فصلنامه علمی-پژوهشی
نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی
سال سیزدهم، شماره اول، زمستان ۱۳۹۹

مدل سازی یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین در کلانشهر شیراز با رویکرد مبتنی بر فعالیت

حیدر عباسی

دانشجوی دکتری شهرسازی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

پویان شهابیان[۱]

استادیار گروه شهرسازی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۲/۱۵

چکیده

جدا بودن فرآیند تصمیم‌گیری حمل و نقل و کاربری زمین و در نتیجه آن افزایش مالکیت خودرو، افزایش مسافت سفر، افزایش آلودگی هوا و آلودگی صوتی، مسایل و مشکلات زیست محیطی و ... از مسایل اساسی شهرسازی در ایران می‌باشد. بر این اساس، مقاله حاضر به بررسی مدل سازی یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین پرداخته است. در این راستا ابتدا فرآیند و سیر تحول برنامه‌ریزی حمل و نقل و کاربری زمین مورد مطالعه قرار گرفته و رویکردهای سفر بررسی شده است. در ادامه چارچوب مدل اوربانسیم برای بخش‌هایی از مناطق ۱ و ۶ کلان شهر شیراز به عنوان نمونه مورد مطالعه معرفی و مدل اوربانسیم تغییر یافته به عنوان مدل مورد مطالعه این پژوهش انتخاب شده است. در جهت دستیابی به داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز برای مدل سازی از سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، مطالعات طرح جامع حمل و نقل شیراز، نقشه‌های GIS طرح تفصیلی شیراز و تکمیل پرسشنامه استفاده شده است. پس از مطالعه الگوهای فعالیتی خانوارهای ساکن در محدوده مورد مطالعه به مدل سازی انتخاب محل سکونت خانوارها و دسترسی مبتنی بر فعالیت خانوارها پرداخته شده است. مدل شبه فعالیت محور مورد بحث در این پژوهش، این شاخص را در قالب خصوصیات الگوی فعالیت خانوار، شامل در دسترس بودن وسیله سفر و تعاملات خانوار در نظر می‌گیرد. اندازه‌گیری این شاخص‌ها در سطح خانوار انجام می‌شود و زنجیره سفر و انتخاب وسیله سفر در تسهیل میکروشبیه سازی‌ها نقش دارند.

واژگان کلیدی: یکپارچه سازی حمل و نقل و کاربری زمین، مدل اوربانسیم، رویکرد مبتنی بر فعالیت، الگوهای فعالیتی

۱- (نویسنده مسئول) Shahabian@iauctb.ac.ir

مقدمه

تلاش‌ها برای ایجاد و توسعه مدل‌های بزرگ مقیاس شهری در شبیه سازی ارتباطات میان کاربری زمین و حمل و نقل و فعالیت‌های مرتبط در یک منطقه شهری به دهه ۱۹۵۰ برمی‌گردد. در حالی که نیاز به مدل یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین به خوبی درک شده است، هنوز چارچوبی برای یکپارچه سازی رفتارهای فعالیتی خانوارها با انتخاب محل سکونت آن‌ها، میان الگوی زندگی طولانی مدت و تصمیم‌گیری‌های جابجایی و حرکتی، انجام نشده است. چارچوب‌های مفهومی در اغلب مدل‌های فعالیت محور عمدتا به مدل سازی رفتار سفر و تقاضای سفر پرداخته و تحلیل‌های مربوط به محل سکونت و کاربری زمین در این چارچوب‌ها مغفول مانده است.

به طور سنتی اغلب مدل‌های کاربری زمین، ارتباط بین حمل و نقل و کاربری زمین را به صورت جداگانه و اغلب در قالب دسترسی پذیری مطالعه می‌کنند. در مطالعات اخیر، دسترسی پذیری عمدتا محدود به دسترسی به محل اشتغال و سفرهای کاری، شده است. این در حالی است که دسترسی به محل‌های دیگر غیر از اشتغال، از عوامل موثر بر انتخاب محل سکونت است. بنابراین یک روش مبتنی بر فعالیت در تلاش برای تغییر الگوهای سفر و سکونت در راستای استفاده از حمل و نقل هوشمند و تغییر محدودیت‌های انرژی و محیطی در الگوهای توسعه و کاربری زمین در آینده ضروری است.

زمین حمل کننده تولید و زندگی بشریت است، تغییر ساختار، حالت و پویایی آن، کارکرد کل شهر را تحت تاثیر قرار می‌دهد. ظرفیت زمین، تشدید استفاده از زمین و پیچیدگی ساختار زمین همگی مواردی هستند که می‌بایست در برنامه‌ریزی شهری مورد توجه قرار گیرند. حمل و نقل به عنوان اسکلت کارکردی شهر بوده و عمیقا توسعه پایدار شهر را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از این رو یکپارچه سازی توسعه حمل و نقل و کاربری زمین، مورد تمرکز و توجه برنامه‌ریزان شهری است(Ma et al., 2019). رشد شتاب آلود شهرها در دوران اخیر، به هم ریختگی فضایی و رشد نابسامان، توزیع ناعادلانه کاربری‌ها، نابرابری سرانه‌ها و مکان یابی‌های نادرست و مطالعه نشده و به هم خوردن نظام توزیع خدمات شهری را به دنبال دارد (Dolayie Milan. E and Kheyroddin.R., 2017: 23). در این شرایط برنامه‌ریزی یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین اجتناب ناپذیر است.

ساختار شهر رفتار سفر را تحت تاثیر قرار می‌دهد و مکان فعالیت‌ها از عوامل مهم در تعیین سفرهای مردم است. از طرف دیگر سیستم حمل و نقل نقش بسیار مهمی در دسترسی به فعالیت‌ها بازی می‌کند: حمل و نقل بر انتخاب فعالیت‌ها اثر می‌گذارد و اقتصاد شهر ساختار سکونت و همچنین محیط اجتماعی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از این رو، واضح است که سیستم حمل و نقل و کاربری زمین به صورت قوی باهم در ارتباط بوده و ضرورت یکپارچه سازی آن‌ها در راستای دستیابی به توسعه پایدار شهری یک نیاز اساسی می‌باشد(Brandi et al., 2014). عدم یکپارچه بودن و هماهنگی این دو مدیریت شهری را نه تنها با مشکل مواجه می‌کند، بلکه در عصر جهانی شدن، مدیریت کارآمد اثر بخشی را به یک مدیریت منفعل و اقتضایی بدل می‌سازد (Kushaneh et al., 2019: 208).

درک تعاملات و مکانیسم‌ها از اهمیت بالایی در سازماندهی سازمان فضایی شهری و کم کردن مشکلات حمل و نقل شهری برخوردار است. مدل‌های یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین، تحلیل گران را قادر به پیشگویی عکس العمل سیستم به سیاست‌های جدید، توابع ترجیحات، شرایط اقتصادی و سایر سناریوها می‌کند(Ma et al., 2019).

