یک الگوی نظری جدید از طریق انتقاد عمیق به الگوی نظری فعلی می‌داند (بوچانی، ۱۳۸۳، ۱۰۶). بنابراین انتقاد به نگاه نظری حاکم بر مدل‌سازی فعلی، وظیفه‌ای است که این مقاله به دنبال ایفای آن است.

از دیگر سو، می‌خواهیم دریابیم رابطه میان تئوری و مدل در حوزه علمی به‌عنوان الگویی مرجع و با سابقه، در گذر زمان چگونه تعریف شده است و چگونه می‌توان تغییرات در رابطه تئوری-مدل را به رابطه تئوری برنامه‌ریزی-مدل شهری بسط داد. باید دانست تبیین رابطه تئوری-مدل بیشتر از آن که در حوزه علم گام بردارد، در حوزه فلسفه علم گام بر می‌دارد. چرا که به چگونگی و شیوه‌های انجام مدل‌سازی علمی می‌پردازد. در واقع در فلسفه علم مدل‌سازی، تبیین هدف استفاده از مدل و چگونگی بکارگیری آن، مشخص می‌شود. بنابراین یکی از اهداف مقاله تبیین هدف یا اهداف استفاده از مدل است.

لذا این مقاله به دنبال آن است که بگوید، امروزه و با برخورداری از دیدگاه‌های نظری حاضر، مدل چگونه و با چه هدفی می‌بایست مورد استفاده قرار گیرد (امید، ۱۳۷۴، ۱۷۴).

به‌منظور درک متقابل از مفاهیم به‌کارگرفته شده، در بخش اول تعاریفی از تئوری و مدل آورده شده است. اگرچه این تعاریف صرفاً به‌منظور ساده‌سازی بحث و به‌عنوان مدخلی برای ورود به بحث «رابطه تئوری و مدل» برای مخاطب آورده شده است و دستیابی به تعریفی دقیق از واژه‌ای همچون تئوری مقدور نگشته است. حتی باید گفت، تمایز میان مدل و تئوری از سوی اندیشمندان مختلف با طیف مبهم و وسیعی از دیدگاه‌ها صورت پذیرفته است (بیلر جونز<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹، ۲۰۸). در ادامه رابطه مدل و تئوری در دو حوزه کلان علمی و حوزه خردتر شهرسازی از نظر تاریخی مورد کاوش قرار گرفته است و در نهایت با ارائه تحلیلی نسبت بدان، بازاندیشی در مدل‌سازی شهری صورت پذیرفته است.

<sup>1</sup> Batty, 2017

<sup>2</sup> Sayer, 1976; Harris, 1965; Foot, 2017 & Helly, 1975

<sup>3</sup> Von Thünen

<sup>4</sup> David Harvey, 2010

<sup>5</sup> Bailer-Jones, 2009

## مبانی نظری: رابطه تئوری-مدل

به‌منظور بازاندیشی مدل‌سازی شهری از منظر رویکرد نظری، کتاب و مقالات ارزشمند دانیلا بیلر جونز<sup>۱</sup>، دانشمند نامی این عرصه به همراه منابع و مراجع مورد استفاده توسط وی به‌عنوان منبعی غنی و مطمئن برای کسب دانش مورد استفاده قرار گرفتند. این بررسی پس از ارائه مختصر مفاهیم تئوری و مدل در دو بخش مجزا صورت می‌پذیرد. بخش اول که پیشینه حوزه کلان تفکر مدل‌سازی است و بیشتر مرتبط با میان کنش تئوری-مدل در علوم طبیعی است؛ بخش دوم که در سطح محدودتر پیشینه مدل‌سازی شهری است و به تاثیر رویکردهای نظری در ساخت مدل‌های شهری می‌پردازد.

### تئوری

واژه تئوری به‌طوری‌که از فرهنگ لغت وبستر و سایر فرهنگ‌ها مستفاد می‌گردد، از ریشه یونانی تئوریا گرفته شده که مفهوم کلی آن تحقیق، بررسی و ملاحظه کردن است (جعفرنژاد، ۱۳۶۸، ۱۲۸). در علوم طبیعی تئوری، آن چیزی است که ما برای توصیف جهان به آن دست می‌آوریم و انتظار داریم تا به خوبی جایگاه یافته و مفهوم شده باشد (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۴۷). تئوری پاسخی است به پرسش چرا. تئوری به ارتباطات میان پدیده‌ها می‌پردازد، داستان چرایی ظهور رخدادها، وقایع، ساختارها و تفکرات. همچنین، تئوری بر ماهیت روابط علی و شناسایی توالی رخدادها تأکید دارد (ساتان و استا، ۱۹۹۵، ۳۷۸). تئوری، نظامی از دانش را فراهم می‌آورد که به‌واسطه آن می‌توان مرزها و معیارهای هر موضوع متمایز را به خوبی تبیین و ترسیم نمود (ابوخالطر، ۲۰۰۹، ۶۴). در تعریف دیگری آمده است با هم نگری جامع قضایای متعدد در قالب یک مجموعه پیوسته و منطقی که به کمک آن می‌توان تعدادی از پدیده‌ها را تبیین کرد (جعفرنژاد، ۱۳۶۸، ۱۲۸).

اگرچه قصد نداریم مفهوم تئوری را بیشتر باز کنیم اما، یکی از علل پیچیدگی در توسعه تئوری در علوم رفتاری، عدم توافق بر روی معنای دقیق تئوری است (ساتان و استا، ۱۹۹۵، ۳۷۲). همچنین به عقیده مرتون، کلمه تئوری خطر بی‌معنابودن را به همراه دارد، چرا که اشارات به آن گسترده است و طیف وسیعی از کاربردها را از فرضیه‌سازی‌های خرد تا سیستم‌های مفهومی تفکر پوشش می‌دهد و در نتیجه استفاده از این واژه بیش از آنکه فهم را به دنبال داشته‌باشد، ابهام در پی دارد (مرتون، ۱۹۶۷، ۳۹). تئوری‌های برنامه‌ریزی نیز به‌دلیل همپوشانی با تئوری‌های اجتماعی از این قاعده مستثنا نیستند (فاینشتین و دفلیپس، ۲۰۱۵، ۱۲) و بنا بر چنان دلایلی، تئوری‌های برنامه‌ریزی آشفته باقی‌مانده‌اند (روی، ۲۰۱۱، ۶). به هر ترتیب باید دانست که تئوری تنها به واسطه مدل بر روی پدیده‌ها به‌کارگرفته می‌شود (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۴۸).

### مدل

مدل همچون تئوری از تعاریف متعددی برخوردار است و در گذر زمان نیز بارهای معنایی متفاوتی را به دوش کشیده است. به عقیده نورتون<sup>۲</sup> مدل واژه‌ای کشسان است که اگر بخواهیم با نگاهی دقیق‌تر و ظریف‌تر آن را تعریف نماییم، اشاره به مجموعه‌ای از فرمول‌های ریاضی دارد که رفتار یک سیستم را توصیف می‌کنند و البته به هر نوع بازنمایی ساده شده از روابط پیچیده نیز اشاره دارد (مگنانی و نرسسیان، ۲۰۰۲، ۱۹۱). اگر بخواهیم از منظر رابطه تئوری و مدل با جهان واقعی وارد مبحث تعریف مدل شویم، باید گفت هدف اغلب مدل‌سازی‌ها شبیه‌سازی فرایندهای دنیای واقعی است (هریس، ۱۹۶۵، ۹۴). در واقع، این تئوری نیست که به ما می‌گوید جهان شبیه چیست، بلکه مدل است که از دنیای واقعی، انتزاعی ساده شده را ارائه می‌دهد (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۴۷). این

<sup>۱</sup> دانیلا بیلر جونز (Daniela Bailer-Jones) دانش آموخته دانشگاه‌های فرایبورگ، آکسفورد و کمبریج است. وی بخش بزرگی از زندگی اش را به تفکر در باب مدل‌ها در علم و کنکاش در چگونگی استفاده از ایده مدل در فلسفه علم صرف نمود. بیلر جونز، کتاب «مدل‌های علمی در فلسفه علم» را در سال ۲۰۰۳ آماده چاپ نمود.

<sup>۲</sup> Sutton & Staw, 1995

<sup>۳</sup> Abukhater, 2009

<sup>۴</sup> Merton, 1967

<sup>۵</sup> Fainstein & DeFilippis, 2015

<sup>۶</sup> Roy, 2011

<sup>۷</sup> Norton

<sup>۸</sup> Magnani & Nersessian, 2002

موضوع در ارتباط با تمامی انواع مدل‌ها مصداق دارد؛ از ساده‌ترین مدل‌های معماری تا فرمول‌های ریاضی بسیار انتزاعی (هریس، ۱۹۶۵، ۱). حتی می‌توان مدل را بازنمایی ترسیمی<sup>۱</sup> جریان زندگی واقعی تعریف نمود (هیلی، ۱۹۷۵، ۱). به طریق علمی، می‌توان مدل را به‌عنوان وسیله‌ای برای تبدیل تئوری به ساختاری قابل آزمون بر روی مشاهدات تعریف کرد (بتی، ۲۰۱۷، ۶). در قامت تعریفی تمام و کمال، مدل را می‌توان توصیفی استنباطی از پدیده‌ها دانست که دسترسی به آن‌ها را تسهیل می‌نماید (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۲۰۵).

همچون دیگر واژگان، اضافه کردن واژه یا صفاتی به واژه مدل و دست یافتن به ترکیب واژگانی جدیدی همچون مدل شهری، به یقین تغییرات معنایی را به دنبال خواهد داشت که هدف اولیه ساخت چنین ترکیبی بوده است. به‌عنوان مثال سیر مدل ریاضی را این‌گونه تعریف می‌کند: مدل ساختاری است استدلالی قیاسی (سیر<sup>۲</sup>، ۱۹۷۹، ۸۶۰). اگر بخواهیم به مدل رنگ و بوی شهری داده و در واقع مدل شهری را تعریف نمائیم، باید تغییرات معنایی ناشی از اضافه شدن صفت شهری را در تعریف آن بگنجانیم. اقدامی که فوت در صدد آن برآمده است و مدل شهری را تلاشی برای توصیف شهر با استفاده از فرمول‌های ریاضی قلمداد نموده است (فوت<sup>۳</sup>، ۲۰۱۷، ۳). از آنجا که مایکل بتی از افراد مطرح در زمینه مدل‌سازی شهری است، تعریف وی از مدل شهری به‌عنوان مرجع مورد استفاده و البته بازنگری و تحلیل قرار می‌گیرد. وی مدل شهری را این‌گونه تعریف می‌نماید: مدل‌های شهری بازنمایی کارکردها و فرایندهایی هستند که سیستم فضایی شهر را شکل می‌دهند که معمولاً این کار از طریق برنامه‌های کامپیوتری صورت می‌پذیرد. همچنین، مدل‌سازی شهری فرایند تشخیص تئوری‌های مناسب و ترجمه آن‌ها به مدل‌های ریاضی و مرسوم، توسعه برنامه‌های کامپیوتری و آزمون آن‌ها به وسیله داده‌ها به‌منظور تنظیم، اعتبارسنجی و تشخیص اولویت‌ها به‌منظور پیش‌بینی است (بتی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹، ۵۱).

