

مدل سازی ریاضی

در

مطالعات شهری و منطقه‌ای

مباحثی پیرامون طراحی مدل‌های ریاضی

تألیف

آلن ویلسون

ترجمه:

دکتر حسین حاتمی نژاد

میت علمی دانشگاه تهران

مسلم ضرغام فرد - حسین رهبری - بهروز کریمی

آراه کتاب

سرشناسه	ویلسون، آلن جفری، ۱۹۳۹، م
عنوان و پدیدآور	مدل‌سازی ریاضی در مطالعات شهری و منطقه‌ای/تالیف آلن ویلسون:
مشخصات نشر	ترجمه حسین حاتمی نژاد ... (و دیگران) تهران، آراد کتاب، ۱۳۹۵
مشخصات ظاهری	۱۵۰ ص، جدول، نمودار.
شابک	۶- ۲۴۹-۹۶۴-۱۸۶-۱۹۵
یادداشت	The science of cities and regions: Lectures on عنوان اصلی
موضوع	mathematical model design
موضوع	شهرسازی- الگوهای ریاضی
شناسه افزوده	عمران منطقه‌ای- الگوهای ریاضی
رده بندی گنگره	حاتمی نژاد، حسین، ۱۳۳۵، مترجم
رده بندی دیویی	۱۳۰۰۱ م ۹/۱۶۶ HT
شماره کتابشناسی ملی	۳۰۷/۱۲۱۶ ۱۵۰۰۸
	۴۴۷ ۱۷۳۸

مدل‌سازی ریاضی در مطالعات شهری و منطقه‌ای

ترجمه: دکتر حسین حاتمی‌نژاد - مسلم ضرغام خرد - براز کریمی

ناشر: آراد کتاب

تیراژ: ۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

قیمت: ۱۵۰۰۰۰ ریال

چاپ و صحافی: مهرگان

شابک: ۶- ۲۴۹-۱۸۶-۹۶۴-۹۷۸

حق چاپ برای ناشر محفوظ است. کلیه حقوق و حق چاپ متن، طرح روی جلد و عنوان کتاب با نگرش به قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۲۸ برای انتشارات آراد کتاب محفوظ است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

مرکز پخش و فروش:

انتشارات آراد کتاب تلفن: ۶۶۹۷۵۲۸۵ - ۶۶۲۸۲۲۲۶ - ۰۹۱۲۳۰۶۲۴۵۸

فروشگاه اینترنتی: www.aradbook.com

فهرست مطالب

۷	سخن مترجم.....
۹	پیش‌گفتار.....

فصل ۱: مدل‌ها و سیستم‌ها: مدل لاری

۱۱	۱-۱ مدل‌ها و کاربرد آن.....
۱۳	۱-۲ سیستم‌های مورد نظر و الزاماتی آنها.....
۱۳	۱-۲-۱ بازنمایی سیستم.....
۱۳	۱-۲-۲ سیستم‌های شهری و منطقه‌ای.....
۱۶	۱-۲-۳ مدل لاری.....
۲۱	۱-۲-۴ شرح و گزارش سیستم‌های رسی.....
۲۵	منابع.....
۲۵	جهت مطالعه بیشتر.....

فصل ۲: مدل خرده‌فروشی و کاربردهای آن

۲۷	۲-۱ مدل خرده‌فروشی.....
۳۱	۲-۲ انفکاک.....
۳۱	۲-۳ پویایی‌شناسی ساختاری.....
۳۲	۲-۴ نمونه سیستم‌های شهری.....
۳۷	جهت مطالعه بیشتر.....

فصل ۳: جنگ‌ها، بیماری‌های مسری، اکولوژی و تکامل ساختار فضایی: پیوستگی مدل‌ها از طریق تعمیم

۳۹	۳-۱ مقدمه.....
۴۰	۳-۲ مدل "مسابقه تسلیحاتی" یا "رشد دوسویه" ریچاردسون.....
۴۱	۳-۳ مدل شکار-شکارچی لوتکا-ولترا.....

