

اثرات استفاده از دوچرخه در حمل و نقل پایدار شهری

مطالعه موردی: شهر میاندوآب

رضا منافی آذر^{۱*}، محمد ولایی^۲، عیوض امینی قواقلو^۳، بابک نژادبهمن^۴

۱- کارشناس برنامه‌ریزی شهری، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی تهران، ایران

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، ایران

۳- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی تهران، ایران

۴- کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، ایران

rezamanafiazar@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۶/۰۶

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۷/۶/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۰۱

چکیده

حمل و نقل مبتنی بر وسایل نقلیه موتوری، طیف گسترده‌ای از اثرات منفی بر جامعه و محیط‌زیست دارد که می‌توان به آلودگی‌های هوا، صوتی، ترافیک سنگین، افزایش تصادفات و اختصاص زمین‌های ارزشمند شهری به خیابان‌ها و جاده‌ها و پارکینگ خودروها اشاره کرد. از راهکارهای حمل و نقل همساز با محیط‌زیست و پایدار استفاده از دوچرخه در سفرهای درون-شهری در کنار سایر شیوه‌های حمل و نقل عمومی و شخصی است. حمل و نقل پایدار شهری در واقع حرکت روان وسایل نقلیه، مردم و کالاهاست که مستلزم آسایش مردم و پایداری محیط با مطلوب‌ترین هزینه و تلاش است. این تحقیق به بررسی اثرات استفاده از دوچرخه در حمل و نقل پایدار شهری می‌پردازد. ماهیت روش آن توصیفی-تحلیلی است و داده‌ها با مطالعات کتابخانه‌ای و پیمایش میدانی (تکنیک پرسشنامه و مصاحبه) جمع‌آوری شد. روایی ابزار، صوری و سطح پایایی آن با آلفای کرونباخ ۰/۸۳۵ بدست آمد. قلمرو مکانی و جامعه آماری تحقیق شهر میاندوآب است. حجم نمونه با استفاده از فرمول اصلاح‌شده کوکران ۱۶۵ نفر از بین ۴۱۴۵۹ خانوار شهر (سرشماری ۱۳۹۵) بدست آمد. افراد نمونه با روش‌های هدفمند (گلوله‌برفی و روش متواتر نظری) انتخاب شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش‌های کمی و در نرم‌افزار SPSS صورت گرفت. نتایج نشان داد؛ استفاده از دوچرخه در سفرهای درون شهری در شهر دوچرخه ایران (میاندوآب) امری پذیرفته شده بوده و نزدیک به یک قرن قدمت دارد. ۳۹/۷۳ درصد سفرهای درون شهری با این وسیله نقلیه غیرموتوری انجام می‌گیرد. بین استفاده از دوچرخه توسط شهروندان میاندوآبی و ابعاد حمل و نقل پایدار (تلطیف ترافیک و دسترسی، اقتصادی، محیطی و اجتماعی) در سطح آلفای ۰/۰۱ رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. شاخص تلطیف ترافیک و دسترسی با میزان تاثیر کلی ۰/۷۸۶ بیشترین تاثیر را در ایجاد سیستم حمل و نقل شهری پایدار در شهر میاندوآب ایفا می‌کند.

واژگان کلیدی: حمل و نقل پایدار، دوچرخه، شهر میاندوآب

مقدمه

در طول تاریخ تمدن بشری مسئله حرکت و حمل و نقل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و همواره تأثیر به‌سزایی در پیشرفت جوامع انسانی داشته است. حمل و نقل به عنوان یکی از محوری‌ترین عناصر کنترل‌کننده توسعه، نقش ویژه‌ای در زمینه توسعه پایدار دارد. از این رو عبارت «حمل و نقل پایدار» به‌وجود آمد و بیانگر سیاست‌های خرد و کلان حمل و نقلی است تا در کنار هم بتوانند زمینه‌ساز توسعه براساس مفهوم پایداری گردند (تفضلی و دیگران، ۱۳۹۰: ۲). حمل و نقل پایدار شهری در واقع حرکت روان وسایل نقلیه، مردم و کالاهاست که مستلزم آسایش مردم و پایداری محیط با مطلوب‌ترین هزینه و تلاش است (احمدی و محرم‌نژاد، ۱۳۸۵: ۳). طبق منشور آتن شهرها باید چهار عملکرد حیاتی یعنی مسکن، کار، تفریح، ارتباطات (رفت و آمد شهری) را به نحو احسن در بطن خود داشته باشند (اوستروفسکی، ۱۳۷۱: ۱۶۰). لذا شبکه ارتباطی و رفت و آمد شهری (حمل و نقل شهری) از اهمیت زیادی برخوردار بوده و بخش مهمی از طراحی شهری و یکی از مهم‌ترین ارکان توسعه‌ی شهری است (Hussein, ۲۵۱۱: ۲۰۱۳) که برای جابجایی مردم و کالاها ضروری بوده و دستیابی به بهره‌وری سازنده در مناطق شهری فقط با تأمین نیازهای جابجایی برآورده خواهد شد. لیکن استفاده از روش‌های جابجایی و تقاضای سفر در کشورها و شهرهای مختلف جهان بطور یکسان توزیع نشده است و به همین دلیل حوزه حمل و نقل از اجزای کلیدی یک شهر محسوب می‌گردد (عسگری و رحیمی، ۱۳۹۶: ۱۸۶).

در نواحی شهری هر روز تعداد زیادی وسیله نقلیه در حال حرکت بوده که حجم زیادی از سوخت‌های فسیلی استفاده می‌کنند (Labib, 2013: 137) و منجر به ایجاد ترافیک سنگین در بعضی ساعات از شبانه‌روز می‌شوند (Roman, 2014, 295). حمل و نقل مبتنی بر وسایل نقلیه موتوری، طیف گسترده‌ای از اثرات منفی بر جامعه و محیط‌زیست دارد که می‌توان به تولید گاز CO_2 ، آلودگی هوا (Rogat et al, 2015: 564)، ترافیک سنگین، آلودگی صوتی، افزایش تصادفات و اختصاص زمین‌های ارزشمند شهری به خیابان‌ها و جاده‌ها و پارکینگ خودروها اشاره کرد (غفاری گیلانده و همکاران، ۱۳۹۴: ۸۲). همچنین طبق برآوردهای سازمان UN DESA در سال ۲۰۱۱ حدود ۲۲ درصد گازهای CO_2 در جهان را بخش حمل و نقل تولید می‌کند (Rogat et al, 2015: 564). لذا مدیران تلاش می‌کنند تا بتوانند حمل و نقل را در قالب مدیریتی جامع سازماندهی کنند و با در اختیار گرفتن تمام ابزارهای ممکن و فراهم آوردن زمینه همکاری بین متخصصان رشته‌های مختلف، راه را برای رسیدن به یک راه‌حل پایدار و متعادل در زمینه مسائل حمل و نقل شهری هموار کنند (عسگری طورزنی و حبیبیان، ۱۳۹۵: ۴۶۴). یکی از راهکارهای در نظر گرفته شده در برنامه‌ریزی حمل و نقل درون‌شهری همساز با محیط زیست، استفاده از دوچرخه و ایجاد مسیرهای دوچرخه‌سواری در کنار سایر شیوه‌های حمل و نقل عمومی و شخصی است (دباغ نیکوخصلت و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۲). حضور دوچرخه در جامعه و شهرها مزایای جانبی در ابعاد مختلف جابجایی، زیست‌محیطی، اقتصادی و سلامتی داراست. ویژگی‌ها و نیازمندی‌های اجرایی ویژه دوچرخه سبب شده است تا مدیران شهری، نگاه‌های متفاوتی به آن داشته باشند. شهروندان نیز دغدغه‌های خاص خود را قبل از استفاده از آن در سطح شهرها مد نظر قرار می‌دهند (عسگری و رحیمی، ۱۳۹۶: ۱۸۶). در دهه‌های اخیر، استفاده از دوچرخه در سفرهای شهری با

توجه به مزایای آن، روز به روز در سیاست‌های حمل‌ونقل درون شهری نقش پر رنگتری ایفا کرده است (Sousa, 2014: 304). از علل آن، می‌توان به کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی، آلودگی هوا و سروصدا اشاره کرد. میزان بهره‌مندی جامعه از این مزایا به تعداد و طول سفرهای شهری طی شده توسط دوچرخه بستگی دارد (غفاری گیلانده و همکاران، ۱۳۹۴: ۸۲).