## روش پژوهش

این پژوهش از نظر هستی‌شناسی در زمره پژوهش‌های بنیادی ساخت‌گرایانه<sup>۵</sup> قرار گرفته و در حوزه معرفت‌شناسی، تفسیرگرایانه است. در اینجا رویکردهای مختلف در حوزه رابطه بین تئوری-مدل از یکطرف، و رابطه مدل-پدیده از طرف دیگر، مورد تفسیر قرار گرفته‌اند تا تعریف مدل‌سازی مورد بازنمایی قرار گیرد. به‌منظور تحلیل بروز و ظهور و همچنین تغییرات تفکر مدل‌سازی، از روش پژوهش اسنادی<sup>۶</sup> با برد کلان<sup>۷</sup> استفاده شده است. در نتیجه در این پژوهش سهم مفاهیم و مباحث نظری افزایش یافته است و از وجه انضمامی آن کاسته شده است.

در ارتباط با جمع آوری اسناد و منابع نیز از روش کتابخانه‌ای استفاده شده است. همچنین به‌منظور بررسی منابع و اسناد، از مرور نظام‌مند یا سیستماتیک استفاده شده است. مرور سیستماتیک در بخش مطالعات مرتبط با دیگر علوم با محوریت ایده مدل واسطه‌گر و مبتنی بر آثار دانیلا بیلر جونز صورت پذیرفته است و در بخش مطالعات شهری، دوره ۱۹۵۰ و نوشته‌های کارل دویچ تا به امروز را شامل می‌شود. باید گفت این پژوهش در راستای تقویت اعتبار روش اسنادی از راهبرد «سه سویه‌سازی»<sup>۸</sup> بهره گرفته است که شامل استفاده از منابع معتبر، ایجاد تنوع در منابع، کیفیت پژوهش و رعایت موازین اخلاقی است.

<sup>۱</sup> "paper-and-pencil"

<sup>۲</sup> Sayer, 1979

<sup>۳</sup> Foot, 2017

<sup>۴</sup> Batty, 2009, 51

<sup>۵</sup> Constructivism

<sup>۶</sup> روش اسنادی روشی است که در آن پژوهشگر تلاش می‌کند با استفاده نظام‌مند و منظم از داده‌های اسنادی به کشف، استخراج، طبقه‌بندی و ارزیابی مطالب مرتبط با پژوهش خود اقدام نماید (صادقی فسایی و عرفان منش، ۱۳۹۴، ۶۲).

<sup>۷</sup> پژوهش‌ها به ویژه در علوم اجتماعی، به لحاظ سطح و درجه برخورداری از دو بعد نظری و انضمامی به سه دسته یعنی پژوهش‌های دارای برد کوتاه (Micro)، متوسط (Meso) و کلان (Macro) تقسیم می‌شوند. پژوهش‌های با برد کلان از مطالعه تجربی و انضمامی فاصله گرفته و به مباحث نظری و غور در اندیشه‌های انتزاعی نزدیک می‌شوند (صادقی فسایی و عرفان منش، ۱۳۹۴، ۶۲).

<sup>۸</sup> Triangulation

## پیشینه رابطه تئوری-مدل در حوزه کلان تفکر مدل‌سازی

جان فریدمن اظهار می‌کند: «برای گسترش نظریه پردازی سه راه وجود دارد: تکامل فلسفه انسانی برای برنامه‌ریزی و پیگیری اجرای آن در عمل، سازگاری و انطباق اقدامات شهرسازی با محدودیت‌های دنیای واقعی، و در نهایت ترجمه دانش و ایده شکل گرفته در دیگر زمینه‌ها و رشته‌ها به زمینه شهرسازی» (فریدمن<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸، ۲۴۷). مطابق با طریق سوم، بررسی رابطه تئوری و مدل در زمینه‌های علمی دیگر می‌تواند منجر به گسترش نظریه‌پردازی در این خصوص در شهرسازی شود. آن هم در حالی که شیوه تفکر مدل‌سازی در دیگر علوم، شیوه‌ای با سابقه طولانی است و از زمان ورود به حوزه شهرسازی همواره تجربه این رابطه در دیگر علوم، نقش الگو و راهنما را برای مدل‌سازان شهری ایفا نموده است.

### نیاکان مدل‌ها: قیاس<sup>۲</sup> (۱۹۰۰-۱۸۰۰)

آنچه در گذشته مدل خوانده می‌شد اکنون مدل نیست و آنچه اکنون مدل اطلاق می‌شود پیش‌تر مدل نبوده است. نزدیک‌ترین مفهوم به مدل که سنگ بنای آن نیز بوده است مفهوم قیاس است. نگاه به تفکر مدل‌سازی به شکل قیاس، رویکردی با سابقه طولانی است و به قرن ۱۹ باز می‌گردد. اگرچه قیاس مترادف مدل نیست اما عنصری مهم در مدل‌سازی علمی است. اینکه چرا قیاس اغلب در علم در نقش مدل بروز و ظهور داشته است، به پشتیبانی آن از کارکرد اصلی مدل باز می‌گردد که همانا تشریح و توضیح است (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۷، ۵۵، ۷۳). یک مدل قیاسی به بازنمایی عناصر مشترک از دسته‌ای خاص از سیستم‌های فیزیکی با نظرداشتن زمینه مسئله و مشکل می‌پردازد (نرسیسیان<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹، ۱۶). می‌توان نمونه مثال‌هایی که قیاس را به مدل ارتباط می‌دهند در علم فیزیک قرن ۱۹ پیدا کرد (همچون قیاس نور و صدا به وسیله هرشل<sup>۴</sup>). اندیشمندان آن دوره اعتقاد داشتند که در مواجهه با پدیده‌های ناشناخته، نیاز به قیاس آن با پدیده‌های شناخته شده داریم تا در صورت یافتن مشابهت‌ها بتوان سرنخ‌هایی در خصوص علل رخداد پدیده ناشناخته به دست آورد. نکته حائز اهمیت دیگر آنکه شناخت دو سیستم به طریق قیاس منجر به شناخت عمیق‌تری در مقایسه با مطالعه جداگانه هریک از آن‌ها می‌شود. در قیاس ریاضیاتی<sup>۵</sup> نیز که اندیشمندی چون مکسول<sup>۶</sup>، دوئم<sup>۷</sup> و کمپیل<sup>۸</sup> بدان اشاره داشتند، در برخورد با پدیده‌های تجربی ریاضیات به کار گرفته می‌شد تا با استفاده از معادلات و فرمول‌های ریاضی پدیده توصیف شود (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۷، ۴۹، ۶۲).

### کم رنگ شدن مدل و قیاس (۱۹۴۰-۱۹۰۰)

در فضای فلسفی حاکم بر دهه‌های حوالی ۱۹۲۰، مدل و قیاس موضوعاتی مورد توجه نبودند و در این میان «دوئم» نقشی پررنگ در بی توجهی و طرد شدن مدل در فلسفه نیمه اول قرن بیستم دارد. به عقیده دوئم، رابطه مدل-تئوری به گونه‌ای است که مدل نقش ضمیمه را برای تئوری ایفا می‌نماید و به تشریح بیشتر آن می‌پردازد و هیچ گونه نقش کلیدی در توسعه علمی آن ندارد و تنها کمکی است برای ساخت فرضیه‌ها. تحت تاثیر تجربه‌گرایی عقلانی<sup>۹</sup> و عملگرایی<sup>۱۰</sup> حاکم بر این دوره، مطابقت با مشاهدات تجربیات تنها معیار صحت تئوری گردید (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۷، ۸۷، ۹۶).

<sup>1</sup> Friedmann, 2008

<sup>2</sup> Analogy

<sup>3</sup> Nersessian, 1999

<sup>4</sup> Herschel

<sup>5</sup> Mathematical analogy

<sup>6</sup> Maxwell

<sup>7</sup> Duhem

<sup>8</sup> Campbell

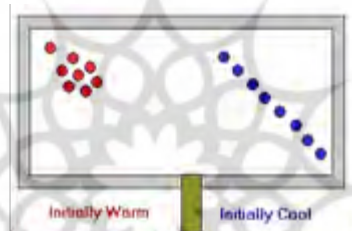
<sup>9</sup> Logical Empiricism

<sup>10</sup> Operationalism

## بازاندیشی (۱۹۸۰-۱۹۴۰)

با فاصله زمانی چند دهه، مباحث مربوط به قیاس توسط اندیشمندانی همچون ماری هسه<sup>۱</sup>، ریچارد برایت ویت<sup>۲</sup> و ارنست هوتن<sup>۳</sup> در بریتانیا پیگیری و بسط داده شد. هوتن مدل علمی را این‌گونه تعریف می‌نماید: استنباطی جزئی از تئوری به نحوی که هدفش نه نسخه برداری از تئوری است و نه نسخه برداری از واقعیت. بنابراین مدل‌ها نه درست هستند و نه غلط و می‌توان برای یک پدیده واحد و بر مبنای یک تئوری مشخص مدل‌های مختلفی داشت. همچنین وی بیان می‌کند که تئوری تنها به واسطه مدل بر روی پدیده‌ها بکارگرفته می‌شود (هوتن<sup>۴</sup>، ۱۹۵۴، ۲۹۸-۲۸۶).

