



نقش رویکرد توسعه‌ی حمل و نقل محور (TOD) در کاهش آلودگی‌های ناشی از ترافیک شهری

محمدحامد عبدی^۱، مهدی بهاری^۲

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قروه، باشگاه پژوهشگران جوان، قروه، ایران

hamedabdi6379@gmail.com

چکیده

پس از افزایش آلودگی‌های ناشی از گسترش شهرها در دهه‌های اخیر، الگوی توسعه پایدار شهری در سراسر جهان گسترده شد و رویکردهای جدید شهرسازی با تأکید بر تخفیف آلودگی‌های پدیدآمده، مطرح شدند. توسعه حمل و نقل محور یکی از رویکردهای اخیر است که با تمرکز بر معیارهای پایداری شهری همچون توسعه فشرده و متراکم، مختلط و پیاده محور، ضرورت برنامه‌ریزی یکپارچه کاربری زمین و الگوی حمل و نقل را مورد توجه قرار می‌دهد. این پژوهش سعی دارد تا با روشی تحلیلی-اسنادی نقش توسعه‌ی حمل و نقل محور را در کاهش آلودگی‌های ناشی از تراکم ترافیک در نواحی شهری شناسایی نموده و در راستای اهداف این رویکرد پیشنهاداتی را در جهت گسترش کاربرد این رویکرد ارائه دهد. نتایج حاصل از پژوهش بیانگر آن است که TOD در مسیر دستیابی به اهداف توسعه‌ی پایدار شهری و در قالب جنبه‌های زیست‌محیطی آن می‌تواند سهم بسزایی در کاهش میزان سفر شهروندان با خودرو شخصی و همچنین کاهش آلودگی هوا و صوتی ناشی از حرکت وسایل نقلیه شهری داشته باشد. بنابراین برای حصول این اهداف لازم است تا بازنگری‌های اساسی در تهیه‌ی طرح‌های توسعه‌ی شهری، طرح‌های حمل و نقلی و سیاست‌ها و اقدامات مربوطه صورت گیرد.

کلمات کلیدی: توسعه حمل و نقل محور (TOD)، تراکم ترافیک، حمل و نقل شهری، آلودگی هوا و صدا

^۱ کارشناسی ارشد شهرسازی گرایش برنامه‌ریزی شهری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه کردستان

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد شهرسازی گرایش برنامه‌ریزی شهری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه کردستان

۱- مقدمه

گسترش روز افزون شهرها و افزایش بی رویه مهاجرت‌ها در اثر رشد صنایع، منجر به افزایش استفاده از خودرو و وابستگی به آن در محیط‌های شهری به منظور جابه جایی ساکنان آن شده است. به دنبال این موضوع، بسیاری از مشکلات در اثر افزایش تراکم ترافیک در نواحی شهری پدید آمد که آلودگی هوا و صدا از مهمترین آنها است. کاهش کیفیت هوا در اثر ورود آلاینده‌هایی شامل انواع گازها، قطرات کوچک و ذرات پدید می‌آید. از آنجا که آلودگی‌های غیرطبیعی با منشاء انسانی به صورت ترکیبات شیمیایی از طریق طبیعی تجزیه نشده و به زمان بیشتری برای رفع کامل اثرات آنها نیاز است، اثرات مستقیمی را بر سلامت شهروندان برجای می‌گذارند. همچنین ورود صداهای ناخواسته به محیط‌های زندگی سبب بروز آسیب و اختلال جسمی و روانی در انسان‌ها می‌شود. از طرفی با کمبود منابع تجدید ناپذیر و ضرورت توجه به منابع برای نیاز نسل‌های آتی مباحثی چون توسعه پایدار در جهت حفظ عدالت بین نسلی در دهه‌های اخیر مطرح شده است و در این راستا رویکردهای جدیدی همچون شهرسازی جدید^۱ و رشد هوشمند^۲ در شهرسازی پدید آمد که بر کاهش وابستگی به خودرو، کاهش مصرف سوخت، استفاده از شیوه‌های نوین حمل و نقل همگانی پایدار با کمترین مصرف انرژی و سوخت‌های جایگزین تمرکز می‌کند. یکی از این رهیافت‌ها توسعه‌ی حمل و نقل محور (TOD)^۳ است که بر ضرورت توسعه حمل و نقل و توسعه فیزیکی به طور هماهنگ تاکید دارد و انسان‌گرایی را در ایجاد شبکه‌های حمل و نقلی جهت کاهش مصرف سوخت از طریق گسترش مسیرهای پیاده و دوچرخه ترویج می‌کند. این رویکرد بر آن است تا دستیابی به یک حس منحصر بفرد از اجتماع و مکان، گستره‌ی حمل و نقل، اشتغال و انتخاب‌های سکونتی را بسط داده، هزینه‌ها و منفعت‌های توسعه را به صورت مساوی توزیع نموده، از منابع طبیعی و فرهنگی حفاظت و آنها را تقویت نموده و سلامت عمومی را اشاعه دهد (کاشانی جو و شمیرانی، ۱۳۸۸). از این رو هدف این پژوهش بررسی نقش و اهمیت رویکرد توسعه‌ی حمل و نقل محور در کاهش چالش‌های پدیدآمده در قرن حاضر به‌ویژه مشکلات ناشی از ترافیک همچون آلودگی هوا و آلودگی صوتی است. در این راستا با استفاده از روشی اسنادی به بررسی ماهیت رویکرد، اهداف، ارتباط و اهمیت آن در تخفیف انواع آلودگی‌ها و با بهره‌گیری از تجربیات عملی صورت گرفته در کشورهای مختلف پرداخته می‌شود.

