بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

مدل‌سازی محیطی در سیستم‌های اطلاعات مکانی

(اصول، مبانی و مفاهیم)

تألیف:

دکتر مهدی عربی

عضو هیأت‌علمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

مهندس فاطمه رجبی

کارشناسی ارشد مهندسی نقشه‌برداری– سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS)

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

سرشناسه	:	عربی، مهدی، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور	:	مدل‌سازی محیطی در سیستم‌های اطلاعات مکانی (اصول، مبانی و مفاهیم)/ تالیف مهدی عربی، فاطمه رجبی؛ ویراستار علمی فاطمه طبیب‌محمودی.
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی،۱۴۰۳.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۶۵۸۹-۷۷-۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی Geographic information systems
شناسه افزوده	:	رجبی، فاطمه، ۱۳۷۵ آبان-
شناسه افزوده	:	طبیب‌محمودی، فاطمه، ۱۳۵۹ -، ویراستار
شناسه افزوده	:	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
شناسه افزوده	:	Shahid Rajaee Teacher Training University
رده بندی کنگره	:	G۷۰ / ۲۱۲
رده بندی دیویی	:	۹۱۰/۲۸۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۹۸۴۱۶۳۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی	:	فیپا

دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

عنوان	:	مدل‌سازی محیطی در سیستم‌های اطلاعات مکانی (اصول، مبانی و مفاهیم)
مؤلفین	:	دکتر مهدی عربی، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی/ مهندس فاطمه رجبی، کارشناسی ارشد مهندسی نقشه‌برداری- سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
ویراستار علمی	:	دکتر فاطمه طبیب محمودی
ویراستار ادبی	:	دکتر ساغر سلمانی‌نژاد مهرآبادی
نوبت چاپ	:	اول- پاییز ۱۴۰۴
انتشارات	:	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی
لیتوگرافی و چاپ	:	باران علم
طراح جلد	:	عباس مرادی
ناظر چاپ	:	محمد معتمدی‌نژاد
کارشناس و صفحه‌آرا	:	نیره فیروزی
کارشناس	:	طاهره کیاء
شمارگان	:	۱۰۰ جلد
قیمت	:	۶.۵۰۰.۰۰۰ ریال
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۶۵۸۹-۷۷-۲ ISBN: 978-622-6589-77-2

کلیهٔ حقوق این اثر برای مؤلفان و دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی محفوظ است.

نشانی: تهران، لویزان – کد پستی ۱۵۸۱۱-۱۶۷۸۸ – صندوق پستی ۱۶۳ – ۱۶۷۸۵ – تلفن: (۲۶۳۲) ۹ – ۲۲۹۷۰۰۶۰، ۲۲۹۷۰۰۷۰، تلفکس: ۲۲۹۷۰۰۴۲، پست الکترونیکی: publish@sru.ac.ir، وب‌سایت: http://publish.sru.ac.ir

تقدیم به

رهروان راه حقیقت

و

جویندگان نور علم

فهرست مطالب

فصل اول ۱
مدل ۱
۱-۱- بخش اول: مفاهیم اولیه مدل ۱
۱-۱-۱- تاریخچه مدل و مدل‌های محیطی ۱
۱-۱-۲- تعریف مدل و مدل‌سازی ۵
۱-۱-۳- فلسفه مدل ۱۴
۱-۱-۴- منطق مدل ۱۷
۱-۱-۵- ماهیت مدل ۱۹
۱-۱-۶- انواع مدل ۲۰
۱-۱-۷- ابعاد مدل‌سازی ۲۲
۱-۱-۸- روش‌های مدل‌سازی ۲۴
۱-۱-۹- کاربرد مدل ۲۵
۱-۱-۱۰- ارزیابی مدل‌ها ۲۶
۱-۱-۱۱- اصول صحت سنجی مدل‌ها ۲۸
۱-۱-۱۲- مدل‌سازی با روش‌های خلاق محور ۳۰
۱-۱-۱۲-۱- بررسی اجمالی ابزار و فرآیند ۳۱
۱-۱-۱۲-۲- خلاقیت و تحلیل مدل ۳۳
۱-۱-۱۲-۳- مطالعه اکتشافی: خلاقیت و مدل‌سازی هدف ۳۴
۱-۱-۱۳- مدل‌سازی ریاضی ۳۵
۱-۱-۱۳-۱- عناصر یک مدل ریاضی ۳۵
۱-۱-۱۳-۲- طبقه‌بندی‌ها ۳۶