مساله اصلی این تحقیق جدا بودن فرآیند تصمیم‌گیری برای سیستم‌های حمل و نقل و کاربری زمین می‌باشد. بر این اساس پژوهش حاضر به دنبال مدل سازی یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین در جهت کاهش اثرات جدا بودن فرآیند تصمیم‌گیری در خصوص آن‌ها از جمله افزایش مالکیت خودرو، افزایش مصرف انرژی، افزایش آلودگی هوا و صدا، پراکندگی اشتغال و ... است. در راستای دستیابی به این مهم، به مطالعه الگوهای فعالیتی و همچنین مدل سازی انتخاب محل سکونت خانوارها و دسترسی مبتنی بر فعالیت خانوارها با مدل اوربانسیم تغییر یافته پرداخته شده است.

در خصوص تاریخچه مدل سازی کاربری زمین و حمل و نقل تا رسیدن به مدل اوربانسیم، به صورت خلاصه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

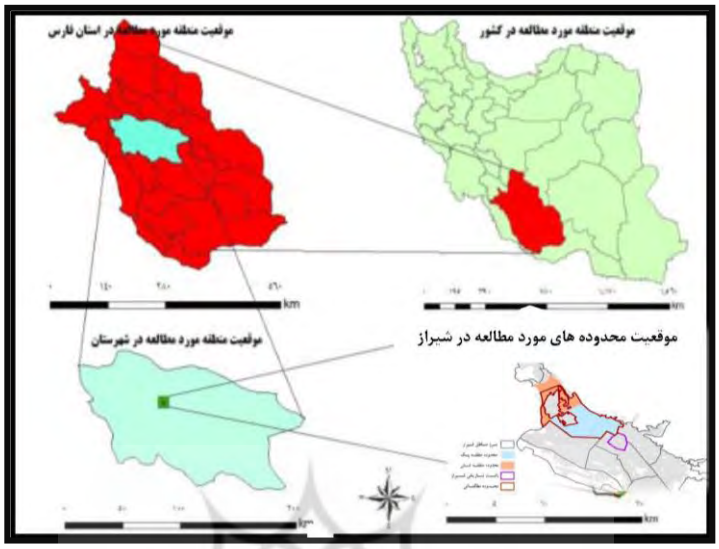
پس از اوج علاقه در دهه ۱۹۶۰، ۱۹۸۰ و ۲۰۰۰ علاقه مندان به مدل سازی یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین در اوج قرار گرفتند. به طور منطقی می‌توان گفت که دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ دوره تثبیت مدل‌های شهری بوده اند. در دهه ۱۹۸۰ پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه فناوری اطلاعات و داده‌های دیجیتال اتفاق افتاد که موجب ارائه مدل‌های یکپارچه کاربری زمین و حمل و نقل با قدرت بیشتر شده است. از دهه ۱۹۹۰ به بعد، تعداد مدل‌های تعاملی حمل و نقل و کاربری زمین و کاربردهای آن‌ها افزایش می‌یابد. به طوری که بسیاری از نویسندگان، این دهه را دوران طلایی مدل سازی نامیده اند(Jones, 2016). شاید اولین ادغام واقعی مدل‌های میکروشبیه سازی حمل و نقل و کاربری زمین، توسط پاول ودل و همکاران(۲۰۱۰) برای سانفرانسیسکو انجام شده باشد.

تحقیق حاضر با روش تحلیلی- توصیفی و مبتنی بر مشاهدات تجربی انجام گرفته است. روش مورد استفاده در این تحقیق، مدل اوربانسیم یا OPUS که توسط تیم آقای پاول ودل توسعه یافته و مدل اوربانسیم تغییر یافته که دسترسی مبتنی بر فرد را جایگزین مدل چهار مرحله ای سنتی نموده، می‌باشد. در جمع آوری اطلاعات و داده‌های مورد نیاز تحقیق و مدل سازی، از سرشماری عمومی‌نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، طرح جامع حمل و نقل شیراز، نقشه‌های طرح تفصیلی محدوده‌های مورد مطالعه و همچنین برداشت میدانی بهره برده شده است. در نمونه‌گیری و تعیین حجم نمونه از متدلوژی استفاده شده در مقاله"determining sample size" که توسط ایزریل در دانشگاه فلوریدا تهیه شده، استفاده شده است. بر این اساس حجم نمونه برداشت شده ۳۶۰ خانوار می‌باشد(Israel, 2009).

محدوده مطالعاتی

محدوده مطالعاتی این پژوهش در برگیرنده بخش‌هایی از مناطق یک و شش کلان شهر شیراز به مساحت حدود ۳۰۲۵ هکتار است. بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، جمعیت این محدوده ۱۹۷٤۲۰ نفر و تعداد خانوارها ٦۱۵۰۲ خانوار می‌باشد. در شکل شماره ۱، محدوده مورد مطالعه نمایش داده شده است. همچنین در

جدول شماره ۱، خصوصیات اقتصادی- اجتماعی، جمعیتی و حمل و نقل محدوده مورد مطالعه در شیراز نمایش داده شده است.



شکل ۱- موقعیت محدوده مطالعاتی در کلان شهر شیراز

Source: (Research findings)

جدول ۱- خصوصیات اقتصادی- اجتماعی، جمعیتی و حمل و نقل محدوده مورد مطالعه در کلان شهر شیراز

جمعیت	مساحت محدوده، هکتار	۳۰۲۵		
	جمعیت، سرشماری سال ۱۳۹۵	۱۹۷٤۲۰		
	تراکم جمعیتی، سرشماری سال ۱۳۹۵، نفر در هکتار	٦٥,۲٦		
	خانوار، سرشماری سال ۱۳۹۵	٦۱٥۰۲		
	بعد خانوار، سرشماری سال ۱۳۹۵	۳,۲۱		
درآمد خانوار و وضعیت مالکیت	تعداد واحدهای مسکونی، سرشماری سال ۱۳۹۵	٥۹۷۱۱		
	نرخ مالکیت خانه، سرشماری سال ۱۳۹۵	55%		
	ارزش متوسط واحدهای مسکونی(میلیون ریال)، برداشت میدانی سال ۱۳۹۷	۹٥۲۰		
	میانگین درآمد خانوار(میلیون ریال)، برداشت میدانی سال ۱۳۹۷	٥۷,٥		
	سرانه درآمدی هر خانوار (میلیون ریال)، برداشت میدانی سال ۱۳۹۷	۳٦,٤		
	افراد زیر خط فقر، درصد، برداشت میدانی سال ۱۳۹۷	5.5%		
وضعیت حمل و نقل	میانگین زمان سفر تا محل کار(دقیقه) برای افراد بالای ۱٦ سال، برداشت میدانی سال ۱۳۹۷	45.5		
	وسیله سفر به محل کار ۱۳۹۷		شاغلین	درصد
	حمل و نقل عمومی		۱۱٦٦۲	18.35%
	رانندگی شخصی		۲۲۹۳۸	48.3%
	خودرو/کرایه ای		۳۱۲٥	15.8%
	دوچرخه سواری و پیاده روی		۱۸۲۳	7.0%
	مجموع		۳۹٥٤۸	100

Source: Resaerch findings

مبانی نظری

واژه "یکپارچه" دلالت بر مکانیزم بازخورد بین مدل‌های کاربری زمین و حمل و نقل دارد. مدل حمل و نقل تقاضای سفر را پیش بینی کرده و فراهم بودن یکسان سرویس‌های حمل و نقلی را مشخص می‌نماید.