^۱ New Urbanism^۲ Smart Growth^۳ Transit-oriented development

۲- پیشینه پژوهش

غالب مطالعاتی که در زمینه گسترش نواحی شهری بر مبنای اصول توسعه حمل و نقل محور صورت گرفته است بر اهمیت و نقش اساسی این الگو در افزایش سلامتی شهروندان از طریق ایمنی ترافیکی، سلامت فیزیکی، سلامت روانی، توانایی مالی، افزایش دسترسی و کاهش آلودگی های آب، هوا و صدا تاکید دارد. پژوهشی که تحت عنوان «برنامه سلامتی از طریق توسعه حمل و نقل محور» توسط دولت استرالیا در جنوبی (۲۰۱۰) برای شهر آدلاید صورت پذیرفته است، بیان می‌کند که TOD به وسیله کاهش رشد پراکنده شهری و وابستگی به خودرو منجر به بهبود وضعیت کلی هوا با کاهش گازهای خروجی خواهد شد که به همراه ارائه گزینه های پایدار حمل و نقل عمومی (همچون شبکه های ریلی الکترونیکی) و ایجاد مراکز محلی پیاده محور، افزایش کیفیت هوا را در آدلاید منجر خواهد شد. همچنین این برنامه امید دارد تا از طریق تکنیک هایی همچون طراحی ساختمان های مسکونی در مجاورت با منابع با آلودگی بالا، انتخاب بهترین جهت گیری برای ساختمان ها و مسیرها، نصب موانع فیزیکی صدا، پرهیز از باقی گذاشتن فضاهای خالی و استفاده از حریم های سبز درون محدوده های توسعه حمل و نقل محور، آلودگی صدا را در منبع تولید آلودگی و محل سکونت افراد به حداقل برساند (South Australian Government, ۲۰۱۰). لیتمن (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی مزایای سلامتی حمل و نقل همگانی» اشاره می‌کند که بهبود حمل و نقل همگانی و توسعه بر مبنای حمل و نقل می‌تواند مزایای سلامتی بسیاری در پی داشته باشد. به طوری که نتایج این پژوهش بیان می‌کند افرادی که در نواحی با عملکرد بالای حمل و نقل همگانی زندگی می‌کنند، کمتر از خودرو شخصی استفاده می‌کنند و وابستگی بیشتری به دیگر شیوه های حمل و نقل (پیاده روی، دوچرخه سواری و حمل و نقل همگانی) نسبت به اتومبیل شخصی دارند. بنابراین این امر شرایطی را برای کاهش تصادفات و سوانح ترافیکی، کاهش گازهای خروجی و آلاینده ها، افزایش سلامت فیزیکی - روانی و دسترسی به مراکز بهداشتی و غذای سالم فراهم می‌آورد (Litman, ۲۰۱۰). مهمترین تجربیات عملی صورت گرفته در این زمینه مربوط به شهرهای کشور امریکا است که در دهه اول قرن حاضر در سراسر این کشور گسترش یافته است. اقدامات بسیاری به منظور کاهش آلودگی هوای ناشی از خودرو در طول دو دهه اخیر در این کشور صورت گرفته است که بر روی برنامه ریزی هماهنگ و یکپارچه کاربری اراضی و حمل و نقل شهری تمرکز می‌کند. در فاز دوم برنامه پیشرفت در سال ۱۹۹۹ مربوط به ناحیه کلانشهر ماریلند در بالتیمور، ابتکار رشد هوشمند به عنوان یکی از راهکارهای جلوگیری از تخریب لایه اوزون معرفی شده است. در طرح مدیریت جامع کیفیت هوا در سال ۱۹۹۷ در ناحیه مونتری کالیفرنیا اقدامات مربوط به کنترل آلودگی های حمل و نقلی تحت عنوان «جوامع پویا» به اجرا گذاشته شد که در آن سیاست های ابتکاری منطقه ای برای ارتقاء کاربری زمین مختلط، تراکم منطبق بر الگوی حمل و نقل در توسعه های جدید و

دسترسی به شبکه حمل و نقل همگانی و پیاده و دوچرخه به کار گرفته شد (Environmental Protection Agency, ۲۰۰۰). در بسیاری از شهرهای بزرگ آسیایی نیز، همچون هنگ‌کنگ، سنگاپور و توکیو، توسعه حمل و نقل محور بسیار موفقیت آمیز بوده و منجر به توسعه شهری پاکیزه با تراکم بالا و فشرده در اطراف ایستگاه حمل و نقل ریلی شده است (Cervero, ۱۹۹۸). به علاوه در این شهرها، کاربرد بسیار بالای حمل و نقل همگانی ارزان کاهش تقاضا برای مالکیت و نیز کاهش استفاده از خودرو را در پی داشته است (Knowles, ۲۰۱۲).

