
Investigating Infrastructures and Effective Solutions in the Formation and Development of Urban Green Transportation¹

Alireza Jabarizadegan^{1*}, Mohammad Reza Pourzarzgar², Vida Norouz Borazjani³

¹ MS student in Architectural Engineering, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

² Assistant Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

³ Assistant Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran

Received Date: 03 December 2021 **Accepted Date:** 07 September 2022

Abstract

Background and Aim: Nowadays, due to the important role of the transportation system in sustainable urban development, it is important to adopt appropriate policies in the urban transportation sector and develop sustainable transportation as one of the main areas of urban growth.. Green transportation means sustainable transportation with the least negative effects on the environment, which according to the current conditions of the world, we should seek to achieve this and use modern technologies to reduce the environmental effects caused by transportation. The main goal of this research is to investigate the effect of using green transportation in improving the living conditions of Iranian cities.

Methods: This research is applied in terms of purpose and descriptive in terms of nature. The method of collecting information was document-library and content analysis.

Findings and Conclusion: The research results show; Today, special attention has been paid to the approach of green urban transportation in many regions of the world. In Iran, in many cities under the influence of global developments and the implementation of various urban plans, the economic factor has become the main determining factor and the developments of the current century and the oil-based economy have resulted in excessive population density, the concentration of activities and the frequency of constructions, the growth and physical expansion of urban centers and the destruction of the natural ecosystem of the country's cities; However, in some cities of the country, measures have been taken to achieve urban green transportation but the necessity of creating and planning to use this model is felt more and more every day, considering the problems that have arisen for the cities of the country; And in the following, suggestions and solutions are provided for the implementation of this approach.

Keywords: Sustainable development, Urban green transportation, Iran

¹ This article is extracted from the MA dissertation entitled "Airport Terminal Design with a Sustainable Urban Transportation Approach" of the first author's with the Supervisor of the Second author's and the Advisor of Third author's, Faculty of Architecture and Urban Planning, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran.

* Corresponding Author: Jabarizadegan.alireza@gmail.com

Cite this article: Jabarizadegan, A., Pourzarzgar, MR., Norouz Borazjani, V.(2022). Investigating Infrastructures and Effective Solutions in the Formation and Development of Urban Green Transportation. *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 3(2), 156-168.

بررسی زیر ساخت‌ها و راهکارهای مؤثر در شکل‌گیری و توسعه حمل و نقل سبز شهری^۱

علیرضا جباری زاده‌گان^{۱*}، محمدرضا پور زرگر^۲، ویدا نوروز برازجانی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی معماری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

۲. استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

۳. استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۱۷

چکیده

زمینه و هدف: امروزه با توجه به نقش پراهمیت سیستم حمل‌ونقل در توسعه پایدار شهری اتخاذ سیاست‌های مناسب در بخش حمل‌ونقل شهری و توسعه حمل‌ونقل پایدار به‌عنوان یکی از زمینه‌های اصلی رشد شهری موردتوجه می‌باشد. حمل‌ونقل سبز به معنی حمل‌ونقلی پایدار با کمترین آثار منفی بر محیط‌زیست می‌باشد که با توجه به شرایط حال حاضر دنیا می‌بایست در پی دستیابی به این مهم باشیم و با استفاده از فناوری‌های نوین به کاهش آثار زیست‌محیطی ناشی از حمل و نقل بپردازیم. هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر بهره‌گیری از حمل‌ونقل سبز در بهبود شرایط زیستی شهرهای ایران است.

روش بررسی: این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی است و از لحاظ ماهیت توصیفی، تحلیلی است. روش گردآوری اطلاعات به‌صورت اسنادی - کتابخانه‌ای می‌باشد.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان می‌دهد؛ امروزه به رویکرد حمل‌ونقل سبز شهری در بسیاری از مناطق دنیا توجه خاصی شده است. در ایران در بسیاری از شهرها تحت تأثیر تحولات جهانی و اجرای طرح‌های مختلف شهری، عامل اقتصادی به‌عنوان عامل اصلی تعیین‌کننده درآمده است و تحولات قرن جاری و اقتصاد متکی بر نفت، تراکم بیش‌ازحد جمعیت، تمرکز فعالیت‌ها و فراوانی ساخت‌وسازها، رشد و گسترش فیزیکی کانون‌های شهری و تخریب اکوسیستم طبیعی شهرهای کشور را در پی داشته است؛ هرچند در برخی از شهرهای کشور اقداماتی در جهت دستیابی به حمل‌ونقل سبز شهری انجام شده است ولی نمی‌توان ادعا کرد که توسعه حمل‌ونقل متکی بر اقتصاد سبز شهری به‌طور کامل در ایران انجام شده است ولی ضرورت ایجاد و برنامه‌ریزی برای به‌کارگیری این الگوواره با توجه به مشکلات پدید آمده برای شهرهای کشور هر روز بیشتر احساس می‌شود؛ و در ادامه پیشنهادها و راهکارهایی در جهت اجرای این رویکرد ارائه شده است.

کلید واژه‌ها: توسعه پایدار، حمل‌ونقل سبز شهری، ایران.

^۱ این مقاله مستخرج از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد تحت عنوان طراحی ترمینال فرودگاه با رویکرد حمل و نقل شهری پایدار نویسنده اول به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران است.

* نویسنده مسئول: Jabarizadegan.alireza@gmail.com

ارجاع به این مقاله: جباری زاده‌گان، علیرضا؛ پورزرگر، محمدرضا؛ نوروز برازجانی، ویدا (۱۴۰۱). بررسی زیر ساخت‌ها و راهکارهای مؤثر در شکل‌گیری و توسعه حمل و نقل سبز شهری، فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۳(۲)، ۱۶۸-۱۵۶.

مقدمه و بیان مسأله

رشد سریع و شتابان شهری که معمولاً فرصت برنامه‌ریزی جامع و بلندمدت برای توسعه شهر را از میان می‌برد، به شکل‌گیری سکونتگاه‌های شهری بی‌هویت، ناپایدار و بی‌برنامه منجر شده است که رشد و توسعه‌شان اغلب با قابلیت‌های اجتماعی، اقتصادی و محیطی فضای پیرامون هماهنگی و سازگاری لازم را ندارد و این تطابق نداشتن سبب بروز مشکلات جدی در وضعیت موجود و ابهام در رشد و توسعه آینده آن‌ها و به‌طور خلاصه توسعه ناپایدار و آسیب‌پذیری این شهرها می‌شود. این ناموزونی و ناپایداری در رشد و توسعه در شهرهایی که نقش‌های جدید بر عهده می‌گیرند، شدیدتر است. در سال‌های اخیر، در توسعه شهرها، مصرف و بهره‌گیری از منابع طبیعی و محیط‌زیست، بسیار زیاد و اغلب از ظرفیت قابل تحمل اکوسیستم طبیعی فراتر رفته است (Dou et al., 2013: 431). از سوی دیگر، امروزه جهان به شهرهایی نیاز دارد که چه از نظر اکولوژیکی و چه با تأمین اشتغال معنادار و عدالت برای همه ساکنان عملکرد مطلوب تری داشته باشد (بحرینی، ۱۳۷۶: ۸۰).