در اغلب مدل‌های یکپارچه فعلی، مدل حمل و نقل به صورت مدل چهار مرحله ای سنتی شامل تولید سفر، توزیع سفر، وسیله سفر و تخصیص سفر می‌باشد. از طرف دیگر، مدل‌های کاربری زمین در برگیرنده تقاضا و توزیع فضایی اشتغال، سکونت، خرید و سایر فعالیت‌ها برای اختصاص دادن به ساکنین و شاغلین مناطق شهری است.

سیستم کاربری زمین فراهم کننده سیستم حمل و نقل با تخمین مکان و حجم سفر است. هزینه سفر ایجاد شده در نتیجه توازن بین تقاضای سفر و عرضه سفر ممکن است در مدل‌های مکان فعالیت و سکونت تاثیرگذار بوده و موجب تغییر در انتخاب محل سکونت و فعالیت شود. این امر به سیستم حمل و نقل اجازه می‌دهد تا جهت تاثیرگذاری بر بهره بری زمین تغییر کند. در حالی که بازخورد آن به صورت تاثیر بر مکان‌ها و سطوح جدید ایجاد سفر ایجاد می‌شود، مفهوم دسترسی پذیری نقش اساسی را در این مدل‌های عملکردی بازی می‌کند. به عنوان یک جزء جدایی ناپذیر از دسترسی، تغییر هزینه سفر به عنوان بخشی از مکانیزم جابجایی اشتغال، ساکنین، خرده فروشی و فعالیت‌های خدماتی، جریان‌های حمل و نقلی بین کاربری‌های جداگانه از نظر فضایی تبدیل می‌شود(Zhao and & hung, 2003). درک تعاملات و مکانیسم‌ها از اهمیت بالایی در سازماندهی سازمان فضایی شهری و کم کردن مشکلات حمل و نقل شهری برخوردار است. مدل‌های یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین، تحلیل گران را قادر به پیشگویی عکس العمل سیستم به سیاست‌های جدید، توابع ترجیحات، شرایط اقتصادی و سایر سناریوها می‌کند(Ma et al., 2019).

مفهوم یکپارچه سازی حمل و نقل و کاربری زمین توسط بسیاری از محققان به کار برده شده است. نتایج تحقیقات تجربی بیانگر کاهش استفاده از ماشین در نتیجه ادغام حمل و نقل و کاربری زمین است. ماهیت ارتباط بین محیط ساخته شده و حمل و نقل در این مطالعات مورد بررسی قرار گرفته و نتایج بیانگر اثر محیط ساخته شده بر حمل و نقل است(Nurlaela & Curtis, 2012). خانوارها محل زندگی خود را با در نظر گرفتن ارزش ملک، دسترسی پذیری و عوامل دیگری همچون ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی(مانند درآمد، بعد خانوار و ترکیب خانوار)، مالکیت(اجاره یا ملکی)، کیفیت مسکن(مانند میزان مسکن به ازای هر واحد و نوع ساختمان) و ویژگی‌های واحدهای همسایگی انتخاب می‌کنند. در این میان دسترسی پذیری به حمل و نقل عمومی به عنوان یکی از مهم ترین متغیرهای دارایی در نظر گرفته می‌شود. همچنین از مهم ترین جنبه‌ها در تصمیمات مربوط به محل سکونت، ارتباط آن با انتخاب سفر(فاصله خانه- کار، مسیر سفر و وسیله سفر) است(Nurlaela & Curtis, 2012). یکپارچه سازی کاربری زمین و برنامه‌ریزی حمل و نقل به عنوان جنبه مهمی از رشد هوشمند و توسعه پایدار در نظر گرفته می‌شود. تقاضای حمل و نقلی نتیجه توزیع فضایی انواع الگوهای حمل و نقل می‌باشد. تحقیق و بررسی در خصوص تعامل فضایی بین حمل و نقل و کاربری زمین برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های بلند مدت ضروری است. پیش بینی تغییرات کاربری زمین در آینده، اولین گام برای مدل سازی تقاضای سفر می‌باشد. به طوری که کاربری آتی زمین ایجاد کننده اطلاعات اقتصادی- اجتماعی و جمعیتی برای مدل‌های حمل و نقلی است. بر اساس پیش بینی‌های آتی الگوهای کاربری زمین، برنامه‌ریزان حمل و نقل می‌توانند به شبیه سازی اینکه چه تدابیری موجب افزایش اثرات مثبت و پرهیز از اثرات منفی می‌شود بپردازند. از این رو تعریف صحیح کاربری زمین جزء ضروری در مدل سازی کاربری زمین است (Zhao & Yang, 2011). تغییر در کاربری زمین با تعامل بین فرآیندهای اجتماعی، اکولوژیکی و جغرافیایی در ارتباط است. انتخاب زمین مناسب، در نزدیکی سیستم حمل و نقل به عنوان

یک فاکتور مهم، به ویژه در پاسخ به دسترسی پذیری و هزینه سفر است. به خاطر ارتباط پیچیده حمل و نقل و کاربری زمین، به منظور سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی آتی حمل و نقل، درک اینکه چگونه کاربری زمین به وسیله حمل و نقل تحت تاثیر قرار می‌گیرد ضروری است. برای شبیه سازی شرایط آینده کاربری زمین، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران می‌توانند از تدابیر و معیارهای مختلف برای برنامه‌ریزی بهتر توسعه آینده استفاده نمایند. یک مدل یکپارچه شهری(مدل یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین) در واقع یک سیستم مدل پیچیده است که در آن حمل و نقل و کاربری زمین در طول زمان همکاری می‌کنند(Miller, 2018:1029).

طبقه بندی مدل‌های تعاملی حمل و نقل و کاربری زمین در ادبیات موجود

برای مدل‌های تعاملی حمل و نقل و کاربری زمین طبقه بندی‌های مختلفی توسط فوت(۱۹۸۱)، آناس(۱۹۸۷)، وگنر(۲۰۰٤)، ودل و اولفارسون(۲۰۰٤)، یاکونو و همکاران(۲۰۰۸)، کوردورا و ایبیس(۲۰۱۸) و ... انجام شده است. در آخرین طبقه بندی انجام شده توسط کوردرا و ایبیس، این مدل‌ها به دوره‌های زیر تقسیم شده است:

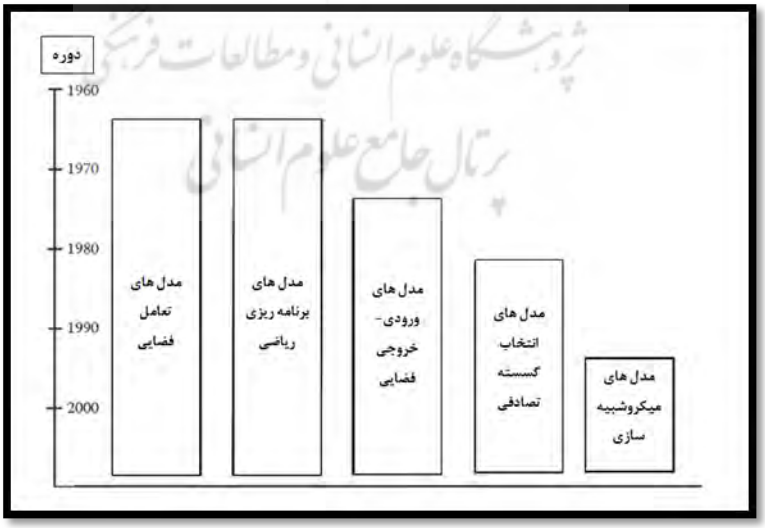
مدل‌ها را از نظر دوره ایجاد آن‌ها به سه دوره تقسیم بندی می‌شود(Cordera & Ibeas, 2018):

۱- مدل‌های نسل اول: این‌ها مدل‌هایی هستند که در دهه‌های ۱۹٦۰ و ۱۹۷۰ ظهور یافته اند.

