



ارائه مدل ارزیابی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل شهری تهران

تیمور مرجانی

استادیار گروه مدیریت، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی، جهاد دانشگاهی، تهران، ایران

محمد رضا پور عابدی

استادیار گروه مدیریت، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی، جهاد دانشگاهی، تهران، ایران

لیلا سعیدی

استادیار گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب، تهران، ایران

علیرضا مینو*

دکتری مدیریت دولتی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات اجتماعی، جهاد دانشگاهی، تهران، ایران

دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۰۱ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۲۵

چکیده: با توجه به معضلات فعلی شهر تهران در حوزه حمل و نقل، در این پژوهش سعی شده است نسبت به تدوین مدل ارزیابی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل شهری تهران اقدام گردد. این تحقیق، به روش آمیخته انجام شده و در فاز کیفی با استفاده از اصول نظریه داده بنیاد نسبت به شناسایی مؤلفه های مهم در ارزیابی تکنولوژی و تدوین مدل پارادایمی اقدام شد و در فاز کمی نیز با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی، مدل تدوین شده، مورد آزمون قرار گرفت. نتایج تحقیق حاکی از آن بودند که مقوله محوری در ارزیابی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل شهری تهران، کارکردهای مرتبط با استفاده از تکنولوژی های حمل و نقل شهری می باشد که به واسطه رشد جمعیت و به تبع آن تقاضای روزافزون سفرهای شهری، گسترش حاشیه نشینی و مهاجرت های آونگی در اطراف تهران و محدود بودن منابع طبیعی، اکولوژیکی و انرژی ایجاد می شود. راهبردهایی مانند: برنامه ریزی استراتژیک و آینده نگر در حوزه حمل و نقل شهری تهران، ظرفیت سنجی حمل و نقل متناسب با میزان تقاضای سفرهای شهری، ارزیابی انطباق با الزامات، قوانین و مقررات ملی و جهانی، ارزیابی توجیه اقتصادی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل و امکان ایجاد سرمایه گذاری لازم با رویکرد اقتصاد مقاومتی، ارزیابی ملاحظات عملکردی کیفی و فنی تکنولوژی در حوزه حمل و نقل شهری، ارزیابی و پایش اثرات زیست محیطی و آنالیز چرخه حیات تکنولوژی های حمل و نقل، استفاده از انرژی های پاک و کم کربن در تجهیزات حمل و نقل و ... ارائه شدند. راهبردهای بیان شده تحت تأثیر ارزش ها و فرهنگ جامعه، سطح آگاهی ها و درک عمومی جامعه از مخاطرات ناشی از تکنولوژی های ناپایدار در حوزه حمل و نقل، فرهنگ شهرهای نشینی و رعایت قوانین و مقررات در حوزه حمل و نقل توسط مردم و ویژگی های تهران از منظر اقليمی، جمعیتی، جغرافیایی، سیاسی، امکاناتی، زیر ساختی و مهندسی و ... هستند. انتظار می رود اجرای راهبردهای بیان شده بتواند منجر به خدادادها و پیامدهایی از قبیل: ارتقای جایگاه ایران در رتبه بندی های بین المللی، ارتقای سلامت جسمی، روانی، نشاط و رفاه جامعه و بهره وری نیروی کار، استفاده بهینه از امکانات و زیر ساخت های شهری و تجهیزات حمل و نقل، ارتقای سطح دانش و نگرش عمومی در زمینه استفاده از تکنولوژی های پایدار در حمل و نقل، رشد اقتصادی پایدار، کارآفرینی و اشتغال، کارآمدی و عملکرد مثبت در حوزه حمل و نقل شهری و محیط زیست شهری سالم و بهره ور گردد.

واژگان کلیدی: تکنولوژی، پایداری، حمل و نقل شهری، ارزیابی تکنولوژی، محیط زیست، شهر تهران

طبقه بندی JEL: N55, L24, L91, F18

بهره گرفت. همچنین یکی از منابع مهم در این زمینه اسناد بالادستی در کشور است. یکی از این اسناد، سیاست‌های کلی نظام در بخش رشد و توسعه فناوری است. از این رو با بهره‌گیری از مطالب بیان شده، می‌توان یک الگوی بومی بهمنظور ارزیابی تکنولوژی پایدار تدوین کرد. در دهه‌های اخیر افزایش جمعیت شهری و توسعه شهرنشینی از یک سو و عدم تكافوی حمل و نقل همگانی در مقابل تقاضای روزافزون سفرهای شهری از سوی دیگر، منجر به افزایش استفاده خودروی شخصی در کلان‌شهرها و به ویژه پایتخت شده است. شهر تهران با جمعیت حدود ۹ میلیون نفر، بزرگ‌ترین کلان‌شهر خاورمیانه است که با مشکلات متعددی در سیستم حمل و نقل خود مواجه است. در ۱۰ سال اخیر با افزایش مالکیت خودرو و افزایش رفاه نسبی، نرخ سفر، رو به افزایش است؛ به طوری که نزدیک به ۱۸ میلیون سفر سواره طی روز در شبکه معابر شهر تهران جریان دارد. این تعداد سفر منشأ بسیاری از مشکلات دیگر شهر تهران است؛ به طوری که روزانه قریب به ۱۰/۸ میلیون لیتر بنزین توسط خودروها مصرف می‌شود که این امر باعث افزایش آلودگی محیط‌زیست و در نتیجه، کاهش ضریب ایمنی و سلامت شهروندان می‌شود (ثنایی و همکاران، ۱۳۹۴). با توجه به اهمیت کلان‌شهر تهران و از طرفی مشکلات آلودگی و ترافیک که دو عرضه عمدۀ در این کلان‌شهر می‌باشد و از طرفی دیگر با توجه به تکنولوژی محور بودن صنعت حمل و نقل، در این پژوهش سعی شده است که الگوی تکنولوژی پایدار برای این صنعت در شهر تهران تدوین گردد. یکی از جنبه‌های کاربردی این تحقیق، انتخاب تکنولوژی‌های مناسب در صنعت حمل و نقل شهری تهران است. در حال حاضر با توجه به قرار گرفتن در دوران پسابرجام و سرمایه‌گذاری‌های خارجی در کشور، به ویژه در حوزه حمل و نقل شهری، تولید و انتخاب تکنولوژی‌هایی که بتوانند از مشکلاتی که به واسطه استفاده از

۱- مقدمه

امروزه مدیریت اثربخش تکنولوژی، نیازمند نگاهی ژرف و همه‌جانبه به تکنولوژی و پیامدهای توسعه و به کارگیری آن است اما مسأله این است که هنوز مدیریت تکنولوژی به عنوان تخصصی تمایز و حیاتی، جای خود را در کشور باز نکرده است. ارزیابی و پیش‌بینی تکنولوژی که جزء لاینفک مدیریت تکنولوژی است، قبل از هر چیز، ابزاری برای روش‌نگری درباره پیامدهای توسعه و به کارگیری تکنولوژی در سطح کشور می‌باشد. در برنامه‌ریزی برای توسعه تکنولوژی، معمولاً کمتر به موضوعات پایداری تکنولوژی پرداخته می‌شود (ملکی فر و بوشهری، ۱۳۹۲). علی‌رغم محدودیت ظرفیت و کارایی اکولوژیکی در جهان، نگاه‌های توسعه‌ای معطوف به موضوعات پایداری شده است. هدف توسعه پایدار، برآورده نمودن نیازهای حال، بدون به مخاطره انداختن توانایی نسل‌های آینده برای برآورده نمودن نیازهای خودشان می‌باشد (Zahedi، ۱۳۹۱). در این میان موضوعات تکنولوژیکی از لحاظ تأثیرگذاری بر زندگی آیندگان، از مقولات مهم به شمار می‌آید و موضوع پایداری تکنولوژی به شدت کانون توجه قرار گرفته است. نکته حائز اهمیت در مبحث تکنولوژی پایدار، وجود روشهای جهت ارزیابی و انطباق آن با اصول پایداری است. علی‌رغم مطالعات انجام شده، بیشتر مدل‌های ارزیابی تکنولوژی معطوف به جنبه‌های فنی، اقتصاد و سودآوری یا بخش‌های مختصراً از سایر ابعاد می‌باشند و مدلی که بتواند به صورت جامع از تمامی جوانب به ویژه جنبه‌های پایداری تکنولوژی را ارزیابی کند، وجود ندارد. از این رو با توجه به وجود تکنولوژی‌های مختلف در کشور و از طرفی نیاز کشور به تولید یا انتقال تکنولوژی‌های نوین، ضروری است ابتدا تکنولوژی از جنبه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته و در صورت انطباق آن با شاخص‌های پایداری، تولید، استفاده، اشاعه یا انتقال صورت پذیرد. بدین منظور لازم است از اصول و شاخص‌های توسعه پایدار در این زمینه به نحو مطلوبی

اقتصاد، از مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی تکنولوژی پایدار هستند.

بائر و براون^۴) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی کمی تکنولوژی مناسب»، ضمن اشاره به تعریف ارزیابی تکنولوژی و ضرورت استفاده از تصمیم‌گیری چندمعیاره، عوامل زیر را به عنوان شاخص‌های ارزیابی تکنولوژی بیان کردند که عبارتند از: استفاده کارآمد از منابع، ایجاد شغل، در دسترس بودن مواد خام، سادگی، سهولت در استفاده، منابع تجدیدپذیر، انطباق‌پذیری مناسب و استقلال. آنها برای هر شاخص، پنج سطح از خیلی پایین تا خیلی بالا تعریف کردند و براساس اصول تصمیم‌گیری چندمعیاره به ارزیابی تکنولوژی‌ها پرداختند.