هسه تلاش نمود تا مفهوم مدل را گسترش دهد؛ وی میان قیاس مثبت<sup>۵</sup>، منفی<sup>۶</sup> و خنثی<sup>۷</sup> فرق قائل شد و با استفاده از این تقسیم‌بندی بیان داشت: تمایز اصلی میان تئوری و قیاس در آن است که تئوری تنها شامل قیاس مثبت است (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۵۳). هسه با آوردن مثال مدل توپ بیلیارد و تئوری پویایی گازها<sup>۸</sup> (شکل ۱)، به تشریح این سه نوع قیاس می‌پردازد. مطابق با شکل ۲، آن دسته از ویژگی‌هایی که به توپ‌های بیلیارد تعلق دارند و نه به مولکول‌ها قیاس منفی هستند. حرکت و تأثیر تنها ویژگی‌های توپ‌های بیلیارد هستند که می‌خواهیم به مولکول‌ها نسبت دهیم و می‌توان آن‌ها را قیاس مثبت نامید. ویژگی‌های دیگری وجود دارند که نمی‌دانیم قیاس مثبت هستند یا منفی. این دسته از ویژگی‌ها قیاس خنثی نامیده می‌شوند (هسه، ۱۹۶۶، ۸-۹). به طور خلاصه بر مبنای قیاس، در صورت مشابهت میان دو پدیده، قوانین و قواعد حاکم بر یکی، برحسب میزان مشابهت می‌تواند بر دیگری نیز حاکم باشد (اچینستین<sup>۹</sup>، ۱۹۶۸، ۲۰۹-۲۰۸). علاوه بر آن، آگاهی نسبت به اجزایی که مدل آن‌ها را شامل نمی‌شود یا همان قیاس منفی جزئی از فرایند مدل‌سازی است (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۱۹).



شکل ۱. استفاده از قیاس توپ میز بیلیارد برای نمایش جنبش مولکولی گاز برگرفته از: [www.design-simulation.com](http://www.design-simulation.com)



شکل ۲. رابطه میان قیاس، مدل و تئوری بر مبنای پژوهش‌های بیلر جونز و هسه

<sup>1</sup> Mary Hesse

<sup>2</sup> Richard Braithwaite

<sup>3</sup> Ernest Hutten

<sup>4</sup> Hutten, 1954, 286\_298

<sup>5</sup> Positive

<sup>6</sup> Negative

<sup>7</sup> Neutral

<sup>8</sup> “dynamical” theory of gases

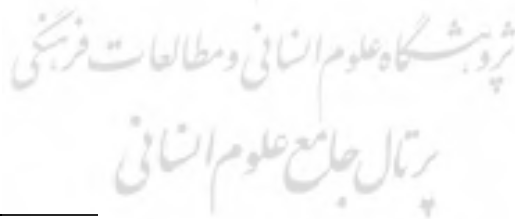
<sup>9</sup> Achinstein, 1968, 208-209

در همین دوره، رویکردی دیگر به مدل نیز شکل گرفت که مقایسه آن با استعاره<sup>۱</sup> بود (بیلر جونز، ۲۰۰۹؛ هوتن، ۱۹۵۴). نگاه به مدل‌های علمی به شکل استعاره نخستین بار در ۱۹۵۰ مطرح شد و در ۱۹۶۳، ماری هسه در کارش از آن بهره برد. (همچنین نگاه کنید به: بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۱۰؛ بیوشان و رزنفلد، ۱۹۹۵؛ پاتون، ۱۹۹۲<sup>۳</sup> و بردای، ۱۹۹۸<sup>۴</sup>). نگاه به مدل علمی به شکل استعاره وابسته به آن است که تلقی‌مان از استعاره چیست. استعاره اصطلاحی زبانی است که در آن حداقل یک بخش از اصطلاح که متعلق به دامنه‌ای پرکاربرد و رایج است (دامنه مرجع<sup>۵</sup>) به دامنه‌ای دیگر (دامنه هدف<sup>۶</sup>) که دامنه‌ای غیرمعمول است، منتقل شده است. به عنوان نمونه می‌توان به استعاره کوچک مردمان سبز<sup>۷</sup> برای حیات هوشمند فرازمینی<sup>۸</sup> اشاره نمود که برگرفته از وادی تخیل است و به وادی علم منتقل شده است. زبان استعاری برای پرکردن خلا لغات زبان معمول علم به کار می‌رود و در واقع گزاره‌های استعاری محصول جانبی مدل‌های علمی هستند. (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۱۱، ۱۱۵).

مارک یانسن<sup>۹</sup> مثالی تأمل برانگیز در این خصوص می‌آورد و اظهار می‌دارد که قدیمی‌ترین و البته پرکاربردترین استعاره مورد استفاده در مطالعه علمی «توجه»<sup>۱۰</sup>، استعاره «کانون نور»<sup>۱۱</sup> است؛ به معنای هرآنچه که در هر لحظه از آگاهی می‌درخشد و برق می‌زند<sup>۱۲</sup> (مگناتی و نرسیان، ۲۰۰۲، ۲).

### مدل به عنوان واسطه‌گر<sup>۱۳</sup> (پس از ۱۹۸۰)

رویکرد به مدل به عنوان واسطه‌گر از سوی مری مرگان<sup>۱۴</sup> و مارگارت مریسون<sup>۱۵</sup> در سال ۱۹۹۹ مطرح شد و نظرات زیادی را به خود جلب نمود (مرگان و مریسون، ۱۹۹۹، ۱۱)<sup>۱۶</sup>. بر همین اساس، کت رایت دو دسته از مدل‌ها را معرفی می‌کند: مدل‌های تفسیری و مدل‌های بازنما که در آن مدل‌های بازنما رابط میان تئوری و جهان واقعی هستند و برخلاف مدل‌های تفسیری به بازنمایی جهان می‌پردازند؛ البته نه به عنوان بخشی از تئوری بلکه به کمک آن. مدل‌های تفسیری اما، در دل تئوری شکل می‌گیرند و واسطه‌ای میان تئوری انتزاعی و مدل هستند. این مدل‌ها ارائه‌کننده وضعیت‌های نظری مشخصی هستند که ممکن است با واقعیت مطابقت داشته باشد و یا مطابقت نداشته باشد. مدل‌های تفسیری در راستای تثبیت تئوری‌ها شکل می‌گیرند و این کارکردی است که مدل‌های بازنما فاقد آنند (بیلر جونز، ۲۰۰۹، ۱۴۲). جدول ۱ خلاصه بررسی ادبیات نظری در حوزه تفکر مدل‌سازی را ارائه می‌دهد.

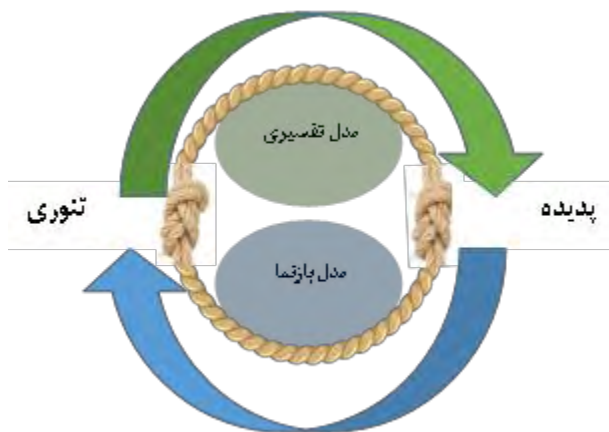


<sup>1</sup> Metaphor  
<sup>2</sup> Bhushan & Rosenfeld, 1995  
<sup>3</sup> Paton, 1992  
<sup>4</sup> Bradie, 1998  
<sup>5</sup> Source domain  
<sup>6</sup> Target domain  
<sup>7</sup> Little Green Men  
<sup>8</sup> Extraterrestrial Intelligent Life  
<sup>9</sup> Mark Johnson  
<sup>10</sup> Attention  
<sup>11</sup> Spotlight

<sup>۱۲</sup> همانگونه که در فارسی از اصطلاح کانون توجه استفاده می‌کنیم

<sup>13</sup> Mediator  
<sup>14</sup> Mary Morgan  
<sup>15</sup> Margaret Morrison  
<sup>16</sup> Morgan & Morrison, 1999, 11





شکل ۳. بیان شماتیک مدل‌های بازتما و تفسیری در قالب مدل واسطه‌گر

جدول ۱  
تحلیل تاریخی تفکر مدل‌سازی

دوره زمانی	رویکرد/ محققان	کارکرد	عناصر بررسی مدل	هدف
۱۸۰۰-۱۹۰۰	قیاس مکانیکی قیاس ریاضی	انتزاع/ بازنمایی توصیف/ فرموله کردن	صورت بندی فرضیات/ آزمایش تجربی/ توسعه تئوری بازنمایی قوانین تجربی	
۱۹۰۰-۱۹۴۰	طرفداران دوئم طرفداران کمپیل	اکتشاف تشریح ترجمه	عنصر کمکی در شکل دهی به فرضیات جزئی از فرایند شکل دهی به فرضیات	
۱۹۴۰-۱۹۸۰	استعاره / برایت ویت استعاره / هوتن	تفسیر تفسیر موضعی	تفکر درباره تئوری توضیح و آزمون تئوری	
۱۹۸۰ به بعد	مدل ریاضی / هسه مدل واسطه‌گر/ کت رایت	اکتشاف تفسیر بازنمایی	توسعه تئوری پیاده‌سازی تئوری در جهان واقعی	

برمبنای (بیلر جونز، ۱۹۹۹، ۲۰۰۲، ۲۰۰۳، ۲۰۰۴، ۲۰۰۹)

### پیشینه رابطه تئوری-مدل در حوزه مدل‌سازی شهری

ریشه تاریخی استفاده از واژه «مدل» در برنامه‌ریزی شهری را باید در میانه قرن بیستم جستجو نمود، زمانی که برای نخستین بار کامپیوترهای دیجیتال ظهور یافتند (بتی، ۲۰۱۷، ۶). در واقع در این دوره همان‌گونه که در بخش پیشین مطرح گشت، تثبیت جایگاه مدل در علوم باعث گسترش استفاده از آن شد و برنامه‌ریزی شهری از جمله حوزه‌هایی بود که از این بسط تأثیر پذیرفت.