۱-۱-۱۳-۳- ساخت‌وساز ۳۸
۱-۱-۱۳-۴- اهمیت در علوم طبیعی ۴۳
۱-۱-۱۳-۵- برخی از برنامه‌های کاربردی ۴۳
۱-۱-۱۴- مدل‌های یادگیری ماشین ۴۴
۱-۱-۱۴-۱- مدل‌های یادگیری ماشینی تحت نظارت ۴۶
۱-۱-۱۴-۲- مدل‌های یادگیری ماشینی بدون نظارت ۵۱
۱-۱-۱۴-۳- یادگیری تقویتی ۵۳
۱-۱-۱۲-۴- آموزش مدل‌های یادگیری ماشینی ۵۴
۱-۱-۱۴-۵- چگونه بهترین مدل انتخاب شود؟ ۵۴
۱-۱-۱۴-۶- تفاوت بین مدل یادگیری ماشین و الگوریتم‌ها ۵۴
جمع‌بندی فصل اول ۵۵
فصل دوم ۵۷
محیط ۵۷
۲-۱- بخش اول: مفاهیم اولیه محیط ۵۷
۲-۱-۱- ماهیت و چیستی محیط ۵۷
۲-۱-۲- ماهیت و چیستی محیط‌زیست ۵۸
۲-۱-۳- ساختارهای تشکیل‌دهنده محیط ۵۸
۲-۱-۴- اصول حاکم بر محیط‌زیست ۵۹
۲-۲- بخش دوم: بومسازگان و بومشناسی ۶۱
۲-۲-۱- بومسازگان ۶۲
۲-۲-۱-۱- تعاریف بومسازگان ۶۲
۲-۲-۱-۲- بخش‌های اصلی بومسازگان ۶۴
۲-۲-۱-۳- ساختمان بومسازگان‌ها از دیدگاه شکل ظاهری ۶۵
۲-۲-۱-۴- نمونه‌های ساده از بومسازگان ۶۶
۲-۲-۱-۵- انواع بومسازگان ازنظر ناقص یا کامل بودن چرخه مواد ۶۹
۲-۲-۱-۶- اجزای اصلی بومسازگان ۶۹

۲-۲-۱-۶-۱- اجزای بیوتیک یا زنده ۶۹
۲-۲-۱-۶-۲- اجزای ابیوتیک یا غیرزنده ۷۰
۲-۲-۱-۷- قابلیت تولید بومسازگان ۷۳
۲-۲-۱-۸- مکانیسم تولید و مصرف در بومسازگان ۷۴
۲-۲-۱-۹- طبقه‌بندی بومسازگان ۷۵
۲-۲-۱-۹-۱- بومسازگان زمینی ۷۵
۲-۲-۱-۹-۱-۱- بومسازگان جنگلی برگ‌ریز ۷۶
۲-۲-۱-۹-۱-۲- بومسازگان‌های بیابانی ۷۶
۲-۲-۱-۹-۱-۳- بومسازگان چمنزارها ۷۸
۲-۲-۱-۹-۱-۴- بومسازگان تایگا ۸۰
۲-۲-۱-۹-۱-۵- بومسازگان جنگل‌های بارانی گرمسیری ۸۱
۲-۲-۱-۹-۱-۶- بومسازگان توندرا ۸۳
۲-۲-۱-۹-۲- بومسازگان دریایی ۸۵
۲-۲-۱-۹-۲-۱- بومسازگان‌های دریایی باز ۸۵
۲-۲-۱-۹-۲-۲- بومسازگان‌های کف اقیانوس ۸۶
۲-۲-۱-۹-۲-۳- بومسازگان‌های صخره مرجانی ۸۶
۲-۲-۱-۹-۲-۴- بومسازگان‌های مصب ۸۶
۲-۲-۱-۹-۲-۵- بومسازگان‌های مصب تالاب آب‌شور ۸۷
۲-۲-۱-۹-۲-۶- بومسازگان‌های حرا ۸۷
۲-۲-۱-۹-۲-۷- بومسازگان‌های ساحلی ۸۷
۲-۲-۱-۹-۳- بومسازگان آبی یا آب شیرین ۸۸
۲-۲-۱-۹-۳-۱- بومسازگان‌های لنتیک ۸۸
۲-۲-۱-۹-۳-۲- بومسازگان‌های لوتیک ۸۹
۲-۲-۱-۹-۳-۳- مرداب‌ها و تالاب‌ها ۹۰
۲-۲-۱-۱۰- هرم‌های بومسازگان ۹۰
۲-۲-۲- بومشناسی ۹۱

