



## Research Paper

### **Assessment of Sustainable Transport Indicators With an Environmental Approach(Case Study: Sari City)**

**Sadegh Seidbeigi:** Ph.D. in Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Tehran, Iran

**Alireza Mahdavi\***: Master of Urban Planning, Urban Planning, Islamic Azad University, Noor branch, Iran

**Seyed Hassan Rasouli:** PhD student, Geography and Urban Planning, Islamic Azad University, Central Tehran branch, Iran

**Arzoo Jamshidi Sheikhiabadi:** Master's student in Urban Design, Faculty of Architecture and Urban Planning, Jondishapour University of Technology, Dezfoul, Iran

#### ARTICLE INFO

**Received:**2021/05/31

**Accepted:**2022/07/17

**PP:** 161-174

Use your device to scan and  
read the article online



#### Keywords:

Sustainable Development,  
Sustainable  
Transportation, City,  
Urban Environment, Sari

#### Abstract

One of the important needs of countries in the transportation process is to create a sustainable, complete, orderly transportation system, in which the role of the environmental factor has been less considered due to the lack of commercial benefits. On the other hand, sustainable transportation seeks to find the most efficient way for any movement that is accompanied by energy optimization and aims to reduce the effects of environmental degradation. The purpose of this study is to assess the indicators of sustainable transportation in Sari with emphasis on the environment. The research method is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of method. The statistical population of the present study was 170 urban planning, transportation and environment experts in Sari. The sample size was selected as a purposeful snowball from the statistical population and a questionnaire was distributed among the sample size to 50 people. Data were collected through observation, interview and questionnaire and quantitative and qualitative techniques were used for analysis in SPSS software such as sample t-test, Pearson correlation test and factor analysis and its results. It is presented quantitatively and qualitatively. After indexing, these indicators were evaluated and prioritized using factor analysis and each of them was analyzed. Finally, it was found that in order to create stability in the transportation of Sari city, it is necessary for the authorities (on a large, local and urban scale) to prepare plans that are in line with sustainable transportation and the destructive effect of transportation development. To be balanced by creating a new green space in the city of Sari.

**Citation:** Seidbeigi, S., Mahdavi, A R., Rasouli, S H., Jamshidi Sheikhiabadi, A. (2024). **Assessment of Sustainable Transport Indicators With an Environmental Approach(Case Study: Sari City)**, *Journal of Regional Planning*, 14(54), 161-174.

**DOI:**10.30495/jzpm.2022.28118.3904

\* **Corresponding author:** Alireza Mahdavi, **Email:** Mvi\_alireza@yahoo.com, **Tel:** +989111570780

## Extended Abstract

### Introduction

Transportation planning is one of the topics that its application in the field of geography in particular and urban and regional planning in particular does not take much time and transportation and traffic system as a part of it. Urban activities express the dynamism and vitality of an urban complex, without a doubt, a city cannot be made alive and dynamic without movement. Planning according to the economic and social conditions of large cities, any proper planning and investment in the direction of developing, improving and strengthening the transportation system will have a significant effect on their performance, and in the proper functioning of this system and increasing its efficiency in addition to this For more satisfaction, the complications caused by the traffic load in the network will be reduced.

### Methodology

The research method is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in terms of method. The statistical population of the current research is 170 urban planning, transportation and environmental experts in Sari city, and the sample size is selected as a targeted snowball from among the statistical population, and the questionnaire is distributed among the sample size of 50 people. to be Information is collected through observation tools and questionnaires. For analysis, quantitative and qualitative techniques are used in SPSS software such as one-sample t-test, Pearson correlation test and factor analysis. In this regard, the sustainability situation of Sari in terms of transportation has been investigated and the results were presented quantitatively and qualitatively. On the other hand, after indexing in the direction of sustainable transportation, the indicators were evaluated and prioritized using factor analysis, and each of them was analyzed in Sari.

### Results and Discussion

The results are presented quantitatively and qualitatively. After indexing, these indicators

were evaluated and prioritized using factor analysis, and each of them was analyzed. Finally, it was found that in order to create stability in the transportation of Sari city, it is necessary for the officials to pay attention (at macro, local and urban scales) to preparing plans that are in line with sustainable transportation and the destructive effect of transportation development. It should be balanced by creating a new green space in Sari.

### Conclusion

The theoretical results of the current research are that Brari et al. (2017) have shown in their research that the economic sustainability index has the main priority compared to other indices for the establishment of sustainable transportation in Sari city. At the end, by introducing the ASI strategy and during the process of interviewing the officials in the field of transportation, placing non-motorized transportation at the top of comprehensive transportation plans, allocating more street capacity to various types of clean and universal transportation systems, and encouraging investment in the sector. Private sector in the development of public transport has been proposed as the most important factor in the creation and expansion of green transport in Sari city. Feni et al. (2015) also concluded in their research that in Velanjak neighborhood, the environmental index of transportation is in a more favorable condition and the social index is in an unfavorable condition. This is despite the fact that the level of socio-economic sustainability of transportation in Tajrish neighborhood is higher, but it is in an unfavorable situation from an environmental point of view. Tagvai and Sajjadi (2015) also showed in their research that the condition of sustainable transportation in Isfahan has been declining. The growth of the composite index of environmental effects of transportation has been in a negative direction. The results of the previous research in terms of subject, research method and findings are in line with the current research and confirm the results of the current research.



# فصلنامه علمی برنامه‌ریزی منطقه‌ای


دوره ۱۴ شماره ۵۴، تابستان ۱۴۰۳  
شاپا چاپی: ۶۷۳۵-۲۲۵۱ - شاپا الکترونیکی: ۷۰۵۱-۲۴۲۲  
<https://jzpm.marvdasht.iau.ir/>

فصلنامه علمی - پژوهشی برنامه‌ریزی منطقه‌ای	
۱۴۰۳/۰۳/۱۰	تاریخ دریافت
۱۴۰۱/۰۴/۲۵	تاریخ پذیرش
۱۶۱-۱۷۴	شماره صفحات

## مقاله پژوهشی

### سنجش شاخص‌های حمل و نقل پایدار با رویکرد زیست محیطی (مطالعه موردی: شهر ساری)

**صادق صید بیگی:** دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، ایران  
**علیرضا مهدوی\*:** کارشناسی ارشد شهرسازی، گرایش برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، ایران  
**سید حسن رسولی:** دانشجوی دکتری، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، ایران  
**آرزو جمشیدی شیخی آبادی:** دانشجوی کارشناسی ارشد طراحی شهری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور، دزفول، ایران

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>یکی از نیازهای مهم کشورها در فرایند حمل و نقل، ایجاد سیستم حمل و نقل پایدار، کامل، منظم می‌باشد که در این میان نقش عامل زیست محیطی، بنا به عدم منفعت‌های سوداگرانه کمتر مورد توجه بوده است. از طرفی حمل و نقل پایدار در پی یافتن کاراترین راه برای هرگونه جابجایی است که با بهینه‌سازی انرژی همراه بوده و بر آن است تا از آثار سوء زیست محیطی بکاهد. هدف از این پژوهش نیز سنجش شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار در شهر ساری با تاکید بر محیط زیست است. روش پژوهش از حیث هدف کاربردی و به لحاظ روش توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش حاضر به تعداد ۱۷۰ نفر از کارشناسان برنامه‌ریزی شهری، حمل‌ونقل و محیط زیست در شهر ساری بوده که حجم نمونه به صورت گلوله برفی هدفمند از میان جامعه آماری انتخاب شده و پرسشنامه میان حجم نمونه به تعداد ۵۰ نفر توزیع شد. اطلاعات از طریق ابزار مشاهده، مصاحبه و پرسشنامه جمع‌آوری شده و برای تجزیه و تحلیل از تکنیک‌های کمی و کیفی در نرم‌افزار SPSS همانند آزمون تی تک نمونه‌ای، آزمون همبستگی پیرسون و تحلیل عاملی استفاده شده است و نتایج آن به صورت کمی و کیفی ارائه گردیده است. پس از شاخص‌سازی، این شاخص‌ها با استفاده از تحلیل عاملی مورد ارزیابی و اولویت‌بندی قرار گرفت و هر کدام از آنها تحلیل شده‌اند. در نهایت نیز مشخص شد که جهت ایجاد پایداری در حمل‌ونقل شهر ساری لازم است توجه مسئولین (در مقیاس‌های کلان و محلی و شهری) به تهیه طرح‌هایی که هم‌راستا با حمل‌ونقل پایدار باشد و اثر تخریبی توسعه حمل‌ونقل با ایجاد فضای سبز جدید در شهر ساری متعادل‌سازی گردد.</p>	<p><b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۰/۰۳/۱۰ <b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۱/۰۴/۲۵ <b>شماره صفحات:</b> ۱۶۱-۱۷۴</p> <p>از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید</p>  <p><b>واژه‌های کلیدی:</b> توسعه پایدار، حمل‌ونقل پایدار، شهر، محیط زیست شهری، ساری</p>

**استناد:** صید بیگی، صادق؛ مهدوی، علی‌رضا؛ رسولی، سیدحسن و جمشیدی شیخی آبادی، آرزو (۱۴۰۳). سنجش شاخص‌های حمل و نقل پایدار با رویکرد زیست محیطی (مطالعه موردی: شهر ساری)، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۱۴(۵۴)، ۱۶۱-۱۷۴.