#### زمانی برای قرض گرفتن (۱۹۶۰-۱۹۵۰):

در این دوره، سه دیدگاه نظری محتوای مدل‌سازی شهری را تحت تأثیر قرار دادند: جریان‌ها و میان کنش‌های آمد و رفت، ایده‌هایی درباره چگونگی پخشایش جمعیت و در نهایت مکان و ساختار فضایی (بتی، ۲۰۱۷، ۷). به لحاظ شیوه مدل‌سازی نیز، تمامی مدل‌ها عملیاتی بودند و اگرچه در جزئیات تفاوت‌هایی با یکدیگر داشتند اما همگی مبتنی بر یکی از سه دسته زیر بودند: مدل‌های جاذبه<sup>۱</sup>، مدل‌های برنامه‌ریزی خطی<sup>۲</sup> و مدل‌های بهینه‌سازی<sup>۳</sup>. تمامی آن‌ها قطعی بودند و بیش از آن که توصیفی باشند، پیش بین بودند (فوت، ۲۰۱۷، ۸، ۱). تمامی این مدل‌ها پیش‌تر در رشته‌های مرتبط با خود به کار گرفته شده بودند و پس از بدست آوردن بازخورد مثبت با تلاش برای ایجاد تغییراتی در آن‌ها به لحاظ جایگزینی متغیرها، تنظیم مدل و غیره، در برنامه‌ریزی شهری مورد

<sup>1</sup> Gravity

<sup>2</sup> Linear

<sup>3</sup> Optimizing

استفاده قرار گرفتند؛ به گونه‌ای که شهرها به‌عنوان موضوع جدید تحت آزمایش در این مدل‌ها مفروض شدند. مدل رایلی<sup>۱</sup>، مدل های لاری<sup>۲</sup>، مدل‌های بیشینه‌ساز جاذبه<sup>۳</sup>، برنامه‌ریزی خطی<sup>۴</sup> و... نمونه‌هایی از مدل‌های به‌عاریت گرفته شده از دیگر رشته‌ها بودند (برای مطالعه بیشتر رجوع کنید به: سیر، ۱۹۷۶؛ هریس، ۱۹۶۵؛ فوت، ۲۰۱۷ و هیلی، ۱۹۷۵).

در این دوره و برخلاف دیگر علوم، مدل‌سازی موضوع اصلی برنامه‌ریزی شهری که به دنبال یافتن هویت و تثبیت جایگاه خود بود، تلقی نمی‌شد. در عین حال، بحث بر سر «میان رشته‌ای بودن»<sup>۵</sup> برنامه‌ریزی شهری بیش از همه در آن دوره تحت بحث واقع می‌شد. آلتسو<sup>۶</sup> رویکرد میان رشته‌ای را به شکلی طعنه‌آمیز این گونه توصیف می‌کند: یک برنامه‌ریز فیزیکی، یک جامعه‌شناس و یک اقتصاددان را بردارید و با یکدیگر مخلوط کنید. سپس بریزید و پخش کنید (آلتسو، ۱۹۷۱، ۱۶۹)؛<sup>۷</sup> به باور پوتمن<sup>۸</sup> رویکرد میان رشته‌ای، برگرفته از تحقیقات عملیاتی و رویکرد تحلیل سیستمی دهه بعد از جنگ جهانی دوم بود و در نتیجه، این رویکرد سنگ بنایی شد برای بهره‌گیری از مدل‌های دیگر رشته‌ها در برنامه‌ریزی شهری؛ حتی رشته‌های نظامی. وی به مثالی تأمل برانگیز در این زمینه اشاره می‌کند که در آن از موفقیت نیروی دریایی آمریکا<sup>۹</sup> در پروژه موشک پولاریس<sup>۱۰</sup> در تعیین مکان خانوار در کلان‌شهرها استفاده شده است و در ادامه اظهار می‌کند: این گونه فرض می‌شد که هرگاه تکنیک‌های شبیه‌سازی کامپیوتر ایجاب کند، می‌توان به راحتی از آن‌ها به عنوان جایگزینی برای قواعد آشکار فرم شهری استفاده نمود.

سیر اندیشمندی است که وضعیت پیش گفته را با جزئیات بیشتری تحلیل کرده است. وی بیان می‌دارد: بسیاری از مدل‌های فضایی، شامل مدل‌هایی که هیچ نوع محتوای صریح اقتصادی نداشتند، روش‌شناسی دقیقاً مشابه با اقتصاد نئوکلاسیک را به کار گرفتند. این به اشتراک‌گذاری روش‌شناسی را شاید بتوان به وضوح در نمونه مدل‌های بیشینه‌ساز- آنتروپی<sup>۱۱</sup> یا مدل جاذبه و یا تئوری کاربردی نئوکلاسیک<sup>۱۲</sup> مشاهده نمود (سیر، ۱۹۷۶، ۱۹۲).

به طور خلاصه می‌توان گفت برنامه‌ریزان شهری، یا بهتر است بگوییم افراد دخیل در امر برنامه‌ریزی، در این دوره در بدو امر لیخند رضایت بر لب داشتند. چراکه ایشان چیزی به نام مدل را یافته بودند که هریس آن را ابزار جدید برنامه‌ریزی معرفی کرده بود (هریس، ۱۹۶۵). یک دهه طول کشید تا ایشان عواقب تعریف مدل‌سازی شهری به شکل آزمایشگاهی (پدیده شهری به عنوان موضوع مورد تحقیق) مملو از ابزارآلات دیگر رشته‌ها (در نقش مدل‌های آن‌ها) که در آن آزمایشگری با لباس و عینک دیگر علوم (به‌عنوان رویکرد نظری آن‌ها) مشغول به کار است را دریابند. چنین تعریفی سه اشتباه عمده را در خود نهان کرده بود: اول آنکه مدل‌سازی شهری آزمایشگاهی با متغیرهای کنترل شده نیست. دوم آنکه مدل‌ها ابزاری همچون آچاری چندکاره نیستند که با آن‌ها بتوان چیزهای مختلف را آچارکشی کرد و در نهایت نمی‌توان به راحتی درک مناسبی از پدیده‌های شهری با استفاده از منظر و رویکرد دیگر رشته‌ها بدست آورد. موضوعی که در ادامه بیشتر باز می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

<sup>1</sup> Reilly

<sup>2</sup> Lowry

<sup>3</sup> Gravity Maximizing

<sup>4</sup> linear Programming

<sup>5</sup> Interdisciplinary

<sup>6</sup> Alonso

<sup>7</sup> Alonso, 1971, 169

<sup>8</sup> Putman, 1979, 2

<sup>9</sup> U.S. Navy

<sup>10</sup> Polaris missile

<sup>11</sup> Entropy-Maximizing

<sup>12</sup> Neoclassical Utility Theory



شکل ۳. توصیفی استعاری از مدل‌سازی شهری در دوره «زمانی برای قرض گرفتن»  
ترسیم: نویسنده

### شکست مدل‌های شهری (۱۹۷۳-۱۹۶۰)

یک دهه پس از واردات الگوهای مدل‌سازی دیگر رشته‌ها به محیط برنامه‌ریزی شهری، نخستین تردیدها در خصوص آنچه که تحت عنوان مدل‌سازی شهری انجام می‌شد شکل گرفت که می‌توان آن را نخستین جرقه‌های بازاندیشی در مدل‌سازی شهری دانست. چیزی که بتی آن را بازخوانی مداوم برای تحول پارادایم، برای تغییر نگاه به اشیا می‌نامد (بتی<sup>۱</sup>، ۱۹۷۹، ۸۶۴). نخستین گام برای بازاندیشی مدل‌سازی در شهرسازی، عدم تأیید وضع موجود است. پوتمن با گزارش تمایلات ضد مدل‌سازی شهری در میان برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در میانه دهه ۱۹۶۰ این موضوع را تأیید می‌نماید (پوتمن<sup>۲</sup>، ۱۹۷۹، ۳). به لحاظ نظری داگلاس لی<sup>۳</sup> از پیشگامان مخالفان مدل‌سازی شهری محسوب می‌شود که نه تنها تلاش‌ها برای مدل‌سازی شهری بلکه تئوری‌های برنامه‌ریزی شهری را موضوعاتی جدلی می‌دانست (لی<sup>۴</sup>، ۱۹۷۳). به گفته برایتون هریس، مقاله «فاتحه‌خوانی مدل‌های بزرگ مقیاس»<sup>۵</sup>، نوشته شده توسط لی، تأثیری منفی و گسترده بر مدل‌سازی شهری و بیش از آن بر برنامه‌ریزی شهری داشت (هریس، ۱۹۹۴، ۳۱). لی به طور مشخص در آن مقاله بیان می‌کند: فقدان یک تئوری منسجم باعث شده است تا مدل‌سازان به قیاس و قواعد توصیفی روی آوردند. فرضیه‌های آزمون نشده بسیاری از گستره متنوعی از زمینه‌های علوم اجتماعی بدون هیچ گونه انتقادی پذیرفته و ترکیب شده‌اند، بدون آنکه نسبت به اعتبار هریک به صورت منفرد یا اعتبار ترکیبشان اطمینانی وجود داشته‌باشد (لی، ۱۹۷۳، ۱۶۹).

دیگر ندای مخالف از سوی سیر ابراز شد. سیر از واژه «تله» در ابراز مخالفتش استفاده می‌کند و اظهار می‌نماید: این فرض که روش‌های علوم طبیعی می‌توانند مستقیماً در علوم اجتماعی به کار گرفته شوند، تله‌ای است که مدل‌سازی اغلب در آن گرفتار شده است (سیر، ۱۹۷۹، ۸۵۷). هم سو و هم صدا با وی، اندیشمندانی دیگر همچون فلاپیرگ<sup>۶</sup> نیز به انتقاد برخاستند. به عقیده فلاپیرگ، ماهیت تئوری علوم طبیعی تماماً متمایز از تئوری علوم اجتماعی است و اضافه می‌کند: زمینه<sup>۷</sup> و قضاوت<sup>۸</sup> در درک رفتار انسانی بسیار حائز اهمیت است (فلاپیرگ<sup>۹</sup>، ۲۰۰۱، ۴). بایندر<sup>۱۰</sup> به نقل از فلاپیرگ می‌آورد: علوم طبیعی «زمینه مستقل»<sup>۱۱</sup> هستند؛ در حالی که علوم اجتماعی به دلیل رفتار انسانی «زمینه وابسته»<sup>۱۲</sup> اند. غیرممکن و یا بعید است که بتوان قوانین و قواعد مشابه علوم طبیعی را در علوم اجتماعی یافت (بایندر، ۲۰۱۲، ۲۲۳). علاوه بر این، کاملاً طبیعی است که مدل‌های جهش یافته از حوزه اقتصاد

<sup>1</sup> Batty, 1979

<sup>2</sup> Putman, 1979

<sup>3</sup> Douglass Lee Jr

<sup>4</sup> Lee Jr, 1973

<sup>5</sup> Requiem for Large Scale Models

<sup>6</sup> Flyvbjerg

<sup>7</sup> Context

<sup>8</sup> Judgment

<sup>9</sup> Flyvbjerg, 2001

<sup>10</sup> Binder, 2012

<sup>11</sup> Context-Independent

<sup>12</sup> Context-Dependent

و مهندسی، از جنبه‌های مهمی از برنامه‌ریزی غفلت کنند که بر محور نیازهای مردم منطبق‌اند. نیازهایی همچون سرگرمی<sup>۱</sup>، شادابی<sup>۲</sup> و کرامت<sup>۳</sup> (هریس، ۱۹۸۸، ۵۲۳).