۲-۲-۲-۱- تعریف بومشناسی ۹۲
۲-۲-۲-۲- علم بومشناسی ۹۳
۲-۲-۲-۳- انواع بومشناسی ۹۴
۲-۲-۲-۴- زمینه‌های بومشناسی ۹۴
۲-۲-۲-۴-۱- بوم‌شناسی مولکولی ۹۵
۲-۲-۲-۴-۲- بوم‌شناسی انداموارهای ۹۵
۲-۲-۲-۴-۳- بوم‌شناسی جمعیت ۹۵
۲-۲-۲-۴-۴- بوم‌شناسی جامعه ۹۶
۲-۲-۲-۴-۵- بوم‌شناسی بومسازگان ۹۶
۲-۲-۲-۵- اصطلاحات مربوط به بوم‌شناسی ۹۷
۲-۲-۲-۶- شباهت و تفاوت بومشناسی و بومسازگان ۹۸
۲-۲-۲-۷- بومشناسی صنعتی ۹۹
۲-۳- بخش سوم: رویکرد سامانهای در تجزیه‌وتحلیل مسائل محیطی ۱۰۱
۲-۳-۱- تاریخچه تفکر ۱۰۱
۲-۳-۲- واژه سامانه ۱۰۲
۲-۳-۲-۱- ویژگی‌های سامانه ۱۰۲
۲-۳-۲-۲- عناصر سامانه ۱۰۴
۲-۳-۳- رویکرد سامانهای ۱۰۵
۲-۳-۴- ویژگی‌های رویکرد سامانهای ۱۱۱
۲-۳-۵- بازدارنده‌های رویکرد سامانهای ۱۱۲
۲-۳-۶- دلایل عدم تمایل به رویکرد سامانهای ۱۱۳
۲-۳-۷- اهمیت اصل رویکرد سامانهای ۱۱۳
۲-۴- بخش چهارم: اصول و قوانین مهم حاکم بر بومسازگان‌ها ۱۱۴
۲-۴-۱- اصول حاکم بر بومسازگان‌ها ۱۱۴
۲-۴-۲- ارکان مدیریت بومسازگان ۱۱۵
۲-۴-۳- اصول بومشناسی ۱۱۶

۲-۴-۴- قوانین بومشناسی ۱۱۸
۲-۴-۵- قانون محیط‌زیست ۱۲۳
۲-۵- بخش پنجم: مفهوم ظرفیت برد و خدمات بوم‌سازگان ۱۲۴
۲-۵-۱- ظرفیت برد ۱۲۴
۲-۵-۱-۱- تاریخچه ظرفیت برد ۱۲۷
۲-۵-۱-۲- انواع ظرفیت برد (تحمل) ۱۲۸
۲-۵-۱-۳- مدل ریاضی ۱۳۰
۲-۵-۱-۴- تفاوت «ظرفیت تحمل فرهنگی و زیستی» ۱۳۱
۲-۵-۲- خدمات بوم‌سازگان ۱۳۱
۲-۵-۲-۱- تاریخچه خدمات بوم‌سازگان ۱۳۴
۲-۵-۲-۲- دسته‌بندی خدمات بوم‌سازگان ۱۳۵
۲-۵-۲-۳- فرضیه افزونگی ۱۳۸
۲-۶- بخش ششم: محاسبات جغرافیایی و مدل‌های محیطی ۱۳۸
۲-۶-۱- مفهوم محاسبه جغرافیایی ۱۳۸
۲-۶-۲- تعاریف محاسبه جغرافیایی ۱۴۱
۲-۶-۳- انگیزه‌های تحقیق در محاسبه جغرافیایی ۱۴۲
جمع‌بندی فصل دوم ۱۴۴
فصل سوم ۱۴۵
مدل-محیط-استاندارد ۱۴۵
۳-۱- بخش اول: مدل و محیط ۱۴۵
۳-۱-۱- زمان ۱۴۵
۳-۱-۲- مکان ۱۴۸
۳-۱-۳- مدل زمانی ۱۴۹
۳-۱-۳-۱- روش‌های تحلیل مدل زمانی ۱۵۰
۳-۱-۳-۲- پنل اطلاعات ۱۵۱
۳-۱-۳-۳- تحلیل داده‌های زمانی ۱۵۱