ب) پژوهش‌های داخلی

ملک‌زاده (۱۳۸۴) در مقاله‌ای با عنوان «ارزیابی فناوری، ضرورت‌ها و الزامات» بیان می‌کند که ارزیابی فناوری، فرایندی علمی، کنشی و ارتباطی است که با هدف کمک به درک دیدگاه‌های اجتماعی و سیاسی با دانش و فناوری، مطرح می‌شود و جوانب اجتماعی و اثرات ناشی از یک فناوری را بررسی می‌کند. به زعم وی چهار رویکرد در ارزیابی فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرد که عبارتند از: ارزیابی فناوری آگاهی‌دهنده، ارزیابی فناوری راهبردی، ارزیابی فناوری سازنده و ترسیم آینده.

طالقانی (۱۳۸۴) در مقاله‌ای با عنوان «نقش مدیریت فناوری در توسعه پایدار» بیان می‌کند که فناوری نه تنها موجب تغییر می‌شود، بلکه پاسخی به تغییر به سمت توسعه پایدار در جامعه است. وی در مقاله خود، ویژگی‌های فناوری مناسب را تشریح می‌کند که عبارتند از: انطباق با نیازهای اصلی مردم، امکان ایجاد شغل، جذب نیروی کار، ارزان بودن تکنولوژی، ایجاد زمینه برای فعالیت‌های کوچک تولیدی و فراهم نمودن امکان استفاده حداکثری از مواد اولیه موجود.

تکنولوژی نامناسب در حمل و نقل ایجاد شده‌اند بگاهند، ضرورت دارد.

۲- پیشینه تحقیق

(الف) پژوهش‌های خارجی

اتحادیه اروپا^۱ (۲۰۰۷) در گزارشی از ارزیابی پایداری تکنولوژی‌ها به عواملی مانند: توجه به چرخه عمر محصول (قابلیت بازیافت)، ارزیابی یا تحلیل اثرات، هزینه‌های مالکیت، جنبه‌های اجتماعی، جنبه‌های سیاستی، تأثیرات ایمنی بهداشت و محیط‌زیست و ارزیابی اقتصادی، به عنوان موضوعات مهم تأکید کرده است.

برنت آ و همکارانش (۲۰۱۱) در مقاله‌ای، مبحث ترازنامه تکنولوژی پایدار و چارچوب ارزیابی تکنولوژی با رویکرد پایداری و نظاممند را مطرح کردند. آنها نتیجه گرفتند که تکنولوژی، قابل دیدن نیست و اغلب در دانش افراد یا سرمایه‌های فیزیکی متبلور شده است؛ از این رو بسیار دشوار است که بتوان حیطه و محتوای آن را مشخص کرد. آنها دسته‌بندی روش‌ها و ابزارهای ارزیابی تکنولوژی را شامل: تجزیه و تحلیل اقتصادی، روش‌های تصمیم‌گیری، مهندسی یا تجزیه و تحلیل سیستم‌ها، پیش‌بینی تکنولوژی، پایش اطلاعات، ارزیابی عملکرد فنی، ارزیابی ریسک، تحلیل بازار و تجزیه و تحلیل تأثیر عوامل خارجی می‌دانند. نکته مهم در این مطالعه این است که حوزه‌های توسعه پایدار (سیاسی، اجتماعی، زیستمحیطی و فرهنگی) نیز در نظر گرفته شده‌اند.

اشبی و فرر بالاس^۲ (۲۰۱۳) در مقاله‌ای با عنوان «تکنولوژی پایدار چیست؟»، به تشریح ابعاد تکنولوژی پایدار پرداختند. به نظر آنها در توسعه پایدار، سه سرمایه جهان، مردم و موفقیت، نقش دارند. به زعم آنها، شش شاخص مواد و ساخت، طراحی، محیط‌زیست، قوانین و مقررات، جامعه و

1- European Commission

2- Bent

3- Ashby and Ferrer-Balas

روش ماتریس کمّی برنامه‌ریزی راهبردی (MPSQ)، اولویت‌بندی شدند. یافته‌های تحقیق نشان دادند که راهبرد نهایی توسعه حمل و نقل پایدار شهری کلان شهر مشهد، راهبردی تهاجمی بر پایه تقویت نقاط قوت و استفاده از فرصت‌های موجود است.

۳- مبانی نظری

واژه تکنولوژی، از اوایل سال ۱۷۰۰ میلادی، ابداع شد و در مدت پنجاه سال همه‌گیر گردید. تکنولوژی، ریشه یونانی دارد و از دو کلمه Techne و Logie تشکیل شده است. Techne؛ به معنی هنر، مهارت و آن چیزی است که آفریده انسان باشد و در مقابل Arche؛ یعنی آفریده خداوند قرار دارد. Logie یا Logos در یونان قدیم به معنی علم، دانش و خرد به کار می‌رفته است. تعاریف تکنولوژی تا حد زیادی به سلیقه و نگرش پیشنهاددهندگان آنها بستگی دارد. آنچه در بیشتر تعاریف مشترک می‌باشد این است که تکنولوژی، به کارگیری دانش و تجربه جهت تولید محصولات و خدمات در راستای نیازهای توسعه‌ای انسان‌ها و جامعه می‌باشد (محمدزاده، ۱۳۸۹).

اصطلاح توسعه پایدار به صورت وسیع و بعد از گزارش برانتلندر با عنوان «آینده مشترک ما» و اجلاس ریو در سال ۱۹۹۲ مطرح شد. از آن زمان تاکنون افراد در بحث و جدال هستند که توسعه پایدار در عمل چه معنایی دارد و چگونه می‌توان به آن دست یافت. یک جامعه در صورتی پایدار است که در آن هم شرایط انسانی و هم وضعیت اکوسيستم، رضایت‌بخش یا در حال بهبود باشد. به عبارت دیگر، اگر هر یک از این دو وضعیت رضایت‌بخش نباشد یا در حال بدتر شدن باشد، جامعه پایدار نیست (Zahedi، ۱۳۹۱).

توسعه پایدار، فرایندی است که طی آن مردم یک کشور نیازهای خود را برآورده می‌کنند و سطح زندگی خود را ارتقا می‌بخشند، بدون آنکه از

استادی جعفری و رصافی (۱۳۹۲) در پژوهشی با استفاده از مدل‌های سیستم پویایی، وضعیت حمل و نقل شهر مشهد را مدل‌سازی کردند. ۲۰ سناریو در پنج گروه سیاستی جهت ارزیابی توسعه پایدار حمل و نقل شهری برای افق بیست‌ساله در نظر گرفته شده و بر مبنای نتایج آن، سیاست‌های موردنظر در سال طرح، اولویت‌دهی شده است. در این ارزیابی مشخص شد سیاست‌های هم‌پیمایی، کاهش خودروهای فرسوده و افزایش کیفیت وسایل نقلیه همگانی، بیشترین تأثیر را بر شاخص‌های پایداری گذاشت و توانسته معضلات ناشی از حمل و نقل را طی بیست سال آینده کمینه کند.

تقوایی و سجادی (۱۳۹۵) در مقاله‌ای، مهم‌ترین عوامل و شاخص‌های مؤثر بر حمل و نقل شهری در شهر اصفهان را با استفاده از تجربیات حمل و نقل شهرهای پیشرو در این زمینه، تعیین کردند. روش تحقیق از نظر هدف، کاربردی- توسعه‌ای و از نظر روش، تحلیلی- محتوایی است. برای تجزیه و تحلیل تکیک‌های کمی و کیفی، از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است و ابزار گردآوری اطلاعات، ترکیبی از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی در رابطه با شاخص‌های حمل و نقل پایدار است. نتایج نشان دادند که وضعیت حمل و نقل پایدار شهر اصفهان روند نزولی داشته است. راهبرد مناسب در شهر اصفهان اجرای همزمان سیاست‌های حمل و نقل پایدار است.

تندیسه و رضایی (۱۳۹۲) در مقاله‌ای به برنامه‌ریزی راهبردی حمل و نقل پایدار شهری در شهر مشهد مقدس پرداختند. این مقاله از لحاظ هدف، کاربردی و از حیث روش، توصیفی- تحلیلی است. شیوه جمع‌آوری داده‌ها به صورت کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی به روش پیمایشی (مصاحبه و پرسشنامه) صورت گرفته‌اند. ابتدا نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدهای توسعه حمل و نقل پایدار شهری، تعیین و با استفاده از مدل SWOT، تجزیه و تحلیل شدند و راهبردهای مناسب ارائه گردید. در پایان، راهبردهای ارائه شده با استفاده از

موضوعات غیرقانونی شوند و مشکلات را تشديد کنند (Mulder et al., 2015).