در سال‌های پایانی دهه ۱۹۶۰، در نتیجه چنان مخالفت‌هایی، بسیاری از پروژه‌های مدل‌سازی عظیم برای سالیان متوقف شدند (پوتمن، ۱۹۷۹، ۴) و تا سال ۱۹۷۳ تلاش‌های مدل‌سازی اولیه رها شدند (کلاسترمن، ۱۹۹۴، ب، ۴).<sup>۴</sup> در نهایت آنچه مدل‌سازی شهری در این دوره عرضه نمود، ضرورت بازاندیشی بود، بازاندیشی در خصوص مدل، تئوری و رابطه تئوری-مدل. دغدغه‌ای که بتی از آن با عنوان ناکارآمدی تئوری و ناتوانی حرفه یاد می‌کند (بتی، ۱۹۷۹، ۸۶۳) و داگلاس لی به مدل‌سازان این هشدار را می‌رساند که مقدار تئوری پشتیبان در دسترس به هیچ وجه کافی نیست (لی، ۱۹۷۳، ۱۶۹) و سیر از ناکافی بودن ایده‌های مرتبط با ذات تئوری در مطالعه جامعه سخن به میان می‌آورد (سیر، ۱۹۷۹، ۸۶۰).<sup>۵</sup> به طور خلاصه می‌توان گفت تعامل ضعیف با تئوری ریشه تمام مشکلاتی بود که مدل‌سازی دست به گریبان آن بود؛ چه به خاطر ضعف تئوری، چه به خاطر ضعف رابطه تئوری-مدل و چه به خاطر ضعف مدل‌سازی.

### قیام دوباره مدل‌سازی (پس از ۱۹۸۰)

پک در مقاله‌ای تحت‌عنوان «قیام مدل توسعه شهری»<sup>۶</sup>، با وجود اذعان به شکست فرایند توسعه مدل در دهه ۱۹۶۰، به استفاده آتی از مدل در نهادهای برنامه‌ریزی اشاره می‌کند (پک و پک<sup>۷</sup>، ۱۹۷۷، ۴۰۷). موضوعی که پوتمن از آن به‌عنوان زمان سازندگی<sup>۸</sup> یاد می‌کند (پوتمن، ۱۹۷۹) و هریس به نقل از بویس<sup>۹</sup> آن را نوزایی مدل‌های بزرگ مقیاس<sup>۹</sup> می‌خواند (هریس، ۱۹۸۸). واکنش‌ها نسبت به شکست مدل‌سازی متفاوت بود که می‌توان آن‌ها را در دو دسته کلی جای داد:

#### ≠ گروه اول: مدافعان سنت

مدل‌سازان و برنامه‌ریزان در این دسته قرار داشتند که از مدل‌های قرض گرفته شده و استفاده شده دفاع می‌کردند. آن‌ها اساساً انتقادات وارد بر مدل‌سازی را انکار می‌کردند و اعتقاد داشتند هرگونه اشتباه در ارتباط با نتایج مدل‌ها مربوط به عناصر درونی همچون تنظیم مدل، محدودیت‌های مرتبط با داده و غیره است. بنابراین تمام سعی این دسته از محققان بر روی اصلاح مدل‌ها در مرحله ساخت گذاشته شد. به‌عنوان مثال، مک فیدن<sup>۱۰</sup> (۱۹۷۴) تلاش کرد تا مدل پیشرفته تقاضای سفر را ارائه دهد و بعدها آناس (۱۹۸۲)<sup>۱۱</sup> بر روی یکپارچه‌سازی مدل لاری و مدل اقتصاد پایه کار کرد. به گفته هریس، افزایش سرعت کامپیوتر و دسترسی بیشتر به داده‌ها معیارهایی هستند که می‌توانند مدل‌های شهری را در حرکت به سمت واقع‌گرایی و نتایج دقیق‌تر یاری رسانند (هریس، ۱۹۹۴، ۳۳).

به عقیده کلاسترمن منبع اصلی مشکلات مرتبط با نتایج مدل، بیش از آنکه به ناکارآمدی ساختار مدل بازگردد به تنظیمات مدل همچون کیفیت ضعیف داده‌ها بر می‌گردد (کلاسترمن، ۱۹۹۴، الف، ۴۲). همچنین برای تون هریس با اشاره به هفت گناه کبیره<sup>۱۲</sup> مدل‌های بزرگ مقیاس که از سوی داگلاس لی مطرح شد، اینگونه بحث را ادامه می‌دهد که با پیشرفت در فن آوری کامپیوتر این گناهان از بین رفته‌اند (کلاسترمن، ۱۹۹۴، ب، ۴). در نتیجه، نگرانی‌های دیگری همچون آنچه داگلاس لی در خصوص نیاز به درکی روشن از تأثیرات متقابل آمد و رفت و کاربری اراضی برای ساخت مدل ابراز داشت، همچنان مورد غفلت واقع گشت (لی، ۱۹۷۳، ۱۷۰).

<sup>1</sup> Amenity

<sup>2</sup> Livability

<sup>3</sup> Dignity

<sup>4</sup> Klosterman, 1994b

<sup>5</sup> The resurrection of the urban development model

<sup>6</sup> Pack & Pack, 1977

<sup>7</sup> Productive time

<sup>8</sup> David E. Boyce

<sup>9</sup> Rebirth of large-scale modeling

<sup>10</sup> MacFadden, 1974

<sup>11</sup> Anas, 1982

<sup>12</sup> Seven sins

در نهایت، تلاش‌های آن‌ها بی‌ثمر ماند. چراکه آنچه ایشان در مقام دفاع از آن برآمدند، آن چیزی نبود که مورد هجوم و اتهام قرار گرفته بود. همانگونه که سیر به این نکته ظریف اشاره می‌کند که ممکن است مدل‌سازان تعجب کنند اما با وجود درستی فرمول‌ها و محاسبات آن‌ها، همچنان مدل آن‌ها مورد پذیرش نیست (سیر، ۱۹۷۹).

#### ≠ گروه دوم: اصلاح طلبان علمی

این گروه از مدل‌سازان و برنامه‌ریزان که به روش علمی وفادار بودند، سعی نمودند تا نگاهی عمیق‌تر به مدل‌سازی شهری داشته باشند و بازنمایش علمی نسبت به مدل‌سازی را بیش از اصلاح فرایند ساخت مدل مد نظر قرار دادند. آنگونه که بویس اذعان می‌کند مدل‌سازی تا حد زیادی از فقدان رویکرد دقیق علمی و به ویژه از ناتوانی در فرموله کردن مشکلاتی که نیاز است رفع شوند، رنج می‌برد (بویس<sup>۱</sup>، ۱۹۸۴، ۱۴۴۵).

به باور آن‌ها، نه راه‌اندازی مدل و نه الگوپردازی از تئوری‌های علوم طبیعی، هیچکدام ریشه ناتوانی مدل‌ها نبودند و این شیوه بکارگیری آن‌ها بود که باعث شکست یا عدم شکست آن‌ها می‌شد. این باور در تلاش برای بهره‌گیری از مدل‌های علمی انعکاس یافت، اما این بار به گونه‌ای که به لحاظ روش‌شناسی و محیطی تا جایی که امکان داشت به الگوهای علمی مشابهت یافت. بهره‌مندی از پشتوانه علمی چنان اعتمادی را به باور آن‌ها تزریق کرد که ادعایی چنین را مطرح کنند: «استفاده از مدل‌های ریاضی (علمی)، تنها راه عملی پیش‌بینی تأثیرات سیاست‌های شهری بر روی کنش آمد و رفت و کاربری زمین است» (پاتولی و وبستر<sup>۲</sup>، ۱۹۹۱، ۱۹۷).

اما نکته‌ای که در به‌کارگیری مدل‌های علمی وجود داشت، این بود که تبعیت کامل علمی محدودیتی بزرگ را در سر راه مدل‌سازان شهری قرار داد و آن ناتوانی در بررسی شهرها و پدیده‌های شهری (که در اینجا به مثابه موضوع علمی مورد تحقیق بودند) در آزمایشگاه بود. اگرچه محدودیت‌های دیگری نیز وجود داشت. همانگونه که بتی به محدودیت‌های اخلاقی اشاره می‌کند (بتی، ۲۰۱۷). در خصوص محدودیت آزمایشگاهی، مدل‌سازان شهری راه‌حلی یافتند: برنامه‌ریزی کامپیوتری و مدل‌سازی کامپیوتری به عنوان آزمایشگاه شهری. در همین زمینه کلاسترمن اضافه می‌کند: با توجه به تغییرات جامعه، برنامه‌ریزی و فن آوری، به نظر می‌رسد زمان مناسب برای استفاده مجدد از مدل‌های کامپیوتری در برنامه‌ریزی فرا رسیده است. استفاده از کامپیوتر رویای محقق شده بسیاری از مدل‌سازان شهری بود (کلاسترمن، ۱۹۹۴، ۳). به طور مشخص، بتی از محیط‌های کامپیوتری به عنوان جایگزینی برای آزمایشگاه یاد می‌کند و اظهار می‌دارد: «مدل‌های شهری ضرورتاً شبیه‌سازی کامپیوتری از شیوه کارکرد شهرها هستند که تئوری را به شکلی ترجمه می‌کنند که قابلیت آزمون و پیاده‌سازی داشته باشد؛ بدون آنکه آزمایشی بر روی واقعیت صورت پذیرد» (بتی، ۱۹۷۶، ۶).

