دانشگاه پیام نور

بخش هنر و معماری

جزوه نظریه های مکانیابی

مؤلفین:

دکتر ساناز لیتکوهی، دکتر حیدر جهانبخش و دکتر مریم چرخچیان

بهمن ۱۳۹۳

به نام خدا

فهرست مطالب کتاب

پیشگفتار

فصل اول
اهداف
مقدمه
۱-۱ نظریه‌های مکان‌یابی عمومی
۱-۱-۱ نظریه مکان کشاورزی (یوهان هنریک فن تونن)
۱-۱-۲ تئوری لانهارد
۱-۱-۳ تئوری وبر
۱-۱-٤ تئوری هوور
۱-۱-۵ نظریه مکان مرکزی (کریستالر و لوش)

فصل دوم
اهداف
مقدمه
۲-۱ مدل‌ها
۲-۱-۱ اهمیت و هدف مدل در برنامه‌ریزی
۲-۱-۲ اهمیت و هدف مدل در برنامه‌ریزی
۲-۲ انواع مدل‌ها
۲-۳ مدل‌های برنامه‌ریزی شهری
۲-۳-۱ مدل لاری
۲-۳-۲ مدل جاذبه
۲-۳-۳ مدل‌های دسترسی
۲-۳-٤ مدل دسترسی هنسن
۲-۳-۵ مدل الوت
۲-۳-٦ کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS در کاربری زمین
۲-٤ تعریف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری
۲-٤-۱ اهداف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری
۲-۵ شاخص‌ها و معیارهای مکان‌یابی
۲-۵-۱ شاخص‌های مرتبط با هزینه‌ها
۲-۵-۲ شاخص‌های ملی و منطقه‌ای
۲-۵-۳ شاخص‌های غیراقتصادی
۲-٦ چک لیست ارزیابی کاربری‌های اراضی شهری
۲-۷ روش‌های ارزیابی کاربری‌های اراضی شهری
۲-۷-۱ ماتریس سازگاری
۲-۷-۲ ماتریس مطلوبیت
۲-۷-۳ ماتریس ظرفیت
۲-۷-۳ ماتریس وابستگی

۲–۸ زمین
۲–۸–۱ نظریات ساماندهی زمین
۲–۸–۲ کاربری زمین
۲–۹ فرایند برنامه‌ریزی کاربری زمین
۲–۹–۱ انواع نقشه‌های کاربری اراضی شهری
۲–۹–۲ مقیاس نقشه‌های کاربری اراضی شهری
۲–۹–۳ مطالعات مربوط به شناخت وضع موجود
۲–۱۰ شهر و کاربری‌ها
۲–۱۰–۱ اراضی بایر
۲–۱۰–۲ کاربری مسکونی
۲–۱۰–۳ کاربری تجاری
۲–۱۰–٤ کاربری اداری–انتظامی
۲–۱۰–۵ فضاهای سبز
۲–۱۰–٦ کاربری آموزشی
۲–۱۰–۷ کاربری بهداشتی– درمانی
۲–۱۰–۸ اراضی صنعتی
۲–۱۰–۹ کاربری تأسیسات و تجهیزات شهری
۲–۱۰–۱۰ کاربری حمل و نقل و شبکه‌های ارتباطی

فصل سوم

اهداف
مقدمه
۳–۱ الگوریتم‌های تکاملی چندهدفه
۳–۲ مدل سلسله‌مراتبی AHP
۳–۲–۱ فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)
۳–۲–۲ فرایند تحلیل سلسله مراتبی
۳–۲–۳ سازگاری در قضاوت‌ها
۳–۳ معرفی مدل‌های یکپارچه
۳–۳–۱ مدل‌های یکپارچه شبیه‌سازی شده
۳–۳–۲ مدل‌های یکپارچه شبیه‌سازی شده پویا
• مدل دورتموند
۳–۳–۳ مدل‌های یکپارچه شبیه‌سازی شده کاربری زمین / حمل و نقل پویا
۳–٤ مقایسه مدل‌های پویا و یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل شهری

فصل چهارم

اهداف
مقدمه
٤–۱ تقسیم‌بندی کاربری‌ها برحسب نوع و سطح تقاضا
٤–۲ تقسیم‌بندی کاربری‌ها برحسب موقعیت و محل استقرار
٤–۳ تقسیم‌بندی کاربری‌ها برحسب مقیاس عملکردی
٤–٤ تقسیم‌بندی کاربری‌ها برحسب سازمان، وروند و منابع اجرا
٤–۵ سرانه کاربری‌های شهری

٤-٦ استانداردهای فضا و مقیاس عملکردی کاربری‌ها
٤-٦-١ کاربری مسکونی
٤-٦-٢ کاربری فضای سبز و تفریحی
٤-٧ حمل و نقل جاده‌ها
٤-٨ صنعت
٤-٩ تجارت
٤-١٠ آموزش
٤-١١ بهداشت و درمان
٤-١٢ مشخصات و ویژگی‌های مکان‌یابی کاربری‌ها
٤-١٢-١ مشخصات مکان‌یابی در کاربری‌های مسکونی
٤-١٢-٢ مکان‌یابی کاربری‌های تجاری
٤-١٢-٣ سلسله مراتب کاربری‌های تجاری
٤-١٢-٤ معیارهای مکان‌یابی مراکز تجاری
٤-١٢-٥ مکان‌یابی کاربری‌های گذران اوقات فراغت
٤-١٢-٦ مشخصات مکان‌یابی در کاربری‌های اوقات فراغت
٤-١٢-٧ مشخصات مکان‌یابی در کاربری‌های مراکز کار
٤-١٣ ویژگی‌های مکان‌یابی
٤-١٤ ترکیب کاربری‌ها
٤-١٥ معیارهای ساماندهی صنایع و خدمات فنی در شهرهای متوسط
٤-١٦ توصیه‌های ویژه ساماندهی در شهرهای گروه یک (شهرهای بزرگ)
٤-١٧ توصیه‌های ویژه ساماندهی در شهرهای گروه سه (شهرهای کوچک)
٤-١٨ رهنمودهای عمومی ساماندهی صنایع و خدمات فنی در شهرهای کوچک
٤-١٩ طرح‌ها و برنامه‌های ساماندهی در شهرهای گروه دو(شهرهای متوسط)
٤-١٩-١ ویژگی‌ها و مشخصات شهرهای متوسط
٤-١٩-١ الگوی سلسله مراتبی ساماندهی
٤-١٩-٣ معیارهای ساماندهی خدمات –فنی –تعمیراتی و کارگاه‌های مجاز
٤-١٩-٤ برنامه و معیارهای پیشنهادی برای ساماندهی خدمات فنی – تعمیراتی در حوزه سکونتی
٤-١٩-٥ ترکیب کاربری‌ها در حوزه سکونتی
٤-٢٠ شاخص‌های تشخیص
٤-٢٠-١ شاخص‌های تشخیص خدمات فنی – تعمیراتی محله‌ای
٤-٢٠-٢ معیارهای ساماندهی بر پایه الگوی استقرار
٤-٢١ کاربری‌های مجاز و ضوابط ساماندهی در معابر محله‌ای
٤-٢١-١ الگوی استقرار متمرکز در حوزه سکونتی
٤-٢٢ برنامه پیشنهادی و معیارهای ساماندهی خدمات فنی – تعمیراتی در حوزه شهری
٤-٢٣ مشخصات و ویژگی‌های کارگاه‌ها و خدمات فنی –تعمیراتی حوزه شهری
٤-٢٣-١ ترکیب کاربری‌ها
٤-٢٣-٢ مقیاس عملکردی و ترکیب استفاده‌کنندگان
٤-٢٤ ویژگی الگوی استقرار
٤-٢٤-١ نحوه استقرار پراکنده
٤-٢٤-٢ نحوه استقرار خطی
٤-٢٤-٣ نحوه استقرار متمرکز

٤-٢٥ معیارهای ساماندهی کارگاه‌ها و خدمات فنی- تعمیراتی حوزه شهری
٤-٢٥-١ معیارهای ساماندهی الگوی خطی
٤-٢٥-٢ معیارهای ساماندهی در الگوی استقرار متمرکز
٤-٢٥-٣ نواحی صنعتی درون شهری
٤-٢٥-٤ بافت‌های صنعتی و خدمات فنی مرکز شهری
٤-٢٦ صنایع و خدمات فنی مجاز و ضوابط ساماندهی
٤-٢٦-١ مجتمع‌های تولیدی – تعمیراتی (کارگاهی)
٤-٢٧ معیارهای ساماندهی کارگاه‌ها و خدمات فنی – تعمیراتی حوزه فراشهری
٤-٢٧-١ ویژگی‌ها و مشخصات خدمات فراشهری

فصل اول

پیشینه تاریخی نظریات مکان‌یابی

اهداف

تا پایان این فصل، با مفاهیم زیر آشنا می‌شوید:

۱. نظریه‌های مکان‌یابی عمومی
۲. نظریه مکان کشاورزی (یوهان هنریک فن تونن)
۳. تئوری لانهارد
٤. تئوری وبر
۵. نظریه مکان مرکزی (کریستالر و لوش)

مقدمه

در این فصل سیر تاریخی نظریات مکان‌یابی مورد بررسی قرار می‌گیرد. نظریات مکان‌یابی ابتدایی با توجه به غالب بودن اقتصاد بر پایه کشاورزی، بر اساس کسب بهینه سود در فعالیت‌های کشاورزی پایه‌ریزی شده بودند. اما به موازات پررنگ شدن نقش صنعت و گسترش تولید صنعتی، تغییر رویکردی در نظریات مکان‌یابی بوجود آمد، به نحوی که بتوان با صرف کمترین میزان هزینه بیشترین سود را به‌دست آورد.

کم بودن تعداد و سادگی سکونتگاه‌های انسانی قبل از انقلاب صنعتی باعث شده بود تا تشخیص نیاز و تجزیه و تحلیل مسائل این سکونتگاه‌ها به‌راحتی قابل انجام باشد. اما بعداز انقلاب صنعتی با پیشرفت دانش و فن‌آوری معماری و گسترش حجم و

تعدد انواع کاربری‌ها و ایجاد کاربری‌های جدید مسائل جدیدی در ساختار شهرها بوجود آمد که باعث خارج شدن شهرها از حالت ارگانیک اولیه‌شان شد و تفکر شهر به‌عنوان ماشینی برای زندگی مفهوم اولیه شهر را تغییر داد. مجموعه این روند باعث جلب توجه برنامه‌ریزان شهری، جغرافیدانان و... گردید تا با برنامه‌ریزی صحیح نیازها و امکانات شهری را در محل‌های مناسب و با در نظر گرفتن تمامی نیازها و ویژگی‌های خاص آنان مکان‌یابی و برنامه‌ریزی نمایند.

انسان در جهت تحمل هزینه کمتر، حصول سود بیشتر و سهولت دسترسی به منابع، مکان فعالیت خود را انتخاب می‌نماید. با وجود این که رعایت این سه اصل منطقی ساده به نظر می‌رسد با این حال با پیچیده‌تر شدن عوامل مؤثر در مکان‌یابی، به ناچار متخصصان به استفاده از روشهای علمی و مدرن (خصوصاً بعداز جنگ جهانی دوم) روی آوردند. در این راستا تئوری‌ها، نظریه‌ها و مدل‌های مختلفی ارائه شده است که هر کدام دارای مزایا و معایبی بوده و برای کاربردهای خاصی در نظر گرفته شده اند. اغلب این نظریه‌ها در کمی نمودن عوامل مؤثر بر فرایند مکان‌یابی تأکید دارد.

نظریه‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای از لحاظ نگرش و تحلیل مسائل، به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱) نظریه‌های مبتنی بر روش حداقل کردن هزینه (نظریات لانهارد، وبر، هوور)

۲) نظریه‌های مبتنی بر روش تجزیه و تحلیل دسترسی که بیشتر تأکید بر تقاضا و عامل بازار داشته و حداکثر کردن درآمد در آن‌ها مورد نظر است. (آگوست لوش)

۳) نظریه‌های مبتنی بر روش کسب حداکثر سود که در واقع نتیجه منطقی دو روش بالاست

مدل‌های مکان‌یابی توسط افراد متعدد و در کشورهای مختلف ارائه شده است که هر کدام با توجه به شرایط اقتصادی و سیاسی و محیطی در زمان‌های مختلفی به‌کار گرفته شده است. سه روند کلی در کار برنامه ریزی‌های مربوط به مکان گزینی مشاهده می‌شود:

- در دوره اول مباحث مطرح شده بیشتر نظری بوده و در آن‌ها کارهای محاسباتی و عملی به ندرت دیده می‌شود.
- در دوره دوم با تکامل رایانه‌ها و روش‌های محاسباتی، تحلیل مسائل از طریق

گراف‌ها و برنامه‌ریزی ۱-۰ شرایط برای بهره گیری از تکنولوژی بیشتر مهیا شده و این بحث به گونه‌ای کمی‌تر دنبال شد.

- سومین دوره با افزایش تعداد عملیات در بخش‌های عمومی و خدمات‌رسانی شناخته می‌شود. در این دوره مسائل با اهمیت یافتن شاخص‌های کارایی در کنار بحث هزینه‌ها، دامنه تکنیک‌ها با فرموله کردن برنامه‌های چند هدفی توسعه یافتند.

۱-۱ نظریه‌های مکان‌یابی عمومی

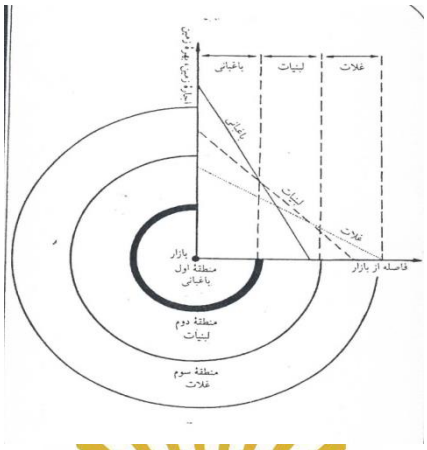
- فون تانن در سال ۱۸۲٦ با تأکید بر فعالیت‌های کشاورزی نظریه‌ای را در جهت حداقل کردن هزینه‌ها براساس حداقل فاصله برای حمل و نقل محصولات و فرآورده‌ها و مواد اولیه از مزارع تولیدی به بازار مصرف و به‌عکس مطرح نمود.
- لانهارد در سال‌های ۱۸۸۲ تا ۱۸۸۵ در زمینه مکان‌یابی مکان‌های صنعتی نظریاتی را ارائه کرد.
- آلفرد وبر در سال ۱۹۰۹ درباره مکان‌یابی مکان‌های صنعتی با تأکید بر نظریه حداکثر سود، نظریاتی را مطرح نمود.
- کریستالر و لوش نیز در قالب نظریه «مکان مرکزی» مقاله‌هایی را در خصوص تجزیه و تحلیل بازار به دنیا عرضه کردند.
- هوور

۱-۱-۱ نظریه مکان کشاورزی (یوهان هنریک فن تونن)

اولین نظریه‌ای که در مورد کاربری اراضی ارائه گردید توسط فن تونن (VonThunen) در کتاب ایالت منفرد در سال ۱۸۲٦ مطرح شد. فرض بر این بود که در سرزمینی که خصوصیات آن کاملاً یکنواخت و همگن باشد، تحت شرایط ایده آل نقطه اصلی و کانونی شهر در مرکز قرار خواهد گرفت و بسط شهر به‌صورت دوایر متحدالمرکز بر گرد آن صورت می‌پذیرد.

نظریه فن تونن اولین نظریه بهره اقتصادی – بهره مکانی در علم جغرافیاست که با عامل " فاصله از مرکز شهر" تعیین می‌شود. او در نظریه مکان کشاورزی شهر را به چندین دایره متحدالمرکز تقسیم کرد که بر اساس این تقسیم‌بندی محصولی که از لحاظ

بازدهی، بازده خالص آن در هکتار بیشتر باشد، نزدیک به مرکز قرار می‌گیرد. در این نظریه نوع تولیدات کشاورزی با توجه به هزینه حمل و نقل تغییر می‌یابد و تفاوت بین اجاره مناطق مختلف فقط در میزان هزینه حمل و نقل آن‌ها می‌باشد.



فن تونن در کتاب ایالت منفرد، چنین بیان می‌دارد:

در هزینه تولید، عواملی مانند درآمد کشاورزان، میزان مزد دریافتی و استاندارد زندگی دخالت دارند و به موازات فاصله از شهر مرکزی، قیمت‌ها کاهش یافته، دستمزدها پایین می‌آید و هزینه تولید بادیگر عوامل کشاورزی از جمله کود، خاک و آب و هوا کاهش می‌یابد.

۱-۱-۲ تئوری لانهارد

لانهارد در سال‌های ۱۸۸۲- ۱۸۸۵ میلادی، تئوری مکان‌یابی صنایع خود را مطرح نمود؛ اما چارچوب علمی این تئوری توسط وبر آلمانی در سال ۱۹۰۹ میلادی پایه‌ریزی شد. سپس لوش و کریستالر با بسط و توسعه این تئوری، نظریه مکان مرکزی را ارائه کردند و در نهایت هوور این تئوری را به بلوغ و کمال رساند. به طور خلاصه لانهارد با در نظر گرفتن دو موقعیت جغرافیایی عرضه مواد اولیه و یک موقعیت بازار فروش، مدل ساده مثلثی را برای مکان‌یابی بهینه صنایع، پیشنهاد می‌کند. مکان بهینه با در نظر گرفتن هزینه‌های حمل و نقل، بین رئوس مثلث و انجام محاسباتی نه چندان پیچیده حاصل

می‌شود.

۱-۱-۳ تئوری وبر

تئوری مکان‌یابی صنعتی وبر در سال ۱۹۰۹ معرفی شد. تحقیقات وبر معطوف به صنایع کارخانه‌ای بود و جنبه قیاسی و تجربی داشت. این مطالعات در دو بخش انجام شده است؛ بخشی از مطالعات وبر در مورد قوانین عام و تئوریک مکان‌یابی بود که این قوانین باید در دنیای واقعی آزموده شوند و بخش دیگر ارائه نظریه‌ای واقع گرا است.

فرضیات اساسی و ساده کننده‌ای که وبر برای مدل خویش در نظر گرفت، چنین‌اند:

- محل جغرافیایی مواد خام مشخص بوده و این مواد خام فقط در برخی مکان‌ها قابل دسترسی هستند.
- هر تولید کننده، بازار نامحدودی در اختیار دارد. یعنی شرایط رقابت کامل برقرار است و امتیازات انحصاری از نظر انتخاب مکان وجود ندارد.
- چندین مکان عرضه ثابت برای عرضه نیروی کار وجود دارد، به‌طوری‌که این نیروی کار دارای قابلیت تحرک نبوده و عرضه آن در دستمزد جاری نامحدود است.
- فرضیات دیگر شامل عدم توجه به عواملی مثل نرخ بهره، امنیت و سطح مالیات و نیز یکنواختی فرهنگی سیستم سیاسی و اقتصادی می‌باشد.

در مدل ساده وبر، سه عامل هزینه‌های نیروی کار، هزینه‌های حمل و نقل و نیز امتیازات تمرکز و یا عدم تمرکز بر مکان‌یابی صنعتی تاثیرگذار هستند. روش وبر در مکان‌یابی بدین صورت بود که ابتدا فقط عامل هزینه حمل و نقل را در نظر گرفت و نقطه مربوط به حداقل هزینه حمل و نقل را تعیین کرد و سپس شرایطی را مد نظر قرار داد که عوامل نیروی کار و تمرکز نیز وارد تجزیه و تحلیل شود. وی حداقل هزینه حمل و نقل را مانند لانهارد به وسیله مثلث مکان‌یابی نشان داد.

وبر از فضای اقتصادی ساده شده خود یک نقطه مصرف و دو منبع مواد اولیه که بیشترین اهمیت را دارند، انتخاب کرد تا بدین‌وسیله چگونگی استقرار کارخانه را نشان دهد. مکان مربوط به حداقل هزینه حمل و نقل، نقطه‌ای است که کل تن-کیلومتر (شامل رسیدن مواد اولیه به محل جدید و محصول تولید شده به بازار)، حداقل شود. قدم بعدی در مطالعات وبر، وارد کردن عامل هزینه‌های نیروی کار در مکان‌یابی بود. او

مکانی را فرض کرد که هزینه نیروی کار در آنجا به قدر کافی پـایین اسـت و در نتیجـه می‌تواند محل استقرار کارخانه را از جایی که دارای حداقل هزینه حمـل و نقـل اسـت، دور کند. این مساله وقتـی اتفـاق می‌افتـد کـه صـرفه جـویی در هزینـه نیـروی کـار از هزینه‌های نهایی حمل و نقل بیشتر باشد.

وبر با گسترش تحلیل خود به کل صنعت، معتقد بود که هرقـدر اهمیـت نیـروی کار برای یک صنعت مهم باشد، میـزان تـأثیر گـذاری نیـروی کـار ارزان در مکان‌یـابی افزایش می‌یابد. او برای اندازه‌گیری اهمیت نیروی کار از شـاخص هزینـه نیـروی کـار استفاده کرد که برای هر صنعت برابر است با متوسط هزینه نیروی کار لازم برای تولیـد یک واحد وزنی از محصول. هرچقدر این شاخص بالاتر باشد، کارخانه از محل حـداقل هزینه حمل و نقل دورتر می‌شود. وبر بر این عقیده بود کـه ضـریب نیـروی کـار یـک صنعت بهتر می‌تواند اثر نیروی کار را در مکان‌یابی نشان دهد.

۱-۱-٤ تئوری هوور

هوور در سال ۱۹٤۸ تئوری‌های خود را به مکان یابی‌های صنعتی با فرض رقابت کامـل بین تولید کنندگان و فروشندگان و تحرک کامـل عوامـل تولیـد معطـوف کـرد. تئـوری هوور در مقایسه با تئوری وبر، هزینه‌ها را با روش واقع گرایانه‌تری به هزینه‌های حمـل و نقل و هزینه‌های تولید (که هر کدام به اندازه کافی به زیر هزینه‌ها شکسته شـده انـد) تقسیم می‌کند. برای مثال، هزینه‌های حمل و نقل تنها متأثر از وزن و فاصله نبـوده و بـر اساس طول و جهت حمل و نقل نیز متغیر خواهند بود.

۱-۱-۵ نظریه مکان مرکزی (کریستالر و لوش)

یکی از علمی‌ترین نظریات ساخت سکونتگاه‌ها نظریـه مکـان مرکـزی والتـر کریسـتالر است که آن را در سال ۱۹۳۳ در کتاب خود به نام مکان‌های مرکزی در بخـش جنـوبی آلمان منتشر ساخت. این نظریه تا دهه۱۹۵۰ مورد توجه قرار نگرفت تـا اینکـه در سـال ۱۹٦٦ به زبان انگلیسـی ترجمـه و منتشـر شـد و از آن زمـان بـه بعـد، اسـاس مطالعـه شهری_ناحیه‌ای قرار گرفت و شهرت جهانی یافت.

والتر کریستالر، در طرح نظریه مکان مرکزی، بیشتر از نظریات علمی فن تونن (کاربری زمین‌های کشاورزی)و آلفرد وبر(مکان گزینی صنعتی،۱۹۰۹) بهره گرفته است. اصل نظریه مکان مرکزی، شرح و تبیین سازمان فضایی سکونتگاه‌ها و حوزه نفوذ آن‌هاست. در حدود دو سال بعد، در سخت‌ترین سال‌های جنگ جهانی دوم "آگوست لوش"، بعضی از فرضهای مدل کریستالر را تغییر داد و یک نظام شهری را بنیان نهاد که با حقیقت سازگاری بیشتری داشت. برعکس مدل کریستالر در مدل لوش، شهرهای هم اندازه، می‌توانند کالاها و خدمات مختلفی را تولید و عرضه کنند

به‌طورکلی، مکان‌های مرکزی یعنی مراکزی که فعالیت‌های تولیدی به‌منظور تولید و عرضه کالا و خدمات در آن جا متمرکز است. حال این مراکز یا می‌تواند مراکز فرعی و اصلی موجود در داخل یک شهر باشند و یا این که خود شهر به‌عنوان یک مرکز تولیدی در یک نظام توزیع شهری در نظر گرفته شود (زیرا همان طور که می‌دانیم نقش اصلی یک شهر تولید و ارائه کالا و خدمات به مناطق اطراف خود است).

والتر کریستالر، اساس نظریه خود را در مجموعه‌ای از فرضیات قرار داده است که خلاصه‌ای از آن به شرح زیر می‌باشد:

- تصور شهر به‌صورت دشتی یکنواخت که در آن به طور یکسان، حمل ونقل به همه جهات به آسانی امکان پذیر است.در این دشت تنها یک وسیله نقلیه کار می‌کند.
- جمعیت به طور یکنواخت در سراسر دشت پراکنده شده اند و همه مصرف کنندگان از نظر درامد و تقاضا برای کالا و خدمات،در موقعیت مساوی قرار گرفته اند.
- تهیه‌کنندگان کالا وخدمات، تاجر بوده و همواره تلاش می‌کنند که به حداکثر سود دست یابند و چون مردم با توجه به صرفه اقتصادی به نزدیک‌ترین مرکز مراجعه می‌کنند، تهیه کنندگان کالا و خدمات از یکدیگر فاصله می‌گیرند تا مصرف کنندگان بیشتری را جلب کنند.

در این دشت در برخی از مکان‌های مرکزی، کارکردهای بیشتری عرضه می‌شود. این قبیل مکان‌های مرکزی در سطوح بالاتری از نظام سلسله مراتب فعالیت قرار می‌گیرند، درحالی‌که مکان‌هایی که تنها دارای چند کارکرد محدود می‌باشند در سطوح پایین‌تر نظام سلسله مراتب قرار می‌گیرند. در سطوح بالاتر نظام سلسله مراتب مرکزی، همه کارکردها از جمله کارکردهای سطوح پایین‌تر نظام نیز عرضه می‌شود.

در مکان‌های مرکزی واقع در دشت کالا و خدمات تهیه می‌شود و کارکردهای اداری ایجاد می‌گردد. مصرف کنندگان، به نزدیک‌ترین مکان مرکزی که کالا و خدمات مورد نیاز آنان را ارائه می‌دهد مراجعه می‌کنند. در واقع مصرف کنندگان، حداقل مسافت را برای دریافت کالا و خدمات می‌پیمایند.

درجه مرکزیت هر شهر به‌وسیله مرتبه آن تعیین می‌شود، بدین ترتیب که شهرهایی که دارای جمعیت بیشتر و منطقه نفوذی بزرگ‌تری هستند در طبقه بالاتری قرار می‌گیرند.(منظور از منطقه نفوذی، جمعیتی است که علاوه بر جمعیت خود شهر، از کالاها و خدمات شهر مورد نظر استفاده می‌کند). شهرهای دارای مرکزیت بالا دارای تعدد و نوع فعالیت‌های تولیدی متنوع و گوناگونی بوده و از طرف دیگر شهرهایی که در طبقه پایین‌تری قرار دارند، مراکز ارائه کالاها و خدماتی هستند که نیازهای ضروری و اولیه انسانی را (مانند گوشت، نان، لبنیات، پوشاک و مواد سوختنی) که احتیاج به خرید مداوم و روزانه دارد را برآورده می‌کنند.

در نظریه کریستالر، عامل هزینه حمل و نقل و آمدوشد برای خرید کالا و خدمات، از موارد تعیین کننده محسوب می‌شود، یعنی مصرف کنندگان کالا و خدمات برای گریز از پرداخت هزینه زیاد آمدوشد، به نزدیک‌ترین مکان مرکزی مراجعه می‌کنند. درصورتی‌که مصرف کننده‌ای به مکان مرکزی (بازار) دورتری مراجعه کند و هزینه مسافرت بیشتری را بپردازد، باید کالا وخدمات کمتری را بخرد. نتیجه این عملکرد،کاهش تقاضا با توجه به عامل فاصله از مکان مرکزی است. روشن است که علاوه بر هزینه اضافی حمل ونقل، مدت زمان مصرف شده نیز از عوامل اصلی در عدم مراجعه به مکان مرکزی دورتر خواهد بود. از آن جا که کالاها و خدمات با توجه به وسعت بازار خود در طبقه‌های مختلفی قرار می‌گیرند، یک شبکه مکان‌های مرکزی (یا نظام سلسله مراتب شهری) به وجود می‌آید که مراکز کوچک و محدوده‌های اطرافشان، درون محدوده بازار شهرهای بزرگ قرار دارند.

سلسله مراتب شهری از چند نظر مختلف بهترین شکل سازماندهی فضاست. توزیع کالاها و خدمات به تمام جامعه، انتقال تکنولوژی‌های جدید و ابداعات به سراسر جامعه و وجود روش‌های مختلف زندگی در محیط‌های گوناگون. وجود این

نوع سلسله مراتب شهری باعث می‌شود که تقریباً هر اندازه شهری با حد مطلوب سازگار باشد.

نظام سلسله مراتب شهری را که منتج از نظریه مکان‌های مرکزی است، می‌توان در ساده‌ترین حالت خود با استفاده از ابزارهای ریاضی نشان داد و معمولاً رابطه مستقیم بین تعداد و تنوع فعالیت‌ها و جمعیت شهر وجود دارند. بنابراین، می‌توان گفت شهرهایی که در طبقات بالاتر قرار دارد، جمعیت بیشتری هم دارد. در این صورت شهری که در طبقه اول قرار گرفته، کوچک‌ترین اندازه شهر در نظام سلسله مراتب شهری است و شهری که در طبقه آخر قرار گرفته، دارای بزرگ‌ترین اندازه شهر در آن نظام شهری است.

نباید فراموش شود که یکی از فرض‌های مهم این نظریه بیان می‌کند که منابع تولید و جمعیت می‌بایست به طور یکنواخت در منطقه توزیع شده باشد، اما نامنظم بودن توزیع فضایی منابع تولید و به تبع آن مناطق تولیدی و صنعتی و همچنین وجود خاصیت صرفه‌جویی‌های ناشی از تجمع، باعث برهم زدن یکنواختی سیستم سلسله مراتب شهری بر اساس نظریه مکان‌های مرکزی می‌شود.

فصل دوم

مدل‌های برنامه‌ریزی شهری

اهداف

تا پایان این فصل، با مفاهیم زیر آشنا می‌شوید:

۱. تعریف مدل، ویژگی‌های آن و مدل‌های شهرسازی
۲. تعریف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، اهداف و معیارهای آن
۳. روش‌های ارزیابی کاربری اراضی شهری
٤. نظریات مطرح در تعریف زمین
۵. مطالعات لازم جهت تهیه نقشه‌های کاربری اراضی شهری
٦. شناخت انواع کاربری‌ها

مقدمه

در این فصل ابتدا به مفهوم مدل و ویژگی‌های آن اشاره می‌گردد و سپس انواع مدل‌های شهرسازی که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند توضیح داده می‌شود. پس از آن تعاریف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری ارائه شده، اهداف کلان و خرد آن مورد اشاره قرار می‌گیرد. در ادامه معیارها و روش‌های ارزیابی کاربری اراضی شهری به دو شیوه کمی و کیفی توضیح داده می‌شود و پس از آن، تعریف زمین و نظریه‌های مطرح در مورد آن و نیز انواع مطالعات لازم برای تهیه نقشه‌های کاربری شهری بیان می‌شود. در نهایت، انواع کاربری‌ها و توضیحاتی در خصوص هریک ارائه خواهد شد.

۲-۱ مدل‌ها

مدل نمادی از واقعیت است که ویژگی‌های دنیای واقعی را به صورتی ساده و کلی بیان می‌کند. هدف از آن توضیح مفاهیم و تقلیل پیچیدگی‌ها می‌باشد. مدل‌ها سه ویژگی اساسی دارند:

- داشتن پایه نظری
- انطباق با واقعیت‌ها
- پویایی

۲-۱-۱ اهمیت و هدف مدل در برنامه‌ریزی

ابزارهای تحلیل مسائل شهری دامنه گسترده‌ای از مفاهیم و فنون را در بر می‌گیرد که کاربرد آن‌ها در برنامه‌ریزی شهری به دو هدف کلی صورت می‌گیرد:

- توصیف رفتار سیستم موجود برای شناخت ماهیت و چگونگی تحولات شهری
- پیش‌بینی وضعیت آینده سیستم مورد مطالعه

۲-۱-۲ اهمیت و هدف مدل در برنامه‌ریزی

ابزارهای تحلیل مسائل شهری دامنه گسترده‌ای از مفاهیم و فنون را در بر می‌گیرد که کاربرد آن‌ها در برنامه‌ریزی شهری به دو هدف کلی صورت می‌گیرد:

- توصیف رفتار سیستم موجود برای شناخت ماهیت و چگونگی تحولات شهری
- پیش‌بینی وضعیت آینده سیستم مورد مطالعه

۲-۲ انواع مدل‌ها

۱- مدل‌ها از لحاظ نوع به دو دسته فیزیکی و انتزاعی تقسیم می‌شوند:

- مدل‌های فیزیکی با نمونه برداری از الگوهای اصلی در مقیاس‌های مختلف ساخته می‌شوند .
- مدل‌های انتزاعی از واژه‌ها، معادلات، هنجارها و نشانه‌ها به وجود می‌آید.

۲- طبقه‌بندی مدل‌ها بر اساس خواست استفاده کننده، (در سه بخش مدل‌های توصیفی، پیش‌بینی کننده و برنامه‌ریزی- مدل‌های برنامه‌ریزی همانند مدل‌های پیش‌بینی کننده

هستند با این تفاوت که علاوه بر بیان نتایج، فرضیات حیطه عملکرد ممکن در رابطه با اهداف را هم تعیین می‌کنند)

۳- طبقه‌بندی مدل‌ها بر اساس اهداف مورد نظر در برنامه‌ریزی:

- مدل‌های ایستا و پویا: مدلهای ایستا مدلهای ساده‌ای هستند که از عوامل تأثیرگذار غیرمستقیم صرفنظر می‌کنند و صرفا به عوامل اصلی اشاره دارند. در حالی که اگر تأثیر گذشته و آینده در مدل دیده شود مدل مدلی پویا خواهد بود
- مدل‌های معین و احتمالی: مدل‌های معین رابطه علت و معلولی را بیان می‌کنند و مدل‌های احتمالی برای نشان دادن رابطه‌های احتمالی به کار می‌روند
- مدل‌های تصویری: نشان دادن جهان و یا پدیده‌ای در مقیاس کوچک‌تر مانند ماکت.
- مدل‌های قیاسی: در این مدل‌ها موضوع و یا پدیده‌ای با توجه به تشابهش با موضوع یا پدیده‌ای دیگر تعریف و یا معرفی می‌گردد

مدل‌های انتزاعی، ریاضی و نمادی: به‌صورت نمادهایی برای بیان واقعیات به کار می‌روند.

۲-۳ مدل‌های برنامه‌ریزی شهری

- مدل لاری
- مدل جاذبه
- مدل‌های دسترسی
- مدل‌های دسترسی هنسن
- مدل الوت

۲-۳-۱ مدل لاری

لاری در مورد شهر سن‌پتربورگ مدلی را ارائه داده که شاخصه‌های اصلی آن شامل فعالیت‌های اقتصادی، جمعیت و کاربری اراضی شهری است و نیازمند اطلاعات جمعیت، جمعیت شاغل، شاغلان در بخش اقتصاد پایه، بخش خدمات و صنعت می‌باشد. سه عنصر سیستم شهری (جمعیت، اشتغال و ابزار ارتباط آن‌ها) به همراه

پیش‌بینی وضعیت آینده مؤلفه‌های اصلی این مدل را تشکیل می‌دهند. مدل لاری ابعاد کاربری زمین را وابسته به رابطه اشتغال پایه و غیر پایه در یک ناحیه می‌داند و بر اساس تعداد افراد شاغل در بخش خدمات، به پیش‌بینی سطوح لازم برای انواع کاربریها می‌پردازد.

۲-۳-۲ مدل جاذبه

این مدل از قانون جاذبه نیوتن گرفته شده است بدین معنی که مقدار فعل و انفعال بین دو جسم با جرم آن‌ها متناسب و با مربع فاصله آن‌ها نسبت عکس دارد. حال در برنامه‌ریزی شهری این مساله به این صورت است که فعل و انفعال متقابل بین دو منطقه (میزان جابجایی‌ها، کار و زندگی در دو منطقه متفاوت،..) با ویژگی‌های این مناطق (نظیر ابعاد، جمعیت،...) متناسب است و با تابع فاصله آن‌ها (زمان و هزینه سفر،..) نسبت عکس دارد. در واقع از این مدل برای تعیین حجم مناطق شهری با توجه به حجم سفر که خود تابعی از جمعیت نواحی مختلف شهر و فاصله بین آنهاست استفاده می‌شود.

بنابراین حد نفوذ هر منطقه‌ای جایی تعریف می‌شود که شدت جریان‌ها در آنجا به صفر می‌رسد (نقطه زیر سطح بحرانی).

۲-۳-۳ مدل‌های دسترسی

این مدل‌ها معمولا همراه با مسائل تحلیل فضایی و یا مدل‌های توزیع فعالیت هستند که می‌توان آن‌ها را برای توزیع سفر یک فعالیت خاص به کار برد. این مدل‌ها شکل تکامل یافته مدل جاذبه هستند که فاکتورهای دیگری نظیر اندازه خدمات مناطق، زمان سفر، حداکثر فاصله پیاده‌روی، مجموعه فرصت‌های قابل دسترسی برای خانوار،.... به آن اضافه شده اند.

۲-۳-٤ مدل دسترسی هنسن

این مدل برای پیش‌بینی مکان جمعیت طراحی شده است و فرضیه اساسی آن این است که دسترسی به مراکز اشتغال عامل اصلی در تعیین مکان جمعیت است و در آن شاخص دسترسی به اشتغال برای هر منطقه تعیین می‌شود.

۲-۳-۵ مدل الوت

مدل الوت یا مدل مکان اراضی و روش بهینه‌سازی مدل کامپیوتری انعطاف‌پذیری است که می‌تواند الگوها و چیدمان‌های مختلفی از زمین از نظر اقتصادی و زیست محیطی به دست دهد تا با تغییر، اصلاح و ترکیب آن‌ها انتخاب الگوی بهینه ممکن شود.

- **مراحل انجام کار الوت**

۱- ایجاد پایگاه اطلاعاتی شامل:

- تأسیس پایگاه اطلاعاتی متکی بر داده‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی که از نرم افزارهایی مانند دیتابیس و فاکس پرو استفاده می‌کند.
- تقسیم و تفکیک مناطق به قطعات هندسی با اندازه یکسان و ثبت اطلاعات
- تجمیع ویژگی‌های مورد نیاز بر اساس تجزیه و تحلیل سازگاری زمین با خصوصیات اقتصادی و زیست محیطی با در نظر گرفتن : شیب، نوع خاک و عمق آن، پوشش و دسترسی جاده‌ای، نماد بصری، کاربری موجود زمین، دشت‌های سیلابی، نزدیکی به لوله‌های آب، میزان سروصدا، مالکیت زمین،...

۲- تقسیم‌بندی ویژگی‌های هر یک از موارد ذکر شده و رده بندی آن‌ها بر اساس تأثیر پارامترهای اقتصادی و هزینه‌های زیست محیطی محل

۳- کمی کردن ارتباط میان هر یک از خصوصیات زمین و سازگاری آن‌ها با کاربری در نظر گرفته شده برای آن مناطق در آینده (طبقه بندی کاربری‌های زمین در آینده).

٤- ارزشگذاری یا وزن دهی به معنی کمی کردن ارتباط بین کاربری‌ها و شرایط موجود زمین با کاربری‌های آینده.

به عنوان مثال اگر قطعه زمینی شیب زیادی داشته باشد وزن آن برای کاربری تجاری مناسب نخواهد بود. این ارزشگذاری از ۱ تا ۹ متغیر خواهد بود.

۲-۳-٦ کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS در کاربری زمین

سیستم اطلاعات جغرافیایی (Geographical Information System) با ذخیره‌سازی داده‌هایی که از منابع مختلف به دست می‌آید، امکان درک ارتباط فضایی بین عوارض نقشه را فراهم می‌کند. این سیستم همچنین امکان عرضه و محاسبه اطلاعات جدید را نیز دارا می‌باشد. GIS چهار قابلیت کلی ورودی داده‌ها، مدیریت داده‌ها، پردازش داده‌ها

و ارائه خروجی‌های مناسب در رابطه با داده‌های زمین را دارد.

سطوح تحلیل داده‌ها در GIS به سه سطح قابل تقسیم‌بندی است:

- سطح جمع آوری اطلاعات از طریق لایه‌های مختلف کاربری زمین
- سطح تجزیه و تحلیل اطلاعات بر اساس محاسبات آماری و ریاضی
- الگو و مدل‌سازی بر اساس دو مورد بالا که در این قسمت پیش‌بینی برای آینده هم ارائه می‌شود.

۲-٤ تعریف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری

برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری یعنی ساماندهی مکانی و فضایی فعالیت‌ها و عملکردهای شهری بر اساس خواسته و نیازهای جامعه شهری. این برنامه‌ریزی در عمل هسته‌ی اصلی برنامه‌ریزی شهری است و انواع استفاده از زمین را طبقه‌بندی و مکان‌یابی می‌کند.

برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری به معنی الگوی توزیع فضایی یا جغرافیایی عملکردهای مختلف شهر می‌باشد عملکردهایی چون نواحی مسکونی، صنعتی. تجاری، خرده فروشی و فضاهای تخصیص داده شده برای استفاده‌های اداری، مؤسسات، نمادهای اجتماعی و گذران اوقات فراغت.

برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری عملی است که طی آن که برای هر واحد زمین، کاربردی خاص تخصیص می‌دهند، هدف از این برنامه‌ریزی ایجاد برنامه‌ای است که میزان رفاه اجتماعی را با توجه به محدودیت‌ها افزایش دهند.

برنامه‌ریزی کاربری اراضی علم تقسیم زمین و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی می‌باشد. هدف اصلی و اساسی برنامه‌ریزی کاربری زمین استفاده بجا و مناسب و در نهایت آماده سازی زمین جهت مصارف مختلف شهری است. بنابراین در برنامه‌ریزی کاربری زمین بایستی زمین مورد نیاز جهت رسیدن به اهداف آینده برآورد گردد.

برنامه‌ریزی کاربری زمین و مدیریت خردمندانه فضا به‌منظور بهینه‌سازی الگوی توسعه فعالیت‌های انسان است.

یکی از محورهای اصلی برنامه‌ریزی شهری برنامه‌ریزی کاربری زمین است که همراه با برنامه‌ریزی شبکه ارتباطی، فضای سبز و باز، تاسیسات و غیره استخوان‌بندی

اصلی شهر و نحوه توسعه آتی آن را مشخص می‌کند. نحوه رویکرد و چگونگی برنامه‌ریزی کاربری اراضی نه تنها نقش اساسی در کیفیت و کارایی برنامه جامع شهری خواهد داشت، بلکه اساس نظام توزیع فعالیت‌ها، خدمات و سهم سرانه‌ها را تعیین می‌کند. موضوع اصلی در برنامه‌ریزی کاربری اراضی، نحوهٔ تخصیص زمین به کاربری‌های مختلف و هماهنگ کردن آن‌ها با یکدیگر است که به‌عنوان برآورد نیازهای فضایی تلقی می‌گردد.

برنامه‌ی طرح کاربری زمین، بیانی از مقاصد اجتماعی در مورد چگونگی انجام الگوهای آینده‌ی کاربری زمین می‌باشد. در نتیجه نواحی که باید به انواع خاص کاربری زمین اختصاص داده شود مشخص کرده و تراکم، شدت استفاده برای هر طبقه (از قبیل مسکونی، تجاری و صنعتی) و استفاده‌های عمومی متعدد را تعیین می‌نماید، هم چنین نوع اصول و استانداردهایی که باید در توسعه و حفظ این نواحی به کار برده شود را مشخص می‌کند.

به‌عنوان جمع‌بندی از تعاریف آمده می‌توان گفت :

برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، ساماندهی مکانی و فضایی فعالیت‌ها و عملکردهای شهری بر اساس خواست‌ها و نیازهای جامعه شهری است و هسته اصلی برنامه‌ریزی شهری را تشکیل می‌دهد. به عبارت دیگر برنامه‌ریزی کاربری اراضی، علم تقسیم زمین و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی است که به‌منظور استفاده مؤثر از زمین و انتظام فضایی مناسب و کارا صورت می‌گیرد. در این برنامه‌ریزی تلاش می‌شود که الگوهای اراضی شهری به‌صورت علمی مشخص شود و مکان‌یابی فعالیت‌های مختلف در شهر در انطباق و هماهنگی با یکدیگر و سیستم‌های شهری قرار گیرد.

۲-٤-۱ اهداف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری

اولین گام در هر برنامه‌ریزی تشخیص و شناسایی مقدماتی مسائل و مشکلات می‌باشد. پس از شناسایی مسائل و مشکلات تعیین اهداف و بر اساس فرصت‌ها و تهدیدها مهم‌ترین گام در برنامه‌ریزی است.

در برنامه‌ریزی اراضی شهری اهداف به دو دسته اهداف کلان و اهداف خرد تقسیم می‌شوند:

• **اهداف کلان**

اهداف ایده‌آل و مطلوب بلند مدت کیفی و مهمی هستند که از ارزش‌ها و آمال جامعه نشأت می‌گیرد. این اهداف امروزه بر دو پایه اصلی، یعنی ارزش‌های توسعه پایدار و اعتلای کیفیت زندگی شهری استوار شده است. این اهداف بنا به ضرورت جامع‌نگری، به چهار عرصه اصلی **زیست محیطی**، **اقتصادی**، **اجتماعی** و **کالبدی** تقسیم می‌شود:

– **اهداف زیست محیطی**. جلوگیری از تخریب زمین، حفظ پیوند بشر و طبیعت، توسعه منابع، حفظ منابع تاریخی و فرهنگی، گسترش فضای سبز، مکان‌یابی صنایع و خدمات مزاحم، ایمنی از سوانح و .....