۴۲	..... مدل "رقابت برای منابع" لوتکا - ولترا، لانچستر و گاوس: اکولوژی و جنگ
۴۳	..... مدل "آستانه" بیماری‌های مسری کرمک - مک کندریک
۴۴	..... مدل توسعه شهری هریس - ویلسون
۴۵	..... مدل "بازاریابی" باس
۴۵	..... یک مدل کلی
۴۶	..... مدل شکار - شکارچی لوتکا - ولترا به همراه فضا
۴۷	..... مدل جنگی ایستین - لانچستر - لوتکا - ولترا به همراه فضا
۴۷	..... مدل‌های مورفوزنتیکی
۵۱	..... منابع
۵۲	..... جهت مطالعه بیشتر

فصل ۴: نظریه

۵۳	..... ۴-۱ مقدمه
۵۴	..... ۴-۲ مفاهیم اصلی رشته
۵۴	..... ۴-۲-۱ جمعیت‌شناسی
۵۵	..... ۴-۲-۲ اقتصاد
۵۸	..... ۴-۲-۳ جغرافیا
۶۲	..... ۴-۲-۴ سایر علوم اجتماعی
۶۲	..... ۴-۲-۵ تاریخ
۶۳	..... ۴-۲-۶ محیط طبیعی
۶۳	..... ۴-۲-۷ ریاضیات و آمار
۶۳	..... ۴-۳ ساختمان نظریه‌ی میان‌رشته‌ای
۶۴	..... منابع
۶۵	..... جهت مطالعه بیشتر

فصل ۵: روش‌ها: ابزار مدل سازی

۶۷	..... ۵-۱ مقدمه
۶۸	..... ۵-۲ چارچوب‌های "محاسبه مینا" / مبتنی بر محاسبه
۶۸	..... ۵-۲-۱ مقدمه
۶۸	..... ۵-۲-۲ مدل جمعیت‌شناختی
۷۱	..... ۵-۲-۳ مدل‌های اقتصادی داده - ستانده
۷۲	..... ۵-۲-۴ گروه مدل‌های تعامل فضایی
۷۳	..... ۵-۲-۵ مدل‌های مکانی
۷۴	..... ۵-۳ ابزارهای ریاضی

۷۴	۵-۳-۱ رویکردهای عمومی
۷۵	۵-۳-۲ اصول اولیه
۷۵	۵-۳-۳ برنامه‌نویسی ریاضیاتی
۷۷	۵-۳-۴ تجزیه و تحلیل شبکه‌ای
۷۹	۵-۳-۵ نمایش‌های قانون مبنا
۸۰	۵-۳-۶ ترکیب‌ها
۸۱	منابع
۸۱	جهت مطالعه بیشتر

فصل ۶: نگرش ژرف ۱: تعامل فضایی و مکان فعالیت‌ها

۸۳	۶-۱ مقدمه
۸۴	۶-۲ مدل سازی تصمیمات طراحی شهری و منطقه‌ای
۸۴	۶-۳ کاربردها
۸۴	۶-۳-۱ محدوده (دامنه)
۸۵	۶-۳-۲ تفاسیر
۸۵	۶-۴ مشتقات مدل تعامل فضایی و مکانی
۸۵	۶-۴-۱ پیشینه‌سازی آنتروپی
۸۸	۶-۴-۲ گروه مدل‌ها
۸۹	۶-۴-۳ شاخص‌ها
۹۱	۶-۴-۴ تفکیک
۹۱	۶-۴-۵ تدوین برنامه‌نویسی ریاضیاتی
۹۳	۶-۴-۶ نظریه مطلوبیت تصادفی و مدل‌های اقتصادی
۹۴	۶-۴-۷ سایر فرمول‌سازی‌ها
۹۴	۶-۵ آزمون
۹۶	۶-۶ دیدگاه پایانی
۹۶	منابع
۹۷	مطالعه‌ی بیشتر

فصل ۷: نگرش ژرف ۲: پویایی‌شناسی ساختاری

۹۹	۷-۱ بازگشت به مدل خرده‌فروشی
۱۰۷	۷-۲ رویکردهای مدل‌سازی عامل مبنا
۱۱۱	۷-۳ تحولات و اقدامات بعدی
۱۱۱	منابع
۱۱۱	جهت مطالعه بیشتر