در اوخر دهه ۶۰، اصطلاح و مفهوم ارزیابی تکنولوژی در پی توجه به اثرات منفی آن پدیدار گشت. تا آن تاریخ تصور بر این بود که تکنولوژی، صرفاً عامل پیشرفت جامعه است و دارای منافع زیادی است. اصطلاح ارزیابی تکنولوژی را عموماً به فیلیپ یاگار¹ مشاور کمیته علوم فضایی مجلس آمریکا نسبت می‌دهند. بدین ترتیب وقتی تشخیص داده شد که تکنولوژی علاوه بر جنبه‌های مثبت، نتایج منفی نیز به همراه دارد، نهضت ارزیابی تکنولوژی در سراسر جهان شکل گرفت (با قری نژاد و ملاحی، ۱۳۸۹). اسمیت و لیجن² به سه عامل مهم در این باره اشاره کردند:

- نگرانی درباره پیامدهای تکنولوژی‌های جدید
- نیاز به ارزیابی پروژه‌های تکنولوژیکی دولتی قبل از شروع
- نیاز به مشارکت بیشتر طرفهای ذی‌نفع و افراد جامعه (قاضی‌نوری، ۱۳۸۳).

۴- روش تحقیق

محیط اجرای تحقیق حاضر، شهر تهران و صنعت حمل و نقل شهری مرتبط با آن می‌باشد. به منظور معرفی شهر تهران، از جدول ۱ که بر اساس مشخصه‌های جمعیت‌شناختی و حمل و نقل در سطح تهران می‌باشد، استفاده شده است. جدول ۱ بر اساس آخرین آمار و اطلاعات حمل و نقل شهر تهران که توسط معاونت و سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران تهیه شده، استخراج گردیده است.

منابعی که به نسل‌های آینده تعلق دارد، مصرف کنند و سرمایه‌های آتی را برای تأمین خواسته‌ای آنی هدر دهند. بنابراین، توسعه را زمانی پایدار می‌خوانیم که مخرب نباشد و امکان حفظ منابع (اعم از آب، خاک، هوا، منابع زنگیکی، جانوری و) را برای آیندگان فراهم آورد.

تکنولوژی پایدار، یک ایده می‌باشد که ممکن است به سطح جدیدی از پیشرفت واقعی در سراسر جهان منجر شود. معمولاً خصیصه‌هایی که یک تکنولوژی را پایدار می‌سازد عبارتند از: کارایی انرژی، کاهش آلودگی، قابلیت بازیافت و سهولت در نگهداری و تعمیرات. خصیصه‌های تکنولوژی پایدار عبارتند از:

- تکنولوژی پایدار هر نوع منابع جبران‌ناشدنی را از بین نمی‌برد.

- تکنولوژی پایدار، دارای دوام کافی است که هر منبع انرژی تجدیدپذیری که مورد نیاز باشد را در طول عمر خود استفاده نماید.

- تکنولوژی پایدار، روند کاهش منابع مورد نیاز را ایجاد می‌کند؛ به طوری که با افزایش جمعیت و رشد اقتصادی، مصرف کلی منابع، ثابت می‌ماند یا کاهش می‌باید.

- تکنولوژی پایدار از منظر اقتصادی دارای دوام است و منجر به ایجاد ارزش در بلندمدت می‌شود.

- تکنولوژی پایدار و آموزش‌های مورد نیاز برای اجرا و نگهداری آن در خلق ارزش، سهیم هستند (Gernand, 2009).

اما در این میان دو تضاد نیز در این حوزه وجود دارد که معضل اصلی در حوزه تکنولوژی پایدار است:

- تکنولوژی‌های با کارایی بیشتر ممکن است از منابع بیشتری استفاده نمایند و به جای ذخیره منابع، به تخلیه آن‌ها کمک کنند.

- تکنولوژی‌های توصیه شده (پایدار) ممکن است با آسیب‌رسانی کمتر، منجر به انتقال تولید به

1- Philip Yagar
2- Smith and leijten

جدول ۱- اطلاعات کلی شهر تهران

واحد	مقدار	شرح
میلیون نفر	۸/۹	جمعیت
کیلومترمربع	۷۵۱	مساحت
منطقه	۲۲	تعداد منطقه
نفر در هکتار	۱۱۹	تراکم جمعیت
درصد	۳۳/۷	جمعیت شاغل
درصد	۴۲۳	جمعیت در حال تحصیل
میلیون لیتر	۱۰/۹	صرف روزانه بنزین
میلیون لیتر	۲/۳	صرف روزانه گازوئیل ویژه حمل و نقل

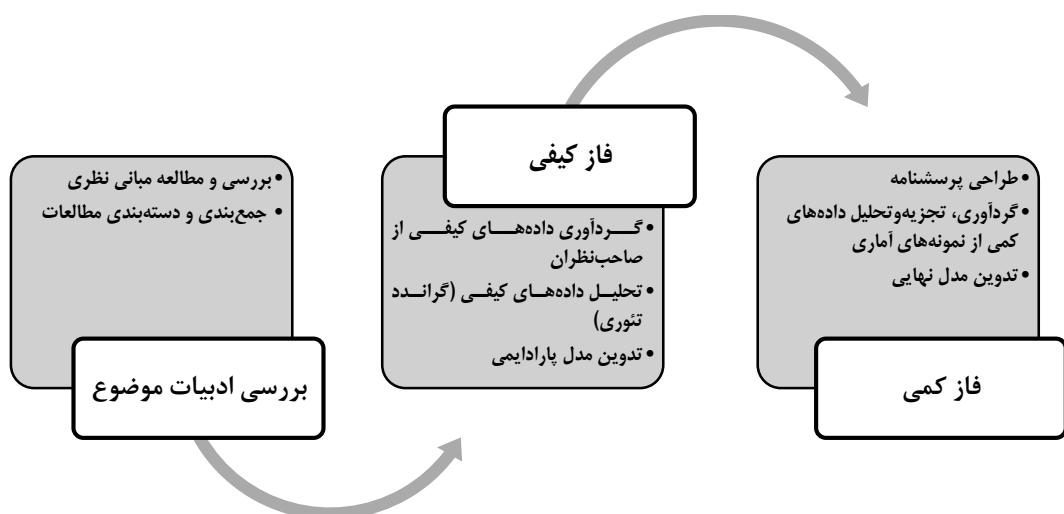
منبع: (معاونت و سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، ۱۳۹۴)

لایه‌لایه است، استفاده گردد. روش‌شناسی تحقیق حاضر و فازهای اجرایی آن مطابق با جدول ۲ و شکل ۱ می‌باشد.

به منظور تبیین صحیح روش تحقیق سعی شده است از مدل پیاز پژوهش که توسط ساندرز^۱ ایجاد شده است و براساس نام آن دارای ماهیتی

جدول ۲- خلاصه روش‌شناسی تحقیق بر اساس مدل پیاز پژوهش

اثبات‌گرایی (فاز کمی) و فرالاثبات‌گرایی (فاز کیفی)	مبنا فلسفی پژوهش
کاربردی	جهت‌گیری اصلی پژوهش
استقرایی	رویکرد پژوهش
ترکیبی (اکتشافی، توسعه ابزار جمع‌آوری داده‌ها)	نوع پژوهش
کتابخانه‌ای و میدانی	محیط (صبغه) پژوهش
<ul style="list-style-type: none"> • بخش کیفی: تئوری داده‌بنیاد (گراند تئوری) • بخش کمی: پیمایشی 	استراتژی پژوهش
پیش‌بینی و تبیین یک مفهوم	هدف اصلی پژوهش
<ul style="list-style-type: none"> • بخش کیفی: مصاحبه و مطالعه ادبیات و استناد • بخش کمی: پرسشنامه 	شیوه‌های گردآوری اطلاعات



شکل ۱- مراحل مختلف پژوهش در فازهای مختلف اجرا

مدنظر، در حوزه شاخص‌های ارزیابی تکنولوژی پایدار به اشیاع برسند. مطابق با اصول گراندد تئوری، پس از اجرای اولین مصاحبه، نسبت به جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آنها اقدام و تا حصول اشباع نظری فرایند مذکور ادامه یافت.

- نمونه آماری بخش کمی: برای انجام معادلات ساختاری، از نرم‌افزار PLS استفاده شده است؛ لذا بر حسب یکی از قواعد شناخته شده برای تعیین حجم نمونه لازم در روش PLS که توسط بارکلای¹ و همکارانش در سال ۱۹۹۵ ارائه شده است، حداقل حجم نمونه لازم برای استفاده از روش PLS، برابر است با بزرگ‌ترین مقدار حاصل از دو قاعدة زیر:

۱۰ - ضرب در تعداد شاخص‌های مدل اندازه‌گیری که دارای بیشترین شاخص در میان مدل‌های اندازه‌گیری مدل اصلی پژوهش است.

۱۰ - ضرب در بیشترین روابط موجود در بخش ساختاری مدل اصلی پژوهش که به یک متغیر مربوط می‌شوند.

از این رو با توجه به موارد بیان شده و بر حسب مدل کیفی تحقیق که به وسیله گراندد تئوری به دست آمد، بیشترین روابط موجود در بخش ساختار اصلی مدل، برابر با عدد ۱۴ می‌باشد (مفهومهای مربوط به راهبرد کنش) که حاصل ضرب این عدد در عدد ۱۰ برابر با ۱۴۰ خواهد بود؛ لذا تعداد نمونه جهت انجام بخش کمی، برابر با ۱۴۰ نمونه تعیین گردید. همچنین از نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس، استفاده شده است.