۳- مبانی و مفاهیم

۳-۱- آلودگی در محیط شهری

از انواع آلودگی‌ها می‌توان به آلودگی هوا، صدا، آب، خاک، پسماند و آلودگی بصری اشاره نمود. آلودگی هوا و صدا در محیط‌های شهری از جمله فشارهای وارد بر ساکنان است که می‌توان با توجه به آنها در روند برنامه‌ریزی و طراحی محیط‌های شهری و مدیریت شهری آثار آنها را به حداقل رساند. هنگامی که ترکیبات طبیعی^۱ هوا بر اثر ورود آلاینده‌ها برهم خورد و تنزل در کیفیت هوا را منجر شود، آلودگی در هوا^۲ رخ داده است. این آلودگی اثرات زیانباری برای انسان، حیوان، گیاه و بناها و تاسیسات در پی دارد. طبق مطالعات سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۰۰ نرخ مرگ و میرهای ناشی از آلودگی هوا از نرخ مرگ و میر به وسیله تصادفات تجاوز کرد و به نسبت ۳ به ۱ رسیده است. این در حالی است که سازمان محیط زیست استان اتاریو در کانادا هزینه آلودگی هوا را تنها برای امور سلامتی ۱ میلیارد دلار در سال تخمین زده است.^۳

مهمترین عوامل ایجادکننده آلودگی هوا عبارتند از: فعالیتهای صنعتی، به آتش کشیدن زباله‌ها و فضولات، وسایل سوخت خانگی، وسایل نقلیه و اخیراً آزمایش‌های اتمی و نیروگاه‌های هسته‌ای [۷] که در نواحی شهری در قالب سه دسته عمده سکونت و مناطق مسکونی، صنایع و واحدهای تولیدی و وسایل نقلیه موتوری تقسیم بندی می‌شود.

آلودگی صوتی^۴ نیز صداهای ناخواسته‌ای را شامل می‌شود که در درازمدت برای سلامتی انسان زیانبار است و پیامدهای ناگوار روانی و اجتماعی همچون نگرانی، ناراحتی عصبی و ضایعه در دستگاه شنوایی انسان‌ها را در پی دارد. تاکنون مقامات دولتی^۵ در کشور برای جلوگیری از آلودگی صوتی قوانین

^۱ هوا مخلوطی از گازهای ازت، اکسیژن و سایرگازها به مقدار اندک است.

^۲ Air Pollution

^۳ <http://www.ecopolitics.ca/airpol/index.php>

^۴ Noise Pollution

^۵ همچون آیین نامه اجرایی هیئت وزیران در خصوص نحوه جلوگیری از آلودگی صوتی در مورخه تیرماه ۱۳۷۸ و اصلاحات بعدی آن

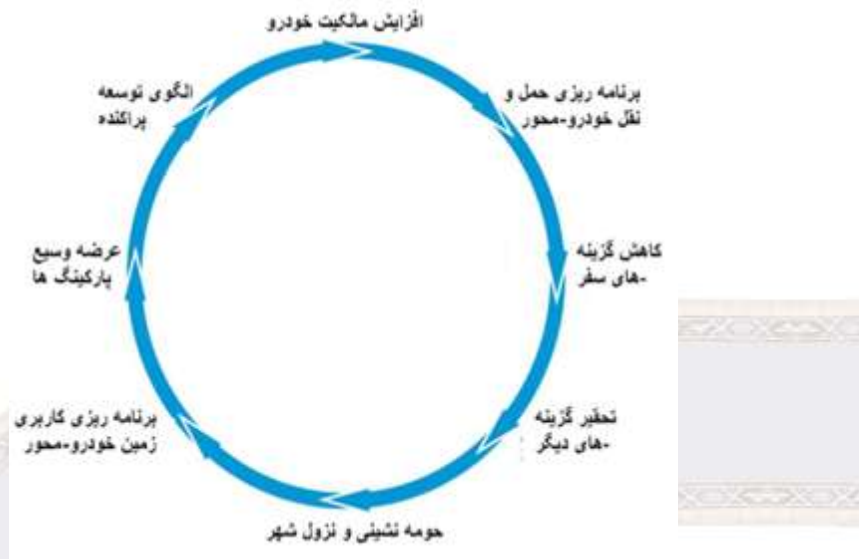
متعددی را وضع نموده‌اند که نشان از اهمیت موضوع دارد. مهمترین منابع آلودگی صدا که نیازمند راه‌حل-های فنی است در دو دسته واحدهای تولیدی-صنعتی و ترافیک وسایل نقلیه موتوری قرار می‌گیرد (بهرام سلطانی، ۱۳۷۱). علاوه بر موارد مذکور، آلودگی ناشی از صدای داخل منازل همچون وسایل برقی خانگی و آسانسورها، صدای تعمیرگاه‌های وسایل نقلیه، بلندگوها در اماکن عمومی و غیره در دسته منابع آلوده‌کننده قرار می‌گیرند. در شهرهای بزرگ و کلان‌شهرها مهمترین عوامل ایجاد آلودگی صوتی سیستم حمل و نقل شهری است. که از این عوامل می‌توان به استفاده از وسایل نقلیه مانند سواری، اتوبوس، کامیون، موتورسیکلت اشاره نمود که با افزایش تعداد خودروها براین معضل افزوده می‌شود. از سویی آلودگی صوتی در شهر با کاربری شهری رابطه مستقیمی دارد به این ترتیب که برخی از کاربری‌ها به دلیل آلودگی صوتی بیش از حد نمی‌توانند در محدوده شهری واقع شوند مانند: فرودگاهها، صنایع سنگین و غیره^۱. در دو نوع از آلودگی‌های مورد بررسی دیده می‌شود که ترافیک وسایل نقلیه در شهرها از عوامل کلیدی در ایجاد آلاینده‌ها به شمار می‌رود و پدید آورنده‌ی بسیاری از مشکلات برای شهروندان است.