فصل ۸: ابزارهای علم پیچیدگی

- ۱۱۳ ۸-۱ تز پیچیدگی
- ۱۱۴ ۸-۲ چالش‌های جدید، ابزارهای جدید
- ۱۱۶ ۸-۳ آیا علم پیچیدگی موفق خواهد شد؟
- ۱۱۸ منابع
- ۱۱۸ جهت مطالعه بیشتر

فصل ۹: چالش‌های پژوهش

- ۱۱۹ ۹-۱ مد ۱
- ۱۲۰ ۹-۲ خط ازار مفهومی
- ۱۲۱ ۹-۲-۱ مثال ۱: آلونسو - هربرت - استیونس - سینیور - ویلسون
- ۱۲۳ ۹-۲-۲ مثال ۲: فرج - کروگمن - وینابلز
- ۱۲۴ ۹-۳ بسط ابزار پژوهش‌ها
- ۱۲۵ ۹-۳-۱ مثال ۳: بشر ریسی - آماری
- ۱۲۶ ۹-۴ سیستم اطلاعاتی ۱: بازنگری و مقیاس‌ها
- ۱۲۷ ۹-۴-۱ مثال ۴: مسأله 10
- ۱۲۷ ۹-۴-۲ مثال ۵: استفاده از ژنوم رافیخ، درک سیستم BLV
- ۱۲۹ ۹-۴-۳ مثال ۶: نمایش سیستم‌ها - سطحی
- ۱۳۲ ۹-۵ چالش‌های مدل‌سازی ۱: درک سیستم‌های غیر خطی
- ۱۳۲ ۹-۵-۱ مثال ۷: عدم جداسازی سازوکارهای تغییرات
- ۱۳۴ ۹-۵-۲ مثال ۸: بسط مدل‌های پویا
- ۱۳۴ ۹-۵-۳ مثال ۹: واکاوی و تلفیق گستره‌ای از مدل‌ها که ساختار تولید می‌کنند
- ۱۳۴ ۹-۵-۴ مثال ۱۰: "DNA" و گونه‌شناسی شهرها
- ۱۳۵ ۹-۶ چالش‌های مدل‌سازی ۲: گسترش میدان عمل
- ۱۳۶ ۹-۶-۱ مثال ۱۱: مدل‌های سلسله مراتبی خرده‌فروشی
- ۱۳۸ ۹-۶-۲ مثال ۱۲: سیر تکاملی شبکه‌ها
- ۱۴۱ ۹-۶-۳ مثال ۱۳: مدل نمایشی "پویایی جهانی" فرای ویلسون
- ۱۴۱ ۹-۷ برنامه‌ریزی با مدل‌ها
- ۱۴۳ ۲-۹-۸ سیستم‌های اطلاعاتی ۲: طرح‌های عظیم
- ۱۴۴ ۲-۹-۹ دیدگاه پایانی
- ۱۴۴ منابع
- ۱۴۵ جهت مطالعه‌ی بیشتر