پس از تدوین اولیه سؤالات پرسشنامه، به منظور بررسی روایی محتوایی و صوری، اقدام به انتخاب ۱۰ خبره از افرادی که در بخش کیفی با آنها مصاحبه شده بود، گردید و بر اساس نظر آنها شاخص CVI جهت مشخص نمودن میزان روایی

برای جمع‌آوری اطلاعات در بخش کیفی، از مطالعه ادبیات موضوع و مصاحبه‌های عمیق (پیاده کردن مصاحبه‌ها، بررسی مستندات و یادداشت‌های محقق بر حسب گراندد تئوری) و در بخش کمی، از پرسشنامه محقق ساخته بر اساس نظرات خبرگان و مطالعات اسنادی جمع‌آوری شده استفاده گردید. جامعه آماری تحقیق حاضر شامل دو بخش به شرح زیر می‌باشد:

- جامعه آماری بخش کیفی: در این بخش جامعه آماری، شامل خبرگان حرفه‌ای و علمی در حوزه تکنولوژی‌های حمل و نقل شهری، مدیران حوزه خودروسازی و حمل و نقل در تهران، مدیران و کارشناسان اجرایی سازمان محیط‌زیست تهران و شهرداری تهران و زیرمجموعه‌های آن می‌باشد.

- جامعه آماری بخش کمی: در این بخش جامعه آماری، شامل کارشناسان حوزه‌های مدیریت شهری از حوزه‌های محیط‌زیست، توسعه پایدار، شهرداری تهران و کارشناسان حوزه تکنولوژی صنایع خودروسازی می‌باشد. متناسب با جامعه آماری، نمونه آماری نیز شامل دو

بخش به شرح زیر می‌باشد:

- نمونه آماری بخش کیفی: با توجه به ماهیت و روش تحقیق (استفاده از گراندد تئوری)، چنانچه مطالعه روی نوع خاصی از جمعیت مورد آزمون یا زمان‌های خاصی صورت بگیرد از نمونه‌گیری هدفمند استفاده می‌کنیم؛ لذا از آنجایی که در بخش کیفی، از خبرگان حرفه‌ای حوزه تکنولوژی انتخاب می‌شوند و با آن‌ها بر اساس روش نظریه‌پردازی داده‌بندیاد مصاحبه می‌شود، روش نمونه‌گیری، نظری است و با بهره‌گیری از خبرگان (جامعه آماری بیان شده) در حوزه تکنولوژی‌های حمل و نقل شهری، اطلاعات جمع‌آوری می‌گردد. البته این تعداد نمونه مادامی که داده‌های جدیدی در ارتباط با موضوع احصاء گردد ادامه می‌یابد تا شاخص‌ها و معیارهای

رویه‌های کدگذاری و نمونه‌گیری نظری، تجزیه و تحلیل می‌شوند و تئوری با کمک رویه‌های تفسیری حاصل می‌شود. در این تحقیق، پس از انجام مصاحبه‌ها و بررسی یادداشت‌های محقق و سایر منابع، اطلاعات جمع‌آوری شده در نرم‌افزار تحلیل کیفی MAXQDA نسخه ۱۰ وارد شدند و مدل پارادایمی با توجه به کدگذاری محوری، تبیین گردید. مدل پارادایمی، شامل مؤلفه‌های زیر است:

- شرایط علی^۲: منظور از شرایط علی، حوادث، رویدادها و اتفاقاتی هستند که منجر به رخداد یا توسعه یک پدیده می‌شوند.
- پدیده^۳: به معنای ایده، حادثه، رویداد و واقعه اصلی است که مجموعه‌ای از کنش‌ها یا واکنش‌ها برای اداره کردن آن، هدایت می‌شوند.
- زمینه: مجموعه ویژگی‌های خاص مربوط به پدیده است؛ یعنی مکان حوادث یا وقایع مربوط به یک پدیده در طول یک محدوده که دارای بعد است. زمینه بیانگر مجموعه شرایط خاصی است که درون آن راهبردهای کنش/واکنش انجام می‌شود.
- شرایط مداخله‌گر^۴: شرایط ساختاری مربوط به راهبردهای عمل/تعامل است که به یک پدیده ربط دارد. آنها تسهیل گر یا محدود کننده راهبردهایی هستند که درون یک زمینه خاص قرار دارند.
- راهبردهای عمل/عامل^۵ را کنش‌گران برای مدیریت، اداره، انتقال یا پاسخ به پدیده تحت مجموعه خاصی از شرایط مشاهده شده به کار می‌گیرند.
- پیامدها^۶: بر้อนدادها یا نتایج کنش و واکنش هستند (خاکی، ۱۳۹۲).

در ادامه، قالب کلی مدل پارادایمی در شکل ۲ ارائه شده است.

محتوایی، محاسبه شد. همچنین ضریب تأثیر نیز جهت تعیین میزان روایی صوری محاسبه شد. براساس نتایج به دست آمده، نسبت به اصلاح عبارات پرسشنامه اقدام گردید. نتایج، حاکی از روایی محتوایی و صوری قابل قبول پرسشنامه تدوین شده هستند. به منظور تعیین پایایی ابزار نسبت به انتخاب تصادفی، ۳۰ نفر از جامعه آماری، اقدام و پس از تکمیل پرسشنامه (پیش‌آزمون) توسط آنها ضریب آلفای کرونباخ محاسبه گردید که عدد آن معادل ۰/۹۱ بوده که نشان از بالا بودن میزان پایایی ابزار دارد.

پس از نهایی کردن ابزار تحقیق و تدوین نهایی پرسشنامه، پرسشنامه برای نمونه‌های اخذ شده از جامعه آماری ارسال شد. با توجه به اینکه مطابق با محاسبه صورت گرفته، ۱۴۰ نمونه مورد نیاز بود، با پیش‌بینی ۲۰ درصد به عنوان ضریب بالاسری (پیش‌بینی عدم تکمیل و عدم توزیع پرسشنامه‌ها)، ۱۷۰ پرسشنامه بین نمونه‌ها توزیع گردید. شایان ذکر است از نمونه‌های در دسترس از جامعه در این خصوص استفاده شد. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، ۱۵۵ پرسشنامه تکمیل شده بود که مبنای محاسبات آماری قرار گرفت. اطلاعات خام پس از ورود به نرم‌افزار EXCEL، در داخل نرم‌افزار SmartPLS3 بارگذاری شده و فرایند تحلیل آماری آغاز گردید.

در این پژوهش، در فازهای کیفی و کمّی، از روش‌های متفاوتی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است که در ادامه به آنها اشاره می‌گردد. در بخش کیفی، استراتژی گراند تئوری به کار گرفته شد و در بخش کمّی با تکیه بر استراتژی پیمایش از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده گردید.

در روش نظریه‌پردازی داده‌بنیاد (نظریه زمینه‌ای)، داده‌های گردآوری شده به وسیله

2- Causal Conditions

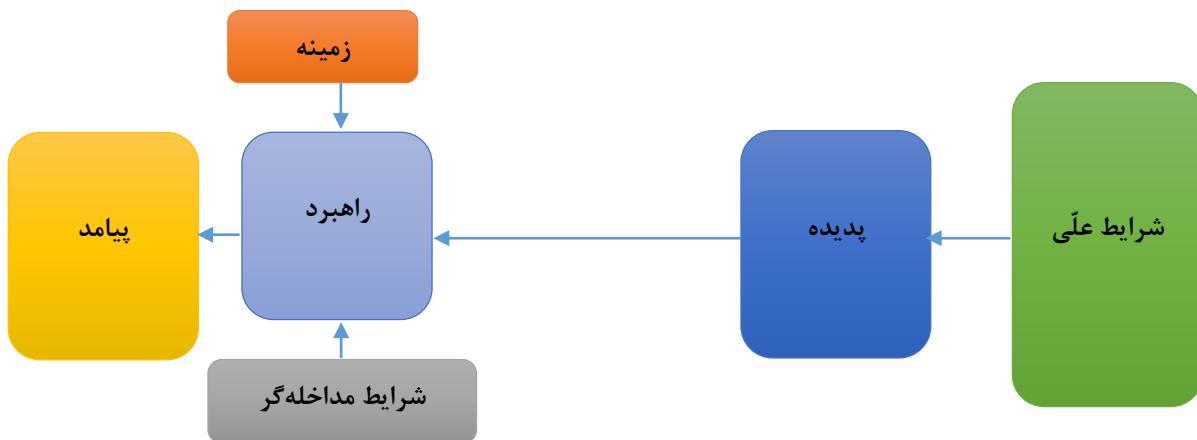
3- Phenomenon

4- Intervening Conditions

5- Action/Interactionstrategies

6- Consequences

1- Grounded Theory



شکل ۲- قالب کلی مدل پارادایمی

منبع: (خاکی، ۱۳۹۲)

دوم به ۱۰۱ کد، کاهش یافت. پس از استخراج ۱۰۱ کد در سطح دوم نسبت به تعیین مفاهیم انتزاعی از آنها اقدام گردید. در نهایت پس از جمع‌بندی، ۸۹ مفهوم در این خصوص استخراج شد و پس از آن نیز ۳۴ مقوله تبیین شد.

- کدگذاری محوری: بر حسب فرایند روش گراندد تئوری پس از تعیین مقوله‌ها نسبت به تدوین مدل پارادایمی و دسته‌بندی مقولات در قالب دسته‌های شش گانه شرایط عالی، پدیده اصلی، بستر یا زمینه، راهبرد کنش، شرایط مداخله‌گر و پیامد، اقدام گردید. در واقع ضمن مشخص کردن ارتباط بین ۳۴ مقوله شناسایی شده، مدل پارادایمی طراحی شد که در ادامه مطابق با جدول ۳، به این دسته‌بندی‌ها اشاره شده است.