– **اهداف اقتصادی**. استفاده از بهینه از زمین، جلوگیری از سوداگری زمین، تعدیل حفظ مالکیت، استفاده از ارزش زمین در جهت منافع عمومی و ...

– **اهداف اجتماعی**. کاهش نابرابری در استفاده از زمین، افزایش تسهیلات و خدمات عمومی، گسترش فضاهای جمعی، بهسازی بافت‌های قدیمی، زیباسازی محیط شهری، تقویت هویت محله، اعتلای کیفیت کاربری مسکونی و تفریحی ...

– **اهداف کالبدی – فضایی**: توزیع متعادل کاربری، جلوگیری از تداخل کاربری‌های ناسازگار، حفظ تناسب در توسعه عمودی و افقی، تشویق تنوع و اختلاط کاربری‌ها، حفظ تناسب میان توده و فضا، تدوین معیارها و استانداردهای مناسب کاربری ...

• **اهداف خرد**

این اهداف وسیله‌ای برای دستیابی به اهداف کلان و نقطه‌ای است برای دستیابی به آن کوشش‌های برنامه‌ریزی شکل می‌گیرد. اهداف خرد برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری عبارتند از: **کارایی**، **برابری**، **پایداری**، **رفاه عمومی**

– **کارایی**: این اهداف از طریق تشخیص مناسب‌ترین نوع استفاده از یک قطعه زمین که بیشترین فایده را با کمترین هزینه به‌دست می‌دهد، حاصل می‌شود و بواسطه همین امر توسعه شهر به‌صورت منطقی و با در نظر گرفتن رفاه عمومی صورت می‌گیرد و سلامتی مردم نیز تضمین می‌شود و با مکان‌یابی منابع آلوده ساز در خارج از منطقه شهری از آثار آلودگی‌های مختلف شهری و کانون‌های آلوده‌ساز جلوگیری می‌گردد.

ـ برابری: هدف برنامه‌ریزی کاربری زمین از برابری این است که کاربری‌های صحیح و برنامه‌ریزی شده دسترسی تمام گروه‌ها را به تسهیلات مورد نیاز و نیز توزیع منافع حاصل از آنجا را به طور برابر و متوازن برای گروه‌های مختلف جهت فراهم آورد.

– **پایداری:** پایداری در کاربری اراضی به این معنی است که از امکانات و **توان بالقوه** هر قطعه زمین چنان بهره‌گیری شود که این توان نه تنها کاهش نیابد و از بین نرود بلکه به‌طور مداوم بر **ظرفیت و پایایی** آن افزوده گردد.

– **رفاه عمومی:** یکی از عوامل مهم و مؤثر در تعیین اهداف و برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، ملاحظات رفاه عمومی است عوامل تعیین کننده رفاه عمومی عبارتند از:

الف) تندرستی ب) ایمنی ج) آسایش د) امنیت

۲-۵ شاخص‌ها و معیارهای مکان‌یابی

برای به دست آوردن وضعیت یک سیستم همواره نیاز به سنجش آن سیستم با یکسری **ایده‌آل‌ها و یا یکسری حداقل‌ها** وجود دارد. در بحث مکان‌یابی نیز همواره به شاخص‌هایی برای مقایسه و تعیین وضعیت توجه می‌شود که به شرح زیر هستند:

- شاخص‌های مرتبط با هزینه‌ها
- شاخص‌های ملی و منطقه‌ای
- شاخص‌های غیراقتصادی

۲-۵-۱ شاخص‌های مرتبط با هزینه‌ها

این شاخص‌ها هزینه‌های حمل و نقل، توزیع نیروی کار، مکان عرضه منابع، انگیزش یا سیستم‌های مالیاتی، نواحی بازار، توزیع فضایی بازار و شبکه توزیع را دربرمی‌گیرند.

۲-۵-۲ شاخص‌های ملی و منطقه‌ای

تسهیلات، دسترسی مالی در نواحی، عرضه انرژی، دسترسی به زمین کافی و ... شاخص‌های ملی و منطقه‌ای را شامل می‌شوند.

۲-۵-۳ شاخص‌های غیراقتصادی

خصوصیات سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و شرایط و محدودیت‌های حقوقی و قانونی دربرگیرنده این شاخص‌ها هستند.

بر این اساس قبل از تهیه طرح‌های شهری برای شهرها، شهروندان برای استفاده‌های گوناگون زمین خود در شهر، هیچ نوع محدودیتی (جز عرف رایج) نداشتند و مالک هر قطعه زمین، در چگونگی ساخت زمین خود که از احتیاجات خصوصی وی نشأت می‌گرفت، اختیار کامل داشت.

یکی از وظایف مهم طرح‌های شهری، مشخص کردن نوع کاربری زمین، برای استفاده در زمینه‌های گوناگون مورد نیاز زندگی شهری در محدوده قانونی شهرها و مطابق با نیازهای اجتماعی، اقتصادی و کالبدی شهروندان می‌باشد.

طرح کاربری زمین شهری، یکی از ابزارهای مهم برای دستیابی به اهداف کلان اجتماعی، اقتصادی و کالبدی است که نه تنها اثراتی بسیار بر سرمایه‌گذاری و تصمیم‌های عمومی و خصوصی می‌گذارد، بلکه نقشی مهم در میزان رشد شهری و کیفیت محیط کالبدی شهر دارد.

گاهی نوعی از کاربری زمین از نظر اثرات محیطی یا اجتماعی مضر تشخیص داده می‌شود، در حالی که همان کاربری از نظر مزایای اقتصادی برای برخی شهروندان مفید به شمار می‌رود. برای نمونه اراضی کشاورزی پیرامون شهرها، از دیدگاه زیست محیطی و حفاظت طبیعی، برای شهر اهمیتی حیاتی دارند، در حالی که تبدیل همین زمین به مجتمع مسکونی یا صنعتی برای مالکان آن و حتی برای برخی شهروندان منفعت‌های اقتصادی دارد. آگاهی از این تضاد منافع (تضاد منافع عمومی در مقابل مقتضیات عمومی و همچنین تضاد منافع اقتصادی در مقابل منافع طبیعی) ضرورت و اهمیت برنامه‌ریزی کاربری زمین را مشخص می‌سازد.

بنابراین برنامه‌ریزی مؤثر کاربری زمین، به ندرت یک تحقیق یا طراحی محض و یا یک تصمیم سیاسی محسوب می‌شود؛ بلکه بیشتر ترکیبی از این سه با همدیگر به شمار می‌رود.

معیار مکانی در کاربری زمین، به طور کلی، استانداردی است که با آن مکان بهینه یک کاربری درمورد شهر مورد سنجش قرار می‌گیرد.معیارهای مکانی، هر نوع استفاده از زمین، انعکاس **وضعیت اجتماعی، اقتصادی و کالبدی** شهرها و همچنین **مردمی**

است که در آینده از آن بهره‌مند خواهند شد. به عبارتی دیگر، مشخصات محلی و احتیاجات ساکنین شهر و موسسات و نهادهای مستقر در شهر، اساس تعیین معیارهای مکانی کاربری زمین شهری به شمار می‌رود.

در یک تقسیم‌بندی کلی می‌توان نظام کاربری زمین را به چهار عرصه **سکونتی، اشتغال، اوقات فراغت** و **ارتباطات** دسته‌بندی کرد. شبکه ارتباطی خطوط رابط و اتصال بین سه عملکرد دیگر است که با یکدیگر استخوان‌بندی فیزیکی یک شهر را تشکیل می‌دهند. در تعیین مشخصات مکانی هر نوع استفاده از زمین یا هر نوع فعالیت شهری، دو عامل هدایت کننده، یعنی عامل **رفاه اجتماعی** و عامل **رفاه اقتصادی** ملاک سنجش قرار می‌گیرند. بر اساس این دو عامل بسیار کلی، شش معیار زیر در مکان‌یابی عملکردهای شهری ملاک برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری قرار می‌گیرد:

سازگاری، آسایش، کارایی، مطلوبیت، سلامتی، ایمنی

– **سازگاری**. عمده‌ترین تلاش شهرسازی، مکان‌یابی برای کاربری‌های گوناگون در سطح شهر و جداسازی کاربری‌های ناسازگار از یکدیگر است. کاربری‌هایی که دود، بو، صدا و شلوغی تولید می‌کنند، باید از کاربری‌های دیگر، به ویژه کاربری‌های مسکونی، فرهنگی و اجتماعی جدا شوند. این جدایی مطلق نیست، بلکه در برخی مواقع می‌توان با تمهیداتی، اثرات سوء کاربری‌های مزاحم را محدود کرد. در جدایی فضایی کاربری‌ها، فاکتورهای هزینه، سود و خودبسندگی نسبی آن‌ها مورد نظر قرار می‌گیرد.

در مقابل، فعالیت هایی نیز مکمل یکدیگرند در کنار یکدیگر مستقر می‌شوند. کاربری‌های سرویس دهنده با ترتیب اولویترهای همجواری نیز مشخص می‌شوند. برای نمونه در ضوابط مربوط به کاربری مسکونی، کاربری‌های سرویس دهنده، کاربریرهای بی کالبد (فضای باز، گذران اوقات فراغت و کاربری تفریحی مثل پارک)، بهداشتی و درمانی، آموزشی و تجاری به ترتیب اولویت همجواری برخوردارند.

– **آسایش**. در استانداردهای مکان‌یابی، دو عامل فاصله و زمان، واحدهای اندازه‌گیری میزان آسایش و راحتی هستند. مقولاتی مانند فاصله نزدیک یا فاصله راحت برای زندگی، فواصل پیاده، قابلیت دسترسی به خطوط حمل و نقل و تأسیسات و تسهیلات شهری، معمولاً مفهوم راحتی و آسایش دارند. سهولت دسترسی به تسهیلات

و خدمات شهری مورد نیاز کاربری‌های مختلف و دوری از مزاحمت‌های برخی کاربری‌های پر ازدحام از عوامل آسایش محسوب می‌شوند.

– **کارایی**. الگوی قیمت زمین شهری، یکی از مهم‌ترین عوامل اصلی و معیار اساسی تعیین مکان کاربری زمین است. هرنوع کاربری از لحاظ اقتصادی و سرمایه‌گذاری، برایند قیمت زمین و هزینه‌های آماده‌سازی و مخارج که با روش تحلیل هزینه– منفعت مشخص می‌شود.

– **مطلوبیت**. عامل دلپذیری و مطلوبیت، یعنی کوشش در حفظ عوامل طبیعی، مناظر، گشودگی و ایجاد فضاهای باز و سبز، چگونگی شکل گرفتن راه‌ها، ساختمان‌ها و فضاهای شهری است. این عامل از نظر طراحی سیستم راههای ارتباطی نیز اهمیت خاصی دارد. شبکه راههای و جهت‌گیری آن‌ها می‌تواند طوری باشد که عابران پیاده و سواره بیشترین مناظر زیبا و فرح‌انگیز درون شهری و پیرامون شهر را ببینند و از آن لذت ببرند.

– **سلامتی (شهر سالم)**. امروزه برای بهبود فضاها و ساختمان‌ها و اماکن صنعتی، رعایت استانداردهای اجرایی بهداشت و محیط زیست نقش مهمی دارد. استانداردهای شهر سالم و مقررات مربوط به اثرات محیطی، هرگونه فعالیت شهری را از نظر حفظ محیط زیست، حراست از آسایش اجتماعی و حفاظت از میراث فرهنگی مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

بدین‌ترتیب با اعمال ضوابط محیطی و بهداشتی، عوامل مزاحم صنعتی و هر نوع عملکرد تولیدی یا خدماتی و حتی احداث بزرگراه‌ها، ترمینال‌ها و فرودگاه‌ها به طور عملی تحت کنترل درمی‌آید و این استانداردها روز به روز اهمیت بیشتری می‌یابد، به‌طوری‌که معیارهای پاکیزگی و کنترل محیط، از عوامل اصلی و تعیین کننده در هر طرح استفاده از زمین به شمار می‌روند.

– **ایمنی**. عوامل امنیتی، استانداردهای خاصی را در تعیین محل فعالیت‌های شهری پیشنهاد می‌دهند. استانداردهای امنیتی به‌طورکلی با هدف حفاظت تأسیسات شهری و دفاع از شهر در مقابل خطرهای احتمالی شکل گرفته است. خطراتی نظیر بلایای طبیعی مانند سیل، زلزله، طوفان و آتشفشان و خطرهای غیر طبیعی مانند حمله‌های احتمالی یا جنگ.

تجمع تأسیسات صنعتی شهر در یک منطقه خاص، عملاً با سیاست دفاعی شهر مغایرت دارد. زیرا هنگام حمله نظامی به شهرها، تخریب مناطق صنعتی، فرودگاه‌ها و مراکز استراتژیک حمل و نقل و ارتباطات، از جمله هدف‌های نظامی دشمن به شمار می‌روند. بنابراین، همجواری این عملکردها با مناطق مسکونی خطرناک بوده، باید از نواحی مسکونی فاصله داشته باشد.

حفاظت و ایمنی شهر در مقابل سوانح طبیعی مانند سیل، طوفان و زلزله نیز که در معیارهای مکانی فعالیت‌ها و کاربری‌های متفاوت مؤثر است؛ بر اساس این معیارها، به‌طورکلی حریم مسیل‌ها، نهرها و رودخانه‌ها در سطح شهر با انجام تحقیقات هیدرولوژی مشخص می‌شوند و از احداث هرگونه ساختمان و فعالیت تثبیت شده در حریم آن‌ها جلوگیری می‌شود. زلزله یکی از خطرات بزرگ در شهرها به ویژه در ایران است که سبب تخریب‌های وسیع و بروز فاجعه‌های بزرگ انسانی می‌گردند. رعایت استانداردهای پهنه‌بندی زلزله پیرامون گسل‌ها و همچنین بکارگیری ضوابط و مقررات ساختمانی از میزان خطر می‌کاهد. اما با این حال، زلزله نیز مانند حملات هوایی در زمان جنگ، گذشته از نیروی تخریبی آن با خطر آتش‌سوزی، انفجار مواد سوختی، قطع لوله‌های گاز و کابل‌های برق همراه است.

برای پیشگیری از میزان تخریب در شهرها، هنگام وقوع سیل، طوفان و زلزله، افزون بر ضوابط خاص ایمنی فنی و مقررات ساختمانی، باید ضوابط مکان‌یابی فعالیت‌ها و استقرار عملکردهای شهری نیز رعایت شود و از قرارگیری کاربری‌های ناسازگار، مزاحم و یا خطرناک در مجاور یکدیگر جلوگیری به عمل آید.

۲-۶ چک لیست ارزیابی کاربری‌های اراضی شهری

چک لیست‌ها عموما خلاصه ضابطه عمل یا قضاوت‌ها می‌باشند. برای تهیه این چک لیست‌ها ابتدا می‌بایست معیارهای تعیین شوند تا با استفاده از آن‌ها ارزیابی طرح‌ها و مقایسه آن‌ها با یکدیگر ممکن شود. نمونه زیر یکی از چک لیست‌هایی است که می‌تواند برای ارزیابی بخشی از کاربری‌ها مورد استفاده قرار گیرد:

- سلسله مراتب کاربری‌ها از نظر سطح خدماتی و همپوشانی آن‌ها
- مطلوبیت الگوهای توزیع کاربری‌ها (مشابه و مکمل) و همپوشانی آن‌ها در سطح شهر

- الگوی زمانی (روزانه و دوره‌ای) کاربری‌ها
- چگونگی ترکیب کاربری‌های متنوع در فضاهای شهری
- توازن توزیع انواع فعالیت‌ها با حوزه پوشش مورد نیاز آن‌ها در شهر
- تأثیر الگوی ترکیب کاربری‌های مختلف در میزان کارآیی آن‌ها
- تأثیر تداوم و همجواری فعالیت‌های عناصر شهری
- سازگاری عملکردی کاربری‌ها از نظر زمان، حجم، الگو و تداوم استفاده و آلودگی‌های مختلف ناشی از نوع کاربری
- الگوی بهره‌گیری مردم بخش‌های مختلف شهر از کاربری‌های اصلی
- همگامی الگو و مراحل رشد تغییرات پدید آمده در شهر با امکانات خدماتی و فعالیتی شهر
- قابلیت پاسخگویی عملکردهای اصلی شهر به نیازهای همه اقشار اجتماعی و گروه‌های سنی
- الگوی تغییر مقیاس عملکردی فضاها (محله‌ای، ناحیه‌ای و شهری) در اثر رشد و پیشروی محدوده شهر

۲-۷ روش‌های ارزیابی کاربری‌های اراضی شهری

ارزیابی کاربری‌های مختلف شهری اساساً به‌منظور اطمینان خاطر از استقرار منطقی آن‌ها و رعایت تناسبات لازم به دو صورت کمی و کیفی صورت می‌گیرد:

الف) ارزیابی کمی: این ارزیابی بر اساس مقایسه سرانه‌های موجود کاربری‌ها با استانداردهای مربوط یا از طریق بررسی نیازهای فعلی و آتی منطقه مورد مطالعه صورت می‌گیرد.

ب) ارزیابی کیفی: در این مرحله ویژگی‌های کیفی معین شده و نسبت آن‌ها به یکدیگر بر اساس چهار ماتریس ذیل بررسی می‌شود:

۱) ماتریس سازگاری ۲) ماتریس مطلوبیت ۳) ماتریس ظرفیت ٤) ماتریس وابستگی

۲-۷-۱ ماتریس سازگاری

در این نوع ماتریس دو نوع کاربری مجاور باید هماهنگ بوده و مزاحمتی برای همدیگر به‌وجود نیاورند و حتی در بعضی مواقع به همدیگر کمک کنند. برای هر

فعالیتی با توجه به خصوصیاتش، حوزه نفوذ و اثر گذاری باید تعریف گردد. در صورتی فعالیت‌ها می‌توانند کنار هم قرار بگیرند که:

- آثار سوءبرهم نداشته باشند
- خارج از حوزه نفوذ دیگری قرار گیرند

در این صورت کاربری‌های تخصیص یافته سازگار محسوب می‌شوند.

۲-۷-۲ ماتریس مطلوبیت

در این نوع ماتریس رابطه بین سایت (زمین و محل) با نوع فعالیت یا بعبارت دیگر رابطه زمین با کاربری مورد نظر مطرح است. یعنی هر زمینی برای کاربری ویژه‌ای مناسب است و هر کاربری زمین خاصی را می‌طلبد که در مکان‌گزینی مراکز خدمات شهری یک اصل مهم محسوب می‌گردد.

۲-۷-۳ ماتریس ظرفیت

ظرفیت مکانی به‌عنوان یک اصل اساسی تعیین کننده محدوده سطوح خواهد بود.اندازه و ابعاد این سطوح باید جوابگوی فعالیت‌های مورد نظر در دو بعد جزئی وکلی باشد. در بعد جزئی ظرفیت واحد آموزشی باید باتعداد جمعیت استفاده کننده از آن واحد آموزشی و در بعد کلی ظرفیت کل واحدهای آموزشی منطقه در مقاطع مختلف تحصیلی با جمعیت دانش‌آموزان آن منطقه متناسب باشد. این ابعاد و اندازه با توجه به ظرفیت واحد آموزشی متفاوت است. در هر ناحیه با توجه به شعاع دسترسی، تراکم جمعیت دانش آموزی لازم‌التعلیم، سیاست دولت و .... می‌توان تعداد و ظرفیت مورد نیاز مکان‌های آموزشی، پرورشی و ورزشی را تعیین کرد.

۲-۷-۳ ماتریس وابستگی

این نوع کاربری‌ها می‌توانند به‌صورت زنجیروار بهم وابسته باشند(درست بر خلاف نوع ناسازگاری که می‌توانند مخالف هم باشند و در کنار هم قرار گرفتنشان ممکن است به همدیگر زیان برساند) در این ماتریس تأکید بر این است که کاربری هابصورت زنجیروار بهم وابسته باشند.

۲-۸ زمین

مفاهیم متفاوت زمین: دو نقطه نظر متفاوت و کاملاً متضاد در مورد زمین وجود دارد. از یک طرف به زمین به‌عنوان دارایی و ثروت خصوصی توجه می‌شود که می‌تواند مورد استفاده و تحت مالکیت قرار گیرد و برای آسایش یا منفعت، خرید و فروش شود.

از طرف دیگر به زمین به‌عنوان یک منبع طبیعی مشترک نگاه می‌شود که باید به طور مشروط تقسیم و حفظ شود تا در رابطه با تأثیر آن بر روی اجتماع و شرایطی که به نسل‌های آینده منتقل می‌شود مورد توجه قرار گیرد.

ویژگی‌ها و ماهیت زمین: زمین یک کالاست و دارای ویژگی‌هایی است که آن را از سایر کالاها متمایز می‌سازد:

۱. زمین به‌عنوان کالای محدود و تجدیدناپذیر
۲. زمین به‌عنوان نیاز مبرم و حیاتی بشر
۳. زمین به‌عنوان بستر زندگی و فضای زندگی
٤. زمین به‌عنوان ارتباط تنگاتنگ با مسائل زیست محیطی
۵. زمین به‌عنوان محیطی امن، زیبا و آسایش بشری

۲-۸-۱ نظریات ساماندهی زمین

نظریه نقش اجتماعی زمین: زمین از نظر ارزش و نقش اجتماعی در تأمین آسایش، امنیت، زیبایی، رفاه و کیفیت زندگی بشری تأثیر اساسی دارد

نظریه نقش اقتصادی زمین :بسیاری از نظریه‌پردازان معتقدند که زمین به‌عنوان ثروت ملی محسوب می‌شود. بنابراین بازار زمین و مسکن یک بازار عادی نیست چون نبایستی با تقاضا تطبیق داده شود.

نظریه نقش کالبدی زمین: نظریه برنامه‌ریزی فضایی معتقد است کاربری زمین شهری باید به ادراک زیبایی، هویت فضایی و احساس تعلق به محیط زیست پاسخ دهد.

نظریه مدرنیسم: این نظریه بر حول محور مکتب مدرنیسم و در راستای قطع ارتباط با گذشته و تاریخ قرار دارد.

نظریه فرهنگ‌گرایی: این نظریه محورهای معنوی را بر محورهای مادی و کل شهر را بر اجزاء آن و مفهوم فرهنگی شهر را بر مفهوم مادی آن مقدم می‌شمارد.

نظریه طبیعت‌گرایی: این نظریه آزادسازی انسان و رهایی وی را از محیط مصنوع و استقرار در طبیعت و توجه به کاربری‌های طبیعی به‌عنوان مکان گذراندن اوقات فراغت را توصیه می‌نماید.

نظریه کارکردگرایی: براساس اصول خردگرایی و هزینه – منفعت، نحوه‌ی استفاده و بهره گیری از اراضی شهری نیز به‌عنوان ابزاری در جهت تسهیل کارکردهای شهری و تقویت کارایی شهری، تلقی گردید و ضرورت «استفاده‌ی منطقی» و « استفاده بهینه» از زمین و فضا در دستور کار قرار گرفت.

نظریه سلامت روان: این نظریه مشارکت شهروندان در شکل بخشیدن به شهر را توصیه می‌نماید. این نظریه نقش برنامه‌ریزی را به‌عنوان عاملی در کاهش بزهکاری گوشزد کرده و دیدی منفی نسبت به شهرهای بزرگ صنعتی دارد. این گروه مسئله سرانه‌ها، آستانه‌ها و معیارهای مناسب در کاربری اراضی شهری را مطرح می‌کنند.

نظریه پست‌مدرنیسم : در این نظریه از معماری مدرن و کاربری‌های بی روح آن هم چون تبدیل شهرها به قوطی کبریت بی روح و بدون ارتباط با محیط، وجود برج‌های اداری، فروشگاه‌های بزرگ و غول آسا و بناهای پر هیبت انسان ستیز و نبود مدنیت انتقاد شد و به جای آن ترکیبی از عناصر جدید و سنتی با مفاهیم هنر بومی و هنر متعالی در ساخت و ساز شهرها پیشنهاد گردید.

نظریه توسعه پایدار کاربری زمین: مبانی نظری این رویکرد بر نگهداری منابع برای حال وآینده از طریق استفاده بهینه از زمین و واردکردن کمترین ضایعات به منابع تجدید ناپذیر مطرح است.

نظریه اصلاح‌گرایی: این نظریه معتقد به اختصاص زمین در **درون** شهرها به انواع فعالیت‌های مورد نیاز شهری است و معتقد است ساماندهی شهرها می‌بایست از طریق اختصاص دادن زمین از درون همین جوامع صورت پذیرد.

نظریه فلسفه‌گرایی: این نظریه به زیبایی شناسی و آزادی انسان و به تأثیر صنعت و صنعتی شدن می‌پردازد و معتقد است امروزه زندگی اجتماعی فدای صنعت و صنعت باعث پریشانی مردم شهرها شده است.

نظریه فن گرای: این نظریه معتقد است زمین می‌باید برای استفاده عموم آزاد شود و نیز حداکثر استفاده را باید از فن آوری به عمل آورد. کشاورزی پیشرفته، حمل و نقل مکانیزه و شهرهای آسمان خراش و یا زیردریایی از ایده‌های این نظریه می‌باشد.

نظریه شهرسازی اختیارگرا: این نظریه مشوق بازار آزاد و آثار آن یعنی نهادهای آزادی فردی، مالکیت خصوصی و رفتارهای مبتنی بر رفتارهای شخصی و یا قراردادهای شهرسازی است. تنها **عملکرد موجه شهرسازی حفظ حقوق افراد و جبران تخلفات گذشته** است. کنترل عوامل خارجی و تدارک زیرساخت‌های عمومی از ویژگی‌های این نظریه است.

نظریه آمایش انسانی: این نظریه به نقش معماران در کاربری‌های اراضی شهری حمله می‌کند و نوعی تفکر مسلط به انسان و نیازهای وی را در ساخت شهر پیشنهادمی کند. این نظریه معتقد به منطقه بندی شهرها بر اساس نیازهای انسانی می‌باشند.

نظریه نقش طبیعی زمین: به علت نقش حیاتی زمین در تأمین رفاه و آسایش عمومی و به‌عنوان یک ثروت عمومی و با توجه به افزایش جمعیت می‌بایست ضوابط و مقرراتی جهت حفاظت بهینه آن و نیز در راستای منافع عمومی وضع شود.

نظریه برنامه‌ای: با پیدایش شهرسازی نوین شکل می‌گیرد و با رواج الگوی طرح‌های جامع شهری که تا حد زیادی تحت‌تأثیر توسعه اقتصاد، سرمایه داری و گسترش اتومبیل و شبکه راه‌ها قرار گرفت و از اهداف انسانی خود دور شد. در چند دهه اخیر در جهت مقابله با این وضع رویکرد جدیدی با لحاظ کردن محیط زیست، عدالت اجتماعی، کیفیت زندگی شهری و ... شکل گرفت که محور عمده آن توسعه پایدار است.

نظریه ساماندهی زمین: ضوابط و مقرراتی که شروع وضع آن‌ها از سال ۱۸۷۵ میلادی در انگلستان بوده است و محتوای کلی آن‌ها به ضوابط و مقررات چگونگی تقسیم اراضی شهری با در نظر گرفتن الزامات بهداشتی، مالکیتی، ایمنی و رفاه عمومی می‌باشد.

۲-۸-۲ کاربری زمین

برنامه‌ریزی کاربری زمین در پنج حوزه زیر به ارائه راه حل می‌پردازد:

- اهداف خاص و اصول مربوط به واحدهای مسکونی، تفریحی، آموزشی و استفاده‌های صنعتی زمین و استانداردهای موجود برای چنین استفاده‌هایی
- تاکید بر ماهیت و الگوی توسعه در داخل مرزهای شهر
- دقت به ناحیه توسعه نیافته و ناحیه‌ی نفوذ شهر
- با تجزیه تحلیل و نتایج بخش‌های قبلی، طرح هماهنگ و جامع استفاده از زمین برای شهر و ناحیه‌ی نفوذ آن شامل نواحی تفریحی، آموزشی و سایر ضروریات لازم را پیشنهاد می‌کند.
- ابزارهایی که می‌توانند برای اجرای طرح‌های پیشنهادی استفاده شوند را شناسایی می‌کند.

۲-۹ فرایند برنامه‌ریزی کاربری زمین

در مورد فرایند کاربری زمین نظر واحدی وجود ندارد. فرایند برنامه‌ریزی کاربری زمین، شبیه برنامه‌ریزی شهری است. زیرا هم از لحاظ نظری و هم از جنبه‌ی عملی، هسته مرکزی برنامه‌ریزی محسوب می‌شود و در چارچوب آن انجام می‌پذیرد. فرایند برنامه‌ریزی کاربری زمین از لحاظ عملی شامل هفت مرحله است:

مرحله اول، شناخت وضع موجود شامل کاربری‌های متفاوت مسکونی، تجاری، صنعتی و ... مانند آن‌ها در شهر می‌باشد که به دو روش دستی و سنجش از راه دور با عکس‌های ماهواره‌ای انجام می‌شود.

مرحله دوم جمع آوری اطلاعات میباشد که در مقیاس‌های مختلف محله، ناحیه، منطقه به‌دست آمده و نتیجه آن جداولی است که بر مبنای آن نقشه کاربری اراضی موجود تکمیل می‌گردد.

مرحله سوم، تدوین سیاست‌ها و اهداف بر اساس شرایط منطقه‌ای و اقلیمی، استانداردها و سرانه‌ها و نیز تراکم‌ها و در پی آن تعیین کمبودها می‌باشد.

مرحله چهارم، پیش‌بینی وضع آینده با توجه به اطلاعات و نقشه‌های وضع موجود و اهداف و سیاستهای آینده می‌باشد. این مرحله مبتنی بر سیاست‌های در پیش گرفته شده در مورد توسعه‌ی شهر در داخل مرزهای محدوده و نیز در خارج از

محدوده‌ی موجود شهر و همچنین تغییراتی است که در الگوی توسعه روی می‌دهد مانند جمعیت آینده شهر، نقش اشتغال آتی و برنامه‌ریزی اجتماعی – اقتصادی آن.

مرحله پنجم تدوین جداول آتی کاربری زمین شهری و نقشه کاربری اراضی شهری برای دوره آتی شهر است. افق اجرایی طرح‌های جامع و هادی شهری ۱۰ ساله است اگرچه گاهی بیست ساله هم تعریف می‌شوند. طرح‌های کاربری زمین معمولا ۵ سال یکبار تهیه و تدوین می‌شوند.

مرحله ششم، تنظیم ابزارهای اجرایی شامل ضوابط و مقررات اجرای طرح در زمینه منطقه بندی، توسعه عمودی و افقی، تفکیک اراضی، احداث تسهیلات و مراکز خدماتی و وضع استانداردها در خصوص سرمایه گذاری در زمینه‌ی خانه سازی، صنعت، تجارت و خدمات، تفکیک اراضی، منطقه بندی زمین شهری و اراضی پیرامون برای احداث پارک‌ها، مراکز تفریحی، ورزشی و فرهنگی و نیز تسهیلات عمومی در سطوح گوناگون شهری می‌باشد.

مرحله هفتم، تصویب طرح کاربری زمین شهری در مراجع ذیصلاح. (شورای شهرسازی استان‌ها و شورای عالی شهرسازی و معماری ایران،وزارت مسکن)

۲-۹-۱ انواع نقشه‌های کاربری اراضی شهری

۱- نقشه عوامل طبیعی و تاریخی شامل توپوگرافی، شیب زمین، هیدرولوژی و گسترش شهر در دوره‌های مختلف

۲- نقشه تأسیسات زیر بنایی شامل آب، برق، گاز، تلفن ،...

۳- نقشه تفکیک قطعات که به نقشه‌های ثبتی و مالیاتی معروفند

٤- نقشه شبکه معابر

۵- نقشه تأسیسات عمومی شهر مانند پارک‌ها، مراکز ورزشی، ادارات، مدارس

٦- نقشه‌های ساختمان‌ها و تیپ معماری و بافت شهر از نظر سبک بناها و تراکم ساختمانی

۷- نقشه وضع موجود کاربری زمین

۸- نقشه‌های پیشنهادی کاربری زمین و تراکم‌ها

۲-۹-۲ مقیاس نقشه‌های کاربری اراضی شهری

عمده مقیاس‌هایی که برای نقشه‌های کاربری اراضی استفاده می‌شوند شامل موارد زیر می‌باشند:

- برای شهرهای کوچک‌تر از ۲۵ هزار نفر نقشه‌های ۱/۲۵۰۰
- برای شهرهای دارای جمعیت بیشتر از ۲۵ هزار نفر نقشه‌های ۱/۵۰۰۰ تا ۱/۱۰۰۰۰
- مقیاس نقشه‌ها در طرح‌های تفصیلی و هادی شهری در ایران برابر مصوبات شورای عالی شهرسازی و معماری ۱/۲۰۰۰ تا ۱/۲۵۰۰ می‌باشد.

سطوح برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری شامل سه بخش **ملی، منطقه‌ای و محلی** می‌شود. با این حال در برنامه‌ریزی‌های دقیق‌تر مبنای تقسیم‌بندی مقیاس عملکردی کاربری‌های شهری است. بر این اساس کاربری‌ها را به چهار گروه تقسیم و بر اساس آن‌ها برنامه‌ریزی انجام می‌شود که عبارتند از:

- کاربری‌های در مقیاس فراشهری (اعم از جهانی، ملی و منطقه ای)
- کاربری‌های در مقیاس ناحیه‌ای
- کاربری‌های در مقیاس شهری
- کاربری‌های در مقیاس محله‌های شهر

۲-۹-۳ مطالعات مربوط به شناخت وضع موجود

همان طور که ذکر شد، اولین گام جهت برنامه‌ریزی کاربری‌ها و مکان‌یابی آن‌ها شناخت دقیق وضع موجود می‌باشد که این شناخت می‌بایست در حوزه‌های زیر صورت پذیرد:

- ویژگی‌های طبیعی و کالبدی (توپوگرافی، کلیماتولوژی، هیدرولوژی)
- مطالعات ممیزی اراضی شهری
- مطالعات جمعیتی
- مطالعات اقتصادی
- مطالعات مسکن
- مطالعات حمل و نقل عمومی
- مطالعات رفتار و ترجیحات عمومی در خصوص کاربری‌ها

- مطالعات زیبایی شناختی

• مطالعات توپوگرافی و کاربری‌های شهری

توپوگرافی و مورفولوژی زمین در هر منطقه‌ای یکی از مهم‌ترین آیتم‌های تعیین شکل شهر و مکان‌یابی کاربری‌های مختلف می‌باشد. مهمترین اطلاعات توپوگرافیک مورد نیاز برای برنامه‌ریزی کاربری اراضی شامل:

- تعیین نقش عوارض طبیعی در گسترش شهرها
- تعیین شیب و آثار ناشی از آن در فرسایش و حمل و نقل مواد تخریبی
- تعیین حوزه آبخیز
- حفاظت خاک و آبخیزداری در محدوده‌های شهری
- تعیین مسیر شبکه‌های ارتباطی
- تعیین جهت خیابان‌های شهری به تناسب شیب

• مطالعات آب و هواشناسی (کلیماتولوژی) و کاربری اراضی شهری

با توجه به اینکه ایجاد و گسترش شهرها باعث ایجاد تغییرات عمده در سطح زمین می‌شود شناخت خصوصیات ویژه هر منطقه‌ای از نظر آب و هوایی باعث ایجاد فضاهای متناسب‌تری با آن محیط خواهد بود. مهمترین مؤلفه‌های آب و هوایی در این خصوص عبارتند از: بارندگی، دما، نم نسبی، سرعت و جهت بادها، ساعات آفتابی، فشار متوسط هوا و رطوبت نسبی. با بررسی این اطلاعات و تغییرات احتمالی آن‌ها بهتر می‌توان در خصوص مکان‌یابی و برنامه‌ریزی کاربرها تصمیم گرفت.

• مطالعات ژئومورفولوژی در کاربری اراضی شهری

ژئومورفولوژی علم پیکر شناسی زمین است که به بررسی منشا و چگونگی تشکیل فرم‌ها و چشم اندازهای زمین و اشکال و ناهمواری‌های آن بر اثر عوامل مختلف ساختمانی، فرسایشی و آب و هوایی (اقلیمی) می‌پردازد. این بررسی در سه حوزه زمین‌های خارج از آب، ساحلی و زیر آب صورت می‌گیرد. مطالعات ژئومورفولوژی بر سه اصل عمده تاکید دارند:

- شناخت زمین بر اساس کاربری‌های مورد نظر
- درک و شناخت فرایندهای ژئومورفولوژیک کنونی که کاربری‌های مورد نظر باعث

تغییر عملکرد آن‌ها خواهد شد.

- پیش‌بینی تغییرات آتی پدیده‌های ژئومورفولوژیک

• مطالعات هیدرولوژی شهری

هیدرولوژی شهری آن قسمت از علم هیدرولوژی است که به بررسی و شناسایی حوضه‌های آبگیر مجاور شهری و ارتباط اراضی شهری با شبکه هیدروگرافی حوضه‌های مذکور و خطر سیل خیزی در مناطق شهری می‌پردازد. همچنین امکانات دسترسی به منابع آب مناسب و نحوه انتقال و بهره برداری از آن‌ها نیز در حوزه این علم قرار می‌گیرد. یکی دیگر از مسائلی که در این دانش مورد بررسی قرار می‌گیرد نحوه جمع آوری و انتقال آب‌های زائد شهری و فاضلاب‌ها می‌باشد. هدف کلی این مطالعات شامل موارد زیر می‌باشد:

- تأمین آب مورد نیاز مصارف شهری و صنعتی
- تامین آب مورد نیاز مصارف آبیاری و باغبانی
- شناسایی حوزه‌های آبخیز آب‌های سطحی
- ارزیابی امکان ذخیره سازی آب‌های سطحی
- پیش بینی خطرهای ناشی از سیل
- امکان ارزیابی هدایت و کنترل آب‌های سطحی در سطوح خیابان‌های شهری
- براورد امکانات تخلیه آب‌های سطحی و ارزیابی ابعاد شبکه‌های تخلیه
- آگاهی از قدرت تخریب جریان‌های سطحی برای اقدامات مربوط به حفاظت خاک و آبخیزداری
- امکان جمع آوری آب‌های سطحی در حوضه‌های بسته اطراف شهرها به‌منظور احداث دریاچه‌های مصنوعی برای زیباسازی و منظر سازی شهری

• مطالعات ممیزی اراضی شهری

ممیزی اراضی یعنی طبقه‌بندی **و برداشت اطلاعات** از فضاهایی است که، به نحوی کاربری دارند. تفکر جدید کاربری اراضی بر طبقه‌بندی سیستم فعالیت‌ها استوار است. در این مطالعات با بررسی فعالیت‌های موجود پیش‌بینی برای فعالیت‌های آتی صورت می‌گیرد به نحوی که تمام نیازهای تولیدی، خدماتی و رفاهی را براورده سازد.

• اجزا و انواع سیستم‌های فعالیت شهری

در مطالعه سیستم فعالیت شهری این موارد مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱- سیستم فعالیت (فعالیت‌های تولیدی، خدماتی، مسکونی و رفاه عمومی)

۲- متغیرها (عوامل مؤثر بر عملکرد هر یک از سه سیستم فعالیت):

خصوصیات عامل فعالیت نیازها و ارزش‌های افراد و خانوار و سیاست‌های و عملکردها و موسسات

۳- حاصل یا الگوی فعالیت:

چه فعالیت‌هایی در سیستم موجودند، زمان بندی، فضابندی و تواتر فعالیت ها

یکی از تقسیم‌بندی‌های نظام فعالیت‌های شهری، تقسیم‌بندی آن‌ها به نظام‌های انسانی، اقتصادی و نهادی است. در شناخت نظام‌های انسانی جامعه شناسی و توجه به عواملی که رفتار انسان‌ها را تغییر می‌دهند می‌تواند مؤثر باشد. در مورد فعالیت‌های اقتصادی نظریه تعادل و الگوهای مناسب دادوستد شهری می‌بایست بیست مورد مطالعه قرار گیرد و نظریه سازمانی نیز مبنای مطالعه نهادها و موسسات و رابطه آن‌ها با نظام‌های انسانی و اقتصادی است.

• مطالعات جمعیتی

براورد جمعیت منطقه مورد نظر مهمترین داده در برنامه‌ریزی کاربری است چراکه بر مبنای آن میزان و سطوح فضاهای مورد نیاز برای سکونت، ارتباطات، صنعت، تجارت، ... مشخص می‌شود. مطالعات جمعیتی در سه مرحله انجام می‌شود:

- مطالعه و شناخت روند و گرایش‌های گذشته جمعیت
- شناخت وضعیت در وضع موجود از نظر ترکیب سنی و جنسی
- پیش‌بینی افزایش یا کاهش جمعیت در آینده

• مطالعات اقتصادی

هدف از مطالعه اقتصادی شناخت قابلیت‌های بالقوه و بالفعل اقتصادی شهر و بررسی میزان و نحوه اثرگذاری دگرگونی‌های اقتصادی بر الگوهای کاربری اراضی شهری است.برای تعیین نقشه آتی شهر می‌بایست چگونگی اثرگذاری تحولات اقتصادی، میزان و اندازه آن‌ها و نیز شعاع تاثیراتشان مد نظر قرار گیرد. هدف از این مطالعات

شناخت وضع موجود اقتصادی، ارزیابی آن و پیش‌بینی وضعیت آینده آن است تا بتوان زمینه رشد و توسعه منطقه را فراهم کرد. می‌توان گفت محور اصلی مطالعات شهرسازی مطالعه پایه‌های اقتصادی شهر است تا بر پایه آن میزان اشتغال و درامد و نهایتا میزان نیاز به فضا برای کاربری‌ها مشخص شود.

در واقع رشد اقتصادی مترادف با افزایش نیاز به زمین برای صنعت، تجارت، مسکن، رفت و آمد، ... است و افول وضعیت اقتصادی مترادف با کاهش این نیازها و از بین رفتن یک مجموعه زیستی خواهد شد. یکی از عوامل مهم میزان اشتغال می‌باشد چراکه با ایجاد و افزایش اشتغال، شغل‌های فرعی نیز برای سرویس دهی به این مشاغل ایجاد می‌شود که آن‌ها هم نیاز به فضا و تخصیص فضا برای کاربری دارند. پس پیش‌بینی میزان اشتغال و رشد آن در آینده نیز در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری بسیار مهم است.

- **مطالعات مسکن**

مسکن از آنجا که در برآورده کردن مجموعه نیازهای بیولوژیک، اجتماعی و اقتصادی مردم نقش اساسی دارد، یکی از ارکان برنامه‌ریزی شهری می‌باشد. از نظر حجم اختصاص یافته به این کاربری نیز حدود ٤٠ تا ٦٠ درصد از سطح شهرها به این کاربری اختصاص یافته است. عوامل مؤثر در تقاضای مسکن در پنج بخش قابل خلاصه کردن است:

۱- **عوامل جمعیت‌شناسی**: شامل اندازه جمعیت، میزان شهرنشینی، میزان تشکیل خانوار، میزان رشد جمعیت، میزان مهاجرت، بعد خانوار، میزان تارکم در واحد مسکونی و ترکیب سنی و جنسی

۲- **عوامل اقتصادی**: شامل درآمد خانواده‌ها، سطح کلی هزینه، قیمت مسکن و سایر کالاها و تغییرات آنها، سیاست‌های اقتصادی و رفاهی حاکم، رشد و توزیع درامد، تورم و میزان آن و سایر موارد اقتصاد کلان.

۳- **عوامل فرهنگی**: شامل طرز استفاده طبقات مختلف از مسکن، طرز تلقی مردم از مسکن، نوع خانوارها(گسترده، هسته‌ای)، مشخصات خانوارها از نظر سن، تحصیلات، مهارت شغلی، شغل سرپرست خانواده، طبقه اجتماعی،...

٤- **سیاست‌های دولت**: شامل سیاست‌های پولی و کمک‌های مالی، شرایط اعطای وام

و تسهیلات اعتباری، دخالت مستقیم در ساخت و ساز، تأمین زمین و مصالح ساختمانی،...

۵- حوادث طبیعی، میزان تخریب، مشخصات بازار مسکن، وسعت عرضه، آثار نوسازی شهری و سرعت نوسازی‌ها

- **مطالعات حمل و نقل عمومی**

با توجه به تأثیری که حمل و نقل شهری بر ارتباط بین کاربری‌ها و میزان استفاده از آن‌ها دارد، شبکه حمل و نقل مناسب می‌تواند به‌عنوان عامل مهمی در افزایش و سهولت دسترسی‌ها عمل کرده ودر نتیجه افزایش رونق و ارزش زمین و کاربری آن را به دنبال داشته باشد.تغییراتی که در کاربری زمین ایجاد می‌شود و یا تغییر مکان صنعتی و ... الگوی تقاضای حمل و نقل را تغییر می‌دهندپس لازم است هدف اولیه برنامه‌ریزی حمل و نقل ایجاد تعادل بین فعالیت‌های کاربری زمین و ظرفیت بالقوه ارتباطات بین فعالیت‌ها باشد. حجم سفر و ویژگی‌های آن تحت‌تأثیر ماهیت و میزان کاربری‌های موجود است بنابراین ابتدا می‌بایست وضعیت موجود را به درستی شناخت.علاقه افراد به استفاده از وسایل نقلیه شخصی یا عمومی، حجم ترافیک موتوری درون شهری و برون شهری، عرض معابر شهری، شریان‌ها، استفاده مناسب از علائم راهنمایی و رانندگی و رعایت آن‌ها از جانب شهروندان همگی از مواردی هستند که در مطالعات می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. به‌طور کلی می‌توان گفت، با توجه به اینکه حدود ۲۰ درصد از مساحت اراضی شهری به سیستم حمل و نقل اختصاص می‌یابد، برنامه‌ریزی و کاربری صحیح آن از اهمیت زیادی برخوردار است. تمامی سیستم‌های حمل و نقل شهری می‌بایست در کنار یکدیگر دیده شوند (اتوبوس، مترو، تاکسی، ...) و همچنین نحوه ارتباط شهر با نواحی پیرامونیش که تابعی از شرایط جغرافیایی، طبیعی و تاریخی است نیز می‌باید مورد توجه قرار گیرد.

