ضرورت استفاده از GIS در برنامه ریزی شهری

محمدرضا شیخ کاظم- دانشجوی کارشناسی شهرسازی
پست الکترونیک : *mshkazemi@Gmail.com*

تلفن : ۳۳۳۳۸۹۹۸ ۰۲۱
تلفن همراه : ۰۹۱۲٦۱۱۲۷۷٤
نمابر: ۷۷٤۲۸۰۷۰ ۰۲۱
آدرس پستی : تهران – خیابان پیروزی – خیابان شهید عادلی – کوچه شالچی زاده – پ ۵۰ ط دوم
کدپستی : ۱۷۳۵۹۴۳۳۸۶

چکیده :

هدف توسعه همواره بهبود شرایط زندگی مردم بوده ولی سیاست کلی و استراتژی اتخاذ شده جهت نیل به آن، اغلب در برآوردن انتظارات ناموفق مانده است، از همین رو همواره سیاستها و استراتژیها مورد ارزیابی قرار می گیرد. در این اواخر هدف غایی توسعه در چهارچوب دقیقتری به عنوان کاهش فقر اجتماعی و تعادل اقتصادی مشخص و معین شده است.

برنامه ریزی در اکثر کشورهای در حال توسعه جهت نیل و دستیابی به توسعه اعمال می گردد. در گذشته برنامه ریزی توسعه یک فعالیت تمرکزی با تاکید بر روی برنامه ریزی کلان و برنامه ریزی بخشی بوده است. بروز دشواری های ناشی از اختلافات رو به فزاینده و فراگیر امکانات و محدودیتهای منطقه ای و نیز در بعضی موارد ادامه بحران فقر در کشورها، در سالهای اخیر توجه بیشتری به توسعه منطقه ای و برنامه ریزی غیر متمرکز شده است.GIS با توان تجزیه و تحلیل توام داده های فضایی و غیر فضایی می تواند برنامه ریزان و تصمیم گیران به ویژه کسانی که با متغیرهای مکان دار مانند عوارض مرزی در ارتباط هستند را به میزان قابل توجهی یاری دهد.

فرآیند برنامه ریزی شهری و منطقه ای در سالهای اخیر به طور فزاینده دچار پیچیدگیهایی شده است. دلایل این پیچیدگی به واسطه مشارکت فعال و پویای رو به افزایش مردم است. برای پاسخگویی به این پیچیدگی ها نیاز به ابزار و فنونی داریم که در هر دو زمینه شهری و منطقه ای و هم محیط طبیعی کاربرد داشته باشند. به دلیل همین پیچیدگی ها، ابزار و فنون پیشرفته تری به وجود آمده اند تا در تحلیل دقیق تر این فرآیند مورد استفاده قرار گیرند.

کلید واژه ها : *برنامه ریزی شهری و منطقه ای، توسعه، سیستم اطلاعات جغرافیایی، GIS & Development*

مقدمه :

نیاز روشن به سیستم های پیشرفته بازیگر در تصمیم گیری به واسطه افزایش پیچیدگی در فعالیت های مدرن انسانی، افزایش آگاهی از پی آمدهای منفی فن آوری انسان ساخت بر محیط زیست و رعایت حرمت قوانین و مقررات جدید در رابطه با آثار زیست محیطی وجود دارد. چنین سیستم های بازیگر در تصمیم گیری فضایی نیاز به این دارند که بتوانند دامنه وسیعی از اطلاعات فضایی مرجع را که بارها با

مقادیر متنابهی از آنها روبه رو هستند به طور ماهرانه ای به کار برده و تجزیه و تحلیل کنند که سیستم های اطلاعات جغرافیایی فعلی ابزار منتخبی برای طبقه بندی و ذخیره سازی این چنین اطلاعات هستند.
فرآیند برنامه ریزی شهری و منطقه ای در سالهای اخیر به طور فزاینده دچار پیچیدگیهایی شده است. دلایل این پیچیدگی به واسطه مشارکت فعال و پویای رو به افزایش مردم است. برای پاسخگویی به این پیچیدگی ها نیاز به ابزار و فنونی داریم که در هر دو زمینه شهری و منطقه ای و هم محیط طبیعی کاربرد داشته باشند. به دلیل همین پیچیدگی ها، ابزار و فنون پیشرفته تری به وجود آمده اند تا در تحلیل دقیق تر این فرآیند مورد استفاده قرار گیرند. سیستم های پشتیبان در تصمیم گیری از جمله این ابزارها هستند. این سیستم ها ابزاری هستند که به طور بالقوه اثر احتمالی نظریات سیاستگزاران را از طریق ارزیابی در فرآیند برنامه ریزی آشکار می کنند. علاوه بر این سیستم های پشتیبان تصمیم گیری غالبا به سیاستگزاران کمک می کند تا فعالیت آنها مورد ارزیابی و سنجش واقعی قرار گیرد. سیستم های پشتیبان تصمیم گیری در برنامه ریزی شهری میتواند در روش های نظری و کاربردی مطرح شوند و با مثال هایی در موقعیت های مختلف برنامه ریزی از انتخاب مکان تا مدیریت محیط یا حمل و نقل به بوته آزمایش سپرده شوند.
برخی مدل ها غیر فضایی بوده و به اطلاعاتی نیاز دارند که ازلحاظ جغرافیایی به مکان های اصلی خود مربوط نیستند .دربرخی دیگر از نمونه هایی استفاده می شود که به طور منظم یا تصادفی از نقشه های با مقیاس های تعریف شده مشخص انتخاب شده، بنابراین دارای بعد فضایی اند؛ ولی مدلسازی آنها صرفا براساس تخمین است بهترین کارکرد برای این دومدل پوشش نواحی بزرگ با تاثیرات جهانی است.
در تحلیل ها و مدل سازی فضایی حقیقی از اطلاعاتی استفاده میشود که دارای ارجاعات جغرافیایی[1] هستند این اطلاعات پایه های سامانه اطلاعات جغرافیایی یا GIS را تشکیل می دهند. GIS راه های پایه درجمع آوری ثبت و مدیریت اطلاعات جغرافیایی درتعدادی لایه است که می توان آنها را با روش های مخصوصی ترکیب یا روی هم گذاشت تا امکان پاسخ به سئوالات متعددی رافراهم سازد.
استفاده از چند ضلعی ها، خطوط و نقاط برای نمایش دادن علائمی با مساحت، طول و موقعیت های متفاوت، سامانه برداری را تشکیل می دهد. زیرا برای معین کردن لبه ها از خطوطی استفاده میشود که یک نقطه شروع و یک جهت دارند به عبارتی، برداری هستند. هر شیئی که دارای ارجاع فضایی باشد معمولا می تواند به طور مستقیم به یک مرکز اطلاعاتی پایه مربوط شود که ویژگیهای جمع آوری شده را ثبت می کند با روی هم نهادن لایه های متفاوتی مانند زمین شناسی خاک و پوشش گیاهی، می توان چند ضلعی ها را جدا یا با هم ترکیب کرد ولایه های جدیدی را ایجاد کردکه توسط آنها بتوان به سئوالات مختلفی که ازسامانه پرسیده میشود پاسخ داد.
درسامانه های مبتنی بر پیکسل[2]یا رستر[3] از رویکرد کاملا متفاوتی استفاده می شود؛ دراینجا اطلاعاتی به هر پیسکل- یا "عنصر تصویر"- نسبت داده می شود که الگوی کاملی ساخته و روی صفحه نمایش نشان داده میشود طرز تشکیل تصاویر تلویزیونی نیز همین ترتیب است درکارهای نقشه برداری نیز مربع هایی با ابعاد مشخص به عنوان پیکسل تعیین میشوند که استفاده از آنها به صورت فوق است هر چه این مربعات کوچکتر باشند تحلیل و تصویر حاصل دقیق ترخواهد بود. مزیت چنین سامانه هایی این است که می توانند الگوهای جدیدی را ایجاد کنند که محدود به مرزهای چند ضلعی های قبل تعیین شده درسامانه برداری نمی شوند با وجود این، کوچکترین اندازه ثبت شده، مقیاس تفکیک هر دو را محدود می کند.