۳-۲- حمل و نقل و آلودگی

همانطور که اشاره شد ترافیک وسایل نقلیه موتوری یکی از منابع اصلی آلوده‌کننده هوا و صدا می‌باشد. در واقع منشا اصلی آلودگی هوا را مصرف سوخت‌های فسیلی و استفاده از خودروهای دیزلی تشکیل می‌دهند. این امر در اثر وابستگی شدید انسان‌ها به خودرو^۲ در دهه‌های اخیر ناشی از حومه‌گرایی و رشد پراکنده درگسترش شهرها است. در پی آن با افزایش مسافت بین محل سکونت و محل کار تعداد سفرهای درون شهری به‌ویژه با استفاده از خودرو شخصی افزایش یافته است (شکل ۱) و در این راستا پارکینگ‌های وسیعی در سراسر نواحی شهری ساخته شده که خود منجر به استفاده بی‌استر از خودرو شخصی شده است.

^۱ <http://doe.ir/Portal/Home/Default.aspx>

^۲ Car Dependency



شکل ۱- چرخه وابستگی به خودرو [۵]

از این رو نباید نقش خودروها را در بروز مسایل پدیدآمده نادیده گرفت. از بارزترین آثار منفی آن می-توان به هزینه های اقتصادی، خسارات زیست محیطی، تاثیر بر روی زمین های کشاورزی، بوم شناسی در اثر ایجاد آلودگی و اثرگذار در سلامت و آسایش افراد اشاره نمود (Pooley and Turnbull, ۲۰۰۵). از طرفی ترافیک یک منبع بزرگ و در حال رشد برای انتشار گازهای گلخانه ای است (Tennoy, ۲۰۱۰). مه دودها و کاهش شدید ضخامت لایه ی ازن از دیگر اثرات ورود مواد شیمیایی سمی به هوا ناشی از سوخت انرژی در خودروها است. موادی همچون منوکسیدکربن (CO)، دی اکسیدنیتروژن (NO_۲)، دی اکسید سولفور (SO_۲)، ذرات معلق (PM_{۱۰}) و اکسیدهای نیتروژن (NO_x) از عوامل اصلی تخریب لایه ی ازن هستند و مشکلات تنفسی، بیماری های قلبی و انواع سرطان ها را سبب می شوند. در شکل زیر اثرات منفی ترافیک و تراکم شهری بر روی کیفیت زندگی ساکنان نواحی شهری دیده می شود.



شکل ۲- آثار منفی ترافیک شهری بر کیفیت زندگی شهری [۱۳]

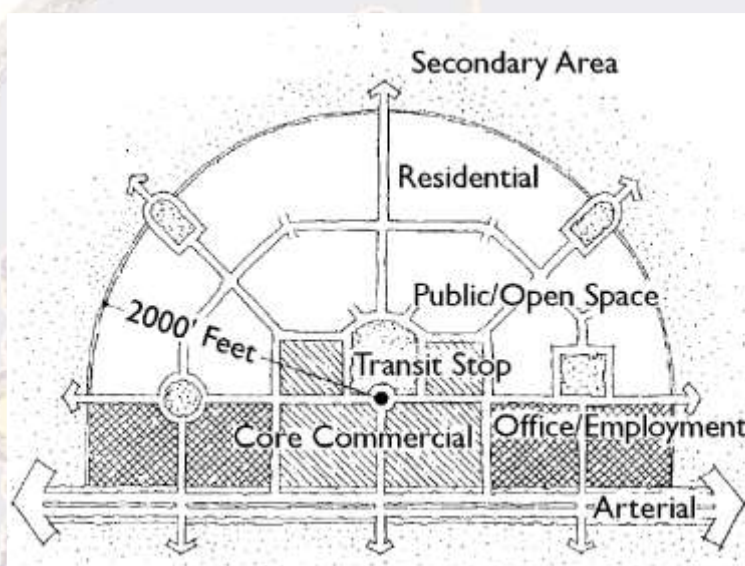
بنابراین کاهش آلودگی‌های حاصل از ترافیک در نواحی شهری یک هدف اصلی برای برنامه‌ریزان شهری است. تاکنون بسیاری از برنامه‌ریزان و مدیران شهری از روشهای مختلفی برای تخفیف آلودگی‌های ترافیکی از طریق تغییر در میزان سفرها (طول و تعداد آنها) و نیز شیوهی سفرها و کاهش استفاده از خودرو بهره گرفته‌اند. این تمهیدات در قالب رویکردهای مختلفی همچون TOD مطرح گشته است که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

۳-۳- توسعه‌ی حمل و نقل محور

به دلیل چالش‌های بزرگی که الگوی توسعه‌ی حومه‌ای در جابه‌جایی افراد ایجاد کرد، بسیاری از جوامع تلاش‌هایی را برای دستیابی به حمل و نقلی انسان دوستانه آغاز نمودند. ایده توسعه مبتنی بر حمل و نقل اولین بار توسط پیتر کالتروپ و در پاسخ به وابستگی افزون به خودرو در جوامع شهری قرن حاضر بیان گشت و در بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ با هدف ایجاد اجتماعات فشرده با قابلیت پیاده‌روی متمرکز در اطراف سامانه‌های حمل و نقل عمومی با کیفیت بالا گسترش یافت (اردکانی، ۱۳۸۸). این رویکرد برای ایجاد شکل شهری مختلط و فشرده و با تراکم نسبتاً بالا طراحی شده است و در ارتباط با مراکز مسکونی و تجاری قرار می‌گیرد که براساس حداکثر دسترسی به حمل و نقل همگانی و یا غیر موتورسی طراحی می‌شود بر این اساس ایستگاه اتوبوس و یا حمل و نقل ریلی در مرکز آن قرار دارد و به وسیله توسعه‌های با تراکم نسبتاً بالا احاطه می‌شود و تا فاصله نیم مایلی (۸۰۰متری) به طرف بیرون از تراکم آن کاسته می‌شود (Loo