جغرافیدانان و برنامه‌ریزان شهری، به‌ویژه در زمینه پراکنش فضایی، که شامل طبیعت، انسان و فعالیت می‌باشد، نگاه نو و همواره ذهن آن‌ها درگیر سؤالاتی در این خصوص بوده است. سؤالاتی نظیر آیا شهرها با جمعیت‌های متفاوت در محدوده‌های مکانی مشخص، به‌طور تصادفی توزیع شده‌اند؟ آیا توسعه پراکنش آن‌ها از الگوی خاصی پیروی می‌کند؟ آیا پیشرفت، رشد و توسعه و یا پرمردگی، زوال و سبب الگویی مناطق مختلف نتیجه و تابع قوانین طبیعی و شرایط ویژه منطقه‌ای بوده و یا به صورت تصادفی رخ داده است؟ آیا در فرم پراکنش آن‌ها روابط منطقی حاکم بوده است؟ برای پاسخ‌گویی به این سؤالات نیازمند ایجاد و توسعه مدل‌ها و الگوهای مختلف هستیم. پس از ایجاد و توسعه الگوها و مدل‌های گوناگون با استفاده از سیستم‌های مختلف می‌توانیم پاسخی نسبی به سؤالات فوق داشته باشیم. از اواسط دهه ۱۹۶۰ کاربرد مدل‌های سیستم‌های شهری و منطقه‌ای مورد توجه فزاینده‌ای قرار گرفته است. توسعه مدل‌های عملی برای استفاده در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای به این معناست که آن‌ها باید با تکنیک‌های مدل‌سازی آشنا شوند. در این میان مدل‌سازی یکی از تکلیف‌های ذهنی بشر می‌باشد که نه تنها برای اهداف علمی، بلکه برای انجام امور روزمره بشر به دفعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدل‌های فضایی، ابزارهای مفیدی را برای درک تحولات شهری در اختیار برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیرندگان قرار می‌دهند و با ابزار مدل‌سازی می‌توان سیستم پیچیده شهری، الگوهای فضایی و روندهای تحولات شهری را شبیه‌سازی کرد و درک بهتری از سیستم شهر به عنوان یک کل، به دست آورد. به طور کلی مدل‌سازی دیدی روشن و شفاف نسبت به سیستم می‌دهد و سبب می‌شود که پیچیدگی‌ها و زوایای تاریک سیستم از بین برود.

با توجه به اهمیت موضوع کتاب حاضر توسط یکی از بزرگ‌ترین اساتید برنامه‌ریزی منطقه‌ای به رشته تحریر درآمده است. پرفسور ویلسون استاد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای و متخصص تحلیل فضایی در دانشگاه کالج لندن می‌باشد. وی در کتاب حاضر به شرح مدل‌های مختلف در برنامه‌ریزی فضایی (آمایش) می‌پردازد. پرفسور ویلسون مدل‌هایی را که ممکن است متعلق به چند دهه‌ی اخیر باشد را به شکل نوین به کار گرفته و با هر کدام از آن‌ها مسأله‌ای را تشریح کرده است. از نظر وی مدل بازنمودی از نظریه می‌باشد که ماهیت میان‌رشته‌ای دارد. پرفسور ویلسون در باب برنامه‌ریزی فضایی (از این عنوان در ایران "آمایش" یاد می‌شود) مطالعات مختلفی انجام داده است و پیرامون این موضوع سلسله سخنرانی‌هایی را نیز برگزار کرده است که نتیجه این مباحث کتاب پیش روی شماست. از نظر وی برنامه‌ریزی فضای یکی از ضروریات هرگونه برنامه‌ریزی می‌باشد. همچنان وی معتقد است دستیابی به یک شهر مطلوب و پایدار نیازمند برنامه‌ریزی فضایی می‌باشد. به عبارت دیگر هدف پرفسور ویلسون نشان دادن جایگاه برنامه‌ریزی فضایی در برنامه‌های هر کشور است. از آنجایی که برنامه‌ریزی فضایی در کشور ایران سابقه چندانی ندارد، مترجمان با هدف آشنایی مسؤلان ذی ربط با این نوع مدل‌ها و کاربرد آن‌ها مبادرت به ترجمه کتاب حاضر نموده‌اند.