---

[1] Georeferenced
[2] Pixel
[3] Raster

درمدلسازی با استفاده ازاطلاعات GIS و درترکیب با فرضیات و قواعد تصمیم گیری درمورد فرایندهای فعال درطول زمان، الگوهای ممکن منظر احتمالی در گذشته و حال به دست می آیند، درجه اعتبار نتایج مدلسازی به کیفیت اطلاعات اولیه و میزان اعتبار فرضیات استفاده شده و درمورد استقرار شرایط ابتدایی بستگی دارد. یکی از عمده مشکلات مدلسازی محیطی این است که احتمال دارد نتایج بسیار غیرقابل پیش بینی باشند. زیرا ما اطلاعات نسبتا کمی درمورد بسیاری ازسامانهای طبیعی داریم.
با توجه به فرآیند ضمنی تصمیم گیری به نظر می رسد که تحقیق در سیستم های تصمیم گیری از دو نارسائی مرتبط به هم رنج می برد. اول، به دلیل بی توجهی به ماهیت پویای فرآیند تصمیم گیری و محیط، تلاش های تحقیقاتی برای پوشش دان مولفه های پویا، پراکنده هستند. ضعف دوم، ابهاماتی است که به گزینه های تصمیم گیری بر مبنای یک «اولویت» نسبت داده می شود، تا اینکه استفاده از یک قاعده انتخاب برای گزیدن الگوی «بهینه» یا «قانع کننده » تسهیل شود. (این یک فرض زیربنایی فرض یک «اولویت» از گزینه های واقعی نیست، زیرا این فرض حقیقت اکتشاف و بسط گزینه ها که بخش لاینفک از فرآیند تصمیم گیری را شکل می دهد. به فراموشی می سپارد. اگر چه تلاش های فراوانی به عمل آمد تا بر مسائل جاری موفق شده ولی هنوز وجود یک نظریه یکپارچه در این زمینه خالی به نظر می رسد.)

سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS

تعریف سیستم های اطلاعات جغرافیایی :

در تعاریف سیستم های اطلاعات جغرافیایی، معیارهای متفاوتی در نظر گرفته شده اند. برخی بر قابلیتها، بعضی بر محتوا و شماری نیز بر اجزاء و مانند آن توجه داشتند، طبق تعریف ارائه شده در فرهنگ بین المللی سیستم های اطلاعات جغرافیایی" GIS یک سیستم کامپیوتری برای اخذ، مدیریت، هماهنگ کردن، اداره کردن، اداره، تجزیه و تحلیل و نمایش داده های زمین مرجع است."
سیستم های اطلاعات جغرافیایی GIS برای جمع آوری، ذخیره سازی و تجزیه و تحلیل داده هایی طراحی شده است که موقعیت جغرافیایی مشخصه اصلی و مهم آنها محسوب می شود.
GIS با توان تجزیه و تحلیل توام داده های فضایی و غیر فضایی می تواند برنامه ریزان و تصمیم گیران به ویژه کسانی که با متغیرهای مکان دار مانند عوارض مرزی در ارتباط هستند را به میزان قابل توجهی یاری دهد. به عبارت دیگر سیستم های اطلاعات جغرافیایی ابزارهایی هستند که امکان پردازش داده های فضایی و تبدیل آنها به اطلاعات را فراهم می کنند اطلاعاتی که مربوط به بخشی از کره زمین اند و برای تصمیم گیری درباره ی آن مورد استفاده قرار می گیرند. برخی از دانشمندان GIS را یک سیستم جا به جایی داده های فضایی می دانند و برخی دیگر GIS را فقط به مفهوم بانک داده های فضایی می شناسند؛ گروهی نیز GIS را یک سیستم اطلاعات فضایی اتوماتیک برخوردار از منابع اطلاعاتی غیر فضایی می دانند.

برنامه ریزی توسعه و سیستم اطلاعات جغرافیایی :

هدف توسعه همواره بهبود شرایط زندگی مردم بوده ولی سیاست کلی و استراتژی اتخاذ شده جهت نیل به آن، اغلب در برآوردن انتظارات ناموفق مانده است، از همین رو همواره سیاستها و استراتژیها مورد ارزیابی قرار می گیرد. در این اواخر هدف غایی توسعه در چهارچوب دقیقتری به عنوان کاهش فقر اجتماعی و تعادل اقتصادی مشخص و معین شده است.

برنامه ریزی در اکثر کشورهای در حال توسعه جهت نیل و دستیابی به توسعه اعمال می گردد. در گذشته برنامه ریزی توسعه یک فعالیت تمرکزی با تاکید بر روی برنامه ریزی کلان و برنامه ریزی بخشی بوده است. بروز دشواری های ناشی از اختلافات رو به فزاینده و فراگیر امکانات و محدودیتهای منطقه ای و نیز در بعضی موارد ادامه بحران فقر در کشورها، در سالهای اخیر توجه بیشتری به توسعه منطقه ای و برنامه ریزی غیر متمرکز شده است.

"برنامه ریزی منطقه ای" اصطلاحی است که معمولا برای برنامه ریزی در سطوح زیر ملی به کار رفته است، لیکن در این مجموعه به دلیل کاربرد گذشته آن و نیز به خاطر مشکل تعریف منطقه از این اصطلاح جهت برنامه ریزی توسعه در سطح محلی استفاده می گردد. این سطح از توسعه، در نتیجه فرآیند تمرکز زدایی می باشد که هم اکنون در بیشتر کشورهای آسیایی جریان دارد و جایگاه ویژه ای به خود اختصاص داده است. در تعداد از کشورها تمرکز زدایی به میزان زیادی قدرت تصمیم گیری را به مقامات محلی در سطح استان و بخشها واگذار نموده است. در بعضی از کشورها دولت مرکزی قدرت تصمیم گیری را حفظ کرده است، حتی در کشورهایی که هنوز قدرت تصمیم گیری با دولت مرکزی است بودجه های محدودی برای توسعه و عمران نواحی مختلف در نظر گرفته می شود تا مقامات محلی بنا بر صلاحدید و نظریه کارشناسان محلی هزینه نمایند. این روند جدید اهمیت طرح ریزی در سطح محلی به طور خاص است. در مورد برنامه ریزی در سطح محلی بدان معنی است که سیر انجام برنامه ریزی از پایین به بالا انجام می گیرد.