۲۰۱۰ et al). طبق شکل ۳ کالترپ جزئیات این الگو را چنین بیان می کند (رفیعیان، ۱۳۸۸): «توسعه حمل و نقل محور به عنوان مرکزی با آمیزه‌های متراکم از کاربری‌های مسکونی، تجاری، اداری و عمومی و فضای باز است که در آن مغازه‌های خرده‌فروشی و خدماتی در یک هسته تجاری با دسترسی آسان نسبت به خانه‌ها قرار گرفته‌اند (حدود ۶۰۰ متر یا ۱۰ دقیقه پیاده روی). یک ایستگاه حمل و نقل همگانی در هسته‌ی این مرکز قرار دارد. استفاده در مرکز به صورت عمومی بوده و ادارات در طبقات بالاتر از سطح زمین قرار می‌گیرند. محدوده‌های برای استفاده‌های کم تراکم‌تر، هسته‌ی مرکزی را با فاصله‌ای در حدود ۱۶۰۰ متر احاطه می‌کند».

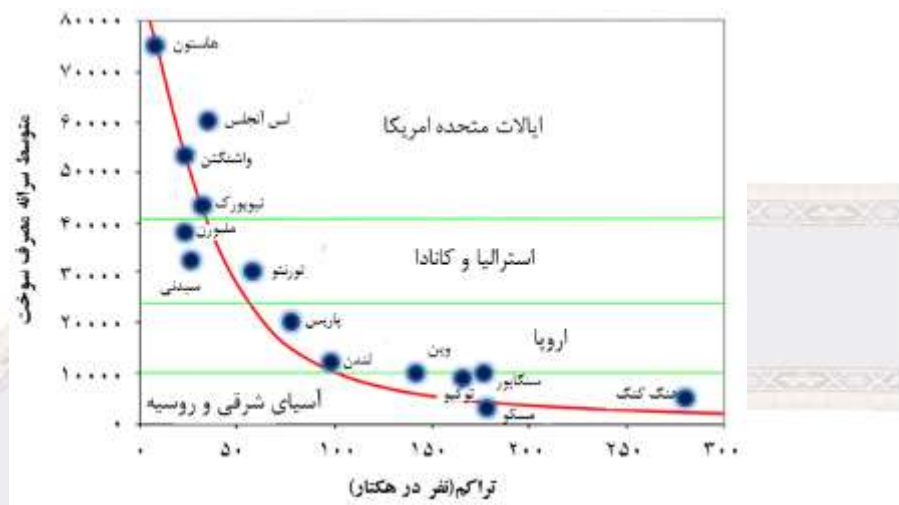


شکل ۳- طرح کالترپ در مورد توسعه حمل و نقل محور [۸]

آنچه در ایده‌ی مطرح شده توسط کالترپ مشخص است یک واحد همسایگی با ویژگی‌های توسعه حمل و نقل محور متشکل از چهار بخش اصلی شامل نواحی مسکونی، محدوده تجاری، فضاهای باز و عمومی و نواحی جانبی است.

اکثر شهرهای جدیدی که بعد از جنگ جهانی دوم در ژاپن، سوئد و فرانسه ساخته شد، بسیاری از ویژگی‌های جوامع حمل و نقل‌گرا را دارا بودند. شهرهای آمریکایی نیز به دلیل دارا بودن مورفولوژی خاص خود و همچنین حومه‌گرایی عظیمی که در قرن اخیر در آنها به وقوع پیوسته است، بیشترین وابستگی را به خودرو در جهان داشته‌اند به طوری که اکنون ایالات متحده بیشترین میزان استفاده از خودروی شخصی را در دنیا دارد (Newman, and Kenworthy ۱۹۹۹). در شکل ۴ دیده می‌شود که شهرهای آمریکایی از بیشترین سرانه مصرف بنزین در میان شهرهای مهم جهان برخوردار هستند. مشخص است که رابطه مستقیمی بین تراکم توسعه شهری و مصرف بنزین وجود دارد. به طور مداوم بدتر شدن وضع تراکم ترافیک استفاده از TOD را تشویق می‌کند (Chisholm, ۲۰۰۲). بنابراین توسعه حمل و نقل‌گرا به عنوان رویکردی

مفید توانست در شهرهای آمریکایی به کار گرفته شود و اقدامات مهمی نیز در این زمینه در شهرهای مختلف آمریکایی به وقوع پیوسته است.