- **مطالعات رفتار و ترجیحات عمومی شهروندان در خصوص کاربری اراضی**

با توجه به تأثیری که شهر و کاربری‌های آن بر شهروندان می‌گذارد می‌توان گفت که کیفیت فضاهای شهری نیز بر استفاده کنندگان تأثیر دارد و لذا به نظر می‌رسد بهتر باشد بجای اصطلاح کاربری زمین، اصطلاح کاربری زمین- فضا به کار برده شود.

با توجه به تعریف فرهنگ به‌عنوان مجموعه‌ای از عرف و عادات، آداب و رسوم، سبک‌ها و شیوه‌های متداول زندگی می‌توان گفت کالبد معماری بـه دلیـل اینکـه ظرفـی برای انجام فعالیت‌های استفاده کنندگان می‌باشد نیز تحت‌تأثیر فرهنگ قـرار می‌گیـرد و نیز به این فعالیت‌ها جهت می‌دهد. در واقع فرهنگ الگوهای رفتاری بوجود مـی‌آورد و این الگوهی رفتاری تعیین کننده چگونگی استفاده از فضا توسط مردم هستند.

بنابراین هرگونه برنامه‌ریزی باید بر مبنای فرهنگ و خواست عمومی انجام شـود در غیر این صورت تقابل طرح‌ها و عادات باعث بـروز مشـکلات خواهـد شـد.بنابراین باید ابتدا به شناخت رفتارهای مردم را پرداخت که به دو روش تحلیلی انجام می‌شود:

روش اول فعالیت‌ها را به‌صورت واقعی در فرهنگی خـاص مـورد بررسـی قـرار می‌دهد و مشخص می‌کند که چه تقاضا یا رفتاری بـا چـه فعـالیتی بـرآورده می‌شـود و شیوه‌ای توصیفی است. به‌عنوان مثـال مـردم بـرای بـرآورده شـدن نیازهـای خریـد بـه مجتمع‌های خرید مراجعه می‌کنند.

روش دوم بررسی می‌کند که، آیا نیازهـای رفتـاری خاصـی در محـیط یـا کالبـد خاصی به طور کامل برآورده شده است یا خیر. نسبت بـه روش اول اصـولی‌تر بـوده و ویژگی‌های خاص محیط و فعالیت بیشتر در آن در نظر گرفته می‌شود.

خصوصیات فرهنگی و اعتقادات مذهبی مردم همواره در شهرسازی تـأثیر داشـته است به‌عنوان مثال مکان‌یابی مراکز مذهبی و مساجد اصلی در مرکز شهر و منتهی شـدن راه‌ها به سمت آن‌ها و کنترل ارتفاع ساختمان‌های مجاور جهت نشـان دادن و شـاخص کردن بیشتر این کاربری‌ها از جملـه اقـداماتی اسـت کـه تـأثیر فرهنـگ و اعتقـادات را شهرسازی نشان می‌دهد. در همین راستا روش‌های تکمیلی و دقیـق‌تری بـرای سـنجش رفتارهای اجتماعی و فرهنگی مـردم مـورد نیـاز اسـت کـه در حـال تـدوین و مطالعـه می‌باشد.

- **مطالعات زیبایی‌شناسی**

اگر هدف برنامه‌ریزی شهری را برآورده کـردن سـه عامـل کلـی **سـلامت، آسـایش و زیبایی** تعریف کنیم، اهمیت پرداختن و توجه به مسائل زیبایی شناسی آشـکار می‌شـود که در دو حوزه به ان پرداخته می‌شود:

۱- حفظ هویت شهر از طریق توسعه آن در مناسب‌ترین شرایط طبیعی

۲- حفظ زیبایی دز طراحی تمام عناصر برنامه‌ریزی شهری از طریق کنترل معماری عمومی و نیمه عمومی، حفاظت از درختان، فضای سبز طبیعی، بناهای باستانی، معابد، مساجد و بناهایی که اهمیت تاریخی و فرهنگی دارند. سهولت افراد در درک شهر، عواملی نظیر اندازه‌ها، تراکم، فضاهای سبز، طرح و شکل عناصر شهری، ... همه بر شادابی زندگی شهری تأثیر گذارند. در مطالعه زیبایی شناختی شهر موارد زیر می‌بایست مورد توجه قرار گیرد:

۱- شناخت ویژگی‌های سه بعدی مکان شهرها و پدیده‌های انسان‌ساز که به محل اضافه می‌شود مانند:

- اشکال اساسی مکان شهر مانند وجود شیب ملایم، اشکال آمفی‌تئاتری یا پروانه‌ای مکان شهر، اماکن شیب‌دار متکی بر تپه‌ها، مکان کاسه‌ای شکل شهر، دره‌ها یا جاهای شیاردار یا راس کوه یا بالای تپه‌ها
- اشکال پدیده‌های انسان ساخت شهرها مانند بافت شهری، فضای سبز، امکانات شبکه شهری، فضاهای باز و سنگفرش خیابان‌ها و بناهای خاص

۲- توجه خاص به خطوط و مسیرهای خاص و نقاط مشخص و قابل تمیز شهرها مانند چشم اندازهای گسترده شهری، ساختمان‌های مرکزی شهر که در ناحیه مرتفع شهری قرار دارند، فضاهای باز شهری، سهولت شناخت و تحرک در شهر

به‌طورکلی ساماندهی اراضی شهری علاوه بر تأمین نیازهای کالبدی و عملکردی باید به اهداف کیفی انسانی نظیر ادراک زیبایی، احساس هویت فضایی، احساس تعلق به محیط نیز پاسخ دهد.

۲-۱۰ شهر و کاربری‌ها

اندیشمندان طراحی شهری شهر را مجموعه پیچیده سازمان یافته‌ای می‌دانند که متشکل از سه مؤلفه اصلی **کالبد**، **تصورات** و **فعالیت** می‌باشد، که پیوسته در حال تغییر و تحول است. شهرشناسان شهر را محلی می‌دانند که بشر دست از زمین کشیده و فکر کردن را آغاز می‌کند.

کوچک‌ترین عنصر کالبدی شهر **واحد مسکونی** است. که از مجموع تعداد واحد مسکونی (۲۰۰-۹۰ واحد) **کوچه یا مجتمع مسکونی** تشکیل می‌شود. مجتمع‌های

مسکونی (۵-۳ مجتمع) **کوی یا واحد همسایگی** را بوجود آورند. **محلـه** از ترتیـب دو تا سه واحد همسایگی تشکیل می‌شود. تقسیم کالبدی شهر پس از محله **برزن** است کـه شامل دو محله است، دو برزن یـک **ناحیه شـهری** و هـر چهـار ناحیـه یـک **منطقـه** را به‌وجود می‌آورد.

اراضی شهری به دو گروه عمـده زمین‌هـای دایـر و بـایر تقسـیم می‌شـوند کـه زمین‌های دایر، زمین‌هایی می‌باشند که به زیر ساخت و ساز رفته‌اند. اما زمین‌هـای بـایر یا خالی زمین‌هایی هستند که استفاده خاصی از آن‌ها نمی‌شود. تقسیم بندی‌های متفاوتی برای انواع کاربری‌های شهری وجود دارد که یک نمونه از آن که رایج‌تر اسـت در ذیـل آورده می‌شود:

۱- مسکونی: تراکم کم، تراکم متوسط، تراکم ویژه

۲- تجاری: مراکز تجاری شهری (بازار، دفاتر خدمات عمده فروشی، بانک‌هـا و غیـره) مراکز تجاری محلی و خرده فروشی و همچنین بازارهای غیردائمی (بازار روز، هفتگـی و غیره)

۳- آموزشی: مهد کودک، کودکستان، دبستان، راهنمایی و دبیرستان

٤- آموزش حرفه ای: مراکز آموزش حرفه‌ای، هنرستان، دانشگاه‌ها

۵- فرهنگی: اماکن تاریخی و فرهنگی (موزه، کتابخانه، سالن اجتماعات،...)

٦- مذهبی: مسجد، تکیه، امامزاده و اماکن مذهبی اقلیت‌ها

۷- خدمات جهانگردی و پذیرایی: مهمانسـرا، مسـافرخانه، اردوگاه‌هـای جهـانگردی و همچنین رستوران، قهوه‌خانه،...

۸- درمانی: بیمارستان، درمانگاه، خانه بهداشت، مراکز پزشکی،..

۹- بهداشتی: حمام عمومی، آبریزگاه، رختشویخانه ،...

۱۰- ورزشی: تأسیسات ورزشی (استادیوم، سالن سرپوشیده) فضاهای باز ورزشی

۱۱- اداری: مراکز اداری دولتی، نمادهای عمومی و مراکز اداری خصوصی

۱۲- فضای سبز: فضای سبز عمومی (پارک‌ها)، فضای تفریحی و بازی بچه‌ها، فضاهای سبز حفاظت شده، پارک‌های جنگلـی، باغـات و فضـاهای سـبز خصوصـی و مـزارع و اراضی کشاورزی

۱۳- مناطق نظامی

۱٤- صنعتی: مراکز صنایع سنگین، صنایع مزاحم (آلودگی‌زا) صنایع سبک و کارگاه‌های

غیر مزاحم

۱۵- تأسیسات و تجهیزات شهری (آب، برق، تلفن، فاضلاب و غیره) و همچنین تجهیزات شهری (آتش‌نشانی، مراکز جمع‌آوری و دفن زباله، کشتارگاه‌ها، غسالخانه، گورستان و غیره).

۱٦- حمل و نقل و انبارها: پایانه، فرودگاه، تأسیسات بندری، گمرک، ایستگاه راه آهن، سردخانه، انبار، سیلو، پارکینگ‌های عمومی، ....

۱۷- سایر کاربری‌های شهری

۲-۱۰-۱ اراضی بایر

۱- اراضی بایر بلا استفاده

۲- اراضی جنگلی

۳- پهنه‌های آب

٤- اراضی محصور خالی

۵- اراضی در دست ساختمان

٦- سایر اراضی

عوامل مهمی که در طبقه‌بندی اراضی خالی شهری دخالت دارند شامل:

- ویژگی‌های طبیعی زمین مانند شیب، مساحت و اندازه قطعه
- دسترسی به تسهیلات زیربنایی لازم
- ارزش زمین
- هزینه درآمد ناشی از توسعه اراضی خالی
- موجود بودن زمین برای توسعه (تمایل مالک زمین،...) جدول صفحه ۳٤و ۳۵

۲-۱۰-۲ کاربری مسکونی

قسمت اعظم ساختمان‌های هر مجموعه‌ی زیستی را ساختمان‌های مسکونی تشکیل می‌دهد. مطالعات مربوط به مسکن، تراکم‌های مسکونی و مانند آن‌ها در هر برنامه‌ریزی از اهمیت خاصی برخوردار است. برنامه‌ریزی مسکن باید با نگرشی جامع کلیه‌ی جوانب، چه شرایط آب و هوایی و طبیعی و چه شرایط اجتماعی و فرهنگی و یا عوامل مربوط به اقتصاد شهری را مورد توجه قرار دهد نتیجه‌ی این مطالعات است که تعیین

کننده‌ی سیما و بافت محلات و پاسخگویی ساخت یک مجموعه‌ی زیستی با کلیه‌ی تأسیسات وابستگی‌های آن خواهد بود.

تقسیمات کاربری مسکونی: ویلاها، واحدهای مسکونی، مجتمع‌های آپارتمانی و واحدهای متروکه

مکان‌یابی کاربری مسکونی: برای ایجاد مکان‌یابی مناسب کاربری مسکونی، محله‌های مسکونی در هیچ شرایطی نباید در مناطقی ایجاد شوند که در معرض آلودگی قرار دارند، ازنور کافی برخوردار نیستند، رطوبت محیط در آن‌ها از حد مجاز فراتر است و یا در معرض سرو صدای زیادی قرار دارند. همچنین موارد زیر:

- حذف کاربری‌های صنعتی
- در نظر گرفتن مراکز تجاری
- احداث دسترسی‌های مناسب
- احداث در شیب مناسب
- اجتناب از احداث آن‌ها در زمین‌های سست و بی‌ثبات
- عدم احداث در مسیر مسیل‌ها

۲-۱۰-۳ کاربری تجاری

اولین اقدام درامر تأسیس مراکز تجاری این است که مکان گزینی مراکز تجاری نباید تنها نتیجه خواسته‌های یک معمار یا سرمایه دار باشد بلکه تصمیم دراین مورد باید نتیجه بررسی دقیق وضع بازار، موقعیت محل، فضاهای مشابه موجود، جمعیت فعال، ساختمان‌ها و تأسیسات مورد نیاز در آینده و منطقه تحت نفوذ و سطح زندگی اهالی باشد.

- **معیارهای مکان‌یابی کاربری‌های تجاری**

۱. دسترسی: یکی از عوامل بسیار مهم در استقرار مراکز تجاری دسترسی است و چون مراکز محله‌ها، مناطق و شهرها بالاترین سطح دسترسی را دارند به همین دلیل مراکز تجاری را در مرکز این هسته مکان‌یابی می‌کنند.

۲.. اندازه مکان: وسعت و اندازه زمین مورد نیاز یکی دیگر از عوامل مؤثر در مکان‌یابی مراکز تجاری است.

۳. زمین مناسب: علاوه بر وسعت، شرایط فیزیکی زمین‌ها در استقرار مراکز خرید مؤثر هستند.

٤. دسترسی به تأسیسات زیر بنایی: دسترسی به تاسیساتی مانند آب، برق و سیستم دفع فاضلاب در این کاربری نیز مانند سایر کاربری‌ها، بویژه در محلات جدیدالاحداث، تأثیر می‌گذارد.

۲-۱۰-٤ کاربری اداری-انتظامی

تعداد و نوع ادارات در کشورهای مختلف متفاوت است و از نظر پراکندگی ونوع واحدهای اداری و حتی شعبات آن‌ها در سطح شهر، تفاوت بسیار مشاهده می‌شود. در ایران با توجه به نوع و تعداد ادارات، سرانه‌ی ۵/۱ مترمربع را برای انواع تأسیسات اداری شهرها می‌توان پیشنهاد نمود.

۲-۱۰-۵ فضاهای سبز

توزیع مکانی فضای سبز باید به گونه‌ای باشد که دستیابی به آن به‌آسانی صورت گیرد. برخی زمان دسترسی را ۱۰ دقیقه که معادل ٤۰۰ تا ۵۰۰ متر فاصله از نواحی مسکونی است برآورد می‌کنند. برای دسترسی به تفرجگاه‌های خارج از شهر، روپرت در سال ۱۹۷۱ فاصله مناسب دسترسی را با این فرمول نمایش می‌دهد.

$A = E\sqrt{1.4}$:در این فرمول A فاصله مناسب دسترسی ، Eجمعیت منطقه یا شهر به هزار نفر است.

۲-۱۰-٦ کاربری آموزشی

- **معیارهای مکان‌یابی کاربری‌های آموزشی**

-مراکز آموزشی در مجاورت مراکز مسکونی مکان‌یابی نشوند و یا حداقل مراکز آموزشی و مراکز مسکونی به وسیله پارک، فضای سبز و یا معبر محلی تفکیک شوند تا سرو صدای دانش آموزان در هنگام اوقات فراغت موجب سلب آسایش همسایگان نگردد.

-مراکز آموزشی در مجاورت مراکز صنعتی بدلیل آلودگی هوا و یا صوتی انتخاب نشوند.

-کاربری‌های آموزشی باید طوری مکان‌یابی شوند کـه در دسـترس تمـامی خانوارهـای شهری ذینفع باشند.
-کاربری‌های آموزشی از نظر مساحت نیز پاسخگوی نیاز شهروندان باشند. زیرا کمبـود فضاهای آموزشی موجب افت کیفیت آموزش دانش آموزان خواهد شد.

۲-۱۰-۷ کاربری بهداشتی- درمانی

مکان‌یابی کاربری‌های درمانی باید براساس نیاز و دسترسی سریع مـردم انجـام پـذیرد و در عین حال بدور از سرو صدای ناشـی از ازدحـام جمعیـت و ترافیـک بـوده و دارای محوطه وسیع فضای سبز جهت تلطیف هوای محیط مجاور باشد. کاربری‌هـای درمـانی بدلیل مشخصه‌های خاص خود دارای استانداردهایی نیز می‌باشند ولی ایـن اسـتانداردها در ارتباط با شهرهای مختلف و نوع واحدهای بهداشتی و درمانی متفاوت است.

در بعضی از کشورها مساحت لازم برای بیمارستان، در مقابل هر تخت بیمارستان ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر مربع است و در بعضی دیگر در مقابل هر ٤٥۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ نفر سـکنه شهر، یک بیمارستان در نظر گرفته می‌شود. هم چنـین گـاهی در مقابـل هـر ۱۰۰۰ نفـر ساکن شهری ۹ تا ۱۰ تخت بیمارستان پیش‌بینی می گردد.

برای درمانگاه‌ها نیز ۱/۰ تا ۲/۰ متر مربع در مقابل هر ساکن شـهری، مـورد نیـاز است. این نسبت‌ها بـرای داروخانـه‌ها، یـک داروخانـه بـرای ۷۰۰۰ نفـر و یـک مطـب دندانپزشک در مقابل هر ۲۰۰۰ نفر ضروری است.

کاربری‌های بهداشتی، با بهداشت همگانی در سطح شهر سر و کار دارند و وجود آن‌ها لازم و ضروری است و مکان‌یابی آن‌ها باید به صورتی باشد که همگـان بـه‌راحتی به آن‌ها دسترسی داشته باشند. هر چند تعداد این مراکز بسته به مقدار جمعیت و سـطح زندگی آن‌ها متفاوت است.

۲-۱۰-۸ اراضی صنعتی

طبقه‌بندی صنایع از نظر محیط زیسـتی براسـاس رهنمودهـای ارائـه شـده در برنامـه‌ی «ارزیابی اثرات زیست محیطی توسعه » می‌بایست صـورت بگیـرد. نحـوه مکان‌یـابی و استقرار صنایع باید در جهت حفظ عوامل زیر باشد:
۱. منابع طبیعـی و فیزیکـی ۲ .منـابع طبیعـی اکولـوژیکی ۳. منـابع مصـرفی انسـانی ٤.

ارزش‌های کیفی زندگی

۲-۱۰-۹ کاربری تأسیسات و تجهیزات شهری

در مقیاس عملکردی، تأسیسات و تجهیزات شهری در چهارچوب تقسیمات فضایی سایر کاربری‌ها جای نمی‌گیرد و تقسیمات فضایی خاص خود را که بستگی به عوامل متعددی چون تراکم جمعیت، میزان نیاز به خدمات خاص، فواصل دسترسی و دیگر موارد دارد می‌طلبد.

۲-۱۰-۱۰ کاربری حمل و نقل و شبکه‌های ارتباطی

از نظر شهرسازی کاربری معابر یا راهها و شبکه‌های ارتباطی مهم‌ترین و حساس‌ترین فضاهای عمومی یک شهر را تشکیل می‌دهد.زیرا علاوه بر اینکه درصد زیادی از اراضی شهرها به این فضاها اختصاص یافته است، راه‌ها مهم‌ترین عنصر شکل دهنده شهر و محل اتصال و ارتباط فضاها و کاربری‌های شهر به یکدیگر به‌شمار می‌روند. این شبکه‌ها نماد توسعه فرهنگ شهری و در نهایت مهم‌ترین ابزار طراحی شهری است.

- این اراضی از نظر سلسله مراتب شبکه ارتباطی از نظر وظیفه و اهمیت به موارد زیر تقسیم می‌شود:
- آزاد راه یا اتوبان بین شهری
- بزرگراه یا اتوبان شهری
- خیابان اصلی درجه یک یا شاهراه
- خیابان اصلی
- خیابان جمع و پخش کننده
- خیابان فرعی باز و فرعی بسته
- همچنین فضاهای حمل و نقل و انبارها شامل پایانه‌ها، فرودگاه، تاسیسات بندری، گمرک، ایستگاه راه آهن، پارکینگ‌های عمومی و غیره نیز جز این کاربری محسوب می‌شوند.

فصل سوم

مدل‌های مورد استفاده در مکان‌یابی

اهداف

در این فصل، با مفاهیم زیر آشنا می‌شوید:

۱- مکان‌های مناسب برای فعالیت‌های مختلف

۲- تأثیر فعالیت‌های صنعتی بر عوامل کمی و کیفی محیط‌زیست

۳- پیشگیری از خطا در تصمیم‌گیری و تکنیک‌های برنامه‌ریزی چندهدفه

مقدمه

از جمله مراحل موجود در آمایش سرزمین، معرفی مکان‌های مناسب برای فعالیت‌های مختلف مانند صنایع، کشاورزی، جنگل و غیره برای پاسخگویی به اهداف مدیران است درصورتی‌که این کار به‌درستی انجام نشود زیان‌های جبران‌ناپذیری را به محیط‌زیست، بوم‌شناسی و اقتصاد منطقه و حتی جوامع انسانی وارد خواهد کرد. از این رو استفاده از تکنیک‌های دقیق محاسباتی در این کار اجتناب‌ناپذیراست. همچنین یافتن مکان بهینه برای استقرار صنایع اهمیت ویژه‌ای دارد، چرا که از یک سو اقتصاد منطقه وابسته به صنایع است و از سوی دیگر محیط‌زیست به شدت تحت تأثیر فعالیت‌های صنعتی قرار دارد. همچنین تصمیم‌گیری‌های مدیران در این زمینه، از عوامل کمی و کیفی مختلف تأثیر می‌پذیرد که عموماً با یکدیگر در تعارض بوده و بهینه‌سازی یکی، موجب تخریب عامل دیگر شود. بدین منظور، برای پیشگیری از خطا در تصمیم‌گیری، تکنیک‌های

برنامه‌ریزی چندهدفه مورد توجه قرارگرفته و پیشرفت روزافزون داشته است.

۳-۱ الگوریتم‌های تکاملی چندهدفه

مکان‌یابی کاربری‌های مختلف و بهینه نمودن این امر به شرایط مختلف اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی وابسته است (Makhdoum, 2008 & Huston, 2006). گاهی برخی از این عوامل با یکدیگر در تناقض قرار می‌گیرند و ممکن است بهینه کردن یک عامل (مثلاً دسترسی به مواد اولیه) تأثیر منفی بر روی عوامل دیگر (مثلاً فاصله از جنگل) داشته باشد. برخی از عوامل می‌توانند با چند ویژگی مرتبط باشند. در واقعیت عوامل متعدد و متنوع اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و زیربنایی هستند که در این زمینه ایفای نقش می‌کنند. گاهی برای رعایت برخی از عوامل مورد نظر، استاندارد و مقادیر خاصی وجود دارد که بایستی در فرآیند مکان‌یابی وارد محاسبات شود (مثلاً درصد شیب منطقه منتخب برای احداث واحد صنعتی بزرگ نبایستی از ۸ درصد بیشتر باشد). ولی برخی دیگر از عوامل بایستی کمینه یا بیشینه شوند و نمی‌توان مقدار مشخصی برای آن‌ها در نظر گرفت.

روش‌های متفاوتی برای حل مسائل تصمیم‌گیری چندهدفه وجود دارد که از آن جمله می‌توان به روش‌های بدون وزن دهی، روش‌های وزن دهی پیش از حل و روش‌های وزن دهی پس از حل اشاره کرد (Hwang and Masud, 1979). در روش‌های بدون وزن دهی، تصمیم‌گیرنده ترجیح و اولویتی را برای معیارها قائل نیست و ملاک، حالت ایده آل تعریف شده است و معیار انتخاب گزینه‌ها، نزدیکی به حالت ایده آل است. بدین ترتیب جواب‌ها کاملاً به تعریف حالت ایده آل بستگی می‌یابد. در روش‌های وزن دهی پیش از حل، ترجیحات پیشاپیش ارائه می‌گردند و اهداف با توجه به وزنشان باهم تلفیق می‌شوند و به‌صورت جمله‌ای واحد در می‌آیند (Coello Coello, 2007). در این حالت نیز از آنجا که وزن‌ها را کارشناسان این زمینه تعریف می‌کنند، جواب‌ها کاملاً تحت تأثیر نظر کارشناسان قرار دارند. در روش‌های وزن دهی پس از حل، ابتدا جواب‌های مؤثر مشخص می‌شود و سپس با توجه به ترجیحات اعلام‌شده از طرف تصمیم‌گیرنده، جواب به دست می‌آید (Zitzler and Thiele, 1998).

به عبارت دیگر، در این میان تنها یک جواب بهینه وجـود نـدارد بلکـه جـواب را مجموعه‌ای از نقاط تشکیل می‌دهد که می‌تواند به‌صورت سطح یا منحنی باشد که منحنی نامیده می‌شـود. در ایـن روش، هـیچ وزن اولیـه‌ای وارد محاسـبات نمی‌شـود و پـس از مشخص شدن مجموعه جواب بهینه، تصمیم‌گیرنده با توجه به ترجیحات خود می‌توانـد جواب مورد نظر خود را به دست آورد و حالت‌های مختلف جواب را نیز بـا توجـه بـه اولویت‌های خود بررسی کند.

از منظر ریاضی، مسئله چندهدفه بدین صورت تعریف می‌شود:

کمینه یا بیشینه کردن بردار f(x) کـه در آن x بـردار nبعـدی متغیرهـای تصـمیم x = (x1, x2,...,xn) از مجموعهS است؛ یا به عبارت دیگر مسـئله چندهدفـه شـامل n متغیر و q شرط و m هدف است که در آن توابع هدف می‌توانند خطـی و یـا غیرخطـی باشند. در روش‌های وزن دهی پیش از حل، مسئله چندهدفه تبدیل به مسئله‌ای تک هدفه می‌شود و در وزن دهی با مشکلاتی مواجه است. اما در روش‌هـای وزن دهـیِ پـس از حل،این مشکلات وجود ندارد. همچنـین بـا اسـتفاده از الگوریتم‌هـای تکـاملی در ایـن روش‌ها، یک بار حل مسئله به مجموعه‌ای از جواب‌های مؤثر منجر خواهد شد. همچنین این الگوریتم‌ها با تأکید بر حرکت به سوی جواب بهینه کار می‌کننـد و بـا تعریـف تـابع هزینه در آن می‌توان شرایط بهینگی را تعریف کرد. در دهه اخیر الگوریتم‌هـای تکـاملی چندهدفه مختلفی پیشنهاد شده‌اند که از آنجملـه می‌تـوان بـه الگوریتم‌هـای VEGA[1]، FFGA[2]، SPEA[3] و NSGA[4] اشاره کرد. الگوریتم ژنتیک دارای مشخصـاتی اسـت کـه کاربرد آن را در مسائل چند هدفـه در قیـاس بـا دیگـر الگوریتم‌هـا آسـان‌تر می‌سـازد. الگوریتم‌های ژنتیک برای کدینگ متغیرهای تصـمیم‌گیری از کـدهای دودویـی و بـرای انتخاب والد از چرخه احتمال استفاده می‌کند که خود سبب نزدیـک شـدن بـه بهتـرین جواب می‌شود.

---

[1] Vector Evaluated Genetic Algorithm

[2] Fonseca and Fleming Genetic Algorithm

[3] Strength Pareto Evolutionary Algorithm

[4] Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm

یکی از الگوریتم‌های تکاملی در این زمینه NSGA-II است که برخی از مشکلات الگوریتم‌های پیشین را حل کرده است. برخی از تفاوت‌های این الگوریتم با سایر الگوریتم‌های متداول به شرح زیر است:

- راه‌حل سریع‌تری در مقایسه با سایر روش‌ها در رتبه‌بندی دارد و پیچیدگی‌های محاسباتی الگوریتم‌های قبلی در آن از بین رفته است.
- از فاصله ازدحامی برای به دست آوردن جبهه جواب یکنواخت‌تری از سایر الگوریتم‌ها و تخمین دانسیته نقاط حول جواب‌ها استفاده می‌کند.

الگوریتم کلی این روش (NSGA-II) به شرح زیر است:

- ایجاد جمعیت اولیه؛
- محاسبه معیارهای برازندگی؛
- مرتب کردن جمعیت براساس شرط‌های غلبه کردن؛
- محاسبه فاصله ازدحامی؛
- انتخاب: به محض اینکه جمعیت اولیه براساس شرط‌های غلبه کردن مرتب شد، مقدار فاصله ازدحامی در آن محاسبه خواهد شد و انتخاب از میان جمعیت اولیه آغاز می‌شود. این انتخاب بر اساس دو عامل صورت می‌پذیرد:

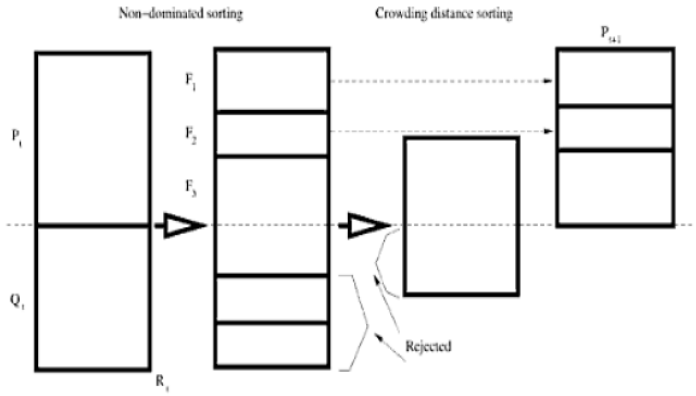
۱. رتبه جمعیت: جمعیت‌ها در رتبه‌های پایین‌تر انتخاب می‌شوند.

۲. محاسبه فاصله: با فرض اینکه دو عضو از q و p یک رتبه باشند، عضوی انتخاب می‌شود که فاصله ازدحامی بیشتری دارد. لازم به ذکر است که اولویت انتخاب ابتدا با رتبه و سپس بر اساس فاصله ازدحامی است.

- انجام تقاطع و جهش برای تولید فرزندان جدید این کار با استفاده از روش انتخاب دودویی انجام می‌گیرد؛
- تلفیق جمعیت اولیه و جمعیت به دست آمده از تقاطع و جهش؛
- جایگزین کردن جمعیت والدین با بهترین اعضای جمعیت تلفیق‌شده در مراحل قبل.

در مرحله اول، اعضای رتبه‌های پایین‌تر جایگزین والدهای قبلی می‌شوند و سپس بر اساس فاصله ازدحامی مرتب می‌شوند. این فرآیند به‌صورت خلاصه در شکل ۱ نشان داده شده است. همان‌طورکه شکل ۱ نشان می‌دهد، جمعیت اولیه و جمعیت ناشی از تقاطع و جهش، ابتدا بر حسب رتبه دسته‌بندی می‌شوند و قسمتی از آن‌ها که دارای

رتبه پایین‌تری هستند، حذف می‌گردند. در مرحله بعد، جمعیت باقیمانده بر اساس فاصله ازدحامی مرتب می‌شوند. در اینجا مرتب‌سازی داخل یک جبهه انجام می‌شود؛ و تمامی مراحل تانسل (یا شرایط بهینگی) مورد نظر تکرار می‌شوند (Coello et al., 2007 & Jin, 2006).



۳-۲ مدل سلسله‌مراتبی AHP

مکان‌یابی کاربری‌های شهری در محیط GIS در موارد متعددی در ایران و سایر کشورها صورت گرفته است و این فن‌آوری کمک شایان توجهی در زمینه مطالعه محلات شهری مختلف و اقداماتی که در امر مکان‌یابی با مدل برنامه‌ریزی شهری AHP انجام‌شده‌اند نموده است. این امر در حوزه‌های مختلفی چون: احداث صنایع، دفن زباله‌های شهری و احداث اماکن مربوط به آتش‌نشانی‌ها، امکان‌سنجی ظرفیت‌های توسعه محله‌ای برای رسیدن به توسعه پایدار شهری، بهبود ساختار فضایی محلات شهری در چارچوب توسعه محله‌ی پایدار مؤثر بوده است. سول تودیس (۲۰۰۹) با استفاده از مدل به امکان‌سنجی مناطق مستعد شهر آدانا در ترکیه از طریق AHP در محیط GIS به لحاظ مخاطرات ژئومورفولوژیکی پرداخته و در نهایت به کلاسه‌بندی شهر از لحاظ مناطق مساعد اقدام نموده است. لین و چن نیز یک مدل هوشمند سیستم خبره[۱] را با GIS

[۱] Expert System

تلفیق کرده و محیطی را برای ارزیابی و مکان‌یابی دفن محل زباله بـا اسـتفاده از GIS در AHP ارائه کرده‌اند که توسط افـراد دیگـری چـون کارنپرسـیپ و همکـاران (۱۹۹۷) و رستری در تایلند به‌کاربرده شده است. به همین دلیل در ادامه بـه معرفـی مـدل سلسـله مراتبی AHP می‌پردازیم.

در علم تصمیم‌گیری که در آن انتخاب یک راهکار از بین راهکارهـای موجـود و یا اولویت‌بندی راهکارها مطرح است، چند سالی است که روش‌هـای تصـمیم‌گیری بـا شاخص‌های چندگانه «MADM» جای خود را بازکرده‌انـد. از ایـن میـان روش تحلیـل سلسله مراتبی(AHP) بیش از سایر روش‌ها در علم مدیریت مورد اسـتفاده قـرار گرفتـه است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند منظـوره است که اولین بار توسط توماس ال. ساعتی عراقی‌الاصل در دهـه ۱۹۷۰ ابـداع گردیـد. فرایند تحلیل سلسله مراتبـی منعکس‌کننـده رفتـار طبیعـی و تفکـر انسـانی اسـت. ایـن تکنیک، مسائل پیچیده را بر اساس آثار متقابل آن‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد و آن‌ها را به شکلی ساده تبدیل کرده به حل آن می‌پردازد.

روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی با توجه به سادگی، انعطاف‌پذیری، بـه‌کارگیری معیارهای کیفی و کمی به طور هم‌زمان و نیز قابلیت بررسـی سـازگاری در قضـاوت‌ها، می‌تواند در بررسی موضوعات مربوط به برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای کـاربرد مطلـوبی داشته باشد. همچنین این روش زمین‌هـای را بـرای تحلیـل و تبـدیل مسـائل مشـکل و پیچیده به سلسله مراتبی منطقی و ساده‌تر فراهم می‌آورد کـه در چـارچوب آن برنامـه‌ریز بتواند ارزیابی گزینه‌ها را با کمک معیارها و زیر معیارها به راحتی انجـام دهد(زبردسـت، ۱۳۸۰).

۳-۲-۱ فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)

فرایند تحلیل سلسله مراتبی در مواقعی که عمل تصـمیم‌گیری بـا چنـد گزینـه رقیـب و معیار تصمیم‌گیری متفاوت روبروست می‌تواند مورد اسـتفاده قـرار گیـرد. اسـاس ایـن روش تصمیم‌گیری بـر مقایسـات زوجـی اسـتوار اسـت و شـامل مقایسـه‌های دوتـایی به‌منظور ایجاد یک ماتریس نسبت است که یک ورودی به‌صورت مقایسـه‌های دوتـایی دارد و وزن‌های نسبی را به‌عنوان خروجی تولیـد می‌نمایـد (قدسـیپور، ۱۳۸٤). تصـمیم

گیرنده با فرآهم آوردن درخت سلسله مراتبی تصمیم آغاز می‌کند و عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد و سپس با انجام مقایسات زوجی گزینه‌های رقیب را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. در نهایت منطق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ماتریس‌های حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می‌سازد که منتهی به تصمیم بهینه می‌گردد. در این مدل برای هر یک از زیر معیارها ماتریس هندسی تشکیل می‌شود که با مقادیری از ۱ تا ۹ برای تعیین میزان اولویت‌های نسبی دو معیار صورت می‌گیرد.

توماس ساعتی چهار اصل زیر را به‌عنوان اصول فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بیان نموده و کلیه محاسبات، قوانین و مقررات را بر این اصول بنا نهاده است. این اصول عبارتند از:

- **شرط معکوسی**: اگر ترجیح عنصر A بر عنصر B برابر n باشد، ترجیح عنصر B بر عنصر A برابر $\frac{1}{n}$ خواهد بود.
- **اصل همگنی**: عنصر A با عنصر B باید همگن و قابل مقایسه باشند. به بیان دیگر برتری عنصر A بر عنصر B نمی‌تواند بی نهایت یا صفر باشد.
- **وابستگی**: هر عنصر سلسله مراتبی به عنصر سطح بالاتر خود می‌تواند وابسته باشد و به‌صورت خطی این وابستگی تا بالاترین سطح می‌تواند ادامه داشته باشد.
- **انتظارات**[1]: هرگاه تغییری در ساختمان سلسله مراتبی رخ دهد فرایند ارزیابی باید مجدداً انجام گیرد. (قدسی پور،۱۳۸۱،ص٦).

این روش معمولاً در مورد معیارهایی به کار می‌رود که فاقد ساختار هستند و ارزش‌گذاری بر اساس ترجیحات تصمیم سازی باشد (فرجی سبکبار، ۱۳۸۷). بنابراین، برای افزایش دقت و امکان مقایسه داده‌ها در هر سطح، زیر معیارها به‌صورت زوجی نسبت به سطح بالاتر مقایسه شده و وزن نسبی هر یک از زیر معیارها نسبت به همدیگر به دست می‌آید. به‌منظور تعیین وزن نسبی ماتریس معیارها و زیر معیارها مراحل زیر انجام می‌شود:

---

[1] Expectations

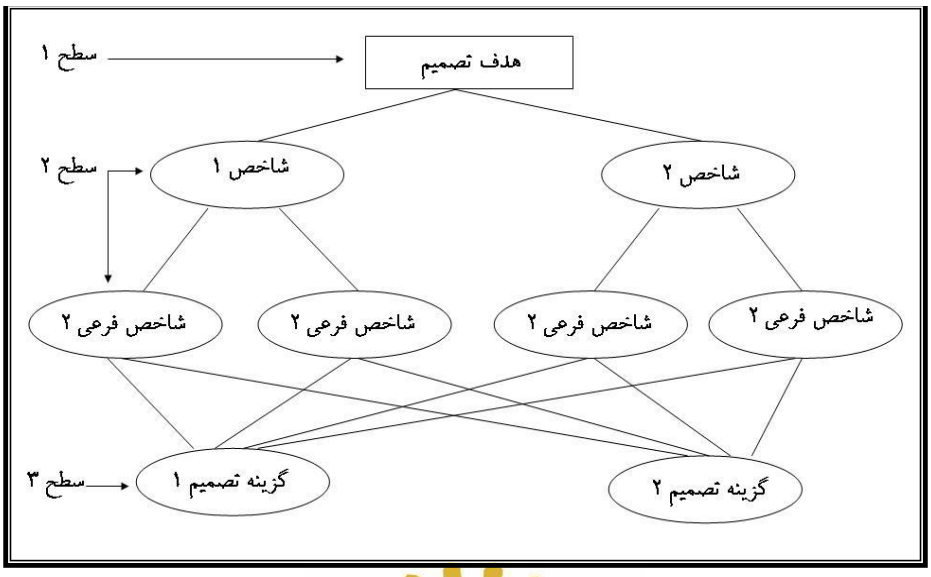
- جمع کردن مقادیر هر ستون ماتریس دوتایی؛
- تقسیم نمودن هر مؤلفه ماتریس بر مجموع ستونش (ماتریس حاصل، ماتریس نرمال شده نام دارد)؛
- محاسبه میانگین مؤلفه‌ها در هر ردیف از ماتریس نرمال شده، یعنی تقسیم کردن مجموع امتیازات نرمال شده برای هر ردیف بر تعداد معیارها. این میانگین‌ها تخمینی از وزن نسبی معیارهای مقایسه شونده را ایجاد می‌کند (محمودزاده، ۱۳۸۹).

۳-۲-۲ فرایند تحلیل سلسله مراتبی

به‌کارگیری این روش مستلزم چهار قدم عمده زیر می‌باشد:

الف) مدل‌سازی

در این قدم، مسأله و هدف تصمیم‌گیری به‌صورت سلسله مراتبی از عناصر تصمیم که با هم در ارتباط می‌باشند، در آورده می‌شود. عناصر تصمیم شامل «شاخص‌های تصمیم‌گیری» و «گزینه‌های تصمیم» می‌باشد. فرایند تحلیل سلسله مراتبی نیازمند شکستن یک مساله با چندین شاخص به سلسله مراتبی از سطوح است. سطح بالا بیانگر هدف اصلی فرایند تصمیم‌گیری است. سطح دوم، نشان دهنده شاخص‌های عمده و اساسی که ممکن است به شاخص‌های فرعی و جزئی‌تر در سطح بعدی شکسته شود می‌باشد. سطح آخر گزینه‌های تصمیم را ارائه می‌کند. در شکل زیر سلسله مراتب یک مساله تصمیم نشان داده شده است (مهرگان، ۱۳۸۳: ۱۷۰).



تصویر۲-۱- نمایش سلسله مراتب یک مسئله تصمیم‌گیری

ب) قضاوت ترجیحی (مقایسات زوجی)

انجام مقایساتی بین گزینه‌های مختلف تصمیم، بر اساس هر شاخص و قضاوت در مورد اهمیت شاخص تصمیم با انجام مقایسات زوجی، بعد از طراحی سلسله مراتب مساله تصمیم، تصمیم گیرنده می‌بایست مجموعه ماتریس‌هایی که به طور عددی اهمیت یا ارجحیت نسبی شاخص‌ها را نسبت به یکدیگر و هر گزینه تصمیم را با توجه به شاخص‌ها نسبت به سایر گزینه‌ها اندازه‌گیری می‌نماید، ایجاد کند. این کار با انجام مقایسات دو به دو بین عناصر تصمیم (مقایسه زوجی) و از طریق تخصیص امتیازات عددی که نشان دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است، صورت می‌گیرد. برای انجام این کار معمولا از مقایسه گزینه‌ها با شاخص‌های i ام نسبت به گزینه‌ها یا شاخص‌های j ام استفاده می‌شود که در جدول زیر نحوه ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم نشان داده شده است.

جدول۲-۱- ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه i نسبت به j	توضیح
۱	اهمیت برابر	گزینه یا شاخص i نسبت به j اهمیت برابر دارند و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	نسبتاً مهمتر	گزینه یا شاخص i نسبت به j کمی مهمتر است.
۵	مهمتر	گزینه یا شاخص i نسبت به j مهمتر است.
۷	خیلی مهمتر	گزینه یا شاخص i دارای ارجحیت خیلی بیشتری از j است.
۹	کاملاً مهم	گزینه یا شاخص مطلقاً i از j مهمتر و قابل مقایسه با j نیست.
۲و٤و٦و٨		ارزش‌های میانی بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهد مثلا ۸، بیانگر اهمیتی زیادتر از ۷ و پایین‌تر از ۹ برای I است.

ج) محاسبات وزن‌های نسبی

تعیین وزن «عناصر تصمیم» نسبت به هم از طریق مجموعه‌ای از محاسبات عددی. قدم بعدی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی انجام محاسبات لازم برای تعیین اولویت هر یک از عناصر تصمیم با استفاده از اطلاعات ماتریس‌های مقایسات زوجی است. خلاصه عملیات ریاضی در این مرحله به‌صورت زیر است.

مجموع اعداد هر ستون از ماتریس مقایسات زوجی را محاسبه کرده، سپس هر عنصر ستون را بر مجموع اعداد آن ستون تقسیم می‌کنیم. ماتریس جدیدی که بدین صورت به‌دست می‌آید، «ماتریس مقایسات نرمال شده» نامیده می‌شود. میانگین اعداد هر سطر از ماتریس مقایسات نرمال شده را محاسبه می‌کنیم. این میانگین وزن نسبی عناصر تصمیم با سطرهای ماتریس را ارائه می‌کند.

د) ادغام وزن‌های نسبی

به منظور رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم، در این مرحله بایستی وزن نسبی هرعنصر را در وزن عناصر بالاتر ضرب کرد تا وزن نهایی آن به‌دست آید. با انجام این مرحله برای هر گزینه، مقدار وزن نهایی به‌دست می‌آید.

۳-۲-۳ سازگاری در قضاوت‌ها

در این مرحله تعیین می‌شود که مقایسه‌های انجام‌شده سازگار هستند یا نه. این مرحله

شامل عملیات زیر است:

۱) تعیین بردار مجموع وزنی به‌وسیله ضرب کردن وزن نسبی اولین معیار در عدد اولین ستون ماتریس مقایسه دوتایی. سپس ضرب نمودن وزن نسبی دومین معیار در عدد دومین ستون و سرانجام جمع نمودن این مقادیر در سطرها

۲) تعیین بردار توافق به‌وسیله تقسیم حاصل جمع بردار وزنی بر وزن نسبی معیاری که در آن سطر ضریب ۱ است.