این گونه تحولات در اهداف و استراتژیهای توسعه و روشهای برنامه ریزی منتج از آنها برای تهیه اطلاعات لازم جهت برنامه ریزی اهمیت پیدا می کند. بنابراین در توسعه باید یک سیستم اطلاعات جهت تامین نیازهای در حال تغییر و تحول مدنظر قرار گیرد.

اطلاعات در برنامه ریزی توسعه، محدود به نیازها و منابع افراد، خانوارها یا آبادیها نمی باشد هر چند که هر یک از آنها از جایگاه مهمی برخوردارند. لازم است که در چشم انداز وسیعتری از ناحیه و منطقه و کشور نگریست، گاهی اوقات ناگزیریم که مجموعه اطلاعات محلی را حتی در یک چشم انداز بین المللی یا به عبارتی جایگاه آنها را در جهان بررسی نماییم. برای بررسی و مطالعه معضلات و مشکلات در یک چشم انداز صحیح، نیاز به پاسخگویی پرسشهای متعددی است که در رابطه مستقیم با مشکلات اقتصادی قرار دارند. در این صورت است که می توان منابع محدود خود را به طور موثر و کارآمدی جهت توسعه اقتصادی و بهبود شرایط زندگی اختصاص داد.

سرانجام برای اتخاذ تصمیمات درست و منطقی در زمینه مسائل برنامه ریزی باید دست به طرح پرسش درست و معقولی زد داده های مربوطه را جمع آوری و آنها را به طور مناسبی پردازش نمود. تا اطلاعات لازم حاصل شود بنابراین شناخت و مهارتهایی از می طلبد از جمله :

۱) شناخت کامل درباره اهداف و فرآیند برنامه ریزی.

۲) مهارت در شناسایی نیازهای اطلاعاتی و داده هایی که برای تولید آن اطلاعات لازم است.

۳) شناخت منابع اطلاعات ، روشهای جمع آوری داده ها و پردازش جهت برآورد نیازهای خاص اطلاعاتی و نیز ارائه تکنیک پردازش داده ها جهت پاسخ به پرسشهای برنامه ریزی.

فرآیند برنامه ریزی شهری و منطقه ای در سالهای اخیر به طور فزاینده پیچیده شده است. دلایل این پیچیدگی به واسطه مشارکت فعال و پویای رو به افزایش مردم است. برای پاسخگویی به این پیچیدگی ها نیاز به ابزار و فنونی داریم که در هر دو زمینه شهری ومنطقه ای و هم محیط طبیعی کاربرد داشته باشند. به دلیل همین پیچیدگی ها، ابزار و فنون پیشرفته تری به وجود آمده اند تا در تحلیل دقیق تر این فرآیند

مورد استفاده قرار گیرند. سیستم های پشتیبان در تصمیم گیری(Decision Support) از جمله این ابزارها هستند.
این سیستم ها ابزاری هستند که به طور بالقوه اثر احتمالی نظریات سیاستگزاران را از طریق ارزیابی در فرآیند برنامه ریزی آشکار می کنند. علاوه بر این سیستم های پشتیبان تصمیم گیری غالبا به سیاستگزاران کمک می کند تا فعالیت آنها مورد ارزیابی و سنجش واقعی قرار گیرد. سیستم های پشتیبان تصمیم گیری در برنامه ریزی شهری می توانند در روش های نظری و کاربردی مطرح شوند و با مثال هایی در موقعیت های مختلف برنامه ریزی از انتخاب مکان تا مدیریت محیط یا حمل و نقل به بوته آزمایش سپرده شوند.
در این به طرح این موضوع پرداخته می شود که نقش فن آوری و توسعه ابزار سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) تا کجا پیش رفته و چه اهمیتی در بردارد و سپس به تحلیلی کلی از سیستم های پشتیبان در تصمیم گیری های برنامه ریزی شهری و منطقه ای خواهیم پرداخت و با ارائه نحوه طراحی سیستم های پشتیبان و بازیگر در برنامه ریزی شهری و منطقه ای به مثالی از یک مدل کاربردی به نام مدل الوت(ALLOT) که نتیجه آخرین طراحی ها کاربری زمین و در طراحی مدل ها است پرداخته شده و نتایج عملی این مدل معرفی و به این طریق این بخش پایان می گیرد.
سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه ریزی شهری با انتظارات وسیعی رو به رو شده است. در اوایل چنین استنباط می شد که این سیستم ها کیفیت فرآیند برنامه ریزی شهری را بالا خواهد برد. زیرا امکان استفاده در تحلیل پیشرفته و ابزار مدلسازی را بهتر میسر می سازند. وضعیت حاضر و مسلم این هنر چنین وانمود می کند که سیستم های اطلاعات جغرافیایی به طور گسترده ای در دو بخش خصوصی و دولتی به کار برده می شوند، ولی این شک هم وجود دارد که از پتانسیل کامل آنها استفاده می شود. زیرا این سیستم ها در درجه اول برای ذخیره اطلاعات و بازده گرافیکی و نه چیزی بیشتر از تهیه نقشه مورد استفاده قرار می گیرند.
علت های مختلفی برای وجود چنین وضعیتی ممکن است وجود داشته باشد. این سیستم هنوز به مدل ها و ابزار تحلیل گر برتری نیازمند است. سیستم های تجاری اجازه نمی دهند ابزار مدلسازی در دسترس، وارد سیستم GIS گردد، و بنابراین استفاده از آنها مشکل می گردد، مگر این که به کاربران اجازه استفاده از نرم افزارهای پیچیده تر و برتر داده شود. اگر چه در آن حالت هم ادغام مدول های سیستم های اطلاعات جغرافیایی در یک سیستم پشتیبان تصمیم گیری کامل (DSS) هنوز مساله ساز خواهد بود. همچنین استدلال شده است که سیستم های حاضر به معنی واقعی نیاز کاربر راتامین و پشتیبانی نمی کنند، یا فقط بخشی از یک فرآیند برنامه توسعه را حمایت می کنند و نهایتا این که ارتباط تفکیک ناپذیر بسیاری از ابزار موجود ممکن است محدود باشد. برای اصلاح این وضعیت تحقیق گسترده و فعالی در زمینه هر کدام از این نارسائی ها قابل شناسایی و معرفی هستند. در کنفرانس طراحی و طراحی سیستم های پشتیبان تصمیم گیری که توسط گروه برنامه ریزی شهری دانشگاه فن آوری آیندهوون (Eindhoven) برگزار شد، در مقالات ارائه شده، به چنین جمع بندی رسیده اند تحقیقات در حال ادامه در این زمینه می تواند در دو جهت هدایت شود. یکی تحقیقات نظری که بیشتر در مورد اهمیت و نقش سیستم های پشتیبان تصمیم گیری در فرآیندهای تصمیم گیری کاوش می کند و دیگری برنامه های مولد که سعی می کند به اصلاح مدل ها یا ساختن مدل های جدید و ابزار تحلیل و کاربرد آنها بپردازد. در کنفرانس مورد اشاره در هر زمینه اجرایی و کاربردی بحث ها و نظریاتی عنوان شد که تماماً نگرش و دیدی تازه نسبت به تحلیل برنامه ریزی شهری و منطقه ای و ابزار مورد نیاز این تحلیل ها داشت. در این جا چکیده ای از دیدگاه