DOI: 10.30495/jzpm.2022.28118.3904

## مقدمه

برنامه‌ریزی حمل و نقل از جمله مباحثی است که به کارگیری آن در عرصه علم جغرافیا به طور اعم و برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای به طور اخص مدت زمان زیادی نمی‌گذرد و نظام حمل و نقل و ترافیک به عنوان بخشی از فعالیت‌های شهری بیان‌کننده پویایی و حیات یک مجموعه شهری است، بی‌شک بدون جابجایی نمی‌توان شهری را زنده و پویا تصور نمود (Ceder, 2020). امروزه با توجه به شرایط اقتصادی-اجتماعی شهرهای بزرگ هر گونه برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری صحیح در جهت توسعه، بهبود و تقویت سیستم حمل و نقل تأثیر بسزایی در عملکرد آنها خواهد داشت و در صورت عملکرد صحیح این سیستم و افزایش کارایی آن علاوه بر رضایت بیشتر استفاده‌کنندگان، عوارض منفی ناشی از بار ترافیکی موجود در شبکه کاهش خواهد یافت (Litman, 2015). از طرفی تأثیری که حمل و نقل بر ساختار فضایی و کالبدی کشور می‌گذارد باعث تمرکز یا عدم تمرکز فعالیت‌های اقتصادی در مناطق کشور و در شبکه رشد مناطق در دسترس یا رکود مناطق دور از دسترس می‌شود (Banister, 2015). بشر امروز هر سال شاهد صدها میلیون تصادف است (Hancock et al, 2020). مطابق آمار منتشره از سازمان بهداشت جهانی، کشور ما از لحاظ وقوع حوادث رانندگی رتبه بالایی دارد، به گونه‌ای که تقریباً در هر ۲۰ دقیقه یک نفر در حوادث رانندگی می‌میرد (Razzaghi et al, 2019). وجود شیوه‌های گوناگون حمل و نقل به همراه افزایش سرعت تردد وسایل نقلیه و نیز افزایش جمعیت شهرها از مهم‌ترین علل افزایش سوانح ناشی از حمل و نقل در شهرها به شمار می‌آیند (Zagorskas & Burinskiene, 2020).

در مدیریت و برنامه‌ریزی حمل و نقل و ترافیک شهری، هدف اصلی دستیابی به سیستم حمل و نقل یکپارچه، در دسترس، روان، ایمن و پاک می‌باشد. در واقع بالا بردن بازدهی سیستمی که شامل: سهولت جابجایی و جریان ترافیک و تأمین مطلوب عملکردهای دسترسی و اجتماعی با توجه به سلسله‌مراتب شبکه معابر است در کنار کنترل و کاهش اثرات منفی آن، (اثرات زیست محیطی، ایمنی و آسایش) هدف نظام حمل و نقل می‌باشد. بر اساس اهداف فوق‌الذکر و مدنظر قرار دادن ویژگی‌های معابر یک شهر، زمانی که وضعیت حمل و نقل درون شهری شهرها مختلف کشور ملاحظه و بررسی می‌گردد شاهد مشکلات متعددی هستیم که اهداف فوق را تأمین نمی‌کند (Wang, 2018). همچنین اکثر شهرهای موجود در کشور ایران دارای بافت ارگانیک و قدیمی هستند که با رشد جمعیت شهرنشینی، نیاز به بازبینی و نگرش مجدد دارند. بنابراین پیش‌بینی شبکه معابر اصلی موردنیاز با سلسله‌مراتب عملکردی مناسب در طرح‌های توسعه شهر یا سازماندهی یک شهر یکی از گام‌های اساسی در طرح‌های بهینه‌سازی حمل و نقل و ترافیک می‌باشد (Hamurcu & Eren, 2020).

در سه دهه آخر قرن بیستم، سه محرک اصلی لزوم شیوه‌های حمل‌ونقل پایدارتر را به عنوان اولیویته بین‌المللی موجب شدند: ۱- نگرانی‌ها در مورد تحمیل هزینه‌های حمل‌ونقل و بازدهی معکوس برنامه‌ریزی بسیار متداول بزرگراه محور<sup>۱</sup> از دهه ۱۹۷۰ به بعد (Tong & Yu, 2018). ۲- به رسمیت شناختن این موضوع که کاهش ترافیک در شهرها از طریق آرام‌سازی ترافیک و پیاده‌راه‌سازی مزایای زیادی برای جابجایی و محیط زیست دارد (Venter et al, 2019). ۳- افزایش آگاهی‌های پایداری به ویژه به دنبال گزارش کمیسیون براتلند (Meyer & Closa, 2017). این سه محرک اصلی، تغییر نگرش در مورد برنامه‌ریزی حمل‌ونقل و کاهش وابستگی به خودرو و سفر را در سراسر جهان به عنوان امری اجتناب‌ناپذیر ضروری ساخت. از این حیث نوشتار حاضر، بر آن است تا نقش حمل و نقل پایدار شهری از بعد زیست محیطی در شهر ساری و میزان گرایش شهروندان به این نوع از حمل‌ونقل در جهت برنامه‌ریزی برای آن، مورد بررسی قرار دهد.

## پیشینه تحقیق و مبانی نظری

در ادامه به بررسی چندین مقاله که ارتباط وثیقی با پژوهش حاضر دارند پرداخته می‌شود: خان‌زاده و میرقادری (۱۳۹۹) در مقاله‌ی با عنوان "مکان‌گزینی مسیرهای بهینه دوچرخه‌سواری با رویکرد حمل‌ونقل پایدار" با تجزیه و تحلیل و مقایسه معیارها با ضوابط طراحی به خوبی نشان دادند که شهر آباد قابلیت استفاده سیستم حمل‌ونقل دوچرخه محور را داراست. خزائی (۱۳۹۷) در مقاله خود با عنوان "تحلیل و ارزیابی شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری" با در نظر گیری عوامل موثر در حمل‌ونقل شهری، جهت تسهیل در امر سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی توسط مسئولین و سازمان‌های دست‌اندر کار حمل‌ونقل، شاخص‌های جامعی جهت اندازه‌گیری و ارزیابی وضعیت کنونی سامانه‌های حمل‌ونقل شهری ارائه داده است. آگاتن و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۰) نیز در مقاله خود با عنوان "تحلیل اجتماعی - اقتصادی و زیست محیطی حمل‌ونقل عمومی پایدار در فیلیپین" نشان داده‌اند که مزیت اقتصادی سرمایه‌گذاری در حمل‌ونقل عمومی برقی با استقبال عمومی بالا روبرو بوده است. نتایج بیشتر کاهش قابل توجه آلودگی هوا، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را شناسایی و کاهش اعتماد به سوخت‌های فسیلی وارداتی را با تغییر حمل‌ونقل عمومی از سیستم حمل‌ونقل الکتریکی به برق تشویق می‌کند.

<sup>1</sup> Highway-oriented

<sup>2</sup> Agaton et al

بامسیگ و لاواکوا<sup>۱</sup>(۲۰۱۹) در مقاله خود با عنوان " تجزیه و تحلیل حمل و نقل پایدار برای شهرهای هوشمند " دریافته‌اند که برای دهه‌ها، حمل‌ونقل به عنوان پیوندی به تمام جنبه‌های زندگی در سراسر جهان در نظر گرفته شده است. در این حالت، محیط طبیعی، رفاه اجتماعی و توسعه اقتصادی جهان معمولاً به سیستم‌های حمل‌ونقل بستگی دارد. در بیشتر موارد، سیستم‌های حمل‌ونقل ایمن، پایدار به پیشرفت کشورها، شهرها کمک می‌کنند و گاه سیستم‌های حمل‌ونقل ناپایدار تهدیدی برای جنبه‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی نسل‌های آینده تلقی می‌شوند.

## حمل‌ونقل

به یک تعبیر کلی حمل و نقل را می‌توان تغییر جغرافیایی مردم، کالا و اطلاعات از یک نقطه (مبدا) به نقطه دیگر (مقصد) دانست. یکی از مهم‌ترین نظریه‌های ارائه شده در خصوص حمل و نقل، الگوی وونرف یا آرام سازی ترافیک است. این الگو هر چند که به لحاظ نظری به اواخر دهه ۱۹۶۰ بر می‌گردد اما از اوایل ۱۹۸۰ جنبه عمومی و اجرایی به خود گرفته است. وونرف‌ها در هلند و آلمان، در واقع خیابان‌های واحد همسایگی طراحی شده جهت محدود کردن سرعت خودرو و اولویت بخشی به حرکت پیاده و زندگی روزانه ساکنان هستند. و در فنلاند و آلمان به خیابان یا مجموعه خیابان‌های اطلاق می‌شوند که عابران پیاده و دوچرخه سواران اولویت قانونی بر وسایل نقلیه موتوری دارند (Rezaei et al., 2019). نظریه توسعه وابسته به حمل‌ونقل همگانی که در برخی متون تخصصی با اصطلاحات و عبارات دیگری چون توسعه پیوسته با حمل‌ونقل همگانی و توسعه در مجاورت حمل‌ونقل همگانی نیز یاد می‌گردد در همین زمان ارائه شد. از سوی دیگر، در دهه پایانی قرن گذشته و در آستانه هزاره سوم و با تقویت گرایش به رویکردهای اجتماعی و طراحی شهری در توسعه‌ی بافت‌های پیرامونی پایانه‌های حمل‌ونقلی، در سالیان اخیر توسعه حمل و نقل همگانی محور به عنوان کامل‌ترین دیدگاه معرفی شده است که برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های این گونه‌ی اخیر، وجود کاربری مختلط در پیرامون پایانه‌ها، توجه به کیفیات طراحی محله، کاهش استفاده از اتومبیل شخصی و گسترش گونه‌های ترابری همساز با حمل‌ونقل همگانی به ویژه پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری می‌باشد (Sajjadi et al., 2014). از سوی دیگر، هم‌زمان با گسترش مباحث توسعه پایدار در دهه ۹۰ قرن بیستم میلادی اصطلاح حمل و نقل پایدار نیز وارد ادبیات تخصصی مطالعات شهری گردید که مفهوم آن را می‌توان به طور خلاصه برگرفته از تعریف اصلی توسعه پایدار، چنین دانست: آن گونه از حمل‌ونقل است که نیازهای جابه جایی انسان امروزی را بدون آنکه مخاطره‌ای برای نسل‌های آتی جهت تأمین نیازهای جابه‌جایی آن‌ها ایجاد نماید، تأمین کند (Parizadi & Salehi, 2017).