گروه مترجمان

تهران - ۱۳۹۵

مطالعه‌ی شهرها و مناطق (درک عملکرد و سیر تکاملی آن‌ها) یکی از چالش‌های بزرگ علم در قرن بیستم کم می‌باشد. همچنین مدل‌سازی ریاضی در فهم و درک ما از این دانش سهم قابل توجهی دارد. تحولات عمده در این زمینه به قدمت بیش از پنجاه سال گذشته و در حقیقت پیش از آن به قرن نوزدهم و ماقبل آن بر می‌گردد. منشأ کتاب حاضر مجموعه سخنرانی‌های ارائه شده در دانشگاه الجاندن در سال ۲۰۱۰-۲۰۱۱ است. که هدفشان به دو قسمت تقسیم می‌شود: اول، به معرفی اجزای و مقدماتی این زمینه می‌پردازد سپس توجه را به تحولات مهم و عمده‌ی تاریخ مدل‌سازی شهری و منطقه‌ای جلب می‌کند که به دوران معاصر مربوط می‌شود و در مرحله دوم جلب مخاطب معاصر در دستور کار پژوهش قرار می‌گیرد. دستیابی به اهداف کتاب ساختاری نسبتاً بدیع و غیره رسوم دارد. در اوایل فصل برخی از مدل‌های نمادین با قدمت بیشتر ارائه شده‌اند که برای روشن ساختن ساختار و اثبات ایده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند زیرا ایده‌های اساسی در تحولات و پیشرفت‌های کنونی نقش دائمی و به‌سزایی ایفا می‌کنند. به‌عنوان مثال، مدل کلان شهر لاری در فصل ارائه می‌شود و سپس مدل خرده‌فروشی به‌عنوان نمایشگر کلیدی در فصل ۲ ارائه می‌شود و در فصل ۳ تغییرات مدل شکار-شکارچی لوتکا و لرتا طیفی از علوم محیطی تا علوم سیاسی را در بر می‌گیرد.

مدل‌ها بازنمودهایی از نظریه‌ها هستند که ماهیت و ساختار میان‌رشته‌ای آن‌ها به‌طور اجمالی در فصل ۴ ارائه می‌شود، در ادامه سه فصل ۵، ۶ و ۷ به جزئیات بیشتر پرداخته و با نگاه عمیق‌تری به موضوع می‌نگرد به‌طوری که مخاطب را به چالش‌های پژوهش نزدیک و وی را به منظور پرداختن مفصل به این چالش‌ها در فصل ۹ آماده می‌کند. فصل ۸ فاصله‌ای بین

فصول می‌اندازد و هدف از آن نمایش گسترده‌ی نحوه‌ی مدل‌سازی شهری و منطقه‌ای می‌باشد که در حال حاضر حوزه‌ای مدرن و به روز در علم ترکیبی است. از آنجا که مطالب این کتاب نتیجه سلسله سخنرانی‌های اینجانب است، ضرورتاً کوتاه می‌باشد. من به منظور جبران این امر بخش‌هایی را با عنوان "جهت مطالعه‌ی بیشتر و کتابشناسی" در این کتاب گنجانده‌ام که با تاریخ و زمان پژوهش هم زمان هستند.

لندن، ژوئن ۲۰۱۲

آلن ویلسون

تشکر و قدردانی

بر خود واجب می‌دانم مراتب سپاسگزاری خود، از دوستانم که مرا در تهیه آمار و ارقام گوناگون یاری نموده‌اند اعلام بدارم: مارتین کلاب از دانشگاه لیدز، جهت ارائه شکل ۱-۲؛ الکس سینگلتنون از دانشگاه لیورپول و الیور او برین از دانشگاه کالج لندن جهت ارائه داده‌های شکل ۳-۱ و جوئل دیردن از دانشگاه کالج لندن برای طراحی نمودار؛ همچنین از جوئل دیردن جهت ارائه اشکال ۲-۲، ۳-۳، ۴-۲، ۵-۲، ۱-۷، ۲-۷، ۳-۷، ۴-۷، ۵-۷، ۶-۷، ۷-۷، ۸-۷ و ۱-۹؛ اسپاسگزارم و از فرانسیسکا پاگلیارا جهت ارائه شکل ۲-۹ ممنون هستم. من مایلم از تعدادی ناشر جهت صدور مجوز بازنشر تعدادی از این آمار و ارقام تشکر کنم: انتشارات اشپرینگر جهت ارائه اشکال ۲-۱، ۳-۲، ۴-۲، ۵-۲ و انتشارات پرنطیس هال جهت ارائه اشکال ۲-۴، ۳-۴، ۴-۴؛ ادوارد آرنولد جهت ارائه شکل ۱-۵؛ هیستوریات مژور جهت ارائه شکل ۳-۵. جا دارد از سازمان ملی اقیانوسی و جوی آمریکا جهت ارائه شکل ۳-۷ قدردانی کنم.