های مطرح شده در کنفرانس برای تبیین تصویری از نقش فن آوری در تکمیل و هدایت ابزار برنامه ریزی با تکیه بر مسائل شهری و منطقه ای پرداخته می شود.
در مقوله نظری نگرش های متفاوتی درباره نقش و جهات آینده سیستم های بازیگر و موثر در تصمیم گیری در برنامه ریزی شهری ارائه شده است. آینی (Ayeni) استدلال می کند که شیوه برنامه ریزی در طی سال ها از وضعیتی که در آن وضعیت فقط برنامه ریزان تفکر می کردند و برای مردم طرح و برنامه تهیه می کردند به مرحله ای که در آن مردم و برنامه ریزان هر دو از اجزای عمده فرآیند برنامه ریزی به شمار می آیند، تغییر یافته است. در نتیجه اهمیت شیوه برنامه ریزی شهری که در دو دهه گذشته که در استفاده از مدل های ریاضی در فرآیند برنامه ریزی نهفته بود، کاسته شده و به طور فزاینده ای کنار گذاشته می شوند. او در ادامه نظر خود می گوید، مدلسازی باید به طرف ایجاد سیستم های پشتیبان تصمیم گیری برای فرآیند برنامه ریزی از طریق ایجاد کانون های سیستم کارشناسی (Expert System Shells) که مدل های برنامه ریزی موجود را با مضمون دانش برنامه ریزی و برنامه ریزان ارتباط می دهد، حرکت کند. کانون های سیستم کارشناسی به عنوان مجموعه ای از قواعد تصمیم گیری برای تعیین این که چگونه وابستگی های موجود بین عرضه و تقاضا در مدلسازی به کار برده شده اند، عمل می کنند. به عنوان مثال، کاربری زمین و حمل و نقل برای جهت دادن و ایجاد نوعی از سیستم های اطلاعات جغرافیایی موثر خواهد بود. کاربری های کمکی و مدل های دیگر در شیوه ای هماهنگ برای ارتباط دهی با مولفه های سیستم های دیگر و برای هدایت تعامل های بین آنها و کاربران عمل می کنند. علاوه بر این سیستم های بازیگر در تصمیم گیری می باید طوری طراحی شوند که تمامی دانش پایه که برای مقابله با یک مسئله ضروری است، از طریق سیستم قابل انعطاف و سازگار که استفاده روشنی از مدل های تحلیل گرایانه و دانش تخصصی تصمیم گیران، هر دو را مشخص می سازد، فراهم آورد. همچنین استدلال می شود که این آگاهی و استنباط به توسعه و گسترش سه موضوع اساسی برای طراحی سیستم های پشتیبان تصمیم گیری در برنامه ریزی شهری و منطقه ای، منجر می شود، یعنی توسعه کاربر پسند مدل های ادغام شده کاربری زمین شهری - حمل و نقل ، ایجاد سیستم های اطلاعات جغرافیایی کارشناسی و ایجاد کانون های تخصصی- برای بسیاری از تلاش های روزمره که برنامه ریزان به طور همیشگی با آن برخورد می کنند.

تحلیل رایانه ای خصوصیات منظر

برای کمک به تحلیل خصوصیات منظر، می توان با لایه های GIS شروع کرد، سپس با استفاده از یک برنامه طبقه بندی، الگو ها را درجایی که عناصر درارتباط مداومی با یکدیگر ند شناسایی نمود. نمونه ای ازاین کار-که برای برخی طبقه بندیها درعلوم طبیعی استفاده می شود- برنامه ای به نام توینسپن[1] است. این برنامه اطلاعات را دریافت کرده و براساس یک سلسله مراتب معین جفت ها را ردیابی میکند، درنمونه های اولیه ازمربع هایی به ضلع ۱ یا ۱/۴ کیلومتری استفاده می شد تا بدین وسیله مقادیر اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی منظر درمقیاس بزرگ و با تحد تفکیک پایین کاهش یابد. این نمونه ها سپس توسط رایانه با یکدیگر الحاق می شدند تا تصویر کاملی ایجاد کنند، برخی اوقات رایانه نمی توانست الگوی واضحی ایجاد کند، بنابراین کمک متخصصان منظر برای انتخاب معیارهای جهت تعیین حد

[1] Twin span

تفکیک مورد نیاز بود. نقشه ها مجموعه ای از مربع ها بودند درنتیجه غیر طبیعی به نظر می رسیدند برای رفع این اشکال، ترسیم دستی آنها برای تصحیح مرز مربع ها لازم است.
نمونه خوبی از تحلیل خصوصیات ناحیه ای منظر با استفاده از برنامه توینسپن، توسط کمیسیون روستای انگلستان[1] – سازمانی که مسئول سیاست های دولت درمورد روستاهاست – برای شبه جزیره ای درجنوب غربی انگلیس(استان های کورنول،دون، سامرست، دورست، آون[2] انجام شد. نخست خصوصیات منظر توسط لایه هایی با مربع هایی به ضلع یک کیلومتر – با استفاده اززمین شناسی، شیب، زهکشی ،محصولات ، الگوی کشتزارها و نواحی استقرار– تهیه شد. سپس این لایه ها در برنامه توینسپن به هم مربوط شده و بعد از چند دوره اجرای برنامه، الگوی های نسبتا واضحی برای منطقه فراهم شد. این الگوها پایه ای برای مطالعات ادراکی شدند. علاوه برآن ازآنها برای تعیین کیفیت مناظر یا پیشنهاد راهکار های مدیریتی استفاده شد.
با این برنامه امکان ارزیابی زیستگاه ها و جانوران جنگل های سواحل غربی اقیانوس آرام درآمریکا فراهم شد ولی قبل از آمادگی برای استفاده در دیگر مناطق نیاز به جمع اوری اطلاعات پایه پیچیده ای داشت.
این نوع مدلسازی دارای قابلیت زیادی است، زیرا بیش از یک توصیف گر خنثی که عوامل قابل اندازه گیری را بی توجه به اهمیتشان درنظر می گیرد، عمل می کند علاوه بر آن می تواند کیفیت منظر را درارتباط با گونه های کلیدی نشان دهد.
نمونه دیگری که به ادراک انسان از منظر مربوط می شود، تعیین مکان هایی است که درآنها درجات متفاوتی از "آسایش" یا حس سکوت و آرامش درمنظر چه قبل و چه بعد از طراحی وجود دارد. این کار تلاشی برای اندازه گیری میزان سر و صدا، نور مصنوعی و عناصری است که می توانند احساس راحتی، آرامش و واکنش های مثبت حسی مار اکاهش دهند این کار را نیز می توان برپایه نقشه های GIS انجام داد و شامل شاخص های قابل اندازه گیری حد آسایش است مانند فواصل مشخصی که صدا به گوش می رسد یا نور دیده می شود. درانگلستان ازاین روش درمقیاس محلی و ناحیه ای برای تعیین تغییرات روستاها طی چند سال استفاده شده است و به کمک آن می توان نقشه هایی را تهیه کرد که چهار یا پنج نقطه آسایش رانشان دهند دراین زمینه عوامل زیر مورد نظر بوده اند :