۲- مدل‌های نسل دوم: این مدل‌ها در طی دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ ظاهر شده و بر اساس تئوری انتخاب تصادفی از کار مک فادن توسعه یافته اند.

۳- مدل‌های نسل سوم: این مدل‌ها از نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ ظهور یافته اند. این مدل‌ها عمدتا به مدل‌های میکروشبیه سازی مشهور هستند. از برجسته ترین مدل‌های شناخته شده در این زمینه مدل URBANSIM می‌باشد که توسط ودل توسعه یافته است.

در شکل شماره ۲ دسته بندی فوق ارائه شده است:



شکل ۲- تقسیم بندی مدل‌ها بر اساس دوره‌های زمانی

Source: Cordera & Ibeas, 2018

انواع رویکردها در سفر

دو نوع رویکرد در سفر مطرح می‌باشد:

رویکرد مبتنی بر سفر[1]

رویکرد مبتنی بر سفر، به صورت مدل چهار مرحله ای بوده و چارچوب کلی تحلیل سیستم‌های حمل و نقلی که به صورت تقاضای سفر و عملکرد شبکه‌های حمل و نقلی می‌باشد کاربرد دارد. در واقع فرآیند تقاضا به صورت کاربرد متوالی چهار جزء اصلی مدل(ایجاد سفر، توزیع سفر، انتخاب وسیله سفر و انتخاب مسیر) ارائه می‌شود که در آن جزء آخری یعنی انتخاب مسیر، به صورت رسمی‌به صورت یکپارچه با رویه عملکرد شبکه‌های حمل و نقلی می‌باشد(McNally & Rindt, 2007). بر اساس مطالعات انجام شده توسط شیفتن۲(۲۰۰۸)، رویکرد مبتنی بر سفر متداول، سازمان سفرها و نتیجه روابط میان صفات سفرهای متعدد را نادیده می‌گیرد. استفاده از این مدل‌ها ممکن است نشان دهد که یک شخص که نیاز به انجام برخی از خریدهای مواد غذایی، به عنوان مثال، دارد در صورت افتتاح یک فروشگاه مواد غذایی در واحد همسایگی یا محله، ممکن است به جای رانندگی به پیاده روی بپردازد. با این حال از او مایل به خرید از یک فروشگاه مورد علاقه در راه برگشت از محل کار باشد که نیاز به خودرو وجود داشته باشد، احتمال تغییر در وسیله سفر بسیار کم خواهد بود. تنها مدل سازی مبتنی بر فعالیت می‌تواند به جایگزینی این رفتار بپردازد. دلیل این امر پرداختن به مدل سازی کل الگوی فعالیتی، شامل توالی و ترکیب کلیه سفرهای موثر بر تصمیم‌های رفتار سفر فرد، نه تنها سفرهای منفرد، می‌باشد.

رویکرد مبتنی بر فعالیت[3]

رویکرد مبتنی بر فعالیت این واقعیت را نشان می‌دهد که نیازهای سفر جمعیت از نیاز آن‌ها به مشارکت در فعالیت‌هایی که در زمان و فضا پراکنش یافته اند، تعیین می‌شود. مدل سازی صریح فعالیت‌ها و زنجیره سفر منشعب از آن، اجازه تحلیل عکس العمل افراد به سیاست‌های حمل و نقل و کاربری زمین را فراهم می‌آورد. این عکس العمل‌ها را می‌توان به عنوان مجموعه ای از انتخاب مکان و گزینه‌های سفر در خصوص نحوه اجرای برنامه‌های فعالیتی مشاهده نمود (Liao. F. et al., 2017). رویکردهای مبتنی بر فعالیت اولیه، سفرهای مبتنی بر تور[4] را قبول می‌کردند. این موضوع نشان دهنده زنجیره بسته از شروع و پایان سفرهادر یک مکان پایه برای دریافت خصوصیات انتخابی(به عنوان مثال، زمان، مقصد و وسیله سفر) بین سفرهای مشابه از آن تور است(Davidson et al., 2007). اخیرا تاکیدها به سمت برنامه‌ریزی فعالیتی و رفتار زنجیره ای سفر خانوارها می‌باشد. برنامه‌ریزی فعالیتی در تلاش برای ایجاد فرآیندهایی توسط افرادی که یک سری تصمیمات فعالیتی مرتبط و در تعامل با دیگران در یک بازه زمانی مشخص است. در حالی که رویکرد مبتنی بر سفر با مدل‌های تولید سفر شناخته می‌شود. رویکرد مبتنی بر فعالیت بر ایجاد فعالیت‌ها، نه ایجاد سفر، از طریق تجزیه و تحلیل الگوهای رفتاری روزانه و یا چند روزه تاکید

[1] The trip-based approach
[2] Shiftan
[3] The activity-based approach
[4] Tour- Based

دارد(Lin et al., 2009). یکی از ویژگی‌های قابل تشخیص رویکرد مبتنی بر فعالیت، مربوط به یکپارچگی، کمک به کاهش پیچیدگی، افزایش شفافیت و زمان به عنوان چارچوب منسجم است (Rasouli & Timmermans, 2014). این مدل‌ها به شبیه سازی و پیش بینی در یک مدل منسجم، با در نظر گرفتن جنبه‌های متعدد رفتار فعالیت- سفر، شامل اینکه فعالیت‌ها چه زمانی، کجا و برای چه مدت ایجاد می‌شوند و همچنین مد سفر می‌پردازند.

در این رویکرد، درک تعاملات و مکانیسم‌ها از اهمیت بالایی در سازماندهی سازمان فضایی شهری و کم کردن مشکلات حمل و نقل شهری برخوردار است. مدل‌های یکپارچه حمل و نقل و کاربری زمین، تحلیل گران را قادر به پیشگویی عکس العمل سیستم به سیاست‌های جدید، توابع ترجیحات، شرایط اقتصادی و سایر سناریوها می‌کند(Ma et al., 2019: 9).