از دیگر نظریات مطرح در حمل و نقل می‌توان به رشد هوشمندتر دهه پایانی قرن بیستم اشاره کرد که ریشه در توسعه پایدار داشته و جهت مقابله با پراکندگی شهر و حومه، به توسعه مراکز شهرها بر مبنای حمل‌ونقل همگانی و نیز کاربری زمین فشرده، مختلط، با قابلیت پیاده‌روی و ایجاد طیفی از انتخاب‌های سکونتی تأکید می‌نماید (Khandani et al., 2019). در نهایت این‌که در عصر معاصر بر ترکیب اصول طراحی شهری و حمل‌ونقل همگانی، جهت استقرار اجتماعی فشرده‌تر، دارای کاربری مختلط و با قابلیت پیاده‌روی در پیرامون پایانه‌های حمل‌ونقلی بیش از پیش تأکید می‌گردد (Eslami Parikhani, 2018).

جدول ۱. نظریه‌های مرتبط با حمل و نقل شهری از ۱۹۸۰ تاکنون

دوره زمانی ارائه نظریه	نظریه پرداز	عنوان/شرح نظریه	ایده/تألیف اصلی	مهم‌ترین اقدامات و پیشنهادات
۱۹۶۰-۱۹۹۰	نیک دی بوئر	الگوی وونرف یا آرام سازی ترافیک (Traffic Calming)	- ایجاد همسازي میان پیاده و خودرو در خیابان‌های واحد همسایگی با محدود کردن سرعت و چگونگی حرکت خودروها	- حداکثر سرعت خودروهای معمولی ۱۲-۱۵ و خودروهای اضطراری ۲۵ کیلومتر در ساعت - پیش بینی محلهای پارک خودرو - محل بازی بچه‌ها و مسیر پیاده در تمامی سطح خیابان
۱۹۸۵-۱۹۹۵	پیتر کالتروپ شلی بوتیچا	توسعه وابسته به حمل و نقل همگانی (TRD)	"کلانشهر آمریکایی بعدی" تألیف کالتروپ و بوتیچا توسعه در اطراف ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی در جهت کسب حداکثر برگشت اقتصادی	- ایجاد محدوده‌های خودرو مدار در اطراف ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی - تمرکز سرمایه‌گذاری و ساخت کاربری‌های تجاری- اداری (نه مختلط) توسط دولت و آژانس‌های ترابری در اطراف ایستگاههای حمل و نقل عمومی

<sup>1</sup> Bamwesigye & Hlavckova

<sup>2</sup> Smart Growth

دوره زمانی ارائه نظریه	نظریه پرداز	عنوان/شرح نظریه	ایده/تألیف اصلی	مهم‌ترین اقدامات و پیشنهادات
۱۹۹۰-۲۰۰۰	سازمان مشارکت اقتصادی و توسعه (OECD)	حمل و نقل پایدار (SD)	- حمل و نقلی که سلامت عمومی یا سامانه‌های زیستی را به مخاطره نینداخته و نیازهای جابه جایی شامل استفاده کمتر از منابع تجدیدپذیر و غیرت جدید پذیر را برآورده می‌سازد.	- جنبایی پایدار شامل حمل و نقل عمومی، هم پیمایی، پیاده روی، دوچرخه سواری، فناوری خودروهای الکتریکی و دوگانه سوز، موتور دیزلی زیستی، حمل و نقل عمومی سریع شخصی و سایر انواع حمل و نقل سبز
۱۹۹۰-۲۰۰۰	استفان پلودن آندراس دوانی	رشد هوشمند (SG)	- توسعه بر مبنای حمل و نقل عمومی انبوه و تأثیرات زیست محیطی محدود - برگرفته از مفهوم توسعه پایدار	- کاربری زمین مختلط، طراحی ساختمانی فشرده، ایجاد انتخاب‌های سکونتی - ایجاد محلات پیاده مدار، فراهم نمودن یک گوناگونی از گزینه‌های ترابری - هدایت توسعه به سمت اجتماعات موجود، تشویق مشارکت ذینفعان در تصمیمات
۱۹۹۵-۲۰۰۵	مایکل بر نیک رابرت سرورو	دهکده حمل و نقلی (Transit Villages)	"دهکده‌های حمل و نقلی قرن ۲۱" (۱۹۹۶) - ترکیب اصول طراحی شهری، حمل و نقل و اقتصاد با ایجاد اجتماعی فشرده قابل پیاده روی در پیرامون یک ایستگاه حمل و نقل عمومی	- نقطه اتصال دو رویکرد نوشهرسازی و سامانه‌های ریلی جدید در آمریکا - اصول چهارگانه؛ فاصله ۵۰۰ متری از پایانه، فضاهای عمومی پیرامون مرکزیت ایستگاه، پایانه سبب تسهیل ارتباط با دیگر مناطق، مرکز شهر و...، فضاهای عمومی اطراف دارای نقشی عمده در گردهمایی و برگزاری مراسم
۲۰۰۰-۲۰۱۰	پیتر کالترپ هانک دینمار گلوریا اوهلند	توسعه حمل و نقل همگانی مدار (TOD)	کتاب "شهرک حمل و نقلی جدید ۲۰۰۳" - ایجاد اجتماعات فشرده با قابلیت پیاده روی متمرکز در اطراف سامانه‌های ریلی با کیفیت بالا	- پایانه‌های ریلی مشخصه برجسته مرکز شهر با حداکثر تقدم عابران پیاده - سامانه‌های حمل و نقل حمایتی جمع کننده (چرخ‌های دستی، تراموا و...) - فضاهای پارکینگ کاهش یافته و مدیریت شده در حلقه پیاده اطراف پایانه‌ها

منبع: (نویسندگان به اقتباس از منابع مختلف، ۱۴۰۰)

اما به‌طور خاص از سال ۱۹۹۷ پس از بازنگری برنامه اجلاس زمین، مفهوم حمل‌ونقل پایدار در سه بعد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی برای ارزیابی استراتژی‌های حمل‌ونقل کاربرد گسترده‌ای یافت. توجه گسترده به حمل‌ونقل غیر موتوری (پیاده و دوچرخه) و پس از آن حمل‌ونقل عمومی شد. در این راستا مؤسسه بین‌المللی ITDP در کتابی به نام «شهرهای ما متعلق به ماست»، ۱۰ اصل که لازمه حمل و نقل در زندگی شهری می‌باشد را معرفی نمود که شامل پیاده‌روی، حمل‌ونقل با نیروی انسان (دوچرخه‌سواری)، استفاده از اتوبوس، کنترل و مدیریت سفرها، حمل‌ونقل بار و کالا، اختلاط کاربری‌ها، متراکم سازی، واقعی سازی (ایجاد تنوع)، پیوستگی بلوک‌ها و با دوام سازی می‌باشد (رشیدی فرد، ۱۳۹۸).

### توسعه پایدار

از آنجا که حمل‌ونقل پایدار یکی از زیرشاخه‌های بحث کلی‌تری به نام توسعه پایدار است، ابتدا جهت فهم مفاهیم بهتر است مفهوم توسعه پایدار مدنظر قرار گیرد. در ادبیات روزمره، پایداری را می‌توان شامل موارد مطلوبی همانند اشتغال، تولید، درآمد، سرمایه، اطلاعات و دانش دانست که بایستی در آینده رشد کنند و جلوگیری از موارد سویی همانند آلودگی، ضایعات، فقر، مصرف انرژی و گسست اجتماعی تلقی کرد که باید از وقوع آن جلوگیری نمود (خلیلی و حاجانی، ۱۳۹۵). در واقع توسعه پایدار درصدد فراهم آوردن راهبردها و سازوکارهایی است که توسط آنها بتوان به اهداف مهمی نظیر هماهنگ کردن حفاظت زیست محیطی و توسعه، تأمین نیازهای اولیه زندگی بشر، دستیابی به عدالت اجتماعی، از بین بردن فقر و محرومیت عمومی، خودمختاری، تنوع فرهنگی و حفظ یگانگی اکولوژیکی دست یافت. از نظر کمیته تحقیقات حمل‌ونقل به عنوان یک مؤسسه تحقیقاتی معتبر در زمینه حمل‌ونقل، پایداری را اینطور تعریف می‌کند که در پایداری چگونگی تعامل میان سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و محیطی بر اساس مزیت‌ها و کمبودهای ماهوی خود در مقیاس‌های مختلف فضایی - عملکردی توضیح داده می‌شود (تقوایی و سجادی، ۱۳۹۵).