در نتیجه ریاضی‌سازی<sup>۳</sup> و برنامه نویسی نقش زبان مدل‌سازی شهری را ایفا نمود که از طریق آن تئوری‌های دیگر علوم به ریاضی ترجمه شده و وارد حوزه برنامه‌ریزی و مدل‌سازی می‌شدند. مطلب آلن ویلسون<sup>۴</sup> با عنوان مدل‌های منطقه‌ای و شهری در سال ۱۹۷۴، مجموعه‌ای جامع از مدل‌ها را برای مدل‌سازی که زمینه ریاضیاتی قوی‌تری داشتند فراهم نمود (کلاسترمن، ۱۹۹۴، الف، ۴۲). به باور ویلسون، تئوری‌های ریاضی فاجعه<sup>۵</sup>، آشفتگی<sup>۶</sup>، پیچیدگی<sup>۷</sup> و پویایی غیر خطی<sup>۸</sup> پیشرفت‌های بیشتری را برای مدل‌سازی شهری فراهم نموده است (هریس، ۱۹۹۴، ۳۳).

رویکرد علمی به مدل‌سازی شهری به دلیل تفسیر جهان واقعی، از سوی برخی محققان مورد انتقاد واقع گشت. بری کامانر<sup>۹</sup> از نخستین افرادی بود که تلاش‌ها برای مدل‌سازی جهان نمونه‌سازی شده<sup>۱۰</sup> را زیر سوال برد (کلاسترمن، ۱۹۹۴، ۳). از دیگر منتقدان سیر بود که عقیده داشت اگرچه این رویکرد که علوم اجتماعی می‌توانند صرفاً با بکارگیری تکنیک‌های ریاضی کاملاً

<sup>1</sup> Boyce, 1984

<sup>2</sup> Paulley & Webster, 1991

<sup>3</sup> Mathematization

<sup>4</sup> Alan Wilson

<sup>5</sup> Catastrophes

<sup>6</sup> Chaos

<sup>7</sup> Complexity

<sup>8</sup> Non-linear dynamic

<sup>9</sup> Barry Commoner

<sup>10</sup> Exemplified

علمی شوند محبوب است، اما به دلیل ناتوانی این رویکرد در تشخیص هستی‌شناسی موضوعات اجتماعی کاملاً مطرود است (سیر، ۱۹۷۶، ۱۹۹۳).

با وجود این، کماکان این دسته از مدل‌ها در حال فعالیت هستند و به گفته هریس، بیش از هر زمانی انواع گوناگونی از کامپیوترها و مدل‌ها در دفاتر شهرسازی حیات دارند (هریس، ۱۹۸۸، ۵۲۱). به عنوان نمونه، آخرین کتاب مایکل بتی تحت عنوان «علم جدید شهرها»<sup>۱</sup> مبتنی بر تئوری پیچیدگی نوشته شده است (بتی، ۲۰۱۳).

## جدول ۲

### مرور تاریخی مدل‌سازی شهری

دوره زمانی	رویکرد / محققان	کارکرد	عناصر بررسی مدل	هدف
۱۹۵۰-۱۹۶۰	مدل‌های غیر شهری / بتی، فوت، پوت من، ویلسون، هریس، هیلی	پیش‌بینی	پیاپی‌سازی مدل‌های علمی از طریق جایگزینی متغیرهای شهری	-
۱۹۶۰-۱۹۷۳	ضد مدل‌سازی / سیر، لی، فلاپیرگ، باندر	-	اصلاح مدل‌ها در مرحله ساخت مدل از نظر سازگاری مدل و تنظیم آن	-
۱۹۸۰ به بعد	بازاندیشی: مدافعان سنت / کلاسترمن، مک فیدن، هریس	پیش‌بینی	ترجمه مدل‌سازی‌های دیگر علوم از طریق برنامه نویسی کامپیوتری به شهرسازی	سازگی، پیش‌بینی
	بازاندیشی: اصلاح طلبان علمی / بتی، بویس، ویستر، پولی	ساده‌سازی، شبیه‌سازی، پیش‌بینی		

## یافته‌ها و بحث

نخستین و مهم‌ترین نکته برآمده از دل مرور ادبیات نظری، نقش پررنگ بازاندیشی در تفکر مدل‌سازی است. مرور دوره‌های تاریخی حاکی از آن است که همواره اندیشمندان به‌ویژه در علوم طبیعی، نسبت به بازاندیشی آنچه تحت عنوان مدل‌سازی انجام می‌دادند مبادرت ورزیده‌اند. امری که لزوم بازاندیشی در مدل‌سازی شهری را یادآوری می‌نماید. اینکه می‌توان به آنچه به عنوان مدل و مدل‌سازی شهری مطرح می‌شود به دیده تردید نگریست و آن را زیر سوال برد. شکی و تردیدی که در کنار تغییرات دائمی رویکرد نظری، عنصر ثابت و ماندگار فرایند مدل‌سازی است.

در واقع همین عنصر ثابت بازاندیشی است که جلوی ثبات را می‌گیرد و تغییرات را باعث می‌شود. بازاندیشی باعث می‌شود به آنچه پیش‌تر یقین داشته‌ایم شک کنیم و شک می‌تواند سرآغاز پیشرفت باشد. شک نسبت به راه‌حل‌های موجود و پرسش در خصوص وجود یا نبود راه‌حل‌های بهتر، اگرچه وضعیت موجود را آشفته می‌کند اما سودای وضعیتی بهتر را در سر دارد.

نکته دیگر آنکه، دیدگاه اندیشمندان حاکی از نیاز به برقراری رابطه تئوری-مدل و همچنین استحکام بخشی آن است. نتایج مدل بدون حمایت تئوری‌های پشتیبان فاقد ارزش لازم است و تئوری‌های فاقد مدل از قابلیت پیاده‌سازی و گسترش پایینی برخوردارند. همچنین نشان داده شد که هر تئوری نیازمند مدل مخصوص به خود است و برای پدیده‌ای واحد می‌توان تئوری‌های مختلف و به تبع آن مدل‌های مختلف داشت.

همچنین می‌توان گفت اگرچه رویکردهای قیاس و استعاره، مدل نیستند، اما می‌توان به فراخور و تناسب شرایط از آن‌ها جهت کمک به مدل بهره گرفت. این دو رویکرد با وجود آنکه در علوم اجتماعی از سابقه کاربرد مناسبی برخوردارند، در شهرسازی مغفول مانده‌اند. بررسی تاریخی تفکر مدل‌سازی و رابطه متقابل آن با تئوری در دو حوزه کلان و خرد، نشان دهنده فراز و نشیب‌ها و البته همبستگی‌ها و گسستگی‌های فراوانی است. برگرفته از نتایج حاصل از مرور نظری و پیشینه مقوله فوق، می‌توان به بازاندیشی تعاریف مرتبط با مدل و مدل شهری پرداخت.

<sup>1</sup> The new science of cities

## بازتعریف مدل شهری

وجود تفاوت میان تعریف مدل و مدل شهری کاملاً منطقی است. اما بررسی تعاریف ارائه شده در بخش‌های پیشین حاکی از موارد زیر است:

≠ در دیگر علوم به‌ویژه علوم طبیعی، اغلب تأکید بر روی خلأ میان رویکرد نظری و جهان واقعی قرار داده شده است. به گونه ای که انتظار می‌رود مدل به عنوان راه‌حلی کارگشا این خلأ را برطرف نماید. بنابراین مدل در خدمت تئوری به ساده‌سازی و بازنمایی پدیده در جهت تسهیل دسترسی به آن می‌پردازد.

≠ در برنامه‌ریزی شهری مدل‌ها بیشتر کاربردی تعریف شده‌اند و برخی کارکردهای آن همچون ساده‌سازی و بازنمایی رنگی غالب در زمینه تعریف مدل دارند.

با این وصف، در میان تمامی تعریف‌های برشمرده در خصوص مدل، تعریف نهایی کت رایت و بیلر جونز به عنوان تعریف پایه این مقاله در نظر گرفته می‌شود که بر مبنای آن:

مدل واسطه‌ای است میان تئوری و پدیده که از یک سو دسترسی به پدیده را برای تئوری فراهم می‌نماید و از دیگر سو به انتزاع و بازنمایی پدیده در جهت کمک به شکل‌گیری فرضیات و توسعه تئوری می‌پردازد.

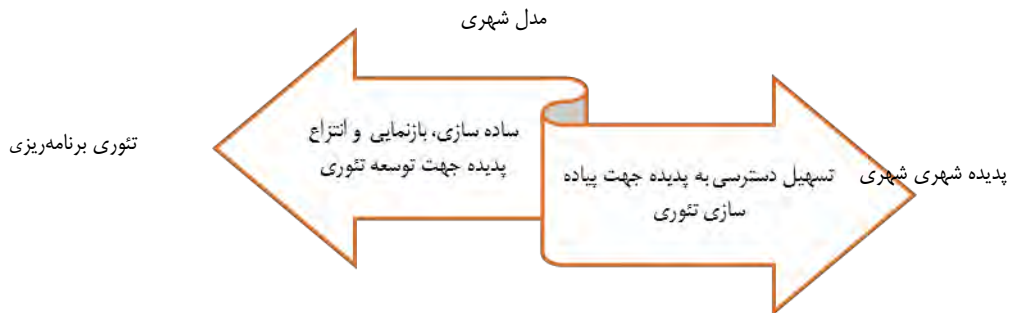
اما تعریف مدل شهری در مقایسه با تعریف مدل نیاز به بازنگری و ارائه‌ای نو دارد که باید بدان پرداخت. مطابق با تعریف پیش آورده مایکل بتی در خصوص مدل شهری، مدل شهری بازنمایی کارکردها و فرایندهایی است که ساختار فضای شهری را شکل می‌دهند که اغلب با استفاده از برنامه نویسی کامپیوتری انجام می‌شود (بتی، ۲۰۰۹، ۵۱). متأسفانه این تعریف از پایه دچار اشکال است. چراکه اولاً این تعریف تنها جمع تعاریف جداگانه دو واژه «مدل» و «شهری» است و ثانیاً ارائه تعریف برای واژگان ترکیبی و یا «صفت و موصوف» و یا «مضاف و مضاف الیه» باید چیزی فراتر از تعریف هر یک از آن‌ها به صورت مجزا ارائه دهد، چیزی که بیشتر به رابطه ترکیبی، تشبیهی یا اضافی آن‌ها بر می‌گردد. چنانچه بخواهیم این گونه واژگان ترکیبی را تعریف کنیم می‌توانیم برای مثال «ورزش همگانی» را «فعالیت‌های بدنی با هدف سلامت که توسط همه افراد انجام می‌شود» تعریف کنیم یا برای «رز آفریقایی» بگوییم «نوعی از رز که در آفریقا می‌روید». نتیجه چنین تعریفی آن است که چیز جدیدی به مخاطب عرضه نکرده‌ایم و بیان دوباره در خصوص مبرهن داده‌ایم. در واقع آسیب‌شناسی مدل‌سازی شهری از منظر رویکرد نظری از بدو امر و با تعریف مدل شهری آغاز می‌شود.