حمل‌ونقل شهری به‌عنوان یکی از عوامل مهم حیات و رشد اقتصادی شهر به‌عنوان مؤثرترین جزء حمل‌ونقل مطرح می‌باشد، به‌طوری‌که در شهرهای کشورهای در حال توسعه اغلب بین ۱۵ تا ۲۵ درصد بودجه، بین ۸ تا ۱۶ درصد درآمد خانوارها و بیش از ۳۳ درصد سرمایه‌گذاری‌ها در زیرساخت‌های شهری در بخش حمل‌ونقل صورت گرفته و به‌عنوان یکی از بخش‌های توسعه پایدار، به‌صورت هم‌زمان زمینه‌ساز توسعه و اثرپذیر از توسعه بوده و این موضوع، سبب توجه بیشتر برنامه‌ریزان به مقوله حمل‌ونقل گردیده است (جعفری و رصافی، ۱۳۹۱: ۱۲)؛ اما با وجود اهمیت این سیستم‌ها در زندگی روزمره شهروندان، الگوهای رایج حمل‌ونقل منجر به تحمیل هزینه‌های سنگین زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی می‌شود؛ و مشکلات عدیده‌ای از جمله افزایش مصرف انرژی، ترافیک خودروها، انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی را موجب می‌شوند. در سنگ بنای تمامی این مشکلات، فرایند پیچیده‌ای وجود دارد که مشتمل بر تعامل بین سطح رو به افزایش مالکیت خودرو و تصمیمات مکانی افراد و کسب و کار در داخل و اطراف شهرها است.

بدین ترتیب خودروها عامل آلودگی زیست‌محیطی و مخاطرات جهانی شدند. این مسأله تا آنجا پیش رفته که در برخی مطالعات، هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی بخش حمل‌ونقل شامل: آلودگی محیط‌زیست، تصادفات و ترافیک حدود ده درصد یا بیشتر بودجه GDP برآورد شده است (UN-EP, 2012). در پی چنین تبعات زیست‌محیطی حمل‌ونقل و نیاز به الگوی متفاوت جابجایی و دسترسی، مفهوم حمل‌ونقل پایدار شهری به‌عنوان سیستمی که انتشار گازهای گلخانه‌ای را به میزان توانایی جذب منطقه، محدود می‌کند، مصرف زمین را به حداقل می‌رساند، دسترسی برابر برای مردم و کالاهای آن‌ها فراهم می‌کند، از اقتصادی پویا حمایت می‌کند و ... مطرح شد (Duncan et al, 1996).

حمل‌ونقل سبز (پایدار) حمل‌ونقلی است که از پایداری زیست‌محیطی از طریق حمایت از اقلیم جهانی، اکوسیستم، سلامتی عامه و منابع طبیعی و دو قطب دیگر پایداری به‌ویژه قطب اقتصادی (حمل‌ونقل عادلانه، کارآمد و قابل‌دسترس برای همگان و حامی اقتصاد رقابتی پایدار از طریق توسعه منطقه‌ای متعادل و ایجاد مشاغل مناسب) و قطب اجتماعی (برآوردن نیازهای پایه و توسعه‌ای افراد، مؤسسات و جامعه به روشی ایمن و منطبق با سلامت انسان و اکوسیستم و حمایت از کاهش فقر و ایجاد عدالت بین نسلی) حمایت می‌کند. می‌توان گفت حمل‌ونقل پایدار نه تنها به دنبال کاهش گازهای گلخانه‌ای، آلودگی‌های هوا و آلودگی‌های صوتی و ترافیک است، بلکه کاهش فقر و حمایت از رشد اقتصادی را نیز در نظر می‌گیرد (بونگارت و شالنتبرگ، ۲۰۱۱: ۱).

راه‌حل اجتناب از مسائل زیست‌محیطی، نفعی صنعتی شدن و توسعه اقتصادی نیست. واقعیت آن است که سلامت محیط‌زیست می‌تواند از طریق توسعه برنامه‌ریزی‌شده و پایدار تضمین شود. شیوه‌های ممکن برای دستیابی به یک

محیط زیست سالم در قرن بیست و یکم و مسیرهای منتهی به آینده سالم‌تر مشتمل بر صنعت سبز، کشاورزی سبز، انرژی سبز، حمل‌ونقل سبز و حتی دیدگاه سبز نسبت به حیاط وحش تشریح شده است و آنچه اعتبار جدیدی به این راه‌حل‌ها می‌دهد مفهوم توسعه پایدار است.

در ماهیت اصلی الگوی حمل‌ونقل سبز هدف دستیابی به شهری پایدار با بهره‌گیری صحیح از فناوری‌های امروزی است که نحوی که بتوان با کاهش اثرات زیست‌محیطی اثرات منفی ناشی از استفاده از سوخت‌های تجدید ناپذیر را تا حد امکان کاهش داد؛ و هدف اصلی این پژوهش بررسی تأثیر بهره‌گیری از حمل‌ونقل سبز در بهبود شرایط زیستی شهرهای امروزی است.

مبانی نظری

استدلال‌های مطرح‌شده در مورد شهرهای پایدار عمدتاً پیچیده در اصطلاحات زیست‌محیطی و اجتماعی و نهایتاً اقتصادی هستند. با این وجود، به نظر می‌رسد حمل‌ونقل شهرها یک جنبه کلیدی از مبحث پایداری بوده و برخی از نویسندگان نیز تلاش کرده‌اند مباحث مربوط به حمل‌ونقل را در حوزه پایداری بگنجانند در این بخش در راستای واضح‌سازی مفاهیم در حوزه حمل‌ونقل سبز به تعریف بعضی واژگان تأثیرگذار در این حوزه خواهیم پرداخت تا فهم موضوع سهل‌تر گردد.

توسعه‌ی مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی

کلتورپ از کسانی بود که راهبردهای قابل‌سنجش توسعه‌ی حمل‌ونقل محور را تدوین کرد. محدوده‌ی تجاری، محدوده‌ی مسکونی، فضای عمومی و نواحی جانبی چهار عنصر اساسی در طرح کلتورپ از یک واحد توسعه‌ی حمل‌ونقل محور هستند.

توسعه‌ی مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی با تأکید بر تلفیق کاربری زمین و حمل‌ونقل عمومی در چارچوب اصول نوشهرسازی و رشد هوشمند، با ایجاد محلاتی پایدار به دنبال تحقق اهداف زیر است: پشتیبانی از حمل‌ونقل عمومی و افزایش تعداد مسافران آن؛ ارائه‌ی گزینه‌های متعدد برای جابه‌جایی افراد، مانند پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری؛ اختلاط سامانه‌ی حمل‌ونقل عمومی با ساز کارهای متداول سکونت، کار، خرید و دسترسی، به‌ویژه هم‌زمانی بهره‌برداری از تنوع سامانه در یک محله؛ بهبود کیفیت زندگی ساکنین از طریق خلق مکان‌ها و محلات جذاب؛ ارائه‌ی گزینه‌های متعدد مسکن متناسب با گروه‌های درآمدی متفاوت؛ بالا بردن کیفیت طراحی محیط؛ دستیابی به شیوه‌ی زندگی سالم‌تر در اثر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری؛ افزایش توسعه‌ی اقتصادی و نیز افزایش پایداری و قابلیت پیش‌بینی پذیری روند توسعه (امان پور و داری پور، ۱۳۹۶: ۷۸).