### حمل‌ونقل پایدار

مطابق با بررسی‌های انجام شده، تعاریف متعددی در خصوص حمل‌ونقل پایدار وجود دارد (ورمزیری و ذاکر حقیقی، ۱۳۹۵). حمل‌ونقل پایدار سیستمی است که در مصرف سوخت، آلاینده‌های وسایل نقلیه، ایمنی، تراکم ترافیک و دستیابی به اهداف اقتصادی و اجتماعی به صورت چند سطحی عمل می‌نماید و در تمامی این موارد تأمین‌کننده اهداف پایداری در آینده بوده؛ بدون این که آیندگان را در تأمین مایحتاجشان به خطر بیندازد. جامع‌ترین تعریف از حمل‌ونقل پایدار توسط مرکز حمل‌ونقل پایدار کانادا ارائه گردیده است که توسط بسیاری از منابع معتبر شناخته شده است (Litman, 2009; Haghshenas, 2012). متأسفانه تعاریف موجود در مورد حمل‌ونقل پایدار از نظر مفهومی متفاوت بوده و در بیشتر موارد توصیفی و خروجی محور هستند، تا تحلیلی و فرآیندگرا (Zuidgeed et al, 2000). برای دستیابی به عملگرایی بیشتر در تعریف حمل‌ونقل پایدار، بایستی بررسی‌های بیشتری روی کمی کردن عناصر مختلف سیستم حمل‌ونقل پایدار صورت گیرد. به عبارت دیگر نیازهای حمل‌ونقلی مردم و تمایلات روزانه شهروندان، شناسایی شود. از سویی دیگر آمار وضع فعلی و آتی منابعی که مورد مصرف سیستم‌های حمل‌ونقل قرار می‌گیرند به درستی جمع‌آوری گردد (اسدی و موحدی کلیبر، ۱۳۹۶). با توجه به رویکرد این مقاله و در نظرگیری سایر تعاریف و انتظارات از حمل‌ونقل پایدار مفهوم حمل‌ونقل پایدار به صورت زیر تعریف می‌شود: (توسعه توانایی انسان در برآوردن نیازهای نسل حاضر بدون به خطر انداختن توانایی نسل آینده در برآوردن نیازهایشان)؛ در این رویکرد توسعه پایدار روندی از تغییرات است که در آن مصرف منابع، جهت‌گیری سرمایه‌گذاری و توسعه فناوری علاوه بر نیازهای حاضر، سازگار با نیازهای آینده انجام می‌شود (محمدی آشنانی و همکاران، ۱۳۹۹).

### شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار

به طور کلی تعیین پایداری مربوط به مواردی از قبیل محدودیت و پایان‌پذیری منابع و امکانات، میزان بهره‌برداری و استفاده از منابع، تداخل انسان با صنعت و رفع نیازهای زندگی، اقتصاد اجتماع، محیط زیست و تغییرات و تحولات در یک دوره زمانی طولانی است. نکته قابل توجهی که در این امر هست نحوه به کارگیری برنامه پایداری در زمان و مکان مناسب است. بدین منظور جهت شناخت و میزان دستیابی برنامه‌ها در امر حمل‌ونقل پایدار، استفاده از شاخص‌های استاندارد، جامع و کاربردی می‌تواند بسیار راهگشا باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد از سوی سازمان‌های مختلف، تاکنون شاخص‌های متعددی ارائه شده است (تقوایی و سجادی، ۱۳۹۵). مهم‌ترین ابزار سنجش حمل‌ونقل پایدار، شاخص‌ها هستند. شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار، شاخص‌هایی هستند که پایداری حمل‌ونقل را در سه بخش محیط زیستی، اقتصادی و اجتماعی نشان می‌دهند. فصل ۴۰ دستورالعمل قرن ۲۱ بر لزوم تعریف شاخص‌های توسعه پایدار در سطوح مختلف به عنوان پایه‌ای برای تصمیم‌گیری‌ها تأکید می‌کند (براری و همکاران، ۱۳۹۷). شاخص‌های توسعه پایدار که برای کمی کردن مفاهیم توسعه پایدار به کار می‌روند باید بر پایه معیارهای مناسب انتخاب شوند. شاخص‌ها باید دارای ویژگی‌های زیر باشند: (نسترن و همکاران، ۱۳۹۲). الف) نیازهای سیاست‌گذار یا برنامه‌ریز را پاسخگو باشند. ب) مشخص، پربازده و غیرقابل اشتباه شدن باشند. پ) امکان اندازه‌گیری داشته باشند. ت) جامع و شامل همه ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی باشد. ث) واقع‌گرا و نشان‌دهنده حقیقی وضع موجود باشد. ج) شاخص‌ها باید از یکدیگر مستقل باشد. چ) اطلاعات آنها در دسترس باشد. ح) پویا و حساس به تغییرات باشند. خ) اهمیت آنها در طولانی مدت پایدار باشد.

### شاخص‌های پایداری زیست محیطی حمل‌ونقل شهری

یکی از شاخص‌هایی که توجه زیادی را به خود جلب کرده است و به مثابه‌ی بازبینی از پیامدهای محیط‌زیستی است با عنوان «ردپای محیط‌زیستی» به وسیله‌ی واکرناگل و ریس در سال ۱۹۹۶ تدوین گردید که تکنیکی است برای اندازه‌گیری میزان جریان سوخت‌وساز منابع ضایعات. آن‌ها تلاش کردند میزان زمین را برای دربرگرفتن فعالیت‌های یک شهر پایدار تخمین بزنند (پیرو و همکاران، ۱۳۹۵). محاسبات در این تحقیق نشان می‌دهد که یک فرد آمریکای شمالی به طور نوعی نیاز به چهار یا پنج هکتار زمین برای جواب به ردپای اکولوژیکی دارد. این رویکرد به پایداری، میزان و وسعت مشکلات ما در شهرهایمان را به طور گرافیکی نشان می‌دهد. به هر صورت استفاده از این تکنیک برای اجتناب تمام پیامدها با پارامتر مبتنی بر زمین کاری بس دشوار است (تقوایی و سجادی، ۱۳۹۵).

جدول ۲. شاخص‌های زیست محیطی حمل و نقل پایدار

شاخص‌های زیست محیطی	تعریف	روند
---------------------	-------	------

کمت‌ر بهتر است	سرانه مصرف سوخت‌های فسیلی و انتشار دی‌اکسید کربن و سایر گازهای گلخانه‌ای	انتشار گازهای گلخانه‌ای
کمت‌ر بهتر است	سرانه انتشار آلاینده‌های هوای متعارف نظیر: CO، VOC، NOX، ذرات معلق و غیره	سایر آلاینده‌های هوا
کمت‌ر بهتر است	تکرر وقوع تخطی از استانداردهای آلودگی هوا	آلودگی هوا
کمت‌ر بهتر است	بخشی از جمعیت که در معرض سطوح بالای سر و صدای ناشی از ترافیک هستند	آلودگی صوتی
کمت‌ر بهتر است	سرانه زیان‌های وارده با جریان‌های آب ناشی از وسیله موتوری	آلودگی آب
کمت‌ر بهتر است	سرانه زمین اختصاص داده شده به تسهیلات حمل و نقل	اثرات آمایش سرزمین
بیشتر بهتر است	حفاظت از زیستگاه‌های حیات وحش با کیفیت بالا نظیر مرداب‌ها، جنگل‌های با رشد قدیمی و ...	حفاظت از زیستگاه‌ها
بیشتر بهتر است	متوسط اندازه حفاظت‌گاه‌های حیات وحش که از آن جاده‌ای عبور نموده است	جداسازی زیستگاه‌ها
کمت‌ر بهتر است	مصرف منابع غیرقابل جایگزین در تولید و استفاده از تسهیلات حمل و نقل و وسایل نقلیه موتوری	کارایی منابع

منبع: (نویسندگان، ۱۴۰۰)

### رویکردهای متفاوت در حمل‌ونقل پایدار

سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، دو رویکرد متفاوت را نسبت به حمل‌ونقل پایدار تشریح می‌کند. رویکرد فن‌سالار که عمدتاً حول محوری به نام هاپیر خودرو مانور می‌دهد. ادعا می‌شود که این نسل خودرو از نظر مصرف سوخت در حدود ۱۵ تا ۲۰ برابر کارآمدتر از نسل فعلی است و دارای مزایای دیگری همچون ایمنی، ارزانی قیمت، راحتی، طول عمر بالاتر و زیبایی ظاهری نیز است. رویکرد دوم بر مبنای کاهش فعالیت و در نتیجه کاهش وابستگی به خودرو است. این نگرش به دنبال کاهش تمایل استفاده از خودرو نسبت به گزینه‌های دیگر و یا کاهش ضرورت استفاده از خودرو است. این هدف می‌تواند از طریق بهبود زیرساخت‌های مربوطه، ارتقای روش‌های دیگر سفر، اصلاح الگوی کاربری زمین و تأکید بر اصلاح عادت‌ها و سبک زندگی شهروندان حاصل شود. این دو رویکرد را به ترتیب می‌توان رویکرد تقلیل‌گرا و جامع نام نهاد (Litman & Burwell, 2006).