از مدل‌هایی که رویکرد مبتنی بر فعالیت را به کار می‌برد و امکان بررسی سناریوهای مختلف و همچنین شبیه سازی عکس العمل سیستم به سیاست‌های جدید و شرایط اقتصادی را در قالب یکپارچه سازی حمل و نقل و کاربری زمین فراهم می‌کند، مدل اوربانسیم می‌باشد. اولین هدف این مدل به عنوان یک مدل یکپارچه، در نظر گرفتن "گام پنجم" از مدل "چهار مرحله ای" سنتی است. در حالی که مدل چهار مرحله ای سنتی اثرات کاربری زمین(توزیع جمعیت و اشتغال) را بر تقاضای سفر را به صراحت مدل سازی می‌کند، تاثیر عملکرد سیستم حمل و نقل (به عنوان مثال، زمان سفر) را بر کاربری زمین مدل سازی نمی‌کند. Urbanism صراحتا در بر گیرنده این اثر با مدل سازی محل جمعیت و اشتغال به عنوان تابعی از ویژگی‌های سیستم حمل و نقل است (Li, 2015). این مدل می‌تواند تاثیر سیاست‌های حمل و نقلی را بر روی رفتار سفر و همچنین کاربری زمین مورد مطالعه و شبیه سازی قرار دهد(Waddell et al., 2018).

در خصوص یکپارچه سازی حمل و نقل و کاربری زمین و استفاده از مدل urbanism می‌توان به مطالعات انجام شده توسط (Sun, 2015)، (Pinjari & Bhat, 2011)، (Acheampong & Silva, 2015)، (Vaana, 2017) و (Moeckle, 2018) و ... اشاره نمود.

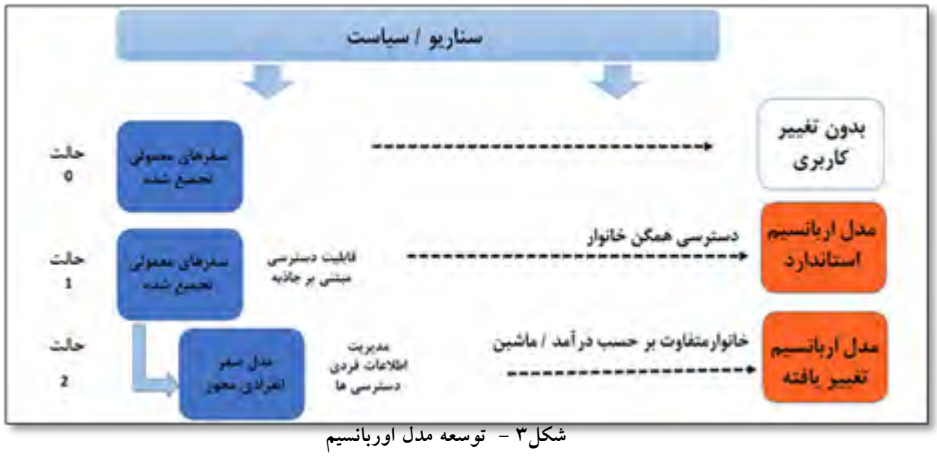
چارچوب مدل اوربانسیم برای نمونه مورد مطالعه

در انجام شبیه سازی توسط مدل اوربانسیم برای نمونه مورد مطالعه در کلان شهر شیراز، چندین حالت زیر مشاهده می‌شود. توسعه این مدل در شکل شماره ۳ نمایش داده شده است:

حالت صفر: چارچوب اولیه اوربانسیم

حالت یک: اوربانسیم استاندارد، که مدل انتخاب مکان خانوارها از مدل چهار مرحله ای تقاضای سفر مبتنی بر جاذبه را ملاک عمل قرار می‌دهد.

حالت دو: اوربانسیم تغییر یافته، که در آن جایگزینی مدل چهارمرحله ای حالت یک با تور مبتنی بر فرد اتفاق افتاده است.



شکل۳ - توسعه مدل اوربانسیم

Source: (Research findings)

در این بخش به مدل سازی مبتنی بر فعالیت خانوارها در نمونه مورد مطالعه در کلان شهر شیراز پرداخته می‌شود. این مدل سازی بر اساس آمار و اطلاعات موجود و با مدل اوربانسیم تغییر یافته انجام شده است. مدل اوربانسیم تغییر یافته، در خصوص تمایز دسترسی برای انواع خانوارها، برخی بهبودها نسبت به مدل استاندارد آن ارائه کرده است. با این حال هنوز از توجهاتی که بسیاری از برنامه‌ریزان در انتخاب‌های بلند مدت خانوارها دارند، دور است. هدف اصلی بررسی الگوهای فعالیتی خانوارها، تحقیق در مورد مفید بودن اندازه‌گیری‌های دسترسی مبتنی بر فعالیت خانوارها در سیستم مدل LUT[1] است. بر این اساس نیاز به اطلاعات مختلف در این زمینه احساس می‌شود. مجموعه داده‌های موجود صرفا بری یک روز می‌باشد. با در نظر گرفتن این موضوع، برداشت میدانی در جهت شناسایی الگوهای فعالیتی بلند مدت خانوارها اجتناب ناپذیر است. در جدول شماره ۲، الگوهای فعالیتی خانوارهای مطالعه شده در نمونه مورد مطالعه کلان شهر شیراز ارائه شده است. لازم به ذکر است، این اطلاعات صرفا شامل خانوارهای با بعد خانوار دو نفر می‌باشد.

جدول ۲- الگوی فعالیتی برای خانوارهای دو نفره در نمونه مورد مطالعه در شیراز

ردیف	الگو	درصد
۱	HW(O)SHc, HW(O)Ht	۳۲,۱۵
۲	HW(O)Hc, HW(O)Hc	۲۵,٦
۳	HW(O)SHc, HW(O)Hc	۱٤,۷
٤	HW(O)Ht, HW(O)Ht, solo/joint HSHc	۷,۸۵
۵	HW(O)Ht, HW(O)Ht	۵,۵
٦	HW(O)Hc, HW(O)Hc, solo HSHc	۵,۵
۷	HWIW2Hc	۳,٦
۸	Others	۵,۱
مجموع		۱۰۰

Source: Resaerch findings

در جدول فوق،

H: خانه، W: کار(work)، S: خرید(Shopping)، O: فعالیت‌های دیگر(Others)، C : به وسیله خودرو(Car)، t: حمل و نقل عمومی‌و پیاده(Transit)

[1] Land Use and Transportation

همان گونه که در این جدول نمایش داده شده، اغلب الگوهای فعالیتی خانوارها در نمونه مورد مطالعه در شیراز، به این صورت است:

۱- یکی از شاغلین با خودرو و دیگری با حمل و نقل عمومی‌به محل کار می‌رود. شخصی که ماشین دارد از فروشگاه مواد غذایی خرید می‌کند و سفر به پایان می‌رسد.

۲- هر دو نفر با خودرو به محل کار می‌روند و خرید را آخرهفته انجام می‌دهند.

۳- هر دو با خودرو به محل کار می‌روند و یکی از آن‌ها در مسیر خانه به محل کار توقف کرده و خرید می‌کند.

٤- هر دو شاغل به صورت پیاده و یا با حمل و نقل عمومی‌به محل کار می‌روند و برای خرید می‌بایست از خودرو استفاده کرده و سفر دیگری را انجام می‌دهند.