پس از آن‌که بردار توافق محاسبه شد نیاز به محاسبه مقدار لاندا (λ) و شاخص توافق(CI) است. مقدار لاندا به سادگی برابر با میانگین مقادیر بردار توافق است. محاسبه CI بر مبنای این واقعیت است که λ همیشه بزرگ‌تر یا مساوی تعداد معیارهای تحت بررسی (n) است. n = λ در صورتی است که ماتریس مقایسه دوتایی یک ماتریس سازگار باشد. بنابراین λ -n می‌تواند ملاکی از سازگاری باشد که به‌صورت رابطه زیر نرمال می‌شود.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$$

عبارت CI که از آن به‌عنوان شاخص توافق یاد می‌شود، ملاکی برای انحراف از توافق تلقی می‌شود. همچنین می‌توان نسبت توافق را به طریق رابطه زیر محاسبه نمود:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

که در آن RI شاخص تصادفی بوده و به تعداد n ها اعدادی ثابت هستند. نسبت توافق به صورتی طراحی می‌شود که اگر $CR \leq 0/1$ باشد، سطح قابل‌قبول توافق را در مقایسه‌های دوتایی نشان می‌دهد. اما اگر $CR \geq 0/1$ نشانگر قضاوت‌های ناسازگار می‌باشد که در چنین مواردی باید در مقادیر اصلی ماتریس دوتایی تجدیدنظر و اصلاح شود (محمودزاده، ۱۳۸۹ و مهرگان،۱۳۸۳،ص۱۷۳-۱۷۰). شاخص تصادفی از جدول زیر استخراج می‌شود.

جدول۲-۲- شاخص تصادفی

N	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱٤	۱٥
RI	۰	۰	۰/٥۸	۰/۹	۱/۱۲	۱/۲٤	۱/۳۲	۱/٤۱	۱/٤٥	۱/٤۹	۱/٥۱	۱/٤۸	۱/٥٦	۱/٥۷	۱/٥۹

۳-۳ معرفی مدل‌های یکپارچه

مدل‌های یکپارچه ادبیات برنامه‌ریزی شهری را از اوایل دهه ۱۹۸۰ تحت الشعاع خود قرار دادند. در شرایط کنونی، مدل‌های یکپارچه، مدل‌هایی هستند که اثرات متقابل، روابط و اتصالات بین دو یا چند مؤلفه سیستم فضایی – فعالیت‌های اقتصادی، مناطق، اجتماع و اقتصاد، محیط و اقتصاد و غیره را بررسی می‌کنند و آن‌ها را با کاربری زمین و تغییراتش به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم مرتبط می‌سازند. در اینجا معمولاً مدل‌های یکپارچه‌ای که دارای مؤلفه کاربری زمین باشند یا همان‌طور که اشاره شد کاربری زمین را مستقیماً یا غیر مستقیم با مؤلفه‌های فوق الذکر ارتباط دهند، مدنظر است (Wegener,1986).

مدل‌های یکپارچه، تقریباً در دهه ۱۹۶۰ در خلال «انقلاب کمی» در تحلیل مسائل شهری و منطقه‌ای پدید آمدند. چند مدل یکپارچه پس از شروع دهه ۱۹۶۰ به‌صورت فضایی بسط داده شدند. آن‌ها اثرات متقابل چند بعد از سیستم فضایی را بدون یک چارچوب فضایی مشخص و مرجع بررسی می‌کردند (بعنوان مثال: جمعیت شناختی – اقتصادی، انرژی- اقتصادی، محیط – اقتصادی و غیره). این مدل‌های یکپارچه فضایی، تغییر کاربری زمین را در بیشتر حالت‌ها در نظر نمی‌گرفتند (Briassoulis, 1999).

ویژگی عمومی مدل‌های یکپارچه، علاوه بر اهمیتشان در یکپارچه سازی، این است که آن‌ها عموماً مدل‌های بزرگ مقیاس هستند. در حقیقت، با بررسی مدل‌های بزرگ مقیاس در ادبیات برنامه‌ریزی شهری متوجه می‌شویم که اغلب آن‌ها مدل‌های یکپارچه پوشش داده می‌شود از کلانشهرها آغاز و به مقیاس جهانی ختم می‌گردد.

اساساً معنی یکپارچگی با هدف مدل متفاوت است و این تفاوت در ساختار مدل بازتاب می‌یابد. پنج بعد برجسته یکپارچگی که به طور گسترده‌ای در مدل‌ها دیده می‌شود به شرح زیر می‌باشد:

۱. **یکپارچگی فضایی**: بر اثرات متقابل افقی و یا عمودی بین سطوح فضایی با توجه به پدیده مدلسازی شده، تاکید می‌شود.
۲. **یکپارچگی بخشی**: در مدل، اتصالات و ارتباطات بین دو یا چند بخش سیستم فضایی همچون خرده فروشی، مسکن، حمل و نقل، صنایع کشاورزی و غیره، نشان داده می‌شود.

۳. **یکپارچگی کاربری زمین:** در مدل، اثرات متقابل بین دو یا چند کاربری زمین همچون مسکونی، تجاری، صنعتی و غیره به حساب می‌آید. این بعد از یکپارچگی در بعضی موارد ممکن است معادل یکپارچگی بخشی باشد.

٤. **یکپارچگی اقتصادی – اجتماعی- محیطی**: در مدل، اتصالات بین دو مؤلفه (کوچکترین اتصال) از چند مؤلفه سیستم فضایی همچون اقتصادی – محیطی، اقتصادی-اجتماعی، (بعنوان مثال جمعیت)، اقتصادی – انرژی و غیره را نشان می‌دهد.

۵. **یکپارچگی زیر بازارها:** جایی است در مدل که چگونگی ارتباط زیر بازارهای مختلف اقتصادی را نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال یک نوع ارتباط یکپارچه، روابط بین عرضه و تقاضا را بررسی می‌کند.

باید توجه نمود که بعد زمان همچون ابعاد یکپارچگی بررسی نمی‌شود. مدل‌هایی که بعد زمان در آن‌ها وارد می‌گردد، مدل‌های پویا نامیده می‌شوند. این بعد هم در مدل‌های ساده و هم در مدل‌های یکپارچه دیده می‌شود.

پنج بعد یکپارچگی منحصر بفرد نیستند، در حقیقت هر مدل یکپارچه ترکیبی از دو یا چند بعد از این ابعاد را در بر می‌گیرد. روند نو و جدیدی که در ساختمان مدل‌های یکپارچه دیده می‌شود، دلالت بر استفاده از ابعاد مختلف فوق با تاکید ویژه بر بعد فضایی– مخصوصاً در مدل کاربری زمین– یا پیامدها و خصوصیات محیطی دارد(Briassoulis, 1999).

مدل‌های یکپارچه زیر بر اساس مهم‌ترین ویژگی‌هایشان در مدل اصلی سنتی، گروه‌بندی شده اند:

۱- مدل‌های یکپارچه اقتصاد سنجی؛

۲- مدل‌های یکپارچه کنش متقابل جاذبه‌ای / فضایی؛

۳- مدل‌های شبیه‌سازی شده؛

٤- مدل‌های یکپارچه از نوع داده / ستانده.

۳-۳-۱ مدل‌های یکپارچه شبیه‌سازی شده

تجربه شیوه عمل و رفتار یک سیستم پیچیده در طول زمان را شبیه‌سازی می‌نامیم. با به کارگیری روش شبیه سازی، می‌توان نتایج رفتاری بسیاری از متغیرها را بررسی و

طبقه‌بندی نمود. نقاط ضعف و قوت و نیازمند تحول را دریافت و آن‌ها را در بالا بـردن کارآیی سیستم دخالت داد. همچنین می‌توان روی زمان متغیرها نیـز اثـر گذاشـت و بـه بیان دیگر پدیدارهای کند رفتار را تسریع و پدیدارهای تند رفتار را کنترل و کند نمود.

افزون بر این، شبیه‌سازی ابزاری است در دسـت کسـانی کـه می‌خواهنـد روابـط متقابل میان اجزاء مدل را درک نمایند. با به کارگیری ایـن روش می‌تـوان مکانیسـم‌های پایه هر سیستم را به سرعت و در مدت کوتاهی مورد شناسایی قرار داد. همچنـین ایـن شیوه، ابزار مناسبی برای تصمیم گیری می‌باشد و با استفاده از این روش می‌توان در بین احتمالات رفتاری آینده سیستم، مناسب‌ترین و مطلوب‌ترین را انتخاب نمود.

کاربرد کم یا زیاد تکنیک استفاده از تجربیات گذشته برای پاسخ دادن به سوالات مطرح شده در پیش‌بینی کاربری زمین که طبیعتاً در خلال دوره‌هـای برنامـه‌ریزی پدیـد می‌آیند به پیش‌بینی‌های تولید شده بـر پایـه برنامـه در دهـه ۱۹۵۰ کـه توسـط ابـزاری همچون تکنیک‌های استفاده از تجربیات گذشته صورت می‌گرفت، برمی گـردد. مطالعـه شبکه حمل و نقل منطقه کلانشهری دیترویت و منطقه شیکاگو اولین تلاش‌هایی بودنـد که بیشترین تأثیر را در این زمینه بر جای گذاشـتند. اگـر چـه، تکنیک‌هـای شبیه‌سـازی (کامپیوتری) پیش از دهه ۱۹۶۰ شکل گرفتند اما بهبود تکنیک‌های مدلسازی با توسعه و تکنولوژی اطلاعات موجبات پیشرفت سریع در این زمینه را فراهم نمود.

اولین کاربردهای بزرگ مقیاس شبیه‌سازی مدل‌های بازار مسکن بود. اگرچه ایـن مدل‌ها، مدل‌های یکپارچه مناسب تغییر کاربری زمین نبودند اما بر زیر سیستم‌های ویژه فضای شهری و بازار مسکن متمرکز بودند. آن‌ها نوعی از یکپـارچگی را پـی می‌گیرنـد که:

الف) تقاضا برای مسکن و تخصیص خانوارها در هر زیر بازار مسکن را تحلیل می‌کنند (در روشی شبیه به بسیاری از مدل‌های یکپارچه از نوع جاذبه‌ای ؛

ب) اثر متقابل بین تقاضا و عرضه مسکن را بررسی می‌کنند؛

ج) بازار مسکن را بر اساس تنوع فضایی تفکیک می‌کنند.

مدل‌های زیر به گروه فوق الذکر متعلق هستند:

۱- مدل سانفرانسیسکو CRP : این مدل در اوایل دهه ۱۹۷۰ توسط لیتل تهیه گردید. این مدل، رفتار تقاضا کنندگان و عرضه کنندگان مسکن را در ارتباط با چارچوب بازار مسکن بررسی می‌کند.

۲- مدل شبیه‌سازی شده شهری NBER[۱] , UI[۲] و HVDS[۳]. این سه مدل که در دهه ۱۹۷۰ بسط داده شدند، مدل تقاضای مسکن، مدل عرضه مسکن و مکانیزم وضعیت بازار مسکن را مورد بررسی قرار می‌دادند.

۳- مدل CUFM: این مدل در فاصله سال‌های ۱۹۹٤ تا ۱۹۹۵ توس لندیس طراحی گردید. این مدل با لحاظ نمودن مدل‌های گذشته و جدید، چند خصیصه نو را در بر می‌گیرد. اولین خصیصه توجه به سازندگان خصوصی زمین است. دوم اینکه طرف عرضه بازار مسکن به‌طور کاملاً روشنی توسط سیستم فضایی مرجع بر اساس نظریه واحدهای طراحی شده است. سوم فرض شبیه‌سازی اثرات توسعه کاربری زمین محلی و سیاست‌های توسعه است.

۴- به‌طورکلی CUFM[٤] از اتصال چهار زیر مدل زیر تشکیل شده است:

الف) زیر مدل رشد جمعیتی پایین به بالا

ب) بانک اطلاعات فضایی

ج) زیر مدل تخصیص فضایی

د) زیر مدل الحاقی – یکسان سازی

از طرفی تعدادی از طراحان برای شبیه‌سازی کردن روابط میان مؤلفه‌های سیستم شهری/کلانشهری در عرصه‌ای وسیع‌تر از یکپارچگی تلاش می‌نمودند. بنابراین به تدریج در ادبیات مدل‌های یکپارچه شهری مدل‌های شبیه‌سازی شده پویا بوجود آمدند.

۳-۳-۲ مدل‌های یکپارچه شبیه‌سازی شده پویا

---

[۱] National Bureau of Economic Research

[۲] Urban Institute

[۳] Harvard Urban Development Simulation

[٤] California Urban Furniture Model

مهم‌ترین کاربردهای تکنیک شبیه سازی، در مدلسازی سیستم‌های شهری و منطقه‌ای می‌باشد که علاوه بر پیچیدگی مدلسازی این سیستم‌ها، حجم اطلاعات وسیعی نیز مورد نیاز است. اولین مدل پویایی شهری شناخته شده، تجارب مدل شبیه‌سازی شده فورستر(۱۹٦۹) بود که اگرچه مدلی فضایی بود اما به همه کاربری‌های زمین نمی‌پرداخت. واگنر (۱۹۹٤) دوازده مدل شهری عملی که در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ ساخته شده‌اند را به‌طور گذرا مورد بررسی و مقایسه قرار می‌دهد، که چند مورد از آن‌ها به‌طور گسترده کاربری زمین را برنامه‌ریزی می‌کنند. این موارد شامل POLIS، CUFM، ITLUP، TRANUS، LILT، MEPLAN، IRPUD در اینجا ما فقط مدل‌هایی را که ارتباط کاملاً مستقیم و بسته‌ای با تحلیل تغییرات کاربری زمین دارند و ارائه کننده شیوه مدل‌سازی در منطقه خود هستند را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

- **مدل دورتموند**

واگنر مدل شبیه‌سازی شده پویای چند سطحی اقتصادی و جمعیت شناختی توسعه منطقه دورتموند آلمان را برای ثبت رشد و افول شهری و فرآیندهای آن بسط و توسعه داد. هدف این مدل شبیه‌سازی کردن تصمیماتی در خصوص مکان صنعت، سازندگان مسکونی و خانوارها، مهاجرت منتج شده و الگوهای اجتماعی، توسعه کاربری زمین و اثرات سیاست‌ها و برنامه‌های عمومی در مناطق دارای توسعه صنعتی، زیر ساخت‌ها و مسکن می‌باشد. این مدل برای شهر دورتموند متشکل از ۳۰ منطقه و ٤۰ زیر منطقه است. موضوع کلی این مدل مطالعه انطباق متغیر درون زا مناطق شهری با تغییر شرایط متغیر برون زا از طریق تصمیمات شخصی و عمومی است. این مطالعه در اثر مشاهده و بررسی چند مدل در فاصله دهه ۱۹۷۰ میلادی شروع گشت، بدلیل اینکه آن مدل‌ها قادر به تحلیل علل اصلی رکورد شهری نبودند. بدین معنی که آن‌ها فاقد وضوح فضایی لازم برای محاسبه تراکم غیر اقتصادی و کمبود منابع (مخصوصاً زمین) بودند. بیشترین مدل‌های توسعه فضایی شهر برای تخصیص رشد ساخته می‌شوند و در خصوص بیان کردن مقوله افول شهری ناکام می‌مانند. فقط تعداد کمی از آن‌ها بعضی از علل زوال شهری را هم‌چون پیری جمعیت، رکود اقتصادی، زیرساخت‌های کهنه و منسوخ و کمبود زمین قابل ساخت، بررسی می‌کردند. یکی از دلایل پیشرفت واگنر برای رفع نقطه ضعف مدل‌های شهری، عدم وجود نظری رفتار تصمیم فضایی عوامل شهری

همچون شرکت‌ها، خانوارها و افراد می‌باشد، مدل او در تلاش است تا چنین نظریه‌ای را ادامه دهد. مدل دورتموند با سه سطح فضایی سازمان یافته است:

الف) ایالت

ب) منطقه شهری

ج) شهر و مناطق

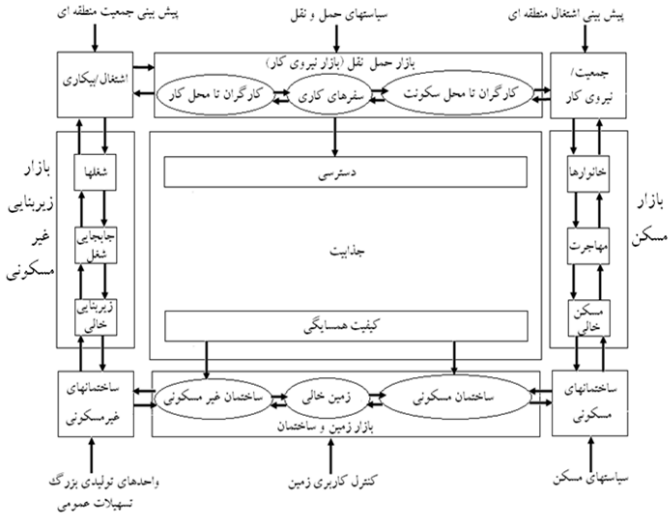
بطور عملکردی همچون بازارهای نیروی کار تعریف شده اند. این مدل رقابت مناطق را برای جذب صنایع و مهاجرین را تحت هر شرایط داخلی پیش‌بینی می‌کند. سیاست‌های ایالتی در قالب کمک‌های مالی دولت جهت توسعه صنعتی، برنامه‌های مسکن، سرمایه گذاری زیرساخت‌ها در مناطق ویژه، تصمیمات مکان‌یابی یا جابجایی بزرگ مقاس توسط شرکت‌های صنعتی مادر برشمرده می‌شود. این مدل پیش‌بینی‌های اشتغال صنعتی، سن، جنس و ملیت جمعیت در هر ۳٤ منطقه بازار نیروی کار و جریان‌های مهاجرت بین آن‌ها را نشان می‌دهد.

دومین سطح مدل منطقه شهری را به ۳۰ منطقه تقسیم‌بندی می‌کند. تصمیمات مکانی درون منطقه‌ای صنایع، سازندگان مسکونی و خانوارها، مهاجرت متنج شده و الگوی رفت و آمد، توسعه کاربری زمین و اثرات برنامه‌ها و سیاست‌های عمومی در مناطق توسعه صنعتی، مسکن و زیر ساخت‌ها را پیش‌بینی می‌کند. خروجی‌های این مدل اشتغال صنایع، جمعیت بر اساس سن، جنس و ملیت خانوارها بر اساس درآمد، اندازه، سن و ملیت، محل اقامت براساس اندازه، کیفیت، مدت اجاره و نوع ساختمان و کاربری زمین بر اساس گروه‌بندی کاربری زمین برای هر ۳۰ منطقه شهری به‌علاوه حجم مهاجرت و رفت و آمد بین مناطق می‌باشد.

سرانجام سومین سطح مدل، خروجی‌های دومین سطح مدل را به‌عنوان ورودی برای تخصیص بهینه فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده در هریک از مناطق ۳۰ گانه سطح دوم دریافت می‌کند. تکیه گاه اجرایی مدل واگنر به دومین سطح مدل – منطقه شهری – بر می‌گردد که با مدلسازی توزیع فضایی فعالیت‌ها در منطقه شهری ارتباط می‌یابد.

این مدل در فواصل دو ساله تا افق ۲۰ ساله را مورد بررسی و پیش‌بینی قرار می‌دهد. این مدل ورودی خود را از اطلاعات منطقه‌ای سطح اول که، اشتغال (٤۰ بخش صنعتی)، جمعیت (۲۰ دوره ۵ ساله)، گروه‌بندی خانوارها (براساس خصوصیات ملیت،

سن سرپرست خانوار، درآمد و اندازه خانوار)، ۳۰ نوع مسکن (براساس خصوصیات نوع ساختمان، مدت اجاره، کیفیت و تعداد اتاق)، ساختمان‌های صنعتی و تجاری، تأسیسات عمومی، ۳۰ گروه کاربری زمین که ۱۰ مورد آن با مناطق مسکونی ارتباط می‌یابد و شبکه‌های حمل و نقل را دریافت می‌کند. رشد و رکود شهری در دوره‌های توزیع و توزیع مجد فضایی سه فعالیت اصلی شهر: اشتغال، مسکن و جمعیت، مدلسازی می‌شود. پایه ساختار مدل در شکل زیر نشان داده شده است.



تصویر۲-۲- فرآیند سیستماتیک مدل یکپارچه کاربری زمین/ حمل و نقل
(Brissoulis, 1999)

۳-۳-۳ مدل‌های یکپارچه شبیه‌سازی شده کاربری زمین / حمل و نقل پویا

مهم‌ترین طبقه از مدل‌های شهری/ کلانشهری شناخته شده، مدل یکپارچه کاربری زمین/حمل و نقل است که طراحی آن در فاصله دهه‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ میلادی آغاز گشت و تا کنون ادامه یافته است. هدف کلی آن‌ها مدلسازی هم‌زمان ماهیت کاربری زمین و اثرات متقابل حمل و نقل و تصمیمات اخذ شده در مناطق شهری و کلانشهری و بالاخره استفاده در تحلیل اثرات فضایی (کاربری زمین) تغییرات در سیستم حمل و نقل و یا مکان فعالیت‌ها می‌باشد. اتصال کاربری زمین– حمل و نقل همیشه مهم‌ترین بوده است به‌علت اینکه حتی در عصر اطلاعات، اتصال‌های فیزیکی بین بازارهای متنوع

زمین در سیستم شهری توسط حمل و نقل عملی می‌گردد. پیش از بحث در خصوص انواع مدل‌های این گروه، ویژگی‌های اصلی مدل‌های یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل شبیه‌سازی شده را از نظر می‌گذرانیم.

تا زمانی که تحقیقات بر روی مدل‌های یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل آغاز گشت، مدلسازی و برنامه‌ریزی کاربری زمین جدا از برنامه‌ریزی حمل و نقل صورت می‌گرفت. نقصان اصلی، مدلسازی جداگانه سیستم‌های کاربری زمین و حمل و نقل این است که بازخورد بین آن‌ها نادیده گرفته می‌شود. سیستم حمل و نقل ممکن است موجب توزیع فضایی مجدد فعالیت‌ها – نظم مجدد جمعیت و اشتغال در فضا شود. در این روند، الگوهای تغییر داده شده فعالیت‌ها بر سیستم حمل و نقل اثر می‌گذارند. در این مسیر، واکنشی زنجیری موجبات حرکت در منطقه شهری را فراهم می‌کند. همچنان که گوردون و مور (۱۹۸۹) می‌گویند:

«هر دوی این رهیافت‌ها جهت ساختن مدل شهری (مکان فعالیت‌ها و حمل و نقل) اگر چه مکمل اند اما به یک میزان ناقص هستند... هزینه‌های ترافیک و ازدحام در فرایند تخصیص کاربری زمین و در اثر گردش تخصیص مشخص می‌شوند». بنابراین به تدریج سعی گردید که این مشکل با مدل‌های یکپارچه کاربری زمین/حمل و نقل حل گردد. اولین خط مشی توسعه مدل‌های یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل رشد بسیار زیاد مدل‌های جاذبه‌ای و کنش متقابل فضایی مانند تغییر لحظه‌ای و سریع ویلسون همچون مدل‌های بیشینه کننده بی نظمی است. این مدل‌ها هم مثل مدل‌های حمل و نقل که جریان‌های حمل و نقل بین مبداء و مقصد را پیش‌بینی می‌کنند و هم مثل مدل‌های تخصیصی که جمعیت و اشتغال را به مناطق اختصاص می‌دهند، استفاده می‌شوند. این دو جنبه از مدل‌های کنش متقابل فضایی ابزاری را برای مدلسازی در یک مدل یکپارچه که اتصال بین دو یا چند زیر سیستم فضایی شهری است، مهیا می‌کند.

خط مشی دیگر توسعه مدل‌های کاربری زمین / حمل و نقل یکپارچه شامل ترکیب تخصیص فعالیت با مدل حمل و نقل برای مدلسازی همزمان، اتصال کاربری زمین—حمل و نقل است. چند مدل کاربری زمین– حمل و نقل یکپارچه از اواسط دهه ۷۰ میلادی بر اساس این خط مشی ساخته شدند، که پنج مدل از آن‌ها

شـامل: ITLUP، TRANUT،MEPLAN، CATLA و URBANSIM در ادامـه آمـده است[۱] (Briassoulis,1999).

• مدل یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل ITLUP

یکی از معروف‌ترین مدل‌هایی که براساس فرمول مدلسازی لاری سـاخته شـده اسـت، بسته نرم افزاری کاربری زمین حمل و نقل یکپارچه پاتمن است. ITLUP تکامـل یافتـه طرح تحقیقاتی است که توسط دانشکده حمـل و نقـل و توسـعه زمـین ایجـاد گردیـد، ITLUP بـدون جزئیـات و ارتباطـات کوچـک آن در شـکل نشـان داده شـده اسـت. ورودی‌های مدل عبارتند از: الف) توصیفات توزیع فضایی اشتغال و سکونت سال پایـه ب) خصوصیات شبکه حمل و نقل بـدون بارگـذاری سـال پایـه ایـن اطلاعـات بـرای برآوردی مقدماتی و عمومی از سفرهای منطقه شهری مورد استفاده قرار می‌گیرنـد. اگـر توزیع فضایی فعالیت‌های سال پایه تغییر نکند، سفرهای برآورده شده روی شبکه حمـل و نقل آتی بصورتی بارگذاری خواهد شد کـه، خصوصـیات آن (هزینـه و زمـان سـفر) حجم ترافیکی شبکه را منعکس کند. ویژگی‌های شبکه با اطلاعات توزیع فضـایی سـال پایه و پیش‌بینی کل کنترل‌های منطقه جهت تولید برآوردی آزمایشـی از توزیـع فضـایی فعالیت‌ها در سال افق مورد استفاده قرار می‌گیرد. این برآورد بر شبکه حمل و نقل آتـی بارگذاری می‌شود که خصوصیات تغییر داده شد جهت تخصیص مجدد توزیـع فضـایی فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده، مورد استفاده قرار گیرد.

این مرحله با اولین برآورد آزمایشی مقایسـه می‌گـردد. اگـر بـین آن‌هـا اختلافـی وجود نداشت، تعادل حاصل شده و انجام مراحل مدل به پایان می‌رسد. اگر بـین آن‌هـا اختلافی وجود داشت، سفرهای جدید تولید شده بر روی شـبکه بارگـذاری می‌شـود و این شیوه تکرار می‌گردد. ظاهراً در این نوع مدلسـازی کـاربری زمـین – حمـل و نقـل بازخوردهایی میان دو مؤلفه سیستم شهری– کاربری زمـین و حمـل و نقـل – در نظـر گرفته می‌شوند. بدین ترتیب مدل‌های کاربری زمین و حمـل و نقـل در مـتن مـدل‌های

---

[۱] ITLUP از مدل‌های مکانی و حمل و نقل، دارای کنش متقابل فضایی استفاده می‌کند در حالی‌که سایر مـدل‌ها بـه ترتیب بر اساس ساختار داده– ستانده فضایی و چارچوب نظری مطلوبیت تصادفی ساخته شده اند

یکپارچه‌ای که ابتدا به آن‌ها اشاره گردید، بکاربرده می‌شوند و با بحث یکپارچگی دنبال می‌گردند.

مدل کاربری زمین که ابتدا برای ITLUP انتخاب شده بود، مدل تخمینی کاربری زمین (PLUM)، مشتق شده از مدل لاری بود. PLUM توزیع فضایی مشخصی از اشتغال پایه را پذیرفته و سپس توزیع فضایی جمعیت (سکونتگاه‌ها) و اشتغال غیر پایه (اساساً خرده فروشی) را تولید می‌کند. فرم معمول مدل مکان گزینی مسکونی، با معادله زیر نشان داده می‌شود:

$$NI = G \sum_{i} EjPij$$

Ni تعداد افرادی که در منطقه i زندگی می‌کنند.

Ej تعداد شاغلینی که در منطقه j کار می‌کنند.

Pij احتمال این‌که شخصی که در منطقه j کار می‌کند در منطقه i زندگی کند.

g عامل تنظیم مقیاس

احتمال Pij عنصر اصلی این معادله می‌باشد که خود دو مؤلفه را در بر می‌گیرد:

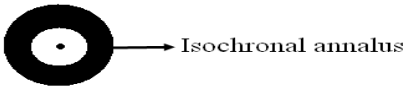
تابع سفر و اندازه جذابیت، که در نسخه‌های قبلی PLUM عنصر جذابیت وجود نداشت. تابع سفر در همه نسخه‌های PLUM به شکل زیر بوده است:

$$Pc = \frac{B}{C2}\exp(x - \frac{B}{C})$$

که Pc احتمال سفر (از نظر زمان سفر و هزینه سفر) c و x و B پارامترهای مشتق شده به روش تجربی می‌باشند.

در نسخه بعدی PLUM، دو مورد از اصلاحات در محاسبه احتمالات سفر منظور گردید. اولین اصلاح مربوط به محاسبه اصلی احتمال سفر به یک منطقه بود، بطوریکه بجای طبقه‌بندی احتمال سفر به یک منطقه بود، بطوریکه بجای طبقه‌بندی احتمال سفر به یک ناحیه حلقوی که همه مناطق آن فاصله یکسانی از مرکز حلقه (دایره) دارد توسط تعداد منطقه‌های واقع در آن ناحیه حلقوی، احتمال سفر به این ناحیه را با هزینه سفر به این ناحیه طبقه‌بندی نمود. دومین اصلاح مربوط به اندازه جذابیت محل

سکونت در پایان سفرکاری است، اساساً ظرفیت ملک اجاره‌ای مسکونی یا همان گونه که اندازه فرصت‌ها نامیده می‌شد، در عبارت زیر آمده است:



$$Ui = L_i^v \frac{Hi}{Li}$$

Ui اندازه فرصت‌های توسعه مسکن جدید در منطقه i

L_i^v و L_i^r به ترتیب وسعت زمین مسکونی و غیر مسکونی (خالی) در منطقه i

Hi تعداد واحدهای مسکونی در منطقه i می‌باشد.

اصلاحات فوق اندازه جذابیت را برای انعکاس بهتر وضعیت زیر ساخت موجود که مؤثر بر پتانسیل توسعه منطقه است، معرفی می‌کند.

برای برآورد بهتر سفرهای تولید شده در مناطق شهر، مدل جزیی تعیین مناطق مسکونی (DRAM) که بعد از اولین نسخه کامل شده ITLUP توسعه داده شد، انواع سفرهای زیر را توضیح می‌دهد:

الف) کار به خانه؛

ب) کار به خرید؛

ج) خانه به خرید.

با نرمال‌سازی احتمالات سفر (طبقه بندی هر Pij با جمع سفرها از همه مراکز به یک منطقه مقصد) مدل مکان گزینی مسکونی منتج شده اساساً یک مدل کنش متقابل فضایی تک قیدی است. بیشتر پیشرفت‌های این مدل در شکل نهایی از ترکیب اندازه جذابیت چند گونه‌ای یک منطقه با مالکان مسکونی (با نوع موجر) و تابع سفر دو پارامتری، حاصل شده است. برای محاسبه مکان اشتغال غیر پایه (یا جمعیت – خدماتی)، یک مدل اثر متقابل فضایی تک قیدی (EMPAL)، همچون شکل زیر فرمول سازی می‌گردد:

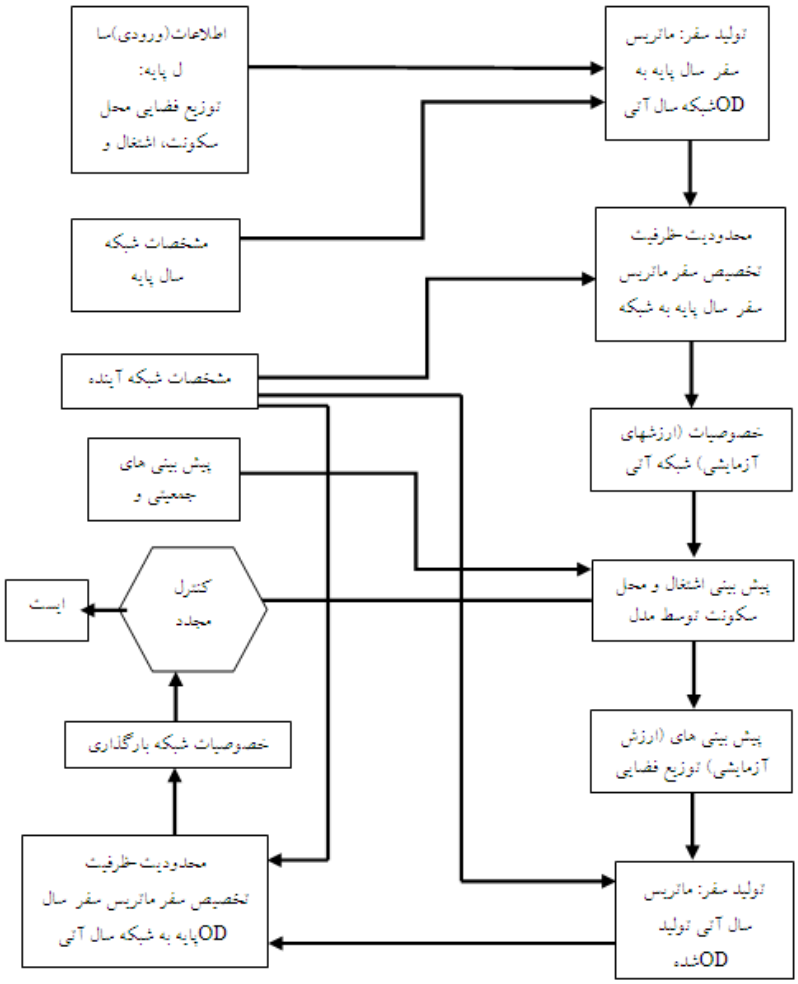
$$Sij=A_iY_iN_j^R f(cij)$$

$$Ai = [\sum_j w_j^R f(cij)]^{-1}$$

Sij تعداد افرادی که در منطقه i زندگی می‌کنند و در منطقه j خریدهای خود را انجام می‌دهند.

Yi قدرت خرید مصرف کنندگانی که در منطقه i زندگی می‌کنند.

F(cij) تابع هزینه همگانی سفر بین منطقه i و j.



تصـــویر۲-۳- فرآینـد سیسـتماتیک مـدل یکپارچـه کـاربری زمـین/ حمـل و نقـل (Brissoulis, 1999)

مدل EMPAL اشتغال را با استفاده از قابلیت دسترسی، جمعیت، و کـل اشـتغال، دوره قبلی (t-1) به موازات تحلیل مناطق در دوره زمانی در دوره زمانی پیش‌بینی (دوره t) تعیین می‌کند. تقسیم‌بندی اشتغال به‌صورت بخشی ممکن است به‌صـورت دو بخـش صنعتی (سبک و سنگین)، یک بخش غیر صنعتی پایه و یک بخش غیرپایه (بـرای مثـال خرده فروشی) ارائه شود.

مدل‌های حمل و نقل استفاده شده در ITLUP، بسته نرم‌افزاری مدل حمل و نقلی که توسط گروه علوم برنامه‌ریزی دانشگاه پنسیلوانیا بسط داده شده بود، در این مدل مورد استفاده قرار گرفت. این بسته نرم افزاری روش‌هایی برای کدگذاری شبکه، ترسیم شبکه و چند روش تخصیص ترافیک را در بر می‌گیرد. تحلیل حمل و نقل شامل چهار عامل می‌گردد: تولید سفر، توزیع سفر،تخصیص سفر و تقسیم کردن رونمایی. روش تخصیص سفر مستلزم داشتن ماتریس سفر به مقصد اصلی مورد نظر، به‌صورت متغیر برون زا و مشخص نمودن مسیرهایی جهت انتقال این سفرها به شبکه حمل و نقل می‌باشد. روش تخصیص سفر در ITLUP بیشتر الگوریتم پیشرفته جهت تخصیص سفر و طبقه‌بندی مدل (شیوه‌های مختلف حمل و نقل) می‌باشد.

نمود مهم مدل یکپارچه، یکپارچگی مدل کاربری زمین به مدل حمل و نقل است. در ITLUP این یکپارچگی از طریق تولید سفر انجام می‌پذیرد. مدل‌های کاربری زمین، توزیع محل‌های سکونت و اشتغال غیر پایه را به مناطق سیستم شهری انجام می‌دهند. از این توزیعات یک مجموعه سفرهایی –ماتریس مقصد اصلی(OD) – برای ورود به مدل شبکه حمل و نقل تولید می‌گردد. ماتریس‌های سفر شخصی که بدین ترتیب تولید می‌شوند پس از تغییر یافتن به سفرهای با وسایل نقلیه توسط روش‌هایی خاص، بر روی شبکه حمل و نقل بارگذاری می‌شوند. با توجه به اتصال مدل‌های کاربری زمین و حمل و نقل بسادگی شکل اصلی مدل کاربری زمین در معادله (٤-١) مورد استفاده قرار می‌گیرد و به‌صورت زیر دنبال می‌گردد: $Tij = gEjPij$

که Tij تعداد سفرهای منطقه i به منطقه j است.

بعلت اینکه احتمالات سفر، Pij که در شکل نهایی کاربری زمین بکار رفته، تناسب سازی می‌شود- هدایت نمودن به شکل مدل کنش متقابل فضایی تک قیدی معادله (٢-٤)، به‌طور حتم مجموع سفرهایی که بدین ترتیب تولید شده اند با مجموع جمعیت و اشتغال برآورد شده آتی که به‌صورت متغیر برون زا می‌باشند، برابر است. این اتصال فرایند محاسبه بکار رفته در ITLUP، ماتریس سفری هماهنگ با توزیع فضایی سازندگان سفر، مبدا و مقصد سفرآنها، نتیجه می‌دهد.

ITLUP در دوره‌های تحلیلی که در کتاب پاتمن در سال ١٩٨٣ بحث شده، تحلیل‌های زیر را شامل می‌شود:

۱) توزیع مجدد اشتغال پایه؛
۲) اتصال شاهراه ها؛
۳) کنترل کاربری زمین؛
٤) رشد یا کاهش منطقه‌ای تغییرات پهنه منطقه در هزینه‌های حمل و نقل.

اضافه بر روش‌های بسط داده شده فوق، نتایجی که از مدل ITLUP حاصل می‌شد، جهت تخمین اثرات حمل و نقل، اثر مکان و سیاست‌های کاربری زمین بر کیفیت هوا مورد استفاده قرار می‌گرفت. ITLUP توسط چند آژانس برنامه‌ریزی در ایالت متحده به هدف اتخاذ تصمیمات کاربری زمین و حمل و نقل بکار گرفته شده است. LILT همانند ITLUP شبیه مدل لاری برای منطقه کلانشهری لیدز توسط ویلسون و همکارانش ساخته و سپس در سال ۱۹۸۳ توسط مکت بسط داده شد که در چند شهر انگلیسی و خارج از آن بکار گرفته شد.

- **مدل یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل MEPLAN**

«مدل MEPLAN» که توسط «اچ نیک» ارائه شده، همانگونه که قبلاً توضیح داده شد یک زیر مدل، مدل لاری است که بر اساس نظری اقتصاد پایه شکل گرفته است. تعیین مکان استقرار خانوار از طریق مکان‌های اشتغال پایه صورت می‌گیرد و سپس مشاغل خدماتی مورد نیاز برای خدمات رسانی به این خانوارها محاسبه می‌گردد. آنچه که باعث تمایز این مدل از سایر زیر مدل‌های لاری می‌گردد طرح اقتصادی است که در این مدل سه ایده را به یکدیگر پیوند می‌دهد. سه ایده مزبور عبارتند از : مدل داده – ستانده، تابع قیمت و سود تصادفی.

«مدل MEPLAN» شامل سه بخش اصلی و یک بخش به‌عنوان بخش ارزیابی می‌باشد. این بخش‌ها عبارتند از:

LUS: بخش اقتصادی کاربری اراضی شهری/ منطقه‌ای که تقاضا برای داده‌ها را جهت تولیدات پایه در مناطق تخمین می‌زند؛

FRED: بخش اتصالی که جریانات را از نقاط تولید و مصرف در مناطق به جریانات کالاها و مردم بر می‌گرداند؛

TAS: بخش حمل و نقل که جریانات مذکور را به وسایل سفر و مسیرها تخصیص

می‌دهد. تکرار سیستم مدل همراه باز خوردی به شکل هزینه جهت تعادل بخش‌های کاربری اراضی و حمل و نقل نیاز است و در نهایت بخش چهارم؛
EVAL: ارزیابی اثرات کاربری اراضی و حمل‌ونقل را از طریق تحلیل‌های هزینه فایده یک سیاست خاص ارائه می‌نماید.

این مدل از جمله مدل‌هایی است که از روش اقتصاد کلاسیک درون بخشی (۰-۱) که در سال ۱۹۶۷ توسط لئونتیف ارائه گردید، استفاده می‌کند.

زمین و حمل و نقل در مدل (MEPLAN) به‌عنوان دو بازار موازی و متعامل رفتار می‌کنند. تقاضا برای حمل و نقل، مستقیماً از کنش‌های پیش‌بینی شده توسط سیستم اقتصادی تعریف شده در مدل کاربری اراضی محاسبه می‌شود. اتصال بین مدل‌های کاربری اراضی و حمل و نقل، جریانات تجاری شامل کارگر، منابع و خدمات را به ماتریس‌های وسایل ویژه سفر منتقل می‌کند. کاربری اراضی توسط الگوی مصرف و قابلیت‌های دسترسی حمل‌ونقل دوره قبل تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد و زیر ساخت‌های موجود و الگوهای جدید فعالیت حاصله از کاربری اراضی، حمل و نقل را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند.

مدل کاربری اراضی به جزئیات بیشتری نیاز دارد. در این مدل، کالاها، خدمات و نیروی کار موجود در خانوارها در طبقه‌های مختلف یا «عوامل» دسته بندی می‌شوند. تعدادی از عوامل در تولید سایر عوامل، در یک چارچوب تعریف شده بکار می‌روند. T_{cj}^{n}، مصرف کل هر یک از n عامل است که در کاربری اراضی منطقه j که به‌صورت معادله زیر تعریف می‌شود:

$$T_{cj}^{n} = D_{cj}^{n} + Q_{cj}^{n}$$

$$D_{cj}^{n} = \sum_{m} aj^{mn} \times T_{gj}^{m}$$

n,m = عوامل مختلف تولید

$aj^{mn}j$ = ضریب تقاضا برابر با حجم عامل n مصرف شده در تولید عامل m در منطقه j

Q_{cj}^{n} و D_{cj}^{n} = عناصر درونزا و برون زای حجم کل عامل n مصرف شده در منطقه j

T_{gj}^{m} = حجم کل عوامل m تولید شده در منطقه j این عامل ممکن است اشتغال در بخش خرده فروشی باشد.

قیمت مصرفی در این مدل از معادله زیر پیروی می‌کند:

$$a^{\mathrm{mn}}j = a^{*mn}j + b.\exp[-a^{mn}(T_{Pj}^{n})]$$

$a^{*mn}j$ = مصرف ثابت

T_{Pj}^{n} = قیمت مصرفی یک واحد از عامل n در منطقه j

a = پارامتر حساسیت قیمت

b = ضریب ثابت

انتقال عوامل بین کاربری اراضی مناطق، توسط تقاضای بوجود آمده از طریق تولید وارداتی دیگر مناطق با استفاده از مدل Logit زیر معرفی می‌شود:

$$T_{ij}^{n} = T_{cj}^{n}[\exp(\lambda^{n}V_{i}^{n}) \mid \sum_{i}\exp(\lambda^{n}V_{i}^{n})]$$

که هانت T_{i}^{n} را به‌صورت زیر تعریف می‌کند:

$$V_{i}^{n} = T_{bi}^{n} + D_{ij}^{n} + S_{i}^{n} + Q_{\varepsilon i}^{n}$$

T_{ij}^{n} = حجم عامل n تولید شده در منطقه i و مصرف شده در منطقه j

λ^{n} = پارامتر پراکنش مرتبط با توزیع تولید عامل n

T_{bi}^{n} = هزینه تولید یک واحد از فاکتور n در منطقه X

D_{ij}^{n} = عدم مطلوبیت سفر بین مناطق i و j

S_{i}^{n} = احتمال تولید یک واحد از عوامل n در منطقه i

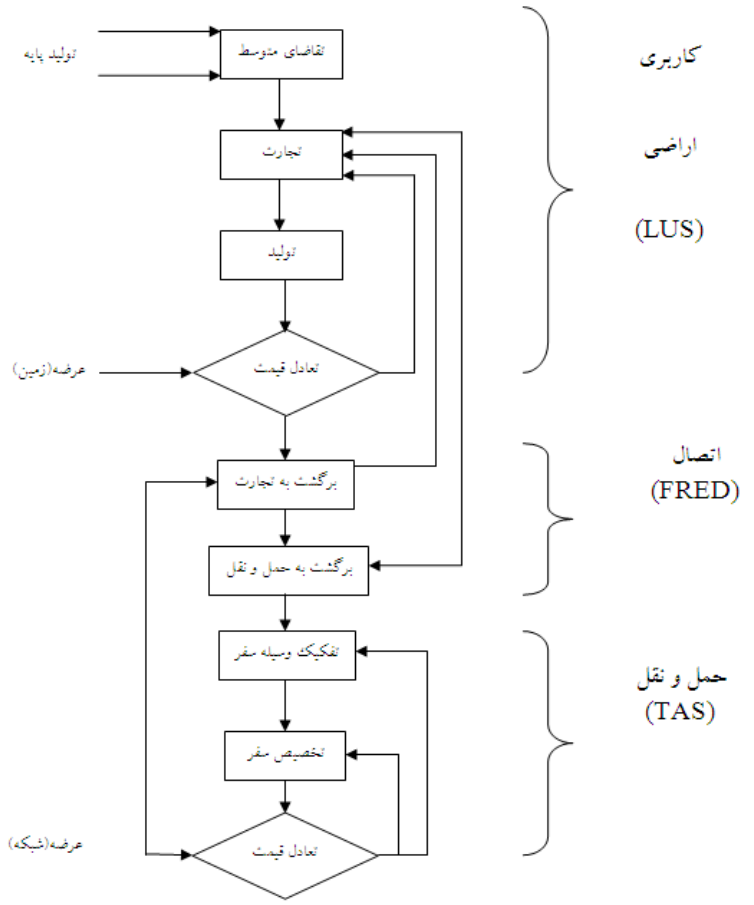
$Q_{\varepsilon i}^{n}$ = عدم مطلوبیت منطقه ویژه مرتبط با عامل تولیدی n در منطقه i

T_{pi}^{n} = قیمت مرتبط با مصرف یک واحد از عامل n که به دو روش قابل محاسبه است. یک روش این است که آنرا به‌عنوان میانگین وزنی هزینه تولید و حمل عامل در منطقه i به علاوه هزینه حمل آن به منطقه j به‌صورت معادله زیر به‌دست آورد.

$$T_{pj}^{n} = \sum(T_{ij}^{n} \mid T_{cj}^{n})(T_{bj}^{n} + \delta_{ij}^{n}) + Q_{Pj}^{n}$$

δ_{ij}^{n} = هزینه پولی حمل یک واحد از عامل n از منطقه i به j

Q_{Pj}^{n} = عامل برونزای قیمت در منطقه j



تصویر۲-٤- فرآیند مدل یکپارچه کاربری زمین/حمل و نقل MEPLAN (Echenique, 1994)

روش دوم این است که برای ایجاد آن می‌توان به‌عنوان قیمت بازار کـه از تعـادل بین عرضه و تقاضا برای عامل n در یک منطقه بوجـود می‌آیـد، از یـک فرآینـد تکـرار استفاده کرد:

$$T_{pi}^{n} = T_{pi}^{n}[\sum_{i}(t_{ij}^{n} \mid s_{j}^{n})]^{(1/\lambda^{n})}$$

T_{pi}^{n} = قیمت مصرف واحد عامل n در تکرار مدل قبل

$= s_j^n$ موجودی کل عامل n در منطقه (Echenique,1994)

این مدل در مناطق مختلف جهان از جمله در کمبریج انگلستان؛ سانتیاگو شیلی؛ سائوپوئلو در برزیل؛ تهران ایران؛ و بیلبائو در اسپانیا مورد استفاده قرار گرفته است. آخرین کاربرد مدل در منطقه جنوب شرق انگلستان بوده است.