### سیاست‌های حمل‌ونقل پایدار

نکته قابل توجه در هر پژوهش در زمینه پذیرش حمل‌ونقل پایدار، نه تنها بایستی برنامه‌ای که دارای اثر پایدار بیشتری است را بفهمیم بلکه بایستی بدانیم کدام سیاست از نظر عموم مردم، دارای قابلیت پذیرش بالاتری است؛ به خصوص هنگامی که تغییرات ساختاری در رفتارهای شهروندان لازم باشد. اجرای چنین سناریویی بستگی به این دارد که انتظارات مردم از نظر ارتقای کیفیت زندگی آنها چقدر برآورده شود. در واقع صحبت کردن از حمل‌ونقل پایدار در صورتی موجه است که باعث تنزل کیفیت زندگی شهروندان نشود (Rametsteiner et al, 2011). علاوه بر اثرات ناشی از برنامه‌ریزی حمل‌ونقل پایدار بر روی کیفیت زندگی، عوامل دیگری بر مقبولیت سیاست‌های حمل‌ونقل پایدار مؤثرند. نخست، سیاست‌هایی که شهروندان از مشکلات کنونی و آتی و همچنین راه‌حل‌های احتمالی آگاهی داشته باشند درجه پذیرش بالاتری خواهند داشت. دوم، آگاهی استفاده‌کنندگان خودروها از نقش و مسئولیت خود در قبال جامعه مهم است. سوم، تمایلات و هنجارهای اجتماعی در پذیرش طرح‌های حمل‌ونقل مؤثر هستند. چهارم، فراهم بودن گزینه‌های جایگزین، مهم است. پنجم، طرح‌های حمل‌ونقل در صورتی مقبول همگان خواهند بود که به نظر برسد در حل مشکلات شهری مؤثر هستند. بنیستر معتقد است شهرهای جهان سوم به دلیل برخورداری از شکل فشرده، تراکم بالای جمعیت و فعالیت و داشتن محله‌های سکونت‌ی خودکفا دارای پتانسیل لازم برای دستیابی به توسعه پایدار شهری هستند (Banister, 2005). اما در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، نگرانی از رشد اقتصادی فراتر از نگرانی‌های اجتماعی و محیطی مطرح است و به همین لحاظ پیامدهای رشد اقتصادی کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. به طور کلی سیاست‌های حمل‌ونقل پایدار شهری در جهت بهبود آثار محیط زیستی، اقتصادی، اجتماعی حمل‌ونقل بوده و در دو بخش مدیریت کاربری زمین و مدیریت حمل‌ونقل قبل تفکیک هستند. سیاست‌ها در سطوح ملی، منطقه‌ای و شهری بوده است. برخی از سیاست‌ها علاوه بر آثار مثبت، یک سری تبعات منفی هم دارند. در حالت کلی مردم دوست دارند با آزادی کامل سفرهای راحت با خودروهای شخصی انجام دهند اما با گذاشتن کنترل‌ها می‌توان عادت مردم را تغییر داد. کاربری زمین در حقیقت یک مرحله جلوتر از برنامه‌ریزی حمل‌ونقل است و مشکلاتی در حمل‌ونقل مشاهده می‌شود در حقیقت از نقش کاربری‌ها ناشی می‌شود (OECD, 1995; Mascarenhas et al, 2010; World Bank, 2014).

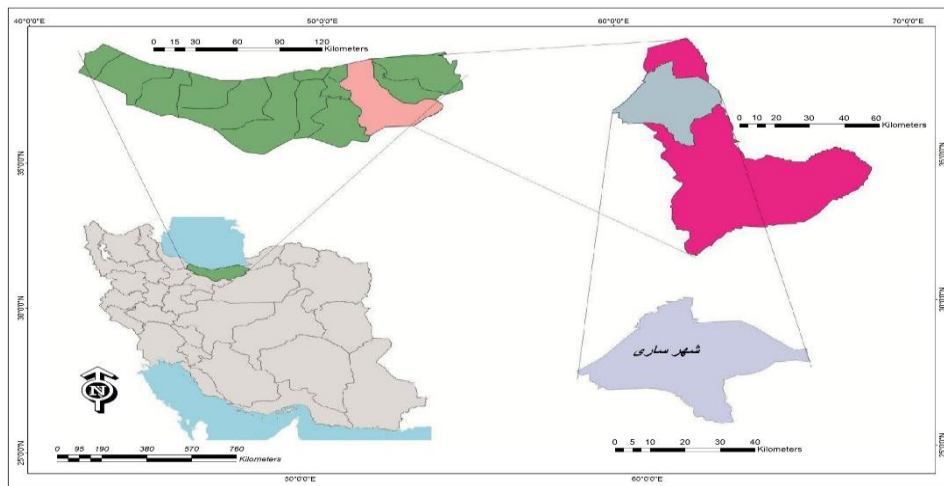
### مواد و روش تحقیق



روش پژوهش از حیث هدف کاربردی و به لحاظ روش توصیفی - تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش حاضر به تعداد ۱۷۰ نفر از کارشناسان برنامه‌ریزی شهری، حمل‌ونقل و محیط زیست در شهر ساری بوده که حجم نمونه به صورت گلوله برفی هدفمند از میان جامعه آماری انتخاب شده و پرسشنامه میان حجم نمونه به تعداد ۵۰ نفر توزیع می‌گردد. اطلاعات از طریق ابزار مشاهده و پرسشنامه جمع‌آوری می‌گردد. برای تجزیه و تحلیل از تکنیک‌های کمی و کیفی در نرم‌افزار SPSS همانند آزمون تی تک نمونه‌ای، آزمون همبستگی پیرسون و تحلیل عاملی استفاده می‌شود. در این راستا وضعیت پایداری شهر ساری به لحاظ حمل‌ونقل مورد بررسی واقع شده است و نتایج آن به صورت کمی و کیفی ارائه گردید. از طرفی پس از شاخص‌سازی در راستای حمل‌ونقل پایدار، شاخص‌ها با استفاده از تحلیل عاملی مورد ارزیابی و اولویت‌بندی قرار گرفت و هر کدام از آنها در شهر ساری تحلیل شده‌اند.

### محدوده مورد مطالعه

ساری مرکز استان مازندران در شمال ایران، یکی از بزرگ‌ترین و پرجمعیت‌ترین شهرهای استان مازندران و شمال کشور است که در موقعیت ۵۳ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۳۶ دقیقه عرض شمالی واقع شده است. از لحاظ موقعیت طبیعی، این شهر در جنوب دریای مازندران و در منطقه جلگه‌ای شهرستان ساری قرار گرفته و تنها قسمت‌های جنوبی و جنوب غربی آن به کوه‌ها و تپه ماهورهای کم ارتفاع منتهی می‌گردد. ارتفاع شهر از سطح دریاهای آزاد ۱۸,۵ متر و اختلاف مساحت آن تا ساحل دریای مازندران ۲۴ کیلومتر می‌باشد. شیب عمومی شهر از جنوب به شمال بوده و بسیار ملایم است (مطالعات طرح جامع ساری، مهندسین مشاور مازند طرح، ۱۳۹۴).



شکل ۱. نقشه موقعیت جغرافیایی شهر ساری (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۰)

### بحث و یافته‌های تحقیق

تعیین کیفیت شاخص‌های مرتبط با پایداری حمل‌ونقل با رویکرد زیست محیطی در شهر ساری شاخص‌های مورد پژوهش جهت سنجش حمل و نقل پایدار با رویکرد زیست محیطی در شهر ساری در پژوهش حاضر شامل نه شاخص است که وضعیت آنها در جدول شماره ۳ مطابق با نظر پاسخ‌دهندگان، مشخص شده است.

جدول ۳. میزان میانگین شاخص‌های مرتبط با محیط زیست پایدار در شهر ساری

معیار	شاخص	میانگین پاسخ‌دهندگان	انحراف استاندارد
آلودگی‌های زیست محیطی	انتشار گازهای گلخانه‌ای	۳,۱۳	۱,۲۶۶
	سایر آلاینده‌های هوا	۲,۱۴	۰,۲۳۷
	آلودگی هوا	۲,۳۲	۱,۰۹۳
	آلودگی صوتی	۱,۹۱	۰,۹۵۰
	آلودگی آب	۲,۹۰	۱,۳۲۹
حفاظت زیست محیطی	اثرات آمایش سرزمین	۲,۹۶	۱,۴۴۱
	حفاظت از زیستگاه‌ها	۲,۵۴	۱,۷۹۳
	جداسازی زیستگاه‌ها	۲,۱۳	۱,۲۴۶

معیار	شاخص	میانگین پاسخ‌دهندگان	انحراف استاندارد
اشغال فضا	کارایی منابع	۲,۶۴	۱,۸۲۱

منبع: (نویسندگان، ۱۴۰۰)

مطابق با نظر پاسخ‌دهندگان شاخص انتشار گازهای گلخانه‌ای دارای میانگینی بالاتر از میانه نظری و شاخص آلودگی صوتی دارای میانگین پایین‌تر از میانه نظری بوده است. سایر شاخص‌ها نیز با میانگینی پایین‌تر از میانه نظری (۳) در شهر ساری در وضعیت مناسبی قرار ندارند. می‌توان گفت که در وضع موجود شهر ساری، شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار از نظر زیست محیطی اثرات سوئی بر شهر ساری داشته است. بررسی همبستگی میان شاخص‌های زیست‌محیطی حمل‌ونقل پایدار در شهر ساری در این بخش، همبستگی میان شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار با رویکرد زیست محیطی در شهر ساری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. بدین منظور از از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است.