دوچرخه وسیله‌ای کم هزینه مناسب و ارزان است که از آن می‌توان برای مسیرهای کوتاه و متوسط شهری، خیابان‌های محلی و تردد در شهرک‌ها استفاده کرد. گسترش دوچرخه‌سواری مستلزم رفع موانع توسعه آن است. این موانع به طور عمده شامل مسائل فرهنگی، کمبود تسهیلات دوچرخه سواری و ملاحظات اقتصادی است (مهندسین مشاور گذرراه، ۱۳۸۴: ۵۴). امروزه، تأمین شرایط استفاده از دوچرخه در حمل و نقل شهری، یکی از سیاست‌هایی است که در بسیاری از شهرهایی که با مشکلات ترافیک و آلودگی هوا روبه‌رو هستند، در حال اجراست و برخی شهرها از جمله نیویورک و لس‌آنجلس به تهیه، برنامه‌های کلان و زمینه تسهیل دوچرخه‌سواری در شهر، روی آوردند (Design, 2012). در این راستا باز تنظیم سطح سواره‌روی معابر به گزینه‌های سازگارتر با محیط‌زیست به عنوان یک سیاست مطرح شده است که در برخی از شهرهای جهان از جمله آمستردام و تهران نیز دیده می‌شود (حبیبیان و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۹۳). با اینکه در ایران، فرهنگ استفاده از دوچرخه هنوز رواج و توسعه نیافته و حتی کاهش نیز داشته است (غفاری گیلانده و همکاران، ۱۳۹۶: ۸۲) از یک قرن پیش در شهر میاندوآب، این وسیله نقش انکارناپذیری در جابجایی و سفرهای روزانه درون شهری دارد. با توجه به مشکل اصلی که امروزه در حمل‌ونقل شهری مشهود است، طراحی مسیرهای دوچرخه‌سواری و برنامه‌ریزی فرهنگی به منظور استفاده از دوچرخه به عنوان یک وسیله حمل‌ونقل در مسیرهای اصلی و فرعی شهرها و مناطق دیگر می‌تواند بسیاری از مشکلات ناشی از تردد و ترافیک‌های سنگین درون شهری را کاهش دهد و با برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت و بلندمدت، آرامش واقعی در رفت و آمدهای شهری را برای انسان به ارمغان آورد. همچنین آلودگی هوا و استفاده از سوخت‌های فسیلی را تا حد قابل توجهی کاهش دهد (تقوایی و فتحی، ۱۳۹۰: ۱۳۶).

شهر میاندوآب در جنوب شرقی استان آذربایجان غربی به دلیل توپوگرافی ویژه و مسطح، آب و هوای معتدل و ساختار فرهنگی، مکان مناسبی برای استفاده از دوچرخه است. استفاده از دوچرخه در این شهر قدمتی یکصد ساله دارد. بویژه بعد از راه‌اندازی کارخانه قند میاندوآب در سال ۱۳۱۲ دوچرخه وسیله مناسبی برای جابجایی نیروی کار این کارخانه نمود پیدا کرد. در دهه‌های بعد استفاده از آن در شهر رایج شد و تاکنون از وسایل مهم حمل‌ونقل در میاندوآب به شمار رفته است. لیکن رواج خودروهای شخصی و شریان‌های شهری طراحی شده در دهه‌های قبل، مشکلات حمل و نقل شهری و ترافیک این شهر (بویژه در برخی ساعات) را ملموس کرده است. از یک طرف نبود زیرساخت‌های متناسب با جمعیت و از طرف دیگر سیطره بیمارگونه خودروهای شخصی موجبات گسترش روزافزون استفاده از اتومبیل شخصی را فراهم آورده است. این شهر نیز گریبانگیر مشکلاتی مانند افزایش ترافیک، آلودگی صوتی، آلودگی هوا و رواج فقر حرکتی شده است. به تبع آن شیوع مشکلات سلامتی مرتبط با کمبود فعالیت بدنی دور از انتظار نیست. این مسئله زمانی مضاعف می‌شود که در دهه اخیر با افزایش خودروهای شخصی در خانوارهای این شهر، کاهش استفاده از دوچرخه می‌تواند پایداری حمل‌ونقل شهری را تحت تاثیر قرار

دهد. لذا مسئله اصلی این تحقیق پایداری حمل و نقل انسان‌گرای شهری در «شهر دوچرخه» (میان‌دوآب) و تأمین آسایش مردم و پایداری محیط با کمترین هزینه است. هدف این تحقیق بررسی و تحلیل اثرات استفاده از دوچرخه در پایداری حمل و نقل شهر میان‌دوآب است و سوال آغازین آن عبارت است از: استفاده از دوچرخه چه تاثیری در حمل و نقل پایدار دارد؟

پیشینه تحقیق

بعد از انقلاب صنعتی، گسترش استفاده از اتومبیل و وسایل نقلیه موتوری، زمینه گسترش جاده‌ها، مسیرها و معابر برون‌شهری و درون‌شهری شد. در این میان اغماض از شرایط و معیارهایی که اساس آن انسان و طبیعت باشد، به مرور زمان موجب مشکلات پیچیده‌ای در حمل و نقل شهری و برون شده است. با اینکه یکی از راهکارهای اجرایی در کشورهای توسعه‌یافته استفاده از دوچرخه (و برخی شهرهای ایران) در سفرهای درون‌شهری و ایجاد مسیرهای دوچرخه بوده است. لیکن مطالعات صورت گرفته در این زمینه به «سفر» بطور کلی یا سفر با دوچرخه متمرکز است. با این حال تجارب و مطالعات ارزشمندی (هر چند اندک) هستند که به برخی از آنها در جدول ۱ اشاره می‌شود.

جدول (۱): برخی مطالعات انجام شده در زمینه موضوع مورد بحث

محققان و سال	نتیجه گیری
قائــد رحمتی و همکاران (۱۳۸۹)	علاوه بر افزایش دوچرخه‌سواری عوامل دیگری هم چون مسیرهای ویژه دوچرخه‌سواری نقش مهمی در کاهش ترافیک دارد.
تقوایی و فتحی (۱۳۹۰)	کیفیت طراحی و معیارهای مناسب مسیر دوچرخه باعث افزایش استفاده از آن در حمل و نقل درون شهری و گذران اوقات فراغت می‌شود.
غفاری گیلانده و همکاران (۱۳۹۴)	تبلیغات ناکافی رسانه‌ای، نبود فرهنگ دوچرخه‌سواری، شرایط فرهنگی جامعه برای دوچرخه‌سواری بانوان، شرایط آب‌وهوایی سرد و نبود زیرساختهای مناسب مهمترین عوامل عدم تمایل شهروندان به استفاده از دوچرخه در سفرهای شهری شناخته شدند.
عسگری و حبیبیان (۱۳۹۵)	میزان دسترسی به اتومبیل خانواده موجب کاهش میزان استفاده از دوچرخه اشتراکی می‌گردد ولی استفاده تمام‌وقت از دوچرخه، استفاده با هدف کار و تحصیل و باور به تأثیر سلامتی دوچرخه‌سواری در افزایش استفاده از دوچرخه اشتراکی موثر می‌باشد.
حیدری اناری و شجاعی (۱۳۹۶)	مترو گزینه برتر در حمل و نقل شهر تهران است. نبود زیرساخت‌های مناسب، عدم تبلیغات و فرهنگسازی در زمینه دوچرخه‌سواری و همچنین طی کردن مسافتهای طولانی برای رسیدن به مقصد مانع استفاده از دوچرخه در تهران است.
عسگری و رحیمی (۱۳۹۶)	از بین عوامل روان‌شناختی تشکیل‌دهنده رفتار دوچرخه‌سواری، سلامتی مهمترین مولفه در نگرش به دوچرخه است.
دباغ نیکو خصلت و همکاران (۱۳۹۶)	اکثر دوچرخه‌سواران مسیرهای ویژه، ورزشکار و از قشر کم‌درآمد بوده و برای سلامتی و ورزش از دوچرخه استفاده می‌کنند. آنها از شیب و عرض مسیرها، موقعیت جغرافیایی رضایت داشتند ولی از طول، کیفیت، ایمنی و روشنایی مسیر رضایت کافی نداشتند.
Heinen et al., 2009	از عوامل تعیین‌کننده حضور بر سر کار با دوچرخه به ۵ دسته عوامل فضایی، محیط مصنوع، عوامل اجتماعی - اقتصادی، عوامل روان‌شناختی و ابعاد چهار گانه زمان، هزینه، تلاش و ایمنی اشاره داشته‌اند.

عوامل اجتماعی و روان‌شناختی مانند نگرش‌ها، ادراکات و محیط اجتماعی در رفتار سفر نقش دارند. عوامل اجتماعی و روانی در رفت‌وآمد با دوچرخه بیشترین تاثیر را دارند.	Willis et al., 2013
ادارک کاربران از عناصر کلیدی استفاده از دوچرخه است. در پردیس دانشگاه مادرید چهار متغیر نهفته، قصد استفاده از دوچرخه را تبیین می‌کند: رقابت‌پذیری و کارایی، و یا عوامل اکولوژیکی مانند ارزانی و سلامتی حرکت با آن.	Fernández-Heredia et al., 2014
تأثیرات اجتماعی در کنار دیگر تسهیلات دوچرخه‌سواری نقش مهمی در گرایش مردم به دوچرخه دارند.	Hanrita & et al, ۲۰۱۴

مأخذ: مطالعات کتابخانه‌ای، ۱۳۹۷

غالباً تحقیقات پیشین به عوامل و موانع اجتماعی و طبیعی پذیرش استفاده از دوچرخه، مسیرهای دوچرخه در شهرها، سیستم اشتراک دوچرخه و اثرات روانی - فردی و اجتماعی دوچرخه‌سواری پرداخته‌اند. از سوی دیگر حمل‌ونقل پایدار نیز از موضوعات و علاقه‌مندی‌های محققان در سال‌های اخیر بوده است. لیکن نوعی بی‌توجهی به اثرات استفاده از دوچرخه در پایداری حمل‌ونقل شهری بویژه در ایران مشهود است. نقطه قوت این تحقیق پرداختن به این مهم در یکی از شهرهای میانه‌اندام است که در معرض مسائل مبتلابه شهرهای بزرگ (ترافیک و حمل‌ونقل، آلودگی‌های هوا و صوتی و ...) است.