کاملاً واضح است که محتوای مدل شهری مرتبط با آن چیزی است که «شهری» اطلاق می‌شود و نیازی به بیان و اعلان آن نیست و بنابراین اگر واژه بازنمایی و قسمت انتهایی شیوه انجام توسط کامپیوتر را از این تعریف بگیریم، تعریفی از واژه «شهری» را ارائه نموده‌ایم. با همین تفکیک می‌توان گفت سهم واژه مدل در تعریف مدل شهری به واژه «بازنمایی» و همچنین گزاره «توسط برنامه نویسی کامپیوتری انجام می‌شود»، محدود گشته است. به عبارت ساده‌تر، در تعریف مدل شهری، مدل یعنی بازنمایی توسط برنامه نویسی کامپیوتری.

مطابق با بررسی صورت گرفته بر مبنای ادبیات نظری مرتبط با مدل، بازنمایی تنها یکی از کارکردهای مدل در کنار دیگر کارکردهای انتزاع، ساده‌سازی، تفسیر و ... است. می‌توان نتیجه گرفت با این تعریف، توامان سه خطا انجام داده‌ایم:

- اول آنکه مدل را تنها بر مبنای کارکرد آن تعریف کرده‌ایم و دیگر مؤلفه‌های تعریف همچون هدف، شیوه و... در آن حضور ندارند.
  - دوم آنکه از دیگر کارکردهای مدل چشم پوشیده‌ایم و آن‌ها را مورد غفلت قرار داده‌ایم.
  - سوم آنکه با تقلیل تعریف مدل به یکی از کارکردهای آن، سطح انتظارات و خواست‌هایمان را از مدل کاهش داده‌ایم و نقش آن را عنصری بازنما در رابطه تئوری - مدل تعریف کرده‌ایم و نه بیش‌تر.
- بدین جهت ارائه تعریفی جدید از مدل شهری کاملاً ضروری است. تعریف پایه این مقاله از مدل شهری که بر مبنای مطالعات نظری به‌دست آمده است بدین قرار است:

مدل شهری رابطی است میان پدیده شهری و تئوری برنامه‌ریزی شهری که در آن در صورت حرکت از تئوری برنامه‌ریزی به سمت پدیده شهری، مدل شهری در خدمت تصدیق و یا تکذیب تئوری، دسترسی به پدیده شهری را به‌منظور تقویت یا تضعیف فرضیه‌ها تسهیل می‌نماید و در صورتی که مقصد تئوری برنامه‌ریزی باشد، مدل شهری به اکتشاف و انتزاع، توصیف، ساده‌سازی و بازنمایی پدیده شهری به‌منظور کمک به بسط و توسعه فرضیه‌ها و ساخت تئوری می‌پردازد.



شکل ۴. ارائه تعریفی نو از مدل شهری بر مبنای هدف استفاده از آن

## نتیجه‌گیری

نتیجه پژوهش‌های پیشین، تغییر نقش مدل از ابزاری در خدمت تئوری به واسطه‌گری میان تئوری و پدیده بوده است. در واقع تا پیش از این تئوری و مدل در یک رابطه دوگانه تعریف شده بودند در حالی که مطالعات نظری حاکی از رابطه سه‌گانه تئوری-مدل-پدیده بود که در آن مدل واسطه‌گر میان تئوری و پدیده است. علاوه بر آن می‌توان نتایج برجسته علمی این مقاله را در قالب موارد زیر بیان نمود:

### ≠ مدل ابزاری در خدمت تئوری نیست

بازاندیشی در تعریف مدل‌سازی شهری، تبعاً تغییرات کارکردی را برای مدل شهری در پی خواهد داشت. وقتی می‌گوئیم مدل ابزاری در خدمت تئوری نیست، به معنای آن نیست که مدل خدمتی را به تئوری عرضه نمی‌کند. بلکه بدین معناست که خدمت ارائه شده تابع دستورات تئوری نیست. تغییر پارادایم در رابطه تئوری-مدل دقیقاً بر همین نکته استوار است که تئوری همچون دوران ابتدایی استفاده از مدل، صاحب اختیار مدل نیست بلکه در رابطه‌ای دوسویه با مدل قرار دارد که می‌تواند منجر به تضعیف یا تقویت خود تئوری گردد و نه صرفاً اثبات یا رد فرضیات آن. دیگر مدل همچون آچاری در دست تعمیرکار نیست که به او در تحقق هدفش کمک کند بلکه شاگردی است که در کنار استاد مشغول به کار است و در انتخاب ابزار، شیوه استفاده و... با تئوری در گفت‌وگو دو سویه است. در پارادایم جدید، در رابطه تئوری-مدل، تئوری از جایگاهی برتر و مطمئن‌تر نسبت به مدل برخوردار نیست. اینگونه نیست که پس از استفاده از مدل، فرضیات تئوری رد یا اثبات شود و کار به انتها برسد. بلکه رد یا تثبیت فرضیات بینشی را نسبت به جایگاه تئوری ایجاد می‌کند. چراکه مدل نسبت به پدیده واقعی شناخت دارد. پس در الگوارۀ جدید، مدل در بازتعریف پدیده انتزاعی (تعریف تئوری از پدیده) نقشی به سزا دارد.

بیش و پیش از هر چیز می‌بایست بازاندیشی در حوزه مدل‌سازی شهری بر مبنای نگاه فوق صورت پذیرد. مدل‌ساز شهری باید بداند که از یک سو در جهت تضعیف یا تثبیت فرضیه‌های تئوری‌های برنامه‌ریزی حرکت می‌کند و از دیگر سو دسترسی به پدیده شهری را تسهیل می‌نماید و با شناخت هردو، در نهایت از طریق بازنگری در تئوری، راه را برای تئوری‌های جدید باز می‌کند. علاوه بر آن، از آنجاکه مدل واسطه‌گر میان تئوری و پدیده است، نمی‌توان از تئوری‌های منقضی شده همچون تئوری جاذبه در فرایند مدل‌سازی شهری بهره گرفت. چراکه وقتی تئوری منقضی شده باشد، کارکردهای ترجمه، فرموله کردن و... تحت تأثیر به‌کارگیری



چنان تئوری‌هایی از کارایی کمی برخوردار خواهند شد. به صورت ساده و خلاصه باید گفت، مدلی که دسترسی به ذات پدیده را تسهیل نکند و نسبت به تضعیف یا تقویت تئوری بی تفاوت باشد، مدلی ناقص و کم‌فایده است. علاوه بر آن، پیشرفت در مدل‌سازی شهری تنها با کارکردن بر روی مدل‌سازی حاصل نمی‌شود. با توجه به وابستگی‌های پیش‌گفته، نیاز است تا تئوری‌های برنامه‌ریزی قدرتمند شوند. تئوری برنامه‌ریزی در وهله اول باید به مدل شهری در تعریف پدیده انتزاعی، اجزا آن و روابط میان آن‌ها خدمت کند تا مدل شهری بتواند در خدمت تقویت یا تضعیف تئوری گام بردارد. تئوری‌های برنامه‌ریزی مبتنی بر مشارکت، تئوری‌های مبتنی بر رویکرد انتقادی و دیگر رویکردها هر یک می‌توانند تأثیری عمیق بر تعریف پدیده انتزاعی داشته باشند. در نظر گرفتن ملاحظات شهرسازانه مرتبط با درک پدیده‌های اجتماعی و پیچیدگی‌های آن امری مهم در تسهیل دسترسی مدل شهری به پدیده اجتماعی است. استفاده از رویکردهایی همچون آینده‌پژوهی، رویکرد زمینه‌ای و... می‌توانند زمینه را برای درک بهتر پدیده‌ها و سیستم‌های پویا فراهم کنند.

### ≠ مدل‌سازی مهارت نیست، بلکه یک تخصص است

مدل‌سازی مهارت نیست که مدل‌ساز با برخورداری از مهارت استفاده از این ابزار بتواند به هدف خود دست یابد. در واقع مدل‌سازی مهارت نیست بلکه تخصص است. چراکه فرایند مدل‌سازی نیازمند مداخله مستمر مدل‌ساز به منظور واسطه‌گری میان پدیده و تئوری و همچنین برخورداری از دانش کافی در ارتباط با فرایند انجام کار است. تفاوت نگاه به مدل‌سازی به شکل یک مهارت و یا یک تخصص همچون مهارت رانندگی و تخصص اتومبیل است. برخورداری از مهارت رانندگی و یا حتی ماهر بودن در آن به معنای برخورداری از تخصص در اتومبیل نیست. راننده اتومبیل وقتی از ترمز استفاده می‌کند هرگز نیازی به آگاهی نسبت به روابط مکانیکی منجر به توقف اتومبیل ندارد. وی تنها استفاده کننده است همان‌گونه که یک محقق شهرساز از یک مدل نرم افزاری استفاده می‌کند. در نظر بگیرید فردی را که اشراف کامل به استفاده از نرم افزار SPSS برای مدل‌سازی رگرسیون چندمتغیره دارد. این فرد در صورت عدم آگاهی از نقش واسطه‌گری مدل میان پدیده و تئوری و همچنین عدم شناخت از کارکردها و ظرفیت‌های مدل، اپراتوری بیش نیست. این در حالیست که متخصص مدل‌سازی به فرایندها و ارتباطات جاری در پس مدل‌سازی واقف است. در نتیجه ایرادات و مشکلات مدل را در چیزی بیش از تنظیم ضرائب معادلات ریاضی و نتایج عددی جستجو می‌کند. می‌تواند روابط را تغییر دهد. می‌تواند معادلات را بر هم زند و متغیری را به مجموعه اضافه یا از آن حذف کند و به طور کلی دستش برای هر تغییری در مدل باز است. حال آنکه کسی که تنها از مهارت مدل‌سازی برخوردار است دستش بدین گونه باز نیست و اگر باز هم باشد، نمی‌داند چگونه و در کجای فرایند باید چه تغییری را انجام دهد. برای یک شهرساز، برنامه‌ریز یا طراح، استفاده از نرم افزار Anylogic در مدل‌سازی کنشگر مبنای تنها مهارت محسوب می‌شود مگر آنکه با درک درست از تئوری و پدیده قادر به تغییر برنامه و فرمول‌های از پیش تعیین شده نرم افزار باشد. در اینصورت شما یک متخصص مدل‌سازی هستید و نه یک شهرساز دارای مهارت مدل‌سازی.