- TRANUS (مدل یکپارچه کاربری زمین/حمل ونقل) و
- CATLAS (مدل یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل منطقه شیکاگو)

مدل‌های TRANUS و CATLAS بر خلاف چارچوب نظری کنش متقابل فضایی یا جاذبه‌ای کلاسیک در مدل‌های پیشین، از چارچوب نظری مطلوبیت تصادفی استفاده می‌کنند. به نظر مک فادن نظری مطلوبیت تصادفی رفتار عوامل شهری همچون سرمایه گذارها، خانوارها، شرکت‌ها و مسافرین را توضیح داده و پیش‌بینی می‌کند. مدل‌های مطلوبیت تصادفی، با توجه به محدودیت پراکندگی پیامدهای شانسی که خصوصیات دیده نشده گزینه‌ها را به حساب می‌آورد، اختلاف بین سلایق تصمیم گیرندگان و تردید یا عدم وجود اطلاعات انتخاب بین گزینه‌ها را پیش‌بینی می‌کند.

برای پدیده مدل‌سازی مناسب‌ترین رهیافت این است که متغیرهای تحت بررسی ناپیوسته باشند (شبیه انتخاب محل سکونت، کاربری اراضی، رفتار خرید)، از این رو تحلیل نهایی (خصوصیات مدل‌های بیشینه کننده مطلوبیت پیوسته کلاسیک) نمی‌تواند به‌طور رضایت بخشی آن‌ها را کنترل کند. به‌عنوان مثال مدل‌های تعادلی ماس – میلز، قیمت‌های مسکن بازتابی از محدودیت شرایط بهره وری نهایی با تعادل رقابتی بلند مدت می‌باشد، که نه شاید این حالت در کوتاه مدت یا وقتی که ذخیره سرمایه با دوام است همچون حالت همراه مسکن باشد. مدل‌های انتخاب صفر و یک ترسیم نظری مطلوبیت تصادفی هستند بطوریکه انتخاب بیشینه مطلوبیت همچنان مسأله توابع مطلوبیت تصادفی هستند. به‌طوری‌که انتخاب بیشینه مطلوبیت همچنان مساله توابع مطلوبیت تصادفی است. توضیح مختصر خصوصیات پایه مدل‌های انتخاب صفر و یک به همراه ارائه مدل‌های TRANUS و CATLAS آورده می‌شود.

با حالت فردی شروع می‌کنیم، مطلوبیت مشاهده شده فرد S با انتخاب عامل K ارتباط می‌یابد و Usk در وضعیت تصمیم گیری به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$U^{sk} = U^s(X^k, S^s)$$

U^{sk} خصوصیات فرد S از عامل K

X^k خصوصیات قابل اندازه‌گیری عامل K

S^s خصوصیات اقتصادی – اجتماعی فرد

حتی در این حالت فردی، تابع مطلوبیت، جبر گرایاتـه نیسـت، چـون رفتارهـای افراد در هر زمان در انتخاب وضعیتها متفـات اسـت. در تـابع مطلوبیـت تجمیـع شـده (گروهی)، مطلوبیت U^{sk} برای جمعیت S (همان خصوصیات اقتصادی – اجتمـاعی) با انتخاب عامل K به‌صورت عبارت زیر می‌باشد:

$$U^{sk} = U^s(X^k, \ell)$$

X^k خصوصیات قابل اندازه‌گیری K

ℓ گوناگونی (تنوع) تصادفی در تابع مطلوبیت

تابع مطلوبیت نشان داده شده در معادله فوق به دو مؤلفـه تقسـیم می‌شـود، یـک مؤلفه جبر گرایانه و یـک مؤلفـه تصـادفی. مؤلفـه جبرگرایانـه، صـورت ثابـت و قابـل اندازه‌گیری مطلوبیت، Vk یا مطلوبیت دقیق و مشخص یـک عنصـر را نشـان می‌دهـد. مؤلفه تصادفی، μ^k طبیعت احتمال گرایانه مطلوبیت را در جمعیـت انعکـاس را نشـان می‌دهد. احتمالی که گروه جمعیتی S، عنصر K را انتخاب خواهد نمود، Psk است، کـه همچون انتگرال فزاینده‌ای که متصل به تابع احتمال است، تعریف می‌شـود. Zk(t) بیـان کننده تنوع در جمعیت با توجه به عنصر K است:

$$P^{sk} = \int_{-\infty}^{+\infty} Zk(t)dt$$

بر طبق تابع ریاضی مشخصـی کـه بـرای Zk(t) انتخـاب شـده، عبـارت ریاضـی گزینه‌ای به‌دست می‌آید. عبارت عمومی، مدل لوجیت چندگانه می‌باشد:

$$P^{sk} = \frac{EXP(B^k V^k)}{\sum_k EXP(B^k V^k)}$$

با توجه به اینکه این مدل در بخش مدل‌های آماری تغییر کاربری زمین نشان داده شده است اما در چند کاربرد نظری مطلوبیـت تصـادفی ایـن مـدل همچنان‌کـه در زیـر

آورده می‌شود، استفاده شده است. در این مورد، توجه به این نکته که اساس همپوشی نظری مطلوبیت تصادفی و نظری حداکثر بی نظمی را نشان داده است، بسیار حائز اهمیت است. بویژه نتیجه مدل لوجیت چندگانه فوق از به حداکثر رساندن مطلوبیت تصادفی که سطوح برابر تجمیع دارد، معادل با مدل بیشینه بی نظمی (جاذبه ای) است.

TRANUS مدل یکپارچه‌ای است‌که چارچوب نظری مطلوبیت تصادفی برای مدل‌های کاربری زمین و حمل و نقل را به کار برده است.مطالب زیر اقتباس جامعی از توصیف ارائه شده توسط توماس دی لابارا (۱۹۸۹) بسط دهنده این مدل است.

توصیف شماتیک مدل در شکل ۲-۳ نشان داده شده است. قسمت بالای شکل، کنش‌های متقابل پویای کاربری زمین با مدل‌های حمل و نقل را در دوره‌های زمانی Kn و ... و K2 و K1 توصیف می‌کند.

قسمت پایین شکل نحوه کار TRANUS را با یک دوره زمانی نشان داده است. در زیر، کاربری زمین، یا تخصیص / مکانی فعالیت، مدل حمل و نقل و یکپارچگی آن‌ها بحث شده است. روش مکان گزینی فعالیت نیازمند ورودی‌های زیر می‌باشد:

الف) مجموعه ضرایب تکنیکی amn2 (مقادیر خروجی که در یک بخش تولید شده و برای تولید یک واحد خروجی در بخش دیگر مورد نیاز است را نشان می‌دهد) مدل داده– ستانده فضایی که وجه تمایزی ترسیم شده بین تقاضای نهایی (پایه) و بخش‌های استنتاج شده داشته باشد. تعاریف اشتغال پایه و استنتاج شده مطابق با این ضرایب برای اشتغال پایه و خدمات (یا غیر پایه یا خدمات – جمعیتی) در مدل‌های لاری LOWRY و ITLUP استفاده می‌شدند. ضمناً در متن مدل TRANUS، متدلوژی یا روش شناسی معمول و مرسوم تحلیل داده– ستانده اصلاح شده است.

ب) ورودی‌های دوره قبل: موقعیت یا مکان فعالیت‌ها در مناطق سیستم شهری، ارزش‌های زمین و هزینه‌های حمل و نقل.

ج) ورودی‌های دوره فعلی: کاربری زمین، رشد فعالیت‌های پایه و رشد یا افزایش زمین مورد نیاز.

این روش با تعیین مجموع اشتغال و جمعیت بوجود آمده به‌صورت یک متغیر برون زای مشخص، تعیین کننده سطح کل اشتغال پایه، شروع می‌گردد. افزایش‌های اشتغال پایه و پیش‌بینی زمین مورد نیاز برای دوره‌های فعلی در مناطق سیستم شهری

تخصیص داده می‌شود. مکان‌های توسعه اشتغال پایه را می‌توان توسط ابزار مدل احتمالات ساده برآورد کرد.مکان‌های افزایش زمین مورد نیاز بیش‌ترین جزئیات را شامل می‌شود، استفاده کننده می‌تواند قبلاً محل زمین را در مناطق تعیین نماید.

تعیین مکان فعالیت‌ها و زمین مورد نیاز در منطقه‌های سیستم قدم بعدی می‌باشد. معادله زیر تخصیص بین فعالیت‌ها را انجام می‌دهد:

$$ {}^{r}X_{ij}^{mn} = {}^{r-1}X_{i}^{m}\alpha^{mn}\frac{\exp(-\beta^{n}V_{ij}^{n})}{\sum_{i}\exp(-\beta^{n}V_{ij}^{n})} $$

${}^{r}X_{ij}^{mn}$ تعداد فعالیت‌های بخش n در منطقه j تولید شده توسط فعالیت‌های بخش m در منطقه i، r تعداد تکرار علامتها

${}^{r}X_{ij}^{mn}$ سطح فعالیت بخش m در منطقه i

V_{ij}^{n} تابع مطلوبیت ارتباط یافته با فعالیت

β^{n} پارامتر برآورد شده آزمایشی

تابع مطلوبیت به شکل زیر می‌باشد:

$$V_{ij}^{n} = C_{ij}^{n} + L_{rj}^{n}$$

C_{ij}^{n} هزینه مرکب فعالیت n بین منطقه i و منطقه j .

L^{n} پارامتر تنظیم اثر ارزش زمین بر مکان فعالیت n که با Bn برای اثر هزینه مرکب حمل و نقل rj ارزش زمین در منطقه j ترکیب می‌شود.

یکبار همه فعالیت‌ها به مناطق تخصیص داده می‌شوند، تقاضای زمین برای تک تک فعالیت‌ها برآورد و سپس تقاضای کل زمین در هر منطقه محاسبه می‌شود، سپس نتایج به‌دست آمده با عرضه معین فعلی (جاری) زمین مقایسه می‌گردد. ارزش‌های زمین در هر منطقه به‌طور مناسبی با بوجود آمدن تعادل بین عرضه و تقاضای زمین تنظیم می‌گردد. خروجی‌های اصلی مدل تخصیص فعالیت بررسی شده، در بالا عبارتند از :

الف) موقعیت فعالیت‌ها در هر منطقه

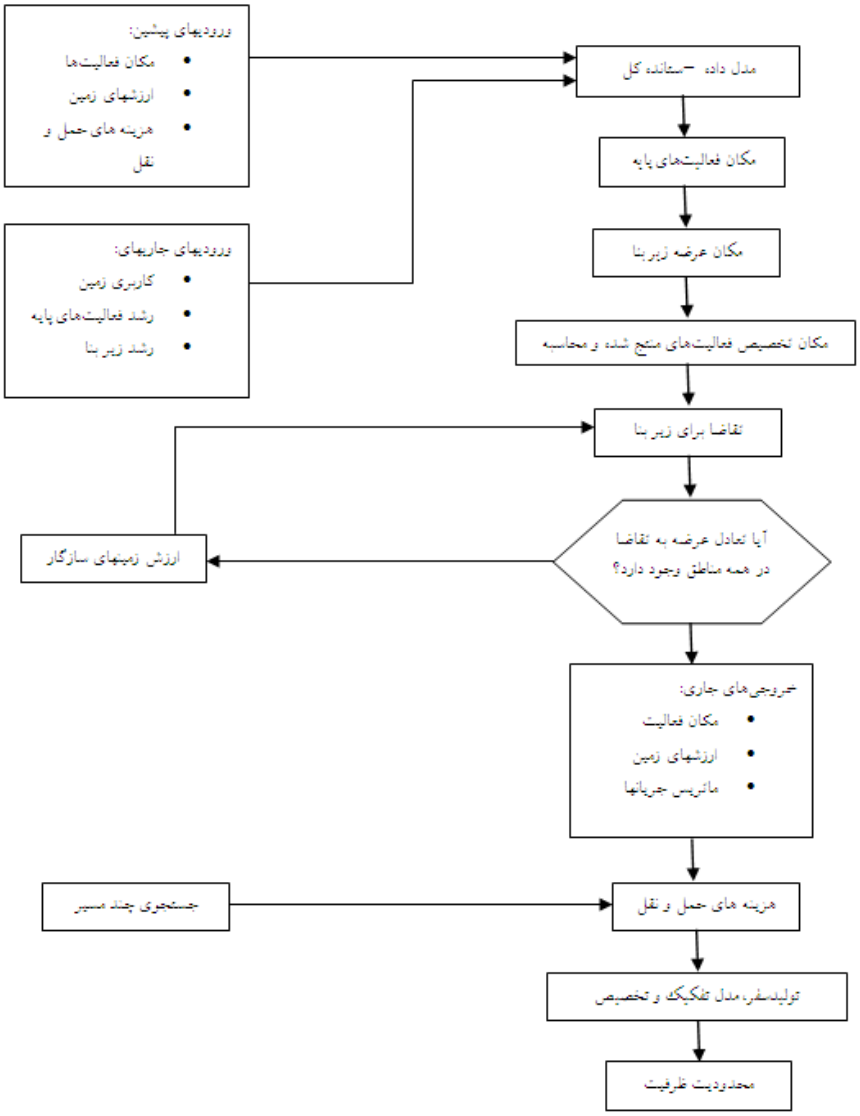
ب) عرضه زیر بنا

ج) (تعادل) ارزش زمین و مجموعه

ماتریس‌های X_{ij}^{mn} که نشان دهنده ارتباطات عملکردی بین مناطق و بخش‌ها است. اینها ورودی مدل حمل و نقل می‌باشند. این مدل حمل و نقل همچنین رویکرد نظری مطلوبیت تصادفی را می‌پذیرد و در نظر می‌گیرد. اساساً این مدل، ساختار بسته نرم افزاری حمل و نقل شاخص گونه‌ای را که شامل تسلسل روش‌های زیر است دنبال می‌کند: تولید سفر، طبقه‌بندی کیفیتی، تنظیم شبکه.

مهم‌ترین اتصال بین مؤلفه کاربری زمین و مؤلفه حمل و نقل مدل یکپارچه تولید سفر می‌باشد (همچنان‌که در ITLUP چنین حالتی داشتیم). تابع تقاضا برای حمل و نقل که جریان‌ها بین بخش‌ها و مناطق را وارونه می‌کند، توسط مدل تخصیص فعالیت بالا محاسبه می‌شود، با تعداد سفرها از منطقه i به منطقه j توسط بخش n، T_i^j با معادله زیر مشخص می‌گردد:

$$T_{ij}^n = X_{ij}^n [a^n + b^n \exp(-\beta^n C_{ij}^n)]$$



تصـــویر۲-۵- فراینـد مـدل یکپارچـه کـاربری زمـین / حمـل و نقـل TRANUS (Briassoulis, 1999)

که X_{ij}^{n} کل فعالیت بخش n بین منطقه i و منطقه j، مجموع X_{ij}^{n} همه بخش m را نیز شامل می‌شود. α^{n} کمترین تعداد سفرهای بخش n که باید انجام شود $\alpha^{n}+\beta^{n}$ نیز بیش‌ترین این مقدار است(C_{ij}^{n} هزینه مرکب شده سفر).

تعداد سفرهای بخش به شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل توسط ابزار مدل لوجیت چندگانه نشان داده شده در معادله فوق، توزیع می‌شوند. سفرها به روش حمل و نقل بر روی مسیرهای شبکه حمل و نقل با ابزار دیگر مدل لوجیت چندگانه که تابع مطلوبیت هزینه حمل و نقل در مسیر مشخصی به حساب می‌آورد، توزیع می‌شود. با کاربرد نرخ تصرف وسایل نقلیه، سفرها به تعداد وسایل نقلیه در هر اتصال شبکه تغیر شکل می‌یابند. در پایان فرآیند تکرار، سرعت سفرها و زمان‌های انتظار همچون تابع نسبت تقاضا/ ظرفیت تغییر می‌یابد.

این روند به تنظیم زمان‌های سفر و انتظار و سپس به برآورد جدید هزینه سفر در هر اتصال هدایت می‌گردد. هزینه سفرهای جدید بر تولید سفر، طبقه‌بندی کیفیتی و تنظیم مکانی فعالیت‌ها در دوره زمانی آینده اثر می‌گذارد.

TRANUS در موارد زیر به‌صورت کاربردی استفاده شده است:

۱) طراحی برنامه توسعه شهری جزیره CURACO
۲) طراحی برنامه کاربری زمین La Victoria در ونزوئلا
۳) در کاراکاس Caracas مطالعه توسعه مستقیم متروی
٤) طراحی مسیر متروی Caracas- La Guaira
۵) طراحی سیستم راه آهن مرکزی در ونزوئلا
٦) ارزیابی نقشه مسیرهای مترو در ونزوئلا
۷) ارزیابی سناریوهای مختلف انرژی در مناطق شهری

نکته جالب توجه این است که مدل‌های کاربری زمین/حمل و نقل دهه ۱۹۹۰، چه مدل‌های جدید و چه مدل‌های قدیمی، اغلب چارچوب نظری مطلوبیت تصادفی را در ساختار خود به کار برده اند.

CATLAS یکی دیگر از مدل‌های یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل است که با بازار مسکن محصور شده است. برخلاف TRANUS که مدلی عمومی برای همه نوع

و تعداد از فعالیت‌ها در سیستم شهری و منطقه‌ای بود، CATLAS مدلسازی پیوند انتخاب مسکن، مکان سکونت و شیوه سفر می‌باشد. آناس همچنین از چارچوب نظری مطلوبیت تصادفی استفاده کرده است مانند مسکن و انتخاب روش سفر که ناپیوسته اند اما انتخاب‌های مجزا دارند(Anas 1987).

این مدل که توسط آناس توسعه داده شده است، سیستم تحلیل کاربری زمین / حمل و نقل منطقه شیکاگو نامیده می‌شود. CATLAS مدل شبیه‌سازی شده پویایی است که مدل لوجیت چندگانه پیچیده‌ای را بکار می‌گیرد.

CATLAS چهار زیر مدل رفتاری را شامل می‌شود:

۱) زیر مدل تقاضا
۲) زیر مدل ساختمان جدید
۳) زیر مدل تصرف (اشغال)
٤) زیر مدل تخریب

زیر مدل تقاضا، مدل انتخاب پیوسته‌ای است که احتمال اینکه کارگر استخدام شده در محل کار j بخواهد در منطقه مسکونی i زندگی کند و احتمال شرطی اینکه او با روش m مسافرت نماید را نمود، مشروط بر انتخاب مسکونی i زندگی کند و احتمال شرطی اینکه او با روش m مسافرت نماید را نمود، مشروط بر انتخاب مسکونی i تخمین می‌زند. معادله ساده‌ای برای همه خانوارها برآورد می‌شود. اشغال یا ذخیره مسکن موجود، احتمالی که متوسط مسکن در هر منطقه برای اجاره در یک سال مشخص اثر گذار خواهد بود، همچون تابع متوسط اجاره‌ها در آن منطقه و خصوصیات منطقه‌ای را برآورد می‌کند. تغییرات در ذخیره مسکن و اجاره هر منطقه همچون تغییرات در توزیع مدت زمان ذخیره مسکن توسط منطقه، شبیه‌سازی می‌شود. تنظیم وضعیت بازار توسط راه حل تنظیم بردار اجاره هر سال انجام می‌پذیرد، فرض تعداد خانوار تعیین شده برای هر منطقه باید برابر با تعداد واحدهای عرضه شده در هر سال باشد.

در سال‌های اخیر آناس و همکارانش از طریق تلفیق مدل‌های CATLAS، NYSIM، CHPMM که در نواحی مختلف استفاده شده بودند، یک مدل اقتصادی یکپارچه حمل‌و نقل/ کاربری اراضی به نام METROSIM ارائه نموداند.

پیشرفت‌های اخیر در بحث مدل یکپارچه کاربری زمین/حمل و نقل (مدل شهری یکپارچه) بر اساس تجربه بیش از دو دهه با این نوع مدل‌ها، جهت‌های خاص را دنبال می‌کند. اهمیت اساسی در جایی است که نمودهای رفتاری سیستم کاربری زمین – حمل و نقل (فعالیت– سفر) وجود دارد. تحلیل سفر فعالیت – مبنا نشان می‌دهد که تقاضای سفر مشتق شده از نیاز مردم به استخدام در فعالیت‌ها خارج از منزل است. بدین ترتیب تحلیل سفر فعالیت – مبنا مناسبترین روش برای مدلسازی اثر متقابل کاربری زمین – حمل و نقل است.

- **مدل یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل URBANSIM**

هم‌زمان با گسترش مدل‌های کاربری اراضی، ابزارهای ریاضی مناسبتری جهت مدلسازی بهتر رفتار فردی بسط داده شدند. بویژه ریز شبیه‌سازی که به‌عنوان ابزار اصلی مدلسازی رفتاری مورد استفاده قرار مورد استفاده قرار می‌گیرند. همانطوری که میلر می‌گوید: «ریز شبیه‌سازی رهیافتی است در جهت مدلسازی، سیستم‌هایی که هم پویا و هم پیچیده هستند.»

پیشرفت اخیر در برنامه نویسی کامپیوتری– بخصوص بعد از پیدایش برنامه نویسی شی‌گرا توسعه مدل‌ها را در جهت ریز شبیه‌سازی شی گرا هدایت نموده است. این رهیافت مدلسازی دنیای واقعی را در دنیای شبیه‌سازی شده ممکن می‌سازد. بدین ترتیب یکباره تمایل بطرف بسط مدل‌هایی که بیشترین حساسیت را به واقعیت داشته و توانایی در لازم را نشان دادن واقعیت داشته باشند بیشتر شد.

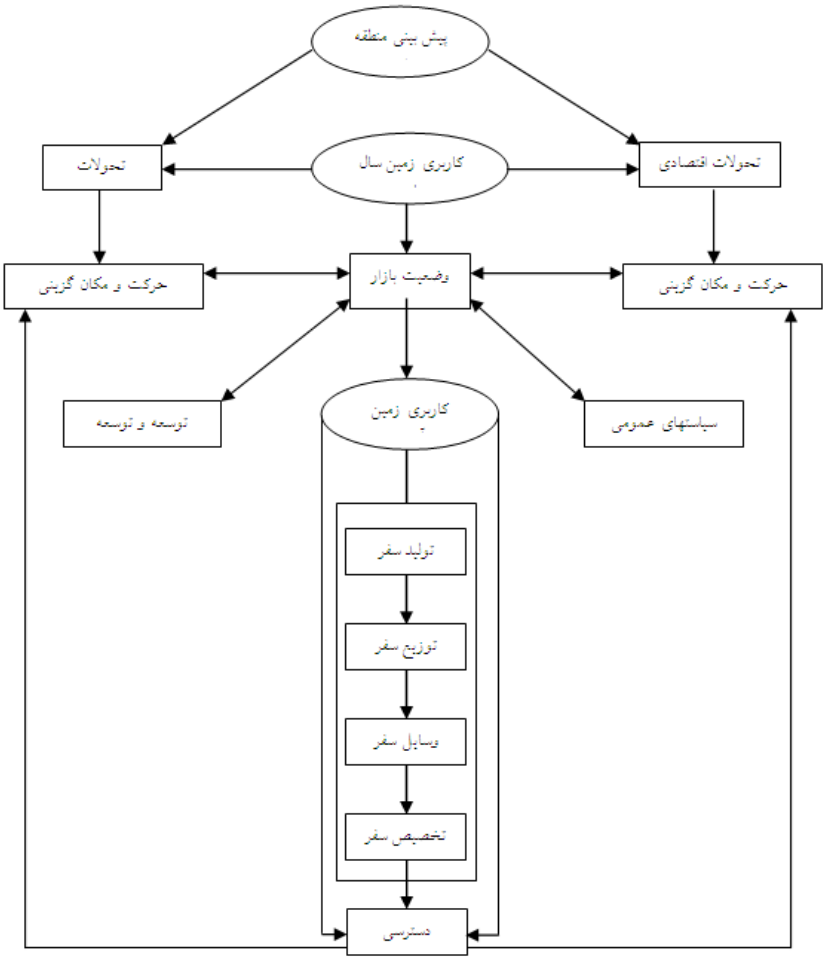
URBANSIM مدلی بر اساس ریز شبیه‌سازی شهری که در چند سال اخیر (از اوایل سال ۲۰۰۰) توسعه یافته است، می‌باشد. این مدل تاکنون در سه منطقه شهری در ایالات متحده به‌طور عملی استفاده شده است. سیستم این مدل برای پیگیری احتیاجات و نیازمندی‌های نمایان و در جهت هماهنگی بهتر برنامه‌ریزی کاربری زمین و حمل و نقل طراحی شده است، به‌طوری که شناخت اثرات متقابل بین کاربری زمین و حمل و نقل، تحمل افزایش فشار مرکز حمل و نقل و شرایط محیطی و قبول افزایش برنامه‌های مدیریت رشد شهر نتیجه آنست. سیستم این مدل، مجموعه اثرات متقابل مؤلفه‌های مدل که نشان دهنده عوامل اصلی و انتخاب‌های آن‌ها در سیستم شهری شامل حرکت

خانوار، مکان گزینی مسکونی، انتخاب مکان اشتغال بنگاه‌ها و انتخاب مکان و نوع توسعه دارائی‌های سازندگان، همه تحت‌تأثیر سناریوهای سیاستگذاری کاربری زمین و حمل و نقل دولت می‌باشند، طراحی این مدل با درجه بالایی از جزئی نگری در فضا، زمان و عوامل و رویکردی نا متعادل اما پویا صورت گرفته است.

UrbanSim مدلی طراحی شده در راستای پشتیبانی، سیاستگذاری و برنامه‌ریزی کلان شهرها می‌باشد. هدف UrbanSim آماده سازی بستر مناسب برای تصمیم گیری مشاورین شهرساز، شهرداری‌ها و شوراهای شهری و محلی در خصوص استفاده از زمین‌ها و اختصاص آن‌ها به کاربریهای مناسب و ارزیابی عوامل محیطی تاثیرگذار بر ثبات و کیفیت زندگی در شهرها است.

این مدل توسط چند گروه متخصص در زمینه‌های برنامه‌ریزی و طراحی شهری، مهندسی محیط زیست، مهندسی عمران و مهندسی کامپیوتر تهیه گردیده است.

از شاخص‌های کلیدی و کاربردی این مدل میتوان به اختصار موارد زیر را نام برد: این مدل، شهر را با استفاده از نقشه موجود کاربری زمین شبیه‌سازی می‌کند و قابلیت انتقال و انتخاب مکان‌هایی برای کاربری‌های مسکونی، تجاری و غیره را دارا می‌باشد. همچنین بسط دید سیاستگذاران و تصمیم‌گیران اصلی در این راستا و تصمیماتی که بر روی توسعه شهری تأثیر گذارند، را موجب می‌شود. شکل (۳-۵) فرآیند سیستماتیک مدل را نشان می‌دهد.



تصویر۲-٦- ساختتار عملکردی مدل یکپارچه UrbanSim (Waddell, 2000)

- این مدل به‌طور کاملاً دقیق ساختار کاربری‌ها و خصوصیت ساکنین آن‌ها را در بر می‌گیرد.
- این مدل رشد شهر را به‌عنوان یک فرآیند پویا در زما و مکان برخلاف دیدگاه‌های مقطعی شبیه‌سازی می‌کند. (قابلیت پیش‌بینی تحولات در افق ۲۰ ساله و ارائه گزارش‌های سالانه)

- این مدل نقطه برخورد عرضه (وجود فضاهای خالی، ساخت و سازهای جدید و توسعه مجدد) و تقاضا (تمایل به کاربری‌های مختلف) را در بازار زمین با قیمت‌های متناسب در مقایسه با بی ثباتی این تعادل در کوتاه مدت شبیه‌سازی می‌کند.
- این مدل فرضیه‌های سیاستگذاری دولت را در بر گرفته و تأثیرات سیاست‌ها را از طریق مدلسازی واکنش‌های بازار ارزیابی می‌کند.
- این مدل بر اساس نظری رفتار تصادفی و مدل لوجیت جهت تحقق عناصر کلیدی تقاضا و کنش متقابل بین تاثیرگذار بر شهر بنا گردیده است.
- این مدل برای بهینه نمودن فضا و فعالیت‌های آن بر اساس نوع استفاده از آن فضا شبیه‌سازی می‌نماید.
- این مدل روند توسعه‌های جدید و بازسازی‌ها را نیز به‌طور دقیقی دنبال می‌کند(Waddell,2000).

۳-۳-٤ مقایسه مدل‌های پویا و یکپارچه کاربری زمین / حمل و نقل شهری

Urbansim به‌طور معنی داری از چند رهیافت مدلسازی عملی موجود متفاوت است. این مدل‌ها عبارتند از مدل‌های اثر متقابل فضایی (ITLUP(DRAM/EMPAL بسط داده شده توسط پوتمن؛ مدل‌های داده ستانده فضایی TRANUS و MEPLAN که به ترتیب توسط دی لا بارا و اچ نیک بسط داده شده اند؛ مدل آینده شهری کالیفرنیا براساس GIS بسط داده شده توسط لاندیس و مدل CATLAS (و سپس METROSIM) بسط یافته توسط آناس. همه این مدل‌ها در بازبینی‌های مختلفی مورد بحث و بررسی قرار گرفته اند با توجه به مقایسه‌ای که بین مدل‌های فوق الذکر و Urbansim صورت گرفته، مدل Urbansim در موارد زیر منحصر بفرد است:

۱. ساختار پویای ارزیابی سال به سال توسعه شهری (در مقابل فرضیات تعادل بلند مدت)
۲. شمارش دقیق زمین و مکان‌گزینی فردی خانوارها و شغل‌ها
۳. ریز شبیه‌سازی حرکت و مکان گزینی فردی خانوارها و شغل‌ها
٤. ریز شبیه‌سازی با شبکه‌بندی سلولی هم‌سطح توسعه و باز توسعه زمین
۵. جزئی نگری مکان‌گزینی خانوار و اشتغال در سطح شبکه بندی سلولی (بلوک)

٦. توانایی تعریف طبقه‌بندی انواع خانوار و بنگاه‌ها توسط کاربر
۷. یکپارچگی مدل سفر چهار – پله‌ای موجود با مدل‌های سفر فعالیت – مبنای جدید
۸. ورود واضح و روشن انتخابهای بخش عمومی همانند سناریوهای سیاست‌گذاری

جدول۲-۳- مقایسه خصوصیات عملکردی مدل‌های کاربری زمین/ حمل و نقل یکپارچه پویا

مدل / خصوصیات	ITLUP (DRAM/EMPAL)	MEPLAN TRANUS	CUF2	Urbansim
ساختار مدل	اثر متقابل فضایی	داده-ستانده فضایی	رفتاری	رفتاری
مکانگزینی خانوار	مدل سازی شده	مدل سازی شده	مدل سازی نشده	مدل سازی شده
طبقه‌بندی خانوار	جمعی،۸ گروه	جمعی،تعریف کاربر	نشان داده نشده	جزئی(درآمد،تعداد، شاغلین،فرزندان)
مکان‌گزینی اشتغال	مدل‌سازی شده	مدل سازی شده	مدل سازی نشده	مدل سازی شده
طبقه‌بندی اشتغال	جمعی،۸ گروه	جمعی،تعریف کاربر	مدل سازی نشده	جزئی(۱۰-۲۰ بخش)
توسعه دارائی‌ها	مدل سازی نشده	مدل سازی شده	مدل سازی نشده	مدل سازی شده
طبقه‌بندی دارائی‌ها	٤ نوع کاربری زمین	جمعی،تعریف کاربر	۷ نوع کاربری زمین	۲٤ نوع توسعه
اندازه دارائی‌ها	آکر	آکر،واحدهای زیربنا	آکر	آکر،واحدهای زیربنا
قیمت دارائی‌ها	مدل سازی نشده	مدل سازی شده	مدل سازی نشده	مدل سازی شده
پایه جغرافیایی	سرشماری	تعریف کاربر	سلولهای شبکه بندی	سلول‌های شبکه بندی
پایه زمانی	پویایی غیرواقعی،تعادلی،۵ تا ۱۰ ساله	مقطعی،تعادلی	پویا، سالانه	پویا، سالانه
اثر متقابل با مدل‌های سفر	بله	بله	خیر	بله
ساختار مدل واحد	جزئی	خیر	خیر	بله
دسترسی به نرم‌افزار	تجارتی	تجارتی	غیرقابل دسترس	رایگان

- **ساختار نظری مدل URBANSIM**

همان‌طورکه قبلاً اشاره شد مدل URBANSIM نظری مطلوبیت تصادفی ساخته شده است. کاربرد نظری مطلوبیت تصادفی به شکل مدل‌های انتخاب دوگانه صورت

می‌گیرد. توسعه شهری نتیجه پویای اثرات متقابل انتخاب خانوارها و بنگاه‌ها، سازندگان و دولت‌ها و هماهنگ با نظری مطلوبیت تصادفی است. خانوارها و بنگاه‌ها انتخاب‌هایی در مورد اینکه آیا و یا به کجا در محدوده شهری منطقه کلان شهری حرکت کنند و چه نوع ساختمانی را تصرف کنند دارند. سازندگان در مورد اینکه کجا ساختمان‌های جدید بنا کنند و کجا ساختمان‌های موجود را دوباره توسعه دهند، تصمیم می‌گیرند. این انتخاب‌ها مؤلفه‌های بازار پویای توسعه شهری را نشان می‌دهند. بازار زمین شهری، یک بازار بسیار تنظیم شده و بعلاوه بسیار تاثیرگذار بر اتخاذ تصمیمات زیر ساختی دولت است. این مدل با بازارها و مؤلفه‌های پویای شهری و دولت به‌صورت مجزا اما با به حساب آوردن عناصری که بر یکدیگر اثر گذارند، رفتار می‌کند. انتخاب و تصمیم گیری‌های دولتی، سیاست‌هایی در خصوص زمین و زیر ساخت‌ها تلقی شده و همچون متغیرهای برونزا در این مدل دیده می‌شوند.

کلید نظری و ویژگی اجرایی در این مدل این است که سیستم مدل بر اساس نظری تعادل کامل بازارهای زمین شهری نمی‌باشد. این مدل بر اساس شناخت پویایی‌های شهری که در حاشیه اتفاق می‌افتد بنا نهاده شده است:

کلید نظری و ویژگی اجرایی در این مدل این است که سیستم مدل بر اساس نظری تعادل کامل بازارهای زمین شهری نمی‌باشد. این مدل بر اساس شناخت پویایی‌های شهری که در حاشیه اتفاق می‌افتد بنا نهاده شده است:

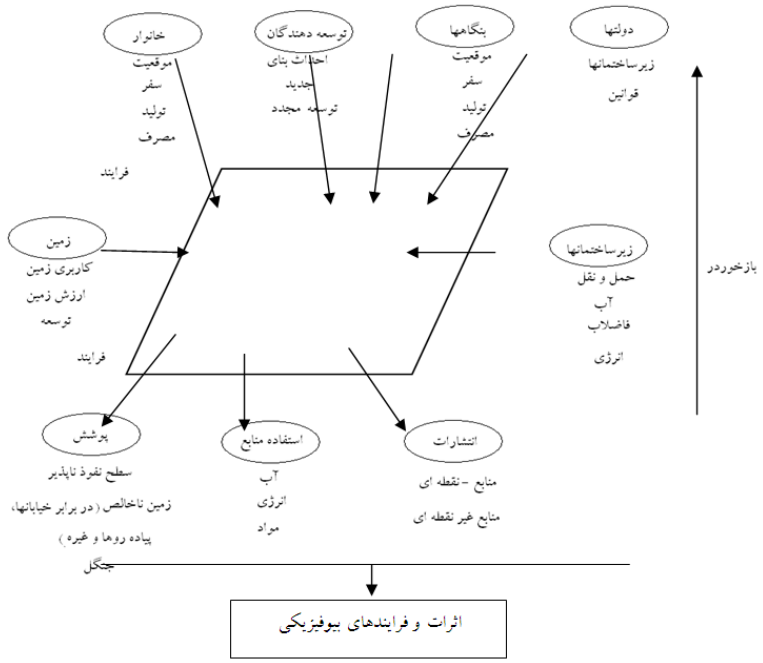
تغییرات از طریق جابجایی انتخاب بنگاه‌ها و خانوارها و همچنین از طریق تلاش سازندگان برای ایجاد و توسعه حومه‌ها اتفاق می‌افتد. ذخیره موجود ساختمان‌ها به‌عنوان کالای با دوام فرض می‌شوند و باید به روشنی و با دقت شمارش و مشخص گردند. هر بنگاه یا خانوار، به‌طور مشابه در هر دوره زمانی خاص و مشخص حرکت نمی‌کند. با شناختن تحولات شهری که در حومه اتفاق می‌افتد، ما می‌توانیم آزمایشات واقع گرایانه بیشتری در خصوص اثرات تغییر سیاست‌ها بر مکان‌های مسکونی و تجاری و بر ساخت و ساز و توسعه دارائیها، انجام دهیم. (Waddell,1989)

- **ساختار عملکردی مدل URBANSIM**

شکل (٦-١) توسعه شهری و پویایی اکولوژیکی که مدل بیان می‌کند را نشان می‌دهد.

URBANSIM رفتارهای مکانی خانوارها، بنگاه‌ها، سازندگان، تغییرات در کاربری زمین و توسعه فیزیکی را برآورد می‌کند. این موارد از جمله ورودی‌های مورد نیاز برای پیش‌بینی تغییرات در پوشش زمین و اثرهای اکولوژیکی هستند. استراتژی متداول توسعه روش‌ها و خصوصیات شی که در زمان حاضر تحقق یافته است در مدل URBANSIM موجود است. در این مدل بجای اتصال مرتب مؤلفه‌های شهری و اکولوژیکی، تصمیم به یکپارچه کردن آن‌ها در یک سطح کارکردی گرفته شده است.

در این مدل تولید و الگوهای مصرف خانوارها و بنگاه‌ها، و اتصال آن‌ها در یک نمایش شبکه‌ای زمین به زیر ساخت‌ها و سیستم‌های طبیعی دیده شده است. ساختار مدل یکپارچه، عناصر اصلی همچون خانوارها، بنگاه‌ها، ساختمان‌ها، زمین، زیرساخت‌ها، منابع طبیعی و مؤلفه‌های بیوفیزیکی گوناگون را می‌شناسد. عامل کلیدی شهر، در مدل همچون اشیایی متناسب با بنگاها، خانوارها، سازندگان و دولت‌ها نشان داده می‌شوند و انتخاب هر یک از آن‌ها طوری است که الگوهای فضایی توسعه شهری، خانوار و فعالیت اقتصادی را اصلاح می‌کنند. خانوارها، بنگاه‌ها، ساختمان‌ها و قطعه‌های زمین با سلول‌های منفرد متناسب با خود به روشنی اتصال پیدا می‌کنند. انتخاب‌هایی که خانوارها در خصوص شغل، مکان و مصرف دارند از طریق رهیافت ریز شبیه‌سازی شده تقاضا برای انواع مکان آن‌ها، کیفیت محیطی و خدمات مربوطه پیش‌بینی می‌شوند. URBANSIM با سفر، محیط و مدل‌های زیر ساختی، توجیه تغییر در حمل و نقل، زیرساختها و شرایط محیطی و بازتاب آن‌ها در مدل ارتباط خواهد داشت. این عوامل از طریق شاخص‌های دسترسی، ظرفیت زیرساخت‌ها و کیفیت محیطی برای مکانی مشخص محاسبه شده و در فضایی مناسب و با دقت زمانی، به‌صورت کاربردی و عملیاتی در می‌آیند.



تصویر۲-٦- پویایی اکولوژیکی شهری در URBANSIM (Alberti. and Waddel, 2000)

- **مؤلفه‌های مدل URBANSIM**

مدل URBANSIM با ریز شبیه‌سازی رفتار خانوارها، بنگاه‌ها و سازندگان و اثر متقابل فضایی، طراحی شده است. مؤلفه‌های موجود اصلاح می‌گردند و مؤلفه‌های جدید اضافه می‌گردند. شکل ۲-٦ مؤلفه‌های مدل را در سیستم مدل پیشنهادی و نکات برجسته مؤلفه‌های جدید همچون پوشش زمین، مصرف آب و انتشار آلاینده‌ها را نشان می‌دهد.

۱- مدل‌های مکان‌گزینی

URBANSIM احتمال اینکه خانوار و یا بنگاهی جدید که تصمیم به جابجایی و حرکت در منطقه دارد و ترکیب ویژه‌ای از مکان و نوع ساختمان را انتخاب خواهد نمود، برآورد کند. مشخصه لوجیت چند گزینه‌ای، احتمال به هم پیوستن نوع بنا و

مکان را برآورد می‌کند. این مولفه‌ها، تقاضا برای دارایی تجاری و مسکونی را نشان می‌دهند، که همان عرضه‌ای است که در مؤلفه توسعه زمین برآورد شده است. به‌طور معمول مؤلفه‌های مدل مکان گزینی، دارایی‌ها را در شکل تجمیع شده نسبی، جمع قطعات زمین و اندازه مربع شکل مسکونی و تجاری آن‌ها در منطقه‌ها توسط نوع فضا فرض می‌کند. در این مدل تصمیم به اصلاح مؤلفه‌های موقعیت با استفاده از ریزشبیه سازی و جزئی نگری انتخاب مکان برای واحدهای مسکونی مشخص یا ساختمان‌های غیر مسکونی گرفته شده است، که در قطعات و سلول‌های شبکه‌ای مشخص قرار گرفته اند. بسط این مدل بافت موضعی (محلی) و عوامل محیطی را به تقاضای ساختمان‌ها، اضافه خواهد نمود. موضوعاتی همچون فضای باز، دسترسی عابر پیاده و دیگر عوامل محلی می‌توانند در این مسیر به هم بپیوندند.

۲- تولید و مصرف

فعالیت‌های تولیدی و مصرفی خانوارها و بنگاه‌ها اثر متقابل بین تصمیم انسان و فرایندهای محیطی را هدایت می‌کند. تولید و مصرف توسط بنگاه‌ها، با استفاده از ترکیب روش شناسی داده–ستانده اقتصاد جامع و ریز شبیه‌سازی در سطح– تشکیلات بنگاه فردی که زمین را به‌عنوان مکانی ویژه کدگذاری می‌کند، مدل‌سازی خواهند شد. مدل داده – ستانده، ساختار تولید و مصرف را در اقتصاد بخشی، نشان می‌دهد. با استفاده از ریزشبیه سازی، جریانهای گروهی به تشکیلات بنگاه فردی کدگذاری شده به‌عنوان یک سلول، بر طبق صنعت و اندازه بنگاه تخصیص خواهد یافت. مصرف توسط خانوارها در رهیافتی ریزشبیه سازی شده با پیش‌بینی تقاضای خدمات و تولیدات مشخص حمایت خواهد شد. این تکنیک به حد کافی برای نشان دادن حساسیت انواع عوامل سیاستگذاری و تکنولوژی که بر رفتار مصرف کننده اثر گذار هستند، انعطاف‌پذیر است(Alberti & Waddell, 2000).