توسعه‌ی حمل‌ونقل محور در واقع نوعی یکپارچگی عملکردی میان کاربری زمین حمل‌ونقل را از رده ایجاد جامعه متراکم، کاربری مختلط و ایستگاه حمل‌ونقل قابل دسترسی برای پیاده به وجود می‌آورد و برای ساختن چنین محیطی، نیازمند اصول زیر است: بهبود در جابه‌جایی، دسترسی و محیط کالبدی، پیاده‌مداری، زندگی متفاوت در محلات شهری و نیز احیای محله‌ها (صیامی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶).

حمل‌ونقل شهری سبز

حمل‌ونقل شهری سبز در واقع حرکت روان وسایل نقلیه، مردم و کالاها است که نتیجتاً آسایش مردم و پایداری محیط‌زیست را با مطلوب‌ترین هزینه و تلاش در پی خواهد داشت. یک شهر مدرن باید دارای یک سیستم حمل‌ونقل کارآمد و گسترده برای ایجاد ارتباطات، دسترسی و ارتباط مابین مناطق مختلف آن باشد. موسسه حمل‌ونقل کانادا هدف از ایجاد سیستم حمل‌ونقل شهری پایدار را دستیابی به شهری سبز و کسب اطمینان از لحاظ نمودن برگ خریدهای زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با فعالیت‌های حمل‌ونقل ذکر نموده و تعریف ذیل را ارائه نموده است (احمدی و همکاران، ۱۳۸۵).

مفهوم پایداری

مفهوم «پایداری» بر اساس این اصل ساده استوار است: هر چیزی که برای ادامه حیات و رفاه ما مورد نیاز است، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از طبیعت تأمین می‌شود. «پایداری» یعنی ایجاد و ثابت نگه‌داشتن شرایط، به‌نحوی که انسان‌ها و محیط طبیعی هماهنگ با یکدیگر بتوانند ادامه حیات بدهند تا نسل‌های کنونی و آتی نیز حفظ و حمایت شوند (قدیمی، نگار، ۱۳۹۵).

مفهوم اقتصاد سبز

در ژوئن ۲۰۱۲ یعنی ۲۰ سال بعد از کنفرانس «محیط‌زیست و توسعه پایدار» در ریودوژانیرو، کنفرانس ریو ۲۰+، در همان شهر برگزار شد و بیانیه‌ای با عنوان «آینده‌ای که ما می‌خواهیم» ارائه گردید. از جمله مهم‌ترین بندهای قیدشده در این بیانیه می‌توان به توجه خاص به تحقق آینده‌ای پایدار از نظر اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی برای نسل حاضر و آتی، اصلاح الگوی مصرف به‌عنوان یک اصل، تأکید بر دستیابی به اهداف توسعه هزاره در سال ۲۰۲۰، تأکید بر اصل آزادی، حقوق بشر، به‌زامداری و تأکید بر برابری جنسیتی، نقش مؤثر زنان و مشارکت مردمی و از همه مهم‌تر پرداختن به رهیافت اقتصاد سبز در راستای تحقق توسعه پایدار اشاره نمود (EGM, 2011) که دارای هفت شاخص اصلی: حمل‌ونقل سبز، انرژی تجدید پذیر، ساخت‌وساز سبز، کشاورزی و جنگلداری پایدار، مدیریت مواد زائد، فن‌آوری پاک و تأسیسات آبی می‌باشد. به بیان روشن، اقتصاد سبز اندیشه‌ای است که شامل راهبردهای همچون؛ کربن پایین، بهبود کار آبی منابع و دربرگیرندگی اجتماعی می‌باشد.

پیشینه‌ی پژوهش

حمل‌ونقل سبز وسیله‌ای مهم برای کاهش تراکم ترافیک و حل آلودگی شهری و مشکلات زیست‌محیطی شهرهای بزرگ بین‌المللی است که به‌طور فعال سفر سبز و حمل‌ونقل عمومی را ترویج می‌کند و شهرها را از خودرو محور به انسان‌محوری تغییر حالت می‌دهد که می‌تواند منجر به کاهش اثرات زیست‌محیطی استفاده بی‌رویه از وسایل نقلیه با سوخت‌های فسیلی گردد. در ادامه به بررسی چند نمونه از شهرهایی می‌پردازیم که با استفاده از این روش توانسته‌اند نتایج موفقیت‌آمیزی را در راستای حرکت به سمت حمل‌ونقل سبز به دست آورند؛ و مطالعات متعددی که در رابطه با حمل‌ونقل عمومی درون‌شهری، صورت گرفته است:

گودرزی و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای به تحلیل موانع کاربری اراضی توسعه‌ی حمل‌ونقل عمومی در کلان‌شهر اهواز که با استفاده از تصمیم‌گیری مدل Aras و مدل کریجینگ در نرم‌افزار Arc GIS پرداختند نشان می‌دهد که مجموعاً ۳۶ مانع کلیدی در هریک از کاربری‌های حمل‌ونقل عمومی اهواز مؤثر هستند. برای ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی ۹ عامل، برای شریان‌های شهری ۹ عامل، برای پایانه‌های درون‌شهری ۹ عامل و برای پارکینگ‌های عمومی ۹ عامل وجود دارد.

تندیس و رضایی (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان برنامه‌ریزی راهبردی حمل‌ونقل پایدار شهری در کلان‌شهرهای ایران (مطالعه‌ی موردی: شهر مشهد) نشان می‌دهد که استراتژی‌های نهایی توسعه‌ی حمل‌ونقل پایدار شهری کلان‌شهر مشهد یک استراتژی تهاجمی برپایی تقویت نقاط قوت و استفاده از فرصت‌های موجود است.

براری و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش به ارزیابی شاخص‌های پایداری حمل‌ونقل شهری با رویکرد اقتصاد سبز (مطالعه موردی: شهر ساری) که با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (دیماتل و تاپسیس) جهت تجزیه و تحلیل یافته‌ها، شاخص‌های پایداری حمل‌ونقل شهری با رویکرد اقتصاد سبز در شهر ساری مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند پرداختند. یافته‌ها حاکی از آن است که بر اساس مدل دیماتل، زیر معیارهای توسعه حمل‌ونقل غیر موتوری با دارا بودن بیشترین ضریب وزنی و اثرگذاری مستقیم با کسب امتیاز (۳۶/۳۸) در جایگاه اول، هزینه تصادفات با کسب امتیاز (۳۶/۳۷) در جایگاه دوم و در نهایت مدیریت تقاضای سفر با کسب امتیاز (۳۶/۱۸) در جایگاه سوم قرار داشته و مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار حمل‌ونقل پایدار در شهر ساری می‌باشند.