### ≠ الگوواره مدل‌سازی شهری حاضر، قدرت تشخیص کمبودها و نقاط ضعفش را ندارد

هنگامی که از ظرفیت‌های نهفته در چیزی آگاهی نداشته باشیم، استفاده از ظرفیت‌های عیان آن، سراب استفاده حداکثری از آن چیز را برایمان جلوه می‌دهد در حالی که این‌گونه نیست. به زبان ساده‌تر و به‌عنوان مثال، مدل رگرسیون در شناخت ضعفش در عدم بهره‌گیری از کارکرد کشف ناتوان است چراکه نگاهی یک‌سویه به مدل‌سازی دارد و از تأثیر پدیده بر کارکردهایش بی‌خبر است. چراکه نسبت به ظرفیت قیاس منفی بی تفاوت است و صرفاً گزاره‌های درست مدل را در نظر دارد و گزاره‌های اشتباه مدل، در فرایند مدل‌سازی تعیین نمی‌شوند. در چنین وضعیتی امکان پیشرفت در مدل‌سازی میسر نیست مگر با تغییر بینش برای درک نقاط ضعف. همان‌گونه که کان (۱۹۷۴)<sup>۲</sup> تردید نسبت به پارادایم حاضر را زمینه پیشرفت علمی و ترویج الگوواره‌های جدید می‌داند و همان‌گونه که مدل‌سازان دیگر علوم در غالب بازاندیشی در تفکر مدل‌سازی این تردید را سرلوحه کار علمی خویش قرار دادند (بیلر جونز، ۱۹۹۹)، باید گفت برای چنان تغییری نیاز است تا نسبت به پارادایم حاضر به دیده شک نگریست. تردید و شک به آنچه در فرایند مدل‌سازی شهری حاضر در حال انجام است، مقدمه به‌کارگیری نگرش‌های نو است.

<sup>1</sup> Agent-Based Modeling (ABM)

<sup>2</sup> Kuhn, 1974

## منابع

- امید، مسعود. (۱۳۷۴). فلسفه علم چیست؟ کیهان/اندیشه، ۶۴ (۱۱)، ۱۶۵-۱۷۴.
- بوچانی، محمدحسین. (۱۳۸۳). «عدالت اجتماعی و شهر»، بابت تازه در مطالعات جغرافیایی. کتاب ماه تاریخ و جغرافیا، ۸۶، ۱۰۴-۱۰۶.
- جعفرنژاد، احمد. (۱۳۶۸). تئوری و تئوری سازی. علوم انسانی دانشگاه الزهراء (س)، ۱ (۱)، ۱۲۸-۱۳۵.
- صادقی فسایی، سهیلا و عرفان منش، ایمان. (۱۳۹۴). مبانی روش شناختی پژوهش اسنادی در علوم اجتماعی؛ مورد مطالعه: تأثیرات مدرن شدن بر خانواده ایرانی. راهبرد فرهنگ، ۸ (۲۹)، ۶۱-۹۱.
- فلاحیان، ناهید. (۱۳۷۸). عدالت اجتماعی و شهر. کتاب ماه تاریخ و جغرافیا، ۲۰، ۱۴-۱۷.

## References

- Abukhater, A. (2009). Rethinking planning theory and practice: a glimmer of light for prospects of integrated planning to combat complex urban realities. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 2 (11), 64-79.
- Achinstein, P. (1968). *Concepts of science: a philosophical analysis*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Alonso, W. (1971). Beyond the inter-disciplinary approach to planning. *Journal of the American Institute of Planners*, 37 (3), 169-173.
- Anas, A. (1982). *Residential Location Markets and Urban Transportation. Economic Theory, Econometrics and Policy Analysis With Discrete Choice Models*.
- Bailer-Jones, D. (2004). Review: Making truth: Metaphor in science. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 55 (4), 811-815.
- Bailer-Jones, D. M. (1999). Tracing the Development of Models in the Philosophy of Science. In L. Magnani, N.J. Nersessian, & P. Thagard (Eds.), *Model-based reasoning in scientific discovery* (pp. 23-40). Boston, MA: Springer.
- Bailer-Jones, D. M. (2002). Scientists' thoughts on scientific models. *Perspectives on Science*, 10 (3), 275-301.
- Bailer-Jones, D. M. (2003). When scientific models represent. *International Studies in the Philosophy of Science*, 17 (1), 59-74 .
- Bailer-Jones, D. M. (2009). *Scientific models in philosophy of science*. Pittsburgh, Pa: University of Pittsburgh Pre.
- Batty, M. (1976). *Urban modelling*. Cambridge: Cambridge University Press Cambridge.
- Batty, M. (1979). Progress, success, and failure in urban modelling. *Environment and planning A*, 11 (8), 863-878.
- Batty, M. (2009). Urban modeling. *International Encyclopedia of Human Geography*. Oxford, UK: Elsevier .
- Batty, M. (2013). *The new science of cities*. London, England: The MIT Press.
- Batty, M. (2017). Science in Planning: Theory, Methods and Models. In T. W. Sanchez (Ed.), *Planning Research and Knowledge* (pp. 241-254). London, England: Routledge.
- Bhushan, N., & Rosenfeld, S. (1995). Metaphorical models in chemistry. *Journal of Chemical Education*, 72 (7), 578.
- Binder, G. (2012). Theory (izing)/practice: The model of recursive cultural adaptation. *Planning Theory*, 11 (3), 221-241.
- Boochani, M. (2004). Social Justice and City. *Month's book of History and Geography*, 86, 104-106 (in Persian)
- Boyce, D. E. (1984). Urban transportation network-equilibrium and design models: recent achievements and future prospects. *Environment and planning A*, 16 (11), 1445-1474.
- Bradie, M. (1998). Models and metaphors in science: the metaphorical turn. *Protosociology*, 12, 305-318.
- Fainstein, S. S., & DeFilippis, J. (2015). *Readings in planning theory*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Flyvbjerg, B. (2001). *Making social science matter: Why social inquiry fails and how it can succeed again*. Cambridge: Cambridge university press.
- Foot, D. (2017). *Operational urban models: an introduction*. London, England: Routledge.
- Fallahiyan, N. (1999). Social Justice and City. *Month's book of History and Geography*, 20, 14-17. (in Persian)

- Friedmann, J. (2008). The uses of planning theory a bibliographic essay. *Journal of Planning Education and Research*, 28 (2), 247-257.
- Jafarnejhad, A. (1989). Theory and Theorizing. *Human Sciences Univesity of Azzahra*, 1 (1), 128-135. (in Persian)
- Harris ,B. (1965). New tools for planning. *Journal of the American Institute of Planners*, 31 (2), 90-95.
- Harris, B. (1988). The emerging unity of science and humanism in planning. *Journal of the American Planning Association*, 54 (4), 521-524.
- Harris, B. (1994). The Real Issues Concerning Lee's "Requiem". *Journal of the American Planning Association*, 60 (1), 31-34.
- Harvey, D. (2010). *Social justice and the city* (Vol. 1). Ga: University of Georgia Press.
- Helly, W. (1975). *Urban systems models*. Waltham, Mass: Academic Press.
- Hesse, M. (1966). *Models and analogies in science*. Notre Dame, Ind: University of Norte Dame Press.
- Hutten, E. H. (1954). The role of models in physics. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 4 (16), 284-301.
- Klosterman, R. E. (1994a). An introduction to the literature on large-scale urban models. *Journal of the American Planning Association*, 60 (1), 41-44.
- Klosterman, R. E. (1994b). Large-scale urban models retrospect and prospect. *Journal of the American Planning Association*, 60 (1), 3-6.
- Kuhn, T. S. (1974). Second thoughts on paradigms. *The structure of scientific theories*, 2, 459-482.
- Lee Jr, D. B. (1973). Requiem for large-scale models. *Journal of the American Institute of Planners*, 39 (3), 163-178.
- Magnani, L., & Nersessian, N. J. (2002). *Model-based reasoning: science, technology, values*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- McFadden, D. (1974). The measurement of urban travel demand. *Journal of public economics*, 3 (4), 303-328.
- Merton, R. K. (1967). *On theoretical sociology: five essays, old and new*. New York: Free Press.
- Morgan, M. S., & Morrison, M. (1999). *Models as mediators: Perspectives on natural and social science* (Vol. 52), Cambridge: Cambridge University Press.
- Nersessian, N. J. (1999). Model-based reasoning in conceptual change. In L. Magnani, N.J. Nersessian, & P. Thagard (Eds.), *Model-based reasoning in scientific discovery* (pp. 5-22). Boston, MA: Springer.
- Omid, M. (1995). What is Philosophy of Science? *Keyhan e Andishe*, 64 (11), 165-174. (in Persian)
- Pack, H., & Pack, J. R. (1977). The Resurrection of the urban development model. *Policy Analysis*, 3 (3), 407-427 .
- Paton, R. C. (1992). Towards a metaphorical biology. *Biology and Philosophy*, 7 (3), 279-294.
- Paulley, N. J., & Webster, F. V. (1991). Overview of an international study to compare models and evaluate land- use and transport policies. *Transport Reviews*, 11 (3), 197-222.
- Putman, S. H. (1979). *Urban residential location models* (Vol. 13). Netherlands: Springer.
- Roy, A. (2011). Urbanisms, worlding practices and the theory of planning. *Planning Theory*, 10 (1), 6-15.
- Sadeghi Fasae, S., & Erfan Manesh, I. (2015). Introduction to methodology of Documentary research in Social sciences; case study: effect of modernization on Iranian Family. *Culture Strategy*, 8 (29), 61-91. (in Persian)
- Sayer, R. (1979). Understanding urban models versus understanding cities. *Environment and planning A*, 11 (8), 853-862.
- Sayer, R. A. (1976). A critique of urban modelling: from regional science to urban and regional political economy. *Progress in Planning*, 6, 187-254.
- Sutton, R. I., & Staw, B. M. (1995). What theory is not. *Administrative science quarterly*, 40 (3), 371-384.