- درمقیاس مورد نیاز راه های عبو راصلی و جریان های ترافیک مشخص شده اند. راه های فرعی را می توان درارزیابی محلی منظور کرد. تاثیر سر و صدا که با افزایش فاصله توسط شکل زمین تعدیل می شوند به صورت شعاع هایی از جاده به سمت خارج ترسیم می شوند و برای حتی به صورت پله هایی کاهش یابنده (کاهش بلندی صدا با افزایش فاصله) که دربرنامه GIS وجود دارد نشان داده می شوند.
- مسیر های ترافیک هوایی و دسترسی فرودگاه ها را میتوان با تعداد پروازها و میزان انتشار صدا ترسیم کرد که این کار به مانند نشان دادن جاده هاست.
- درمورد خطوط راه آهن نیز همان قوانین خطوط زمینی و هوایی صدق می کند، تهاجمات بصری به تاثیر ساختارهای مشخص شهری بستگی دارند. تاثیرات بسیار گسترده کابل ها و دکل های انتقال، انتقال دهند های امواج کوتاه، توربین های بادی، دود کش ها، کارخانه های، با افزایش فاصله تقلیل می یابد.
- نور خیابان ها مخصوصاً نور نارنجی لامپ های سدیمی به طوری مستقیم با با انعکاسی درابرهای درمنطقه وسیعی از تاریکی نفوذ می کند که این اثر نیز با افزایش فاصله ازبین می رود.

[1] English Countryside Commission
[2] Cornwall, Devon,Somerset, Dorset and Avon

● بوهای ایجاد شده از کارخانه ها، جاده ها، مزارع متراکم یا فاضلاب ها بر حسب باد و فصل، منطقه را تحت تاثیر قرارمی دهند و محدوده کلی اثر آنها را می توان روی نقش ترسیم کرد.

اطلاعات آماری و فرمو ل های مورد قبول برای انجام گیری تاثیرات این عوامل بسیار است و هر کدام را می توان روی نقشه پیاده کرد، تا تاثیرات هر لایه ازآلودگی ها مشخص شود. درجه آسایش درصدی از جمع تاثیرات خواهد بود و از صد درصد درغیاب کامل تاثیرات تا صفر درصد درحضور کاملشان متغیر است.

نمونه هایی درانگلستان نشان می دهند که طی دهه۶۰ و ۷۰ میزان آرامش در بسیاری نواحی کاهش چشمگیری داشته است، نقشه درجه آسایش درجنگل شروود، که توسط سیمون رندل[1] معمار منظر انگلیسی تهیه شد، شامل گزینه های "بدون درخت" و"با درخت" است. با استفاده ازاین گزینه ها می توان مدلی انتخاب کرد که درآن میزان آرامش با توجه به کاشت گیاهان متفاوت تعیین گردد. GIS برای پردازش این روش اطلاعات ایدال است.

خروجی های چنین مدل هایی نیز ازطریق نیز ازطریق بسط اطلاعات آماری و بخصوص تصویر سازی مجازی ازمنظر درحال توسعه است. مدل های زمینی سه بعدی که بقشه های محلی یا پوشش گیاهی ایجاد شده توسط رایانه درآنها قرار می گیرند، می تواند نتایج قابل دسترسی تر و واقعی تری را ارائه دهند که علاوه بر خروجی های فیزیکی درارزیابی زیبایی فرایند های نیز مورد استفاده قرارگیرد. ابزارهای مربوط به واقعیت مجازی درحال توسعه است وبه ما امکان می دهد که درمنظر مدلسازی شده در"زمان واقعی" با ماشین حرکت کرده یا از فراز آن پرواز کنیم، این ابزارها بسرعت درحال تکامل اند و دررایانه های مادر مورد استفاده قرار می گیرند و ابزارهای کارا تر و موثرتری را نیز برای نمایش به مبتدیان و مردم "عادی" فراهم میکنند چنین ابزارهایی درپروژه های برنامه ریزی که درآنها دخالت مردم درتصمیم گیریها مهم است، نیز بسیار قابل استفاده اند.

د) متدولوژی ها

این بخش از مطالعه، دارای چهار قسمت است که تکیه آن بر طرح مباحث متدولوژی، مدل های جدیدکاربری زمین و نحوه کاربرد آنها دور می زند. در این مورد کرافتا (Krafta) مدلی را پیشنهاد می کند که بهترین بخش های مدلسازی روابط فضایی (Spatial Interaction Modelling) و نحو فضا (Space Syntax) را شامل می شود. مدل های تعامل فضایی جریان های دو شهر را تحت عنوان تمرکز فعالیت و فاصله بین آنها معنا می بخشند. مدل های تعامل فضایی به علت زمینه ضعف نظری و بی توجهی آنها به موقعیت های فضایی خاص، مورد انتقاد قرار گرفته اند. به طور کلی برنامه ریزان و تعداد زیادی از اندیشه گران – متفکران شهری با این مدل ها راحت تر عمل کرده اند تا طراحان و ریخت شناسان شهری، که پاسخ به سوالاتشان در چنین چارچوبی به طور نامناسبی داده می شود. اخیرا نحو فضا (Space Syntax)به عنوان گزینه ای برای تشریح اشکال ممکن فضایی در سیستم شهری عرضه شده است. نظریه این مدل پیچیده به نظر می رسد. یک ارتباط عمیق فرهنگی و مردم شناسانه، میان انسان و فضا، ضربات اولیه ای هستند که به عنوان نیروی محرک شکل دهی فضا به شمار می روند. اما درحقیقت شکلی که ساده است و خیلی دور از فرضیات مدل های تعامل فضایی نیست : رابطه ای از فاصله و جهت .خطوط محوری برای تشریح ارتباطات به کار برده می شوند. آنها فضا را به طور کارآمدتری ازمنطقه بندی های سنتی یا از ارتباطاتی که در مدل هایتعاملی فضایی اطلاعات کمی درباره شکل و قواعد فضایی

[1] Simon Rendel

مطلب کمی درباره تعامل میان فضاهاو فعالیت ها ارائه می کنند و هر دو اطلاعات ناچیزی درمورد مرفولوژی یا گسترش آرایش فضایی سیستم های شهری بیان می کنند بنابراین کرافتا(Krafta) رهیافت دیگری را پیشنهاد می کند. محوریت شبکه به عنوان معیاری از ارتباط جهت همانند انچه درنحو فضا (Space syntax) اتفاق می افتد . درحالی که ساخت به عنوان معیار جذب و جاذبه همانند مدل های تعامل فضایی، برگزنده می شود درنظر گرفته شده اند. علاوه براین تصور می شود که مکان فعالیت ها وفرمان ها به طور جدی تغییر آرایش فضاهای شهری را دردراز مدت مشروط و محدود می کند. الگوهای مکانیو جریان ها موجب برخورد فزاینده ای بین بالا رفتن ارزش زمین و پایین آمدن ارزش ساختمان ها می گردند درنتیجه دراین حالت و شکل و آرایش فضایی به عنوان حالتی خاص دریک موفولوژی که قواعد تغییر شکل اش بیان اقتصاد فضایی دارد مطرح است. جریان ها علت ومعلول عقب ماندگی درفرایند دگرگونی دوگانه ای که فضا های شهری را شکل می دهد به شمار می روند.