غفوری و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان بررسی توزیع فضایی - مکانی پارکینگ‌های عمومی و مکان‌یابی بهینه آن، مطالعه‌ی موردی: منطقه‌ی ۲ و ۸ شهرداری شیراز معتقدند که برای تعیین محدوده‌های مناسب به‌منظور احداث پارکینگ، ابتدا معیارهای تأثیرگذار در مکان‌یابی شناسایی شده، سپس معیارها با استفاده از نرم‌افزار GIS به لایه‌های اطلاعاتی قابل خواندن برای نرم‌افزار تبدیل شده و در پایان برای هر یک از معیارها (لایه‌ها) فاصله‌های موردنیاز (حریم‌ها) ایجاد شده است.

علوی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG با استفاده از تکنیک‌هایی تلفیقی عملگرهای فازی تحلیل‌های فضایی GIS پژوهش موردی منطقه ۷ شهر مشهد به این نتیجه رسیدند که در محدوده‌ی جنوبی و جنوب شرقی منطقه، جایگاه سوخت وجود ندارد و برای احداث جایگاه‌های جدید، این مناطق در اولویت قرار دارند.

استانلی و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان بهبود خدمات حمل‌ونقل عمومی برای افزایش بهره‌وری در شهرهای استرالیا بر نیاز به یکپارچگی و کاربری زمین و حمل‌ونقل در شهرهای استرالیا تأکید می‌کنند تا پایداری و بهره‌وری افزایش یابد.

شو و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای به بررسی سیستم حمل‌ونقل سبز کلان‌شهرهای بین‌المللی پرداخته است که نتایج این پژوهش بیانگر آن است حمل‌ونقل سبز یک روش سفر کم‌کربن و محیطی است. ترویج فعال حمل‌ونقل سبز نه تنها برای استفاده فشرده از منابع جاده‌ای، سهولت تراکم ترافیک، کاهش مصرف انرژی و بهبود کیفیت هوا، بلکه به‌عنوان بازگشتی به سبک زندگی سالم و فراغتی برای مردم و بهبود سلامت شهروندان مفید است.

جیون و همکاران (۲۰۱۳) در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی پایداری طراحی حمل‌ونقل در سطوح (عملکرد، اندازه‌ها و شاخص‌ها) در ارزیابی راهکارهای حمل‌ونقل پایدار، بعد اثربخشی سیستم را نیز در نظر گرفته‌اند.

چنان‌که از مطالعات گذشته برمی‌آید توجه به دستگاه‌های نوین حمل‌ونقل موردتوجه مدیران چندان قرار نگرفته است؛ چراکه باوجود نبودن زیرساخت‌های موردنیاز استفاده از وسایل نوین در حمل‌ونقل که علاوه بر سرعت بخشی به حمل‌ونقل، کاهش قابل توجهی از تولید گازهای آلاینده را به دنبال خواهند داشت، بسیار پرهزینه خواهد بود و موردتوجه قشر پردرآمد جامعه قرار خواهد گرفت. این در حالی است که امروزه با افزایش روزافزون جمعیت دولت‌ها باید توجه خاصی به این مسئله داشته و با در نظر گرفتن بودجه لازم این روند تسریع بخشند.

روش پژوهش

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ ماهیت توصیفی- تحلیلی است. روش گردآوری اطلاعات به صورت اسنادی و مطالعات کتابخانه‌ای انجام گرفته که در آن به مطالعه و بررسی مبانی و مفاهیم توسعه و حمل‌ونقل سبز پایدار و امکان‌سنجی استفاده از تجارب دیگر کشورها در داخل پرداخته شده است.

در این پژوهش ابتدا به حمل‌ونقل سبز و پایدار و سپس نقش توسعه حمل‌ونقل سبز پایدار پرداخته شده است. در ادامه مزایای سیستم حمل‌ونقل شهری سبز پایدار مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت با توجه به وضعیت سیستم حمل‌ونقل شهر با تأکید بر کلان‌شهرهای ایران و با توجه استراتژی‌های ایجاد سیستم حمل‌ونقل سبز پایدار راهبردهای مناسب و راهکارهایی اجرایی که منجر به توسعه سیستم حمل‌ونقل سبز پایدار می‌شوند، ارائه شدند.

یافته‌ها و بحث

مزایای حمل‌ونقل شهری سبز

توسعه پایدار

سرمایه‌گذاری در زمینه حمل‌ونقل معمولاً این‌گونه توجیه می‌شود که جابه‌جایی اشیا، خدمات و کارگران سوخت حیاتی موتور اقتصاد است. این‌گونه تصور می‌شود که حجم حمل‌ونقل باری همبستگی قوی با رشد اقتصادی در جانب عرضه دارد و استفاده از وسایل نقلیه توسط رشد اقتصادی در جانب تقاضا ایجاد می‌شود.

هرچند شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد درجه بالای تولید ناخالص داخلی می‌تواند همراه با دستگاه‌های حمل‌ونقلی باشد که کمتر متکی به وسایل نقلیه شخصی هستند. در یک دیدگاه سبز نیازهای جابه‌جایی از طریق طراحی و برنامه‌ریزی شهری بهتر کاهش پیدا می‌کند و تأثیرات مخرب رشد اقتصادی از طریق فراهم آوردن حمل‌ونقل باکیفیت بالا و کم‌کربن، بخصوص از طریق حمل‌ونقل عمومی، زیرساخت‌های حمل‌ونقل غیر موتوری و وسایل نقلیه پاک‌تر و کارآمدتر کاهش پیدا می‌کند. برای افراد کم‌درآمد دسترسی به سرویس‌های حمل‌ونقل عمومی مناسب منجر به کاهش تراکم ترافیکی و زمان سفر می‌شود که وقت بیشتری را برای فعالیت‌های اقتصادی تولیدی باقی خواهد گذاشت (مطلوبی، ۱۳۹۴: ۲).

اشتغال‌زایی

همان‌طور که اشاره شد حمل‌ونقل عنصری ضروری برای عملکرد اقتصادی و نیز بخش کلیدی در ایجاد اشتغال، از ساخت وسایل نقلیه در کارخانه‌ها تا پالایش سوخت، مدیریت سرویس‌های حمل‌ونقل، توسعه و نگهداری زیرساخت‌ها می‌باشد. در بخش حمل‌ونقل مثال‌های متعددی از مشاغل سبز می‌تواند وجود داشته باشد: مشاغل عملکردی اتوبوس و مترو (مانند رانندگان اتوبوس)، مشاغل مربوط به گسترش زیرساخت‌ها برای حمل‌ونقل عمومی، راه‌آهن و سیستم‌های غیر موتوری. به‌علاوه فرصت‌هایی برای ایجاد مشاغل در سوخت‌های سبز یا موتورهای جایگزین وجود دارد (بونگارت و شالنتنبرگ^۱، ۲۰۱۱).