طبقه بندی فوق بیانگر این است که هدف اولیه فعالیت‌های روزانه یا هفتگی(بر اساس یک روال معمولی در دراز مدت) و در صورت داشتن خودرو، خرید می‌باشد.

نتیجه‌گیری و دستاورد علمی پژوهشی

در این قسمت به مدل سازی الگوی فعالیتی خانوارها، تحلیل محل سکونت خانوار و دسترسی مبتنی بر فعالیت خانوارها پرداخته شده و جمع بندی نهایی انجام گرفته است.

مدل سازی الگوی فعالیتی خانوار

مدل سازی فعالیت‌ها در سطح خانوارها و با در نظر گرفتن حداکثر سازی انتخاب‌های تصادفی[1] و مدل سازی انتخاب گسسته انجام می‌شود. الگوی فعالیتی خانوارها، تسهیل کننده میکرو شبیه سازی انتخاب محل سکونت، با در نظر گرفتن زنجیره سفر ویژه خانوار، برنامه‌ریزی و گزینه‌های انتخاب وسیله سفر است. در چارچوب پیشنهادی این پژوهش، سبک زندگی خانوار و گزینه‌های جابجایی و حرکت، که انتخاب‌های بلند مدت هستند، شامل انتخاب محل سکونت، انتخاب محل کار، مالکیت وسیله نقلیه، پارکینگ و وسیله نقلیه عمومی، و نیز الگوهای فعالیت در سطح خانوار می‌باشد. چرخه حیات و تصمیمات جابجایی و تحرک به طور گسترده، وابسته به یکدیگر می‌باشند.

سلسله مراتب اجزاء: مدل الگوی فعالیت خانوار، بر اساس یک سری از انتخاب‌ها، ورود انتخاب فعالیت‌های کلیدی، وظایف اعضای خانوار، انتخاب وسیله سفر و زمان روزانه سفر است. همچنین انتخاب فعالیت‌های کلیدی و یا انتخاب الگوی فعالیتی به عنوان تصمیم سبک زندگی در نظر گرفته می‌شود. با توجه به الگوی فعالیتی خانوار، تاثیر مرحله اولی، تورها، موجودیت و انتخاب وسیله سفر، زمان سفر، و توقف گاه‌های میان مدت قابل بحث خواهد بود.

در چارچوب پیشنهادی این پژوهش، اجرای یکپارچه مقصد سفر اصلی، انتخاب‌های وسیله سفر، انتخاب توقفگاه‌های میانی و مقصد تور ثانویه و انتخاب‌های وسیله سفر مد نظر می‌باشد.

[1] RUM: Random Utility Maximization

چارچوب زمانی: اگر چه می‌توان گفت دسترسی به انتخاب‌های مسکونی می‌بایست در یک دوره طولانی اندازه‌گیری شود، به طوری که شامل تقاضای فعالیت بوده و از یک روز به روز دیگر بر اساس حجم فعالیت‌ها متفاوت می‌باشد، از این رو به دلیل اهمیت اولیه روز به جهت در نظر گرفتن رفتار سفر و فعالیت(Ben Akiva & Bowman, 2000) و همچنین اطلاعات موجود از برداشت‌های مختلف انجام شده ازنمونه مورد مطالعه در شیراز، برنامه روزانه پیشنهاد شده است. به عبارت دیگر عامل حاکم، الگوی روزانه است که در طول زمان مشترک می‌باشد. در سیستم شبیه سازی، الگوی فعالیت روزانه خانوار، انتخاب محل سکونت و سایر چرخه‌های حیاتی و تصمیم‌های جابجایی و تحرک، برای یک سال پیش بینی می‌شود.

در کنار سفر، اجزای مدل سازی مبتنی بر فعالیت مطرح شده، می‌تواند عنصر جدیدی را جهت جایگزینی جزء مدل سازی سنتی سفر اضافه نماید. انتخاب الگوی فعالیتی خانوار و شرایط شبکه حمل و نقل، مشخص کننده ایجاد و توزیع فعالیت و یا تور می‌باشند. به طوری که تخصیص ترافیک، بر عملکرد شبکه حمل و نقل، از جمله زمان‌های سفر پر تراکم برای هر دو نوع سفر با اتومبیل و یا حمل و نقل عمومی، تاثیرگذار است.

سه زیر مدل اصلی که تعریف کننده تصمیم‌های مبتنی بر فعالیت می‌باشند، به شرح زیر می‌باشد:

۱- الگوی فعالیتی تمام روز و تورهای مرتبط(بر اساس نوع، مشترک یا انفرادی و پیچیدگی)

۲- انتخاب وسیله سفر به صورت تور و مقصد اولیه

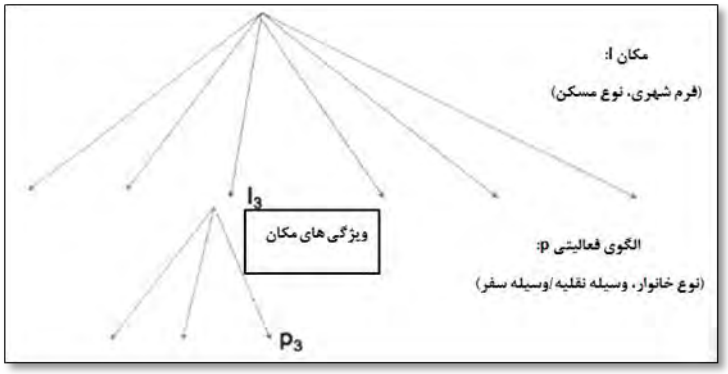
۳- مالکیت وسیله سفر و تخصیص اولیه

بالاترین سطح سیستم مدل، انتخاب الگوی خانوار، که به عنوان الگوی فعالیت خانوار و تورهای مرتبط بر اساس نوع، مشترک یا انفرادی و پیچیدگی در نظر گرفته می‌شود، است. هدف از فعالیت‌های اولیه، شامل موارد زیر می‌باشد:

- تور یا فعالیت اولیه کار با مبدا خانه
- تور یا فعالیت اولیه مدرسه با مبدا خانه
- تور یا فعالیت اولیه خرید با مبدا خانه
- تور و یا فعالیت‌های اولیه دیگر با مبدا خانه
- تورهای دیگر با مبدا محل کار
- فعالیت‌های در خانه

انتخاب محل سکونت خانوار

انتخاب محل سکونت در مدل‌های سنتی، توسط واحد مسکونی و ویژگی‌های همسایگی آن، از جمله دسترسی پذیری، تحت تاثیر قرار می‌گیرد. این در حالی است که رویکرد شبه فعالیت محور این پژوهش، انتخاب گزینه‌های مختلف محل سکونت تنها توسط مکان آن و ویژگی‌های همسایگی آن تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد، بلکه تقاضای فعالیت خانوار و سطح قابل قبول دسترسی به مکان مورد نظر، در این تصمیم تاثیرگذار است(شکل شماره 4).