ارتباط پویا بین کاربری زمین و تعامل بین آنها محور دیدگاه های انگلن (Englen) وایت(White) و الجی(Uljee) است این سه یک سیستم کمکی تصمیم گیری عرضه کرده اند که برای کمک به طراحان شهری، برنامه ریزان و سیاست پردازان برای کشف و ارزیابی طرح های مسکن شهری و الگوهای رشد شهری به کاربرده می شود. مرکز این سیستم شامل یک کانون پوسته مدلسازی است که به کاربر آن اجازه می دهد مدل ها مبتنی برسلول ها خود کار سیستم های شهری و منطقه ای را تعیین کند این مدل اثر فرایندهای فضایی محلی را که درآن کاربری و یا کاربری ضروری در هر قطعه یا سلول ازبین بخشی به وسیله عوامل ساختاری یا زیست محیطی و برخی به دلیل فعالیت های همجوار، تعیین می شوند دربرمی گیرند از آنجا هر سلول، سلولهای مجاور خود را تحت تاثیر قرار می دهد و مجموعه ای پویا به ظهور می پیوندد. برخلاف سول هایخود کار مرسوم این مدل ها به وسیله واحد همجواری وسیعی متجاوز از صدها سلول- ونهایتا تا تعداد وسیعی ازحالت- بیشتر ازیک دوجین کاربری دربرخی موارد به صورت کاربری های اقتصادی، اجتماعی و طبیعی، تعریف می شوند.

این رویکرد محدودیت ها جزء فیزیکی، محیطی و ساختاری ازجمله پیامدهای حمل ونقل و زیر ساخت های ارتباطی را ممکن می سازد. بنابراین، این مدل ها، معرفی جزئیات سیستم ها فضایی درحال تکامل را مسیر می سازند، درنتیجه آنها برای تشکیل دادن یک کانون پشتیبان تصمیم گیری خیلی مناسب هستند و به این ترتیب کاربران به تعدادی ابزار برای اکتشاف تحلیل و ارزیابی گزینه های آینده سیستم که در نتیجه مداخله سیاست گذاری با ابزار What if بر تجارب وتجزیه و تحلیل سناریو تحمیل شده اند، مجهز می سازد برای مثال سیستم های پشتیبان تصمیم گیری(DSS) قادر است مکان هایی را که درآن مکان ها فشار برای تغییر درمحدودیت های کاربری ممکن است به علت اعمال استراتژی های توسعه خاصی به وقوع بپیوندند شناسایی و معرفی کند.

موارد مورد بحث دردو قسمت اول این بخش به تحلیل یا ابزار پیشگیری پرداخته شدند و روشمند و مرتبط دیگری ازتحقیق ادغام دانش های تخصص درسیستم های تصمیم گیری است. ویت لاکس (Witlox)، آرانتز(Arentze) و تیمرمنز(Timmermans) یک بحث متدولوژیکی مشترک با کاربری جداول تصمیم گیری را پیگری می کنند، خصوصا یک مسئله غالب در این حوزه از تحقیق به طبقه بندی شرایط و حالت علمی دریک جدول تصمیم گیری مربوط می شود دراین طبقه بندی فرض میشود که یک خصوصیت مجزا و مشخص به نمایش گذارده می شود. اگر چه طبقه بندی های مجزا ی معنی دار یک فرایند منطقی و دقیق تصمیم گیری را عرضه می کند. اما این طبقه بندی در بسیاری ازمسائل دنیای واقعی ثابت می کند. که فرض ناصواب و بسیار محدود کننده است. که بر نظر تصمیم

گیران اعمال میشود برای حل این مشکل این سه نویسنده تشریفات جدول تصمیم گیری فازی در یک فرایند گام به گام با مثال هایی ساده در حوزه نظریه مکان یابی به نمایش گذارده شده است.
اوکیو موراکا (Aoki and Muraoka) نیز در نوشتارهای خود دراین زمینه به تئوری مکان یابی پرداخته اند. آنها یک شیوه شهرسازی را با استفاده از یک الگوریتم ژنتیکی برای تامین الگوهای تهیه مکان یابی، پیشنهاد می کنند مکان های بالقوه به وسیله کروموزوم ها بیان شده اند هر کروموزوم شامل ژن ها یی و هر ژن یک نوع از تسهیلات مستقر را نشان می دهد.
نوع دیگر الگوهای مکان یابی انتخاب از طریق انتخاب، دگرگونی و با قطع دو کروموزوم پیوسته برای ایجاد دو کروموزوم جدید. برای هر گزینه رفتارهای کاربران توسط یک مدل تعامل فضایی تخمین زده می شود. کارایی الگوی مکانی با جمع کل فواصل میان کاربر و وسیله تسهیلاتی اندازه گیری میشود. مثالی ازاین شیوه به صورت عملی و فرضی دریک شهر ژاپنی به مرحله اجرا گذارده شده است.
این بخش شامل کاربرد هایی از یک سیستم تصمیم گیری در برنامه ریزی شهری است.
اول: سولانز وفورگوس (Solans and Forgos) یک نظریه طراحی سیستم پشتیبان تصمیم گیری برمبنای سه مفهوم مستقل از یکدیگر قابلیت اعتماد، قدرت و سرعت که ازعلم جامعه شناسی به قرض گرفته شده اند، ساختند آنها چنین بحث می کنند که یک سیستم وقتی قابل اعتماد است که بخش وسیعی از عملکرد آن مفید یا صحیح می باشد و سیستم قدرتمند است اگر به شیوه ای مفید درموقعیت های مختلف ازنیاز، عمل کنند وسریع است چنانچه رفتارش به طور پیوسته و پویا باشد سپس آنها این چارچوب را برای بحث درباره این که یک آزمایش موفقیت انگیز فن آوری پشتیبان تصمیم گیری می باید تعادل میان قابل اعتماد بودن قدرت و سرعت را درمحاسبات خود منظور دارد. این رویکرد باحالتی ازیک سیستم دو زبانه برای مطالعه مسائل حمل و نقل شهری درمنطقه بارسلونای بزرگ (Greater Barcelona Region) دراسپانیا به نمایش گذارده شده است.
سیستم دو زبانه خصوصیات قابل اعتماد بودن و سرعت موجود درنرم افزارهای تجاری در دسترس را فدا کرده و به جای آن یک مجموعه قدرتمند ابزار محاسباتی که بخصوص برای مسائل دردسترس به وجود آمده اند به نمایش می گذارد این فرایند توازن با استفاده از یک تحلیل متکی بر مفاهیم درجه دوم از قابلیت اعتماد، قدرت و سرعت رسمیت می یابد، آنها معتقدند که جذف یکی از خصوصیات درمقیاس خرد غالباً به طور معکوس به همان خصوصت درمقیاس کلان می باشد. این دو نویسنده نظریه طراحی خود را به صورت یک روش برای توصیف سیستم های بازیگر در تصمیم گیری گسترش می دهند و چنین نتیجه گیری می کنند که رویکرد های فن آوری دوگانه (دوزبانه) درسیستم هایی که منعکس کننده وسعت و دامنه واکنش و مهارت کاربران آن است، احتمالاً نتیجه بهتری می دهند.
کاربرد دوم به استفاده از اطلاعات جغرافیایی و...درحوزه شهرداریهای محلی مربوط می شود، یان کوپ، جوهر و داهلان(Yankup ,Johar and Dahlan) درمورد سمستمی بحث می کنند که در دست تدوین است و برای فرابینی و نظارت برانطباق قواعد برنامه ریزی و به عنوان یک سیستم اخطار دهنده اولیه، با توجه به کمبود منابع درفرایند برنامه ریزی شهری به کار برده می شود برای بهینه ساختن استفاده ازسیستم، آنها درمرحله اول عملکرد مسئولین محلی رابخصوص درمضامین برنامه ریزی و مدیریت شهری به آزمایش می گذارند، این تحلیل و نوع اطلاعاتی که برای تقویت اجتماعی برنامه ریزی دردسترس هستند چارچوب زیری بنایی را شکل می دهند که براساس آن یک مدل داده جغرافیایی و روابط میان آنها گسترش می یابد علاوه براین رابط کاربران که متکی بر فهرست بندی هاست ساخته می شود تا به برنامه ریزان و کاربران امکان دهد به بررسی و تحلیل سناریو های برنامه ریزی قبل از تصمیم گیری