۳- کاربری زمین

تغییرات کاربری زمین در URBANSIM از طریق مدل توسعه زمین مدل‌سازی می‌شود. تقاضا برای توسعه دارائی، یا توسعه مجدد دارائی موجود، توسط کنترل کردن

نرخ مان خالی در زیر بازار دارائی‌ها شروع می‌شود. وقتی نرخ‌های مکان خالی کمتر از یک آستانه مشخص می‌شوند، قیمت‌ها افزایش یافته و توسعه جدیدی تحریک می‌گردد. در شبیه‌سازی واقعی توسعه زمین در مدل URBANSIM قطعات زمین شخصی به‌عنوان واحد توسعه استفاده می‌شوند. این مدل، احتمال توسعه را با محدودیت برنامه کاربری زمین و دیگر محدودیت‌های محیطی و تنظیم کننده پیش‌بینی می‌کند و سپس سودآوری توسعه هر کاربری شهری در نظر گرفته شده، را برآورد می‌کند. پروژه‌های توسعه‌ای که بیشترین سودآوری را دارند، اضافه بر ذخیره موجود ساختمان‌ها در بازار دارائی و اتصالشان به قطعات زمین مشخص، شبیه‌سازی می‌شون. اصلاحات در مؤلفه توسعه زمین موجود بر اساس یک بانک اطلاعاتی فضایی توسعه یافته که قطعات زمین و ساختمان‌ها را به یک شبکه بندی مکانی ارجاع می‌دهد، با امکان استفاده از اندازه‌های فضایی برای اطلاع از آینده سودآوری مورد انتظار توسعه بر اساس مشخصات و جهات توسعه در منطقه مستقل، عمل می‌کند. علاوه بر آن این مدل به یک عبارت لوجیت کاملاً هماهنگ با مؤلفه‌های تقاضای مدل تغییر خواهد یافت. برنامه‌ریزی ما با اضافه نمودن مؤلفه‌های جدید برای مدل‌سازی تضادهای شهری کاربری زمین همچون درختان جنگلی، تولیدات کشاورزی و اعمال مدیریت زمین که ممکن است بر بازار زمین در حاشیه شهر اثر گذار باشد، صورت می‌پذیرد. مؤلفه سازندگان در این مدل مستقیم‌ترین تاثیرگذاری را بر سیاست‌های محلی همچون طرح تفصیلی، محدودیت‌های تراکم، حریم رشد شهر، محدودیت‌های محیطی و دستمزدهای اثر توسعه یا دیگر هزینه‌های توسعه که توسط دولت‌های محلی به اجرا در می‌آید، دارد (Alberti & Waddell, 2000).

٤- کاربری زمین

مولفه کاربری زمین یکپارچه کردن اصلی فرآیندهای اکولوژیکی و اقتصادی – اجتماعی می‌باشد. تغییر کاربری زمین متأثر از الگوهای تولید و مصرف خانوارها و بنگاه‌ها، ترجیحات در مکان گزینی آنها، ایجاد و توسعه زمین است. تغییر در کاربری زمین در اثر این الگوها، نهایتا موجب توسعه می‌شود. تغییر کاربری زمین همچون تاثیرگذاری فرآیندهای اقتصادی–اجتماعی به‌صورت مدل در می‌آید. URBANSIM یک مدل

فرایندی پویا است. تبدیل زمین بر اساس تغییرات در ساختمان‌های مسکونی و تجاری پیش‌بینی شده در مؤلفه توسعه زمین، تخصیص ویژگی‌های خانوار و بنگاه هر واحد به یک قطعه زمین مشخص و دیگر خصوصیات منظر قطعه زمین، مدلسازی می‌گردد. مدل ساختمان‌های مشخص و زیرساخت‌های یکدست را به سلول‌های مجزا جهت پیش‌بینی تغییر عملکرد و ساختار قطعه کاربری زمین اختصاص می‌دهد. کاربری زمین پیش‌بینی شده، ورودی مدل را تشکیل خواهد داد. مزیت این رویکرد، ارائه روشن فرایندهای منظر که بر شرایط اکولوژیکی تأثیر گذار و به طور مستمر به مدل کاربری زمین بازخورد خواهند داشت، می‌باشد. مجموع اندازه‌های فضایی توسعه شهری و الگوهای اکولوژیکی قطعات و همسایگی‌ها برای بهتر نشان دادن پویایی تبدیل زمین در این مدل استفاده می‌شد (Alberti & Waddell, 2000).

۵- استفاده آب

مدل‌های تقاضای منابع در URBANSIM شامل واحدهای گوناگون پیش‌بینی استفاده از آب و انرژی بر پایه مصرف، ظرفیت زیرساخت‌ها و کارآیی‌های تکنولوژیکی می‌باشد. در این مدل تمرکز همیشگی بر توسعه مؤلفه استفاده از آب می‌باشد. مؤلفه منابع آب، توسط مدل تقاضا آب که به ساختار شبکه‌ای وصل خواهد شد بر اساس الگوهای مصرف آب خانوارها و بنگاه‌ها و ظرفیت عرضه آب نشان داده خواهد شد. مؤلفه استفاده آب، روش‌هایی پیش‌بینی استفاده آتی آب خانوار همچون تابع مشخصات خانوار (اندازه، درآمد،...) مشخصات قطعه (توپولوژی ساختمان، اندازه، قطعه، تراکم و ...) شرایط آب و هوایی (درجه حرارت، مقدار بارندگی ماهانه) و قیمت نهایی آب را تحقق خواهد بخشید. علاوه بر آن سیاست‌های مدیریت تقاضای غیر قیمتی تأثیر تقاضای آب را پیش‌بینی می‌کند. تقاضای آب پیش‌بینی شده به سیستم‌های طبیعی و زیر ساختی طبق شبکه بندی فضایی اتصال می‌یابد و می‌تواند در پیش‌بینی سناریوهای رشد مختلف و ظرفیت سیستم عرضه آب، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

٦- آلاینده‌ها

واحدهای انتشاردر URBANSIM انتشار مواد آلوده کننده مختلف را در اتمسفر، آب و

خاک شبیه‌سازی می‌کنند. خروجی‌های مدل انتشار نهایتاً به ساختن مجموعه اکوسیستم شهری کاملی که تعادل عمومی مواد و اثرات مرتبطی که از وسایل مختلف ناشی می‌شود، کمک می‌کند. تمرکز مستمر بر مدل‌سازی آلاینده‌های (فسفر و نیتروژن) منتشر شده از کاربری‌های شهری است. ظرفیت‌های آلایندگی بر اساس ضریب‌های رقابتی و غلظت‌های آلودگی مورد انتظار مرتبط با کاربری زمین، تراکم، نوع بنا، نوع بنگاه و گیاه درمانی مدل‌سازی می‌شود. مدل ضریب انتشار بمانند پایه‌ای برای برآورد بارگذاری آلاینده‌ها می‌باشد(Alberti & Waddell, 2000).

۷- بازخورد

چارچوب مدل با به حساب آوردن کنش متقابل بین اثرات اکولوژیکی و فرایندهای شهری طراحی شده است. خروجی مدل شهری یکپارچه، ورودی چند مدل بیوفیزیکی همچون هیدرولوژی، ثبات شیب تپه‌ها، کیفیت آب، اتمسفر و اکوسیستم‌های آبی و خاکی را تأمین می‌نماید. تغییرات اکولوژیکی به مکان گزینی خانوار و بنگاه و دسترسی منابع و زمین بازخورد خواهد داشت. در این راستا از مجموعه شاخص‌های کیفیت محیطی قطعات زمین و سلول پایه (کیفیت هوا، کیفیت آب، صدا و غیره) و شاخص‌های خطرات بالقوه (سیل‌ها، زمین لرزه‌ها و غیره) که مؤثر در انتخاب محل و سودآوری توسعه هستند، استفاده می‌شود. به‌علاوه اینکه مجموعه اندازه‌های فضایی، با تقاضای کاربری زمین و توسعه توسط محاسبه مجاورت فضایی با امکانات رفاهی و عوارض ضد رفاهی و اثرات همسایگی، تحقق خواهد یافت (Alberti & Waddell, 2000).

۸- تغییر پوشش–کاربری زمین

پویایی کاربری زمین و پوشش زمین هسته مرکزی چارچوب مدل‌سازی اکولوژیکی شهری یکپارچه را تشکیل می‌دهند. اینها در عین اینکه مجزا هستند، فرایندهایی متصل به هم و فشرده‌ای دارند. تغییرات پوشش زمین که هم اکنون مهم‌ترین و سریع‌ترین تغییرات هستند، توسط نیروهای اقتصادی– اجتماعی، هدایت می‌گردند. فرایندهای بیوفیزیکی همچون پویایی گیاهی، مستلزم اصلاحاتی در موقع با تغییرات طبیعی در آب

و هوا و خاک‌ها می‌باشد. تغییرات در پوشش زمین، بر دو نوع متمایز می‌شود: تبدیل و اصلاح.

تبدیل زمین تغییر یک نوع پوشش به نوع دیگر است و اصلاح زمین تغییر در شرایط با همان نوع پوشش می‌باشد. در اینجا فقط اثرات تغییر کاربری زمین بر تبدیل زمین در نظر گرفته می‌شود. استراتژی مدل‌سازی پویای کاربری زمین و پوشش زمین، توسط ساختن رهیافت‌های مدل‌سازی مختلف که ریشه در اقتصاد، اکولوژی منظر و علوم سیستمی دارد، بسط داده می‌شود.

- **فرایندهای اقتصادی – اجتماعی**

تقاضا برای فضای ساخته شده جهت فعالیت‌های مختلف از طریق ریز شبیه‌سازی جمعیت شناختی، فرایندهای اقتصادی و مکان گزینی خانوارها و بنگاه‌ها ایجاد می‌شود. اینها با مؤلفه وضعیت بازار یکپارچه می‌شوند. تغییر کاربری زمین از طریق ریز شبیه‌سازی فضایی ایجاد و توسعه زمین مدلسازی می‌شود. در این مدل ساختار ریز شبیه‌سازی فضایی، توسط ترکیب رویکرد رفتاری URBANSIM که به روشنی فرایند توسعه زمین را نشان می‌دهد، با رویکرد فضایی که به وضوح پویایی فضا و اثرات همسایگی کاربری زمین و پوشش زمین را نشان می‌دهد، بسط داده می‌شود.

۱- فرایندهای اقتصادی و جمعیت شناختی

مدلسازی فرایندهای اقتصادی و جمعیت شناختی در اقتصادهای کلان شهری عموماً از طریق مدل‌های اقتصاد کلان یا با استفاده از داده – ستانده، تعادل ساختاری انجام شده است. فرایندهای جمعیت شناختی اغلب همچون تابع بقای جامعه که مستلزم شده اند و با کاربرد احتمالات مرگ و میر و باروری در شمارش‌های جمعیتی در هر اجتماع سنی – جنسی، با نرخ‌های مهاجرت شبکه ویژه سنی – جنسی همچون تابع فرصت‌های شغلی پیش‌بینی می‌شود.

یکی از چالش‌های اصلی که توسعه آینده مدل ریزشبیه سازی با آن مواج می‌شود، تطبیق ریز شبیه‌سازی تقاضای زمین و فرایندهای عرضه که در زیر توضیح داده می‌شود، با فرایندهای اقتصاد کلان است.

۲- تقاضای بنگاه و خانوارها

مدل تقاضای خانوار و بنگاه برای دارائی‌ها در موقعیت‌های مختلف با استفاده از توسعه چارچوب موجود پیش از تحقق یافتن در URBANSIM مدل‌سازی خواهد شد. اولین شکل، تحقق شمارش نمونه‌ای کامل خانوارها، و ساختمان‌ها در مؤلفه تقاضای مدل، خواهد بود. با استفاده از اتصال بناها و ساختمان‌ها به شبکه بندی مکانی، و زیر ساختی که برای تحلیل فضایی در توسعه وجود دارد، جهت پربار نمودن مؤلفه تقاضای مدل با متحد کردن بیشتر خصوصیات تقاضای مکان برنامه‌ریزی می‌شود.

باتوجه به تقاضای مکانی مسکونی، ویژگی‌های ریز- مکانی شامل خصوصیات محیطی عابر پیاده همچون الگوی خیابان، دسترسی به فضای باز، دسترسی پیاده به فرصت‌های خرید و تفریح می‌شود. علاوه بر اینکه اندازه‌های فضایی توصیف شده بعداً امکان سازگار شدن با ظواهر توصیفی الگوهای فضایی کاربری زمین، و خصوصیات محیطی را دارند، می‌توانند تابع تقاضای انواع مختلف خانوار را مشخص کند. این آخرین قدم، امکان تثبیت بازخورد از فرایندهای بیوفیزیکی و تغییر پوشش زمین به تقاضا برای محل‌های مسکونی را فراهم می‌کند. برای تحقق ریزشبیه‌سازی مؤلفه‌های تقاضای مدل رهیافت بسط داده شده توسط وگنر، وادل و سالومون پیشنهاد می‌شود.

با توجه به مکان بنگاه، بسط بیشتر جزئیات فضایی و نمایش روشن مکان‌های موجود در احاطه بافت باید امکان غنی نمودن رفتار تقاضای مدل را به‌طور معنی داری افزایش دهند. اثرات ویژگی‌های مکانی همچون بر ساختمان یا مجاورت با تسهیلات حمل و نقل، محیط عابر پیاده و دیگر مشخصات کیفی محیط بر تقاضای بنگاه برای مکان‌هایی که در آینده مورد مطالعه قرار می‌گیرند، به‌عنوان یک پتانسیل مطرح خواهد گشت (Alberti & Waddell, 2000).

۳- وضعیت بازار و تنظیم قیمت

وضعیت بازار و تنظیم قیمت زمین و ساختمان در URBANSIM از طریق فرایندی که حرکت رقابتی خانوارها و بنگاه‌ها به مکان‌های خالی موجود که بر اساس مازاد مصرف‌کننده شکل می‌گیرد، بیان می‌شود.

مازاد مصرف کننده درجه تمایل بـه پرداخـت بـرای یـک گزینـه بـیش از هزینـه بازاری آنرا اندازه‌گیری می‌کند. وقتی که نرخ‌های مکان خالی موجود کمتـر از نرخ‌هـای مکان خالی در حال ساخت می‌شوند، قیمت‌ها صعودی گشـته و بـرعکس نـرخ بـالای مکان خالی موجود موجب نزولی شدن قیمت‌ها می‌گردد.

تحقق ریزشبیه‌سازی فراینـد وضـعیت بـازار مسـتلزم حرکـت بـه طـرف فراینـد جستجوی مسکن می‌باشد که با ایجاد جستجوی مجموعه گزینه‌هایی با استفاده از مـدل لوجیت صورت می‌پذیرد. در اینجا پتانسیلی همچون مطالعه موضـوعی بلنـد مـدت کـه برای کاملتر نشان دادن فرایندهای اقتصاد کلان به‌عنوان رفتار ناشـی از ریزشـبیه سـازی رقابت مصرف کنندگان و تولید کنندگان در فرایند تنظیم بازار و قیمت، باقی می‌ماند.

٤- ایجاد و توسعه کاربری در زمین

فرمول مدل‌های شهری موجود به دو روش در کاربری زمین تغییر ایجاد می‌کنند:

۱) تصمیم سازندگان به انجام پروژه‌ای مشخص در قطعه‌ای زمین مشخص

۲) انتقال قطعه زمینی مشخص از کاربری اصلی به کاربری جدید.

اولین روش مستلزم ریزشبیه سای رفتار سازندگانی است که محاسبات سودآوری برای تبدیل هر قطعه زمین به یکی از پروژه‌های توسعه، انجام می‌دهند. کـاربری زمـین، سیاست‌های محیطی و هزینه‌های توسعه می‌توانند مستقیماً تـأثیری از رفتـار سـازندگان باشند.

دومین روش احتمال انتقال را بر اسـاس پویـایی محـل و خودسـازمانی فضـایی کابری‌های زمین شهری فرض می‌کند. بنابراین چارچوبی را که تکاملی بـودن و ماهیـت غیر خطی تغییر کاربری زمین را بیان می‌کند، می‌سازد.

ساختار مـدل ایـن دو روش را ترکیـب می‌کنـد. توسـعه زمـین همچـون فرمـول تصادفی سودآور پروژه توسعه‌ای مشخص برای تحقق در یک قطعـه یـا قطعـات زمـین مشخص، فرض خواهد شد. احتمالی که مسکن نوع b در موقعیت ij توسـعه داده شـود می‌تواند در مدل لوجیت چندگانه با شبیه‌سازی رفتار سازندگان برای رسیدن به حـداکثر سود، به‌صورت فرمول درآید. تغییر کاربری زمین، بر اساس درآمـدهای مـورد انتظـار و هزینه‌های توسعه قطعات مختلـف در کاربری‌هـای قابـل توسـعه، پیش‌بینـی می‌شـود.

قطعات موجود جهت رفع تقاضای ایجاد شده برای فضای ساخته شده توسعه داده می‌شوند. طبقات ساختمان همچون خصوصیات پروژه توسعه برای پیش‌بینی فضای ساخته شده مازاد، اضافه خواهد شد. پس از آن بر اساس پیش‌بینی احتمال توسعه انواع پوشش زمین در هر قطعه زمین به بلوکهای فردی تخصیص داده خواهد شد.

پویایی فضایی در مدل‌های رفتاری بوسیله ترکیب کاربری زمین و خصوصیات الگوی پوششی قطعات قابل ایجاد و توسعه، نشان داده می‌شود. محاسبات سودآوری، الگوها و پویایی‌های کاربری زمین و پوشش زمین را در هر مکان به حساب می‌آورد.

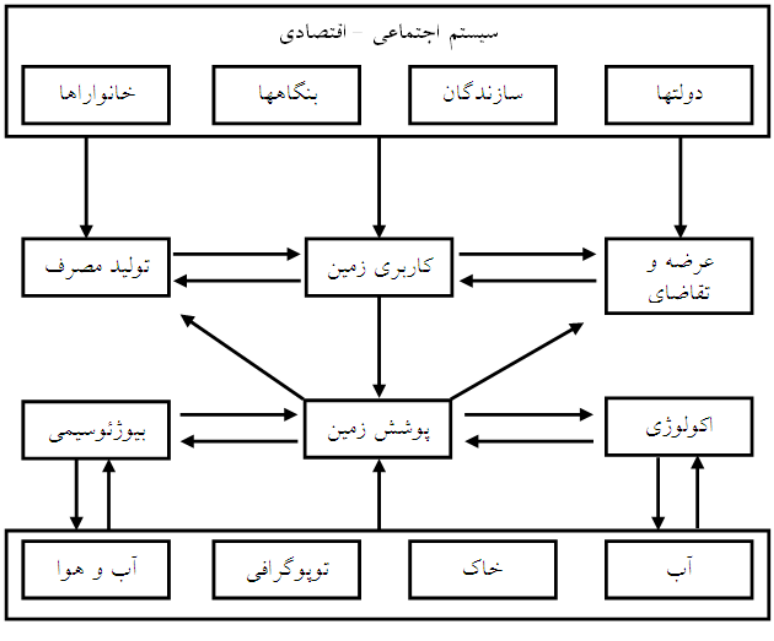
قطعات توسط ساختار شبکه فضایی که بلوک‌ها به خصوصیات کارکردی (کاربری زمین) و ساختاری (پوشش زمین) اختصاص یافته اند، نشان داده می‌شوند. بلوک‌ها به قطعات زمین و قطعات پوششی تعلق دارند. برای متحد نمودن اثر کاربری زمین و الگوهای پوشش در مدل‌های کاربری اراضی (تقاضا و توسعه)، مجموع اندازهای فضایی استفاده می‌گردد(Alberti & Waddell, 2000) .

۵-فرآیندهای بیوفیزیکی

یکپارچگی کامل پویایی کاربری زمین و پوشش زمین، توسط اتصال URBANSIM به رهیافت فرآیندی مدل منظر شکل می‌گیرد. این یکپارچگی بر اساس مدل اکوسیستم عمومی (GEM) بسط داده شده توسط Fitz و همکارانش است که آنرا هماهنگ با پیچیدگی اکوسیستم‌های شهری اصلاح نموده است. GEM پویایی اکو سیستم را برای انواع مرز و بوم‌ها توسط ترکیب کردن فرآیندهای اکولوژی که سطوح آب تولیدات گیاهی و چرخه غذایی مرتبط با آشفتگی‌های بوجود آمده توسط انسان و طبیعت را شامل می‌شود، شبیه‌سازی می‌کند.

رهیافت فرایندی توسط انتخابی که برای نمایش روشن اتصالات بین علل انسان موجب و اثرهای اکولوژیکی صورت می‌گیرد، تحلیل می‌شود. از وقتی که بر اثر توسعه شهری در پوشش زمین تمرکز کرده ایم، چند فرایند مهم احتیاج به بررسی پیدا کرده اند. این فرایندها شامل: هیدرولوژی (نفوذ، رسوخ و غیره) تحرکات آلاینده (از طریق جریانات آبی) و چرخه غذایی (تشخیص رشد گیاهی، تثبیت غذایی و غیره) بهره وری اولیه (رشد گیاهی و جوابهایی به عوامل محدود کننده) و پویایی مصرف کننده

(جریان‌های مواد در یک مرزوبوم) این‌ها از طرق رویکرد فرایندی که به‌طور واضح فرایندهای بیولوژیکی، فیزیکی و مکانیزم‌های تغییر در منظر را نشان می‌دهد، مدل‌سازی می‌شوند(Alberti & Waddell, 2000) .



شکل (۶-۲) یکپارچه‌سازی پوشش – کاربری زمین (Alberti & Waddell, 2000)

۶- فرآیندهای اکوسیستمی

فرایندهای اکوسیستمی با استفاده از رهیافت فرایندی که توسط Costanaz و همکارانش برای .Patuexent w بسط داده شد، مدل‌سازی خواهند شد. مدل PLM بر اساس ساختار GEM می‌باشد و بخش‌هایی همچون هیدرولوژی، چرخه و تحرکات آلایندگی، بهره وری اولیه چشمه‌های آبی و خاکی و پویایی مصرف کننده را شامل می‌شود. مدل هیدرولوژی جریان‌های عمودی آب در هر بلوک را شبیه‌سازی می‌کند و هسته دیگر فرایندهای اساسی و ریشه‌ای را بوجود می‌آورد. مواد آلاینده (فسفر و نیتروژن) از طریق وجود رستنی‌ها و تجزیه مواد ارگانیک چرخه‌ای می‌شوند. این بخش برای فرایندهای گیاهی کلان شامل واکنش رشد به محدودیت‌های محیطی متنوع

(قابلیت استفاده آلاینده و آب)، تغییرات در ساختار سایبان، مرگ و میر و دیگر پویائی‌های گیاهی می‌شود. علاوه بر اینها مکانیزم‌های بازخورد در میان مؤلفه‌های مدل بیولوژیکی، شیمیایی فیزیکی خصوصیات ساختاری مهم این مدل می‌باشد.

۷- پویایی منظر

فرایندهای منظر توسط مدل فضایی که فرایندهای بیوفیزیکی را برای پیش‌بینی تغییرات در شکل و عملکرد تمامی منظر یکپارچه می‌کند، فرض خواهد شد. در این مقطع رهیافت فرایندی توصیف‌شده در بالا با رهیافت سلسله‌مراتب پویای فضایی قطعه زمین برای ترکیب کردن اثرات عدم تجانس فضایی بر پویایی‌های اکولوژیکی، یکپارچه می‌شود. مدل‌های پویایی قطعه زمین، سیستم‌های اکولوژیکی همچون سلسله مراتب را توصیف می‌کنند، موزائیک‌های قطعات زمین توسط فرایندهای شکل گیری قطعه زمین، توسعه قطعه و ناپدید شدن آن، تولید و نگهداری می‌شوند. آشفتگی‌های متأثر از زندگی انسان‌ها، بویژه تغییرات کاربری زمین هدایت کننده‌های مهم این فرایندها هستند (تجزیه). این آشفتگی‌ها با هم و همراه عدم تجانس محیطی، ناهمگونی را در سیستم‌های اکولوژیکی در قالب زمان و فضا بوجود می‌آورد. با ملحق نمودن پویایی قطعه زمین به مدل پوششی– کاربری زمین، آشفتگی‌های کاربری زمین در موارد ترکیب قطعه (نوع، گوناگونی، اهمیت و غیره) پیش‌بینی خواهد شد. در این مدل ردیف قطعات بر اساس تغییرات در محیط بیوفیزیکی می‌باشند (Alberti & Waddell, 2000) .

۸- اندازه‌های فضایی

ساختارهای مدل فضایی موقعیت هر موضوع جالب و با اهمیت را مشخص می‌کند. بنابراین ارتباط فضایی بین فرایندهای کاربری زمین و ساختار پوشش زمین به روشنی می‌تواند تعریف شود. ما می‌توانیم، واقع گرایانه مؤلفه تغییر پوشش زمین را به وسیله مشخص نمودن خصوصیات پوشش قطعات زمین و همسایگی‌های آن برای توسعه بالقوه هم در مدل مکان گزینی و هم در مدل توسعه، بهبود ببخشیم. البته اضافه کردن اثرات پیکربندی فضایی و همسایگی قطعات و تکه‌های زمین، زمینه واقع بینی بیشتری را برای مدل‌های پوشش زمین و شهر مهیا می‌کند.

اندازه‌های فضایی برای مدل‌سازی اثرات الگوهای پوششی زمین و کاربری زمین و تغییر اکوسیستم در تصمیمات انسان استفاده می‌گردند. افزایش ادله نشان دهنده اینست که این الگوها بر رفاه و ترجیح انسان تأثیر می‌گذارند. با اندازه‌های فضایی انتخاب شده، این اثرات به مدل‌های توسعه و تقاضا ملحق می‌شوند. این اندازه‌ها شامل ترکیب، پیکربندی فضایی و همسایگی فضایی، کاربری زمین و پوشش زمین می‌شود. دو نوع اثرات همسایگی قابل کنترل خواهد بود:

۱) شرایط توسعه قطعات

۲) شرایط پوشش زمین قطعات در همسایگی

جذابیت زیاد یا سودآوری توسعه مربوط به کاربری و محل هر بلوک برای قطعه همسایه اش یک امتیاز می‌باشد، همانگونه که ساختار قطعه پوشش زمین در همسایگی بر پویایی قطعه‌ای مشخص اثر گذار است. این اثر می‌تواند در شرایط اهمیت و نشانه قطعه که متکی بر ساخت آن است، تغییر ایجاد کند. در ترکیب کردن اندازه‌های فضایی کاربری زمین و الگوهاپوشش، مقیاس‌های گوناگونی نیازمند بررسی می‌باشند (Alberti & Waddell, 2000).

۹- وضوح و مقیاس

وضوح فضایی. کاربری زمین و پوشش زمین با واحدهای مختلف فضایی فرض می‌شود. توسعه زمین در سطح یک یا چند قطعه زمین و پوشش زمین در یک قطعه بسیار کوچک زمین فرض خواهد شد.این سطح قطعه زمین کاربردی منفرد دارد که اساس همه اثرات متقابل زمین است دولت از طریق این سطح بر سیاست‌های کاربری زمین و منطقه بندی اعمال نظر دارد. عرضه فضای ساخته شده می‌تواند در زیر بازارهای مسکن و انواع همسایگی جمع شده و بر تقاضا از طریق وضعیت بازار و تنظیم قیمت اثر گذار باشد. یک بلوک از شبکه ساخته شده، مزیت کنترل پویایی فضایی کاربری زمین و پوشش زمین را در ساختار اطلاعات فضایی عمومی دارد، و می‌تواند ظرفیت تحلیل فضایی که بی نهایت پیچیده است را با ساختار اطلاعات برداری مهیا کند. این بلوک بندی شبکه‌ای باید برای تجمیع داده‌ها و استفاده آن‌ها همانند ورودی در مدل‌های بیوفیزیکی مختلف توانایی داشته باشد.

تفکیک موقتی (لحظه‌ای). رفتار زمان با بیشترین انعطاف پذیری برای تغییر فرایندها و رفتارهای گوناگون نشان داده شده در این مدل بنا نهاده شده است. زمان بندی پویا برای پروژه‌های توسعه در مقیاس‌های مختلف با دیگر فرایندها و مؤلفه‌های مدل بسط داده می‌شود. به‌عنوان مثال می‌توانیم پله‌های زمانی مختلفی برای تغییرات کاربری زمین و پوشش زمین در نظر بگیریم. می‌توان یکپارچه سازی را بوسیله پله‌های زمانی مدل‌های بیوفیزکی آسان نمود. رهیافت تصادفی با ساختار شی گرا و رفتاری این مدل هماهنگ‌تر خواهد بود. این رهیافت می‌تواند از طریق یک ساختار شبکه‌ای با تغییرات شرایط ناهماهنگ تحقق یابد (Alberti & Waddell, 2000).

نحوه کاربرد مدل URBANSIM. مدل نرم افزاری URBANSIM طیف وسیعی از عوامل محیطی، اقتصادی، اجتماعی و کالبدی را در ساختار یکپارچه و پویای خود به کار می‌بندد. پشتیبانی آماری این مدل نرم افزاری یکی از مهم‌ترین عواملی است که می‌تواند مستقیماً بر امکان کاربرد این مدل در ایران مؤثر باشد.

باتوجه به اینکه شاخص‌های بکار گرفته شده در تعریف مدل‌ها و ریز مدل‌های نرم افزاری، شاخص‌هایی جهانی و منطبق با استانداردهای دنیاست، تأمین بانک اطلاعاتی مورد نیاز نرم افزار امکان کاربرد آنرا در ایران بسیار افزایش می‌دهد. بنابراین در این مبحث به جهت روشن شدن موضوع فوق، مقایسه‌ای بین آمار و اطلاعات مورد نیاز مدل نرم افزاری URBANSIM و آمار و اطلاعاتی که در داخل کشور موجود می‌باشد، صورت می‌گیرد.

۱- آمار و اطلاعات مورد نیاز مدل URBANSIM

آمار و اطلاعات مورد نیاز مدل مذکور را می‌توان در شش گروه به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود:

۱- نقشه کاربری زمین شهر که در محیط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) تهیه شده است.

۲- طرح جامع حمل و نقل شهر که با استفاده از پیش نیازهای بکارگیری مدل می‌باشد.

۳- آمار و اطلاعات جمعیتی (سرشماری نفوس و مسکن) به تفکیک حوزه‌های شهری شامل:

- درآمد خانوارها
- سن سرپرست خانوار
- اندازه خانوار
- تعداد فرزندان
- شاغلین در هر خانوار

٤- آمار و اطلاعات محیطی شامل:

- تعیین زمین‌های مرطوب
- محل‌های سیل گیر و حریم رودخانه ها
- مناطق با شیب بالا
- حریم رشد شهر
- زمین‌های با ارزش محیطی
- زمین‌هایی که مجاز به توسعه هستند اما نه به مفهوم بنگاهی آن مانند زمین‌های دولتی و پارک‌ها

٥- آمار و اطلاعات اقتصادی، شامل:

- تعداد شاغلین در بخش‌های مختلف اقتصادی بر حسب طبقه‌بندی بین‌المللی در سطح حوزه‌های شهری
- قیمت زمین در نقاط مختلف شهر

٦- آمار و اطلاعات کالبدی، شامل:

- طبقه‌بندی انواع کاربری مسکونی برحسب تعداد واحد مسکونی
- تراکم طبقه‌بندی انواع کاربری بر حسب تعداد واحد و مساحت آن‌ها
- طبقه‌بندی کاربری‌های تجاری برحسب تعداد و مساحت آن‌ها
- کاربری صنعتی برحسب تعداد و مساحت
- کاربری اداری و دولتی بر حسب تعداد و مساحت
- زمین‌های خالی قابل‌توسعه و غیرقابل‌توسعه برحسب مساحت (Waddell,2000)

٧- آمار و اطلاعات موجود در داخل کشور

- نقشه کاربری زمین به تفکیک بلوک و حوزه در محیط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی که حاوی کلیه اطلاعات مربوط به قطعات براساس کدگذاری بین المللی ISIC می‌باشد.
- مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر مورد مطالعه
- اطلاعات جمعیتی و اقتصادی
- اطلاعات مربوط به کلیه کاربری‌ها و فعالیت‌های موجود

فصل چهارم

مکان‌یابی کاربری‌های شهری

اهداف

در پایان فصل، دانشجو با مفاهیم زیر آشنا می‌شود:

۱- دسته‌بندی کاربری‌های شهری

۲- سرانه‌های کاربری‌های شهری

۳- معیارهای مکان‌یابی کاربری‌های شهری

مقدمه

در این فصل اصول و ضوابط مکان‌یابی کاربری‌های شهری مورد اشاره قرار خواهد گرفت. به این منظور ابتدا تعریف مختصری در خصوص دسته بندی‌ها و سپس سرانه‌های کاربری‌های شهری خواهد آمد و سپس اصول و قواعد مکان‌یابی مسکن، مدرسه، تجاری، صنایع، درمانی، مسجد، ایستگاه آتش‌نشانی، .... مورد اشاره قرار خواهد گرفت.

کاربری زمین انعکاس کالبدی فعالیت‌ها و نیازهای انسانی است که در محدوده جغرافیایی معینی (شهر، روستا، ناحیه، سرزمین) استقرار می‌یابد. بنابراین به اندازه تنوع فعالیت‌ها و نیازهای انسانی، تنوع کاربری و به تبع آن کاربری و تقاضا برای زمین وجود دارد. موقعیت قرارگیری به‌عنوان یکی از شاخص‌های اساسی در تعریف کاربری اهمیت داشته و انواع فضای مورد نیاز انسانی با دو شاخص اندازه (یا میزان نیاز) و

موقعیت استقرار (محل تـأمین نیـاز) مشـخص می‌شـود. در جـدول زیـر مشخصـات و ویژگی‌های انواع کاربری‌های مورد نیاز ارائه شده است.

- منابع و نوع تقاضا برای کاربری زمین: منابع و انواع تقاضا مختلف‌اند: تقاضای ملی، تقاضای منطقه‌ای، شهری، محله‌ای، و ...، تقاضا برای تولید، ارائه خدمات فراغت و .....
- نحوه و موقعیت استقرار کاربری: کاربری‌ها به دلیل میزان نیاز به زمین، نوع رابطه با مشتری، نوع کالا یا خدمات ارائه شده، از نظر موقعیت استقرار متفاوتند. موقعیت استقرار درون شهری، محله‌ای، حومه شهری، حاشیه‌ای است.
- مقیاس عملکردی: به تناسب منابع متفاوت برای زمین و کاربری، فعالیت کاربری‌ها از نظر جمعیت تحت پوشش و قلمرو عملکردی مختلف‌اند. ساکنان یک محله، یک شهر، حوزه نفوذ، منطقه شهری، کشور و قلمروهای مختلف تحت پوشش کاربری‌ها هستند.
- اندازه و ابعاد: کاربری‌ها از نظر میزان نیاز به زمین نیز تفاوت دارند این شاخص که خود به عواملی نظیر نوع فعالیت، مقیاس تولید و غیره بستگی دارد، باعث دسته‌بندی کاربری‌ها به کاربری‌های زمین بر، متوسط و کوچک می‌شود.
- سازمان و منابع اجرا: کاربری‌ها از نظر سازمان مسئول احداث، میزان سازمان یافتگی احداث و منابع مالی نیز به کاربری‌های تحت مسئولیت دولت، بخش خصوصی و مردمی و بخش عمومی (شهرداری‌ها و ...) تقسیم می‌شوند.

٤-١ تقسیم‌بندی کاربری‌ها برحسب نوع و سطح تقاضا

الف) کاربری‌های مورد تقاضای شهروندان به کالا، خدمات، مسکن و اشتغال

ب) کاربری‌های مورد تقاضای شهر به مراکـز تولیـدی، کشـاورزی، خـدمات عمـومی، تأسیسات و تجهیزات ایمنی شهری، حمل و نقل و ...

ج) کاربری‌های مورد تقاضای ملی و منطقـه‌ای بـه مراکـز تولیـدی، خـدمات عمـومی، نیروگاه و سد، مراکز نظامی و انتظامی و دفاعی

٤-٢ تقسیم‌بندی کاربری‌ها برحسب موقعیت و محل استقرار

الف) کاربری‌های موردنیاز شهروندان، که در حوزه سکونتی (محلات) استقرار می‌یابند.
ب) کاربری‌های مورد نیاز شهروندان و شهر، که در حوزه شهری استقرار می‌یابند.
ج) کاربری‌های شهری، منطقه‌ای و ملی، که در حومه و بیرون شهر استقرار می‌یابند.

شاخص موقعیت و محل استقرار، به طور مستقیم تابعی از اندازه و ابعاد کاربری محسوب می‌شود. به این معنی که معمولاً کاربری‌های مورد نیاز روزمره شهروندان که در محل استقرار می‌یابند، دارای ابعاد کوچک هستند و کاربری‌های شهری که در حوزه شهر استقرار می‌یابند دارای ابعاد و اندازه متوسط هستند و کاربری‌های حومه و برون شهری اساساً به دلیل زمین بر بودن و نیاز به اراضی وسیع در حومه و بیرون شهر مستقر می‌گردند.

٤-۳ تقسیم‌بندی کاربری‌ها برحسب مقیاس عملکردی

مقیاس عملکردی و موقعیت استقرار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده به‌طوری‌که این ویژگی‌ها مبنای تعاریف و تقسیمات زیر قرار می‌گیرند:

الف) کاربری‌های محله‌ای و جزء محله‌ای شامل مسکن و خدمات سکونتی (آموزشی، درمانی، اداری، تجاری، خدماتی و فراغتی)

ب) کاربری‌های شهری و منطقه‌ای، شامل بازار و مراکز تجاری، اداری و انتظامی، آموزشی (راهنمایی و بالاتر)، درمانی (درمانگاه تخصصی و بالاتر)، پایانه‌ها، ورزشگاه‌ها و سایر مراکز فراغتی

ج) کاربری‌های منطقه‌ای، شهری، کشوری نظیر فرودگاه، انبار و بارانداز، صنایع، پادگان، زندان، کشتارگاه، نیروگاه، ورزشگاه‌ها و تفرجگاه‌های بزرگ و....

٤-٤ تقسیم‌بندی کاربری‌ها برحسب سازمان، وروند و منابع اجرا

الف) کاربری‌های تحت مسئولیت بخش دولتی که دارای ضوابط و معیارهای ساختمانی، استانداردهای بهره‌برداری و برنامه اجرایی متمرکز بوده و با بودجه دولتی احداث می‌شوند.

ب) کاربری‌های تحت مسئولیت بخش عمومی (شهرداری‌ها)، دارای برخی ضوابط و معیارهای احداث و بهره‌برداری بوده، برنامه اجرایی نیمه متمرکز داشته و بر پایه برخی قوانین و مقررات نارسا، از محل اعتبارات عمرانی شهرداری‌ها احداث می‌شوند.
ج) کاربری‌های تحت مسئولیت بخش خصوصی، که علی‌رغم وجود قوانین و مقررات ناظر از سوی نهادهای دولتی به‌صورت خودبه‌خودی و براساس عرضه و تقاضا، بدون برنامه و با استفاده از سرمایه بخش خصوصی و با سرمایه‌های خود مردم احداث می‌شوند.

٤-٥ سرانه کاربری‌های شهری

هدف از مطالعه و طبقه بندی اراضی خالی تصمیم‌گیری در مورد تناسب آن‌ها برای انواع کاربردهای مختلف (صنعتی، مسکونی و غیره) در آینده براساس اصول و معیارهای علمی است. عوامل مهمی در طبقه‌بندی اراضی خالی شهری به این شرح دخالت دارند:

۱- ویژگی‌های طبیعی زمین مانند شیب و اندازه و مساحت قطعات
۲- دسترسی به تسهیلات زیربنایی لازم
۳- ارزش زمین
٤- هزینه درآمد ناشی از توسعه اراضی خالی
۵- موجود بودن زمین برای توسعه (تمایل مالک زمین و غیره).

برای آشنایی با نحوه طبقه بندی اراضی خالی شهری براساس معیار دسترسی به تأسیسات زیربنایی به دو مورد اراضی خالی مناسب برای توسعه صنعتی و مسکونی در جدول زیر اشاره می‌شود.

طبقه‌بندی اراضی خالی مناسب توسعه صنعتی براساس دسترسی به تسهیلات زیر بنایی	
درجه یک	دسترسی به تمامی تسهیلات نظیر اب لوله کشی، فاضلاب، نیرو، راه‌اهن شهری و منطقه‌ای.
درجه دو	دسترسی به تمامی تسهیلات به جز اب لوله کشی
درجه سه	دسترسی به تمامی تسهیلات به جز اب لوله کشی و فاضلاب
درجه چهار	دسترسی به تمامی تسهیلات به جز اب لوله کشی، فاضلاب و نیرو
درجه پنج	دسترسی به تمامی تسهیلات بجز اب لوله کشی، فاضلاب، نیرو و راه‌اهن شهری

درجه شش	دسترسی به تمامی تسهیلات بجز اب لوله کشی، فاضلاب، نیرو، راه‌اهن شـهری و منطقه‌ای.
درجه هفت	بدون هیچ دسترسی

طبقه‌بندی اراضی خالی مناسب توسعه مسکونی براساس دسترسی به تسهیلات زیر بنایی	
درجه یک	دارا بودن نقشه ثبتی (نقشه مالکیت) و دسترسی به تمامی تسهیلات (آب، برق، فاضلاب، نیرو و راه).
درجه دو	دارا بودن نقشه ثبتی و دسترسی به تمامی تسهیلات بجز آب
درجه سه	دارا بودن نقشه ثبتی و دسترسی به تمامی تسهیلات بجز آب و فاضلاب
درجه چهار	دارا بودن نقشه ثبتی و دسترسی به تمامی تسهیلات زیربنایی

٤-٦ استانداردهای فضا و مقیاس عملکردی کاربری‌ها

هر فعالیتی در شهر عملکرد خاصی دارد که به آن آستانه فعالیتی نیز گفته می‌شود. طبـق این ویژگی سطح متناسبی از کالبد یک شهر به آن فعالیت اختصاص می‌یابد. از آنجا کـه این خصیصه بنا به خصوصیات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگـی منطقـه مـورد مطالعـه از شهری به شهر دیگر متفاوت است، بنابراین به‌منظور برخورد واقع‌بینانه در برنامـه‌ریزی، شناخت و مطابقت آن‌ها ضرورت دارد.

شاید آسان‌ترین روش برآورد زمین مورد نیاز بـرای کاربری‌هـای مختلـف همـان روش محاسبه نیاز واقعی شهر در زمان حـال و تعمـیم و تطبیـق ارقـام و کمیـت‌ای بـه دست آمده با آینده باشد؛ هر چند به دلیل تفاوت در سطح توسعه اقتصادی و اجتمـاعی کشورها نمی‌توان استاندارد واحدی را برای تمامی کشورها در نظـر گرفـت. بـا وجـود این، به‌منظور ارائه تصویری از تجارب موجود به چند مـورد در خصـوص کاربری‌هـای اصلی در ادامه اشاره می‌شود.

٤-٦-١ کاربری مسکونی

تفاوت بسیاری در مقدار زمین اختصاص یافته به کاربری مسکونی در شهرهای موجـود کشورها وجود دارد؛ برای مثال در شهرهای امریکایی که جمعیتی بیش از ۲۵۰ هزار نفر

دارند حد متوسط سرانه مسکونی ۲۷۱ متر مربع است، در صورتی که در شهرهای صنعتی عمده بریتانیا حد متوسط سرانه مسکونی ۱۱٦ متر مربع می‌باشد. در آمستردام هلند در ۱۰ واحد همسایگی با ٦۰ هزار واحد مسکونی، متوسط زمین اختصاص ۲۵۰ متر مربع.

٤-٦-۲ کاربری فضای سبز و تفریحی

با توجه به افزایش جمعیت و آلودگی روز افزون محیط شهری، نقش حیاتی فضاهای سبز روز به روز روشن‌تر می‌شود. فضای سبز به‌عنوان یک فیلتر طبیعی از آلودگی‌های محیطی مانند دود و صدا می‌کاهد و تضمین کننده نسبی سلامت فردی و اجتماعی ساکنان شهر و آرامش محیط آن است.

در محاسبه زمین مورد نیاز برای کاربریهای فضای باز و سبز ابتدا نیاز واحدهای مسکونی و واحدهای همسایگی مد نظر قرار می‌گیرد، سپس زمین برای زمین‌های بازی، پارک‌های شهری، میدان‌های ورزشی به‌صورت مجزا به مقتضای نیاز اختصاص می‌یابد.

سرانه اختصاص یافته به فضای سبز در برخی شهرهای اروپا برابر با اعداد زیر است: پاریس ۵/۲۵ متر مربع، رم ۹ متر مربع، برلین ۱۳ متر مربع و وین ۲۵ متر مربع.

استانداردهای تعیین سرانه‌های فضای سبز در کشورهای در حال توسعه پایینتر از اروپا و امریکاست. در کلکته سرانه فضای سبز کمتر از ۱/۲ متر مربع و در بغداد ۱/٤ متر مربع است؛ در حالی که استاندارد پیشنهاد شده برای کشورهای در حال توسعه ۱٦ متر مربع می‌باشد.

برنامه‌های جدید برای شهرهای برنامه ریزی شده در اغلب کشورهای فضای سبز کافی را برای بهره‌مندی عمومی در نظر گرفته است. اختصاص زمین به فضای سبز از ٤۰-٥٦ متر مربع بر هر نفر در نوسان است، بنابراین همین رقم ممکن است ملاک خوبی برای ارزیابی نیاز آتی برای فضای سبز محسوب شود. در کشور ما استانداردهای پیشنهادی برای انواع فضاهای باز و تفریحی در سطح شهر طبق جداول ۱ تا ۵ ضمیمه آمده است. این استانداردها را مهندسان مشاور معماری و شهرسازی آ. ال. پ (Alp) تهیه کرده‌اند.