#### جدول ۴. میزان همبستگی شاخص‌های زیست‌محیطی حمل و نقل پایدار در شهر ساری

معیار	شاخص	ضریب همبستگی	سطح معناداری	شدت همبستگی	جهت همبستگی
آلودگی‌های زیست محیطی	انتشار گازهای گلخانه‌ای	۰,۶۰۷	۰,۰۰۰	ناقص شدید	خطی مثبت
	سایر آلاینده‌های هوا	۰,۷۳۱	۰,۰۰۰	ناقص شدید	خطی مثبت
	آلودگی هوا	۰,۶۴۱	۰,۰۰۰	ناقص شدید	خطی مثبت
	آلودگی صوتی	۰,۵۷۲	۰,۰۰۰	ناقص شدید	خطی مثبت
	آلودگی آب	۰,۶۴۱	۰,۰۰۰	ناقص شدید	خطی مثبت
حفاظت زیست‌محیطی	اثرات آمایش سرزمین	۰,۸۴۹	۰,۰۰۰	ناقص شدید	خطی مثبت
	حفاظت از زیستگاه‌ها	۰,۷۱۲	۰,۰۰۰	ناقص شدید	خطی مثبت
	جداسازی زیستگاه‌ها	۰,۶۱۸	۰,۰۰۰	ناقص شدید	خطی مثبت
اشغال فضا	کارایی منابع	۰,۶۹۲	۰,۰۰۰	ناقص شدید	خطی مثبت

منبع: (نویسندگان، ۱۴۰۰)

#### وضعیت حمل‌ونقل پایدار در شهر ساری

در بررسی وضعیت حمل‌ونقل پایدار شهر ساری از حیث زیست‌محیطی، نتایج کلی آزمون تی یکطرفه، میانگین ۲,۵۲ و سطح معناداری معادل صفر را نشان می‌دهد که بیانگر پایداری پایین حمل‌ونقل در شهر ساری است. رقم مربوط به حد بالا و پایین تی (یعنی ۰,۶۱۰۶ - و ۰,۳۴۱۸ -) نیز موید این نتیجه است

(جدول شماره ۵). بررسی بعد زیست‌محیطی حمل‌ونقل پایدار در این شهر نیز نتایج زیر را بدست می‌دهد:

شاخص‌های زیست‌محیطی حمل‌ونقل پایدار، شاخص انتشار گازهای گلخانه‌ای (۳,۱۳ = میانگین، ۰ = سطح معناداری و ۰,۴ = اختلاف میانگین)، شاخص سایر آلاینده‌های هوا (۲,۱۴ = میانگین و ۰ = سطح معناداری و ۰,۷ = اختلاف میانگین) و شاخص آلودگی هوا (۲,۳۲ = میانگین و ۰ = سطح معناداری و ۰,۸۵ = اختلاف میانگین) و سایر شاخص‌ها که در جدول شماره ۵ ارائه شده است، نیز وضعیت نامساعد و نامطلوب را نشان می‌دهند. بنابراین شهر ساری از حیث حمل‌ونقل با رویکرد زیست‌محیطی، پایداری پایینی دارد.

#### جدول ۵. وضعیت پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی براساس آزمون تی تک نمونه‌ای

نتیجه آزمون	میانه نظری = ۳					T	میانگین	شاخص‌های زیست‌محیطی حمل‌ونقل پایدار
	فاصله اطمینان با اختلاف ۰,۹۵		اختلاف میانگین	سطح معناداری	درجه آزادی			
	حد بالا	حد پایین						
پایداری ضعیف	-۰,۲۷۵۳	-۰,۵۵۲۲	-۰,۴	۰	۴۹	-۶,۰۵۴	۳,۱۳	انتشار گازهای گلخانه‌ای
پایداری ضعیف	-۰,۵۳۰۶	-۰,۸۶۷۲	-۰,۷	۰	۴۹	-۸,۴۱۴	۲,۱۴	سایر آلاینده‌های هوا
پایداری ضعیف	-۰,۶۱۲۹	-۱,۰۸۴۵	-۰,۸۵	۰	۴۹	-۷,۲۹۳	۲,۳۲	آلودگی هوا
پایداری ضعیف	-۰,۲۷۵۳	-۰,۵۵۲۲	-۰,۳۱	۰	۴۹	-۹,۷۲۶	۱,۹۱	آلودگی صوتی
پایداری ضعیف	-۰,۴۲۰۶	-۰,۹۴۷۲	-۰,۸۳	۰	۴۹	-۷,۷۵۲	۲,۹۰	آلودگی آب
پایداری ضعیف	-۰,۵۰۲۹	-۱,۰۷۳۵	-۰,۹۴	۰	۴۹	-۷,۷۶۱	۲,۹۶	اثرات آمایش سرزمین

حفاظت از زیستگاه‌ها	۲,۵۴	- ۷,۳۵۱	۴۹	۰	- ۰,۶۴	- ۰,۴۴۱۲	- ۰,۱۶۴۳	پایداری ضعیف
جداسازی زیستگاه‌ها	۲,۱۳	- ۸,۴۱۷	۴۹	۰	- ۰,۸۲	- ۰,۷۵۶۲	- ۰,۴۲۱۲	پایداری ضعیف
کارایی منابع	۲,۶۴	- ۸,۱۰۲	۴۹	۰	- ۰,۷۳	- ۱,۰۷۳۴	- ۰,۵۰۱۹	پایداری ضعیف
کل پایداری شهری	۲,۵۲	- ۷,۸۷۴	۴۹	۰	- ۰,۴۸	- ۰,۶۱۰۶	- ۰,۳۴۱۸	پایداری ضعیف

منبع: (نویسندگان، ۱۴۰۰)

### تحلیل عاملی شاخص‌های مؤثر جهت پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی

پژوهشگر برای کشف ساختار اکتشافی - زیربنایی مجموعه بزرگی از متغیرهای مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی از تحلیل عاملی استفاده می‌کند و فرض بر آن است که احتمال دارد هر عامل با عاملی دیگر به صورت زنجیره‌وار در ارتباط باشد. تحلیل عاملی برای کشف، تدقیق و شناسایی نهایی شاخص‌های مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی، چهار مرحله را دنبال می‌کند:

۱- آزمون کفایت نمونه‌گیری مربوط به شاخص‌های مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی؛

۲- تشکیل ماتریسی از ضرایب همبستگی عوامل؛

۳- استخراج عامل‌ها از ماتریس همبستگی عوامل؛

۴- چرخش عامل‌ها به منظور به حداکثر رساندن رابطه متغیرها و عامل‌ها که مقدار آن باید بیش از ۰,۵ باشد.

یافته‌های مربوط به آزمون کفایت نمونه‌گیری مربوط به شاخص‌های مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی در این مرحله از تحلیل عاملی، ابتدا باید مطمئن شد که آیا داده‌های موجود برای تحلیل قابل استفاده هستند یا خیر؟ برای همین از شاخص KMO و آزمون بارتلت استفاده شده است که در جدول شماره ۶ مشخص شده است.

#### جدول ۶. کفایت نمونه‌گیری

شاخص KMO	۰,۸۲۱
آزمون بارتلت	۴۶۳۴,۰۲۲
درجه آزادی	۴۹
سطح معناداری	۰,۰۰۳

منبع: (نویسندگان، ۱۴۰۰)

به این دلیل که ارزش عددی شاخص KMO، برابر ۰,۸۲۱ شده است (شاخص مناسب بیشتر از ۰,۶ می‌باشد)، تعداد نمونه آماری برای تحلیل عاملی کافی بوده و مقدار سطح معنی‌داری آزمون بارتلت پایین‌تر از ۰,۰۵ درصد است که نشان می‌دهد، تحلیل عاملی برای شناسایی شاخص‌های مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی، مدل عاملی مناسبی می‌باشد. در جدول شماره ۷ داده‌ها و نتایج حاصل از اشتراک استخراجی عامل‌های مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی تعیین شده است؛ اشتراک استخراجی عوامل، میزان تبیین واریانس عوامل را نشان می‌دهد. در این مرحله برخی عوامل که مقادیر اشتراک استخراجی آنها کمتر از ۰,۵ باشد حذف می‌شود. برای اینکه اگر ارزش عددی کمتر از ۰,۵ باشد، یعنی عامل موردنظر با هیچ کدام از عامل‌ها ارتباط معنی‌داری نداشته است. محاسبات در این بخش تا جایی پیش می‌رود که مقادیر اشتراک بالاتر از ۰,۵ شود که در پژوهش حاضر مقادیر زیر حاصل شده است.

#### جدول ۷. نتایج اشتراک استخراجی

عامل‌ها	اشتراک استخراجی	عامل‌ها	اشتراک استخراجی
۱	۰,۴۱۴	۱۲	۰,۴۲۲
۲	۰,۸۴۱	۱۳	۰,۴۵۵
۳	۰,۸۹۱	۱۴	۰,۸۳۳
۴	۰,۳۵۵	۱۵	۰,۹۲۲
۵	۰,۴۴۲	۱۶	۰,۴۱۲
۶	۰,۸۹۰	۱۷	۰,۳۴۴
۷	۰,۸۴۰	۱۸	۰,۴۳۲
۸	۰,۴۳۲	۱۹	۰,۸۰۱

عامل‌ها	اشتراک استخراجی	عامل‌ها	اشتراک استخراجی
۹	۰,۸۳۴	۲۰	۰,۲۰۵
۱۰	۰,۴۰۱	۲۱	۰,۴۴۱
۱۱	۰,۸۱۳	۲۲	۰,۴۵۶

منبع: (نویسندگان، ۱۴۰۰)

بر اساس نتایجی که حاصل شده است، عامل‌هایی که اشتراک استخراجی آنها کمتر از ۰,۵ شده باشد، حذف می‌گردد. معیارهای مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی که کمتر از ۰,۵ محاسبه شده است شامل عامل‌های مشخص شده در جدول شماره ۷ می‌باشد. جدول تبیین واریانس مرحله سوم شامل عامل‌هایی هستند که باید در پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی مورد تمرکز و توجه واقع شوند. در این جدول تعداد عوامل شناسایی شده و میزان تبیین واریانس برای هر یک از آنها مشخص گردید. با توجه به نتایج خروجی برآمده از تحلیل SPSS می‌توان بیان کرد (جدول شماره ۸) دو عامل بردارهای ویژه بزرگ‌تر از یک دارند، عامل اول حدود ۴۴ درصد، عامل دوم حدود ۴۱ درصد از واریانس را تبیین می‌کنند. از طرفی دیگر واریانس تجمعی برابر با ۸۵,۰۸ درصد می‌باشد. بدین معنی که این چهار عامل حدود ۸۰ درصد واریانس معیارهای مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی را توضیح داده و باید در پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی بر روی این عوامل متمرکز شوند. ذکر این نکته ضروری است که میزان تبیین واریانس تجمعی باید بزرگ‌تر از ۹۰ درصد باشد.