۵- یافته‌های تحقیق

بخش کیفی

همان‌گونه که قبلاً نیز به آن اشاره شد، با استفاده از روش گراندد تئوری، نسبت به تدوین مدل پارادایمی تحقیق اقدام گردید که در ادامه، مراحل آن تشریح شده است.

- کدگذاری باز: در این پژوهش، همزمان با شروع مصاحبه‌ها نسبت به تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه و کدگذاری اقدام شد. با توجه به کثرت موضوعات مطرح شده در مصاحبه‌ها، ابتدا از ۱۳۳۲ جمله یا عبارت کلیدی مصاحبه‌شوندگان، کدگذاری سطح اول صورت پذیرفت و ۲۹۵ کد استخراج گردید و در ادامه، کدهای سطح اول به واسطه کدگذاری سطح

جدول ۳ - کدگذاری محوری و تعیین سازه‌ها

مقوله	
رشد جمعیت و تقاضای سفرهای شهری	شرایط علی
افزایش گسترده حاشیه‌نشینی و مهاجرت‌های آونگی در اطراف تهران	
محدود بودن منابع طبیعی، اکولوژیکی و انرژی	
پایداری تکنولوژی در حمل و نقل شهری	پدیده
ارزش‌ها و فرهنگ جامعه	
درک عمومی جامعه نسبت به مخاطرات ناشی از تکنولوژی‌های ناپایدار در حوزه حمل و نقل	
فرهنگ شهرنشینی و التزام به رعایت قوانین و مقررات در حوزه حمل و نقل توسط شهروندان	شرایط زمینه‌ای
ویژگی‌های تهران از منظر اقلیمی، جمعیتی، جغرافیایی، سیاسی، امکاناتی، زیرساختی و مهندسی	
تحريم‌های جهانی	
امکان جلب حمایت دولت و همسویی سازمان‌های ذی‌ربط و عزم ملی در تقویت تکنولوژی‌های پایدار حمل و نقل	شرایط محدود‌کننده/تسهیل‌گر
ناکارآمدی نظارت و پایش نهادهای ناظر بر اجرای قوانین و الزامات در حوزه حمل و نقل شهری	
نقش نهادهای غیردولتی در تقویت پایداری حوزه حمل و نقل با نظارت عالیه دولت	
برنامه‌ریزی استراتژیک در حوزه حمل و نقل شهری تهران	راهبرد کنش
ایجاد ظرفیت‌های حمل و نقل مناسب با میزان تقاضای سفرهای شهری	
ارزیابی انطباق با الزامات، قوانین و مقررات ملی و جهانی	
ارزیابی ملاحظات اقتصادی و سرمایه‌گذاری در زمینه تکنولوژی پایدار در حمل و نقل با رویکرد اقتصاد مقاومتی	راهبرد کنش
ارزیابی ملاحظات عملکردی، کیفی و فنی تکنولوژی در حوزه حمل و نقل شهری	
ارزیابی ملاحظات زیستمحیطی و چرخه حیات تکنولوژی‌های حمل و نقل	
به کارگیری انرژی‌های پاک و کم کربن در تجهیزات حمل و نقل	پیامد
توسعه عملی دولت الکترونیک و تجارت الکترونیک	
ارزیابی بومی‌سازی و تکثیر تکنولوژی	
ایجاد رویه نوسازی تجهیزات پس از اتمام طول عمر آنها	پیامد
تأمین عدالت اجتماعی در استفاده از تکنولوژی‌های پایدار حمل و نقل (استفاده تمامی اشاره جامعه)	
تقویت تحقیقات علمی و همکاری‌های بین‌المللی در زمینه الگوبرداری و توانمندسازی در حوزه حمل و نقل	
تمرکز‌زدایی از شهر تهران و توزیع همگن امکانات شهری	پیامد
طرحی و توسعه زیرساخت‌های شهری منطبق با اصول شهرسازی	
ارتقای جایگاه ایران در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی	
ارتقای دانش و نگرش عمومی در زمینه استفاده از تکنولوژی‌های پایدار در حمل و نقل	پیامد
ارتقای سطح سلامت جسمی، روانی، نشاط و رفاه جامعه و بهره‌وری کار	
بهینه‌سازی بهره‌برداری از امکانات، زیرساخت‌های شهری و تجهیزات حمل و نقل	
رشد اقتصادی پایدار	پیامد
توسعه کارآفرینی و اشتغال	
کارآمدی و عملکرد مثبت در حوزه حمل و نقل شهری	
محیط‌زیست شهری سالم و بهره‌ور	

برآوردهای PLS، روایی و پایایی مدل‌های اندازه‌گیری را بر حسب معیارهای مطرح در مدل‌های بیرونی انعکاسی و تکوینی ارزیابی می‌کنند. وقتی که شواهد کافی مبنی بر روایی و پایایی مدل‌های اندازه‌گیری به دست آمد، می‌توان به ارزیابی مدل ساختاری (دروني) پرداخت (قناوی و همکاران، ۱۳۹۱). مدل پایه مورد مطالعه که در بخش کیفی حاصل شد، به صورت شکل ۳ است:

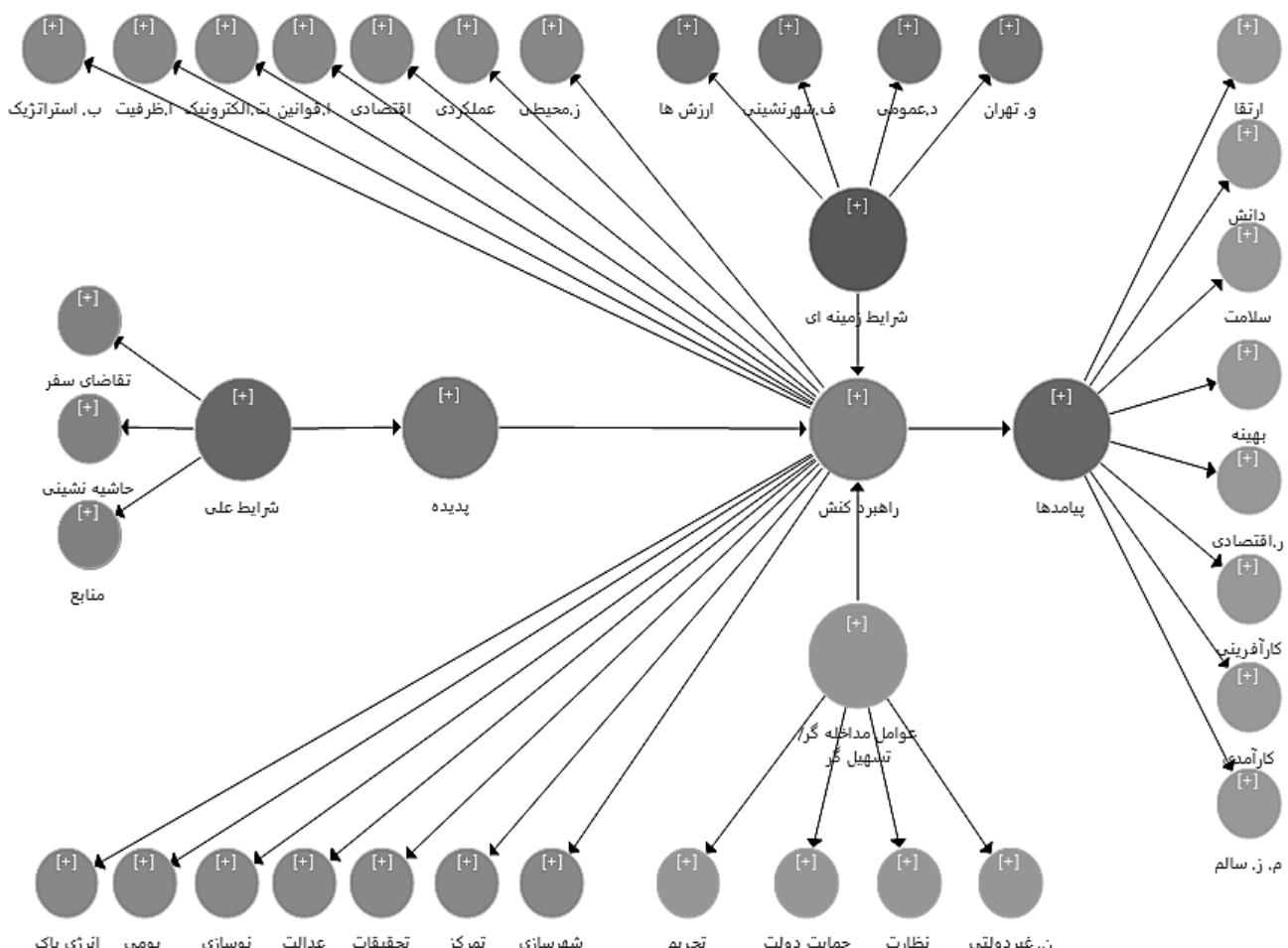
بخش کمی

پس از تدوین اجزای مدل پارادایمی گراندد تئوری (مفهومه‌ها)، در این بخش، مدل تدوین شده، به صورت کمی، تست گردید. برای این منظور از روش تحلیل عاملی در قالب مدل‌سازی معادلات ساختاری و نرم‌افزار PLS3 استفاده شد.