٤-٧ حمل و نقل جاده‌ها

سرانه‌های مربوط به کاربری حمل و نقل و ارتباطات جاده‌ای مانند سایر کاربری‌ها در بین شهرهای مختلف جهان متفاوت است. در شهرهای امریکا فضاهای اختصاص یافته به حمل و نقل جاده‌ها به تناسب جمعیت شهری متفاوت بوده و به این شرح محاسبه می‌شود:

جمعیت بالای ۲۵۰ هزار نفر ۵۰ متر مربع برای هر نفر، جمعیت ۱۰۰ هزار تا ۲ میلیون و ۵۰۰ هزار نفر ۸۹ متر مربع برای هر نفر، جمعیت کمتر از ۵۰ هزار نفر ۱۱٤ متر مربع برای هر نفر، جمعیت بیش از ۲۵ هزار نفر ۵۷ متر مربع برای هر نفر ۱۱٤ متر مربع برای هر نفر، جمعیت بیش از ۲۵ هزار نفر ۵۷ متر مربع برای هر نفر، جمعیت ۱۵-۲۵ هزار نفر ٦٤ متر مربع برای هر نفر.

در شهرهای برنامه ریزی شده در فرانسه با جمعیت ۱۰۰ هزار نفر بدون در نظر گرفتن راههای واحدهای همسایگی ۳۱ متر مربع برای هر نفر محاسبه می‌شود. این رقم در سویس ٤۰-۵۰ متر مربع برای هر نفر، در زوریخ ۱۱ متر مربع، در هاک – شهر جدید بریتانیا- ۳۰ متر مربع و در مارسی ۲۵ متر مربع برای هر نفر به اضافه ۵ متر مربع فضای پارکینگ محاسبه می‌شود.

سرانه‌های مطرح شده بیانگر تفاوت در اصول است و برای برآورد نیاز آینده از متوسط سرانه ۳۰-۵۰ متر مربع می‌توان استفاده کرد.

در جدول‌های ٦و۷ ضمیمه انواع دسترسی‌ها، عملکرد و استانداردهای رایج در ایران آمده است.

٤-۸ صنعت

تعیین سرانه‌های پیشنهادی برای صنعت غالباً به تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی نیاز دارد؛ نکاتی که در بیشتر موارد از حیطه اختیارات برنامه‌ریزان شهری خارج است. عواملی مانند وضعیت بازار، نظریات مردم منطقه، نیروی کار و مدیریت، بررسی کیفیت تأسیسات زیربنایی و غیره که در فعالیت‌های صنعتی شهر دخالت دارند

شاید کمتر مورد مطالعه برنامه‌ریزان شهری باشد و آنچه در مطالعات شهری بیشتری به آن توجه می‌شود، تعیین پایه اقتصادی شهر و شناخت فعالیت‌های شهر از نظر اقتصادی و اجتماعی است.

با گسترش صنعت در شهرها اهمیت آن بیش از پیش نمایان شده است. در کشورهای مختلف براساس درجه توسعه صنعتی مقدار زمین اختصاص یافته به صنایع متفاوت است. به طور مثال در برنامه کوپنهاک ۳۹-۵۰ متر مربع به ازای هر کارگر برای صنایع سبک و صنایع واسطه‌ای تولیدی در نظر گرفته شده است. در شهر جدید هاک ۲۰۰ متر مربع برای هر کارگر یا ۵۰ نفر در هکتار و در استکهلم ۱۰۰-۲۰۰ متر مربع برای هر کارگر اختصاص یافته، در حالی که در کلکته برای صنایع خارج از شهر به طور متوسط ۱۰۰ متر مربع برای هر کارگر در نظر گرفته شده است. براساس تجارب کشورهای مختلف بالا اختصاص عمومی زمین برای صنایع را بین ۲۰-۴۵ متر مربع برای هر کارگر می‌توان پذیرفت.

سرانه کاربری صنعتی در کشور ما براساس تقسیم‌بندی صنایع به صنایع سبک، کارگاهی، متوسط و بزرگ تعیین شده و به ترتیب ۰/۵، ۳۰، ۶۰ و ۱۰۰ متر مربع برای هر شاغل است.

٤-۹ تجارت

یکی از کاربری‌های مهم شهری کاربری تجاری است که فعالیت‌های دیگر شهری را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. زمین مورد نیاز برای کاربری تجاری به شعاع عملکرد آن بستگی دارد که از سطح واحد همسایگی شروع و تا منطقه شهری و بالاتر از آن شامل می‌شود. زمین اختصاص یافته به تجارت در طرح جامع ریکیاویک، پایتخت ایسلند، در سال ۱۹۸۳ به این ترتیب بود: خرده فروشی ۳-۵ متر مربع و عمده فروشی ۱/۲ متر مربع برای هر نفر. در زوریخ برنامه توسعه ۱۰ متر مربع را برای هر شخص اختصاص می‌دهد. براساس بررسی به عمل آمده حد فاصل بین ۱۰-۱٤ متر مربع برای هر نفر شکل مستدلی برای محاسبه نیاز آینده به زمین در بخش تجارت است. جداول ۸ تا ۱۰ ضمیمه استانداردهای رایج در ایران را بر حسب نوع مراکز تجاری نشان می‌دهد.

٤-١٠ آموزش

یکی از اهداف برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تـأمین مناسـب خـدمات عمـومی از جمله دسترسی به خدمات آموزشی است. مطالعه فضاهای اختصاص یافته بـه خـدمات آموزشی در کشورهای مختلف تفاوت‌های عمده‌ای را نشان می‌دهد؛ بـه طـوری کـه در شهر کلکته سرانه آموزشی برابر با ۰/۸ متر مربـع و در فرانسـه براسـاس برنامـه توسـعه شهرهای جدید برابر با ۱۰ متر مربع است. در کشور ما استانداردهای مربوط به فضاهای آموزشی برای کودکستان، دبستان، مدرسـه راهنمـایی و دبیرسـتان بـه ترتیـب سـرانه‌ای معادل ۸، ۹، ۱۱،۱۲، متر مربع است. در جداول ۱۵-۳ تا ۱۸-۳ ضوابط دقیق مربـوط بـه هر یک از این خدمات آموزشی از نظر مشخصات پایه‌ای، نحوه کـاربرد فضـا، اولویـت همجواری‌ها و ویژگی‌ها و مناسبات آمده است. جدول‌های شماره ۱۱ تا ١٤ ضـمیمه را که مهندسان مشاور معماری و شهرسازی آ.ال.پ (ALP) تهیه کرده‌انـد اسـتانداردهای موجود در این زمینه را نشان می‌دهند.

٤-١١ بهداشت و درمان

یکی دیگر از کاربری‌های مهم شهری فضاهای اختصاص یافته بـه خـدمات بهداشـتی و درمانی است. در این رابطه استانداردهای مربوط بـه درمانگاه‌هـا (در مقیـاس ناحیـه) و بیمارستان‌ها (در مقیاس منطقه) اهمیت دارد. ضوابط مکان‌یابی، ویژگی‌ها و تناسـبات و همجواری‌های این کاربری در جداول ۱۵ و ١٦ ضمیمه آمده است.

براساس استانداردهای مطرح شده از تجارب کشورهای مختلف به طور کلی حد متوسط نیاز به زمین برای تمام فعالیت‌های شهری ۲۷۷ متر مربع برای هـر نفـر خواهـد بود. این رقم برای تأمین سطح زندگی مناسب در هر منطقه شهری کافی به نظر می‌رسد رقم فوق از جدول ذیل به دست آمده است:

کاربری یا فعالیت	اندازه‌ها (به ازای هر نفر)	حد متوسط
مسکونی	۱۰۰–۱۵۰ متر مربع	۱۲۵ متر مربع
جاده‌ها	۲۰–۵۰ متر مربع	۳۵ متر مربع
فضای سبز	٤۰–۵۰ متر مربع	٤۵ متر مربع
خدمات عمومی	۲۰–٤۰ متر مربع	۳۰ متر مربع
صنایع	۲۰–٤۰ متر مربع	۳۰ متر مربع
خدمات بازرگانی	۱۰–۱٤ متر مربع	۱۲ متر مربع

٤–۱۲ مشخصات و ویژگی‌های مکان‌یابی کاربری‌ها

٤–۱۲–۱ مشخصات مکان‌یابی در کاربری‌های مسکونی

محل زندگی انسان‌ها مهم‌ترین بخش شهر است و سهم عمده‌ای از سطوح کاربری‌ها را نیز به خود اختصاص می‌دهد؛ به گونه‌ای که در شهرهای کوچک بیش از ٦۰ درصد و شهرهای بزرگ حدود ٤۰ درصد از سطح شهر تحت پوشش کاربری مسکونی است. به دلیل وجود الگوی متفاوت مسکن در کشورها و حتی در شهرها و تنوع شرایط استفاده‌کنندگان، در مکان‌یابی مناطق مسکونی باید جوانب مختلفی را در نظر گرفت.

مانند موارد ذیل:

- نواحی مسکونی باید از مناطق خطرناک مانند مسیل‌ها و گسل‌ها، محل‌های طغیان آب و مکان‌های ریزش یا لغزش زمین دور باشد.
- نواحی مسکونی باید دورتر از فعالیت‌های ناسازگار صنعتی و حمل و نقل قرار گیرد تا از مزاحمت ازدحام‌ها و آلودگی‌ها در امان باشد.
- نواحی مسکونی باید در جوار فضاهای باز و سبز احداث شود.
- نواحی مسکونی باید به نواحی کار و گذران اوقات فراغت نزدیک باشد.
- نواحی مسکونی باید در شیب‌های ملایم و نواحی خوش آب و هوای شهر که مناظر طبیعی زیبا و مطلوب فضایی دارند، استقرار یابد.
- با توجه به وضع توپوگرافیک، اراضی مسکونی باید در زمین‌های مسطح و کم شیب تا شیب متوسط (حداکثر ۱۵ درصد) توسعه یابند و تا حد امکان از توسعه در اراضی پر شیب با قطعات نامنظم و بویژه با شیب معکوس اجتناب شود.

- مناطق مسکونی باید به طور مستقیم به سیستم راه‌های اصلی – که مراکز کار و مراکز اصلی شهر را به یکدیگرمتصل می‌کنند – دسترسی داشته باشند و نواحی و محلات مسکونی به‌وسیله خطوط ترافیک یا خیابان‌های اصلی محاط شوند و این خیابان‌ها به داخل ناحیه مسکونی نفوذ نکنند. در اصل، نواحی مسکونی باید از ترافیک عبوری و خطرهای ناشی از آن مصون باشد.
- سیستم خیابان‌بندی داخلی محلات مسکونی باید با عوارض طبیعی زمین مانند شیب و آبروهای طبیعی تطبیق داده شود.

هیراسکار ویژگی‌ها و خصوصیاتی را برای مناطق مسکونی به این شرح مطرح می‌کند:

- مناطق مسکونی باید تأمین کننده خلوت با جدایی آن از مناطق دیگر شهری به‌وسیله نوار عریض کمربند سبز باشد.
- مناطق مسکونی باید از هماهنگی لازم با محیط اطراف خود مانند دریاچه و جویبار و فضای سبز برخوردار شود.
- مناطق مسکونی باید به‌گونه‌ای جهت دهی شود که از حداکثر نور، باد، پستی و بلندی محل بهره‌مند شود.
- نکته شایان توجه در الگوی مکانیابی کاربری مسکونی این است که انتخاب مناطق مسکونی همراه و در تعامل با مکان‌یابی دیگر فعالیت‌ها (محل کار، شبکه ترابری و غیره) انجام گیرد، چرا که هر خانواده در عین حال که به سر پناه و مایحتاج زندگی (خوراک و پوشاک و بهداشت) نیاز دارد به درآمد لازم برای برآورد آن‌ها نیز نیاز دارد و چون برای کسب درآمد باید کارکرد بنابراین محل کار و محل سکونت به هم پیوند می‌یابند و فاصله کالبدی میان آن دو و هزینه مترتب بر آن‌ها در گزینش کاربری مسکونی شهری اهمیت ویژه‌ای دارد.
- مکانی ابی مسکونی تا حدودی از فعالیت‌های آموزشی و تجاری (نحوه خرید و فروش) در جامه پشتیبانی و آن‌ها را هدایت می‌کند. محل کودکستان‌ها، مدارس و دبیرستان‌ها و سایر مؤسسات آموزشی برای گرده‌های سنی با مکان‌یابی خانواده‌ها در ارتباط است و همچنین دسترسی واحدهای مسکونی به بازار و محل خرید به‌منظور ایجاد دسترسی به غذا، لباس و سایر احتیاجات روزمره خانواده ضروری است. پس

بنابراین در مکان‌یابی فعالیت‌های مسکونی، تلاش بر این است که از اتلاف وقت خانوارها در دسترسی به مراکز خرید و مراکز آموزشی پیشگیری شود.

علاوه بر مطالب مذکور هر یک از محلات مسکونی شهر باید به‌عنوان زیر سیستمی از کل سیستم شهری، تأمین کننده این موارد باشد:

مسکن. محله باید تأمین کننده مسکن مناسب برای خانوارها باشد که علاوه بر سرپناه، خدمات ضروری داخل واحد مسکونی را که دربرگیرنده نیازهای اولیه مسکن و خدمات داخل واحد مسکونی است فراهم آورد، مانند آب، فاضلاب و برق.

امنیت. محله باید فراهم کننده سلامتی و پایداری و در کل یک مجموعه بدون خطر ترافیکی، تجاوز و تخلف، اعمال جنایی و حوادث طبیعی و روانی باشد.

شناسایی نمادی. محله باید نمود آشکاری از حس مکانی، تعلق، مایه سرافزاری و راحتی ساکنان باشد.

تعامل اجتماعی. محله باید همکاری شخصی با شبکه‌های اجتماعی، سازمان‌ها و امکانات طبیعی را فراهم کند.

فراغت. محله باید فراهم کننده امکانات گذران اوقات فراغت، نظیر تسهیلات فرهنگی، آموزشی و فضای باز برای تأمین راحتی و آسایش مردم باشد.

دسترسی. محله باید دسترسی به مراکز اشتغال، خرید و فروش و خدمات مورد نیاز خانوارها را فراهم آورد.

کارایی عمومی: محله باید هزینه‌های اجتماعی یا عمومی حاصل از تجمع خانوارها مانند هزینه آب، فاضلاب، جمع‌آوری آشغال، خدمات آتش نشانی و پلیس، آموزش، اوقات فراغت و حمل و نقل و همچنین هزینه‌های ناشی از حفظ و گسترش سرمایه‌های عمومی مانند خیابان و پیاده‌رو را کاهش دهد.

٤-۱۲-۲ مکان‌یابی کاربری‌های تجاری

افراد، خانوارها و موسسات برای رفع نیازهای خود خریدار کالاهای مصرفی و تجهیزاتی هستند که به‌وسیله واحدهای دیگری تولید و عرضه می‌شود. توزیع کالا جز در موارد استثنایی (فروش مستقیم از تولید به مصرف) مراحل مختلفی را دست کم در سطح تجارت عمده یا نیمه عمده و جزء طی می‌کند. این سلسله مراتب توزیعی تابعی

از سلسله مراتب شهری است. تاجران عمده در بزرگ‌ترین شهرها و نیمه عمده و خرده در شهرهای متوسط یا کوچک سکنی گزیده‌اند که این طبقه بندی بـه شـناخت سلسـله مراتب شهری کمک می‌کند.

کالاهای مصـرفی بـر حسـب طبیعـت آن‌هـا به‌صـورت جزئـی و روزانـه یـا بـا فاصله‌های زمانی کم و بیش طولانی (هفتگی، ماهانـه، سـالانه، و یـا بیشـتر) خریـداری می‌شوند.

کالاهای تجهیزاتی به نسبت کمتـر خریـداری می‌شـوند و ایـن کالاهـا تقریبـاً در فاصله بیشتری از محل‌های مسکونی یا موسسات صنعتی قرار دارنـد؛ امـری کـه تـراکم مکانی واحدهای تجاری را برحسب نوع آن‌ها ایجاب کرده و آن‌هـا نیـز بـه نوبـه خـود همراه با شبکه ارتباطی وسایل نقلیـه، منطقـه جـاذب، مشـتری‌های همیشـگی را تعیـین می‌کنند.

تجارت و خدمات بیش از پیش مستلزم مکان‌های ویژه، سازگار و جذاب است و این در حالی است که فعالیت‌های تجاری از دیرباز در ارزش افزوده زمین و رونق شـهر سهیم بوده و مکان‌یابی و دسترسی به آن‌ها همـراه بـا جـای توقـف بـرای مشـتری‌ها و تحویل اجناس،همگی با یک نوع شهرسازی قابل توجه به نام شهرسازی تجاری ارتبـاط می‌یابد. ۲-۵ درصد از سطح کاربری شهری به مراکز تجاری اختصاص دارد. این مراکـز شامل خرده‌فروشی‌ها، عمده فروشی‌ها، دفاتر خصوصی، خدمات، بانک‌ها و هتل‌هاست.

٤-۱۲-۳ سلسله مراتب کاربری‌های تجاری

بخش مرکزی تجارت، در این ناحیه فعالیت‌های تجاری و اجتماعی از جمله بازارهـا و فروشگاه‌ها، دفاتر کار، باشگاه‌ها، بانک‌ها، هتل‌ها، تماشاخانه، موزه‌ها و دفترهـای اصـلی و تأسیسات عمده مستقر می‌شود.

۲- مراکز خرید منطقه‌ای، این مراکز خاص شهرهای بـزرگ ۱۰۰-۵۰۰ هـزار نفـری و حتی یک میلیون نفـری اسـت و عـلاوه بـر خـرده فروشـی و خـدمات جزئـی شـامل شرکت‌های تجاری و موسسات خدماتی و نهادهای اداری و فرهنگی است. شایان ذکـر اسـت مراکـز اصـلی کاربری‌هـای منطقـه‌ای در امتـداد خیابان‌هـا و مراکـز تقاطع‌هـا و

میدان‌های اصلی یک بخش از شهر تشکیل می‌شود و در شهرهای بزرگ مراکز منطقه‌ای در اطراف ایستگاه‌ها، پایانه‌ها و در امتداد بزرگراه‌ها جانمایی می‌شود.

۳- مراکز خرید ناحیه‌ای، این مراکز بین مراکز خرید محله‌ای و منطقه‌ای قرار می‌گیرد و معمولاً برای جمعیت معادل ۵۰ هزار نفر به وجود می‌آید و تنوع کالا در آن از مرکز محله بیشتر است. این مراکز معمولاً کالا و خدمات ماهانه و نسبتاً تخصصی برخی فعالیت‌ها را تأمین می‌کنند.

٤- مراکز خرید محله‌ای، این مراکز شامل مراکز خرده فروشی، خدمات جزئی، مغازه‌ها و فروشگاه‌های کوچک تجاری است که اغلب در بخش‌های قدیمی شهر و تقاطع خیابان‌های اصلی و محلی به‌صورت نواری در طول خیابان‌ها مستقر می‌شود. در بافت‌های قدیمی، این مراکز همراه با سایر عملکردها در گذر اصلی محله یا محل تلاقی گذرها به وجود آمده است. اما در شهر سازی جدید مراکز تجاری محله در قسمت‌های خاصی از خیابان‌های محلی، بویژه در محل اتصال راه‌ها، در نظر گرفته می‌شود. شرایط اصلی در مکان‌یابی مراکز تجاری محله‌ها و همچنین اندازه و تعداد مراکز محله‌ها به تعداد جمعیت و تراکم واحدهای مسکونی بستگی دارد.

به طور کلی مهم‌ترین دسترسی به مراکز خرید، فاصله است. فاصله دسترسی‌ها باید طوری باشد که در مدت ۵-۷ دقیقه بتوان به‌صورت پیاده به فروشگاهها رسید. به عبارت دیگر، ایجاد مراکز تجاری و خدماتی در مراکز یا محور محله‌های مسکونی هنگامی مطلوب است که هر یک در فاصله ۳۰۰-۵۰۰ متری از یکدیگر قرار گیرد.

٤-۱۲-٤ معیارهای مکان‌یابی مراکز تجاری

معیارهای مکان‌یابی مراکز تجاری به طور کلی عبارتند از:

۱. دسترسی. یکی از عوامل بسیار مهم در استقرار مراکز تجاری دسترسی است و چون مراکز محله‌ها، مناطق و شهرها بالاترین سطح دسترسی را دارند به همین دلیل مراکز تجاری را در مرکز این هسته‌ها مکان‌یابی می‌کنند.

۲. **اندازه مکان**. وسعت و اندازه زمین مورد نیاز یکی دیگر از عوامل مؤثر در مکان‌یابی مراکز تجاری است.

۳. **زمین مناسب**. علاوه بر وسعت، شرایط فیزیکی زمین‌ها – بویژه از نظر ایمنی در مقابل حوادث طبیعی – در استقرار مراکز خرید مؤثر است.
٤. **دسترسی به تأسیسات زیربنایی**. دسترسی به تأسیساتی مانند آب، برق و سیستم دفع فاضلاب در این کاربری نیز مانند سایر کاربری‌ها، بویژه در محلات جدیدالاحداث، تأثیر می‌گذارد.

٤-۱۲-۵ مکان‌یابی کاربری‌های گذران اوقات فراغت

با پیشرفت‌های فناوری و کوتاه شدن ساعات کار، برنامه ریزی برای گذران اوقات فراغت اهمیت بیشتری می‌یابد. تفریحات سالم در ساعات بیکاری عبارتند از استراحت، سرگرمی، رشد شخصی و اجتماعی، گذران آموزش‌های اجتماعی و بهبود مهارت‌های فنی. انواع تفریحات را به این شرح تقسیم می‌کند:

۱. تفریح براساس نوع: الف) فعال یا نیمه فعال، ب) سازمان یافته یا سازمان نیافته، ج)فردی یا گروهی، د)نیازمند تسهیلات یا بی‌نیاز از تسهیلات، ه)نیاز به مهارت یا بی‌نیاز از مهارت، و) مستلزم هزینه یا بی‌نیاز از هزینه
۲. تفریح براساس زمان: بازدید روزانه یا اقامت شبانه
۳. تفریح براساس مکان: الف) شهری یا روستایی، ب) نزدیک به خانه یا دور از خانه، ج) نزدیک به محل کار یا دور از محل کار

٤-۱۲-٦ مشخصات مکان‌یابی در کاربری‌های اوقات فراغت

در منشور آتن برای بافت فیزیکی شهر چهار نوع کاربری در نظر گرفته شده است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها کاربری گذران اوقات فراغت است. کاربری‌های اوقات فراغت برحسب مقیاس عملکردی در سطح شهر و منطقه آن مشخصات مکانی متفاوتی دارند و به طور کلی از ضوابط مکانی ذیل پیروی می‌کنند.

- باید در فاصله مناسبی از نواحی مسکونی قرار گیرند و دسترسی به آن‌ها آسان باشد.
- محل انواع فعالیت‌های فرهنگی و تفریحی که جاذب جمعیت هستند باید در مراکز شهر قرار گرفته باشد یا این محل‌ها هسته‌های ویژه‌ای را به وجود آورند که در مرکز برزن‌های شهری قرار گیرند.

- مراکز تفریحی باید با پارک‌ها و فضاهای باز هماهنگ شوند تا بافتی طبیعی یا مصنوعی و متناسب برای کلیه فعالیت‌های تفریحی پدید آورند. پراکندگی فضاهای آزاد و فضاهای تفریحی از سرزندگی و جمعیت پذیری آن‌ها می‌کاهد و بدین گونه ساکنان شهرها چنان که باید از آن‌ها استفاده نمی‌کنند.
- کنار رودخانه‌ها، جنگل‌ها، بیشه‌ها، کرانه‌های دریا، دامنه ارتفاعات کوهستان های نزدیک یا اطراف شهر مکان مناسبی برای ایجاد تفرجگاه‌های عمومی است.
- عناصر طبیعی درون یا پیرامون شهرها مانند رودها، تپه‌ها، پارک‌های طبیعی، دریاچه‌ها و سواحل بهترین محل برای ایجاد مکانهای تفریحی و گذران اوقات فراغت هستند.
- برای احداث تسهیلاتی که به بنا و پارکینگ نیاز دارند و یا انواع ورزش‌های میدانی، شیب زمین باید کمتر از ۵ درصد باشد تا با هزینه کم بتوان تسطیح کرد. برای فضاهای باز وسیع و نواحی حفاظت شده عمومی در شیب زمین محدودیتی وجود ندارد و شرایط مناسب محیطی و طبیعی و همچنین تنوع در سیمای زمین رجحان دارد.
- مراکز گذران اوقات فراغت را باید براساس ظرفیت، وسعت، جاذبه فضایی، میزان استفاده و شعاع دسترسی طبقه بندی کرد و تجهیزات متناسب را فراهم آورد. بر این اساس تجهیزات اوقات فراغت محله می‌تواند شامل فضای سبز، همانند باغچه‌ای کوچک یا امکانات فرهنگی مانند کتابخانه یا ورزشی مانند استخر یا زمین ورزشی باشد.

تجهیزات مورد نیاز اوقات فراغت در سطح شهر عبارتند از: استادیوم بزرگ ورزشی، سالن تئاتر بزرگ، موزه‌ها، سالن‌های کنسرت، میدان‌های اسب دوانی و تجهیزات بسیار اختصاصی دیگری که هر روز توسعه می‌یابند.

٤-١٢-٧ مشخصات مکان‌یابی در کاربری‌های مراکز کار

اهمیت مراکز کار و فعالیت بخصوص در نواحی شهری بزرگ کاملاً روشن است؛ مهم‌ترین اصول و معیارهای مکانیابی مراکز کار عبارتند از :

- فاصله بین اماکن کار و سکونت باید به حداقل برسد.

- مراکز کار باید نزدیک راه‌ها و سیستم حمل و نقل باشد تا دسترسی آن‌ها به سایر مراکز کار و فعالیت شهری به سهولت انجام گیرد.
- مراکز تولید صنعتی باید به سیستم‌های تأسیساتی (آب، فاضلاب و گاز نیرو) دسترسی داشته و نزدیک خطوط ارتباطی (جاده،راه‌آهن و بندرگاه) باشد.
- موقعیت مکانی مراکز کار از لحاظ طبیعی و شرایط محیطی باید مناسب باشد و از خطرهای ناشی از سوانح طبیعی در امان باشد.
- اندازه زمین محل کار باید با حجم عملیات آن متناسب بوده، برای توسعه احتمالی در آینده فضای کافی داشته باشد.
- محل‌های کار باید بر حسب کیفیت بهداشتی از همدیگر جدا شده باشد و برای هر دسته، مکانی مناسب انتخاب شود.
- محل‌های کار خصوصی و دولتی باید با نظام مراکز شهری (اشتغال) هماهنگ گردد و بر حسب مراتب در سطح شهر توزیع شود.
- استفاده از زمین از لحاظ اقتصادی (هزینه تسطیح، نوع خاک و شیب) مقرون به صرفه باشد.
- بخش‌های صنعتی سنگین و آلوده باید از بخش‌های سکونتی جدا باشند و با ایجاد فضای سبز از یکدیگر جدا شوند.

برای رعایت عملی اصول یا معیارهای کلی فوق، باید عوامل مؤثر در هر یک از آن‌ها مشخص و برای هر یک ضوابط دقیق‌تری تعیین شود.

۱۳-٤ ویژگی‌های مکان‌یابی

مهم‌ترین وجه تمایز کاربری‌های فنی – تعمیراتی رده فراشهری، بزرگی ابعاد و اندازه کالبدی این گونه کاربری‌ها، از سویی و آثار ترافیکی و آلودگی‌های محیطی، از سوی دیگر می‌باشد. در واقع علل مکان گزینی و استقرار کاربری‌های فنی – تعمیراتی رده فراشهری در حاشیه شهرها عدم سازگاری فعالیت‌های مذکور با آسایش سکونتی می‌باشد. مهم‌ترین دلایل و ویژگی‌های مکان گزینی کاربری‌های فوق عبارتند از:

- مقیاس عملکردی و ضرورت دسترسی متقاضیان متنوع به این دسته از کاربری‌ها
- مزاحمت‌های ناشی از نوع فعالیت با آسایش سکونتی و ترافیک شهری

- نیاز به ابعاد و اندازه بزرگ کالبدی برای استقرار

٤-١٤ ترکیب کاربری‌ها

نحوه فعالیت‌واحدهای خدماتی فنی – تعمیراتی به گونه‌ای است که نیاز به همجواری با فعالیت‌های مختلفی دارد. به همین دلیل واحدهای فنی – تعمیراتی معمولاً با واحدهای زیر همجواری دارند.

- واحدهای ریخته‌گری و تراشکاری
- آهنگری، پرس‌کاری و شاسی کشی
- نقاشی، نجاری و اتاق سازی
- فروش قطعات یدکی

٤-١٥ معیارهای ساماندهی صنایع و خدمات فنی در شهرهای متوسط

همان‌طورکه در فصل دوم گزارش حاضر آمده است، به دلیل تنوع شهرهای کشور از نظر میزان و نوع صنایع و خدمات فنی مستقر، نمی‌توان معیارهای واحدی برای ساماندهی صنایع و خدمات فنی در کلیه شهرها ارائه داد. لذا پیشنهادات سامان بخشی براساس نتایج گونه‌بندی شهرهای کشور، در سه محور زیر تدوین شده است:

- توصیه‌های ویژه مطالعاتی برای ساماندهی شهرهای گروه یک (شهرهای بزرگ)
- معیارهای ویژه سامان بخشی برای شهرهای گروه دو (شهرهای متوسط)
- توصیه‌ها و رهنمودهای سامان بخشی برای شهرهای گروه سه (شهرهای کوچک)

در این جا به‌صورت فشرده توصیه‌های ارائه شده برای سامان بخشی صنایع و خدمات فنی در شهرهای گروه یک و سه مطرح گردیده و سپس به طور ویژه و مشروح معیارهای ساماندهی صنایع و خدمات فنی در شهرهای گروه دو ارائه شده است.

٤-١٦ توصیه‌های ویژه ساماندهی در شهرهای گروه یک (شهرهای بزرگ)

در تقسیم‌بندی شهرهای کشور، شهرهای دارای جمعیت ۲۰۰ هزار نفر و بیشتر که محل استقرار بیشترین صنایع و خدمات فنی هستند در گروه یک دسته‌بندی شده‌اند.

- تعداد شهرهای بزرگ (با جمعیت ۲۰۰ هزار و بیشتر) ۳۲ شهر (۵٪ کل کشورهای کشور)
- شهرهای این گروه در تقسیمات اداری – سیاسی کشور عمدتاً مرکز استان هستند.
- به دلایل مختلف این شهرها محل استقراربیشترین واحدهای صنعتی و خدماتی (فنی) هستند.
- به دلیل نرخ رشد جمعیتی بالا و توسعه سریع کالبدی، و درآمیختگی شدید بافت‌های صنعتی با حوزه‌ای سکونتی دارای بیشترین مشکلات می‌باشند.
- استقرار واحدهای صنعتی و فنی – تعمیراتی به مراتب بیش از نیازهای محلی بوده که این ویژگی نشان دهنده مقیاس ملی فعالیت‌های صنعتی در این گروه شهرهاست.
- هرگونه مداخله در زمینه ساماندهی به دلیل مقیاس ملی صنایع و خدمات فنی، دارای آثار گسترده در زمینه‌های اشتغال، توسعه صنعتی، تولیدات و می‌باشد.

- به دلیل مقیاس ملی فعالیت‌های صنعتی و خدماتی فنی – تعمیراتی در شهرهای گروه یک و تبدیل آن‌ها به قطب‌های صنعتی کشور، هر گونه مداخله در زمینه ساماندهی مستلزم برنامه‌ریزی در مقیاس ملی و آمایش و همکاری ارگان‌ها و سازمان‌های کشوری مؤثر در این زمینه می‌باشد.
- براساس و به دلیل تنوع فعالیت‌ها و درآمیختگی شدید صنعت شهر و ویژگی‌های منحصر به فرد هر شهر ضرورت انجام مطالعات ویژه ساماندهی صنایع در چارچوب برنامه ملی توسعه صنعتی و توسعه پایدار وجود دارد.
- برخی از شهرهای گروه یک دارای سابقه و قدمت ویژه شهرنشینی و محل استقرار صنایع سنتی و بافت‌های ارزشمند کالبدی بوده که لازم است سازماندهی آن با رویکردی اجتماعی، فرهنگی و تاریخی انجام پذیرد

۱۷-٤ توصیه‌های ویژه ساماندهی در شهرهای گروه سه (شهرهای کوچک)

در تقسیم‌بندی شهرهای کشور، شهرهای با جمعیت کمتر از ۲۵ هزار نفر، در گروه سه قرار گرفته‌اند. شهرهای گروه سه دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند:

- تعداد شهرها ۳۹۹ شهر که ٦٥ درصد کل شهرهای کشور است.

- شهرهای این گروه عمدتاً مراکز بخش می‌باشند.
- بسیاری از شهرهای مذکور خصلت روستا – شهری دارند.
- پسکرانه اقتصادی بیشتر این شهرها کشاورزی بوده و خدمات فنی – تعمیراتی موجو آن‌ها علاوه بر تأمین نیازهای ساکنان شهر به طور عمده پشیبان خدماتی و تعمیراتی ابزار و ماشین‌آلات کشاورزی و صنایع تبدیلی می‌باشند.
- شهرهای مذکور عمدتاً فاقد بنیان‌های صنعتی بوده و لذا موضوع تزاحم زیست محیطی و کالبدی صنعت ناچیز است.

۱۸-٤ رهنمودهای عمومی ساماندهی صنایع و خدمات فنی در شهرهای کوچک

- در شهرهای گروه سوم ساماندهی روندی آینده‌نگرانه بوده و می‌باید با اعمال سیاست‌های مختلف از احتمال وقوع مشکلات ناشی از تداخل صنعت و خدمات فنی – تعمیراتی با بافت شهری جلوگیری شود.
- در این گروه از شهرها لازم است که در هنگام تهیه طرح‌های هادی شهری، اراضی مناسب برای استقرار مجتمع‌های صنعتی کوچک، صنایع تبدیل کشاورزی و خدمات فنی – تعمیراتی ویژه ماشین آلات و ابزار کشاورزی، مکان‌یابی شوند.
- در این گروه از شهرها به دلیل ویژگی روستا – شهری و نقش غالب فعالیت‌های کشاورزی در اقتصاد شهر، بسیاری از دامداری‌ها، مرغداری‌ها، و سایر واحدهای کشاورزی در بافت مسکونی مستقر می‌باشند. از این رو لازم است که در طرح‌های هادی، مبتنی بر ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست، زمینه جدایی و انتقال این گونه واحدها از بافت شهری فراهم گردد.
- بیشتر شهرهای این گروه دارای یک خیابان اصلی هستند که محل عبور وسایل نقلیه عبوری می‌باشند. لذا در لبه‌های خیابان مذکور علاوه بر خدمات شهری، خدمات فنی – تعمیراتی وسایل نقلیه و ماشین آلات کشاورزی مستقر می‌باشند.
- ضروری است که در طرح‌های هادی کاربری‌های مزاحم مذکور منتقل و در مجتمع‌های خدماتی فنی – تعمیراتی مکان‌یابی شوند.

٤-١٩ طرح‌ها و برنامه‌های ساماندهی در شهرهای گروه دو(شهرهای متوسط)

٤-١٩-١ ویژگی‌ها و مشخصات شهرهای متوسط

در تقسیم‌بندی انجام شده، شهرهای گروه دو دارای جمعیت بین ۲۵۰ هزار تا ۲۵ هـزار نفر بوده است. مشخصات و ویژگی‌های شهرهای مذکور عبارتند از

- تعداد شهرهای مذکور ۱۸۳ شهر بوده که ۳۰ درصد از کل شهرهای کشور می‌باشند.
- بیشتر شهرهای این گروه مراکز شهرستان می‌باشند.
- این دسته از شهرها عمدتاً دارای صنایع کوچک و متوسط و مبتنـی بـر آن خـدمات فنی – تعمیراتی متوسط می‌باشند. خدمات فنی – تعمیراتی در این گروه از شهرها، علاوه بر نیازهای خدماتی شهروندان، نیازهای فنی – تعمیراتی صنایع را نیز تـأمین می‌کنند.
- به دلیل ابعاد متوسط صنایع و خدمات فنی در این گروه شـهرها، مـدیریت شـهری نقش اصلی را در ساماندهی صنایع و خدمات فنی برعهده دارند.
- به دلیل سهم بالای تعـداد و جمعیـت مسـتقر در ایـن دسـته از شـهرها، و ویژگـی مزاحمت‌های ناشی از تداخل صنعت و خدمات فنی در بافت شهری، این گـروه از شهرها مخاطبان اصلی ساماندهی مورد نظر این مطالعات محسوب می‌شوند.
- علاوه بر روند توسعه صنعتی از یک سو و روند رشد جمعیتی و توسعه برجسـته‌تر می‌سازد. در حقیقت روند ساماندهی در این دسته شهرها می‌باید به سـرعت انجـام شده و مشکلات موجود را که با شتاب رو به فزونی است برطرف سازد.

٤-١٩-١ الگوی سلسله مراتبی ساماندهی

ساماندهی صنایع و خدمات فنی – تعمیراتی در این گـروه از شـهرها برحسـب سلسـه مراتب نحوه استفاده و نحوه استقرار پیشنهاد شده اسـت. سلسـله مراتـب مـذکور دارای ویژگی‌های زیر است:

- سلسله مراتـب عملکـردی، شـامل خـدمات فنـی – تعمیراتـی محلـه‌ای، شـهری و فراشهری
- سلسله مراتب استقرار شامل استقرار در محله، شهر و حومه شهر
- سلسله مراتب کالبدی شامل واحدهای کوچک، متوسط و بزرگ

سازماندهی پیشنهادی در این مطالعات مبتنی بر الگوهای استقرار در وضع موجود ارائه شده و هدف از آن:

- ارائه تعاریف و مشخصات برای تشخیص مقیاس عملکردی و تعیین نوع واحدهای مجاز و غیر مجاز
- تشخیص سلسله مراتب استقرار واحدها
- تشخیص الگوهای مناسب استقرار
- بهبود وضعیت همجواری
- انتخاب الگوهای مناسب استقرار می‌باشد.

در مبحث بعدی معیارهای ساماندهی صنایع و خدمات فنی – تعمیراتی براساس سلسله مراتب عملکردی تدوین و ارائه شده است.

٤-١٩-٣ معیارهای ساماندهی خدمات –فنی –تعمیراتی و کارگاه‌های مجاز

با توجه به سلسه مراتب عملکردی فعالیت‌های شهری، معیارهای سازماندهی صنایع و خدمات به تفکیک در سه رده حوزه سکونتی حوزه شهری و حوزه فراشهری ارائه شده است. ضمناً در نمودار پیوست معیارهای ساماندهی صنایع برحسب الگوی استقرار به طور خلاصه معرفی گردیده است.

٤-١٩-٤ برنامه و معیارهای پیشنهادی برای ساماندهی خدمات فنی – تعمیراتی در حوزه سکونتی

بر پایه الگوی سلسله مراتبی استقرار و خدمات رسانی اولین پایه حوزه سکونتی یا محله می‌باشد.

٤-١٩-٥ ترکیب کاربری‌ها در حوزه سکونتی

در حوزه سکونتی خدمات فنی – تعمیراتی در ترکیب با سایر واحدهای خدماتی محله‌ای استقرار می‌یابند. کلی‌ترین تقسیم‌بندی و ترکیب کاربری‌های مجاز محل‌های عبارتند از :

- مسکن، شبکه معابر و تأسیسات و تجهیزات محله‌ای
- مراکز اداری، آموزشی، درمانی و ....
- فضاهای فراغتی، فرهنگی، تفریحی و پذیرایی
- خدمات تجاری و خرده فروشی انواع کالا
- خدمات فنی – تعمیراتی و کارگاه‌های تولیدی – خدماتی
- خدمات شخصی و خانگی

٤-۲۰ شاخص‌های تشخیص

با توجه به فقدان تعاریف و تقسیم‌بندی کالبدی شهر از یک سو و ضرورت تشخیص کاربری‌های محله‌ای، از سوی دیگر لازم است که امکان تشخیص خدمات محله‌ای از غیر آن، به اتکاء با شاخص‌های مختلف و متنوع تعریف شوند. مهم‌ترین شاخص‌های تعیین و تشخیص خدمات فنی – تعمیراتی محله‌ای از واحدهای نظیر در مقیاس‌های بالاتر عبارتند از:

٤-۲۰-۱ شاخص‌های تشخیص خدمات فنی – تعمیراتی محله‌ای

- واحدهای فنی – تعمیراتی و تولیدی خدماتی محله‌ای از نظر میزان تولید و یا سطح خدمات رسانی در حد جمعیت محله می‌باشند
- خدمات و تولیدات مذکور مورد نیاز روزانه، هفتگی و یا ماهانه ساکنان محله هستند.
- واحدهای مذکور عملاً جزئی از بافت مسکونی بوده، استقرارشان نیاز به ساختمان ویژه نداشته و مساحت کاربری‌های فوق، معمولاً در حد میانگین قطعات مسکونی محله می‌باشند.
- فعالیت واحدهای مزبور کلاً تزاحمی با آسایش سکونتی محله نداشته و در غیر این صورت باید رفع مزاحمت گردد.
- سیما و منظر خیابان‌ها و لبه‌های محل استقرار خدمات فنی – تعمیراتی محله نباید مخدوش شده و فعالیت واحدهای مذکور برای عابران پیاده و سواره و کارکرد اجتماعی

خیابان مخاطره ایجاد نماید.

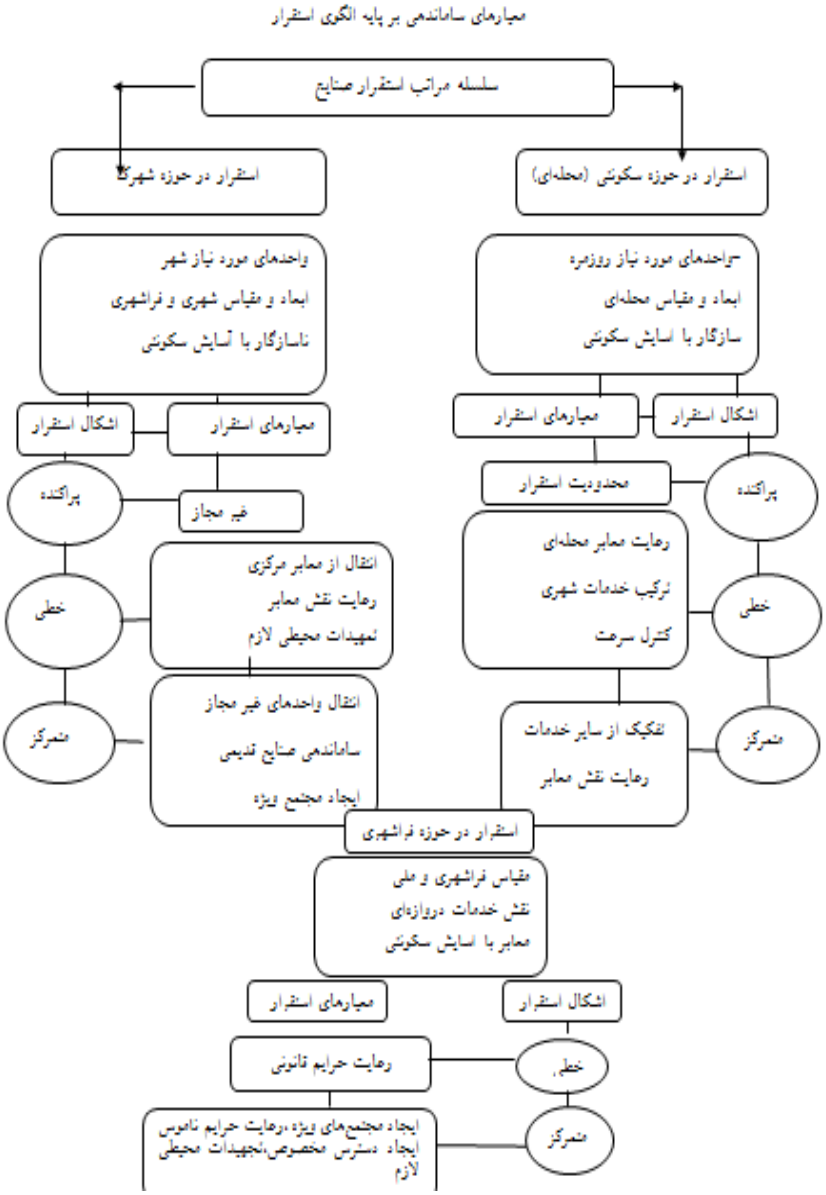
بنابراین چنانچه تشخیص داده شود که واحدهای موجود فنی – تعمیراتی جزیی از خدمات محله‌ای بوده ولیکن از نظر نوع فعالیت و یا محل استقرار باعث مزاحمت می‌شوند، ضروری است که با تمهیدات مناسب نحوه فعالیت کالبدی استقرارشان با شرایط آسایش سکونتی محله انطباق داده شود.