مبانی نظری

حمل‌ونقل فعالیتی اقتصادی است که جابجایی انسان و کالا را از مکانی به مکان دیگر شامل می‌شود (Jain, ۱۹۸۸ به نقل از کبیری و همکاران، ۱۳۸۸: ۴) و نقش کلیدی در اقتصاد جهانی و در چالش‌ها و فرصت‌های مرتبط با توسعه پایدار دارد (Hussein, 2013: 2512). توسعه حمل‌ونقل امکان دسترسی به منابع و بازارها را فراهم کرده و تولید و بازاررسانی و مبادله کالاها را آسانتر می‌سازد (شریفی، ۱۳۹۰: ۲۱۱). زیرساخت‌های حمل‌ونقل می‌تواند در فرایند تولید به عنوان ورودی مستقیم و یا یک فاکتور پرداخت نشده تولید محسوب شود. همچنین انتقال کالا به بازار را در زمان کمتر میسر می‌سازد (Rudra et al, 2013: 139).

حمل‌ونقل در کنار مسکن، کار و تفریح به عنوان یکی از چهار رکن اساسی ساختارهای شهر معاصر بوده و از مهمترین مسائل و چالش‌های پیش روی شهرهاست. از این‌رو، حرکت به سمت حمل‌ونقل پایدار، مهمترین و اجتناب‌ناپذیرترین راهکار برای حل معضلات زیست محیطی شهرها تلقی می‌گردد (امان‌پور و همکاران، ۱۳۹۵: ۵۱). نارسایی و ناکارآمدی در ساختار نظام حمل‌ونقل درون شهری پدید آورنده مشکلاتی چون مصرف زیاد انرژی، اتلاف وقت و هزینه، آلودگی‌های صوتی، بصری و هوا، کاهش ایمنی و افزایش خطرات جانی و همچنین از بین رفتن بافت‌ها و فضاهای سنتی شهرهاست (جهان‌شاه‌لو و امینی، ۱۳۸۵: ۳۷). استفاده از منابع تجدیدپذیر و به حداقل رساندن استفاده از منابع تجدیدناپذیر و زمین و تولید صدا و کاهش انتشار کربن نشانگر پایداری حمل‌ونقل است (S. T. Canada, 2013: 3).

بر اساس تعریف سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی (۲۰۰۴) حمل‌ونقلی پایدار است که بدون آسیب رساندن به سلامتی عمومی یا اکوسیستم طبیعی و با استفاده از منابع تجدیدپذیر و با نرخی کمتر از نرخ احیاء مجدد آن و

استفاده از منابع تجدیدناپذیر به میزانی کمتر از توسعه منابع تجدیدپذیر بتواند به بر طرف کردن نیازهای دسترسی بپردازد (رهنما و عبادی نیا، ۱۳۹۳: ۹۴). از نظر انجمن تحقیقات حمل و نقل¹ (۲۰۰۵) حمل و نقل پایدار باید سنجش این پدیده‌های مرتبط به هم یا تأثیرگذار بر بخش حمل و نقل را در نظر بگیرد: کاهش ذخایر بنزین، تأثیرات جوی در جهان، تلفات و جراحات، تأثیرات کیفی بر هوای منطقه، ازدحام، سروصدا، تأثیرات بیولوژیک و عدالت (Zhou, ۲۰۱۲).

یک سیستم حمل و نقل پایدار با ارائه حالت جدیدی از حمل و نقل امن و سازگار با محیط زیست نیازهای تحرک و دسترسی مردم را برآورده می‌کند (Tiwari, 1999: 51). در راستای ایجاد سیستم حمل و نقل پایدار و کاهش مشکلات ناشی از آن، راه‌حل‌های متعددی با رویکرد مدیریت تقاضای حمل و نقل در جوامع مختلف پیشنهاد شده است که از جمله آنها می‌توان به استفاده از دوچرخه به عنوان وسیله حمل و نقل اشاره کرد (حبیبیان و همکاران، ۱۳۹۶: ۵۹۳).

دوچرخه وسیله‌ای است مکانیکی که با استفاده از قدرت حرکتی پاها به هر شکلی قادر به حرکت است. لفظ دوچرخه از کلمه یونانی به نام «KYKLOS» گرفته شده و بعدها این ریشه یونانی در زبان لاتین به کلمه «BICYCLE» تبدیل گردید. دوچرخه به عنوان وسیله نقلیه‌ای تعریف می‌شود که دو چرخ دارد و به وسیله قدرت فرد یا افرادی که آن را می‌رانند به حرکت درمی‌آید (آل ابراهیم، ۱۳۸۱: ۱۱). سهولت استفاده از دوچرخه و مکانیکی بودن حرکت ویژگی متمایز آن از سایر وسایل حمل و نقل است که در نگاه اول به چشم می‌آید. دوچرخه می‌تواند در یک شرایط برابر، سطحی معادل ۴۲۳ کیلومتر را در مقابل یک لیتر بنزین مصرفی طی کند. میزان ردپای اکولوژیکی یک دوچرخه نسبت به رقیب اصولی خود یعنی خودرو، در حدود یک دهم گزارش شده است (Transport Canada, 2011: 12). همچنین، دوچرخه با داشتن نسبت برابر «یک به ۷۰ الی ۱۰۰» در هزینه ساخت به نسبت اتومبیل، آلاینده‌گی صفر، سطح اشغال اندک در معابر، رقابت‌پذیری با خودروها در سفرهای کمتر از ۵ کیلومتر و برتری سرعت آن در فضاهای متراکم شهری و پُرتراфик، یک وسیله حمل و نقل منحصر به فرد محسوب می‌گردد (عسکر و رحیمی، ۱۳۹۶: ۱۸۸).

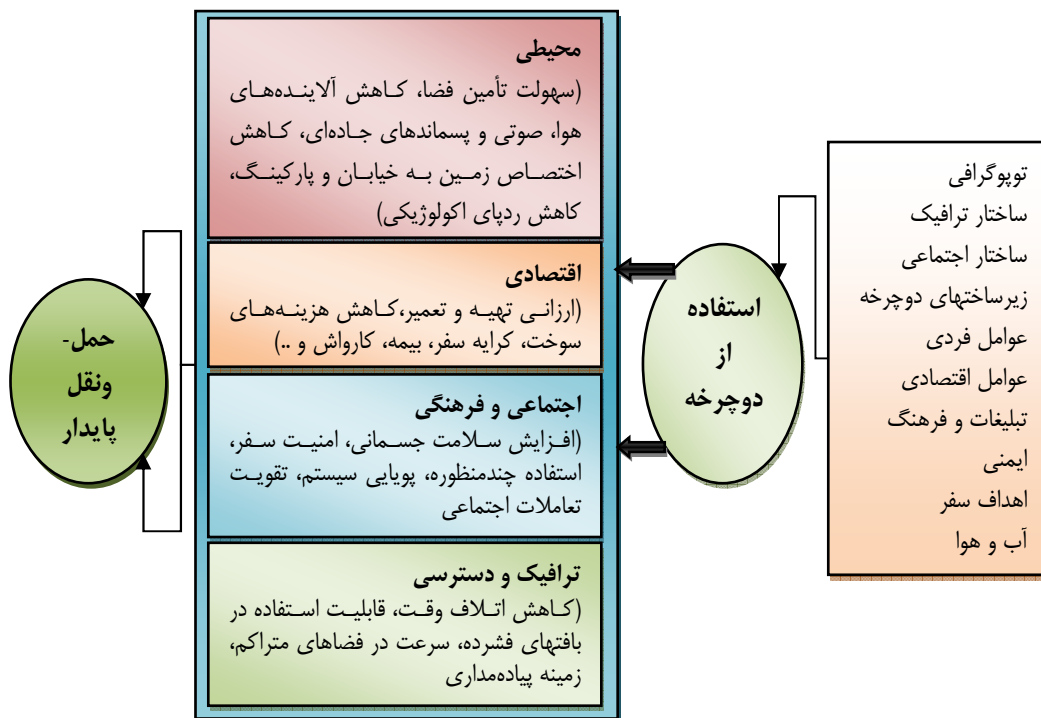
در طول دو دهه گذشته استفاده از دوچرخه به‌طور معناداری در کشورهای اروپایی افزایش یافته است. سهم دوچرخه از سفرهای محلی هلند ۳۰ درصد، دانمارک ۲۰ درصد، آلمان ۱۲ درصد و سوئد ۱۰ درصد است (رمضانیان، اسماعیل‌پور و نبی‌زاده، ۱۳۹۳: ۲۱). دوچرخه باصرفه‌ترین وسیله نقلیه بوده و ارزانی نسبی قیمت و راحتی استفاده از آن سبب می‌شود که غالب افراد جامعه بتوانند آن را تهیه کنند. همچنین دوچرخه‌سواری همانند پیاده‌روی، سالم و متناسب با محیط زیست است. افزایش موقعیت‌هایی برای دوچرخه‌سواری ایمن می‌تواند بهترین دستاورد در برنامه‌ریزی شهری و محلی باشد (آل ابراهیم، ۱۳۸۱: ۳۰). تاکنون انواع مختلفی از امکانات برای حفظ دوچرخه‌سواری به عنوان یکی از شیوه‌های مناسب حمل و نقل در سیستم حمل و نقلی جهان ارائه شده است. این وضعیت در سالهای اخیر تغییر کرده و مردم به دنبال شیوه‌های مناسبتر و گسترده‌تر برای استفاده از دوچرخه می‌-

¹ - Transport Research Board

باشند و انتظار دارند که این شیوه حمل و نقلی در وضعیتی امن و لذت بخش انجام شود. در عین اینکه می تواند معضلات ناشی از استفاده از وسایل نقلیه موتوری را به حداقل برساند.