مدل PLS در دو مرحله، ارزیابی و تفسیر می‌شود:

الف) ارزیابی روایی و پایایی مدل‌های اندازه‌گیری

ب) ارزیابی مدل ساختاری (Tenenhaus et al., 2005).



شکل ۳- نمایی از مدل ترسیم شده در نرم‌افزار PLS

است. همان‌گونه که در جدول ۴ ملاحظه می‌گردد، مقادیر پایایی مرکب، بیش از ۷۰٪ بوده که نشان‌دهنده پایایی مطلوب در مدل می‌باشد.

براساس محاسبات صورت گرفته و بررسی پایایی معرفه‌ها-بار عاملی و همچنین محاسبه ρ دیلوون گلدشتاین (پایایی مرکب)، مدل از پایایی لازم برخوردار

جدول ۴- مقادیر پایابی مرکب

نام معرف	پایابی مرکب	نام معرف	پایابی مرکب
ارتقای دانش	۰/۹۳۶	ارتقای ظرفیت	۰/۹۱۲
رشد اقتصادی	۰/۸۹۶	اطبلاق با قوانین	۰/۹۰۰
ملاحظات زیست محیطی	۰/۹۳۴	ارتقای رتبه ایران	۰/۹۳۱
ارتقای سلامت جسمی و روانی	۰/۹۲۶	ارزش‌های جامعه	۰/۹۰۷
طراحی با اصول شهرسازی	۱/۰۰۰	ملاحظات اقتصادی	۰/۸۲۱
عدالت اجتماعی	۰/۸۶۸	انرژی پاک	۰/۹۰۵
ملاحظات عملکردی	۰/۸۹۶	برنامه‌ریزی استراتژیک	۰/۹۰۲
فرهنگ شهرنشینی	۰/۹۵۰	بهینه‌سازی بهره‌برداری	۰/۸۸۵
محیط‌زیست سالم	۱/۰۰۰	بومی‌سازی تکنولوژی	۱/۰۰۰
محدود بودن منابع	۰/۹۱۶	دولت الکترونیک	۰/۹۰۹
نقش نهادهای غیردولتی	۱/۰۰۰	تحریم‌های جهانی	۱/۰۰۰
ناکارآمدی نظارت	۱/۰۰۰	تقویت تحقیقات علمی	۰/۹۲۶
نوسازی ناوگان	۰/۸۸۱	رشد تقاضای سفر	۰/۸۸۹
ویژگی‌های تهران	۰/۸۷۵	تمرکزدایی از شهر تهران	۱/۰۰۰
پایداری تکنولوژی در حمل و نقل شهری	۰/۸۲۸	گستره حاشیه‌نشینی	۱/۰۰۰
توسعه کارآفرینی	۱/۰۰۰	حمایت دولت و عزم ملی	۰/۹۱۰
کارآمدی و عملکرد مثبت	۰/۸۶۴	درک عمومی جامعه از مخاطرات	۱/۰۰۰

براساس جدول ۵، مقادیر روایی همگرا بیش از ۰/۵ می‌باشد که نشان‌دهنده روایی مطلوب است.

همچنین با محاسبه روایی همگرا و روایی افتراقی مشخص گردید، مدل از روایی لازم برخوردار است.

جدول ۵- مقادیر روایی همگرا

نام معرف	شاخص AVE	نام معرف	شاخص AVE
ارتقای ظرفیت	۰/۸۳۸	ارتقای دانش	۰/۸۷۹
انطباق با قوانین	۰/۶۹۵	رشد اقتصادی	۰/۸۱۱
ارتقای رتبه ایران	۰/۸۱۸	ملاحظات زیست محیطی	۰/۷۰۴
ارزش‌های جامعه	۰/۷۶۵	ارتقای سلامت جسمی و روانی	۰/۷۵۹
ملاحظات اقتصادی	۰/۶۰۵	طراحی با اصول شهرسازی	۱/۰۰۰
انرژی پاک	۰/۸۲۷	عدالت اجتماعی	۰/۷۶۷
بهینه‌سازی بهره‌برداری	۰/۸۲۱	ملاحظات عملکردی	۰/۶۸۲
بومی‌سازی تکنولوژی	۰/۷۹۴	فرهنگ شهرنشینی	۰/۸۶۳
دولت الکترونیک	۱/۰۰۰	محیط‌زیست سالم	۱/۰۰۰
تحریم‌های جهانی	۱/۰۰۰	محدود بودن منابع	۰/۸۴۶
تقویت تحقیقات علمی	۰/۷۵۹	نقش نهادهای غیردولتی	۱/۰۰۰
رشد تقاضای سفر	۰/۸۰۰	ناکارآمدی نظارت	۱/۰۰۰
تمرکزدایی از شهر تهران	۱/۰۰۰	نوسازی ناوگان	۰/۷۸۸
گستره حاشیه‌نشینی	۱/۰۰۰	ویژگی‌های تهران	۰/۶۳۸
حمایت دولت و عزم ملی	۰/۷۱۸	پایداری تکنولوژی در حمل و نقل شهری	۰/۶۱۸
درک عمومی جامعه از مخاطرات	۱/۰۰۰	کارآمدی و عملکرد مثبت	۰/۶۱۶

مسیرهای ساختاری که علامت آنها موفق با علامت جبری فرضهای پیشین است، یک اعتباربخشی تجربی به مفروضات تئوریکی در مورد روابط بین متغیرهای مکنون ارائه می‌دهند. مسیرهایی که علامت جبری آنها برخلاف انتظار است، فرضیات شکل گرفته قبلی را تأیید نمی‌کنند. ضرایب مسیر مدل ساختاری در جدول ۶ ارائه شده‌اند.

به منظور تعیین روایی افتراقی، از معیارهای فورنل و لارکر^۱ و آزمون بار عرضی استفاده شد که نتایج نشان‌دهنده مطلوب بودن روایی افتراقی نزد مدل می‌باشد. در راستای ارزیابی مدل، از ضریب مسیر استفاده گردید. هر ضریب مسیر در مدل ساختاری PLS را می‌توان معادل یک ضریب بتای استاندارد شده در رگرسیون‌های کمترین مربعات معمولی در نظر گرفت.

جدول ۶- ضرایب مسیر ساختاری

ضریب مسیر	مسیرهای ساختاری
۰/۴۷	شرایط علی \leftarrow پدیده
۰/۲۲	پدیده \leftarrow راهبرد کنش
۰/۴۲	شرایط زمینه‌ای \leftarrow راهبرد کنش
۰/۲۴	عوامل مداخله‌گر \leftarrow راهبرد کنش
۰/۹۲	راهبرد کنش \leftarrow پیامدها

مفهوم محوری (کارکردهای مرتبط با استفاده از تکنولوژی‌های حمل و نقل شهری) است. ۱۴ راهبرد کنش استخراج شده می‌تواند منجر به بهبود کارکردهای تکنولوژی‌های حمل و نقل گردد و شرایط زمینه‌ای و عوامل مداخله‌گر شناسایی شده بر راهبردهای کنش تأثیرگذار می‌باشند. همچنین با اجرای راهبردها می‌توان انتظار داشت که پیامدهای مطلوبی در حوزه تکنولوژی پایدار ایجاد گردد.