۳-۱-۳-۴- مدل‌های زمانی ۱۵۵
۳-۱-۴- مدل‌های مکانی ۱۵۹
۳-۱-۵- مدل‌های مکانی و زمانی ۱۶۳
۳-۱-۶- تحلیل مکانی و زمانی و مدل‌سازی محیطی ۱۷۱
۳-۱-۷- سامانه های اطلاعات مکانی زمانی در ایجاد مدل‌های محیطی ۱۸۱
۳-۱-۷-۱- زمان، فضا و خط زمانی ۱۸۲
۳-۱-۷-۲- مدل‌های مکانی دو زمانی ۱۸۳
۳-۱-۸- انواع مدل‌های محیطی ۱۸۶
۳-۱-۹- انواع و قابلیت‌های عناصر محیط‌زیست در مدل ۱۸۸
۳-۲- بخش دوم: مدل و استاندارد ۱۹۰
۳-۲-۱- استاندارد (مترولوژی) ۱۹۰
۳-۲-۲- استانداردهای مدل‌سازی ۱۹۲
۳-۲-۳- سنجش عوامل محیطی با استفاده از استانداردهای مدل ۱۹۴
۳-۲-۴- روش حل مسائل محیطی با استانداردهای مدل ۲۰۱
۳-۲-۴-۱- مارپیچ مدل‌سازی برای حل مشکلات حاد ۲۰۳
جمع‌بندی فصل سوم ۲۰۷
فصل چهارم ۲۰۹
روش‌های مدل‌سازی در محیط ۲۰۹
۴-۱- بخش اول: تیپ‌شناسی مدل‌ها ۲۰۹
۴-۱-۱- بررسی اولیه تیپ‌های مدل‌ها ۲۰۹
۴-۱-۲- مدل‌ها در برنامه‌ریزی ۲۱۱
۴-۱-۲-۱- انواع مدل‌ها ۲۱۱
۴-۱-۲-۱-۱- مدل‌های تصویری ۲۱۲
۴-۱-۲-۱-۲- مدل‌های قیاسی ۲۱۲
۴-۱-۲-۱-۳- مدل‌های ریاضی یا مدل‌های نمادی ۲۱۲
۴-۱-۲-۱-۳-۱- مدل‌های توصیفی ۲۱۳

۴-۱-۲-۱-۳-۲- مدل‌های برنامه‌ریزی یا مدل تجویزی ۲۱۳
۴-۱-۲-۱-۳-۳- مدل‌های پیش‌بینی کننده ۲۱۳
۴-۱-۳- مدل‌های کمی در برنامه‌ریزی‌های شهری ۲۱۴
۴-۱-۳-۱- ویژگی‌های مدل‌های شهری ۲۱۴
۴-۱-۳-۲- تقسیم‌بندی مدل‌های شهری ۲۱۵
۴-۱-۳-۳- انواع مدل‌ها در برنامه‌ریزی شهری ۲۱۵
۴-۱-۳-۳-۱- مدل‌های اقتصاد شهری ۲۱۵
۴-۱-۳-۳-۲- مدل‌های برنامه‌ریزی حمل‌ونقل ۲۱۶
۴-۱-۳-۳-۳- مدل‌های عمومی تولید و توزیع سفر ۲۱۷
۴-۱-۳-۳-۴- مدل‌های غیرقطعی تولید و توزیع سفر ۲۱۷
۴-۱-۳-۳-۵- مدل‌های انتخاب وسیله نقلیه ۲۱۸
۴-۱-۳-۳-۶- مدل‌های انتخاب مسیر ۲۱۸
۴-۱-۳-۳-۷- مدل‌های جغرافیایی ۲۱۹
۴-۱-۳-۳-۸- مدل‌های مکان‌یابی ۲۱۹
۴-۱-۳-۳-۹- مدل‌های پوششی ۲۲۰
۴-۲- بخش دوم: مراحل ساخت مدل ۲۲۱
۴-۲-۱- مدل‌سازی و آنتولوژی ۲۲۲
۴-۲-۲- فضا و مفهوم فضا ۲۲۴
۴-۲-۳- فرآیند مدل‌سازی ۲۲۵
۴-۲-۳-۱- میدان یا شیء؟ ۲۲۹
۴-۲-۳-۲- مدل‌های مبتنی بر میدان(حوزه- عرصه) ۲۳۲
۴-۲-۳-۲-۱- ویژگی‌های میدان‌ها ۲۳۸
۴-۲-۳-۲-۱-۱- ویژگی‌های دامنه توصیفی ۲۳۸
۴-۲-۳-۲-۱-۲- میدان‌های پیوسته، مشتق‌پذیر و گسسته ۲۴۰
۴-۲-۳-۲-۱-۳- میدان‌های همسانگرد و ناهمسانگرد ۲۴۲
۴-۲-۳-۲-۱-۴- خودهمبستگی مکانی ۲۴۳