جدول ۸. جدول تبیین واریانس

طبقات	مقادیر ویژه			مقادیر ویژه عامل استخراجی با چرخش		
	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی	مجموع	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۷,۹۲۸	۴۴,۶۰۲	۴۴,۶۰۲	۳,۵۷۹	۴۴,۹۳۱	۴۴,۹۳۱
۲	۲,۷۲۰	۴۱,۱۹۸	۸۵,۰۸	۳,۴۸۲	۴۱,۶۰۸	۸۶,۵۳۹

منبع: (نویسندگان، ۱۴۰۰)

### ماتریس چرخش یافته شاخص‌های مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی

ماتریس دوران یافته از عمده‌ترین خروجی تحلیل عاملی اکتشافی می‌باشد. در این ماتریس جایگاه هر یک از عوامل در خوشه‌های موردنظر مشخص می‌شود. بدین صورت که در هر سطر بزرگ‌ترین عدد هر عامل تعیین شده و در دسته مرتبط با آن قرار می‌گیرد. از معیار درصد واریانس و مقادیر ویژه و نمودار اسکری کتل برای مشخص نمودن تعداد عامل‌ها استفاده شده است و در مناسب‌ترین حالت برای این مقیاس، این معیارها ۲ عامل تعیین نمودند که مجموعاً بیشتر از ۸۰ درصد از واریانس را تبیین می‌کند که با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی و از چرخش واریماکس، ساختار عاملی مقیاس مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس یافته‌های جدول شماره ۹ تقریباً به غیر سه گونه اکثر زیرمجموعه شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار با رویکرد زیست محیطی بار عاملی بالایی را کسب کردند که نشان از اهمیت این ابعاد در پایداری حمل‌ونقل دارد. از بین شاخص‌های زیست محیطی در حمل‌ونقل پایدار، "آلودگی‌های زیست محیطی" با بار عاملی ۰,۸۵۹ بیشترین اولویت را از نظر کارشناسان و متخصصین در پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی کسب کرده است. پس از آن "حفاظت زیست محیطی" با بار عاملی ۰,۸۵۶ و "تنوع کاربری‌ها" با بار عاملی ۰,۸۵۰ به ترتیب در اولویت دوم و سوم قرار گرفته‌اند.

جدول ۹. ماتریس چرخش یافته بارهای عاملی سؤالات مقیاس شاخص‌های مؤثر بر پایداری حمل‌ونقل در شهر ساری با رویکرد زیست محیطی

بعد	معیار	ردیف	شاخص	امتیازات (بار عاملی)	میانگین معیار	میانگین بعد
زیست محیطی	آلودگی‌های زیست محیطی	۱	انتشار گازهای گلخانه‌ای	۰,۸۴۱	۰,۸۵۹	۰,۸۳۹
		۲	سایر آلاینده‌های هوا	۰,۸۹۱		
		۳	آلودگی هوا	۰,۸۹۰		
		۴	آلودگی صوتی	۰,۸۴۰		
		۵	آلودگی آب	۰,۸۳۴		

۰,۸۵۶	۰,۸۱۳	اثرات آمایش سرزمین	۶	حفاظت زیست محیطی
	۰,۸۳۳	حفاظت از زیستگاه‌ها	۷	
	۰,۹۲۲	جداسازی زیستگاه‌ها	۸	
۰,۸۰۱	۰,۸۰۱	کارایی منابع	۹	اشغال فضا

منبع: (نویسندگان، ۱۴۰۰)

### نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

همان‌طور که از عنوان تحقیق برمی‌آید هدف تحقیق حاضر بررسی وضعیت حمل و نقل پایدار شهری و البته برنامه‌ریزی برای شهر ساری در رابطه با پایداری زیست محیطی در شبکه حمل و نقل شهری می‌باشد.

در بخش اول وضعیت حمل و نقل شهر ساری به لحاظ پایداری مورد بررسی قرار گرفت. دلیل تمرکز این تحقیق بر روی موضوع حمل و نقل پایدار این است که در منابع مختلف بیان شده که سیستم‌های حمل و نقل نقش عمده‌ای در حیات اقتصادی کشورها و نیز زندگی روزمره شهروندان ایفا می‌کنند و موضوع حمل و نقل و کیفیت آن نقش بسیار حساس و مهمی در کیفیت زندگی شهروندان ایفا می‌نماید. امروزه از یک طرف شهروندان می‌خواهند در کم‌ترین زمان، با آلودگی کم‌تر و مصرف انرژی کم‌تر و هزینه‌ای مناسب به مقصد برسند (که این حق طبیعی هر شهروند نیز می‌باشد) و از سوی دیگر شهرها با بودجه‌هایی اغلب محدود باید چاره‌ای برای پاسخ دادن به خواست شهروندان ببینند، لذا بر این اساس است که موضوع حمل‌ونقل پایدار بایستی مورد توجه جدی قرار گیرد تا در درجه اول مسائل و مشکلاتی را که توسعه مبتنی بر اتومبیل شخصی ایجاد کرده (از جمله آلودگی هوا، آلودگی صوتی و غیره) کاهش دهد و به علاوه مدیریت شهری را نیز جهت پاسخگویی به نیازهای طبیعی و به حق شهروندان یاری رساند.

نتایج نظری پژوهش حاضر بدین صورت می‌باشد که براری و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهش خود نشان داده‌اند که شاخص پایداری اقتصادی نسبت به دیگر شاخص‌ها برای بسترسازی حمل و نقل پایدار در شهر ساری از اولویت اصلی برخوردار می‌باشد. در پایان با معرفی استراتژی ASI و طی فرایند مصاحبه با مسئولین در حوزه حمل و نقل، قراردادن حمل و نقل غیر موتوری در راس طرح‌های جامع حمل و نقل، اختصاص بیشتر ظرفیت خیابانها به انواع سیستم حمل و نقل پاک و همگانی و تشویق سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در توسعه حمل و نقل عمومی به عنوان مهم‌ترین عوامل ایجاد و گسترش حمل و نقل سبز در شهر ساری پیشنهاد شده است. فنی و همکاران (۱۳۹۵) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که در محله ولنجک شاخص محیطی حمل و نقل از وضعیت مطلوب تری و شاخص اجتماعی شرایط نامناسبی دارد. این در حالی است که میزان پایداری اجتماعی - اقتصادی حمل و نقل در محله تجریش بالاتر بوده ولیکن از لحاظ محیط زیستی در وضعیت نامطلوبی قرار دارد. تقوایی و سجادی (۱۳۹۵) نیز در پژوهش خود نشان داده‌اند که وضعیت حمل و نقل پایدار شهر اصفهان روند نزولی داشته است. رشد شاخص ترکیبی اثرات محیط زیستی حمل و نقل در جهت منفی بوده است. نتایج حاصل از پژوهش‌های پیشین به لحاظ موضوع، روش پژوهش و یافته‌ها، هم‌راستا با پژوهش حاضر بوده و نتایج پژوهش حاضر را مورد تایید قرار می‌دهد.

پیشنهاداتی که در این بخش مطرح می‌شود شامل موارد کلی جهت ارتقاء وضعیت حمل‌ونقل پایدار شهر ساری با رویکرد زیست محیطی می‌باشد و مواردی نیز که برای بهبود وضعیت حمل‌ونقل به صورت زیر ارائه می‌گردد:

- افزایش توجه مدیران و مسئولین (در مقیاس‌های کلان و محلی و شهری) به تهیه طرح‌هایی که هم‌راستا با حمل‌ونقل پایدار می‌باشد.
- تلاش جهت راه‌اندازی هر چه سریع‌تر سیستم‌های حمل و نقل هوشمند و سیستم‌های گوناگونی چون سیستم اخذ عوارض از وسایل آلاینده در ساری
- توسعه زیرساخت‌های لازم برای حمل‌ونقل پایدار (شامل توسعه مسیرهای ویژه اتوبوس در مکان‌های مناسب)
- توسعه و تأمین زیرساخت‌های IT و حذف سفرهای غیرضروری
- تهیه برنامه‌هایی جهت بالا بردن ضریب ایمنی و امنیت اجتماعی در سفر
- متعادل‌سازی اثر تخریبی توسعه حمل و نقل با ایجاد فضای سبز جدید
- تلاش جهت ارتقاء کیفیت و کمیت امکانات حمل و نقل عمومی
- فراهم‌سازی زمینه افزایش دسترسی به تسهیلات حمل و نقل همگانی
- تلاش جهت تحقق شهرسازی محله محور در شهر ساری