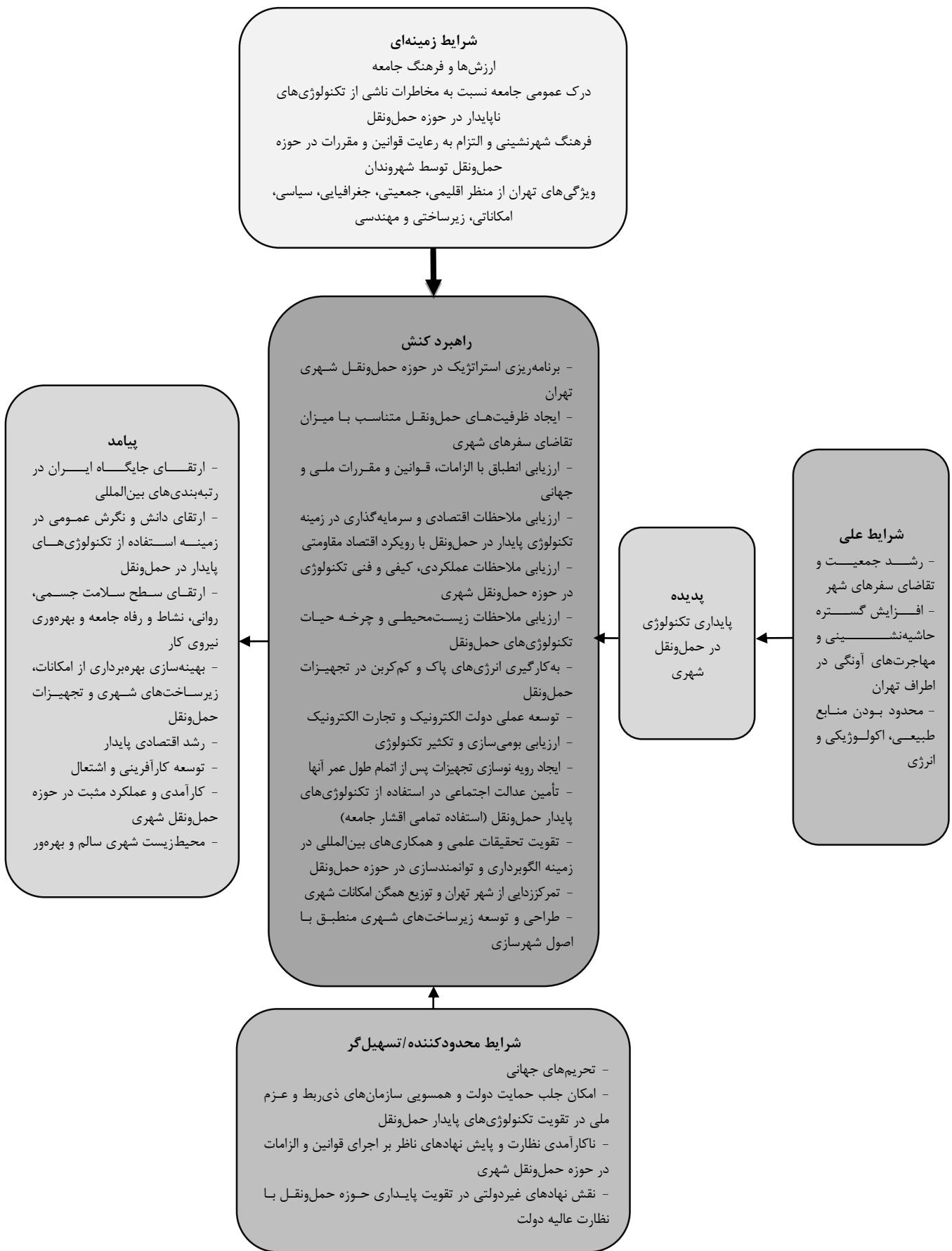
در ادامه با استفاده از نتایج آزمون مدل ساختاری به دنبال آزمون معناداری ضرایب مسیر هستیم. همان‌طور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود، ضرایب مسیر دارای اثرات مثبت و مستقیمی هستند. آزمون معناداری این ضرایب نشان می‌دهد که همه آنها از نظر آماری معنادار و اثر آنها تأیید می‌شود. این موضوع بدین معنی است که مؤلفه‌های تدوین شده در مدل پارادایمی از قابلیت اعتماد مناسبی برخوردار هستند. در واقع شرایط علی استخراج شده دارای اثر مثبت و مستقیم بر روی

جدول ۷- معناداری ضرایب مسیر ساختاری

تأیید/ رد	آماره t	ضریب مسیر	مسیرهای ساختاری
تأیید	۶/۶۳	۰/۴۷	شرایط علی \leftarrow پدیده
تأیید	۲/۹۶	۰/۲۲	پدیده \leftarrow راهبرد کنش
تأیید	۳/۸۶	۰/۴۲	شرایط زمینه‌ای \leftarrow راهبرد کنش
تأیید	۲/۴۳	۰/۲۴	عوامل مداخله‌گر \leftarrow راهبرد کنش
تأیید	۴۳/۰۰	۰/۹۰	راهبرد کنش \leftarrow پیامدها

حمل و نقل شهری به کار گرفته شود. در نهایت مدل پارادایمی مربوط به ارزیابی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل شهری تهران، مطابق با شکل ۴ می‌باشد.

با توجه به جداول ۶ و ۷ می‌توان نتیجه گرفت که مدل تدوین شده در بخش کیفی (مدل پارادایمی) از روایی قابل قبولی برخوردار است و می‌تواند به عنوان یک مدل قابل اعتماد برای ارزیابی تکنولوژی پایدار در حوزه



شكل ۴ - مدل ارزیابی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل شهری

توانمندسازی در حوزه حمل و نقل، تمرکز زدایی از شهر تهران و توزیع همگن امکانات شهری، طراحی و توسعه زیرساخت‌های شهری منطبق با اصول شهرسازی می‌تواند به عنوان مهم‌ترین راهبردها برای کنترل و مدیریت آثار ناشی از تکنولوژی ناپایدار در حوزه حمل و نقل شهری تهران باشد. راهبردهای بیان شده، تحت تأثیر ارزش‌ها و فرهنگ جامعه، سطح آگاهی‌ها و درک عمومی جامعه از مخاطرات ناشی از تکنولوژی‌های ناپایدار در حوزه حمل و نقل، فرهنگ شهرنشینی و رعایت قوانین و مقررات در حوزه حمل و نقل توسط مردم و ویژگی‌های تهران از منظر اقلیمی، جمعیتی، جغرافیایی، سیاسی، امکاناتی، زیرساختی و مهندسی هستند و عواملی مانند: تأثیر تحریم‌های جهانی، عزم ملی و حمایت دولت و همسویی سازمان‌های ذیربیط در ایجاد و استفاده از تکنولوژی‌های پایدار در حوزه حمل و نقل شهر، کارآمدی نظارت و پایش نهادهای ناظر بر اجرای قوانین و الزامات در حوزه حمل و نقل شهری و نقش نهادهای غیردولتی جهت تقویت در حوزه حمل و نقل با نظارت عالیه دولت دارای نقش تسهیل‌گر یا مداخله‌گر در اجرای راهبردها هستند. انتظار می‌رود اجرای راهبردهای بیان شده بتوانند منجر به رخدادها و پیامدهایی از قبیل: ارتقای جایگاه ایران در رتبه‌بندی‌های بین‌المللی، ارتقای سلامت جسمی، روانی، نشاط و رفاه جامعه و بهره‌وری نیروی کار، استفاده بهینه از امکانات و زیرساخت‌های شهری و تجهیزات حمل و نقل، ارتقای سطح دانش و نگرش عمومی در زمینه استفاده از تکنولوژی‌های پایدار در حمل و نقل، رشد اقتصادی پایدار، کارآفرینی و اشتغال، کارآمدی و عملکرد مثبت در حوزه حمل و نقل شهری و محیط‌زیست شهری سالم و بهره‌ور گردد.

در ادامه پیشنهادهای برگرفته از اجرای پژوهش و نتایج به دست آمده، در دو بخش پیشنهادهای اجرایی (کاربردی) و پیشنهادات پژوهشی (تمکیلی) ارائه می‌شوند:

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

به صورت کلی می‌توان گفت که نتایج به دست آمده از این پژوهش، مشابه با نتایج تحقیقات اشیی و فرر بالاس و برنامه محیط‌زیست سازمان ملل می‌باشد. بررسی نگرش محققان به تکنولوژی در مطالعات خود با مفهوم به کارگیری دانش و تجربه جهت تولید محصولات و خدمات در راستای نیازهای توسعه‌ای انسان‌ها و جامعه و از طرفی همسوی آن با جهت‌گیری‌های علمی این پژوهش، منجر به هم‌راستایی نتایج تحقیقات حاصل با سایر پژوهش‌ها شد.

با توجه به موارد مطرح شده می‌توان گفت که پدیده اصلی و مقوله محوری در ارزیابی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل شهری تهران، کارکردهای مرتبط با استفاده از تکنولوژی‌های حمل و نقل شهری می‌باشد که به واسطه رشد جمعیت و به تبع آن تقاضای روزافزون سفرهای شهری، گسترش حاشیه‌نشینی و مهاجرت‌های آونگی در اطراف تهران و محدود بودن منابع طبیعی، اکولوژیکی و انرژی، ایجاد می‌گردد. راهبردهایی نظیر: برنامه‌ریزی استراتژیک و آینده‌نگر در حوزه حمل و نقل شهری تهران، ظرفیت‌سنگی حمل و نقل متناسب با میزان تقاضای سفرهای شهری، ارزیابی انتقال با الزامات، قوانین و مقررات ملی و جهانی، ارزیابی توجیه اقتصادی تکنولوژی پایدار در حوزه حمل و نقل و امکان ایجاد سرمایه‌گذاری لازم با رویکرد اقتصاد مقاومتی، ارزیابی ملاحظات عملکردی، کیفی و فنی تکنولوژی در حوزه حمل و نقل شهری، ارزیابی و پایش اثرات زیست‌محیطی و آنالیز چرخه حیات تکنولوژی‌های حمل و نقل، استفاده از انرژی‌های پاک و کم‌کربن در تجهیزات حمل و نقل، استقرار و توسعه دولت الکترونیک و تجارت الکترونیک، امکان بومی‌سازی و تکثیر تکنولوژی، ایجاد روابه نوسازی تجهیزات پس از اتمام طول عمر آنها، تأمین عدالت اجتماعی در استفاده از تکنولوژی‌های پایدار حمل و نقل (استفاده تمامی اقساط جامعه)، تقویت تحقیقات علمی و همکاری‌های بین‌المللی در زمینه الگوبرداری و

- فراهم کردن بستر لازم در زمینه ارزیابی مجدد تکنولوژی پایدار، حین استفاده به منظور سنجش اثربخشی آنها بر حسب مؤلفه‌های مدل (درجه تحقق پیامدها).