درانتخاب طرح نهایی بپردازند، درنهایت سیستم یک پوشش کامل روزانه از مسئولین محلی و اطلاعات دقیق برمبنای هر قطعه را می باید تهیه و تدارک ببیند. این اطلاعات به برنامه ریزی برای منظور داشتن درمیان بسیاری چیزهای دیگر، سناریو توسعه پسشنهادی، محدودیت های فیزیکی و پیامدهای آینده کمک می کند.

همان طور که قبلا به آن اشاره شد مدل های تعامل فضایی و شیوه های قواعد فضایی، تایید های متفاوتی ازدو گروه برنامه ریزی شهری و طراحان شهری به دست آورده اند. تک لبنرگ تیمرمنز و بورگرز(Teklenbury, Timnermans and Burgers) استدلال می کنند که درمقیاس درون شهری سطوح همکاری مسائلی طراحان شهری و برنامه ریزان شهری می تواند به وسیله ابزار مشترک برنامه ریزی و طراحی شهری در محیط کاری یکپارچه، تسهیل شود. بنابراین آنها درابتدا مدل های پیشرفته نحو فضا را به عنوان یک ابزار عمومی پیشنهاد می کنند. هدف مدل های نحو فضا ارتباط دادن نوع مرفولوژی شهری با رفتار واقعی است.

دراین بحث اصول استاندارد مدل های مرفولوژی نحو فضا بیان می شود و تشریح میکند، چرا نیاز به این است که توزیع عملکرد ها درسراسر یک منطقه برای این که کیفیت تولید شان افزایش یابد، می یابد به مدل ها اضافه شوند. ترکیب ریختی (مرفولوژیکال) و مدل های گسترده (ازجمله توابع) کاربرد مدل نحوفضا درادربرنامه ریزی شهر/ فرآیند طراحی اضافه می کنند: مدل های ریخت شناسی دراصول گسترده برای آراستن تصمیم گیری مکانی درمراحل نهایی وفازهای اجرایی به کار برده می شوند. مدل های مرفولوژیکی از ابزار اولیه طراحان شهری است ولی برای برنامه ریزان شهری نیز قابل توجه است زیرا به آنها امکان می دهد دامنه مطالعات خود را تا مرز مفاهیم طرح عملکردی وسعت دهند به این طریق مدل های نحو فضا می تواند به عنوان ابزاری بین گروهای مختلف که درفرایند برنامه ریزی شهری فعال هستند مورد استفاده قرار گیرد.

گام بعدی این سه نویسنده ادغام محیط های کد(CAD) وسیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) دریکدیگر است. بخصوص اعمال ابزار برنامه ریزی و طراحی را در سیستم های اختصاصی اطلاعاتی جغرافیایی پیشنهاد می کنند و آنها راموتور هایی می نامند که پویا هستند و درهمان زمان استفاده از پایگاه اطلاعات به روز سیستم های اطلاعاتی جغرافیایی سنتی را ممکن می سازد. اسماعیل و مک کارت نی (Ismaeil and McCartney) کاربرد دیگری رامطرح می کنند اما دراین مرحله درمرز طراحی معماری و برنامه ریزی شهری، آنها اختصاصا یک ابزار کمکی تصمیم گیری رایانه ای بوجود آورده اند که در مراحل مفهومی طراحی معماری به کار برده می شوند. عملکرد های عمده این مدل برای کنترل و تطابق طرح توسط مقامات برنامه ریزی محلی درمورد اندازه ساختمان، ارتفاع، اندازه زمین، رفت و آمد ودسترسی ها وکنترل عناصر طبیعی درروی زمین، طراحی شده اند. معیارهای تصمیم گیری برای یک ارزیابی دقیق مبتنی است. برگزارش های مربوط به مکان توسعه و کنترل ها طراحی که توسط مسئولین برنامه ریزی محلی تهیه و تدوین شده است. این ابزار برای عمل درچارچوب محیط اتوکد (Auto-CAD) تولید شده اند، نرم افزاز طراحی صنعتی رایانه ای به اصلی طبقه بندی استاندارد خطوط فرماندهی یکپارچه و تخفیفی برنامه ها. بعلاوه بر بازده گرافیکی عمومی اتوکد(Auto CAD) مانند نقشه ها، نماها و مدل ها ی سه بعدی، این ابزار تحلیل متون طراحی را درشکل گزارش برای استفاده از آن به عنوان بخشی از EIS درامور پروژه پیشنهاد ی تولید می کند.