شکل ۴- ارتباط بین کاربری زمین و حمل و نقل و تاثیر مستقیم آن بر روی مصرف بنزین [۱۶]

مولفه‌های مختلفی بسته به محدوده‌ی اجرای پروژه، ناحیه‌ی ایستگاهی و ویژگی‌های اجتماعی افراد بر موفقیت توسعه‌ی حمل و نقل محور تاثیرگذار است. به عنوان اصلی ترین مولفه‌های اثرگذار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. دستیابی به الگوی مناسب کاربری زمین در ناحیه‌ی ایستگاهی با استفاده از تشویق کاربری‌های پیشتیبان حمل و نقل عمومی، ترکیب کاربری‌ها، مکان‌یابی کاربری‌ها در مجاورت با ایستگاه. در جدول زیر تاثیر الگوی کاربری اراضی بر نوع و میزان سفرها در نواحی شهری نشان داده شده است. طبق اطلاعات این جدول دیده می‌شود؛ ساکنانی که در نواحی توسعه یافته مبتنی بر حمل و نقل زندگی می‌کنند به میزان نصف سایرین مالک خودرو هستند، به اندازه نصف آنها رانندگی و مسافت طی می‌کنند، چهار برابر آنها پیاده روی و دوچرخه سواری می‌کنند و ده برابر بیشتر از آنها از حمل و نقل همگانی بهره می‌گیرند (جدول ۱).

جدول ۱- تاثیر کاربری زمین بر روی مالکیت خودرو و حجم سفرها [۱۲]

سهم هر بخش (درصد)					سرانه میزان مسافت طی شده در روز	مالکیت خودرو (به ازای هر خانوار)	نوع کاربری اراضی
سایر	دوچرخه	حمل و نقل همگانی	پیاده روی	خودرو			
۱/۵	۱/۹	۱۱/۵	۲۷	۵۸/۱	۹/۸۰	۰/۹۳	حمل و نقل همگانی مناسب/ کاربری مختلط
۱/۱	۱/۴	۷/۹	۱۵/۲	۷۴/۴	۱۳/۲۸	۱/۵۰	تنها حمل و نقل همگانی مناسب
۳/۷	۱/۶	۳/۵	۹/۷	۸۱/۵	۱۷/۳۴	۱/۷۴	ناحیه باقیمانده
۴	۰/۸	۱/۲	۶/۱	۸۷/۳	۲۱/۷۹	۱/۹۳	منطقه باقیمانده



۲. افزایش منطقی تراکم در محدوده مجاور ایستگاه حمل و نقلی
۳. ایجاد ارتباطات مناسب پیاده و گسترش مسیرهای دوچرخه از طریق پیوستگی معابر پیاده، کوتاه سازی معابر و اتصال مستقیم به ناحیه ایستگاهی و تفکیک مسیرهای سواره و پیاده
۴. طراحی شهری خوب با استفاده از طراحی مسیرها و خیابان‌های با کیفیت بالا، معماری درخور، ارتباط صحیح کاربری‌ها با مسیرهای پیاده، طراحی برای همه فصول، نورپردازی، نشانه‌گذاری و منظرسازی
۵. گسترش الگوهای توسعه فشرده با ایجاد شبکه‌های خیابانی فشرده، بلوک‌های خوشه‌ای، بنای ساختمان‌ها در بخش مرکزی قطعه و مجاور با یکدیگر
۶. کاربست روش‌های مدیریت پارکینگ با استفاده از انطباق خودروها با ناحیه ایستگاهی، محدودیت پارکینگ، ایجاد پارکینگ با قطعات کوچکتر، قرار دادن پارکینگ در پشت و کنار بناها، ساخت پارکینگ طبقاتی و نیز ایجاد پارکینگ برای دوچرخه.
۷. تبدیل هر ناحیه ایستگاهی به یک «مکان»^۱ با روح برای شهروندان که این امر از طریق ایجاد نشانه‌ها، تبدیل ایستگاه به یک مقصد همیشگی برای مردم، ساخت و توسعه فضاهای باز و عمومی، منظرسازی، نماسازی و توجه به دیدهای سایت و جهت‌گیری ساختمانها رو به خیابان میسر خواهد بود (City of Calgary; ۲۰۰۴).

از این رو از مهمترین تاثیرات و مزایای توسعه‌ی حمل و نقل محور که ارتباط مسقیمی با بهبود کیفیت زندگی ساکنان دارد می‌توان به کاهش استفاده از خودرو شخصی و کاهش ترافیک، بهبود کیفیت هوا و کاهش مصرف انرژی، در اختیار قرار دادن شیوه‌های مختلف سفر همچون پیاده‌روی و حمل و نقل همگانی، کاهش شلوغی و تنظیم آلودگی‌های صدا، بهبود سلامت و ایمنی عمومی، ارتقاء وضعیت اقتصادی و بهبود دسترسی به فضاهای عمومی و بازهمچون پارک‌ها اشاره نمود (عباس زادگان و دیگران، ۱۳۹۰).

۴- یافته‌های پژوهش

با توجه به نظری بودن پژوهش و تکیه اصلی بر مطالعات اسنادی، طبق بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد که TOD در واقع تمرکز اصلی را بر کاهش استفاده از خودرو شخصی قرار می‌دهد. این نوع توسعه با ابزارهای مختلفی همچون افزایش تراکم و اختلاط عملکردها در نواحی مجاور ایستگاه‌های حمل و نقل، کاهش در میزان مصرف سوخت را در پی دارد. همچنین از طریق تشویق به پیاده‌مداری و دوچرخه سواری و نیز استفاده از حمل و نقل همگانی تعداد سفرها را کاهش و متعاقباً بسیاری از هزینه‌های دیگر ناشی از ترافیک را برای شهروندان تسکین می‌دهد. نتایج تجربیات صورت گرفته در سایر کشورها نشان می‌-

^۱ Place

دهد که با اجرای توسعه‌های شهری مبتنی بر حمل و نقل، بسیاری از مشکلات ناشی از ترافیک شهری همچون آلودگی‌های هوا و صوتی طی مدت زمان طولانی برطرف گشته و جوامعی سرزنده، پویا و پاکیزه را ایجاد خواهد کرد (شکل ۵).