۴-۲-۳-۲-۲- عملیات‌های روی میدان‌ها ۲۴۴
۴-۲-۳-۲-۱- عملیات‌های محلی ۲۴۵
۴-۲-۳-۲-۲- عملیات‌های کانونی ۲۴۷
۴-۲-۳-۲-۳- عملیات‌های منطقه‌ای ۲۴۸
۴-۲-۳-۲-۴- خلاصه‌ای از عملیات‌های میدانی ۲۴۹
۴-۲-۳-۳- مدل‌های شیء مبنا ۲۵۰
۴-۲-۳-۳-۱- بررسی انواع مدل‌های شیء مبنا ۲۵۲
۴-۲-۳-۳-۱-۱- توپولوژی دریک لایه خطی ۲۵۴
۴-۲-۳-۳-۱-۲- توپولوژی عوارض خطی با خطی ۲۵۴
۴-۲-۳-۳-۱-۳- توپولوژی عوارض خطی با لایه‌های سطح و نقطه ۲۵۶
۴-۲-۳-۳-۱-۴- توپولوژی دریک لایه سطحی ۲۵۶
۴-۲-۳-۳-۱-۵- توپولوژی عوارض سطحی با لایه‌های خط و نقطه ۲۵۷
۴-۲-۳-۳-۱-۶- توپولوژی عوارض سطحی با لایه‌های سطحی ۲۵۷
۴-۲-۳-۳-۱-۷- توپولوژی عوارض سطحی با لایه‌های خطی و بالعکس ۲۵۸
۴-۲-۳-۳-۱-۸- توپولوژی عوارض سطحی با لایه‌های نقطه ۲۵۹
۴-۲-۳-۳-۲- اشیای مکانی ۲۵۹
۴-۲-۳-۳-۲-۱- انواع شیء مکانی در صفحه اقلیدسی ۲۶۲
۴-۲-۳-۳-۲-۲- عملیات‌های مکانی ۲۶۵
۴-۲-۳-۳-۲-۱- عملیات‌های توپولوژی دیگر ۲۷۰
۴-۲-۳-۳-۲-۲- عملیات‌های روی اشیای مکانی ۲۷۲
۴-۲-۳-۳-۲-۳- عملیات‌های مکانی نظریه‌های ریاضی برای اشیای مکانی ۲۷۲
۴-۳- بخش سوم: تلفیق GIS و مدل‌های محیطی ۲۷۳
۴-۳-۱- یکپارچه‌سازی زمینه‌های تحقیق: ادغام طرحواره‌ها ۲۷۴
۴-۳-۲- سامانه اطلاعات مکانی (GIS) و مدل‌سازی محیطی: وضعیت فنی ۲۷۵
۴-۳-۲-۱- سامانه اطلاعات مکانی (GIS) ۲۷۶
۴-۳-۲-۲- مدل‌سازی محیطی ۲۷۸

۴-۳-۲-۳- خطرات احتمالی (ریسک) و خطرات ۲۷۸
۴-۳-۲-۴- الگوسازی در سیاست‌گذاری ۲۷۹
۴-۳-۳- سطوح ادغام ۲۷۹
۴-۳-۴- سامانه های اطلاعاتی محیطی یکپارچه ۲۸۲
۴-۳-۴-۱- نمونه‌های کاربردی ۲۸۵
۴-۳-۴-۲- موارد استفاده و کاربران ۲۸۹
۴-۴- بخش چهارم: مسائل و روش‌های ارزیابی ۲۹۲
۴-۴-۱- دسترسی به داده‌ها ۲۹۳
۴-۴-۲- GIS در فعالیت‌های برنامه‌ریزی کاربری زمین ۲۹۵
۴-۴-۳- منابع و انواع مجموعه داده‌های مکانی ۲۹۷
۴-۴-۴- اطلاعات مکانی و مدیریت محیط‌زیست ۲۹۷
۴-۴-۵- مشکلات مطرح‌شده ۲۹۹
۴-۴-۵-۱- مشکلات داده ۳۰۰
۴-۴-۵-۲- مشکلات مدل‌سازی ۳۰۰
۴-۴-۵-۳- مشکلات فناوری GIS و سنجش‌ازدور ۳۰۱
۴-۴-۵-۴- مشکلات کارشناسی ۳۰۱
۴-۴-۵-۵- راه‌حل‌های پیشنهادی برای مشکلات ۳۰۲
جمع‌بندی فصل چهارم ۳۰۴
در کتاب روشها، ابزارها، و تحلیل مسائل در مدلسازی محیطی خواهیم خواند: ۳۰۵
فصل یکم: انواع مدل‌ها در محیط ۳۰۵
فصل دوم: کیفیت در مدل‌های محیطی ۳۰۶
فصل سوم: شاخص سازی در مدل‌های محیطی ۳۰۶
فصل چهارم: مسائل و چالش‌های مدل‌سازی در محیط ۳۰۷
فصل پنجم: مدل‌سازی محیطی در سیستم‌های اطلاعات مکانی ۳۰۸
فهرست منابع ۳۰۹
واژه‌نامه‌ها ۳۲۷