شاغلان بخش حمل‌ونقل سبز شامل همه‌کسانی می‌شود که در شرکت‌ها و مؤسساتی کار می‌کنند که به‌طور فعالانه برای رسیدن به اهداف اقتصاد سبز و ایجاد سیستم حمل‌ونقل پایدار تلاش می‌کنند. از برنامه‌ریزان شهری و برنامه‌ریزان حمل‌ونقل و ترافیک که چشم‌انداز را توسعه می‌دهند و سیاست‌ها را اجرا می‌کنند تا صنایع محلی تولید دوچرخه تا اپراتورها و شرکت‌های ترابری که هدفشان افزایش کارایی انرژی است طی یک جمع‌بندی می‌توان گفت تحت یک اقتصاد

سبز، مشاغل ایجاد شده در بخش حمل و نقل به طور فزاینده‌ای آن‌هایی خواهند بود که از طریق سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های حمل و نقل سبز و خودروهای سبز، سوخت‌های جایگزین، فن‌آوری‌های ارتباطی و دیگر فن‌آوری‌های نوین ایجاد شده‌اند (مطلوبی، ۱۳۹۴: ۲).

حمایت از برابری اجتماعی و کاهش فقر

سیستم‌های حمل و نقل فعلی که به طور عمده بر پایه وسایل نقلیه شخصی هستند، ماهیتاً ناعادلانه و مانعی در برابر کاهش فقر و ایجاد عدالت در بهره‌مندی همه اقشار جامعه از جابجایی و تحرک در شهرها هستند. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه فاصله زیادی بین گروه‌های درآمدی مختلف از لحاظ دسترسی به جاده‌های آسفالت، همین‌طور حمل و نقل ایمن و در استطاعت وجود دارد. سرمایه‌گذاری در گزینه‌های سبز حمل و نقل مانند شبکه‌های عمومی که قابل دسترس، قابل اعتماد و قابل استطاعت هستند می‌توانند منجر به کاهش فقر از طریق فراهم نمودن موقعیت‌های شغلی برای افراد و آسان کردن دسترسی به خدمات شوند. این مشاغل می‌توانند در نواحی ایجاد شوند که قبال ایزوله بودند، ایجاد یک محرک اقتصادی محلی می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها و زمان سفرها شود که این خود خدمات ارزان‌تر را به دنبال خواهد داشت. همچنین این شبکه‌ها از افراد جامعه در برابر آثار زیان‌بار حمل و نقل مانند سوانح ترافیکی و آلودگی هوا حمایت می‌کنند (همان).

استراتژی‌های ایجاد سیستم حمل و نقل سبز

توسعه یک سیستم حمل و نقل پایدار و سبز بهترین راه‌حل برای غلبه بر و دستیابی به نیازهای حمل و نقل جمعیتی شهری و تأمین سیستم مورد نیاز حمل و نقل در شهرهای بزرگ است و این برای دنیای امروز تنها یک گزینه انتخابی نخواهد بود. در سازمان حمل و نقل کارشناسان تعاریف متعددی برای آن نوع از سیستم حمل و نقل ارائه کرده‌اند که از جمله این تعاریف می‌توان به این نمونه اشاره کرد که هر نوع سیستم حمل و نقلی که انسانیت بشر را مدنظر قرار می‌دهد و ایمنی مسافران را تأمین می‌نماید و در عین حال سوخت‌های تجدید پذیر را جایگزین سوخت‌های فسیلی کرده است در دسته حمل و نقل سبز قرار می‌گیرد (Mahrous, 2020: 3-17).

در راستای حل معضلات موجود و ایجاد حمل و نقلی کارآمد، بخش حمل و نقل برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد استراتژی بر پایه اصول توسعه پایدار ارائه می‌دهد که برخلاف رویکرد سنتی است و بر بخش تقاضا تمرکز دارد. رویکرد سنتی در برخورد با افزایش تقاضای بخش حمل و نقل تعریض جاده‌های موجود و یا احداث جاده‌های جدید بوده است. این رویکرد عرضه گرانه‌تنها نتایج مثبت مورد انتظار را به دست نداده است بلکه منجر به تشدید ترافیک و تحمیل بار سنگینی بر جاده‌ها و انتشار گازهای گلخانه‌ای و دیگر ضایعات شده است. به منظور دستیابی به این مهم، سازمان برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد استراتژی (اجتناب، انتقال، ارتقا) را برای کشورهای در حال توسعه پیشنهاد می‌دهد. هدف این رویکرد کاهش قابل توجه انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش مصرف انرژی، ترافیک کمتر و در نهایت ایجاد شهرهای قابل زیست است (مطلوبی، ۱۳۹۴: ۳).

سیستم‌های حمل و نقل فعلی برای راه‌اندازی به انرژی بالائی نیاز دارند و این در حالی است که باعث آلودگی زیست‌محیطی شده و سلامت شهروندان را نیز در معرض خطر قرار می‌دهند و به همین منظور استفاده از راهکارهای همگام با طبیعت می‌تواند کارساز باشد. سیاست‌ها، فرصت‌ها و راه‌حل‌های ممکن که می‌تواند به‌عنوان پایه بحث در بستر حمل و نقل سبز مورد استفاده قرار گیرند عبارت‌اند از (Mahrous et al 2020: 3-17):

- استفاده بیشتر از دوچرخه که منجر به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای خواهد شد.

- استفاده از دوچرخه‌های الکترونیکی که با استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر قابلیت شارژ دارند.
- وسایل نقلیه الکترونیکی که هیچ نوعی از گازهای گلخانه‌ای را تولید نمی‌کنند و از انرژی‌های تجدید پذیر بهره می‌برند.
- قطار سبز که از جمله فناوری‌های نوین به حساب می‌آید و با بهره‌گیری از انرژی خورشیدی قابلیت طی مسافت‌های تا ۴۰۰ کیلومتر را دارا می‌باشد.
- موتورسیکلت‌های برقی که علاوه بر اینکه آلاینده‌ای تولید نمی‌کنند در نمونه‌های بروز شده خود انرژی مصرفی خود را جذب و دوباره مورد استفاده قرار می‌دهند.
- اشتراک‌گذاری وسایل نقلیه و استفاده از وسایل نقلیه چندسرنشین که می‌تواند منجر به کاهش مصرف سوخت گردد.
- وسایل نقلیه خدماتی و باری برقی که به جای استفاده از سوخت‌های فسیلی معمول از انرژی‌های زیستی بهره می‌گیرند.
- خودروهای هیبریدی که با دارا بودن دو موتور هم‌زمان فعال می‌توانند از بنزین و انرژی الکتریکی استفاده کنند که خود موجب کاهش مصرف سوخت می‌گردد.
- مونوریل‌ها: این نوع از سیستم حمل‌ونقل مناسب جابجایی جمعیت پائین و شهرهای کوچک است که دارای یک ریل منفرد و یک لوکوموتیو برقی است. حداکثر سرعت این سیستم حمل‌ونقل ۶۰ کیلومتر در ساعت است و به دلیل داشتن مسیر مجزا در حرکت تحت تأثیر حجم بالای ترافیک قرار نمی‌گیرند ولی به دلیل هزینه بالای تعمیر و نگهداری به صورت انگشت‌شمار به اجرا درآمده است (Purohit, 2016) سیستم مونوریل با احترامی که برای طبیعت قائل است هیچ نوع آلاینده زیست‌محیطی را با خود به همراه نداشته و با باتری‌های برقی کار می‌کند بنابراین می‌تواند یکی از بهترین گزینه‌ها در راه‌اندازی سیستم حمل‌ونقل سبز به شمار بیاید.
- بهبود شرایط پیاده‌روها می‌تواند افراد را ترغیب به پیاده‌روی مسیرهای طولانی‌تری نماید که نتیجه آن نه تنها برای محیط‌زیست مفید خواهد بود بلکه بر سلامت فردی جوامع انسانی نیز تأثیرگذار خواهد بود.