از دوچرخه می توان به عنوان یک عنصر فرهنگی یاد کرد که به کاهش شکاف اقتصادی و اجتماعی کمک می کند. دوچرخه می تواند عامل نزدیکی و همبستگی آن دسته از شهروندان باشد که از تخریب های زیست محیطی و شکاف های اجتماعی در شهرسازی امروزی نگران هستند. دوچرخه سواری شیوه حرکت انسانی و آهسته را با خودبستگی بالا و امکان تعامل اجتماعی بیشتر فراهم می کند (Stehlin, 2013). به نقل از دباغ نیکو خصلت و همکاران، (۱۳۹۶: ۳۳). ذکر این نکته نیز ضروری است که، میزان استفاده از دوچرخه در شهرها و کشورهای گوناگون به شدت متفاوت است. در کشورهای گوناگون برای مردان و زنان و افراد پیر و جوان عوامل زیادی وجود دارد که میزان استفاده از دوچرخه را تحت تأثیر قرار می دهند که از میان آنها عوامل فرهنگی از عوامل مهم و تأثیرگذار در استفاده از دوچرخه به شمار می آیند.

موانع استفاده از دوچرخه بسته به ویژگی های فردی، نگرش ها و شرایط محیط ساخته شده متفاوت است؛ موانع ممکن است برای برخی از افراد نبود پارکینگ امن برای دوچرخه و برای دیگران کمبود مسیرهای ویژه دوچرخه سواری باشد (Piatkowski & Marshall, 2015: 166). برخی دیگر شیب مسیر را از مهم ترین موانع برای دوچرخه سواری می دانند. شیب بیشتر از ۳ درصد منجر به کاهش تمایل به دوچرخه سواری می گردد (Parkin et al, 2008). به نقل از عسگری و حبیبیان، (۱۳۹۵: ۶۵). بدین ترتیب برای تشویق همه شهروندان به استفاده از دوچرخه و بهره مندی بیشتر جامعه از مزایای آن، بررسی این که دوچرخه به چه میزان در ایجاد یک سیستم حمل و نقل پایدار نقش دارد، ضروری می نماید. از رو در این تحقیق ارکان حمل و نقل پایدار طبق گزارش بانک جهانی (۱۹۹۶) عبارتند از: ۱- رکن اقتصادی و مالی ۲- رکن زیست محیطی و ۳- رکن اجتماعی [و فرهنگی] (تندیس و رضایی، ۱۳۹۲: ۵). و سهولت دسترسی و تلطیف ترافیک. نقش دوچرخه برای نیل به این اهداف اجتناب ناپذیر است. بدین ترتیب مدل مفهومی تحقیق به صورت شکل ۱ ترسیم می شود.



شکل (۱): مدل مفهومی تحقیق

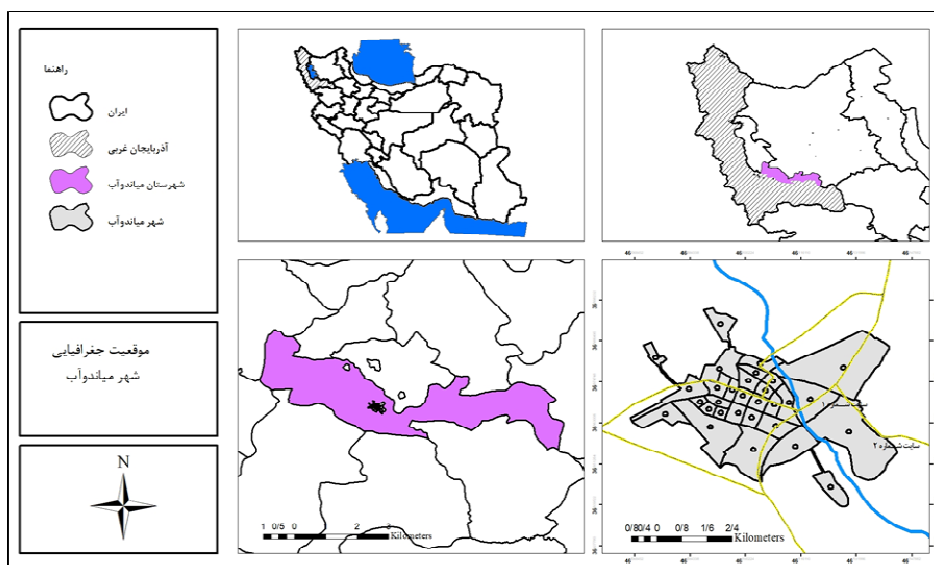
روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق از لحاظ معرفت‌شناسی «پراگماتیستی» و از لحاظ هدف کاربردی و ماهیت روش آن توصیفی-تحلیلی است. به منظور جمع‌آوری اطلاعات از مطالعات کتابخانه‌ای و پیمایش میدانی استفاده شده است. تکنیک گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق ساخته بود. روایی ابزار، صوری و سطح پایایی آن با آلفای کرونباخ $0/835$ بدست آمد که بیانگر قابلیت اعتماد و پایایی آن می‌باشد. قلمرو مکانی و جامعه آماری تحقیق شهر میاندوآب در جنوب‌شرقی دریاچه اورمیه است. (نقشه ۱) در سرشماری ۱۳۹۵ شهر میاندوآب بود دارای ۴۱۴۵۹ خانوار بود. با استفاده از فرمول اصلاح‌شده کوکران ۱۶۲ نفر به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند که برای افزایش اطمینان ۳ نمونه نیز به آن افزوده شد. بنابراین حجم نمونه این تحقیق ۱۶۵ نفر از کاربران دوچرخه در شهر میاندوآب است. برای انتخاب پاسخگویان از روش‌های هدفمند (گلوله‌برفی و روش متواتر نظری) استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش‌های کمی و در نرم‌افزار *SPSS* با آزمونهای استنباط آماری صورت گرفت. متغیرهای تحقیق نیز در جدول ۲ نشان داده می‌شود.

جدول (۲): شاخص‌ها و متغیرهای تحقیق

شاخص‌ها	معرف
ویژگی‌های فردی استفاده-کنندگان از دوچرخه	سن، تحصیلات، شغل، سابقه استفاده از دوچرخه، تعداد دوچرخه در خانوار، تعداد سفرهای کاری، تحصیلی، به قصد خرید و امور شخصی، ورزش و تفریح با دوچرخه و وسایل نقلیه شخصی و عمومی در هر روز
بعد محیطی	سهولت تامین فضا برای نگهداری دوچرخه (سطح اشغال اندک در معابر)، کاهش آلاینده‌های هوا، کاهش آلودگی صوتی، کاهش پسماندهای جاده ای مانند کاهش استفاده از تیر، کاهش اختصاص زمین‌های ارزشمند شهری به خیابان‌ها و پارکینگ خودروها، کاهش ردپای اکولوژیکی
بعد اقتصادی	ارزان بودن تهیه و تعمیر دوچرخه نسبت به سایر وسایل نقلیه موتوری، کاهش هزینه های عملیاتی اجرای سیستم حمل و نقل، کاهش هزینه سوخت، کاهش کرایه سفرهای دورن شهری، کاهش مرئیت شکاف اقتصادی بین مردم، کاهش هزینه‌های بیمه، کاورااش و پارکینگ
بعد اجتماعی و فرهنگی	افزایش سلامت جسمانی و بهبود بهداشت عمومی، امنیت سفر با دوچرخه، استفاده چند منظوره (کاری، ورزش، تفریح)، پویایی سیستم حمل و نقل، تقویت تعاملات کاربران در سیستم حمل و نقل
تلطیف ترافیک و دسترسی	کاهش ترافیک شهر، جلوگیری از اتلاف وقت در وسایل حمل و نقل عمومی، قابلیت استفاده در بافت‌های فرسوده و معابر کم عرض، دسترسی مناطق مسکونی و تجاری به سیستم حمل و نقل، برتری سرعت دوچرخه در فضاهای متراکم شهری و پُرتراфик، افزایش زمینه و فرهنگ پیاده مداری، سهولت استفاده در دسترسی به کالاها و خدمات، عدم وابستگی به حمل و نقل موتوری

مآخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷



نقشه (۱): موقعیت شهر میاندوآب در استان

بحث و یافته‌ها

اطلاق عنوان «شهر دوچرخه» به میاندوآب بی مسما نیست. این شهر در ارتفاع ۱۳۱۳ متری از سطح دریا قرار گرفته و شیب آن ۱-۰ درصد است. وضعیت توپوگرافی مناسب، آب‌وهوای معتدل و ساختار فرهنگی، شرایط مناسبی برای استفاده از دوچرخه در این شهر فراهم کرده است. در میاندوآب دوچرخه به عنوان وسیله ایاب‌وذهاب بیش از یک قرن قدمت دارد. در سال ۱۳۱۲ کارخانه قند میاندوآب (توسط شرکت‌های اشکودا چک اسلواکی و

بوکاولف آلمان) تأسیس شد. برای رفت و آمد پرسنل این کارخانه (بیش از ۱۰۰۰ نفر پرسنل) باعنایت به امکانات آن زمان استفاده از دوچرخه در این شهر رواج یافت. ترویج استفاده از دوچرخه در این شهر به عنوان وسیله حمل و نقل در دهه‌های ۱۳۳۰ و ۱۳۴۰ توسط شهرداری مورد نظارت قرار گرفت برای مالکان دوچرخه گواهینامه صادر شد. (تصویر ۱) روند استفاده از دوچرخه در جابجایی افراد این شهر و روستاهای حاشیه شهر تا دهه حاضر تداوم داشته است و نقش دوچرخه در حمل و نقل شهری میاندوآب غیرقابل انکار است. اگرچه استفاده از وسایل نقلیه شخصی (موتوری) در حمل و نقل شهری به مثابه سایر شهرهای کشور چشمگیر شده است.