شکل ٤: مدل یکپارچه مکان سکونت و الگوی فعالیتی

Source: (Research findings)

از این رو، احتمال اینکه مکان L توسط خانوار h انتخاب شود به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$P_h(l) = \frac{\exp(\mu V_{lh})}{\sum_{i \epsilon L} \exp(\mu V_{ih})}$$

$$V_{lh} = \beta x_l + \alpha Acc_{(h|l)}$$

در این معادله:

$P_h(l)$: احتمال اینکه خانواده h مکان l را از مجموعه L انتخاب کند

V_{lh} : بخش سیستماتیک از انتخاب محل سکونت

x_l : یک بردار از مکان و ویژگی‌های محل سکونت که با ویژگی‌های خانوار در تعامل است.

$Acc_{(h|l)}$: دسترسی پذیری برای خانواده h برای رسیدن به مکان L

a و b : بردار ضرایب هستند.

دسترسی مبتنی بر فعالیت خانوارها

اندازه‌گیری دسترسی دارای فرم‌های مختلف مبتنی بر جاذبه[1] و مبتنی بر انتخاب[2] می‌باشد. همچنین می‌توان دسترسی پذیری‌های مختلف برای الگوهای فعالیتی خانوارهای مختلف و بر اساس تعریف مبتنی بر جاذبه محاسبه نمود.

خانوارها با الگوهای فعالیتی مختلف می‌توانند همان مکان را به صورت متفاوت ارزش‌گذاری کنند، و می‌توان تفاوت‌ها را با استفاده از ترکیب‌های مختلف(وزن دهی) دسترسی به مقاصد مختلف مدل سازی نمود. معمولا اغلب محققان ترجیح می‌دهند به جای استفاده از مدل‌های مبتنی بر جاذبه، اندازه‌گیری دسترسی مبتنی بر فعالیت را ملاک عمل قرار دهند.

مدل انتخاب الگوی فعالیتی خانوار، زمانی که احتمال اینکه خانوار h الگوی فعالیتی p را از مجموعه P برای h نسبت به مکان l انتخاب کند، به صورت زیر است:

[1] Gravity- based
[2] Utility- based

$$P_h(p|l) = \frac{\exp(\bar{\mu}V_{p(h|l)})}{\sum_{p\acute{\epsilon}P}\exp(\bar{\mu}V_{\acute{p}(h|l)})}$$

پس ارزش مورد انتظار انتخاب حداکثری از بین الگوهای موجود h در مکان L به صورت زیر خواهد بود:

$$Acc_{(h|l)} = E(maxU_{(ph|l)}) = \frac{1}{\bar{\mu}} ln \sum_{p\epsilon P} \exp(\bar{\mu}V_{(ph|l)}) + \frac{\gamma}{\bar{\mu}}$$

در رابطه فوق $\frac{\gamma}{\mu}$ می‌تواند نادیده گرفته شود.

این همان معیار دسترسی پذیری مبتنی بر فعالیت است که در این پژوهش استفاده شده است. این تعریف به یک مکان سکونت اجازه می‌دهد تا دسترسی پذیری‌های مختلف برای خانوارهای مختلف و بر اساس ویژگی‌های آن‌ها (الگوی فعالیتی) داشته باشد. برای یک خانوار، انتخاب هرکدام از گزینه‌های محل سکونت بستگی به اینکه آیا تقاضای فعالیتی خانوار با یک سطح قابل قبول در دسترس است یا نه، دارد. در واقع انتظار از الگوی فعالیتی نشات می‌گیرد.

فرآیند دسترسی مبتنی بر فعالیت خانوار در این پژوهش، بیانگر بهبود محتمل یا گزینه استفاده از انتخاب‌های طولانی مدت خانوارها است.

جمع بندی یافته‌های فوق را می‌توان به صورت زیر ارائه نمود:

در حالی که پیشرفت‌های زیادی در مدل‌های حمل و نقل مبتنی بر فعالیت و تلفیق مدل‌های کاربری زمین با مدل‌های حمل و نقل مبتنی بر سفر اتفاق افتاده است، اما چالش‌های یکپارچه سازی مدل‌های کاربری زمین با مدل‌های حمل و نقل مبتنی بر فعالیت کماکان باقی مانده است. از این رو درک ارتباط رفتاری بین سفر خانوارها و الگوهای فعالیتی از یک طرف و انتخاب‌های بلند مدت از طرف دیگر به منظور بهبود توانایی شبیه سازی اثرات نوآوری حمل و نقل بر توسعه شهری ضروری به نظر می‌رسد. . در همین حال، اخیرا تلاش‌های مدل سازی LUTE در حال حرکت به سمت تجزیه محیط‌های یکپارچه به سیستم مدل سازی توزیع شده است. انتخاب OPUS به عنوان معماری مدل سازی در راستای کاوش استراتژی‌های مختلف جهت ترکیب تعاملات خانوارها و اجزای کلیدی مبتنی بر فعالیت می‌باشد، که گامی‌مهم در جهت فرضیات رفتاری از تعاملات حمل و نقل و کاربری زمین در راستای انعکاس پویایی خانوار و اجتماع است. مدل‌های اولیه یکپارچه کاربری زمین و حمل ونقل با نگرش مدل‌های جاذبه ای و کنش متقابل فضایی ساخته می‌شدند اما به مرور زمان و اهمیت یافتن عوامل متعدد و مختلف اقتصادی- اجتماعی موثر بر ساختار و عملکرد شهری-کلان شهری، استفاده از چارچوب تئوری مطلوبیت تصادفی در ساختار اصلی مدلهای یکپارچه جدید در درجه اول اهمیت قرار گرفت.

در این راستا در پژوهش حاضر به مدل اصلاح شده اوربانسیم پرداخته شد. این مدل به صورت منحصر به فرد فرموله شده از مدل سفر بر مبنای تور است. همچنین تعاملات خانوارها در یک بازه زمانی طولانی مدت در آن دارای اهمیت می‌باشد. شاخص دسترسی پذیری در قالب جذابیت مقاصد سفرها و انتخاب وسیله سفر در نظر گرفته شد. مدل شبه فعالیت محور مورد بحث در این پژوهش، این شاخص را در قالب خصوصیات الگوی فعالیت خانوار،

شامل در دسترس بودن وسیله سفر و تعاملات خانوار در نظر می‌گیرد. اندازه‌گیری این شاخص‌ها در سطح خانوار انجام می‌شود و زنجیره سفر و انتخاب وسیله سفر در تسهیل میکروشبیه سازی‌ها نقش دارند. از اهداف این تحقیق، بهبود قابلیت مدل‌ها در شبیه سازی اثرات نوآوری‌های حمل و نقل در الگوی فعالیت خانوارها و انتخاب محل سکونت در شیراز است. از آنجایی که نوآوری‌های حمل و نقلی و بازسازی اقتصادی می‌توانند تغییرات اساسی در مکان، فضا و تعاملات خانوار ایجادکند، توسعه مدل ممکن است با تجزیه و تحلیل سیاست، واقع بینانه تر باشد.

لازم به ذکر است به کمک داده‌های جدید و فراوان، ساختار مدلی جامع تر نیز می‌تواند با چارچوب پیشنهاد شده در این تحقیق مورد آزمون قرار گیرد. همچنین در پژوهش‌های آتی می‌توان به نقش نوآوری‌های حمل و نقلی و همچنین سیاست‌های حمل و نقل بر رفتار سفر و الگوهای فعالیتی پرداخت.