خدمات حمل‌ونقل خودگردان و امکان‌سنجی این تکنولوژی

فن‌آوری‌های نوین می‌توانند هر چه بیشتر نسبت به گذشته مسیر توسعه ماشین‌آلات خودگردان را تسهیل نمایند. در بخش نرم‌افزاری، پیشرفت‌های فوق‌العاده‌ای در هوش مصنوعی، ترکیب حسگرها و ماشین‌های با تکنولوژی‌های خود پیش‌رونده صورت گرفته است. در بخش سخت‌افزاری با پیشرفت‌های چشمگیری که در فناوری ارتباطات صورت گرفته است حسگرها توانسته‌اند ارتباط سریع‌تری را به صورت خودرو به خودرو و یا خورد با زیرساخت‌های مرتبط با خودرو فراهم نمایند (Hörl et al. 2016).

جامعه و نیاز امروزی آن نشان می‌دهد که تا ۵۰ سال آینده خودروهای خودگردان در بسیاری از کشورهای دنیا خیابان‌های را پر خواهند کرد که البته می‌تواند با وجود اشتراکات زیادی که با زیرساخت‌های هواپیماهای خودگردان دارد زمینه‌ساز مناسبی برای این نمونه از تکنولوژی در فضاهای شهری آینده باشد (Holden & Goel, 2016). در حال حاضر آنچه پر اهمیت می‌نماید و همگان را به چالش کشیده است، داشتن سناریوی منسجم در راستای دستیابی به اهدافی است که بتواند جامعه را به سمت دستیابی به این فناوری پیش‌برد و از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در این مسیر می‌تواند متقاعد کردن بازار هدف در این پیشرفت باشد. این بازار را می‌توان از جنبه‌های زیر تعریف کرد: تشکیل زیرساخت‌ها، مقررات بهره‌برداری و رفتار کاربر (جبارزادگان، رضا؛ ۱۴۰۰).

این بخش خود شامل دو بخش فرعی در خصوص خدمات خودروهایی خودگردان و ^۱UAM می‌باشد. ابتدا مروری کوتاه خواهیم کرد بر اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی این نوع از فناوری و خدماتی که ارائه می‌کند و سپس توضیحات مختصری از خدمات ارائه‌شده توسط روش‌های حمل‌ونقل خودگردان و ارتباط با سایر روش‌های حمل‌ونقل ارائه خواهد شد و در نهایت تأکید واضحی خواهیم کرد بر تأثیر استفاده از فناوری نوین حمل‌ونقل هوشمند و موانع شکل‌گیری این نوع از فناوری در دنیای امروزی.

با نگاهی به تأثیر زیست‌محیطی خودروهایی هوشمند خودگردان می‌توان گفت که آن‌ها به‌طور کلی به‌عنوان یک پیشرفت مثبت در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و صرفه‌جویی در انرژی در نظر گرفته می‌شوند (Hörl et al, 2016)؛ با این حال در Thomopoulo در مقاله خود اشاره کرده است که استفاده از این تکنولوژی تنها زمانی می‌تواند کارساز باشد که به‌عنوان یک وسیله نقلیه همگانی زمینی و یا هوایی مورد استفاده قرار گیرد و عملاً استفاده‌ای همگانی از آن صورت گیرد (Thomopoulos & Givoni, 2015:14).

استفاده از خودروهایی اتوماتیک و یا خودگردان می‌تواند همان واکنش را در استفاده‌کننده برانگیزد که هنگام استفاده از خودرو معمولی دارد و این خود می‌تواند یک امتیاز مثبت برای این وسیله به حساب بیاید. چرا که در صورت داشتن پیچیدگی در استفاده روزمره تأثیر منفی بر بازار هدف خواهد داشت. با این حال استفاده از این تکنولوژی در حال حاضر در مقایسه با سایر وسایل نقلیه برای مسافران گران تمام خواهد شد و درجه اهمیت استفاده کمی از بعد اقتصادی قرار دارد (Krueger et al, 2016: 343).

بر اساس مقاله Hörl، با وجود اینکه به نظر می‌رسد توسعه فناوری وسایل حمل‌ونقل خودگردان (AV) به سرعت در حال پیشرفت است ولی پذیرش این نوع از تکنولوژی در میان مردم به آهستگی صورت می‌گیرد اما چنان‌که پیش‌بینی می‌شود به‌جز برخی محدودیت‌های فناوری مانند پیشرفت نسبتاً آهسته در توسعه فناوری باتری و بهبود سطح ایمنی، برخی موانع اضافی باید برطرف شوند تا زمانی که AV به بخشی جدایی‌ناپذیر از زندگی روزمره تبدیل شوند؛ و البته تا زمانی که قوانین ترافیکی به شکل مرسوم امروزی در تمامی جاده‌ها برقرار باشد این مسیر سرعت‌کندی را در پی خواهد گرفت (Hörl, et al, 2016).

حمل‌ونقل هوایی سبز با تکنولوژی خودگردان علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

چالش‌های ناشی از رشد جمعیت و شهرنشینی منجر به تغییراتی نه‌تنها در تقاضای حمل‌ونقل بلکه در زیرساخت‌های موردنیاز و میانگین مسافت سفر می‌شود. بر اساس گزارش ایرباس در سال ۲۰۱۸ مفهوم UAM باهدف ایجاد دنیایی شکل گرفت که در آن افراد یا کالاها بتوانند در عرض چند دقیقه و برحسب تقاضا در اطراف مناظر شهری پرجمعیت حمل‌ونقل شوند. تحرک هوایی شهری (UAM) می‌تواند به شکل تاکسی‌های هوایی و وسایل نقلیه شهری متصل مشترک یا متعلق به مسافران در صورت درخواست فردی به‌عنوان بخشی از یک شبکه شهری بر اساس نیاز شهر ساخته شود (Airbus, a., 2018).