تصویر (۱): گواهینامه و آلمان دوچرخه در شهر میاندوآب

- ویژگی‌های فردی و اجتماعی

پذیرش دوچرخه در نگرش شهروندان به عنوان وسیله مناسب جابجایی، به عوامل مختلف فردی- اجتماعی بستگی دارد. یکی از متغیرهای موثر در پذیرش استفاده از دوچرخه سن افراد می‌باشد. با توجه به اینکه دوچرخه وسیله‌ای است مکانیکی که با استفاده از قدرت حرکتی پاها قادر به حرکت است لذا داشتن انرژی کافی برای دوچرخه‌سواری تا حد زیادی به سن افراد بستگی دارد. میانگین سنی ۱۶۵ پاسخگوی تحقیق حاضر ۳۸/۳۲۸، حداقل سن پاسخگویان ۱۶ و حداکثر آن ۶۵ سال بود. از لحاظ تحصیلات نیز، ۳۵/۲ درصد استفاده‌کنندگان از دوچرخه مدرک تحصیلی لیسانس یا بالاتر داشته و سواد آکادمیک دارند. این امر نشان‌می‌دهد استفاده از دوچرخه رفتاری پذیرفته شده در این شهر است. (جدول ۳)

جدول (۳): تحصیلات استفاده‌کنندگان از دوچرخه در شهر میاندوآب

شرح	بی سواد	ابتدایی	راهنمایی و سیکل	دیپلم	فوق دیپلم	لیسانس و بالاتر	مجموع
تعداد	۴	۶	۲۹	۴۹	۱۹	۵۸	۱۶۵

درصد	۲/۴	۳/۶	۱۷/۶	۲۹/۷	۱۱/۵	۳۵/۲	۱۰۰
شرح	کشاورزی / دامداری	مغازه دار	کارمند بخش خصوصی	کارمند دولتی	کارگر آزاد	محصل	سایر
تعداد	۲	۷۳	۱۱	۱۵	۲۸	۱۵	۲۱
درصد	۱/۲	۴۴/۲	۶/۷	۹/۱	۱۷	۹/۱	۱۲/۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷

بررسی وضعیت شغلی حجم نمونه نشان داد مغازه‌داران بیشتر از سایر گروه‌های شغلی از دوچرخه استفاده می‌کنند. ۴۴/۲ درصد حجم نمونه (۷۳ نفر) مغازه‌داران بودند و پس از آنها کارگران آزاد ۱۷ درصد حجم نمونه را تشکیل دادند. استفاده از دوچرخه در بین دامداران و کشاورزان کمترین فراوانی را کسب کرد. (جدول ۳)

- استفاده از دوچرخه در میاندوآب

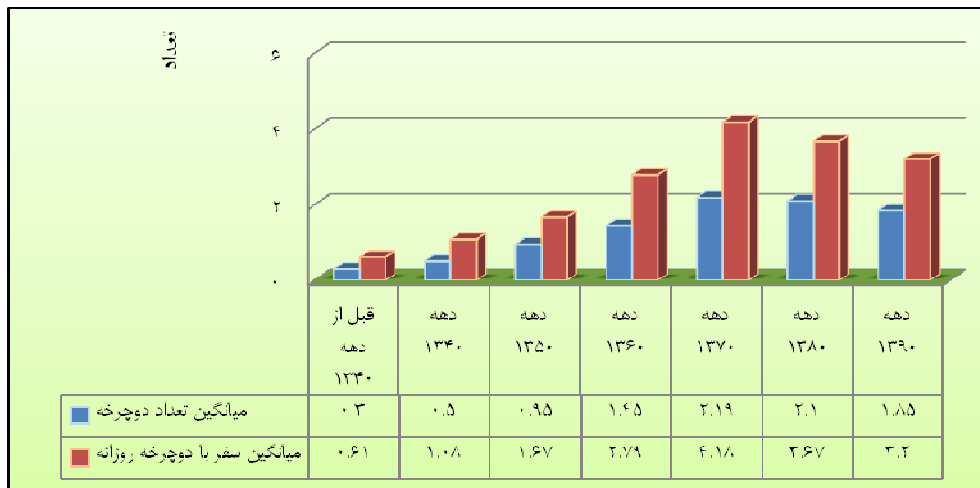
بررسی قدمت استفاده از دوچرخه در خانوار پاسخگویان نشان داد در خانوارهای شهر میاندوآب (با تعمیم حجم نمونه) بهره‌برداری از این وسیله بطور میانگین ۴۳/۹۶ سال قدمت دارد. اما استفاده از دوچرخه توسط پاسخگویان بطور میانگین ۲۵/۷۵ سال قدمت دارد. حداکثر استفاده از دوچرخه در خانوار یا توسط نیاکان پاسخگویان ۸۰ سال و توسط شخص پاسخگو ۵۶ سال بود. حداقل استفاده از دوچرخه نیز در خانوار ۶ و توسط شخص پاسخگو ۲ سال بود.

جدول (۴): سابقه استفاده از دوچرخه در شهر میاندوآب / سال

سابقه استفاده از دوچرخه در شهر میاندوآب	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
استفاده از دوچرخه در خانوار (نیاکان و پدران پاسخگو)	۴۳/۹۶	۱۹/۱۵۶	۶	۸۰
استفاده از دوچرخه توسط پاسخگو	۲۵/۷۵	۱۲/۳۶۹	۲	۵۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷

بررسی میانگین تعداد دوچرخه در خانوارهای شهر میاندوآب نشان داد از دهه ۱۳۴۰ تا ۱۳۷۰ میانگین تعداد دوچرخه خانوارهای میاندوآب پیوسته روند افزایشی داشته و از ۰/۳۰ دوچرخه به ۱/۴۵ دوچرخه در خانوار در دهه ۱۳۶۰ رسیده است. دهه ۱۳۷۰ نقطه عطفی در استفاده از دوچرخه در حمل‌ونقل شهری بوده است. در این دهه بطور میانگین ۲/۱۹ دوچرخه میانگین در هر خانوار میاندوآبی وجود داشت. لیکن به ۲/۱۰ و ۱/۵۸ دوچرخه در دهه‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ کاهش یافته است. میانگین تعداد سفر با دوچرخه نیز در این شهر از تعداد دوچرخه تبعیت کرده است. قبل از دهه ۱۳۴۰ میانگین تعداد سفرهای روزانه درون‌شهری با دوچرخه در این شهر ۰/۶۱ سفر بوده که به ترتیب به ۱/۰۸، ۱/۶۷ و ۲/۷۹ سفر در دهه‌های ۱۳۴۰، ۱۳۵۰ و ۱۳۶۰ افزایش یافت و در دهه ۱۳۷۰ با میانگین ۴/۱۸ به نقطه عطف خود رسید. لیکن در دهه‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ به ۳/۶۷ و ۳/۲۰ سفر در روز کاهش اندکی را تجربه می‌کند.



نمودار (۱): میانگین تعداد دوچرخه در خانوارهای میاندوآب و سفر با آن در دهه‌های مختلف

- برآورد سفر

با توجه به خصوصیات استفاده از دوچرخه برای برآورد سهم دوچرخه در سفرهای درون‌شهری میاندوآب از مدل تفکیک مد سفر^۱ استفاده شد. عوامل موثر در انتخاب وسیله سفر عبارتند از: خصوصیات و نوع سفر، خصوصیات مسافر و خصوصیات مربوط به تسهیلات حمل‌ونقل. برآورد سفر درون‌شهری و آگاهی از نقش دوچرخه در این سفرها، متولیان مدیریت شهری را در حل مشکلات ترافیکی و مقابله با مشکلات زیست‌محیطی یاری کرده و گام‌های اجرایی برای پایداری حمل‌ونقل شهری را معین می‌کند.

بررسی تعداد سفرهای روزانه حجم نمونه به تفکیک وسیله نقلیه و هدف سفر نشان داد؛ از میانگین ۶/۷۲ سفر روزانه پاسخگویان، سفرهای عزیمت به محل کار با ۲/۹۶ سفر بیشترین فراوانی را دارد. از سفرهای با این هدف بطور میانگین ۱/۲۴ سفر روزانه با دوچرخه و بقیه با وسایل نقلیه شخصی، عمومی و یا پیاده انجام می‌گیرد. سفرهای با هدف تحصیل با ۰/۱۲ سفر در روز کمترین فراوانی را بین اهداف مختلف سفر کسب کردند. (جدول ۴)

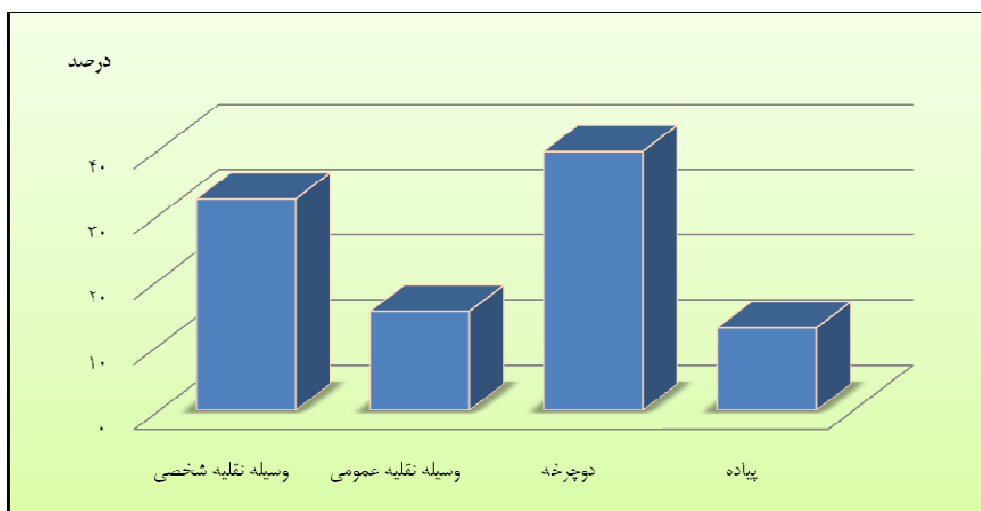
از سفرهای روزانه پاسخگویان بطور میانگین ۲/۱۸ سفر با وسایل نقلیه شخصی، ۱/۰۲ سفر با وسایل نقلیه عمومی و ۰/۸۵ سفر بصورت پیاده انجام می‌گیرد. در این میان دوچرخه با میانگین ۲/۶۷ سفر بیشترین فراوانی را بین وسایل نقلیه مورد استفاده کسب کرد. ۳۹/۷۳ درصد سفرها با این وسیله انجام می‌گیرد و بیشترین فراوانی را بین وسایل نقلیه دارد. پس از آن خودروی شخصی بیشترین فراوانی (۳۲/۴۵ درصد سفرها) را کسب کرد. از لحاظ زمانی نیز شهروندان میاندوآبی دارای دوچرخه روزانه بطور میانگین ۸۱/۸۵ دقیقه در سفر با اتومبیل شخصی و ۷۱/۵۶ دقیقه در سفر با دوچرخه وقت صرف می‌کنند.