زمینه‌سازی برای ایجاد سیستم حمل و نقل یکپارچه با تأکید بر حمل و نقل عمومی

## References

1. Asadi, Sh., Movahedi Kalibar, R. (2017). The Strategic Role of Sustainable Development and Individual Behavior on the Structure of Transportation, Green Architecture Quarterly, Third Year, No. 9, pp. 134-111. [In Persian].
2. Islami Parikhani, Sadif. (2018). Explaining neo-urbanism in the formation of a sense of place in urban areas (a case study of Haft Houz neighborhood in Tehran). PhD Thesis. University of Zanjan. [In Persian].
3. Barari, M., Razavian, M. T. and Tavakkoli Nia, J. (2019). Evaluation of sustainable urban transport indicators using by green economy approach (case study: Sari city). Geographical Planning of Space, 8(30), 104-120. doi: 10.30488/gps.2019.85835. [In Persian].
4. parizadi, T. and Salehi, A. (2018). Spatial analysis of the factors influencing the unstable pattern of urban development (case study : baneh city). *Geographical Planning of Space*, 7(26), 100-114. [https://gps.gu.ac.ir/article\\_60542.html?lang=en](https://gps.gu.ac.ir/article_60542.html?lang=en). [In Persian].
5. Piro, Poopak. Nasrabadi, Touraj. Malek Mohammadi, Bahram (2016), Application of Urban Sustainability Models to Achieve Sustainable Development with Emphasis on Urban Metabolism Model, Second International Conference on Research in Civil Engineering, Architecture, Urban Planning and Sustainable Environment, <https://civilica.com/doc/529170>
6. Sajadi, M. and Taghvaei, M. (2016). Evaluation and analysis of sustainable urban transport Indicators. Journal of Sustainable Architecture and Urban Design, 4(1), 1-18. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.25886274.1395.4.1.1.8>. [In Persian].
7. Khanizadeh, M. A. and Mirghaderi, S. M. R. (2020). Investigating the Effect of Heavy Vehicles Drivers Behavior on Safety of Two-Lane, Two-Way Roads (Case Study: Abadeh). Road, 28(102), 155-172. [https://road.bhrc.ac.ir/article\\_109229.html?lang=en](https://road.bhrc.ac.ir/article_109229.html?lang=en)[In Persian].
8. khazaei, M. (2018). Analysis and evaluation of indicators of sustainable urban transportation. *Geography and Human Relationships*, 1(3), 424-436. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.26453851.1397.1.3.24.9>. [In Persian].
9. Khalili, Morteza Hajiani, Mahsa. (2016). Evaluation of Iran's Urban Transportation Policies (Case Study: Content Analysis of the Resolutions of the High Traffic Coordination Council of Tehran), Socio-Cultural Strategy, Volume 5, Number 19, pp. 190-169. [In Persian].
10. khandani, S., Safarlu, M. A., & beygbabaye, B. (2020). Spatial analysis of urban smart growth indicators in middle Cities (Case Study: Marand city). , *II*(42), 181-194. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.22285229.1399.11.42.13.4>. [In Persian].
11. Rashidifard, N. (2019). Investigation and evaluation of transportation network in the central part of the city and presenting a favorable model (Case study: Dehdasht, Kohkiluyeh and Boyer-Ahmad Provinces), Zagros Vision Geography and Urban Planning Quarterly, Volume 11, No. 39, pp. 176-159. [In Persian].
12. Rezaei, S., Bahiraei, H, Shaykh al-Islami, A R. (2020). A Study of Traffic Calming Methods in Iran and the World, 9th National Conference on Civil Engineering, Architecture and Urban Planning. [In Persian].
13. Sajjadi, J., Biranvandzadeh, M., Radmanesh, M., Veisi, R. (2014). Evaluating the extent of land use in urban development plans with emphasis on green space use (Case study: Doroud city), Bimonthly Quarterly Journal of City Landscape Research, First Year, No. 1, pp. 56-45. [In Persian].
14. Qara Begloo, M., Khajeh Saeed, F. (2018). Wonerf, Components of urban landscape in the street for life, Manzar Magazine, No. 42, pp. 42-51. <https://doi.org/10.22034/manzar.2018.68625>. [In Persian].
15. Kazerani, Faezeh. Abbasi, Farzaneh. Sheikh Akbari, Salima. Mahdini, Mohammad Hadi. (2016). A Study of the Evolution of Theories Related to Urban Transportation Planning since the 1910s, Fifth International Conference on New Research in Civil Engineering, Architecture and Urban Planning.
16. Mohammadi, A., Mir Emadi, M., Tahereh. Danehkar, Afshin. Makhdoom Farkhondeh, Majid. Majed, Vahid. (2020). Policies of learning economy to achieve sustainable development, Quarterly Journal of Environmental Science and Technology, Volume 22, Number 2, Consecutive Issue 93, pp. 274-253. [In Persian].



17. Nastaran, Mahin. Qasemi, Vahid Hadizadeh Zargar, Sadegh .(2013). Evaluation of Social Sustainability Indicators Using Network Analysis Process (ANP), Applied Sociology, Volume 24, Number 3, Serial Number 3, pp. 173-155.
18. Vormziari, maryam, Zaker Haghighi, Kianoosh .(2016). Transportation and Sustainable Development, the Third International Conference on New Research in Civil Engineering, Architecture and Urban Planning.
19. Mazandar Consulting Engineers .(2015). Sari City Master Plan Studies, Ministry of Roads and Urban Development, Road and Urban Development Department of Mazandaran Province.
20. Agaton, Casper Boongaling. Collera, Angelie Azcuna. Guno Charmaine Samala .(2020). Socio-Economic and Environmental Analyses of Sustainable Public Transport in the Philippines, Sustainability 2020, 12(11), 4720.
21. Bamwesigye, Dastan. Hlavckova, Petra .(2019). Analysis of Sustainable Transport for Smart Cities, Sustainability 2019, 11(7), 2140.
22. Banister, D. (2015). Unsustainable Transport: City Transport in the New Century, London Rutledge.
23. Ceder, Avishai .(2020). Urban mobility and public transport: future perspectives and review, International Journal of Urban Sciences.
24. Fanni, Zohreh. Zarghami, Saeed. Mohammadian, Hasan. Zarghami, Fatemeh (2016), Assessing the sustainability of intra-city transport Case study: (Velenjak, Tajrish neighborhoods), Geography and environmental studies, Volume 5, Number 17, pp. 53-68.
25. Haghshenas, H., Vaziri, M. (2012). Urban sustainability Transportation Indicator,for Global comparison, Ecological indicators 15, 115-121.
26. Hamurcu, Mustafa. Eren, Tamer. .(2020). Strategic Planning Based on Sustainability for Urban Transportation: An Application to Decision-Making, Sustainability 2020, 12 (9), 3589.
27. Hancock, P. A. Kajaks, Tara. Caird, Jeff K. & et al. (2020). Challenges to Human Drivers in Increasingly Automated Vehicles, Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, SAGE Journals.
28. Litman, T ; Burwell, D. (2006). "Issues in Sustainable Transportation," International Journal of Global Environmental Issues , Vol. 6, No. 4, pp. 331-347; at [www.vtpi.org/sus\\_iss.pdf](http://www.vtpi.org/sus_iss.pdf).
29. Litman T. (2009). Well Measured Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning, Victoria Transport Policy Institute, Canada. [http:// www.vtpi.org/](http://www.vtpi.org/).
30. Litman, T. (2015). Developing indicators for sustainable and livable transport planning, Victoria transport policy institute, Transportation research record. pp 10-15.
31. Mascarenhas A., Coelho P., Subtil E., Ramos T.B. (2010). The Role of Common Local Indicators in Regional Sustainability Assessment, Ecological Indicators, 646-656.
32. Meyer, Nanna. Closa, Alba Reguant. .(2017). "Eat as If You Could Save the Planet and Win!" Sustainability Integration into Nutrition for Exercise and Sport, Nutrients 2017, 9 (4), 412.
33. Organisation for economic Coopteration and Development, European Conference of Ministers of Transport, ECMC. (1995). Urban Travel and Sustainable Development, OECD/ ECMC, Paris.
34. Rametsteiner, E., Pulzl, H., Alkan Olsson, J., & Frederiksen, P. (2011). Sustainability indicators development-Science or Political negotiation? Ecological Indicators, 11, 61-70.
35. Razzaghi, Alireza. and Soori, Hamid. and Kavousi, Amir. and Abadi, Alireza. and Khosravi, Ardeshir . and Alipour, Abbas. (2019). Risk factors of deaths related to road traffic crashes in World Health Organization regions: A systematic review. Archives of Trauma Research, 8 (2). pp. 57-86.
36. Tong, Tingting. Yu, T. Edward. .(2018). Transportation and economic growth in China: A heterogeneous panel cointegration and causality analysis, Journal of Transport Geography, Volume 73, December 2018, P. 120-130.
37. Venter, Christo. Mahendra, Anjali. Hidalgo, Dario .(2019). TOWARDS A MORE EQUAL CITY, From Mobility to Access for All: Expanding Urban Transportation Choices in the Global South, World Resources Report.
38. Wang, Lei .(2018). High-speed rail services development and regional accessibility restructuring in megaregions: A case of the Yangtze River Delta, China, Transport Policy, Volume 72, P. 34-44.
39. World bank, Sustainable Transport Priorities for Policy Reform, (2014), Washington, D.C.
40. Zagorskas, Jurgis. Burinskiene, Marija. .(2020). Challenges Caused by Increased Use of E-Powered Personal Mobility Vehicles in European Cities, Sustainability 2020, 12 (1), 273.

41. Zuidegeest, M.H.P., Witbreuk, M.J.G. and van Maarseveen, M.F.A.M. (2000). Sustainable transportation: a review from a pragmatic perspective. Proceedings South-African Transportation Conference 2000, Pretoria, South-Africa.