شکل ۵- ایجاد محیطی پاکیزه، سرزنده و فعال با به‌کارگیری اصول TOD در مرکز شهر پرتلند [۱۹]

بنابراین TOD با استفاده از رهیافت‌های زیر در راستای تحقق چشم‌اندازهای توسعه‌ی پایدار سعی در حل مسایل پدیدآمده به منظور ارتقای کیفیت زندگی شهروندان دارد:

۱. رفع آلودگی در هوا و پاکیزگی جو محیط زیست شهری از طریق کاهش اتکا به خودرو و شخصی، کاهش در تعداد سفر شهروندان، ارائه شیوه‌های مختلف حمل و نقلی مبتنی بر راهکارهای حمل و نقل پایدار و گسترش شیوه‌های جابه‌جایی سبز، افزایش در سطح فضاهای سبز و باز عمومی.
۲. کاهش آلودگی صوتی در نواحی شهری با کاهش در تردد خودروهای شخصی و وسایل نقلیه تولیدکننده آلودگی، برنامه‌ریزی صحیح کاربری زمین و جلوگیری از تداخل کاربری‌های ناسازگار منبع آلودگی، فرصت گسترش فضاهای سبز با پوشش گیاهی سطحی و درختان موثر در کاهش آلودگی صوتی. همچنین بناهای مرتفع لایه اول توسعه حمل و نقل محور، خود به عنوان مانع مسیر آلودگی صدا به نواحی لایه دوم عمل می‌کند.

اگرچه برخی از کارشناسان معتقدند که تمرکز و اختلاط کاربری‌ها به ویژه کاربری‌های تجاری و اداری به خودی خود تولیدکننده سروصدا و شلوغی هستند اما این ادعا در مقایسه با آلودگی‌های ناشی از ترافیک قابل مقایسه نیست. از این رو با توجه به تاثیرگذاری مستقیم آلودگی‌های هوا و صدا بر روی ساکنین و



پیامدهای ناگوار حاصل از آن و از دیگر سوی کاربرد موثر این رویکرد در این خصوص، ضرورت حرکت به سوی گسترش این نوع توسعه در مناطق شهری دیده می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری

در این نوشتار پس از شناسایی اصول مربوط به توسعه حمل و نقل محور و درک مشکلات موجود در جوامع شهری کنونی در زمینه ترافیک و آلودگی‌های ناشی از آن، مشخص است که این نوع توسعه در صورتی می‌تواند موثر باشد که چارچوب‌های قانونی و سیاست‌گذاری‌های مناسبی برای آن تدوین و تدارک اجرایی آن در کشورمان در طرح‌های توسعه‌ی شهری دیده و بازنگری شود. بدین منظور بایستی رهیافت-های عملی این رویکرد با توجه به بستر هر شهر و نیز با توجه به عوامل تاثیرگذار بر اجرای پروژه در برنامه‌های مختلف در شهرها همچون برنامه‌های جامع و تفصیلی، برنامه راهبردی- ساختاری و نیز در مقیاس کوچکتر در قالب طرح‌های موضعی و موضوعی و نیز طراحی شهری دیده شود. همچنین به منظور اثربخش بودن نتایج این رویکرد در کاهش چالش‌های پدیدآمده، اصول این رویکرد می‌تواند در مقیاس‌های بزرگتری نیز همچون شهرمنطقه‌ها و مجموعه‌های شهری به اجرا درآید و شهرهای یک منطقه زیستی را به وسیله خطوط شبکه حمل و نقل همگانی همچون کریدورهای ریلی متصل سازد و کاهش سفرهای بین شهری را به وسیله خودرو شخصی منجر شود که این امر نیازمند مطالعات جامع، برنامه‌ریزی فرادست، صحیح، یکپارچه، منابع کافی مالی و مشارکت مردمی است. از طرفی به منظور عملی ساختن چنین پروژه‌هایی و اجرای آن در نواحی شهری نیاز به جلب سرمایه‌گذاری بخش‌های مختلف به ویژه بخش خصوصی در کنار سرمایه‌گذاری‌های دولتی و مدیریت شهری به عنوان یک نهاد عمومی لازم است. اما به دلیل نوپا بودن اصول عملیاتی این رویکرد در کشورمان و اطمینان بخش نبودن ارزش افزوده ناشی از اجرای آن برای بخش خصوصی و شهرداری‌ها علیرغم درک ضرورت گسترش آن، رغبت کمتری به سرمایه‌گذاری در این بخش وجود دارد. بدیهی است که گام برداشتن در مسیر چنین رویکردهایی مدیریت شهری یکپارچه و به دور از تفرق‌های عملکردی حاکم بر ساختار مدیریتی کشور را می‌طلبد.