^۱ - mode split

جدول (۵): برآورد تعداد وز مان سفرهای روزانه هر نفر به تفکیک وسیله نقلیه و هدف سفر

شرح	وسيله نقلیه شخصی			وسيله نقلیه عمومی			دوچرخه			پایاده		جمع تعداد	سهم تعداد
	سفر/ میانگین دقیقه	سفر/ میانگین زمان	تعداد	سفر/ میانگین دقیقه	سفر/ میانگین زمان	تعداد	سفر/ میانگین دقیقه	سفر/ میانگین زمان	تعداد	سفر/ میانگین دقیقه	سفر/ میانگین زمان		
کاری	۱/۲۳	۲۴/۱۷	۰/۰۹	۱/۷۹	۱/۲۴	۲۰/۱۳	۱/۲۴	۱/۲۴	۶/۸۹	۲/۹۶	۳۹/۲۶		
تحصیلی	۰	۰	۰/۰۱۸	۰/۴۵	۰/۰۷۸	۱/۶۰	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۳۰	۰/۱۲	۱/۵۹		
خرید	۰/۵۲	۲۰/۸۴	۰/۸۹	۰/۶۰	۰/۴۶	۱۸/۵۰	۰/۴۶	۰/۴۶	۸/۰۶	۲/۱۰	۲۷/۸۶		
امور شخصی، تفریح، ورزش	۰/۹۲	۳۶/۸۴	۰/۰۳۴	۷/۷۸	۹۰	۳۱/۳۳	۰/۹۰	۰/۹۰	۴/۴۸	۲/۳۶	۳۱/۲۹		
جمع	۲/۱۸	۸۱/۸۵	۱/۰۲	۱۰/۶۲	۲/۶۷	۷۱/۵۶	۰/۸۵	۰/۸۵	۱۹/۷۳	۶/۷۲	۱۰۰		
سهم	۳۲/۴۵	۴۴/۵۴	۱۵/۱۷	۵/۷۷	۳۹/۷۳	۳۸/۹۴	۱۲/۶۵	۱۲/۶۴					

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷



نمودار (۲): سهم سفر روزانه به تفکیک وسیله

- اثرات دوچرخه در حمل و نقل پایدار

اگرچه در دهه حاضر خودروهای شخصی در سفرهای درون شهری نقش غالبی یافته‌اند لیکن پذیرش اجتماعی استفاده از دوچرخه در سفرهای درون شهری در میاندوآب، فراوانی سفر با این وسیله نقلیه غیرموتوری را آشکار ساخت. این امر در حمل و نقل پایدار شهری اثرات انکارناپذیری دارد که با آزمون‌های همبستگی اسپیرمن و تحلیل مسیر قابل ردیابی است.

آزمون اسپیرمن نشان داد رابطه استفاده از دوچرخه (توسط شهروندان میاندوآبی) و ابعاد پایداری حمل و نقل (اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و تلطیف ترافیک و دسترسی) معنادار (سطح معناداری آزمون کمتر از ۵ درصد) و درجه اطمینان ۹۵ درصد است. بین متغیر مستقل (استفاده از دوچرخه) و متغیر وابسته (نیل به حمل و نقل پایدار) با میزان همبستگی ۰/۶۰۵ در سطح آلفای ۰/۰۱ رابطه مثبت و معناداری وجود دارد و استفاده از دوچرخه با توجه به ویژگی‌های خاص خود می‌تواند موجب حمل و نقل پایدار گردد. (جدول ۶)

جدول (۶): سنجش میزان همبستگی بین استفاده از دوچرخه و شاخص‌های حمل و نقل پایدار

متغیر	همبستگی اسپیرمن	استفاده از دوچرخه
اقتصادی	ارزش همبستگی	۰/۴۸۳**
	سطح معناداری	۰/۰۰۰
زیست محیطی	ارزش همبستگی	۰/۴۲۵**
	سطح معناداری	۰/۰۰۰
اجتماعی	ارزش همبستگی	۰/۷۵۷**
	سطح معناداری	۰/۰۰۰
دسترسی و ترافیک	ارزش همبستگی	۰/۷۰۳**
	سطح معناداری	۰/۰۰۰
کل شاخص حمل و نقل پایدار	ارزش همبستگی	۰/۶۰۵**
	سطح معناداری	۰/۰۰۰

((**) معناداری همبستگی در سطح ۰/۰۱)

واضح شدن رابطه معنادار مثبت بین استفاده از دوچرخه و حمل‌ونقل پایدار، استفاده از آزمون رگرسیون و تحلیل مسیر را میسر کرد. برای اجرای این آزمون ابعاد اقتصادی، اجتماعی، تلطیف ترافیک و دسترسی و زیست محیطی استفاده از دوچرخه به عنوان متغیرهای مستقل و حمل‌ونقل پایدار نیز به عنوان متغیر وابسته وارد مدل شدند. تحلیل واریانس متغیرها نشان داد که، استفاده از دوچرخه در بین شهروندان میاندوآب به میزان ۰/۸۹۶ درصد در نیل به سیستم حمل‌ونقل پایدار تاثیر مثبت دارد. جدول ۷ معناداری ابعاد چهارگانه (اقتصادی، اجتماعی، محیطی و دسترسی و تلطیف ترافیک) در آزمون تحلیل واریانس را نشان می‌دهد. با ۹۵ درصد ضریب اطمینان و سطح معناداری ۰/۰۰۰ (کمتر از آلفای ۰/۰۵) همبستگی مذکور تأیید و قابل تعمیم به کل جامعه است.

جدول (۷): تحلیل واریانس عوامل تاثیر گذار در حمل و نقل پایدار

معناداری	آماره آزمون F	اشتباه معیار	ضریب تعیین تصحیح شده	ضریب تعیین	ضریب همبستگی چندگانه (R)
۰/۰۰۰	۱۶۲/۳۵۸	۰/۱۳۱۱	۰/۷۹۷	۰/۸۰۲	۰/۸۹۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷

نتایج آزمون رگرسیون چند متغیره نشان داد، بعد تلطیف ترافیک و دسترسی با میزان بتای ۰/۵۰۲، بعد زیست محیطی و کالبدی با میزان بتای ۰/۴۷۸ و بعد اقتصادی با میزان بتای ۰/۳۴۰ در سطح معناداری ۰/۰۰۰ (کمتر از ۰/۰۵) تأثیر مثبت در نیل به حمل‌ونقل پایدار شهری دارند. اما بعد اجتماعی با میزان بتای ۰/۲۴۸- با سطح معناداری ۰/۰۰۰ و تأثیر مثبتی در حمل و نقل پایدار شهری نداشته است. (جدول ۸)

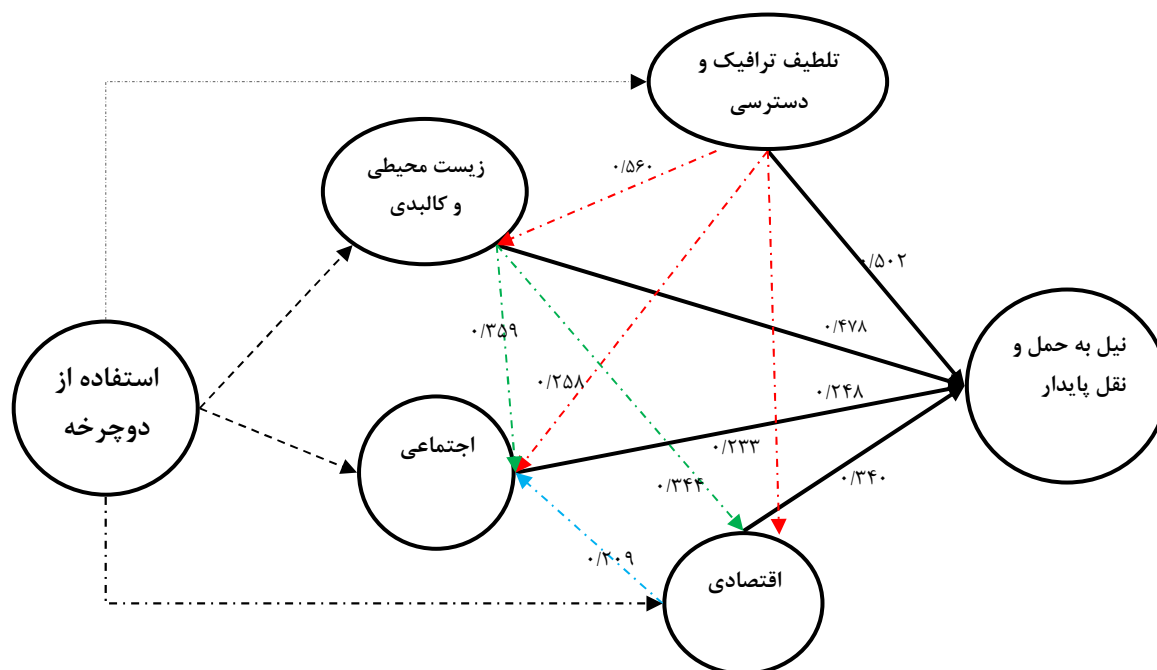
جدول (۸): معادله رگرسیون خطی بین استفاده از دوچرخه و حمل و نقل پایدار شهری