۷- منابع

- استادی جعفری، مهدی؛ رصافی، امیرعباس. (۱۳۹۲). ارزیابی سیاست‌های توسعه پایدار در بخش حمل و نقل شهری با استفاده از مدل‌های سیستم پویایی؛ مطالعه موردی: شهر مشهد. *فصلنامه مدیریت شهری*، شماره ۳۱، ۲۹۴-۲۸۱. باقری‌نژاد، جعفر؛ ملاحی، محمدرضا. (۱۳۸۹). رائے چارچوبی سیستماتیک به منظور تلفیق ارزیابی جنبه‌های ارزشی تکنولوژی و پذیرش تکنولوژی در سازمان‌ها. چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران، تهران.
- تقوایی، مسعود؛ سجادی، مسعود. (۱۳۹۵). ارزیابی و تحلیل شاخص‌های حمل و نقل پایدار شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان). *فصلنامه معماری و شهر پایدار*، ۱(۱)، ۱-۱۸.
- تندیسه، محسن؛ رضایی، محمدرضا. (۱۳۹۲). برنامه‌ریزی راهبردی حمل و نقل پایدار شهری در کلان‌شهرهای ایران (مطالعه موردی: شهر مشهد). *فصلنامه مهندسی حمل و نقل*، ۱(۵)، ۱-۱۸.
- ثنایی، مرتضی؛ خان‌محمدی، مجید؛ محمدی، حسین. (۱۳۹۴). تحلیل اثر الگوی سینوپتیکی رخداد مخاطره‌آمیز موج گرمای تابستان ۱۳۹۲ و فوت ناشی از آلودگی شهر تهران. *فصلنامه دانش مخاطرات*، ۱(۲)، ۶۷-۸۳.
- خاکی، غلامرضا. (۱۳۹۲). روش تحقیق (با رویکرد پایان‌نامه‌نویسی). تهران: فوزان.
- دانایی‌فرد، حسن؛ آذر، عادل؛ الونی، مهدی. (۱۳۹۲). روش‌شناسی پژوهش کمی در مدیریت: رویکردی جامع. تهران: صفار.
- Zahedi, Shمس‌السادات. (۱۳۹۱). توسعه پایدار. تهران: سمت.
- شهرداری تهران. (۱۳۹۱). کلیات طرح جامع حمل و نقل و ترافیک تهران.
- طالقانی، غلامرضا. (۱۳۸۴). نقش مدیریت فناوری در توسعه پایدار. نشریه پیکنور، شماره ۱۱، ۴۱-۳۴.
- قاضی‌نوری، سید سروش. (۱۳۸۳). ارزیابی تکنولوژی؛ ابزار کمک به سیاست‌گذاری. تهران: هما.

الف) پیشنهادهای اجرایی

- اجرای آزمایشی مدل و بررسی امکان سنجی طراحی نرم‌افزار ارزیابی تکنولوژی پایدار بر حسب مؤلفه‌های مدل (پس از تدوین مدل کمی)
- الزامی کردن ارزیابی پایداری فن‌آوری‌های جدید به عنوان یک پیوست در طرح‌های توجیهی مرتبط با آنها (در فازهای طراحی، ایجاد یا انتقال تکنولوژی)
- تدوین راهنمای عملی به کارگیری راهبردهای کنش و نحوه تأثیر آنها بر ایجاد پایداری در تکنولوژی حمل و نقل نظیر برنامه‌ریزی استراتژیک در حوزه حمل و نقل و ...
- با توجه به اینکه یکی از شرایط زمینه‌ای در حوزه پایداری حمل و نقل تهران، توجه به زیرساخت‌های شهری است و بخشی از معضلات فعلی در حوزه حمل و نقل، منوط به ناکارآمدی آن می‌باشد؛ اتخاذ رویکرد استراتژیک و آینده‌نگر در اصلاح زیرساخت‌ها تأکید می‌گردد.

- با توجه به بعد هزینه‌ای ایجاد پایداری تکنولوژی در حوزه حمل و نقل، فراهم کردن تسهیلات لازم در حوزه کاهش قیمت‌ها، بومی‌سازی تکنولوژی‌های پایدار و ... تأکید می‌گردد. همچنین باید هزینه‌های استفاده از تکنولوژی ناپایدار، افزایش یابند (مثلاً اجرای طرح‌های نظیر تعیین نرخ مالیات بر سوخت).

ب) پیشنهادهای پژوهشی

- تدوین مدل کمی ارزیابی تکنولوژی پایدار بر اساس مدل تدوین شده در این تحقیق به نحوی که امکان اندازه‌گیری شاخص‌های عملکردی فراهم گردد؛ برای مثال مدل‌های مشابه مدل‌های تعالی که شامل توانمندسازها و نتایج هستند.
- اجرای پژوهش در زمینه تسری مدل تدوین شده در سطح ملی (سایر شهرها و استان‌ها) و همچنین بررسی تعمیم مدل به سایر تکنولوژی‌های پایدار
- انجام پژوهش در زمینه بررسی دلایل و موانع عدم امکان دستیابی به تکنولوژی پایدار در کشور

- Chin, W. W. (2010). How to write up and report PLS analyses. In *Handbook of partial least squares* (pp. 655-690). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2015). Basics of qualitative research (fourth).
- Cotton, M. (2014). *Ethics and Technology Assessment: A participatory approach* (Vol. 13). Berlin: Springer.
- European Commission. (2007). *Sustainability assessment of technologies*. Brussels: European commission.
- Gernand, J. (2009). *Defining Sustainable Technology*. Progressiprocity: <http://true-progress.com/defining-sustainable-technology-52.htm>.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. In *New challenges to international marketing* (pp. 277-319). Emerald Group Publishing Limited.
- Hsu, A., & Zomer, A. (2016). Environmental performance index. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*.
- Jorizzo, M., Barberio, G., & Ierardo, D. (2012). Life cycle approach and ecoinnovation. *What is sustainable technology? The role of life cycle-based methods in addressing the challenges of sustainability assessment of technologies*, 13.
- Mirabella, N., Castellani, V., & Sala, S. (2012). Environmental sustainability assessment of a short wood supply chain. *What is sustainable technology? The role of life cycle-based methods in addressing the challenges of sustainability assessment of technologies*, 24.
- Mulder, K. F., Ferrer, D., Segalas Coral, J., Kordas, O., Nikiforovich, E., & Pereverza, K. (2015). Motivating students and lecturers for education in sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 16(3), 385-401.
- Musango, J. K., & Brent, A. C. (2011). A conceptual framework for energy technology
- قنواتی، مهدی؛ آذر، عادل؛ غلامزاده، رسول. (۱۳۹۱). *مدل‌سازی مسیری- ساختاری در مدیریت*. تهران: انتشارات نگاه دانش.
- محمودزاده، ابراهیم. (۱۳۸۹). *مدیریت برآینده با تکنولوژی فرد*. تهران: ائیستیتو ایز ایران.
- معاونت و سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران. (۱۳۹۴). *گردیده آمار و اطلاعات حمل و نقل شهری تهران*.
- ملکزاده، غلامرضا. (۱۳۸۴). *ارزیابی فناوری؛ ضرورتها و الزامات*. نشریه رشد و فناوری، ۵(۲)، ۳۰-۳۴.
- ملکی‌فر، عقیل؛ بوشهری، علیرضا. (۱۳۹۲). *مدیریت تکنولوژی*. تهران: آینده‌پژوه.
- نوروزی، ناصر. (۱۳۹۳). *ارائه مدل ارزیابی فناوری‌های نوین*. نشریه شاخص آینده، شماره ۱۱، ۶-۵.
- Ashby, M., & Ferrer-Balas, D. (2013). What is Sustainable Technology? A materials perspective for learning complexity in engineering. *Engineering Education for Sustainable Development*.
- Barberio, G., Rigamonti, L., & Zamagni, A. (2012). What is sustainable technology? The role of life cycle-based methods in addressing the challenges of sustainability assessment of technologies.
- Bauer, M., & Brown, A. (2014). Quantitative assessment of appropriate technology. *Procedia engineering*, 78, 345-358.
- Bettini, F., Amerighi, O., Burchi, B., & Buttoli, P. (2012). A methodological approach to Life Cycle Costing of an innovative technology: from pilot plant to industrial scale. *What is sustainable technology? The role of life cycle-based methods in addressing the challenges of sustainability assessment of technologies*, 57.
- Brent, A. C., Peach, W. D., & Stafford, W. (2011). Development of the Sustainable Technology Balance Sheet (STBS)-A Generic Method to Assess the Sustainability of Renewable Energy Technologies. In *World Renewable Energy Congress-Sweden; 8-13 May; 2011; Linköping; Sweden* (No. 057, pp. 2292-2299). Linköping University Electronic Press.

- sustainability assessment. *Energy for Sustainable Development*, 15(1), 84-91.
- Peach, W. (2010). *The development of the Sustainable Technology Balance Sheet: a generic technology assessment tool to assess the sustainability of renewable energy technologies* (Doctoral dissertation, University of Pretoria).
- Ren, J., Manzardo, A., Zuliani, F., & Scipioni, A. (2012). An improved grey relation analysis for technologies selection based on life cycle sustainability. *What is sustainable technology? The role of life cycle-based methods in addressing the challenges of sustainability assessment of technologies*, 75.
- Simboli, A., Raggi, A., Morgante, A., del Grosso, M., & Rosica, P. (2012). Eco-innovation of sand cores in aluminium gravity casting for the automotive supply-chain: an LCA-based analysis. *What is sustainable technology? The role of life cycle-based methods in addressing the challenges of sustainability assessment of technologies*, 15.
- Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y. M., & Lauro, C. (2005). PLS path modeling. *Computational statistics & data analysis*, 48(1), 159-205.