به گفته هولدن و گوئل^۲، UAM بعد سومی از حمل‌ونقل را برای مسافران شهری می‌گشاید که می‌تواند دسترسی درون‌شهری و برون‌شهری را تسهیل کند (Goel & Holden, 2016)، انتظار می‌رود که استفاده از این تکنولوژی در کنار VTOL^۳ ها تا پنج برابر سرعت متوسط وسایل نقلیه زمینی معمولی کار کنند و با توجه به این‌که با برق کار می‌کنند

1 - Urban Air Mobility

3- Holden, J., & Goel, N

4- vertical take-off and landing

در مصرف سوخت نیز به شکل قابل توجهی کارآمد باشند (Airbus, a., 2018)؛ ضمن اینکه این وسیله نقلیه هوایی با آلاینده‌های عملیاتی صفر عمل می‌کند و به‌طور قابل ملاحظه‌ای ساکت‌تر از هلیکوپترهای سنتی است. علیرغم پیشرفت تکنولوژی و کاربردهای بالقوه هواپیمای EVTOL، چندین جنبه حیاتی از موانع باید در نظر گرفته شود تا UAM مورد تقاضا به بازار عرضه شود. پیش از هر لازم است که با استفاده از فناوری‌های پیشرفته‌تر نسبت به نمونه مورداستفاده در حال حاضر قابلیت‌ها را تشخیص و داده و مدیریت انرژی به‌درستی انجام گیرد. از نظر مقررات و مدیریت ترافیک هوایی نیز سیستمی کاملاً مستقل جهت مدیریت EVTOL ها موردنیاز است که بتوان به‌صورت مستقل مسیرهای هوایی را درون و بیرون شهر را به این وسایل نقلیه تخصیص داد و جمعیت هدف را در طول روز جابجا نمود (Lineberger & Hussain, 2018).

بزرگ‌ترین مانع عملیاتی برای استقرار ناوگان eVTOL در مناطق شهری فقدان مکان‌های کافی برای قرار دادن مناطق فرود و برخاست، پارکینگ‌ها، ایستگاه‌های شارژ است (Goel & Holden, 2016) و مهم‌تر از آن اینکه توسعه زیرساخت‌ها مستلزم همکاری ذینفعان تجاری و مقامات و همچنین برنامه‌ریزی محلی است (Lineberger & Hussain, 2018). جدای از ملاحظات فوق، مسافران بالقوه نیز باید بر موانع روانی استفاده از هواپیماهای خودران غلبه کنند.

بر اساس نظرسنجی انجام‌شده توسط UBS، یک شرکت خدمات مالی جهانی سوئیسی، ۵۴ درصد از پاسخ‌دهندگان گفتند که بعید به نظر می‌رسد بخواهند پرواز بدون خلبان داشته باشند (Castle et al, 2017)؛ بنابراین ایمنی نقش مهمی را در پذیرش این سیستم حمل‌ونقل ایفا می‌کند؛ چراکه در صورت بروز شکست تصویر آن می‌تواند سرعت پذیرش را در بازار هدف کاهش دهد پس بنابراین تولیدکنندگان و مقامات نظارتی باید یک سابقه ایمنی تقریباً بی‌عیب و نقص را نشان دهند که هم‌زمان یکپارچگی مکانیکی و عملیات ایمنی را پوشش می‌دهد (Lineberger & Hussain, 2018).

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

سفر سبز نوعی حالت سفر فشرده، مؤثر و محیطی با انتشار کم مصرف انرژی و آلودگی کم است (Liu, W., 2001). سیستم سفر سبز به سیستم مسافرتی اشاره دارد که مزایای ترافیک ریلی، ترافیک عمومی زمینی، دوچرخه و پیاده‌روی را کاملاً بازی می‌کند و دارای تقسیم‌کار معقول بر اساس مسافت، سازگاری با گروه‌های مختلف و ارتباط منظم است. این پژوهش، مطالعه‌ای است از نوع کاربردی که در آن به مطالعه و بررسی مبانی و مفاهیم توسعه و حمل و نقل سبز پایدار پرداخته شده است. با توجه به این مطلب، روش پژوهش بکار گرفته شده در طی این پژوهش، روش توصیفی - تحلیلی است و بر روش‌های عمومی توصیف مطالعات و تحلیل مولفه‌ها و مطالعات کتابخانه‌ای بر استفاده از تجربیات دیگر کشورها از رویکرد حاضر مبتنی می‌باشد.

حمل‌ونقل سبز نوعی از سفر است که کمترین میزان آلاینده و تأثیر زیست‌محیطی را با خود به همراه دارد. این سیستم به روشی اشاره دارد که می‌تواند مزایای سیستم‌های حمل‌ونقل پیشین همچون حمل‌ونقل ریلی و هوایی را با خود به همراه داشته باشد ولی درعین حال مجهز به سیستم‌های نوین و فناوری‌های ویژه‌ای باشد که زیستگاه امروزی ما با کمترین تخریب برای آیندگان حفظ نماید. در حال حاضر بهره‌گیری از سیستم‌های حمل‌ونقل نوین از جمله eVTOL در مرحله مطالعه و آزمایش است اما با پیش‌بینی‌های صورت گرفته برنامه‌ریزی لازم جهت زمینه‌سازی و پذیرش این چنین فناوری‌های در میان جوامع بشری انجام شده است. البته همچنان موانعی در این مسیر وجود دارد که با پوشش دهی آن‌ها می‌توان سرعت پیشرفت این نوع از فناوری را در راستای دستیابی به حمل‌ونقل سبز تسریع بخشید و توسعه حمل‌ونقل را به شکلی معقول در کشور را شاهد بود.

در حال حاضر، مطالعه و عملکرد سیستم حمل‌ونقل سبز در ایران در مرحله شروع است؛ و نیازمند مطالعه و شناسایی عمیق ساخت سیستم حمل‌ونقل سبز شهرهای بین‌المللی برای ترویج معقول ساخت سیستم حمل‌ونقل سبز با توجه به ویژگی‌ها و مراحل توسعه شهر است.

پیشنهادها مربوطه در مورد ساخت سیستم سفر سبز:

- مکانیسم سیستم سفر سبز را مشخص کنید و هماهنگی کلی را تقویت کنید.
- ایجاد یک تیم هماهنگی به رهبری مدیران دولتی شهرداری و مشارکت ادارات مربوطه، تقویت هماهنگی عمومی، تنظیم مکانیسم کاری برای برنامه‌ریزی، سرمایه‌گذاری، ساخت‌وساز و پیوند مدیریت، سازمان‌دهی دوره‌ای کنفرانس مشترک، مطالعه برای حل مشکلات کلیدی، مطالعه برای تدوین مقررات محلی؛ و سیاست‌های مربوطه در مورد سفر سبز، تضمین اولویت حمل‌ونقل عمومی و تضمین اولویت دوچرخه‌سواری و پیاده‌روی.
- ارتقاء و تکمیل استانداردها و مقررات برنامه‌ریزی، طراحی و ساخت‌وساز و در نظر گرفتن زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری و برنامه‌ریزی و ساخت‌وساز ساختمان‌های شهری، به‌منظور ایجاد پیش‌نیازهای مناسب برای سفر سبز.
- آگاهی از سفر سبز را تقویت کنید و فعالانه از سفر سبز حمایت کنید. مفهوم "سفر سبز" را به‌طور فعال ترویج کنید، محیط اجتماعی خوبی ایجاد کنید، فعالیت‌های ترویجی عمیق و مداوم با موضوع سفر سبز را انجام دهید، تشویق به مشارکت فعال گروه‌های مدنی و سازمان‌های حفاظت از محیط‌زیست و پایگاه آموزشی ترویج سفر و تیم های داوطلب برای سفر سبز. در همین حال، ابزارهای جامعی مانند مدیریت، اقتصاد و فناوری را اتخاذ کنید، استفاده علمی، معقول و متمدانه از خودروها را بیشتر راهنمایی کنید.
- حمایت از استفاده از ابزارهای تکنولوژیک مدرن مانند کنفرانس ویدئویی و تلفنی و دفتر آنلاین برای کاهش جریان کارکنان و کاهش فشار ترافیک
- افزایش سطح خدمات حمل‌ونقل عمومی و افزایش جذابیت حمل‌ونقل، افزایش سطح خدمات حمل‌ونقل عمومی زمینی.
- تقویت کاربرد علمی و افزایش سطح اطلاعات و هوش سفر سبز.