متغیر	ضریب غیر استاندارد		ضریب استاندارد	T	سطح معناداری
	B	خطای استاندارد	$BETA$		
عرض از مبدا	۰/۶۳۷	۰/۱۴۶		۴/۳۶۸	۰/۰۰۰

اقتصادی	۰/۲۱۴	۰/۰۲۶	۰/۳۴۰	۸/۲۰۳	۰/۰۰۰
اجتماعی	-۰/۱۸۰	۰/۰۴۰	-۰/۲۴۸	-۴/۵۱۸	۰/۰۰۰
زیست محیطی	۰/۲۵۳	۰/۰۲۲	۰/۴۷۸	۱۱/۳۰۹	۰/۰۰۰
دسترسی و ترافیک	۰/۴۴۴	۰/۰۵۶	۰/۵۰۲	۷/۹۱۹	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷

اثرات مستقیم و غیرمستقیم استفاده از دوچرخه در سیستم حمل و نقل شهر میاندوآب با استفاده از مدل تحلیل مسیر بصورت شکل ۲ بدست آمد.



شکل (۲): مدل تحلیل مسیر اثرات استفاده از دوچرخه در حمل و نقل پایدار شهر میاندوآب

با اجرای رگرسیون بین متغیر وابسته (نیل به حمل و نقل پایدار) و متغیرهای مستقل (ابعاد اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و دسترسی و تلفیف ترافیک استفاده از دوچرخه) تحلیل مسیر با ضریب بتای کسب شده توسط هر متغیر و بعد میسر شد. هر یک از شاخص‌ها که بیشترین ضریب بتا ($BETA$) را داشته‌اند به عنوان متغیر وابسته و سایر عوامل متغیر مستقل فرض شدند. میزان و نوع تاثیر (مستقیم و غیر مستقیم) هریک از متغیرهای مستقل در متغیر وابسته در شکل ۲ نشان داده شد. این مدل نشان می‌دهد که تاثیر شاخص دسترسی و تلفیف ترافیک در نیل به حمل و نقل پایدار با میزان تاثیر ۰/۵۰۲ بیشتر از سایر ابعاد بوده و تاثیرات ابعاد زیست محیطی - کالبدی و اقتصادی نیز به ترتیب ۰/۴۷۸ و ۰/۳۴۰ است. بعد اجتماعی نیز در حال حاضر و در جامعه مورد بررسی تاثیر مثبتی اعمال نمی‌کند. (جدول ۹)

جدول (۹): سنجش میزان اثرات مستقیم و غیر مستقیم و کلی استفاده از دوچرخه در حمل و نقل پایدار

متغیرها	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کلی	اولویت بندی
دسترسی و ترافیک	۰/۵۰۲	۰/۲۸۴	۰/۷۸۶	۱
زیست محیطی	۰/۴۷۸	-۰/۰۸۹	۰/۳۸۹	۲
اجتماعی	-۰/۲۴۸	-۰/۰۰۶۰	-۰/۲۵۴	۴

اقتصادی	۰/۳۴۰	-	۰/۳۴۰	۳
---------	-------	---	-------	---

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۷

گسترش استفاده از دوچرخه به عنوان وسیله حمل‌ونقل توسط شهروندان می‌تواند اثرات متفاوتی در ایجاد سیستم حمل‌ونقل شهری پایدار داشته باشد. به طوری که شاخص تلطیف ترافیک و سهولت دسترسی با میزان تاثیر کلی ۰/۷۸۶ بیشترین تاثیر را در ایجاد سیستم حمل‌ونقل شهری پایدار در شهر میاندوآب دارد و شاخص زیست محیطی با میزان تاثیر کلی ۰/۳۸۹ در رده دوم اهمیت قرار دارد و شاخص اجتماعی با میزان تاثیر ۰/۲۵۴ کمترین تاثیر را در بین شاخص‌های ۴ گانه تحقیق داشته است.

نتیجه‌گیری

بعد از انقلاب صنعتی تحولات ژرفی در زمینه حمل‌ونقل و جابجایی به وجود آمد. لیکن با افزایش جمعیت و تغییر در مدهای سفر و استفاده بیمارگونه از خودروهای شخصی آثار زیانبار استفاده از وسایل نقلیه موتوری آشکار شد. از جمله پیامدهای استفاده از وسایل نقلیه موتوری می‌توان به آلودگی هوا و انتشار گازهای گلخانه‌ای، آلودگی صوتی و بصری، مصرف انرژی‌های فسیلی، راهبندان‌های ترافیکی، اختصاص زمین‌های با ارزش شهر به خیابان و پارکینگ خودرو، کاهش تحرک و سطح سلامتی جسمانی شهروندان و ... اشاره کرد. شهرها از مکان‌های اولیه در معرض این تهدیدات بوده و پایداری حمل‌ونقل شهری را در مخاطره قرار داشته‌اند. برنامه‌ریزان شهری با آگاهی از چنین پیامدهایی به منظور کاهش استفاده از خودرو از سیاستهایی همچون توسعه زیرساختهای حمل‌ونقل، بهبود ناوگان حمل‌ونقل عمومی و افزایش قیمت سوخت نام می‌برند. لیکن استفاده از گزینه‌های جایگزین از جمله راهکارهای پایداری حمل‌ونقل است. دوچرخه به عنوان وسیله نقلیه غیرموتوری و مبرا از تهدیدات یاد شده در راستای حمل‌ونقل پایدار است. توپوگرافی شهر و پذیرش اجتماعی استفاده از دوچرخه در سفرهای درون‌شهری از پیش‌زمینه‌های بهره‌برداری از این گزینه جایگزین است. تجمع این شرایط در میاندوآب و اسناد مربوط نشان می‌دهد از یک قرن پیش دوچرخه به عنوان وسیله پراهمیتی در جابجایی و حمل‌ونقل این شهر ایفا کرده و براننده «شهر دوچرخه» ایران شده است. از دوچرخه در تمام اهداف سفر (عزیمت به محل کار یا تحصیل، خرید، ورزش و سلامتی، امورات شخصی و بازگشت به منزل) در این شهر استفاده می‌شود. در دهه اخیر افزایش خودروهای شخصی و غلبه آن در سفرهای درون‌شهری مشهود است، با این وجود هنوز هم ۳۹/۷۳ درصد سفرهای درون‌شهری میاندوآب با این وسیله (دوچرخه) انجام می‌گیرد و تمام اقشار این شهر (جوانان، مغازه داران، کارمندان دولتی و بخش خصوصی، محصلان، کارگران ساختمانی و ...) نگرش مثبت به استفاده از آن دارند.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد ویژگیها دوچرخه و شرایط استفاده از آن در میاندوآب می‌تواند در پایداری حمل‌ونقل مفید واقع شود. این وسیله با سهولت تأمین فضا برای نگهداری و سطح اشغال اندک، کاهش آلاینده‌های هوا و صوتی، کاهش پسماندهای جاده‌ای و کاهش ردپای اکولوژیکی با بعد زیست محیطی و کالبدی حمل‌ونقل پایدار همراستاست. از سوی دیگر در این شهر استفاده از زمین‌های ارزشمند برای خیابان عریض و پارکینگ‌های وسیع اتفاق نیفتاده است. در هسته مرکزی تنها ۴ واحد پارکینگ عمومی با مجموع مساحت کمتر از یک هکتار فعالیت

دارند که عموماً برای خودروهای شخصی استفاده می‌شوند. از سوی دیگر ارزانی قیمت دوچرخه و تعمیرات آن نسبت به وسایل نقلیه موتوری، نداشتن هزینه‌های سوخت، بیمه، کارواش در بعد اقتصادی به خانوارهای این شهر یاری می‌رساند. همچنین رکابزنی به عنوان یک ورزش به افزایش سلامت جسمانی و بهبود بهداشت عمومی انجامیده و از سوی دیگر زمینه افزایش تعاملات کاربران و همچنین پویایی حمل‌ونقل شهری را موجب شده و با بعد اجتماعی توسعه پایدار همخوانی دارند. لیکن همچنان تلطیف و روانسازی ترافیک و سهولت دسترسی از مهمترین اثرات استفاده از دوچرخه است. این وسیله با توجه به حجم و ویژگیهای خود در کاهش حجم ترافیک در معابر منجر شده و از اتلاف وقت کاربران جلوگیری می‌کند. بویژه در بافت هسته مرکزی شهر میاندوآب که دارای معابر کم‌عرض و پیچیده است وسیله مهم جابجایی است. بدین صورت این تحقیق مویده نظریه‌های حمل‌ونقل پایدار و تحقیقات رضانیان و همکاران (۱۳۹۳) در مورد پایداری حمل‌ونقل شهر رشت، هادی پور (۱۳۹۳) در مورد رهیافت زیست‌محیطی پهنه‌بندی حمل‌ونقل پایدار شهر اراک است.