۶-مراجع

۱. اردکانی، محمدرضا، (۱۳۸۸)، اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
۲. بهرام سلطانی، کامبیز، (۱۳۷۱)، مجموع مباحث و روشهای شهرسازی-محیط زیست، انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی ایران، تهران.
۳. رفیعیان، مجتبی، حدیثه عسگری تفرشی و اسفندیار صدیقی، (۱۳۸۹)، کاربرد رویکرد توسعه حمل و نقل محور (TOD) در برنامه ریزی کاربری زمین شهری نمونه مطالعه: ایستگاه مترو صادقیه، مدرس علوم انسانی- برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره چهاردهم، شماره ۳، صص ۲۹۵-۳۱۲.
۴. عباس زادگان، مصطفی، راضیه رضازاده و مریم محمدی، (۱۳۹۰)، بررسی مفهوم توسعه مبتنی بر حمل و نقل همگانی و جایگاه مترو شهری تهران در آن، فصلنامه باغ نظر، شماره هفده، سال هشتم، صص ۴۳-۵۸.
۵. علیزاده، هوشمند، آرمان رحیمی و محمدحامد عبدی، (۱۳۹۰)، امکان‌سنجی پیاده‌راه سازی در بافت مرکزی شهر سنندج، مجموعه مقالات همایش بین المللی زندگی پیاده در شهر، سازمان زیباسازی شهرداری تهران، ۱۵-۱۶ اسفندماه ۱۳۹۰.
۶. کاشانی‌جو، خشایار و شمیرانی، (۱۳۸۸)، سیر تحول نظریه‌های مرتبط با حمل و نقل درون شهری، نشریه هویت شهر، سال سوم، شماره ۴، صص ۳-۱۴.
۷. Cervero, R., ۱۹۹۸, the Transit Metropolis: A Global Inquiry. Island Press, Washington, DC, USA.
۸. Calthorpe, P., ۱۹۹۰, Transit Oriented Development, Guidelines for Sacramento, Couny Final Public Review Draft. Sacramento, CA.
۹. Chisholm, Gwen, ۲۰۰۲, TCRP Project H-۲۷, Legal Research Digest ۵۲: Transit-Oriented Development and Joint Development in the United States: A Literature Review, Research Board of the National Academies, pp۱-۹.
۱۰. City of Calgary; ۲۰۰۴, Land use planning & Policy, Transit- oriented development; Best practice Hand Book, The City of Calgary Information Centre.
۱۱. Environmental Protection Agency ,۲۰۰۰, Improving Air Quality through Land use Activity, EPA's Transportation Air Quality Center, <http://www.epa.gov/otaq/traq>.
۱۲. Gloria Ohland, G., Shelley Poticha, ۲۰۰۶, Street Smart: Streetcars and Cities in the Twenty-First Century, Reconnecting America, (www.reconnectingamerica.org/html/TOD/StreetcarBook.htm).
۱۳. http://www.ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/streets_people.pdf
۱۴. Litman, T., ۲۰۱۰, Evaluating Public Transportation Health Benefits, VTPI (www.vtpi.org); at www.vtpi.org/landtravel.pdf.
۱۵. Loo, B.P.Y., Chen, C., Chan, E.T.H., ۲۰۱۰, Rail-based transit-oriented development: lessons from New York City and Hong Kong, Landscape and Urban Planning ۹۷,pp ۲۰۲-۲۱۲.
۱۶. Newman , P., Kenworthy, J., ۱۹۸۹, Cities and Automobile Dependence: A Sourcebook, Gower Publishing Company, London.
۱۷. Newman, P. and Kenworthy, J., ۱۹۹۹, Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence, Island Press, Washington, D.C



۱۸. Pooley, C.,G. Turnbull, J., ۲۰۰۵, Coping with congestion: responses to urban traffic problems in British cities c.۱۹۲۰-۱۹۶۰, *Journal of Historical Geography* ۳۱, pp ۷۸-۹۳.
۱۹. Reconnecting America's Center for Transit-Oriented Development, ۲۰۰۸, Station Area Planning: How To Make Great Transit-Oriented Places, Technical Report (TOD ۲۰۲), USA: Federal Transit Administration. Website: www.ReconnectingAmerica.com.
۲۰. Richard D. Knowles, ۲۰۱۲, Transit Oriented Development in Copenhagen, Denmark: from the Finger Plan to Ørestad. *Transport Geography*, article in press.
۲۱. South Australian Government, ۲۰۱۰, Transit-Oriented Developments...through a health lens, Government of south Australia.
۲۲. Tennøy, A., ۲۰۱۰, why we fail to reduce urban road traffic volumes: Does it matter how planners frame the problem? , *Transport Policy* ۱۷,pp ۲۱۶-۲۲۳.

Role of Transit-Oriented Development approach in reducing traffic-caused pollution

Mohammad Hamed Abdi^۱, Mehdi Bahari^۲

*Young Researchers and Elite Club, Ghorveh Branch, Islamic Azad University, Ghorveh, Iran
Hamedabdi۶۳۷۹@yahoo.com*

Abstract

In recent decades, after increasing urban pollutions caused by traffic, urban sustainable development pattern was expended throughout the world and new approaches in urban planning were introduced with an emphasis on pollution reduction. Transit-Oriented Development (TOD) is one of the recent approaches, which has drawn the necessity of the integrated land use and transportation planning through focusing on the urban sustainable criteria such as compact, dense, and mixed use and pedestrian development. In this study, we try to identify role of TOD in reducing pollutions caused by traffic congestion in urban areas using analytical and documentary method and provide some recommendations for extending use of TOD. Our findings show that TOD has a significant role in achieving goals of sustainable development through reducing vehicle trips and also declining air and noise pollutions caused by vehicles. Hence, for achieving these goals, it is crucial to make major and fundamental revising in preparing urban development and transportation plans, policies, and related actions.

Keywords: Transit- oriented development, traffic congestion, urban transportation, air and noise pollution

^۱Postgraduate in urban planning, Department of Architecture & Planning, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran

^۲ M.A. Student of Urban Planning, Department of Architecture & Planning, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran