

Research Paper

Identification and Ranking of Economic Indicators Locating CNG Stations in Chaharmahal and Bakhtiari Region

Samira Motaghi^{*1}, Hojjatullah Mirzaie², Samane Talei Ardakani³, Pejman Motaghi⁴

1. Associate Professor, Department of Economics, Allameh Tabatabai's University, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Economics, Allameh Tabatabai's University, Tehran, Iran
3. Department of Economics, Ardakan University, Ardakan, Iran.
4. Employee of Iran's National Oil Products Distribution Company

ARTICLE INFO

PP: 104-122

Use your device to scan and read
the article online



Keywords: Location,
Economic Indicators,
Chaharmahal And
Bakhtiari Province, CNG

Abstract

The choose of the most appropriate place to build an economic enterprise in each region is very important and it requires to know the effective indicators in different fields. The importance of this issue is especially doubled with in areas that are facing limited resources and facilities and it increased with the improving demand due to population growth. Industrial goods, including cars and their fuel, are of this type. there is much more interest in special fuels such as CNG. For this purpose, the present research was conducted with the aim of investigating the economic factors affecting CNG fuel stations in Chaharmahal and Bakhtiari provinces in the year 1400. This research was done by questionnaire method and AHP and with SPSS and Expert Choice software. The results of the research show that the distribution of CNG stations in Chaharmahal and Bakhtiari province, according to the drivers, is not suitable in terms of quantity, quality, location and service, and accordingly, the need to build new CNG supply stations in the province is necessary. Effective indicators in this regard are the economic index of the location - production (communication network), land use, distance from fire stations, distance from gasoline fuel stations, distance from diesel fuel stations, CNG fuel stations, slope, distance from high-traffic streets, distance Among the fire-prone places, Chaharmahal and Bakhtiari provinces are one of the most effective factors in locating the CNG fuel stations, and they have a higher priority respectively.

Citation: Motaghi, S., Mirzaie, H., Talei Ardakani, S., Motaghi, P. (2024). **Identification and Ranking of Economic Indicators Locating CNG Stations in Chaharmahal and Bakhtiari Region.** Geography (Regional Planning), 14(55), 104-122

DOI: 10.22034/jgeoq.2024.370299.3941

* **Corresponding Author:** Samira Motaghi, **Email:** s.motaghi@atu.ac.ir

Copyright © 2024 The Authors. Published by Qeshm Institute. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

The study of the location of economic enterprises has been of interest to economists and geographers for a long time. Because in this discussion, economists seek to find places that maximize the profit of the economic enterprise or minimize costs, and geographers examine the discussion of place (land) and its uses. This issue is neglected from the point of view of the statesmen because they are also trying to attract activities to their regions that have the greatest impact on the economic growth and development of the region. In addition, every economic activity, etc., in every specific geographical area requires a special place or space that can be realized in the coordinates or format of that place or space, and this makes planners and politicians pay much attention to this matter. Due to the ever-increasing expansion of the population and the growth of urbanization and of course the increase in the demand for consumer goods and services at the macro level, problems such as the lack and lack of proper spatial distribution of economic enterprises have arisen. On the other hand, with the rapid expansion of the population and the growth of the demand for goods and services, the demand for the use of cars and its fuel has increased significantly; CNG fuel is not exempt from this. This importance especially considering the characteristics of this fuel (both considering the policies of the government in the last decade, excessive consumption of fuel in the transportation sector, high production of cars and dual-fuel cars, greater compatibility with the environment, reasonable price, the necessity of replacement gas with liquid fossil fuels, etc.), doubles, and this factor has created the need to build numerous CNG stations in different areas; A need that, if met, can lead to the following: "Correct development and uniform and balanced distribution of fueling stations in the vicinity of residences and increasing the well-being of citizens, proper access to CNG station, no formation of traffic nodes and no formation of queues. In the stations, increasing safety and reducing the economic costs of land supply and... "Accordingly, the lack of proper distribution of CNG fuel stations creates many problems for people, hence the present research discusses and examines the identification of indicators affecting It pays to locate CNG

stations. One of the effective factors in the construction of CNG station in each region is the radius of access, the distance of the construction site of the stations from disproportionate and incompatible uses with the use of refueling cars, or the distance of the considered site from the uses suitable for the use of the station, its distance from other supply centers, information on the statistics of cars that need fuel (which directly leads to an imbalance in the supply and demand of fuel) and..." pointed out that they have not been used effectively and this , shows the necessity of doing this research more than before.

Methodology

The current research is applied in terms of purpose and survey in terms of nature, and it was conducted by questionnaire and interview method in the statistical year of 1400. The statistical population of the first part is all the drivers referring to the CNG fuel stations in Chaharmahal and Bakhtiari province, and therefore, 110 people were selected using systematic random sampling based on Morgan's table. The statistical population of the second part is all department heads and heads of the National Petroleum Products Distribution Company in general and the CNG department in particular. The tools for collecting information are questionnaires and interviews. The questionnaire of this research is a researcher-made questionnaire containing 20 questions based on the Likert scale, which is arranged in four dimensions: quantitative, qualitative, spatial and service. Content validity and face validity methods were used to determine the validity of the questionnaire. Cronbach's alpha coefficient has also been used to check the reliability and reliability of the measuring instrument (spectra).

Results and Conclusion

The expansion of urbanization and of course the increase in demand for industrial goods, including automobiles, has made providing the required fuel a priority for governments. Considering the compatibility of CNG fuel with the environment and its replacement with liquid fossil fuels, excessive consumption of fuel in the transportation sector, high production of cars and dual-fuel cars, reasonable price, etc., the demand and consumption of CNG fuel and this factor has raised the need for the construction of

numerous CNG stations in different regions as a basic infrastructure. Crowded and long queues in CNG supply stations, which indicates the lack of natural gas supply stations, and due to the high cost of station construction, locating CNG fuel stations in the country with the production location approach, which determines the optimal location with an economic approach It is very important.

The results of the analysis of research tools indicate that the distribution of CNG stations in Chaharmahal and Bakhtiari province is not suitable in terms of quantity, quality, location and service according to the drivers, and accordingly, the need to build new CNG supply stations in The province is necessary. For this purpose, it seems necessary to determine the effective indicators in locating, which is important in this research, by interviewing experts in this industry and estimating the weight of the criteria using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and with Expert choice software has helped. Based on this, it was

found that the criteria of the communication network; land use; slope; Distance from places prone to fire and distance from fire stations; and distance from busy streets, distance from CNG fuel stations, distance from diesel fuel stations and commercial support service capacity. The results of the pairwise comparison of the criteria together and the formation of their relative weight matrix show that the economic index criteria of location - production (communication network), land use, distance from fire stations, distance from gasoline fuel stations, distance from diesel fuel stations CNG fuel stations, slope, distance from high-traffic streets, distance from fire-prone places, respectively, are effective factors for the establishment of CNG stations in Chaharmahal and Bakhtiari regions, and they are in higher priority respectively. The results of the present study confirm the results of the studies of Moradi and others (2002), Kazemi and Sadeh Vand (2005), Naseri Alavi (2001) and Dominic and others (2007).

References

1. Bapna, R., Thakur, LS., Nair SK.,2002, Infrastructure development for conversion to environmentally friendly fuel, *European Journal of Operational Research*, 142(3), 96-480.
2. Church, R.L., ReVelle, C., 1973, the maximal covering location problem, *Regional Science*, 32, 101–118.
3. Gharib, Fereydoun (2019), communication network in urban design, Tehran University Press [In Persian]
4. Hodgson, MJ. 1990, A flow capturing location allocation model, *Georg Anal*, 270 - 279
5. Hosseini, Ali; Vesey, Reza; Keshavarz Mafi, Mohammad and Mohammadi, Maryam, (2018), Spatial analysis of petrol stations and CNG stations in Qazvin city, *Geography and Regional Development*, Volume 17, Number 1, 1-22. [In Persian]
6. Kuby, M.J., Lim, S., 2005, the flow-refueling location problem for alternativefuel vehicles, *Socio Economic Planning Sciences*, 39, 125–145.
7. Kuby, M.J., Lim, S., Wang, K., 2004, a model for optimal location of hydrogen refueling stations: an Arizona case study. *Proceedings of the National Hydrogen Association*, Los Angeles, 26–30.
8. Kuby, M.J., Lim, S.,2007, Location of alternative-fuel stations using the Flow-Refueling Location Model and dispersion of candidate sites on arcs, *Netw Spat Econ*, 7(2), 129–52.
9. Lin, Z., Ogden, J., Fan, Y., Chen, C., 2008, the fuel-travel-back approach to hydrogen station siting, *Int J Hydrogen Energy*, 33(12), 96–101.
10. Manuri, M.; Tabibian, S. (2016), Determination of environmental factors in the location of new cities in Iran, collection of essays on new cities, urban identity, volume 1, New Cities Omran Publications, Tehran, 2015 [In Persian]
11. Melendez, M., Milbrandt, A., Unnasch, S., Rutherford, D., Hooks, M., 2008, Analysis of the Transition to Hydrogen Fuel Cell Vehicles and the Potential Hydrogen Energy Infrastructure Requirements, ORNL/TM, 530p.
12. Melina, MW, 2005, Estimating relative station sizes in early hydrogen station networks, *Proceedings of the National Hydrogen Association*, Washington, D.C,495p.

13. Nicholas, MA, Handy, SL., Sperling, D., 2010, Using Geographic Information Systems to siting evaluate and networks of hydrogen stations, *Transp Res Rec*, 126–34
14. Nicholas, MA., Handy S., Sperling D., 2004, Hydrogen refueling network analysis using Geographic Information Systems, *Proceedings of the National Hydrogen Association, LosAngeles, CA*, 26–30.
15. Qanbari, Abolfazl (2019), Locating lands for the establishment of sports activities in Iranian cities (case example: Tabriz metropolis), *Geography (Regional Planning)*, Volume 10, Number 2-3, 701-685. [In Persian]
16. Sojili, Babak, Gholami, Mohammad and Parbar, Zahra (1400), Optimum location of rescue and relief bases in the event of an earthquake (case study: Central and Chahorz parts of Lamard city), *Geography and Regional Planning*, Volume 11, No. 3, 584-598. [In Persian]
17. Ziari, K (2012). *Planning of new cities*, 14th edition, Somit Publications, Tehran, 2012 [In Persian]



مقاله پژوهشی

شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های اقتصادی مکان‌یابی جایگاه‌های CNG در منطقه چهارمحال و بختیاری

سمیرا متقی* - دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

حجت‌الله میرزایی - استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

سمانه طالعی اردکانی - گروه اقتصاد دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.

پژمان متقی - کارمند شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>شماره صفحات: ۱۲۲-۱۰۴</p> <p>از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید</p>  <p>واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، شاخص‌های اقتصادی، استان چهارمحال و بختیاری، CNG</p>	<p>انتخاب مناسب‌ترین مکان احداث یک بنگاه اقتصادی در هر منطقه، نیازمند شناخت شاخص‌های مؤثر در حوزه‌های مختلف می‌باشد. اهمیت این مسئله بالاخص در مناطقی که با محدودیت منابع و امکانات و افزایش تقاضا به سبب رشد جمعیت روبه‌رو هستند، بیشتر بروز می‌کند. کالاهای صنعتی از جمله خودرو و سوخت آنها از این دست می‌باشند، در این میان اقبال به سوخت‌های خاص مانند CNG، به سبب تولید بالای خودروهای دوگانه‌سوز، سازگاری بیشتر با محیط زیست، قیمت مناسب، ضرورت جایگزینی گاز با سوخت‌های فسیلی مایع و ...، توجه به انتخاب مکان مناسب جهت عرضه این کالای استراتژیک و بالطبع شناسایی عوامل مؤثر در مکان‌یابی را دو چندان می‌کند که این مهم در پژوهش حاضر، برای منطقه چهارمحال و بختیاری، در سال ۱۴۰۰، به روش پرسشنامه‌ای و با نرم افزارهای SPSS و Expert Choice صورت گرفته است. نتایج حاصل از تحقیق، گویای این است که توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، به زعم رانندگان از نظر کمی، کیفی، مکانی و خدماتی مناسب نمی‌باشد و بر همین اساس، نیاز به احداث جایگاه‌های جدید عرضه CNG در استان ضروری می‌باشد. شاخص‌های اثرگذار در این راستا شاخص اقتصادی مکان - تولید (شبکه ارتباطی)، کاربری اراضی، فاصله از ایستگاه‌های آتش نشانی، فاصله از جایگاه‌های سوخت بنزین، فاصله از جایگاه سوخت گازوئیل، جایگاه‌های سوخت CNG، شیب، فاصله از خیابان‌های پرتراфик، فاصله از مکان‌های مستعد آتش سوزی، می‌باشند و به ترتیب در اولویت بالاتری در میزان اثرگذاری قرار دارند.</p>

استناد: متقی، سمیرا؛ میرزایی، حجت‌الله؛ طالعی اردکانی، سمانه؛ متقی، پژمان (۱۴۰۳). شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های اقتصادی مکان‌یابی جایگاه‌های CNG در منطقه چهارمحال و بختیاری. فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)، ۱۴(۵۵)، صص: ۱۲۲-۱۰۴

DOI: 10.22034/jgeoq.2024.370299.3941

مقدمه

مطالعه پیرامون محل استقرار بنگاه‌های اقتصادی، از دیرباز مورد توجه اقتصاددانان و جغرافیدانان بوده است. چرا که اقتصاددانان در این بحث، در پی یافتن مکان‌هایی هستند که سود بنگاه اقتصادی را به حداکثر برساند یا هزینه‌ها را حداقل کند و جغرافیدانان، بحث مکان (زمین) و استفاده‌های کاربری آن را، مورد بررسی قرار می‌دهند. این مسئله از دیدگاه دولتمردان نیز مغفول نموده چرا که آن‌ها نیز سعی دارند، فعالیت‌هایی را به مناطق خود جذب کنند که بیشترین تأثیر را در رشد و توسعه اقتصادی منطقه داشته باشد. بعلاوه، هر فعالیت اقتصادی و ...، در هر منطقه خاص جغرافیایی نیازمند مکان یا فضای خاصی است که می‌تواند در مختصات یا قالب آن مکان یا فضا تحقق یابد و همین امر، برنامه ریزان و سیاستمداران را نیز به توجه بسیار به این امر واداشت چرا که به دلیل گسترش روزافزون جمعیت و رشد شتابان شهرنشینی و بالطبع افزایش تقاضای کالا و خدمات مصرفی در سطح کلان، مشکلاتی مانند کمبود و عدم توزیع فضایی مناسب بنگاه‌های اقتصادی و ...، به وجود آمده است.

از طرفی با گسترش شتابان جمعیت و رشد تقاضای کالاها و خدمات، تقاضا برای استفاده از خودرو و سوخت آن به صورت چشمگیری افزایش یافته است؛ سوخت CNG از این مهم مستثنی نیست. این اهمیت بالاخص با توجه به ویژگی‌های این سوخت (اعم از توجه به سیاست‌های دولتمردان در دهه اخیر، مصرف بیش از حد سوخت در بخش حمل و نقل، تولید بالای خودرو و خودروهای دوگانه‌سوز، سازگاری بیشتر با محیط زیست، قیمت مناسب، ضرورت جایگزینی گاز با سوخت‌های فسیلی مایع و ...)، دو چندان می‌شود و همین عامل نیاز به احداث جایگاه‌های CNG متعدد و در مناطق مختلف را ایجاد کرده است؛ نیازی که در صورت تأمین شدن، می‌تواند منجر به موارد زیر شود:

«توسعه صحیح و توزیع یکنواخت و متوازن جایگاه‌های سوخت‌گیری در مجاورت محل سکونت و افزایش رفاه شهروندان، دسترسی مناسب به جایگاه CNG، عدم تشکیل گره‌های ترافیکی و عدم تشکیل صف در جایگاهها، افزایش ایمنی و کاهش هزینه‌های اقتصادی تأمین زمین و ... (بهبهانی و دیگران، ۲۰۱۰)».

بر این اساس، عدم توزیع نامناسب جایگاه‌های سوخت CNG مشکلات عدیده‌ای را برای افراد در سطح خرد و کل جامعه در سطح کلان می‌نماید و همین امر پژوهش حاضر را به بحث و بررسی پیرامون شناسایی شاخص‌های اثرگذار بر مکان‌یابی جایگاه‌های CNG واداشت.

از عوامل مؤثر در احداث جایگاه CNG در هر منطقه، می‌توان به شعاع دسترسی، فاصله مکان احداث ایستگاه‌ها از کاربری‌های نامتناسب و ناسازگار با کاربری سوخت‌گیری خودروها و یا فاصله مکان در نظر گرفته شده از کاربری‌های متناسب با کاربری ایستگاه، فاصله آن از سایر مراکز عرضه دیگر، اطلاع از آمار خودروهای نیاز به سوخت (که به صورت مستقیم منجر به ایجاد عدم تعادل در عرضه و تقاضای سوخت می‌شود) و ... اشاره کرد که در کاربری‌ها، به صورت کارا مورد استفاده قرار نگرفته‌اند و این موضوع، ضرورت انجام این پژوهش را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

مبانی نظری

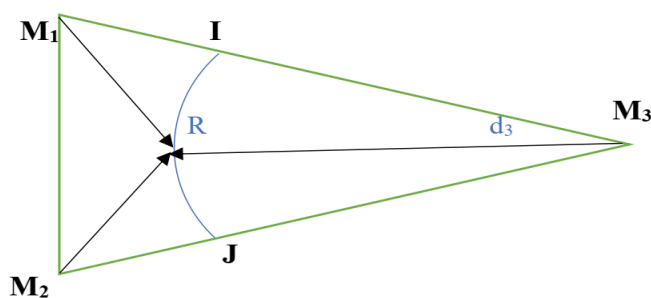
در چارچوب مباحث اقتصاد خرد در حوزه مکان، نظریه مکان - تولید موزز^۱ (۱۹۸۵)، مورد تحلیل قرار می‌گیرد که برای نخستین بار، سعی در تلفیق نظریات اقتصاد خرد و مکان نمود و مثلث موزز را مطرح کرد که در شکل ۱، مطرح شده است. بر اساس مدل مذکور، $M_1, M_2, M_3, R, d_1, d_2, d_3, p_1, p_2, t_1, t_2$ به ترتیب بازار نهاد اول، بازار نهاد دوم، بازار ستاده، نقطه‌ای در طول کمان II مکان بنگاه، فاصله بنگاه تا بازار ستاده، فاصله بنگاه تا بازار نهاد اول، فاصله بنگاه تا بازار نهاد دوم، قیمت درب کارخانه نهاد اول (قیمت فوب برای نهاد اول)، قیمت درب کارخانه نهاد دوم (قیمت فوب برای نهاد دوم)، نرخ حمل و نقل نهاد اول و نرخ حمل و نقل نهاد دوم می‌باشند.

بر اساس مدل مذکور، فرض می‌شود که $t = t_1 = t_2$ و $p = p_1 = p_2$.

که به همین دلیل، تنها تفاوت در قیمت تحویلی نهاده‌ها، ناشی از تفاوت در فاصله‌ها است.

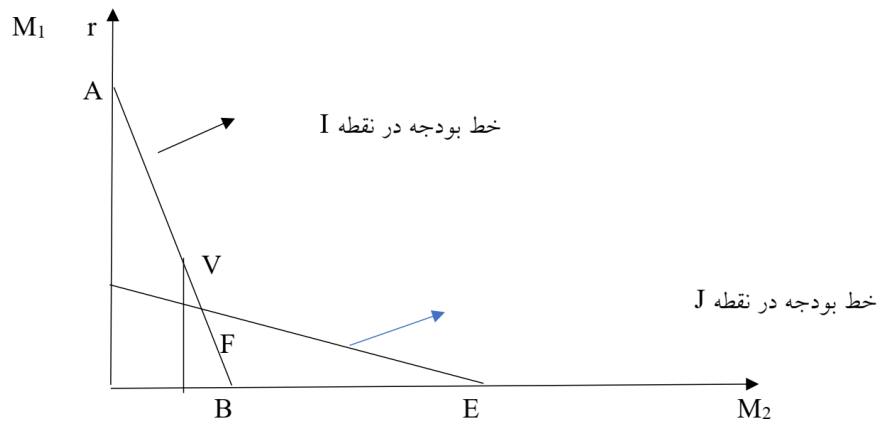
بر اساس مثلث موزز، مشخص است که کمان IJ در مثلث M_1 ، M_2 و M_3 به شعاع d_3 رسم شده است. مکان بنگاه نقطه‌ای در طول کمان IJ می‌باشد. بنابراین، فاصله بنگاه تا بازار ستاده در هر نقطه‌ای بر روی کمان IJ ثابت است. زیرا d_3 شعاع دایره‌ای به مرکز M_3 می‌باشد. در مثلث موزز فرض می‌شود، نهاده‌ها به قیمت فوب ۱ به فروش می‌رسند. بنابراین، قیمت تحویلی ۲ مجموع قیمت نهاده در مکان استقرار نهاده (قیمت فوب) به علاوه هزینه حمل آن است. در مدل موزز امکان بررسی نقش قیمت تحویلی نهاده‌ها بر مکان بهینه بنگاه نیز امکان پذیر است. در ابتدا وضعیتی مورد بررسی قرار می‌گیرد که محل استقرار بنگاه صرفاً در نقاط گوشه‌ای I و J می‌باشد. برای نمونه، اگر بنگاه در نقطه I مستقر شود قیمت تحویلی نهاده اول حداقل و برابر با $(P_1 + t_1 d_1)$ است زیرا فاصله M_1 تا I (d_1) حداقل می‌باشد. در این وضعیت، قیمت تحویلی نهاده دوم حداکثر و برابر با $(P_2 + t_2 d_2)$ است زیرا فاصله M_2 تا I (d_2) حداکثر است.

نسبت قیمت تحویلی $(P_1 + t_1 d_1) / (P_2 + t_2 d_2)$ در نقطه I حداقل می‌باشد. در صورت استقرار بنگاه در نقطه J، قیمت تحویلی نهاده اول و دوم به ترتیب حداکثر و حداقل است زیرا فاصله M_1 تا J حداکثر و فاصله M_2 تا J حداقل می‌باشد. با استفاده از نسبت قیمت نهاده‌ها به عنوان تعیین کننده شیب خط هزینه همسان، می‌توان خط هزینه همسان را در مکان‌های I و J رسم نمود.



شکل ۱. مثلث موزز

شکل ۲، خط هزینه همسان را در مکان‌های I و J و در شرایطی که مجموع مخارج صرف شده بر روی هر دو نهاده در هر مکان برابر است را نشان می‌دهد. در این شکل، پاره خط AFE بهینه می‌باشد زیرا نقاط واقع بر پاره خط AF و EF نمایانگر ترکیب میزان یکسانی از یک نهاده و مقدار بیشتری از نهاده دیگر است (Moses, 1958).

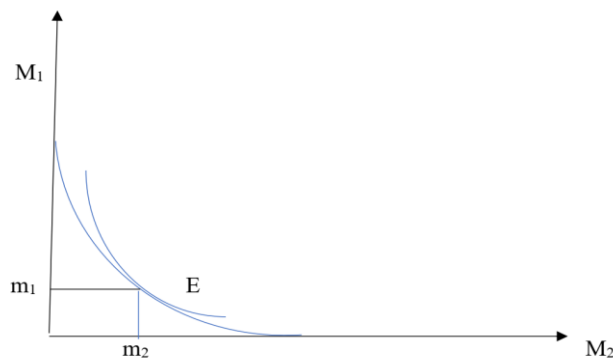


شکل ۲. خط بودجه در نقاط پایانی I و J

با توجه به این که بی نهایت نقطه موجود بر روی کمان II می‌تواند به طور بالقوه به عنوان مکان استقرار بنگاه تلقی شود، می‌توان این بحث را به تمام مکان‌ها در طول کمان II تعمیم داد. برای هر مکان در طول کمان II نسبت قیمت تحویلی منحصر به فرد و بنابراین خط بودجه منحصر به فردی وجود خواهد داشت. بنابراین، خط گسسته AEF به منحنی محدودیت بودجه پوششی یا خط هزینه همسان پیوسته مکانی تبدیل می‌شود (شکل ۳).

هر نقطه بر روی این منحنی نشان دهنده یک مان خاص بر روی کمان II است. به عبارت دیگر این منحنی نمایانگر ترکیبی از نهاده‌ها که بنگاه در یک مکان خاص با توجه به قیمت نهاده‌ها، نرخ حمل و نقل و مخارج خود قادر به خرید آن است، می‌باشد. همان طور که در بالا نشان داده شد منحنی پوش یا منحنی بودجه مکانی نتیجه فرآیند بهینه‌یابی است و ترکیب‌های غیراقتصادی (مانند نقطه V و Z) در آن ظاهر نمی‌شود.

بالاترین منحنی هم مقداری که بر منحنی محدودیت بودجه پوش مماس شود، نقطه حداکثر کارایی و ترکیب بهینه نهاده‌ها را نشان می‌دهد. در شکل ۳، نقطه حداکثر کارایی، E بیانگر ترکیب نهاده‌ها (m_1 و m_2) و همچنین مکان بهینه می‌باشد. بنابراین، می‌توان ترکیب بهینه نهاده‌ها و مکان بهینه را همزمان تعیین کرد. زمانی که جانشینی نهاده‌ها امکان پذیر باشد، مسئله مکان، مسئله تولید و مسئله تولید، مسئله مکان می‌شود (Moses, 1958, McCann, 2002) و بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که ارتباط متقابلی بین مکان بهینه و تولید بهینه وجود دارد یا عبارتی تعیین مکان بهینه و تولید بهینه به صورت همزمان صورت می‌گیرد. بدین ترتیب، می‌توان در تابع تولید، جغرافیا را در نظر گرفت و رفتار فضایی بنگاه را با توجه به جغرافیا و هزینه‌های مکانی که در آن واقع شده است، تعیین نمود. همچنین، می‌توان رابطه‌ای بین رفتار خرد بنگاه‌ها و رفتار مکانی آن‌ها برقرار کرد.



شکل ۳. مکان - تولید بهینه

بر اساس مباحث مطرح شده و قرارگیری جغرافیا در تابع تولید اقتصادی در سطح خرد و کلان و عبارتی تعیین مکان بهینه، می‌توان به منظور تعیین رابطه رفتار خرد بنگاه‌ها با توجه به شاخص‌های کلان اقتصادی و رفتار مکانی آنها شاخص شبکه ارتباطی را به عنوان شاخص اصلی مورد نظر در مباحث مکان - تولید مطرح کرد که این شاخص به صورت کلی به صورت در سطح کلان، مطرح می‌شود:

(الف) سیستم شعاعی: خیابان‌ها از یک هسته مرکزی منشعب می‌شوند. توسعه، توسط ادامه خیابان‌ها و یا شعاع‌های فرعی دیگری که اضافه می‌شوند به صورت محدود امکان پذیر است. پیوند شبکه با یکدیگر از طریق هسته مرکزی صورت می‌گیرد. فرم شهر به صورت ستاره‌ای است. اغلب شهرهای قدیمی با بافت ارگانیک دارای این سیستم شبکه می‌باشند این سیستم امروزه با ترافیک موجود دارای معایب زیادی است. (مانند شبکه ارتباطی شهر مشهد)

(ب) سیستم شطرنجی: سیستمی است غیر مرکزی. در این سیستم تعداد زیادی گره یا نقطه تقاطع وجود دارد. کلیه نقاط توسط شبکه پوشش شده و توسعه شبکه به هر سمت و به طور نامحدود به صورت نظری امکان پذیر است. در مناطق مرکزی و یا تجاری مسیرهای فراوانی برای تردد وجود خواهد داشت، از خیابان‌های مورب جهت کوتاه کردن راه‌های دور و سفرهای طولانی استفاده می‌گردد، اگرچه خیابان‌های مورب باعث به وجود آمدن تقاطع‌های متراکم و نامتعادلی خواهند شد. (مانند بیشتر شهرهای ایران چون ایلام، شهرکرد و تهران)

(ج) سیستم حلقوی (رینگ سیستم): در شهرهایی که شبکه آنها شعاعی است، امروزه سعی می‌گردد جهت غیر مرکزی نمودن شبکه، قسمت‌هایی از معابر که شعاع‌ها را به هم مرتبط می‌سازند و در بافت قدیم شهر به صورت خیابان‌های عریض و حلقه‌ای شکل (رینگ) تغییر دهند. اگرچه تخریب بناهایی که در مسیر قرار می‌گیرند تأسف بار است ولی غیر قابل اجتناب می‌باشد. با به وجود آمدن این گونه حلقه‌ها قسمت اعظم تردد وسائط نقلیه دور مرکز شهر انجام خواهد گرفت و میدان‌های تاریخی و مرکزی شهر و بخش تجاری را می‌توان به عنوان مسیر عابر پیاده و خالی از تردد وسائط نقلیه در نظر گرفت. در این سیستم حلقه‌ها توسط شعاع‌ها قابلیت عملکرد پیدا می‌کنند و تعداد حلقه‌ها نمودار توسعه شهر می‌باشد (مثال شبکه ارتباطی شهر همدان) (قریب، ۱۳۹۹).

پیشینه پژوهش

مرادی و دیگران (۱۴۰۲)، در مطالعه برازش مدل تلفیقی مکان سازی مناطق پیراشهری با تاکید بر تعادل زیست محیطی، اقدام به طراحی مدل تلفیقی نموده و با مراجعه به آرای ۸۶ نفر از خبرگان، به این نتیجه رسیدند که برقراری تعادل زیست محیطی در مکان سازی مناطق پیراشهری، تحت تأثیر ۷ معیار و ۲۲ زیرمعیار قرار دارد که از میان آنها کیفیت محیطی بیشترین تأثیر و ساختار معنایی، کمترین تأثیر را داشته اند.

اجتماعی و دیگران (۱۴۰۰)، در مطالعه مکان‌یابی بهینه استقرار پایگاه‌های امداد و نجات در شرایط وقوع زلزله (مطالعه موردی: بخش مرکزی و چاهورز شهرستان لامرد)، در چند مرحله به ارزیابی موضوع مذکور پرداختند. شیوه این پژوهش به این شرح است که، ابتدا به شناسایی عوامل موثر بر مکان‌گزینی این نوع پایگاه‌ها پرداخته شده و سپس با استفاده از نرم افزار GIS Arc، تهیه نقشه فاصله لایه‌های اطلاعاتی، طبقه بندی و ارزش گذاری درونی لایه‌ها و در نهایت وزن دهی و همپوشانی لایه‌ها به اولویت بندی نقاط مختلف برای ایجاد پایگاه‌های امداد و نجات در شرایط وقوع زلزله پرداخته شده است. نتایج حاکی از آن است که در بخش‌های مرکزی و چاهورز شهرستان لامرد مناسب تر است که چهار سطح مدیریتی در نظر گرفته شود تا در مواقع بروز حادثه زلزله، امدادسانی به موقع و مناسب تر در تمام نقاط صورت گیرد. این چهار سطح عبارتند از " اولویت اول روستای خره (دهستان سیگار در بخش مرکزی)، اولویت دوم روستای لشکون (دهستان حومه در بخش مرکزی)، اولویت سوم روستای نعمه (دهستان شیخ عامر بخش چاهورز) و اولویت چهارم روستای باسردو (دهستان حومه در بخش مرکزی).

حسینی و دیگران (۱۳۹۸)، در مقاله خود با عنوان تحلیل فضایی جایگاه‌های پمپ بنزین و ایستگاه‌های CNG در شهر قزوین، با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی به این نتیجه رسیدند که جایگاه‌های سوخت بنزین و ایستگاه‌های CNG در شهر قزوین هم

از لحاظ شاخص‌های نظیر الزامات سازه‌ای، ایمنی تجهیزات و بازرسی آزمون‌های دوره‌ای در وضعیت مناسبی قرار ندارند و هم دسترسی شهروندان به این جایگاه در کلیه نقاط شهر در حد متعارف نیست و با بررسی وضعیت جایگاه‌ها به این نتیجه رسیدند که، از تعداد ۲۰ جایگاه سوخت بنزین و CNG، تعداد ۲ جایگاه در اراضی با ارزش خوب، تعداد ۹ جایگاه با ارزش متوسط و تعداد ۹ جایگاه با ارزش ضعیف، قرار گرفته‌اند.

کاظمی و سادوند (۱۳۹۵)، در مقاله خود به بررسی مکان‌یابی جایگاه‌های CNG در مسرهای تهران - فیروزکوه و تهران - سمنان با استفاده از مدل مکان‌یابی جریان سوخت‌گیری اقدام نموده‌اند. در این تحقیق جایگاه‌های سوخت CNG در دو مسیر برون شهری تهران مورد مکان‌یابی قرار گرفته و در هر مسیر یک ایستگاه بهینه با مختصات دقیق مورد شناسایی قرار گرفته است.

ناصری علوی (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG، با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی GIS و روش ارزیابی چند معیاره AHP، مطالعه موردی: شهر رشت، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نقشه امکانات و عوامل محدود کننده شهر را با یکدیگر ترکیب نموده و سپس با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بهترین محل جایگاه‌های سوخت را تعیین نموده است.

داهی‌فر (۱۳۹۰)، در پژوهشی با عنوان مکان‌یابی بهینه جایگاه‌های عرضه سوخت، با در نظر گرفتن تعداد، توزیع و پراکندگی فصلی جایگاه‌های سوخت‌گیری در مناطق ۲۲ گانه شهر تهران و توزیع بهینه آن‌ها توسط یک مدل برنامه ریزی خطی، به شناسایی مناطقی می‌پردازد که با کمبود و یا مازاد جایگاه روبرو هستند. نتایج حاصل از مدل بیانگر بهینه نبودن توزیع جغرافیایی فعلی جایگاه‌ها و در نتیجه پیشنهاد مناطقی است که با توجه به وضعیت موجود، برای احداث جایگاه سوخت‌گیری از اولویت بیشتری برخوردارند.

سردهار و وان^۱ (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای به تعیین عوامل تعیین‌کننده مکان بنگاه‌ها در سه کشور چین، هند و برزیل پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که شهرهای سرمایه‌ای، بنگاه‌ها را برای مکان‌یابی جذب می‌کنند و نتیجه می‌گیرند که عوامل جغرافیایی مثل نزدیکی به نهاده، یک عامل اثرگذار بر مکان‌یابی بنگاه‌ها می‌باشد. همچنین اندازه شهر در مکان‌یابی بنگاه‌ها در چین موثر نیست، اما در هند، بنگاه‌های بزرگ در شهرهای بزرگ مکان‌یابی می‌کنند. یافته عمده این مطالعه، اثرات سیاستی بر توسعه شهرهای کشور های مورد بررسی داشته است.

دومینیک، آریبا و گروت (۲۰۰۷)^۲، به تجزیه و تحلیل اکتشافی برای داده‌های فضایی برای معرفی الگوهای مکان‌یابی در دو بخش صنایع تولیدی و خدماتی در کشور ایتالیا پرداخته‌اند. آنها از روش‌هایی که به طور همزمان تمرکز جغرافیایی و وابستگی فضایی صنایع را مشخص می‌کنند، استفاده نموده‌اند. معیار، اول آنها، نسبت مکانی است که تمرکز تولید در هر بخش و در هر مکان را محاسبه می‌کند و معیار دوم، ضریب موران است که وابستگی فضایی محلی و کلی را محاسبه می‌کند. از تجزیه و تحلیل آنها، وجود خوشه‌های صنعتی به عنوان یکی از اصلی‌ترین موتورهای توسعه منطقه‌ای در ایتالیا را نتیجه می‌دهد.

فرناندز^۳ (۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای عوامل اجتماعی، اقتصادی، برنامه ریزی، زیربنایی و زیست محیطی را به عنوان عوامل اثرگذار در مکان‌یابی بر می‌شمارد و با استفاده از مدل AHP، نشان می‌دهد که عوامل زیست محیطی و اقتصادی به ترتیب با وزن‌های ۵۰ و ۳۵ درصد، مهم‌ترین عوامل در مکان‌یابی در شمال اسپانیا به شمار می‌روند.

بر اساس مطالعات صورت گرفته، پر واضح است که در ارتباط با مکان‌یابی به صورت عام و مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG به صورت خاص، مطالعات متعددی صورت گرفته است اما پژوهشی در این راستا در منطقه چهارمحال و بختیاری صورت نگرفته است؛ بعلاوه تحقیقات صورت گرفته اغلب در یک بعد و به صورت مصاحبه یا پرسشنامه انجام شده است و رویکردی جامع که هم نظرات استفاده‌کنندگان از جایگاه‌های CNG و هم نظرات متخصصان CNG را در بر بگیرد، انجام نشده است که این مهم در تحقیق حاضر با رویکرد ترکیبی پرسشنامه‌ای و AHP، برای منطقه چهارمحال و بختیاری صورت گرفته است.

1 - Sridhar and Wan

2 - Dominicis, Arbia and De Groot

3 - Fernandez

معرفی منطقه مورد مطالعه

استان چهارمحال و بختیاری با مساحتی در حدود ۱۶۴۰۳ کیلومتر مربع در ناحیه غربی ایران بین ۳۱ درجه و ۹ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۲۸ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی گریونیچ واقع شده است. این استان توسط سلسله جبال زاگرس با جهت شمال غربی - جنوب شرقی پوشیده شده و مشتمل بر ارتفاعات و قلی همچون زردکو، شاه شهیدان، سفید کوه، ایلگی، سالداران کلار و سبزکوه می‌باشد. حوزه‌های آبی زاینده رود، دز و کارون از نظر آب شناختی در این استان جریان دارند. چهارمحال و بختیاری بر اساس طبقه بندی اقلیمی پیشنهادی جهت مناطق مرکزی ایران دارای ۶ نوع اقلیم از ارتفاعات با یخچال‌ها و برف‌های دائمی تا نیمه مرطوب با زمستان‌های سرد است (مرادی، ۱۳۸۵) و (تقوایی، ۱۳۸۱).

بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، استان چهارمحال و بختیاری دارای ۱۱ شهرستان (شهرکرد، بروجن، لردگان، فارسان، اردل، کوهرنگ، کیار، بن، سامان، خانمیرزاد و فلارد)، ۴۳ شهر، ۲۸ بخش و ۵۱ دهستان می‌باشد (سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان چهارمحال و بختیاری، ۱۴۰۰) (نقشه ۱).



نقشه ۱. نقشه محدوده مناطق شهری استان چهارمحال و بختیاری

رشد روزافزون شهرنشینی در این منطقه و بالطبع افزایش تقاضا برای خودرو، میزان استفاده از سوخت را در این استان (مانند سایر استان‌های کشور)، افزایش داده و همین امر نیاز به جایگاه‌های سوخت CNG در این استان را دوجندان نموده است و با وجود اینکه، بر اساس آمار مستند دریافتی از شرکت پخش فرآورده‌های نفتی منطقه چهارمحال و بختیاری، در حال حاضر، ۴۰ جایگاه سوخت CNG در استان وجود دارد (جدول ۱)، با توجه به افزایش تقاضا برای خودروهای دوگانه سوز، نیاز به جایگاه‌های بیشتری، احساس می‌شود.

جدول ۱. جایگاه‌های سوخت CNG استان چهارمحال و بختیاری

نام جایگاه	شهر	آدرس جایگاه
فارسان	فارسان	فارسان بلوار آیت الله خامنه ای
ایتام	بروجن	بروجن کیلومتر ۲ جاده مبارکه
گلشور	اردل	میانکوه
آلونی	آلونی	آلونی خ شریعتی
فرخشهر	فرخشهر	دستگرد امام زاده
فرخشهر ۲	فرخشهر	بعد از پلیس راه
پاسارگاد	شهرکرد	کمربندی ۱۵ خرداد
سیح	چالستر	چالستر
قلی پور دشتک	اردل	دشتک
شرکتی شهرکرد	شهرکرد	کیلومتر ۵ اصفهان - شهرکرد
بن	بن	بلوار آزادگان
فلارد ۱	فلارد	سه راه پل به قرح
شلمزار	شلمزار	شلمزار
هفشجان	هفشجان	بلوار شهیدا
اردل	اردل	رجایی
لردگان	لردگان	سردشت
بلداجی	بلداجی	فلکه بسیج
سورشجان	سورشجان	بلوار انقلاب
شهرکرد	شهرکرد	ایستگاه اتوبوسرانی
بروجن	بروجن	بلوار بوعی
میرآباد	شهرکرد	مجاور آتش نشانی
فارسان	فارسان	جنب دانشگاه آزاد
لردگان ۱	لردگان	لردگان - روستایی
شهرداری جونقان	جونقان	جنب شهرک صنعتی
هفشجان	هفشجان	خ بهارستان
سورشجان	سورشجان	ورودی شهر
بروجن	بروجن	بلوار جانبازان
اردل	اردل	ورودی شهر
گندمان	گندمان	بلوار ولی عصر
سامان	سامان	حد فاصل پلیس راه و هواشناسی
گهرو	گهرو	جنب جاده خوزستان و بلداجی
کیان	کیان	خ ابودر
فردانیه	فردانیه	جنب جاده بروجن
چلگرد	چلگرد	کوه‌رنگ
کمربندی ۱۵ خرداد	شهرکرد	شهرکرد کمربندی ۱۵ خرداد
ناغان	ناغان	جنب کلانتری
بن	بن	میدان بوستان
سودجان	سودجان	انتهای خ حافظ
لردگان	لردگان	روبروی ایران خودرو

منبع: شرکت پخش فرآورده‌های نفتی منطقه چهارمحال و بختیاری

روش پژوهش

تحقیق حاضر، از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت، پیمایشی است و به روش پرسشنامه‌ای و مصاحبه‌ای در سال آماری ۱۴۰۰ صورت گرفته است. جامعه آماری بخش اول شامل کلیه رانندگانی بود که به جایگاه‌های سوخت CNG موجود در استان چهارمحال و بختیاری، مراجعه می‌نمایند. از آنجاییکه جامعه آماری در نظر گرفته شده برای موضوع مورد تحقیق دارای حجم تقریباً بزرگ و گسترده بوده و بررسی نظرات تمامی اعضای مذکور به لحاظ زمان، هزینه اقتصادی و ...، مقدور نبود، سعی شد تا با استفاده از روش‌های نمونه‌گیری جمعیتی کوچک و برخوردار از تمام خصوصیات اساسی جامعه آماری معین شود، تا استخراج نتایج از آنها با اعتماد لازم همراه باشد. بر این اساس و با توجه به ساختار جامعه یاد شده و با بررسی‌های به عمل آمده و به منظور افزایش دقت، از شیوه نمونه تصادفی سیستماتیک استفاده گردید و ۱۱۰ نفر بر اساس جدول مورگان انتخاب شد.

جامعه آماری بخش دوم شامل کلیه مسئولین بخشها و رؤسای ادارت شرکت ملی پخش فراورده‌های نفتی به صورت عام و بخش CNG به صورت خاص می‌باشد که ۱۵ نفر به صورت نمونه از بین متخصصین امر، برای مصاحبه انتخاب شده است. ابزار گردآوری اطلاعات در این تحقیق، پرسشنامه و مصاحبه می‌باشد. پرسشنامه این پژوهش، یک پرسشنامه محقق‌ساخته حاوی ۲۰ سوال بر مبنای طیف لیکرت است که در چهار بعد کمی، کیفی، مکانی و خدماتی تنظیم شده است. با توجه به نمونه آماری ۱۱۰ پرسشنامه، میان رانندگان توزیع گردید.

روایی^۱ و پایایی^۲ پرسشنامه

روایی پرسشنامه

روشی که برای تعیین روایی پرسشنامه این پژوهش استفاده شده، روش روایی محتوا می‌باشد زیرا در پژوهشی که پاسخ‌دهندگان باید عواملی که تاثیرگذار هستند را درک کنند و بنابر ادراک خود از این متغیرها به سؤالات پرسشنامه پاسخ دهند از روایی محتوایی استفاده می‌شود.

با توجه به اینکه ابزار اولیه جمع‌آوری داده‌های این پژوهش، پرسشنامه بود، مواردی همچون ظاهر مناسب، تایپ خوانا، تعداد سؤالات، نحوه نگارش و بهره‌گیری از کلمات مناسب، ترجمه دقیق، نکات دستوری منطبق با فرهنگ و ساختار گرامری رعایت شد. در نهایت برای روایی صوری، پرسشنامه‌ها به چند تن از متخصصین در بخش CNG تقدیم شد و نظرات افراد فوق در آنها اعمال گردید و پس از انجام اقدامات اصلاحی تایید گردید.

پایایی پرسشنامه

مقصود از پایایی آن است که اگر ابزار اندازه‌گیری را در یک فاصله زمانی کوتاه چندین بار و به گروه‌های واحدی از افراد بدهیم، نتایج حاصل نزدیک به هم باشد. برای اندازه‌گیری پایایی از شاخصی به نام ضریب پایایی استفاده می‌کنیم و اندازه آن معمولاً بین صفر تا یک تغییر می‌کند. ضریب پایایی صفر معنی عدم پایایی و ضریب پایایی یک، معرف پایایی کامل است (خاکی، ۱۳۷۹). پژوهشگر می‌تواند در ابتدا با استفاده از یک تحقیق مقدماتی، سؤالات پرسشنامه را از افراد معدودی بپرسد. در صورتی که افراد در شرایط یکسان، پاسخ یکسانی به سؤالات پرسشنامه بدهند، می‌توان گفت که سؤالات پرسشنامه از قابلیت اعتماد خوبی برخوردارند (سرمد و همکاران، ۱۳۸۶). در این مطالعه برای بررسی قابلیت اعتماد ابزار سنجش (طیف‌ها) مورد استفاده از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است.

این روش برای محاسبه هماهنگی درونی ابزار اندازه‌گیری که خصیصه‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کند به کار می‌رود. برای محاسبه ضریب آلفای کرونباخ ابتدا باید واریانس نمره‌های هر زیرمجموعه سؤال‌های پرسشنامه و واریانس کل را محاسبه کرد.

سپس با استفاده از فرمول ضریب آلفای کرونباخ، مقدار ضریب آلفا را محاسبه کرد. در جدول ۲ میزان آلفای کرونباخ بدست آمده و تعداد سؤالات هر یک از شاخص‌ها و کل پرسشنامه پژوهش نشان داده شده است.

جدول ۲. میزان آلفای کرونباخ بدست آمده و تعداد سؤالات هر یک از شاخص و کل پرسشنامه پژوهش

ضریب آلفای کرونباخ	تعداد سوال	شاخص	
۰/۸۱۶	۵	وضعیت کمی	وضعیت جایگاه‌های سوخت CNG
۰/۷۰۸	۵	وضعیت کیفی	
۰/۷۱۹	۵	وضعیت مکانی	
۰/۷۴۸	۵	وضعیت خدماتی	
۰/۷۴۷	۲۰	کل پرسشنامه	

منبع: یافته‌های تحقیق

ضریب به دست آمده، نشان دهنده پایایی پرسش نامه می‌باشد و فرضیات پژوهش که با استفاده از پرسشنامه مورد آزمون قرار می‌گیرد، به شرح زیر است:

توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر کمی مناسب نمی‌باشد.
توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر کیفی مناسب نمی‌باشد.
توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر مکانی مناسب نمی‌باشد.
توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر خدماتی مناسب نمی‌باشد.

یافته‌های پژوهش

بخش اول: تجزیه و تحلیل داده‌های پرسشنامه

در این بخش با توجه به اطلاعات حاصل از پرسش نامه و هم چنین با کمک نرم افزار آماري SPSS، به آزمون فرضیات مورد بررسی از رانندگان پرداخته شده است و هریک از متغیرها و شاخص‌های تحقیق به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است. بدین ترتیب وضعیت جایگاه‌های سوخت CNG چهارمحال و بختیاری از نظر کمی، کیفی، مکانی و خدماتی بررسی می‌شود.

الف) بررسی وضعیت جایگاه‌های سوخت CNG از نظر کمی

آزمون آماری مناسب برای بررسی این فرضیه بدین صورت می‌باشد:

H0: توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر کمی مناسب نمی‌باشد.

H1: توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر کمی مناسب می‌باشد.

جدول ۳. نتیجه آزمون T تک نمونه ای

آماره T	سطح معناداری یک دامنه	شاخص
-۵۵/۳	۱	کمی

منبع: یافته‌های تحقیق

با انجام آزمون T-Test، مقدار sig بیش از ۰.۰۵ به دست آمده پس در سطح خطای ۵٪ فرض صفر تأیید می‌گردد، به این مفهوم که از نظر رانندگان، توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر کمی مناسب نیست.

ب) بررسی وضعیت جایگاه‌های سوخت CNG از نظر کیفی

آزمون آماری مناسب برای بررسی این فرضیه بدین صورت می‌باشد:

H0: توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر کیفی مناسب نمی‌باشد.
 H1: توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر کیفی مناسب می‌باشد.

جدول ۴. نتیجه آزمون T تک نمونه‌ای

شخص	سطح معناداری یک دامنه	آماره T
کیفی	۱	-۵۱/۹

منبع: یافته‌های تحقیق

با انجام آزمون T-Test، مقدار sig بیش از ۰.۰۵ به دست آمده پس در سطح خطای ۵٪ فرض صفر تأیید می‌گردد، به این مفهوم که از نظر رانندگان، توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر کیفی مناسب نیست.

(ج) بررسی وضعیت جایگاه‌های سوخت CNG از نظر مکانی

آزمون آماری مناسب برای بررسی این فرضیه بدین صورت می‌باشد:

H0: توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر مکانی مناسب نمی‌باشد.

H1: توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر مکانی مناسب می‌باشد.

جدول ۵. نتیجه آزمون T تک نمونه‌ای

شخص	سطح معناداری یک دامنه	آماره T
مکانی	۱	-۵۴/۶

منبع: یافته‌های تحقیق

با انجام آزمون T-Test، مقدار sig بیش از ۰.۰۵ به دست آمده پس در سطح خطای ۵٪ فرض صفر تأیید می‌گردد، به این مفهوم که از نظر رانندگان، توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر مکانی مناسب نیست.

(د) بررسی وضعیت جایگاه‌های سوخت CNG از نظر خدماتی

آزمون آماری مناسب برای بررسی این فرضیه بدین صورت می‌باشد:

H0: توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر خدماتی مناسب نمی‌باشد.

H1: توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر خدماتی مناسب می‌باشد.

جدول ۶. نتیجه آزمون T تک نمونه‌ای

شخص	سطح معناداری یک دامنه	آماره T
خدماتی	۱	-۵۲/۸

منبع: یافته‌های تحقیق

با انجام آزمون T-Test، مقدار sig بیش از ۰.۰۵ به دست آمده پس در سطح خطای ۵٪ فرض صفر تأیید می‌گردد، به این مفهوم که از نظر رانندگان، توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، از نظر خدماتی مناسب نیست.

بخش دوم: معیارهای مؤثر در مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG

همانگونه که نتایج بخش قبل (مستخرج از پرسش نامه) نشان می‌دهد، به زعم مراجعه کنندگان، وضعیت جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری به لحاظ کمی، کیفی، مکانی و خدماتی مناسب نمی‌باشد فلذا نیاز به احداث جایگاه‌های جدید عرضه CNG در استان ضروری می‌باشد به این منظور، تعیین شاخص‌های اثرگذار در مکان‌یابی، ضروری به نظر می‌رسد که این مهم در این پژوهش، با مصاحبه با متخصصین این صنعت و برآورد وزن معیارها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و با کمک نرم افزار Expert choice صورت گرفته است.

بر این اساس، معیارهای مؤثر به شرح زیر هستند:

شبکه ارتباطی: شاخص اقتصادی مکان - تولید مورد استفاده در پژوهش حاضر شبکه ارتباطی می‌باشد که برای نمونه مورد مطالعه تحقیق، سیستم شطرنجی می‌باشد که در آن، تعداد زیادی گره یا نقطه تقاطع وجود دارد و کلیه نقاط توسط شبکه پوشش شده و توسعه شبکه به هر سمت و به طور نامحدود به صورت نظری امکان پذیر است. در مناطق مرکزی و یا تجاری مسیرهای فراوانی برای تردد وجود خواهد داشت، از خیابان‌های مورب جهت کوتاه کردن راه‌های دور و سفرهای طولانی استفاده می‌گردد، اگرچه خیابان‌های مورب باعث به وجود آمدن تقاطع‌های متراکم و نامتعادلی خواهند شد. طبیعتاً هر چقدر شبکه ارتباطی منطقه از نظر جایگاه مکان - تولید در شرایط بهتری باشد، جایگاه CNG در وضعیت مناسب تری می‌باشد.

کاربری اراضی: شرایط و کیفیت زمین در مکان انتخابی برای استقرار جایگاه CNG و تأثیر آن در افزایش یا کاهش آماده سازی و بهره برداری این صنعت، بسیار با اهمیت است؛ زیرا کیفیت زمین عاملی است که موجب صرفه جویی‌های اقتصادی زیاد برای صنعت CNG و سرمایه‌گذاران می‌گردد.

فاصله از خیابان‌های پر ترافیک، فاصله از جایگاه‌های سوخت CNG، فاصله از جایگاه‌های سوخت گازوئیل و توان خدماتی پشتیبانی تجاری: از آنجا که جایگاه CNG، و رونق آن اساساً وابسته مستقیم به امر سرمایه گذاری در این راستا و نزدیک بودن به جایگاه‌های سوخت دیگر در منطقه مورد بررسی، می‌باشد، افراد و مراجعه کنندگان به مراکز مذکور، در صورتی اقبال بیشتری به مرکز دارند که محیط جذاب تجاری بوده و فاصله از سایر مکان‌های سوخت گیری، لحاظ شود و همین امر، عوامل مذکور را از مهمترین فاکتورها در امر مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG، می‌کند.

شیب: عامل شیب به عنوان مهمترین پارامتر در یک منطقه، بیشترین آثار را در کاربری‌های مختلف در مکان‌یابی دارد. هر چه زمین طرح هموارتر و دارای پستی و بلندی کمتر و شیب کمتری باشد، هزینه کمتری جهت هموارسازی و حذف پستی و بلندی طرح مورد نیاز است.

فاصله از مکان‌های مستعد آتش سوزی و فاصله از ایستگاه‌های آتش نشانی: در مکان‌یابی جایگاه‌های CNG، می‌بایست وضعیت منطقه مورد مطالعه را از نظر قرارگیری در پهنه‌های مخاطره آمیز طبیعی و غیر طبیعی به طور دقیق، مورد بررسی همه جانبه قرار داد. بر این اساس، به سبب در معرض مستقیم بودن آتش سوزی جایگاه‌های CNG، مکان‌های مستعد و فاصله از ایستگاه‌های آتش نشانی را به دقت می‌بایست، مورد بررسی قرار داد.

مقایسه زوجی معیارها با هم و تشکیل ماتریس وزن نسبی آنها

در این مرحله تمام معیارها نسبت به هم سنجیده شد، تا وزن نهایی هر یک از معیارها مشخص شود. سپس برای وزن دهی به معیارها، با استفاده از نظرات کارشناسان مرتبط، با در نظر گرفتن پاسخ‌های کارشناسان و میانگین گیری از آنها، داده‌های به دست آمده، در فرآیند نرمال سازی به صورت قابل استفاده در ماتریس مقایسه‌ای به کار رفت که نتایج آن در جدول ۶ نشان داده شده است و همانگونه که در ستون وزن‌ها مشاهده می‌شود، معیارهای شاخص اقتصادی مکان - تولید (شبکه ارتباطی)، کاربری اراضی، فاصله از ایستگاه‌های آتش نشانی، فاصله از جایگاه‌های سوخت بنزین، فاصله از جایگاه سوخت گازوئیل، جایگاه‌های سوخت

CNG، شیب، فاصله از خیابان‌های پرتراфик، فاصله از مکان‌های مستعد آتش سوزی به ترتیب برای استقرار جایگاه‌های CNG در منطقه چهارم‌حال و بختیاری، به ترتیب در اولویت بالاتری قرار دارند.