منابع و مأخذ

- امانپور، سعید و نادیا داری پور (۱۳۹۶). برنامه ریزی حمل و نقل پایدار شهری با تأکید بر عملکرد ناوگان اتوبوسرانی در ایران. جاده. د ۲۳، ش ۸۵. صص ۲۷۲-۲۵۷. تهران، نگارستان اندیشه.
- احمدی، مه‌ری و محرم نژاد، ناصر، (۱۳۸۵)، مدیریت پایدار حمل‌ونقل شهری و راهکارهای آن، سومین کنفرانس منطقه‌ای مدیریت ترافیک، تهران.
- استادی جعفری، مهدی. رصافی، امیر عباس (۱۳۹۱). الگوی زیست محیطی برنامه ریزی حمل و نقل شهری با استفاده از مدل های سیستم پویایی، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره چهاردهم، شماره سه، صص ۲۸-۱۱.
- براری و همکاران (۱۳۹۷)، ارزیابی شاخص‌های پایداری حمل‌ونقل شهری با رویکرد اقتصاد سبز. مطالعه موردی: شهر ساری. مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال هشتم / شماره مسلسل سی‌ام، ص ۱۰۵.
- بحرینی، سیدحسین (۱۳۷۶)، شهر، شهرسازی و محیط زیست، محیط شناسی، ش ۱۹، صص ۸۴-۷۵.
- تندیس، محسن و محمدرضا رضایی (۱۳۹۸) برنامه ریزی راهبردی حمل و نقل پایدار شهری در کلانشهرهای ایران مطالعه موردی: شهر مشهد». مهندسی حمل‌ونقل پذیرفته شده انتشار آنلاین.

- صیامی، قدیر؛ خانیزاده، محمدعلی؛ اختری تکلہ، اکرم (۱۳۹۴). به کارگیری رویکرد توسعه مبتنی بر حمل و نقل (TOD) در کاهش معضلات ترافیک (نمونه موردی: محله زنجان جنوبی در منطقه ۱۰ شهرداری تهران)، فصلنامه علمی-ترویجی جاده، دوره ۲۲، شماره ۸۵، ۲۷۲-۲۵۷.
- علوی، سید علی؛ معززآبادی، محدثه؛ دیوسالار، اسدالله و ب جعفری فرهود (۱۳۹۵). مکانیابی جایگاههای سوخت CNG با استفاده از تکنیک‌های تلفیقی عملگرهای فازی و تحلیل‌های فضایی GIS، پژوهش موردی: منطقه ی ۷ شهر مشهد». بوم شناسی شهری، د ۷، ش ۱۳. صص ۹-۱۸.
- قدیمی، نگار (۱۳۹۵)، مقدمه‌ای بر پایداری از دیدگاه محیط‌زیستی، نشر شورآفرین.
- گودرزی و همکاران (۱۳۹۹). تحلیل موانع کاربری اراضی توسعه ی حمل و نقل عمومی در کلانشهر اهواز. برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره ۲۴، شماره ۲، ص ۱.
- مطلوبی، عباس، ۱۳۹۴، بررسی و ارائه استراتژی‌ها و راهکارهای مؤثر در توسعه سیستم حمل‌ونقل سبز پایدار شهری، دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و حسابداری، ۲.
- Airbus. (2018). Urban Air Mobility. Retrieved February 10, 2018, from <http://airbusxo.com/urban-air-mobility/>
- Bongardt, D., Schaltenberg, P. (2011). Transport in green economy, Transport@giz.de, United Kingdom.
- Castle, J., Fornaro, C., Genovesi, D., Lin, E., Strauss, D. E., Waldewitz, T., & Edridge, D. (2017). Flying solo – how far are we down the path towards pilotless planes?, (August), 53. Retrieved from <https://neo.ubs.com/shared/d1ssGmLAVeEB>
- cccc a,, B,, add aa aaaa,, J. “Saaaaaaaaaaa aaaaan aaaaaaaaaann iii iiaiiies nn Caaaaa”, Paper mmmntddd oo eee CCCC Fommmn rr aan Taattttt tii,, Se,,, , hhhh Korea, November 20 - 22.
- Dou, X. S., Li, S., & Wang, J. (2013). Ecological Strategy of City Sustainable Development. APCBEE Procedia, 5, 429 – 434.
- EGM. 2011. What Does the Green Economy Mean for Sustainable Urban Development? Expert Group Meeting, Nairobi
- Jeon, C. M., Amekudzi, A. A., Guensler, R. L. (2013). Sustainability assessment at the transportation planning level: Performance measures and indexes. Transport Policy, vol. 25, 10 -21.
- Hörl, S., Ciari, F., & W. Axhausen, K. (2016). Impact of Autonomous Vehicles on the accessibility in Switzerland. Arbeitsberichte Verkehrs- Und Raumplanung, (September).
- Holden, J., & Goel, N. (2016). Fast-Forwarding to a Future of On-Demand Urban Air Transportation. Retrieved from <https://www.uber.com/elevate>.
- Han-ru Li. (2016). Study on Green Transportation System of International Metropolises. Procedia Engineering 137 (2016) 762 – 771.
- Krueger, R., Rashidi, T. H., & Rose, J. M. (2016). Preferences for shared autonomous vehicles. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 69, 343–355. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.06.015>.
- Lineberger, R., Hussain, A., Mehra, S., & Pankratz, D. (2018). Elevating the future of mobility Passenger drones and flying cars. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility/passenger-dronesflying-cars.html>

Liu, W. , 2001. Experience and Inspiration of European Urban Transportation, Urban Planning, 10, 56-60.

Mona, Mahrous., Abdel, Wahed. Ahmed & Nanis, Abd, El, Monem. (2020). Sustainable and green transportation for better quality of life case study greater Cairo – Egypt, HBRC Journal,16:1,17-3

Purohit A. (2016). What is the difference between light metro, metro, and monorail? <https://www.quora.com/What-is-the-difference-betweenlight-metro-metro-and-monorail>.

Stanley, J.Brain, PCunningham, J, Improved public transport services supporting city productivity growth: an Australian city case study, Bus Industry Confederation, O Box 6171, Kingston, ACT, 2604, Australia, Kingston, ACT, 2017.

Thomopoulos, N., & Givoni, M. (2015). The autonomous car-a blessing or a curse for the future of low carbon mobility? An exploration of likely vs. desirable outcomes. European Journal of Futures Research, 3(1), 14. <https://doi.org/10.1007/s40309-015-0071-z>.

Xu, L. (2010). Inspiration to Green Transportation Development of Walking City Copenhagen, Planning Innovation: Annual National Planning Conference 2010 Collections.

UNEP. (2012). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers. www.unep.org/greeneconomy, France.