واژگان فارسی به انگلیسی ۳۲۷
واژگان انگلیسی به فارسی ۳۴۴
نمایه ۳۶۱

پیشگفتار

بشر در طول تاریخ پیشرفت علم، هرگاه خواسته است به مسائل و موضوعات فراتر از دسترس و حتی موضوعات خیالی و غیرواقعی دست پیدا بکند به کاربرد مدل روی آورده است و با کمک گرفتن از انواع روش‌ها، آن موضوع یا مسئله را تا حدودی تحت سیطره خود درآورده است. مدل بیانی از واقعیت نیست، بلکه ابزاری برای رویارویی با مسئله است و چه‌بسا بیانی غیرواقعی از موضوع یا مسئله باشد. از دیدگاه جورج باکس همه مدل‌ها غلط هستند؛ اما بعضی از آن‌ها مفیدند. ما بر این باوریم که مدل‌ها شروع یک مسیر را مشخص می‌سازند و برای ارائه راه‌حل هر مسئله‌ای موردنیاز هستند؛ اما هرگز در حل مسائل پایان کاملی ندارند. مدل‌ها مقرون‌به‌صرفه بودن حل مسئله را پیش‌بینی کرده و ارائه می‌دهند. استفاده از هر مدل یک دوره تأثیرگذار و یک دوره گذر دارد. هیچ‌گاه میزان استفاده از مدل‌ها در زمان و مکان ثابت نیست. در مقاطعی مدل‌ها پرکاربردترین دوره را دارند و در مقاطعی کارایی لازم را ندارند؛ این به معنای آن است که آن‌ها دارای یک دوره دگردیسی هستند مثل ماشین‌های چاپ قدیمی با حروف‌چینی که الآن کاملاً منسوخ‌شده و جایگاه خود را به ابزارهای مدرن مثل پرینترهای لیزری داده‌اند. همگام با تغییر ساختار مدل روش‌های مدل‌سازی نیز در طول زمان دچار تغییرات اساسی شده‌اند. به نظر می‌رسد انسان در ورود به مدل‌سازی و طی گام‌های آن باید صبورتر و انعطاف‌پذیرتر باشد.

محیط نیز همانند سایر عناصر در اختیار انسان از قاعده مدل‌سازی به دور نمانده است. سیر در قلمروهای تاریخی و کشورگشایی‌های سرزمینی، توجه به مدل‌سازی محیطی و آثار آن را نشان می‌دهد. تغییرات در شکل و اندازه کشورها و مسیرهای عبوری با دستاوردها و فنون جدید مدل‌سازی توأم شده و به بیان واقعیت عناصر محیطی نزدیک شده است. بااین‌حال نمایش کروی زمین و ترسیم خطوط فرضی بر روی آن و نمایش به‌صورت سطح هموار از محیطی با ابعاد متنوع و پیچیده، همه حاکی از وجود روش‌های اغراق‌آمیز در مدل‌سازی است که بشر همچنان ناگزیر به استفاده از آن هست. بشر برای سیطره بر محیط زمین و آسمان با هر تصور و ایده‌ای مدل ساخته است. برخی تصورات انسان به علت ماجراجویی و برخی دیگر نیز بر اساس نیازها و محدودیت‌های محیط، در فرآیند مدل‌سازی قرارگرفته و تبدیل به مدل شده‌اند. در دوران اول پیدایش زندگی انسان بر روی کره زمین علائم و نشانه‌گذاری‌ها به‌منظور مسیرهای بازگشت به