جدول ۷. اولویت‌بندی و وزن‌دهی شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی

وزن نهایی	فاصله از مکان‌های مستعد آتش سوزی	فاصله از خیابان‌های پرتراфик	شیب	جایگاه‌های سوخت CNG	فاصله از جایگاه‌های سوخت گاز وئیل	فاصله از جایگاه‌های سوخت بنزین	فاصله از ایستگاه‌های آتش نشانی	کاربری اراضی	شبکه ارتباطی
۰/۲۵۳	۷/۵	۶/۵	۵/۵	۴/۵	۳	۳	۲/۵	۱/۵	۱
۰/۲۲۵	۶/۵	۵/۵	۴/۵	۳/۵	۲/۵	۲/۵	۲	۱	۰/۶۶
۰/۱۶۳	۶	۵	۴	۳	۲	۲	۱	۰/۵	۰/۴
۰/۱۰۵	۵/۵	۴/۵	۳/۵	۲/۵	۱	۱	۰/۵	۰/۴	۰/۳۳
۰/۱۰۵	۵/۵	۴/۵	۳/۵	۲/۵	۱	۱	۰/۵	۰/۴	۰/۳۳
۰/۰۶۱	۳/۵	۲/۵	۱/۵	۱	۰/۴	۰/۴	۰/۳۳	۰/۲۸	۰/۲۲
۰/۰۴۷	۳	۲	۱	۰/۶۶	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۵	۰/۲۲	۰/۱۸
۰/۰۲۳	۲	۱	۰/۵	۰/۴	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲	۰/۱۸	۰/۱۵
۰/۰۱۸	۱	۰/۵	۰/۳۳	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۳
۱	۴۰/۵	۳۲	۲۴/۳۳	۱۸/۳۴	۱۰/۵۸	۱۰/۵۸	۷/۴۴	۴/۶۳	۳/۴

منبع: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری و دستاورد علمی پژوهش

گسترش شهرنشینی و بالطبع افزایش تقاضای کالاهای صنعتی از جمله خودرو، تأمین سوخت مورد نیاز را در اولویت فعالیت‌های دولتها قرار داده است. با توجه به سازگاری سوخت CNG با محیط زیست و جایگزینی آن با سوخت‌های فسیلی مایع، مصرف بیش از حد سوخت در بخش حمل و نقل، تولید بالای خودرو و خودروهای دوگانه سوز، قیمت مناسب و ...، تقاضا و مصرف سوخت CNG دو چندان می‌شود و همین عامل نیاز به احداث جایگاه‌های CNG متعدد و در مناطق مختلف را به عنوان یک زیرساخت اساسی مطرح شده است. از طرفی، با توجه به کمبود جایگاه‌های عرضه گاز طبیعی فشرده در سطح کشور و به خصوص آلودگی هوا در شهرهای بزرگ و پر جمعیت و نیز وجود صف‌های طولانی در جایگاه‌های عرضه CNG که حاکی از کمبود جایگاه عرضه گاز طبیعی است و نیز به دلیل بالا بودن هزینه احداث جایگاه، مکان‌یابی جایگاه‌های سوخت CNG در کشور با رویکرد مکان تولید که مکان بهینه را با رویکردی اقتصادی مشخص می‌کند، از اهمیت بسیاری برخوردار است و همین امر، پژوهش حاضر را به شناسایی و رتبه‌بندی شاخص‌های اقتصادی مکان‌یابی جایگاه‌های CNG در منطقه چهارم‌حال و بختیاری به روش پرسشنامه‌ای و مصاحبه‌ای در سال آماری ۱۴۰۰ واداشت. جامعه آماری بخش اول شامل کلیه رانندگانی بود که به جایگاه‌های سوخت CNG موجود در استان چهارم‌حال و بختیاری، مراجعه می‌نمایند و نمونه تصادفی سیستماتیک استفاده شده، ۱۱۰ نفر از رانندگان می‌باشد.

جامعه آماری بخش دوم شامل کلیه مسئولین بخشها و رؤسای ادارت شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی به صورت عام و بخش CNG به صورت خاص می‌باشد که ۱۵ نفر به صورت نمونه از بین متخصصین امر، برای مصاحبه انتخاب شده است. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل ابزار پرسشنامه پژوهش، حاکی از این است که توزیع جایگاه‌های CNG استان چهارمحال و بختیاری، به زعم رانندگان از نظر کمی، کیفی، مکانی و خدماتی مناسب نمی‌باشد و بر همین اساس، نیاز به احداث جایگاه‌های جدید عرضه CNG در استان ضروری می‌باشد به این منظور، تعیین شاخص‌های اثرگذار در مکان‌یابی، ضروری به نظر می‌رسد که این مهم در این پژوهش، با مصاحبه با متخصصین این صنعت و برآورد وزن معیارها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و با کمک نرم افزار Expert choice صورت گرفته و مشخص شد که معیارهای شاخص اقتصادی مکان - تولید (شبکه ارتباطی)، کاربری اراضی، فاصله از ایستگاه‌های آتش نشانی، فاصله از جایگاه‌های سوخت بنزین، فاصله از جایگاه سوخت گازوئیل، جایگاه‌های سوخت CNG، شیب، فاصله از خیابان‌های پرترافیک، فاصله از مکان‌های مستعد آتش سوزی، در مکان‌یابی توزیع جایگاه‌های سوخت CNG استان چهارمحال و بختیاری، از عوامل اثر گذار بوده و به ترتیب در اولویت بالاتری قرار دارند. که نتایج مطالعه حاضر مؤید نتایج مطالعات مرادی و دیگران (۱۴۰۲)، کاظمی و ساده وند (۱۳۹۵)، ناصری علوی (۱۳۹۱) و دومینیک و دیگران (۲۰۰۷) می‌باشد.

منابع

۱. اجتماعی، بابک، غلامی، محمد و پربر، زهرا (۱۴۰۰)، مکان‌یابی بهینه استقرار پایگاه‌های امداد و نجات در شرایط وقوع زلزله (مطالعه موردی: بخش مرکزی و چاهورز شهرستان لامرد)، جغرافیا و برنامه ریزی منطقه ای، دوره ۱۱، شماره ۳، ۵۸۴-۵۹۸.
۲. حسینی، علی؛ ویسی، رضا؛ کشاورز مافی، محمد و محمدی، مریم، (۱۳۹۸)، تحلیل فضایی جایگاه‌های پمپ بنزین و ایستگاه‌های CNG در شهر قزوین، جغرافیا و توسعه ناحیه ای، دوره ۱۷، شماره ۱، ۱-۲۲.
۳. زیاری، ک (۱۳۹۲). برنامه ریزی شهرهای جدید، چاپ چهاردهم، انتشارات سمت، تهران، ۱۳۹۲
۴. قریب، فریدون (۱۳۹۹)، شبکه ارتباطی در طراحی شهری، انتشارات دانشگاه تهران
۵. قنبری، ابوالفضل (۱۳۹۹)، مکان‌یابی اراضی جهت استقرار فعالیت‌های ورزشی در شهرهای ایران (نمونه مورد: کلان شهر تبریز)، جغرافیا (برنامه ریزی منطقه ای)، دوره ۱۰، شماره ۳-۲، ۶۸۵-۷۰۱.
۶. منوری، م؛ طبیبیان، س (۱۳۸۵)، تعیین عوامل زیست محیطی در مکان‌یابی شهرهای جدید در ایران، مجموعه مقالات شهرهای جدید، هویت شهری، جلد اول، انتشارات شرکت عمران شهرهای جدید، تهران، ۱۳۸۵
7. Bapna, R., Thakur, LS., Nair SK., 2002, Infrastructure development for conversion to environmentally friendly fuel, European Journal of Operational Research, 142(3), 96-480.
8. Church, R.L., ReVelle, C., 1973, the maximal covering location problem, Regional Science, 32, 101-118.
9. Hodgson, MJ. 1990, A flow capturing location allocation model, Geogr Anal, 270 -279
10. Kuby, M.J., Lim, S., 2005, the flow-refueling location problem for alternative fuel vehicles, Socio Economic Planning Sciences, 39, 125-145.
11. Kuby, M.J., Lim, S., Wang, K., 2004, a model for optimal location of hydrogen refueling stations: an Arizona case study. Proceedings of the National Hydrogen Association, Los Angeles, 26-30.
12. Kuby, M.J., Lim, S., 2007, Location of alternative-fuel stations using the Flow- Refueling Location Model and dispersion of candidate sites on arcs, Netw Spat Econ, 7(2), 129-52.
13. Lin, Z., Ogden, J., Fan, Y., Chen, C., 2008, the fuel-travel-back approach to hydrogen station siting, Int J Hydrogen Energy, 33(12), 96-101.
14. Melendez, M., Milbrandt, A., Unnasch, S., Rutherford, D., Hooks, M., 2008, Analysis of the Transition to Hydrogen Fuel Cell Vehicles and the Potential Hydrogen Energy Infrastructure Requirements, ORNL/TM, 530p.
15. Melina, MW, 2005, Estimating relative station sizes in early hydrogen station networks, Proceedings of the National Hydrogen Association, Washington, D.C, 495p.

16. Nicholas, MA, Handy, SL., Sperling, D., 2010, Using Geographic Information Systems to sitting evaluate and networks of hydrogen stations, Transp Res Rec, 126–34
17. Nicholas, MA., Handy S., Sperling D., 2004, Hydrogen refueling network analysis using Geographic Information Systems, Proceedings of the National Hydrogen Association, LosAngeles, CA, 26–30.