مدل های رایانه ای به طور روزافزونی برای تحلیل ارتباطات پیچیده درمقیاس های متفاوت منظر به کار می روند. با اینکه نمی توان آنها را جانشین خلاقیت انسان کرد. این مدل ها می توانند در طول زمان به

طیفی از اهداف جهت ارزشیابی نتایج طراحی، پاسخ دهند. بسط این مدلها بسیارسریع بوده و به خوبی درفرایند طراحی جای خود را باز کرده و دارای عملکرد مناسبی است.
برخی مدل ها غیر فضایی بوده و به اطلاعاتی نیاز دارند که ازلحاظ جغرافیایی به مکان های اصلی خود مربوط نیستند. دربرخی دیگر ازنمونه هایی استفاده می شود که به طور منظم یا تصادفی از نقشه های با مقیاس های تعریف شده مشخص انتخاب شده، بنابراین دارای بعد فضایی اند ولی مدلسازی آنها صرفا براساس تخمین است.
بهترین کارکرد برای این دومدل پوشش نواحی بزرگ با تاثیرات جهانی است درتحلیل ها و مدل سازی فضایی حقیقی از اطلاعاتی استفاده میشود که دارای ارجاعات جغرافیایی[1] هستند، اینها پایه سامانه های اطلاعات جغرافیایی با GIS تشکیل می دهند. GIS راه های پایه درجمع آوری ثبت و مدیریت اطلاعات جغرافیایی درتعدادی لایه است که می توان آنها را با روش های مخصوصی ترکیب یا روی هم گذاشت تا امکان پاسخ به سئوالات متعددی رافراهم سازند. دوبرنامه ای که دراینجا معرفی میشوند دارای نقاط ضعف و قوت خاص خود هستند.
درمدلسازی با استفاده ازاطلاعات GIS و درترکیب با فرضیات و قواعد تصمیم گیری درمورد فرایندهای فعال در طول زمان، الگوهای ممکن منظر احتمالی در گذشته و حال به دست می آیند درجه اعتبار نتایج مدلسازی به کیفیت اطلاعات اولیه و میزان اعتبار فرضیات استفاده شده و درمورد استقرار شرایط ابتدایی بستگی دارد. یکی از عمده مشکلات مدلسازی محیطی این است که احتمال دارد نتایج بسیار غیرقابل پیش بینی باشند. زیرا ما اطلاعات نسبتا کمی درمورد بسیاری ازسامانه های طبیعی داریم.

خلاصه و نتیجه گیری :

درآن چه گذشت، برخی ابزارها و روش های عملی قابل دسترس برای درک بهتر سرزمین، ساختار، الگوها و فرایندهای آن معرفی شد. این درک، پایه مهمی برای توانایی توصیف، تحلیل و طراحی گستره وسیعی از الگوهای طبیعی و فرهنگی می باشد.
تحلیل الگوها و فرایندها را می توان با ترتیب منطقی زیر که در سه فصل بعد مطرح می شوند و شامل شکل زمین، اکوسیستم و درنهایت الگوهای فرهنگی اند، تسهیل کرد. چنین ترتیبی به تعیین ارتباطات بین لایه ها و شناخت ضعیف ها وقوت های آنها کمک می کنند، بنابراین طیف الگو ها از پایدار یا محدود ترین، تا ناپایدار یا نامحدود ترین ها را مشخص می سازد. ارتباطات بین لایه ها نیز می توانند موقعیت هایی برای برنامه ریزی و طراحی پایدار منظر فراهم کنند.
درتحلیل الگو ی فرآیند، هدفمند بودن و درصورت امکان استفاده از روش های علمی مناسب بسیار مهم است، علاوه براین قضاوت نیز نقش اساسی دارد، زیرا بازشناسی الگو ها نیاز به ترکیب بسیار لایه ها و عوامل متعددی دارد که توسط شیوه های تحلیلی متنوعی قابل حصول است.
واضح است که درتحلیل الگوی منظر باید طیفی از روش های مورد استفاده قرار گیرند. ولی ارائه نتایج به گونه ای که مقایسه را تا حد امکان ساده کند نیز مفید است از آنجا که متخصصان رشته های مختلف درتحلیل نهایی دخالت می کنند استفاده مداوم از مقیاس ها واژگان فنی دقیق و توانایی پیوند اطلاعات پایه موارد مهم به شمار می آیند. مقیاس تفکیک نیز مهم است، زیرا سلسله مراتب به خصوصیات مشابه اجرای الگو حلقه ای بازخور و فرایند هایی که الگو را تحت تاثیر قرار می دهند وابسته است. مقیاس را

[1] Georeferenced

باید درسامانه های داده پردازی یا طبقه بندی مورد توجه قرارداد. یک مقیاس دقیق تفکیک را همیشه می توان به مقیاس با دقت کمتر تبدیل کرد. ولی عکس این کار را نمی توان انجام داد، بنابراین نوع داده ها و جزئیات مورد تحقیق باید درابتدای هر تحلیل به چه دلیل انجام می شود روش تحلیل حد تفکیک و نوع مناسب داده ها و روش های ارائه به هدفی وابسته اند که تحلیل بدان منظور انجام می گیرد. بسیاری از شاخص های الگو خنثی هستند یا فقط درجهت روشن شدن تصویر کلی عمل می کنند، ازآنها نمی توان استفاده کرد مگر آنکه پایه اطلاعاتی بخصوصی جمع آوری شود و این نیاز مند آن است که دلایل تحلیل را به دقت مورد توجه قرار دهیم تمام جمع آوری اطلاعات بدون نقص کار ساده ای نیست باید دراعلام نتایج دقت کرد. با این حال این عدم اطمینان ممکن است با آگاهی از اینکه فرایندهای طبیعی و فرهنگی دقیق نیستند، و راه حل ها درطیف وسیعی ازاحتمالات قرار می گیرند تا حدی تعدیل شود، شایان ذکر است که هدفمند بودن و قضاوت به دنیای فیزیکی محدود نمی شود هنگامی که روان شناسی، فلسفه و زیبایی شناسی را بررسی می کردیم تحت تاثیر قوانین فیزیک، زیست شناسی، استدلال، قضاوت و منطق نیزبودیم افرادی که خانه ها، حیوانات، گیاهان وسنگ های قابل لمس را ترجیح می دهند این نکته را یاد آور می شوند که باید سامانه های ادراکی، قضاوت های زیبایی و هنجارهای فرهنگی محیط را درتحلیل های خود منظور کنیم همه می توانند زیبایی ساختمانهای هندسی، الگوهای فراکتال اکوسیستم های سالم یا مناظر باستانی خود سازمانده را تحسین کنند چه درمورد آنها اطلاعات داشته باشند و چه نداشته باشند به این نکته مهم نیز باید توجه کردکه به منظور استفاده از ظرفیت هوشی و عقلی به طور نباید "نیمه راست خلاق" مغز را نادیده بگیریم چراکه این نیمه "نیمه چپ تحلیل گر"را تعدیل می کند و برعکس.

منابع :

1. Bament, W.N. *The story of the San Francisco GIS Planning as viewed from an Adjuster's standpoint*. The Home Insurance Company, New York 1906

2. Clough, G. W. J. L. C. *A study of the behavior of the San Francisco waterfront fills under seismic loading*. John A Blume Earthquake Engineering Center, 136. Stanford University, Stanford, Ca. 1979

3. Geschwind, Carl-Henry. *California Landscape: science, Research & politics of Development Planning*. John Hopkins University Press, Baltimore 2001