با توجه به نتایج این بررسی و جایگاه دوچرخه در پایداری حمل‌ونقل شهری و نیز تمام منافع که به عنوان یکی از وسایل حمل‌ونقل برای جامعه شهری به همراه دارد، نیاز به توسعه هرچه بیشتر مسیرهای دوچرخه سواری و تسهیلات مورد نیاز آن، در برنامه‌ریزی امروز شهر میاندوآب کاملاً محسوس است. بنابراین پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

ایجاد محیط مناسبی برای دوچرخه سواران و سایر وسایل غیرموتوری
استفاده از علائم راهنمایی و تابلوهای هشدارهای دهنده الکترونیکی در تقاطع‌ها و معابر.

منابع

- احمدی، مه‌ری و محرم‌نژاد، ناصر (۱۳۸۵)، بررسی اطلاعات آماری ترافیک تهران براساس شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری، هفتمین کنفرانس مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک ایران، تهران
- استروفسکی، واتسلاو " شهرسازی معاصر (از نخستین سرچشمه‌ها تا منشور آتن) " ترجمه لادن اعتضادی (۱۳۷۲)، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- امان پور، سعید، علیزاده، مهدی، پرویزیان، علیرضا و احمدی هاجر (۱۳۹۵)، مکان‌گزینی مسیرهای دوچرخه سواری کلانشهر اهواز، فصلنامه جغرافیا و مخاطرات محیطی، سال ۵، شماره ۱۹.
- آل ابراهیم، پیمان (۱۳۸۱)، تدوین فرآیند گسترش دوچرخه سواری در شهرها با نگاه خاص به برنامه ریزی کالبدی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علم و صنعت، دانشکده معماری و شهرسازی
- تفضلی، محمدرسروش و سیدمحمد سیدحسینی و مهدی نبی‌زاده (۱۳۹۰)، اولویت‌بندی سیاست‌های عمده‌ی حمل‌ونقل پایدار براساس اثربخشی در هریک از ابعاد سه‌گانه‌ی توسعه پایدار و براساس ترکیب سه بعد، یازدهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی حمل‌ونقل و ترافیک، تهران.
- تقوایی، مسعود و فتحی و عفت (۱۳۹۰)، معیارهای مکان‌گزینی و طراحی مسیرهای دوچرخه سواری (با تأکید بر اصفهان). جامعه‌شناسی کاربردی، سال ۲۲، پیاپی ۴۳، شماره ۳، صص ۱۵۲-۱۳۵.
- تندیس، م. و رضایی، م.ر. (۱۳۹۲)، برنامه‌ریزی راهبردی حمل‌ونقل پایدار شهری در کلانشهرهای ایران (مطالعه موردی: مشهد)، مهندسی حمل‌ونقل، سال ۵، شماره یک، صص ۱-۱۸.

- جهانشاه لو، لعیا، امینی، الهام (۱۳۸۵)، برنامه ریزی شهری و نقش آن در دستیابی به حمل و نقل پایدار شهری، هفتمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران، تهران.

- حبیبیان، میقات، هامونی، پرهام و حق شناس، پریسا (۱۳۹۶)، تعیین بهترین مسیر احداث خط دوچرخه سواری با رویکرد حمل و نقل پایدار مطالعه موردی: منطقه ۱ شهر شیراز، نشریه مهندسی عمران امیر کبیر، دوره ۴۹، شماره ۳، صص ۵۹۳-۶۰۲.

- حیدری اناری، ع. و شجاعی، ا.ع. (۱۳۹۶)، رتبه بندی مدهای مختلف حمل و نقل مسافری درون شهری به کمک روش تاپسیس، پژوهشنامه حمل و نقل، دوره ۱۴، شماره ۳، پیاپی ۵۲، صص ۱۵۹-۱۶۷.

- رمضانیان، محمدرحیم، اسماعیل پور اشکاء. و نبی زاده، ساره (۱۳۹۳)، ارزیابی پایداری سیستم های حمل و نقل شهری (مطالعه موردی: شهر رشت)، فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری. شماره ۸، صص ۱۷-۳۰.

- رهنما، محمد رحیم و عبادی نیا (۱۳۹۳)، تحلیل پایدار حمل و نقل شهر مشهد با استفاده از روش جابجاری بوم شناختی، جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ۱۱، صص ۹۳-۱۰۵.

- زیاری، کرامت الله. (۱۳۸۱)، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، یزد، انتشارات دانشگاه یزد.

- عسکری، محسن و رحیمی، محمود (۱۳۹۶)، بررسی میزان پذیرش اجتماعی استفاده از دوچرخه در سطح کلانشهرها، مطالعه موردی: کلانشهر تهران، جامعه شناسی کاربردی، سال ۲۸، پیاپی (۶۵)، شماره اول، صص ۱۸۵-۲۰۶.

- عسگری طorzنی، عطیه و حبیبیان، میقات (۱۳۹۵)، شناسایی سیاست های موثر بر سیستم اشتراک دوچرخه در شهر تهران. نشریه مهندسی حمل و نقل، سال ۷، شماره ۳.

- قائدرحمتی صفر، خادم الحسینی احمد و قشقایی نژاد راضیه (۱۳۸۹)، بررسی راه کار کاهش حجم ترافیک شهری به وسیله ایجاد مسیرهای ویژه دوچرخه سواری مطالعه موردی: بافت تاریخی شهر شیراز، فصلنامه آمایش محیط، دوره ۳، شماره ۸، صص ۱-۱۹.

- مرکز ملی آمار ایران (۱۳۹۰)، نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهرستان میاندوآب ۱۳۹۰، تهران.

- مرکز ملی آمار ایران (۱۳۹۵)، نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهرستان میاندوآب ۱۳۹۵، تهران.

- موسوی، م.ن. (۱۳۹۱)، شکل پایدار شهر و عدالت اجتماعی، نمونه موردی شهر میاندوآب، پژوهش های جغرافیای انسانی، شماره ۸۰، صص ۱۷۷-۱۹۲.

- مهندسین مشاور گذرراه، (۱۳۸۴)، تسهیلات دوچرخه سواری، مبانی و معیارهای فنی برنامه ریزی، طراحی و بهره برداری، معاونت آموزش سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، ص ۵۴.

- Chin Lin A. & Loftis, K. (2005), "Mixing quantitative and qualitative methods in political science, a primer", paper presented at the annual meeting of the American political science association, available at: www.allacademic.com/metaP4197.

- Design, A.P. (2012), "Los Angeles Bicycle Master Plan", Los Angeles, 2012.

- Fernández-H., A. Jara-Díaz, S. Monzo'n, A. (2014), "Modeling bicycle use intention: the role of perceptions", *Transportation*, Volume 43, Issue 1, pp 1-23.

- Heinen, E. Van Wee, B. Maat, K. (2009) "Commuting by Bicycle: An Overview of the Literature", *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, vol ۳۰. No 1.

pp ۵۹-۹۶.

- Labib, S. M., Mohiuddin, H., & Shakil, S. H. (2013), "Transport Sustainability of Dhaka: A Measure of Ecological Footprint and Means for Sustainable Transportation System", *Journal of Bangladesh Institute of Planners*, pp 137-147.
- Oja, P., Titze, S., Bauman, A., de Geus, Krenn, B. P., Reger-Nash, B., Kohlberger, T. (2011), "Health benefits of cycling: A systematic review", *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, Vol 4, pp 496-509.
- Piatkowski, D. P., Marshall, W. E. (۲۰۱۵), "Not all prospective bicyclists are created equal: The role of attitudes, socio-demographics, and the built environment in bicycle commuting", *Travel Behaviour and Society*, [Vol 2, Issue 3](#), pp 166-173.
- Rogat, J., Dhar, S., Joshi, R., Mahadevia, D. and Carlos, M. J. (2015), "Sustainable Transport: BRT experiences from Mexico and India", *WIREs Energy and Environment*, Vol 4, Issue 6, pp ۵۴۶- ۵۷۴.
- Roman, M., Monika, R. (۲۰۱۴), "Bicycle Transport as an Opportunity to Develop Urban Tourism Warsaw Example", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol 151, pp ۲۹۵ – ۳۰۱.
- Stehlin, J. (2013), "Regulating Inclusion: Spatial Form, Social Process, and the Normalization of Cycling Practice in the USA", *Journal of Mobilities*, Vol 9, No 1, pp ۲۱- ۴۱.
- Sustainable Transportation, government of Canada, Canada, (۲۰۱۳), <http://www.ec.gc.ca/air/default.asp?lang=En&n=1036DBDC-1, 7/2/2013>.
- Tashakkori, A. and Teddlie, C. (2010), "Handbook of mixed methods in social & behavioral research", Thousand Oaks, Sage publications
- Tiwari, G. (1999), "Towards a sustainable urban transport system: Planning for non – motorized vehicles in cities", *Transport and Communications Bulletin for Asia and the Pacific*, 68, pp 49-66.
- Transport Canada. (2011) *Active Transportation in Canada, a resource and planning guide*, Environmental Initiatives Group, available at: www.tc.gc.ca/media/documents/programs/atg_e.pdf
- Willis, D. Manaugh, K. El-Geneidy, A. (2013). "Cycling Under Influence: Summarizing the influence of attitudes, habits, social environments and perceptions on cycling for transportation", ۹۲nd Transportation Research Board Annual Meeting, Washington D.C., USA.
- Zhou, J. (2012), "Sustainable transportation in the US: A review of proposals, policies, and programs since 2000", *Frontiers of Architectural Research*, Vol 1, No 2, pp ۱۵۰-۱۶۵.