٤-۲۰-۲ معیارهای ساماندهی بر پایه الگوی استقرار

به‌طورکلی می‌توان عمده استقرار صنایع و خدمات فنی محله‌ای را به سه الگوی عمده تقسیم نمود که عبارتند از:

- استقرار پراکنده
- استقرار خطی
- استقرار متمرکز

شرح		فضاهای آموزشی					
		مجتمع		مرکز محله		ساختمان مرکزی مجتمع	
		دخترانه	پسرانه	دخترانه	پسرانه	دخترانه	پسرانه
حداکثر فاصله تا محل سکونت		۱۲۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰	۵۰۰	۷۰۰
مدت زمان طی فاصله به دقیقه	پیاده	۲۰	۳۰	۲۰	۳۰	۱۰	۱۵
	با ماشین	۱۰	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰


معیارهای ساماندهی بر پایه الگوی استقرار
سلسله مراتب استقرار صنایع
استقرار در حوزه سکونتی (محله‌ای)
استقرار در حوزه شهری
واحدهای مورد نیاز روزمره
ابعاد و مقیاس محله‌ای
سازگار با آسایش سکونتی
اشکال استقرار
معیارهای استقرار
پراکنده
محدودیت استقرار
رعایت معابر محله‌ای
ترکیب خدمات شهری
کنترل سرعت
خطی
تفکیک از سایر خدمات
رعایت نقش معابر
متمرکز
واحدهای مورد نیاز شهر
ابعاد و مقیاس شهری و فراشهری
ناسازگار با آسایش سکونتی
اشکال استقرار
معیارهای استقرار
پراکنده
غیر مجاز
انتقال از معابر مرکزی
رعایت نقش معابر
تمهیدات محیطی لازم
خطی
انتقال واحدهای غیر مجاز
ساماندهی صنایع قدیمی
ایجاد مجتمع ویژه
متمرکز
استقرار در حوزه فراشهری
مقیاس فراشهری و ملی
نقش خدمات دروازه‌ای
معابر با آسایش سکونتی
معیارهای استقرار
اشکال استقرار
رعایت حرایم قانونی
خطی
ایجاد مجتمع‌های ویژه ،رعایت حرایم ناموس ایجاد دسترس مخصوص،تجهیدات محیطی لازم
متمرکز

الف) الگوی استقرار پراکنده

استقرار پراکنده خدمات محله‌ای، به ویژه خدمات فنی – تعمیراتی اساساً الگوی مناسبی نبوده و به دلیل ضعف پوشش خدمات رسانی واحدهای پراکنده این گونه واحدها گرایش به تجمع دارند. لذا:

ضروری است که مدیریت شهری چه از طریق تهیه طرح‌های شهری و طرح‌های موردی و چه از طریق طرح‌های سامان بخشی و هنگام صدور مجوز بزای احداث خدمات محله‌ای، و به ویژه خدمات تولیدی و فنی – تعمیراتی، از احداث پراکنده واحدها جلوگیری نموده و واحدهای پراکنده موجود را نیز به استقرار خطی و متمرکز تشویق نمایند.

ب) الگوی استقرار خطی در حوزه سکونتی

- ویژگی‌های الگوی خطی

رایج‌ترین نحوه استقرار واحدهای خدماتی محله‌ای، استقرار خطی در بدنه معابر محله‌ای می‌باشد. الگوی استقرار خطی دارای ویژگی‌ها و قابلیت‌های زیر است:

- در لبه معابر محله‌ای مستقر شده و لذا دارای امکان دسترسی سواره وپیاده می‌باشند.
- جمعیت تحت پوشش (مشتریان بالقوه) در الگوی خطی به مراتب بیش از سایر الگوها می‌باشد.
- به دلیل تنوع واحدهای مستقر، امکان انتخاب بیشتری برای مشتری فراهم می‌شود.
- با استقرار واحدهای متنوع خرده فروشی، تعمیراتی و خدمات پذیرایی و تفریحی، خیابان‌های محله‌ای به فضای پر رونق و فعال خرید گردشی بدل شده و از این طریق یکی از فضاهای اجتماعی و پاتوق‌های مناسب محله‌ای برای کلیه گروه‌های سنی – جنسی در تمام طول روز و ساعت اولیه شب پدید می‌آید.
- با این نحوه استقرار،قابلیت‌های اقتصادی – اجتماعی پدید آمده، ساماندهی خیابان محله‌ای با کارکرد خدمات رسانی، تفرجی و ترافیکی با سهولت بیشتری امکان پذیر می‌گردد.

- در الگوی خطی استقرار خدمات محله‌ای، قابلیت خود پالایی و خود کنترلی موجود دارد. به این معنی که چون واحدهای متنوع درکنار یکدیگر قرار دارند، در صورت ایجاد مزاحمت توسط یک واحد که مشکلاتی را برای واحدهای مشابه همجوار و واحدهای مسکونی جبهه پشت لبه‌ها پدید آورد، فعالیت واحد مزاحمت آفرین در تقابل با همسایگان و رفتارهای خرید- گردشی و تفرجی ساکنان محله و سایر کسبه قرار می‌گیرد. در این صورت و با توجه به جو موجود، انتقال واحد مذکور و یا بهینه سازی فعالیت آن با سهولت بیشتری انجام می‌شود.

ج) شاخص‌های تشخیص معابر محله‌ای

الگوی استقرار خطی معمولاً در لبه محله‌ای شکل می‌گیرند. بنابراین تشخیص خیابان‌های محله‌ای و شناخت ویژگی‌ها و مشخصات آن‌ها اهمیت زیادی در راهنمایی مدیریت ساماندهی دارند.

مهم‌ترین ویژگی‌های معابر محله‌ای – محل استقرار خدمات فنی و تعمیراتی عبارتند از:

بنا بر تعاریف ارائه شده در آئین‌نامه طراحی راه‌های شهری، راه‌های شهری به سه دسته شریانی درجه یک، درجه دو و راه‌های محله‌ای تقسیم شده‌اند

براساس تقسیم‌بندی فوق خیابان‌های محلی اصلی و فرعی دارای کارکرد جابه‌جایی، دسترسی و اجتماعی می‌باشند.

براساس تعریف، خیابان‌های محلی به خیابان‌هایی اطلاق شده که در داخل هسته‌های شهری قرار دارند.

معابر محله‌ای که به بازار خطی و مرکز خدمات محله‌ای بدل می‌شوند، برخلاف تصور مرز محلات نبوده بلکه به نوعی مرکز محلات محسوب می‌گردند.

در معابر محله‌ای بر حضور پیاده‌ها و دوچرخه تأکید شده و نظر به کارکرد اجتماعی و اقتصادی آن، سرعت حرکت وسایل نقلیه می‌باید کمتر از ۳۰ کیلومتر در ساعت باشد.

یکی دیگر از عوامل تشخیص معابر مرکز محله‌ای، استقرار خدمات متنوع در مقیاس محله‌ای و در لبه معابر مذکور می‌باشد.

با توجه به خصوصیات برشمرده، می‌توان اظهار داشت که در الگوی استقرار خطی، خدمات محله‌ای و از جمله خدمات فنی -تعمیراتی در لبه معابر مستقر می‌گردند که:

- دارای خصوصیت مرکزی محله‌ای باشند.
- دارای کارکرد جمع و پخش کنندگی و امکان دسترسی به کوچه‌های مسکونی باشند.
- معمولاً و با احتیاط چنین معابری دارای عرض ۱۲ تا ۲٤ متری هستند.

٤-۲۱ کاربری‌های مجاز و ضوابط ساماندهی در معابر محله‌ای

برای سهولت تشخیص و اجرای فرآیند ساماندهی، کاربری‌های مجاز محله‌ای براساس دو دسته معابر محله‌ای ۱۲ تا ۱٦ متری و ۱٦ تا ۲٤ متری تعریف و دسته‌بندی شده‌اند.

- **گذر ۱۲ تا ۱٦ متری**

استقرار واحدهای تولیدی – تعمیراتی مورد نیاز محله مانند نانوایی، خیاطی، آرایشگاه، تعمیر کفش و لباس، در لبه معابر مذکور مجاز است. مساحت، تراکم ساختمانی، شکل وقوع و انواع خدمات مجاز طبق ضوابط طرح جامع یا هادی تعیین می‌شوند.

- **گذر ۱٦ تا ۲٤ متری**

استقرار واحدهای مجاز اعلام شده در معابر ۱۲ تا ۱٦ متری، به علاوه واحدهای زیر، در معابر ۱٦ تا ۲٤ متری مجاز می‌باشند:

- واحدهای تعمیرات سبک خودروهای سبک
- واحدهای تعمیرات سبک خودروهای سبک
- تعمیرات لوازم برقی، خانگی و رایانه‌ای
- تعمیرات و نصب تأسیسات ساختمانی (گرمایشی و سرمایشی)
- صنایع و کارگاه‌های کروه الف فهرست سازمان حفاظت محیط زیست به استثناء گروه صنایع کشاورزی فهرست مذکور

- مشخصات کالبدی هر واحد، در حد میانگین مساحت، عرض و عمق واحدهای موجود

٤-۲۱-۱ الگوی استقرار متمرکز در حوزه سکونتی

- ویژگی‌های الگوی استقرار متمرکز

الگوی استقرار متمرکز خدمات محله‌ای، اعم از خدمات عمومی محله‌ای و خدمات فنی

- تعمیراتی، در سال‌های اخیر و به ویژه در مجتمع‌های مسکونی نوساز رواج یافته است.

این الگو دارای مشخصات و ویژگی‌های کالبدی – عملکردی، به شرح زیر است:

- برخلاف الگوی استقرار خطی که معمولاً از همکف بناهای مسکونی برای استقرار استفاده می‌شود، در الگوی متمرکز از طبقات استفاده می‌شود
- با توجه به تراکم زیاد ساختمانی در این الگو، استفاده از زمین بهینه شده و الگوی مناسب برای مناطق گران قیمت می‌باشد.

در الگوی متمرکز خدمات محله‌ای، برخلاف الگوی خطی، خدمات فنی – تعمیراتی از سایر خدمات محله‌ای تفکیک شده و جداگانه مکان‌یابی می‌شوند.

الگوی استقرار متمرکز از دیدگاه سامان بخشی نیز دارای ویژگی‌های بارزی است، از جمله:

به دلیل تجمع واحدها، اعمال ضوابط کالبدی و زیست محیطی نظیر ایجاد فیلتر سبز جدا کننده در جبهه پشت و ایجاد هماهنگی در سیما و منظر بدنه‌ها با سهولت بیشتری امکان پذیر است.

مجتمع تنها یک دسترسی به معبر سواره همجوار داشته و از این رو آثار دسترسی مذکور بر جریان آزاد ترافیک سواره به حداقل می‌رسد.

امکان عقب‌نشینی مجتمع از لبه پیاده‌رو، ایجاد ورودی تعریف شده و ممانعت از سد معبر راحت‌تر است.

امکانات فنی برای جمع‌آوری و دفع بهداشتی زائدات و ضایعات و غیره بیش از هر الگوی دیگر است.

- شاخص‌های تشخیص مجتمع‌های محله‌ای

مجتمع‌های خدمات فنی – تعمیراتی به صرف دسترسی گرفتن از معابر محله‌ای قابل تعریف نمی‌باشند. بنابراین در ادامه برخی شاخص‌های اصلی برای تشخیص مقیاس عملکردی مجتمع‌های خدماتی فنی – تعمیراتی ارائه می‌گردد:

- مجتمع‌های فنی – تعمیراتی محله‌ای از ترکیب واحدهای فنی – تعمیراتی مورد نیاز ساکنان محله تشکیل می‌شوند
- محل استقرار این گونه مجتمع‌ها به دور از شریان‌های درجه یک و دو شهری بوده و به هسته‌های سکونتی (محلات) نزدیک می‌باشند.
- شعاع پوشش جمعیتی این گونه مجتمع‌ها نهایتاً چند محله همجوار را در بر می‌گیرد.

- کاربری‌های مجاز و ضوابط ساماندهی مجتمع‌های فنی – تعمیراتی محله‌ای

- برای سهولت تشخیص و شناخت لازم برای اجرای فرایند ساماندهی کاربری‌های مجاز محله‌ای که در مجتمع‌های جدید و قدیمی استقرار یافته‌اند، نوع دسترسی از معبر همجوار مبنا قرار گرفته است:
- در مجتمع‌هایی که از گذرهای با عرض ۱۲-۱۶ متری دسترسی می‌گیرند، استقرار کاربری‌های زیر مجاز می‌باشند:

- واحدهای تعمیرات سبک خودروهای سبک
- تعمیرات لوازم برقی، خانگی، و رایانه‌ای
- تعمیرات و نصب تأسیسات ساختمانی (گرمایشی و سرمایشی)

- در مجتمع‌هایی که از گذرهای ۱۲-۱۶ متری دسترسی می‌گیرند، علاوه بر واحدهای منفرد در مجتمع‌های با دسترسی از گذرهای ۱۲تا ۱۶ متری، واحدهای زیر نیز استقرارشان بلامانع است:
- واحدهای تعمیرات سبک خودروهای سبک

- صنایع و کارگاه‌های گروه الف فهرست سازمان حفاظت محیط زیست، به استثناء گروه صنایع کشاورزی فهرست مذکور
- دپو و خرده‌فروشی مصالح ساختمانی (به صورت فله یا دسته‌بندی)

٤-۲۲ برنامه پیشنهادی و معیارهای ساماندهی خدمات فنی – تعمیراتی در حوزه شهری

بر پایه الگوی سلسله مراتبی استقرار و خدمات رسانی واحدهای فنی – تعمیراتی، دومین پایه برای استقرار، حوزه شهری می‌باشد.

٤-۲۳ مشخصات و ویژگی‌های کارگاه‌ها و خدمات فنی –تعمیراتی حوزه شهری

٤-۲۳-۱ ترکیب کاربری‌ها

در حوزه شهری،خدمات فنی – تعمیراتی برخلاف حوزه سکونتی (محله) به‌صورت منفک از سایر خدمات شهری استقرار می‌یابند. کلی‌ترین تقسیم‌بندی و ترکیب کاربری‌های فنی – تعمیراتی مجاز در مقیاس شهری عبارتند از :

- تعمیرات سبک و سنگین وسایل نقلیه سبک، دوچرخه وموتور
- تعمیرات و خدمات فنی سبک و سایل نقلیه سنگین
- تعمیرات ماشین‌آلات، واحدهای صنعتی
- تعمیرات ماشین‌آلات، وسایل و ابزار کشاورزی
- تعمیرات لوازم برقی، خانگی، رایانه و ...
- نصب، نگهداری و تعمیرات تأسیسات ساختمانی متمرکز (وسایل نقاله، تأسیسات سرمایشی و گرمایشی، حفاظت و ایمنی، و ...)
- ریخته‌گری، تراشکاری، اطاق سازی، آهنگری و شاسی کشی و سایر تولیدات صنعتی – تعمیراتی (سفارشی)
- کارگاه‌های متوسط آهنگری، نجاری، مبل‌سازی، شیرینی‌پزی و ..... که براساس ضوابط سازمان محیط زیست استقرارشان در شهر و در صورت رعایت ضوابط ویژه بلامانع است.

٤-۲۳-۲ مقیاس عملکردی و ترکیب استفاده‌کنندگان

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های شناخت واحدهای تولیدی و خدمات فنی – تعمیراتی در مقیاس شهری، ترکیب استفاده‌کنندگان از این واحدها می‌باشد. مقیاس عملکردی و ترکیب استفاده کنندگان از واحدهای فنی – تعمیراتی شهری عبارتند از:

- واحدهای فنی – تعمیراتی مورد نیاز شهروندان که به دلیل نیاز ویژه به جمعیت تحت پوشش، اندازه کالبدی و ویژگی خدمات ارائه شده امکان استقرار در حوزه‌های سکونتی (محلات) را نداشته‌اند.
- واحدهای فنی – تعمیراتی مورد نیاز صنایع مستقر در محدوده شهری
- واحدهای فنی – تعمیراتی مورد نیاز ماشین‌آلات کشاورزی
- واحدهای فنی، تعمیراتی مورد نیاز وسایل نقلیه سنگین که در محدوده شهری فعالیت می‌کنند و یا وسایل نقلیه سنگین عبوری

٤-٢٤ ویژگی الگوی استقرار

همان‌طورکه در مباحث پیشین مطرح گردید، واحدهای خدماتی فنی – تعمیراتی در مقیاس شهری در قالب الگوهای مختلفی استقرار می‌یابند که عبارتند از:

- پراکنده
- خطی
- متمرکز

٤-٢٤-١ نحوه استقرار پراکنده

استقرار پراکنده واحدهای فنی – تعمیراتی مقیاس شهری به دلایل متعدد به هیچ وجه در سطح شهر مجاز نبوده و ضروری است که در اولین گام ساماندهی واحدهای پراکنده مذکور تعطیل و انتقال یابند.

٤-٢٤-٢ نحوه استقرار خطی

رایج‌ترین نحوه استقرار خدمات فنی – تعمیراتی در مقیاس شهری الگوی خطی در بدنه معابر اصلی شهری می‌باشد. الگوی استقرار خطی دارای آثار و عوارض گسترده‌ای است، به‌طوری‌که رفع این آثار را در اولویت فرآیند ساماندهی قرار می‌دهد. چگونگی استقرار، روند تحولات و آثار و عوارض مهم زیست محیطی، اجتماعی و کالبدی الگوی خطی عبارتند از:

به دلیل ترکیب استفاده کنندگان، گرایش اولیه استقرار به سمت معابر مرکزی شهر و مبادی ورودی – خروجی شهر بوده است. لیکن در فرایند توسعه کالبدی شهر، معابر مذکور در محاصره بافت‌های مسکونی و شهری قرار گرفته است.

- در مناطق حاشیه‌ای شهر که هنوز بافت‌های مسکونی به‌صورت متراکم درنیامده، این گونه واحدها استقرار یافته و پس از توسعه کالبدی محلات جدید و نوساز، راسته‌های محل استقرار واحدهای فنی – تعمیراتی در همسایگی بافت‌های مسکونی و در تزاحم با آن قرار گرفته‌اند.
- خوردگی بافت‌های مسکونی در جبهه پشت واحدها، آلودگی‌های زیست محیطی، تخریب سیما و منظر شهری، کاهش ارزش سکونتی در بافت‌های مسکونی همجوار، آثار گسترده ترافیکی و ....از جمله آثار و عوارض الگوی استقرار خطی واحدهای فنی – تعمیراتی می‌باشند.

- ضروری است که مدیریت شهری نسبت به انتقال واحدهای مستقر در لبه معابری که قبلاً جزو بافت‌های حاشیه‌ای بوده لیکن با روند توسعه محلات به همسایگی بافت‌های مسکونی درآمده‌اند، اقدام نماید.
- واحدهای مستقر در لبه معابر مرکز شهری، که قبلاً محل استقرار گاراژهای مسافربری و باربری و یا محل انبارها و بازار میوه و امثال آن بوده و بعداً به نقاط دیگری منتقل شده‌اند، ضروری است که به نواحی ویژه انتقال داده شوند.
- واحدهای مستقر در لبه مبادی ورودی- خروجی شهر که معمولاً تلافی سفرهای شهری و برون شهری بوده و دارای ترافیک سنگین هستند، طبق ضوابط پیشنهادی با همان الگوی استقرار خطی ساماندهی گردند.

٤-٢٤-٣ نحوه استقرار متمرکز

الگوی استقرار متمرکز، در اشکال جدید و قدیم آن، از جهات کالبدی –فضایی و نیز ملاحظات ساماندهی مناسب‌ترین شکل استقرار در محدوده شهری محسوب می‌گردد.
اهم ویژگی‌های الگوی استقرار متمرکز در مقیاس شهری عبارتند از:

-در الگوی استقرار متمرکز زنجیره خدمات مورد نیاز شهروندان در یک محدوده مکان‌یابی شده و لذا سهولت دسترسی را پدید می‌آورد.
-آثار ترافیکی استقرار خطی که به ازاء هر واحد خدماتی یک دسترسی از معبر همجوار ضروری است، در استقرار متمرکز به حداقل آثار منفی کاهش می‌یابد.
-به دلیل انتقال واحدها به عمق، لبه آزاد شده و ضمن امکان استفاده بهینه از لبه‌ها (برای استفاده توسط کاربری‌هایی که نیازمند ارتباط مستقیم بصری با عابران می‌باشد)، آثار آلودگی‌های سیما و منظر نیز به حداقل کاهش می‌یابد.
-در الگوی استقرار متمرکز امکان جمع‌آوری و انتقال بهداشتی ضایعات و زائدات فراهم آمده و علاوه بر آن، اعمال ضوابط و تمهیدات کالبدی و مدیریتی سامان بخشی با سهولت بیشتری امکان پذیر می‌گردد.

٤-۲۵ معیارهای ساماندهی کارگاه‌ها و خدمات فنی- تعمیراتی حوزه شهری

٤-۲۵-۱ معیارهای ساماندهی الگوی خطی

مهم‌ترین شاخص برای تعریف و تشخیص کاربری‌های فنی – تعمیراتی در الگوی خطی، اتکاء به عرض معبر همجوار می‌باشد. بنابراین تحت تعاریف و مشخصات معابر شهری ارائه شده و سپس براساس نوع معبر، معیارهای ساماندهی مطرح می‌شود.

۱- مشخصات و ویژگی‌های معابر شهری (محل استقرار خدمات فنی – تعمیراتی)

براساس تعریف ارائه شده در آئین نامه طراحی شهری، طبقه‌بندی راه‌های شهری براساس نقش اصلی آن‌ها عبارتند از :

- شریانی درجه یک، با کارکرد جا به جایی
- شریانی درجه دو با کارکرد جا به جایی و دسترسی
- راه‌های محلی با کارکرد جا به جایی و دسترسی و اجتماعی

بر پایه تقسیم‌بندی فوق نقش راه‌های شریانی درجه یک جا به جایی و عملکرد ارتباطی در مقیاس کلان شهری و فراشهری تعلق داشته لذا دسترسی به آن‌ها با کنترل زیاد همراه است. این دسته معابر مانند کانال جداکننده‌ای، ارتباط بین دو طرف را قطع

کرده و بنابراین اصولاً استقرار فعالیت در کنار آن‌ها مجاز نیست، مگر در موارد خاص که به اجازه ویژه و رعایت ضوابط معین نیاز دارد.

بر طبق تعاریف آیین‌نامه مذکور، راه‌های شریانی درجه ۲ دارای دو نقش اصلی جا به جایی و دسترسی می‌باشند. بنابراین چون نقش اجتماعی در تعارض با نقش ترافیکی این گونه راه‌ها قرار دارد، استقرار هر گونه کاربری با کارکرد اجتماعی لزوماً باید با کنترل و حساسیت ویژه صورت پذیرد.

در آیین نامه مذکور تأثیر کاربری‌های مختلف شهری در ایجاد نقش اجتماعی خیابان‌ها بررسی شده است. در این جا به دلیل اهمیتی که استقرار کاربری‌های صنعتی و فنی – تعمیراتی در لبه خیابان‌های شهری (شریانی درجه یک و دو) دارند، به برخی کاربری‌ها و تأثیرات اجتماعی آن در عملکرد خیابان‌های شهری، اشاره می‌شود.

نوع کاربری	میزان تأثیر در ایجاد نقش اجتماعی خیابان
مسکونی	کم
فرهنگی –تفریحی (پارک‌ها و زمین‌های ورزشی سینما، تئاتر، کتابخانه و .....)	متوسط زیاد
درمانی – بهداشتی	متوسط
اداری	کم
صنایع و کارگاه‌های تولیدی، انبارها و	کم

– فعالیت‌های مجاز و ضوابط ساماندهی

به منظور سهولت تشخیص و اقدامات سامان بخشی، ضوابط ساماندهی بر حسب نوع معتبر تدوین شده است.

الف) فعالیت‌های مجاز در لبه شریانی درجه ۲

استقرار واحدهای مجاز در لبه معابر ۱۶ تا ۲۴ متری بعلاوه واحدهای زیر مجاز است:

– گروه الف صنایع کشاورزی (مندرج در فهرست سازمان حفاظت محیط زیست)

- فروش مصالح ساختمانی (آماده فله و بسته‌بندی شده)
- فروش شیرآلات، لوله، آهن‌آلات و اتصالات
- واحدهای مستثنی شده گروه الف فهرست سازمان حفاظت محیط زیست، شامل درب و پنجره‌سازی آهنی و آلومینیومی، تولید کانال کولر، یخ و ...

ب) ضوابط ساماندهی در شریانی درجه ۲

فعالیت‌های مذکور (ذیل بند الف) در شرایطی مجاز محسوب می‌شوند که تمهیدات کالبدی زیر در معابر شریانی درجه دو به اجرا درآیند:

- تراکم کاربری‌های فنی – تعمیراتی در لبه‌ها به اندازه‌ای باشد که ساماندهی از نظر اقتصادی توجیه پذیر بوده و علاوه بر آن با اقدامات سامان بخشی، نیازهای خدماتی بخش قابل توجهی از شهر تأمین گردد.
- معبر مذکور فاقد کارکرد اجتماعی پر رونق باشد.
- معبر مذکور در طرح ساماندهی واجد قابلیت احداث دو خط سرویس در طرفین باشد. به نحوی که دسترسی سواره مراجعان به واحدهای خدماتی مستقر در لبه‌ها از طریق دو خط سرویس مذکور انجام پذیرفته و ورود و خروج مراجعان با عث اختلال جریان آزاد ترافیکی (سواره) در معبر مذکور نشود.

ج) فعالیت‌های مجاز و ضوابط ساماندهی در لبه شریانی درجه یک

اساساً به دلیل اهمیت نقش و کارکرد جا به جایی در شبکه‌های شریانی درجه یک، استقرار واحدهای کارگاهی و خدماتی – تعمیراتی در لبه این گونه معابر مجاز نمی‌باشد. لیکن در شرایط استثنایی و در صورت تأیید مدیریت شهری، کاربری‌هایی که استقرارشان در لبه شریان‌های درجه ۲ مجاز اعلام شده می‌توانند در لبه شریان‌های درجه یک و در محدوده‌ای که مدیریت شهری اعلام می‌دارد. مستقر گردند.

استقرار محدود کاربری‌های فنی –تعمیراتی در لبه شریان‌های درجه یک به شرطی امکان‌پذیر است که ورود و خروج مراجعان صرفاً از طریق خط سرویس ویژه در طرفین انجام شده و هیچ گونه آثار سویی بر جریان آزاد ترافیکی شریانی مذکور باقی نگذارد.

٤-۲۵-۲ معیارهای ساماندهی در الگوی استقرار متمرکز

حوزه‌های متمرکز صنایع و خدمات فنی، به پهنه‌هایی اطلاق می‌شود که کاربری غالب اراضی آن صنعتی – خدماتی بوده و سایر کاربری‌ها محدود و یا مرتبط با کاربری غالب باشد. برای تشخیص حوزه‌های متمرکز مهم‌ترین شاخص نسبت اراضی صنعتی – خدماتی به کل مساحت پهنه می‌باشد. در برخی حوزه‌های متمرکز که میانگین طبقات ساختمانی بیش از یک بوده و یا کاربری‌های غیر مسکونی – غیر صنعتی نیز چشمگیر هستند، برای تشخیص می‌توان از سرانه شاغل صنعتی (تعداد شاغل صنعتی به واحد سطح) استفاده نمود.

حوزه‌های متمرکز از نظر موقعیت عمومی استقرار و نیز ویژگی‌های کالبدی – فضایی به پنج گروه اساسی تقسیم می‌شوند که عبارتند از :

الف- شهرک‌ها و مجتمع‌های صنعتی

ب- نواحی صنعتی درون شهری

پ- نواحی صنعتی بازار

ت-بافت‌های صنعتی مرکز شهری

ث- مجتمع‌های تولیدی – تعمیراتی (کارگاهی)

شهرک‌ها و مجتمع‌های صنعتی که عمدتاً توسط شهرک‌های صنعتی و بیشتر بیرون از محدوده قانونی شهرها ایجاد شده، اصولاً از موضوع این مطالعات که وظیفه اصلی آن ساماندهی صنایع و خدمات شهری است، خارج می‌باشد. البته لازم است که نوعی همکاری و هماهنگی میان مدیریت شهرک‌های صنعتی و مدیریت شهری از نظر تقسیم وظایف و تفکیک صنایع شهری و غیر شهری و ضوابط انتقال واحدهای مزاحم به این شهرک‌ها ایجاد گردد. با توجه به این ملاحظات، معیارهای ساماندهی مربوط به سایر اشکال استقرار متمرکز و همچنین انواع صنایع و خدمات فنی مجاز به استقرار این گونه اشکال به قرار زیر پیشنهاد می‌شود.

٤-۲۵-۳ نواحی صنعتی درون شهری

الف) ویژگی‌ها:

نواحی صنعتی درون شهری حوزه‌های هستند که براساس پیشنهاد طرح‌های جامع قدیم به طور خود به خودی شکل گرفته، و بعدها بر اثر توسعه کالبد شهر، این گونه نواحی توسط بافت‌های مسکونی محاصره و در کالبد شهر ادغام شده‌اند.

- این گونه نواحی صنعتی دارای شبکه ارتباطی مستقل و یا نیمه مستقل می‌باشند.
- از خدمات جنبی و پشتیبانی برخوردارند و امکان توسعه ندارند.

ب) صنایع و خدمات فنی مجاز و ضوابط ساماندهی

کلیه صنایع گروه و (براساس دسته بندی محیط زیست) و همچنین کلیه صنایعی که با مواد محترقه و آتش‌زا و نیز دارای تشعشات و گازهای سمی، به‌عنوان مواد اولیه و یا در فرایند تولید، سروکار دارند می‌باید از نواحی صنعتی مذکور به نقاطی که شرکت شهرک‌های صنعتی براساس ضوابط سازمان محیط زیست احداث می‌نمایند، انتقال یابد.

در شهرهای با جمعیت بیش از ۵۰۰ هزار نفر و شهرهایی که جمعیت آن‌ها طبق آخرین سرشماری از ۱۰۰ هزار نفر بیشتر بوده ولی نرخ رشد ده ساله آخرشان بیش از دو درصد باشد، در نواحی صنعتی مذکور تنها صنایع گروه الف و ب تثبیت می‌شوند. بقیه صنایع طبق ضوابط سازمان محیط زیست مکان‌یابی شده و انتقال می‌یابند.

در کلیه شهرها، استقرار خدمات فنی – تعمیراتی ماشین آلات و تعمیرات و خدمات سنگین وسایل نقلیه سبک تثبیت شده و می‌توانند مستقر شوند.

محل صنایع انتقالی در این نواحی می‌تواند جهت استقرار صنایع گروه‌های الف و ب که از نقاط غیر مجاز شهر جمع‌آوری می‌شوند، اختصاص یابد.

در شهرهای زیر ۵۰۰ هزار نفر علاوه بر صنایع گروه الف و ب صنایع گروه ج نیز در صورت کنترل موارد آلایندگی و با تأیید سازمان محیط زیست تثبیت می‌شوند.

در شهرهای زیر ۱۰۰ هزار نفر، در صورتی که میانگین نرخ رشد ده ساله آخرشان کمتر از دو درصد باشد، صنایع گروه دو نیز تثبیت می‌شوند. تثبیت صنایع گروه دو در این گونه شهرها مشروط به ایجاد نوار سبز به عرض ۵۰۰ متر در اطراف

ناحیه صنعتی مذکور، تأمین جاده دسترسی کاملاً مستقل، جهت مناسب بادهای غالب و جهت‌گیری توسعه شهر به جهاتی مخالف محل استقرار ناحیه صنعتی، می‌باشد.

٤-٢٥-٤ نواحی صنعتی بازار

الف) ویژگی‌ها:

این نواحی شامل بافت صنعتی – تولیدی بازارهای قدیمی شهرها و توسعه جدید و پیوست به آن‌ها می‌باشد. نوع فعالیت‌های غالب در این نواحی کارگاه‌های جدید و قدیمی بوده که اکثراً در سطوح کم و به‌صورت مختلط با سایر فعالیت‌های تولیدی و خدمات فنی مشاهده می‌شوند. باید توجه داشت که بیشتر این گونه نواحی در اشکال جدید توسعه به‌صورت راسته‌ای و در حاشیه خیابان‌های مجاور و بازار ظاهر شده‌اند. ضروری است که بین ناحیه متمرکز با شکل استقرار خطی متصل به آن، تفاوت قائل شده و رویکردهای جداگانه برای ساماندهی هر کدام اتخاذ گردد.

ب) صنایع و خدمات فنی مجاز و ضوابط ساماندهی

تعیین ناحیه یا نواحی صنعتی وابسته به بازار توسط طرح جامع یا هادی شهر و براساس پیوستگی کالبدی به بازار، دسترسی‌های غالب از طریق بازار و نوع صنایع کارگاهی آن انجام می‌شود.

صنایع گروه الف و برخی صنایع گروه ب تثبیت شده وبقیه صنایع منتقل می‌گردند.

تشخیص و تعیین برخی صنایع گروه ب توسط تهیه‌کنندگان طرح جامع یا هادی شهر صورت گرفته که به سازمان محیط زیست پیشنهاد می‌گردد. پس از تصویب سازمان مذکور برخی صنایع گروه ب تثبیت می‌شوند. در غیر اینصورت کمیته‌ای متشکل از محیط زیست، شهرداری محل و صنایع صنایع مجاز گروه ب را تعیین می‌کنند.

علاوه بر واحدهای مذکور، صنایع دستی و یا صنایعی که به طور تاریخی در هر شهر در بازار استقرار داشته‌اند تثبیت می‌شوند. این گروه از صنایع توسط تهیه کنندگان طرح جامع یا هادی و با تصویب سازمان محیط زیست تعیین می‌شوند. در غیر این

صورت کمیته‌ای متشکل از محیط زیست سازمان صنایع دستی و شهرداری محل صنایع مجاز را تعیین می‌کنند.

کلیه خدمات فنی و تعمیراتی به جز خدمات تعمیراتی سنگین وسایل نقلیه سنگین و ماشین‌آلات مجاز به استقرار در نواحی صنعتی بازار هستند.

طرح‌های جامع و هادی موظفند طرح ویژه‌ای به‌منظور ساماندهی نواحی صنعتی بازار، مبتنی بر شاخص‌های زیر و برای تثبیت نهایی صنایع مجاز به استقرار تدوین نمایند.

مبانی طرح ساماندهی عبارتند از:

- طرح تقویت ایستایی و بازسازی عمومی
- دسترس پذیری ویژه سواره (امدادی، تخلیه و بارگیری، خدمات رسانی)
- طرح ویژه فاضلاب صنعتی
- تهویه طبیعی و نورگیری
- تعیین و تثبیت محدوده ناحیه صنعتی و جلوگیری از توسعه بی‌رویه آن
- حفظ و تأمین ارزش‌های بصری و زیبایی محیط

٤-٢٥-٥ بافت‌های صنعتی و خدمات فنی مرکز شهری

الف) ویژگی‌ها

صنایع کوچک و کارگاهی در دهه‌های اخیر بافت‌های مسکونی مرکز شهری را به خود اختصاص داده‌اند. این نواحی که معمولاً از سمت بازار به طرف بافت‌های مسکونی توسعه یافته‌اند، بیشترین عوارض مزاحمت را دارا می‌باشند. برخی از ویژگی‌های بافت‌های عمومی صنعتی مرکز شهری عبارتند از:

- استقرار در طبقات و قطعات کوچک
- بهره‌گیری از تأسیسات و شبکه ارتباطی شهری
- امکان توسعه بی‌رویه و خوردگی بافت‌های مسکونی
- اختلاط شدید با بافت‌های مسکونی و تخریب و فرسودگی شدید بافت‌ها
- ایجاد بار ترافیکی مزاحم و حمل و نقل پر حجم ولی سبک صنعتی

٤-٢٦ صنایع و خدمات فنی مجاز و ضوابط ساماندهی

ویژگی‌های مؤثر در ساماندهی این گونه صنایع و خدمات به قرار زیر است:

- نوع واحدهای تولیدی مذکور به گونه‌ای است که بیشترین انطباق را با بافت‌های مسکونی دارند.
- عمده آثار مزاحمت واحدهای مذکور کالبدی (خوردگی و تسلط بر بافت‌های مسکونی)، توسعه بی‌رویه، آثار بارزترافیکی، تغییر جو و فضای اجتماعی است.
- نوع فعالیت غالب دوزندگی، بافندگی، نخ ریسی، دندانسازی و لوستر سازی است که در مقیاس پایین تولید منطبق بر صنایع گروه الف می‌باشد. لیکن به دلیل تجمع و تراکم بسیار زیاد موجد مزاحمت می‌باشند.
- امکان انتقال و تغییر کارکرد بافت‌ها به دلیل تراکم بسیار زیاد انواع فعالیت دشوار است. در مقابل توسعه بی‌رویه ناشی از عدم کنترل نیز جریان می‌یابد.
- بنابراین شناسایی و تعیین واقعی بافت‌های صنعتی موجود وو تهیه طرح ساماندهی از یک سو و کنترل شدید و جلوگیری از خوردگی بافت‌های جدید از سوی دیگر ضروری است.

چگونگی روند ساماندهی این گونه صنایع و خدمات به قرار زیر است.

- ساماندهی بافت‌های صنعتی مرکز شهری می‌باید در قالب طرح ویژه‌ای صورت گیرد.
- پیشنهاد می‌شود که در ارتباط با طرح جامع و هادی شهرها تهیه طرح ساماندهی این گونه بافت‌ها گنجانده شود.
- سیاست و مشی برخورد و ساماندهی این گونه بافت‌ها می‌باید تعیین و به مشاور طرح ابلاغ شود.
- پیشنهاد می‌شود که سازمان اجرایی، متشکل از ارگان مدیریت شهری (شهرداری‌های محل)، ارگان سیاسی (شورای شهر یا فرمانداری و استانداری)، و هیأت امنا منتخب واحدهای تولیدی و خدماتی واقع در محدوده ساماندهی و محیط زیست باشد.
- منابع مالی مورد نیاز ساماندهی از محل عوارض و مجوز تغییر کاربری در بافت‌های مذکور تأمین گردد.

- مبانی و سیاست‌های ساماندهی در این گونه صنایع و خدمات به قرار زیر است:
- بافت‌های موجود صنعتی به دلایل مختلف به‌عنوان واقعیت موجود اقتصادی – کالبدی شهرها پذیرفته شود.
- هدف نهایی، جذب و هضم بافت‌های موجود و فعالیت صنعتی کنترل شده در محیط شهری تعیین شود.
- مشارکت فعال کلیه عوامل ذی‌نفع و تأمین منافع و مصالح عمومی و خصوصی مورد توجه جدی قرار گیرد.
- بافت‌های موجود شناسایی و حدود و اندازه‌های آن دقیقاً تعیین شود.
- ویژگی‌های کالبدی، تأسیساتی،ارتباطی و حمل و نقل، نوع واحدها، تعداد شاغلان و بافت‌ها بررسی وتعیین شود.
- آثار تزاحم زیست محیطی، کالبدی، ترافیکی و اجتماعی بافت‌ها بررسی شود.
- نوع واحدها و فعالیت‌های مجاز، عمدتاً منطبق بر صنایع گروه الف محیط زیست به تصویب محیط زیست برسد.
- بافت‌های تثبیتی و انتقالی مشخص شوند.
- طرح سازماندهی نهایی و ضوابط و مقررات کالبدی – ساختمانی، ترافیکی و ایمنی واحدها و بافت‌ها تهیه شود.
- طرح اجرایی، براساس طرح سازماندهی، و با حضور و مشارکت کلیه گروه‌های ذی‌نفع و نمایندگان آن‌ها تهیه و زمان‌بندی اجرای آن مشخص شود.

٤-٢٦-١ مجتمع‌های تولیدی – تعمیراتی (کارگاهی)

الف) ویژگی‌ها

ضرورت انجام اقدامات زنجیره‌ای تعمیراتی – تولیدی، باعث تمرکز این گونه واحدها و شکل گیری مجتمع‌های تولیدی – تعمیراتی در بافت‌های شهری کشور شده است. این مجتمع‌ها عمدتاً در توقف‌گاه‌ها، کاروانسراها و انبارهای بالنسبه بزرگ قدیمی استقرار یافته‌اند.

ب) نوع فعالیت‌های مجاز و ضوابط ساماندهی

- مجتمع‌هایی که از گذرهای با عرض ۲۴ متر و بیشتر دسترسی می‌گیرند تثبیت می‌شوند.
- در مجتمع‌هایی که از معبر ۱۶ تا ۲۴ متر دسترسی می‌گیرند، فقط واحدهای تعمیراتی مجاز به استقرار هستند.
- مساحت مجتمع‌ها متناسب با عرض معابر تعیین می‌شوند.
- صنایع گروه الف و کلیه صنایع مجاز اعلام شده در بافت‌های صنعتی مرکز شهری (بند ۲-۳) صنایع مجاز در نواحی صنعتی بازار و صنایع سنتی و خانگی مجاز اعلام شده از سوی کمیته سه نفره (صنایع دستی، شهرداری و محیط زیست)، استقرارشان در مجتمع‌های تولیدی – تعمیراتی بلامانع است.
- استقرار صنایع گروه ب در صورت رفع و کنترل آلودگی‌های زیست محیطی (براساس استانداردهای محیط زیست با تأیید محیط زیست محل) در مجتمع‌هایی که از گذر ۳۶ متری و بیشتر دسترسی می‌گیرند مجاز است.
- کلیه خدمات فنی و تعمیراتی به استثناء تعمیرات سنگین و سبک وسایل نقلیه سنگین و ماشین‌آلات و تعمیرات سنگین وسایل نقلیه سبک در مجتمع‌ها مجاز است.
- استقرار صنایع گروه ب وتعمیرات سنگین وسایل نقلیه سبک و سنگین و ماشین‌آلات در مجتمع‌هایی که از مبادی ورودی – خروجی شهری (با عرض حداقل ۳۶ متر) و کمربندهای شهری دسترسی می‌گیرند مجاز است.
- استقرار تعمیرات سنگین وسایل نقلیه سبک و تعمیرات سبک وسایل نقلیه سنگین تنها در مجتمع‌هایی که از گذر با عرض ۳۶ متر و بیشتر دسترسی می‌گیرند، مجاز است.
- ضوابط ویژه همجواری، صدا و طبقه و سطح اشغال مجتمع‌ها جداگانه اعلام می‌شود.

٤-۲۷ معیارهای ساماندهی کارگاه‌ها و خدمات فنی – تعمیراتی حوزه فراشهری

٤-۲۷-۱ ویژگی‌ها و مشخصات خدمات فراشهری

حوزه فراشهری از نظر جغرافیایی، اراضی و کاربری‌های خارج از محدوده قانونی شهر را شامل شده و از نظر عملکردی و مناسبات با شهر به‌عنوان حوزه نفوذ مطرح می‌باشد. اراضی واقع در حوزه نفوذ شهر به دلیل برخورداری از زیرساخت‌های ارتباطی، از یک سو و به دلیل برخورداری از امکانات و خدمات شهری، از سوی دیگر، به کالبدی مناسب برای استقرار انواع کاربری‌ها تبدیل می‌شود.

از جمله کاربری‌هایی که در اراضی بیرون از محدوده قانونی شهر استقرار می‌یابد، صنایع و خدمات فنی – تعمیراتی می‌باشد. مهم‌ترین دلایل گرایش خدمات فنی – تعمیراتی به استقرار در اراضی واقع در حوزه نفوذ شهرها عبارتند از:

- نیاز این گونه خدمات به اراضی وسیع برای استقرار که در شهرها کمتر امکان تأمین آن وجود دارد.
- آثار زیست محیطی و آلایندگی و تزاحم فعالیت‌های فنی – تعمیراتی که مانع از استقرار آن‌ها در شهر می‌شود.
- عامل دسترس‌پذیری و نزدیکی به متقاضیان خدمات فنی – تعمیراتی که عمدتاً حمل و نقل جاده‌ای و بیرون شهری را دربر می‌گیرد.

واحدهای مستقر در محدوده برون شهری ترکیب متنوع و نامتجانسی را تشکیل می‌دهند که کلی‌ترین دسته بندی‌های آن عبارتند از:

- صنایع و کارگاه‌های بزرگ، متوسط و کوچک تولیدی
- خدمات فنی و تعمیراتی وسایل نقلیه سبک و سنگین
- خدمات فنی – تعمیراتی ماشین‌آلات کشاورزی
- خدمات فنی و تعمیراتی ماشین آلات صنعتی و راه سازی

موقعیت و الگوهای استقرار

همان‌طورکه اشاره شد خدمات فنی – تعمیراتی برون شهری به دلایل مختلف کالبدی، عملکردی و آثار زیست محیطی گرایش به استقرار در اراضی حومه شهری

دارند. موقعیت استقرار این گونه خدمات در کمربند حومه شهری دارای ویژگی‌های زیر می‌باشد.

- حاشیه مبادی ورودی و خروجی شهری که بیرون از محدوده قانونی شهر قرار دارند.
- حاشیه جاده‌های کمربندی شهری
- تقاطع‌ها و گره‌گاه‌های ترافیکی برون شهری
- در اطراف پایانه‌ها، پارکینگ‌ها، سردخانه‌ها و نظایر آن که به هر شکل باعث تجمع وسایل نقلیه سبک و سنگین می‌گردند.

نحوه استقرار واحدهای فنی – تعمیراتی در حاشیه جاده‌های برون شهری به دو شکل خطی و متمرکز مشاهده می‌گردند.

الگوی استقرار خطی در حاشیه جاده‌های برون شهری که با عمق محدودی باعث اشغال لبه‌ها می‌شوند، دارای آثار و عوارض زیر می‌باشند:

- اختلال در ترافیک سریع عبوری، به دلیل ورود و خروج مکرر برای دسترسی به واحدهای مستقر در لبه‌ها
- تخریب شدید سیما و منظر مبادی ورودی و خروجی