مقاله حاضر نتایج حاصل از یک مطالعه تجربی بوده و از مطالعات انجام شده در سایر کشورها پشتیبانی و حمایت می‌کند. نو آوری این پژوهش، مطالعه در شرایط ایران و در کلان شهر شیراز است. توسعه پژوهش‌های این چنینی و مطالعه بر روی شهرهای مختلف می‌تواند به تدقیق و تعمیق این حوزه از مطالعات شهری منجر شود و مبنای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در کشور را فراهم آورد.

References

Acheampong, R. A. and Silva, E.(2015): Land use–transport interaction modeling: A review of the literature and future research directions. Journal of Transport and Land Use 8(3):11–38.

Ben-Akiva, M.E., and Bowman, J.L. (2000) Integration Of An Activity-Based Model System and A Residential Location Model, Urban Studies, 35(7), pp. 1231-125

Brandi, A., Gori, S., Nigro, N., Petreli, M.(2014). Development of an integrated transport-land use model for the activities relocation in urban areas. Transportation Research Procedia 3. Pp374 – 383.

Cordera, R., Ibeas, A.(2018). A Classification of Land use –Transport Interaction Models. Land use-Transport Interaction Models. Taylor and Francis Group.

Cordera, R., Ibeas, A., Dell olio, L. and Alonso, B.(2018). State of the Art in Land Use–transport interaction Modelling. Land use- Transport Interaction Models. Taylor and Francis Group.

Dolayi Milan, R., and Kheyroddin, R.(2017). Measurement of Spatial Justice in the Context of Public Transportation System with Network Analysis Model (Case Study:Tehran regions 2, 3,4 and 5). Journal of New Perspectives in Human Geography, 9(3), 19-39.

Iacono, M., Levinson, D. and El-Geneidy, A.(2008): Models of transportation and land use change: A guide to the territory. Journal of Planning Literature 22 (4):323–340.

Israel, G.D. (2009): Determining Sample Size. University of Florida. IFAS extension.

Jones, J. (2016): Spatial bias in LUTI models. PhD Thesis, Universite catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium.

Kushaneh, R., Ezzat Panah, B. and Musavi, M.N.(2019). Spatial Distribution Analysis of Urban Public Service Uses Using Williamson's Index Method(Case Study: Tabriz Metropolis). Journal of New Perspectives in Human Geography, 11(4), 205-221.

Li, W. (2015): Planning for Land-use and Transportation. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY.

Liao, F., Arentze, T., Moline., Bothe, W. and Timmermans,H. (2017): Effects of land-use transport scenarios on travel patterns: a multi-state super network application. Transportation 44:1–25.

Lin, H. Z., H. P. Lo, and X. J. Chen. (2009): Lifestyle classifications with and without activity-travel patterns. Transportation Research Part A: Policy and Practice 43: 626–638.

Ma, S., Zhang, Y. and Sun, C. (2019): Optimization and Application of Integrated Land Use and Transportation Model in Small- and Medium-Sized Cities in China. Sustainability11:1-14.

McNally, M. G., and C. Rindt. (2007): The Activity-Based Approach. URL:http://escholarship.org/uc/item/86h7f5v0

Miller, E. (2018). The case for microsimulation frameworks for integrated urban Models. Journal of Transport and Land use. Vol 11.1, No.1.: 1025-1037.

Moeckel, R.(2018): Integrated Transportation and Land Use Models, A Synthesis of Highway Practice. National Cooperative Highway Research Program. NCHRP SYNTHESIS 520

Nurlaela, S., Curtis, C. (2012). Modeling household residential location choice and travel behavior and its relationship with public transport accessibility. Procedia - Social and Behavioral Sciences 54 . Pp 56 – 64.

Pinjari, A. R., and C. R. Bhat. (2011): Activity-based travel demand analysis. A Handbook of Transport Economics 10: 213–248.

Population and housing census. (2017). Statistical Center of Iran.

Rasouli, S., and H. Timmermans. (2014): Activity-based models of travel demand: Promises, progress and prospects. International Journal of Urban Sciences 18: 31–60.

Shiftan, Y. (2008). The Use of Activity-Based Modeling to Analyze the Effect of Land-use Policies on Travel Behavior, Annals of Regional Science, 42(1), 79-97.

Shiraz detail plan. (2015).

Shiraz transportation master plan. (2017).

Sun, C.X.(2015): The Research of Integrated Land Use and Transportation Models Application in Small-and Medium-sized Cities. Ph.D. Thesis, Chang'an Univeisity, Xi'an, China.

Vaananen, T. (2017): An activity-based model of travel demand using an open-source simulation framework. Aalto University, School of Science, Master's Programme in Mathematics and Operations Research.

Waddell, P., L. Wang, B. Charlton, and A. Olsen. (2010): Microsimulating parcel-level land use and activity-based travel. Journal of Transport and Land Use, 3(2):65-84.

Waddell, P., Boeing, G., Gardner, M. and Porter, E.(2018): An Integrated Pipeline Architecture for Modeling Urban Land Use, Travel Demand, and Traffic Assignment. Technical report for U.S. Department of Energy SMART Mobility Urban Science Pillar: Coupling Land Use Models and Network Flow Models

Wegener, M. (2004). Overview of land-use transport models. In Transport Geography and Spatial Systems, David, A.H. and Kenneth, B. (Ed.), pp. 127–146. Kidlington, UK: Elsevier.

Zhao, F., Chung, S.(2003). Modeling the Interaction Between Land-use and Transportation Investments: Using Spatiotemporal Analysis Tool. State of Florida Department of Transportation.

Zhao, L., Yang, F. (2011). Development of a prototype land use model for statewide transportation planning activities. Department of urban and regional planning. College of design, construction and planning. University of Florida.

Quarterly of New Attitudes in Human Geography (Winter) 2021, Vol. 13. No 1

Integrated Transportation and Land Use Modeling in Shiraz Metropolis with an Activity-Based Approach

Heidar Abbasi
Ph.D. student of Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran
Pouyan Shahabian*
Associate Professor of Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

Isolation of transportation and land use decision making process and consequently increasing car ownership, increasing travel distance, increasing air pollution and noise pollution, environmental problems, etc. are essential issues of urban planning in Iran. Accordingly, the present paper examines integrated transport and land use modeling. In this regard, the process and evolution of transportation and land use planning and travel approaches have been studied. In the following, the urbansim framework for parts of districts 1 and 6 of Shiraz metropolitan is presented as the case study and the modified urbansim is selected as the case study model of this study. In order to access the data and information needed for modeling, documents of Iran national population and housing census of year 1395, Shiraz transportation master plan, GIS maps of Shiraz detailed plan and also questionnaire are being used. After studying the activity patterns of households in the study area, modeling of household residential location choice and Activity-based Household Accessibility is modeled. The quasi-activity model discussed in this study considers this index in the form of characteristics of the household activity pattern, including travel mode availability and household interactions. These indicators are measured at the household level, and the travel chain and the choice of travel mode play a role in facilitating the micro-simulations.

Keywords: Integration of Transport and Land Use, Urbansim Model, Activity-Based Approach, Activity Patterns

* (Corresponding Author) shahabian@iauctb.ac.ir