

آسیب‌شناسی تاب‌آوری فضایی شهری با تأکید بر توزیع بیمارستان‌ها

(مطالعه موردی: بیمارستان‌های مرکز شهر شیراز)

صنم آفریدی: پژوهشگر دوره دکتری، مرکز تحقیقات افق‌های نوین در معماری و شهرسازی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران.
فرشته احمدی*: استادیار، مرکز تحقیقات افق‌های نوین در معماری و شهرسازی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران.

Email: Fereshteahmadi ۲۰۰۴@Yahoo.Com.

علی سلطانی: استاد، مرکز تحقیقات افق‌های نوین در معماری و شهرسازی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران و گروه شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان.

محمود محمدی: استادیار، مرکز تحقیقات افق‌های نوین در معماری و شهرسازی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران و گروه شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۷

چکیده

وضعیت مطلوب دسترسی و مراجعه سریع‌تر، راحت‌تر و ایمن‌تر به کاربری‌های بهداشتی درمانی با تحلیل درست و اصولی سیستم‌های کاربری زمین و حمل‌ونقل حاصل می‌شود. نیاز مبرم به سیستم مناسب حمل‌ونقل برای دسترسی سریع بیماران در جهت کاهش نرخ مرگ‌ومیر به‌ویژه در زمان بحران در کشورهای در حال توسعه به شدت احساس می‌شود. می‌توان از طریق راهبردها، سیاست‌ها و قوانین شهرها را به محیطی تاب‌آور در مقابل چنین اتفاقات غیرمنتظره‌ای تبدیل کرد. هدف این مقاله هم تحلیل آسیب‌شناسی توزیع فضایی کاربری‌های درمانی (بیمارستان) در منطقه یک شهر شیراز و اثرات آن در اختلال دسترسی به این نوع از کاربری‌ها در زمان حال است که در شرایط بحرانی دوچندان خواهد شد. در این پژوهش از روش تحقیق تحلیلی و روش‌های کمی در تحلیل و بررسی استفاده می‌شود. در گردآوری اطلاعات از مطالعات میدانی و پایگاه داده سیستم اطلاعات جغرافیایی بهره گرفته شده است. در این پژوهش با استفاده از شاخص فیزیکی دسترسی به بیمارستان، در ترکیب با شاخص‌های عملکردی بیمارستان و شاخص‌های شبکه معابر آسیب‌شناسی تاب‌آوری فضایی در مرکز شهر شیراز تحلیل می‌شود. با استفاده از زیرشاخص‌های میانگین نزدیک‌ترین همسایگی، مدل تخمین تراکم کرنل، فواصل اقلیدسی و شعاع دسترسی به تحلیل موقعیت فضایی بیمارستان‌ها و دسترسی شهروندان و سپس با محاسبه فاصله تا تقاطع به بررسی شبکه معابر با روش تحلیلی آسیب‌شناسانه و ارزیابی پرداخته شده است. با توجه به موقعیت مراکز به همراه تمرکز تعداد کارکنان و تخت‌های بیمارستانی، شاخص ANN، شعاع دسترسی، فاصله اقلیدسی و کرنل توزیع فضایی نامتعادل و مترامی را نشان می‌دهد که در تلفیق با نتایج شاخص‌های شبکه معابر (عرض معابر و فاصله بیمارستان تا تقاطع) و شاخص‌های عملکردی بیمارستان (تعداد تخت و کارکنان) دسترسی به بیمارستان در شرایط فعلی را کاهش داده که موجب آسیب‌پذیری و عدم تاب‌آوری در شرایط بحرانی می‌شود.

واژگان کلیدی: آسیب‌شناسی، تاب‌آوری فضایی، توزیع فضایی، بیمارستان، شیراز

۷۵

ویژه نامه دوم
(پدافند غیر عامل)

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی



Urban Pathology Of Spatial Resilience With Emphasis On The Distribution Of Hospitals (Case Study: Shiraz Downtown)

S.Afaridi^۱; F.Ahmadi^{۲*}; A.Soltani^۳; M.mohammadi^۴

Abstract

Optimal condition of accessibility and rapid, easy, and safe travel to health_ treatment land uses can be performed by the systematic analysis of land use and transportation sub-systems. Developed countries are in Essential need of proper transportation system for quick accessibility of patients to decrease mortality in disaster time. By the use of urban politics, strategies, and provisions, it is possible to transform cities to resilient environment in the disastrous situation. This paper aims to pathology analysis of hospital land uses in district ۱ of Shiraz city and its effect on accessibility disturbance to these land uses. This study benefits the analytic and quantitative research methods in study the objective of the current research. Urban plans, and filed observation and geographical information system is used in collecting the data. By the use of Average nearest neighbor index, kernel density estimation model, Euclidean distance, and the width of the road to hospitals, the road network and spatial location of such land uses was evaluated. Concerning the number of personnel and hospital beds, findings show the unbalanced and clustered spatial distribution increase vulnerability, and on the other side, low-width roads and inappropriate distance to junctions, threat the resilience of the district. Planning new hospitals, should concern dispersed distribution pattern and to increase the resilience of the environment Network structure of passages must be included in according to health index of hospitals.

Keywords: Pathology, Spatial Resilience, Spatial Distribution, Hospital, Shiraz.

^۱. Phd Student, advancement in architecture and urban planning research center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, najafabad, Iran.

^۲. Assistant Professor, advancement in architecture and urban planning research center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, najafabad, Iran. Corresponding Author: Fereshteahmadi ۲۰۰۴@Yahoo.Com.

^۳. associate professor, advancement in architecture and urban planning research center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, najafabad, Iran and Urban Department, Shiraz University, shiraz, Iran

^۴. Assistant Professor, advancement in architecture and urban planning research center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, najafabad, Iran and Urban Department, art university of Isfahan, Isfahan, Iran

از مهمترین کاربری شهری بخصوص در کلانشهرها تبدیل شده است که در بعضی از موارد حوزه خدماتی فراتر از شهر داشته و یک محدوده شهری را در بر می‌گیرد. بنابراین، با توجه به حوزه وسیع عملکردی، دسترسی به این مراکز اهمیت دوچندان می‌یابد. شرایط مطلوب رابطه بین کاربری زمین و حمل‌ونقل باید به گونه‌ای باشد که دسترسی به انواع خدمات در کلانشهرها به سهولت و در زمان معقول و به‌ویژه برای کاربری‌های خاصی مانند کاربری‌های بهداشتی درمانی در جهت رفاه حال بیمار و بهبود سلامت جامعه در کمترین زمان ممکن باشد. در این راستا مدیریت بهینه همواره در گرو تجزیه و تحلیل درست، انتخاب‌های مناسب و اقدام مؤثر در جهت تأمین اهداف است، بنابراین تحقیق و پژوهش اجتناب‌ناپذیر است.

پژوهش حاضر در پی آن است که توزیع فضایی، جانمایی و شبکه معابر تا چه میزان با عملکرد بیمارستان و سهولت دسترسی در شرایط فعلی و بحرانی سازگار است و هم بعد فضایی کالبدی-تاب‌آوری شهری مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرد. متغیرهای این پژوهش، متغیرهای توزیع فضایی بیمارستان‌های مرکز شهر واقع در منطقه یک شهر شیراز است که در قسمت روش تحقیق به آن پرداخته می‌شود. گام بعدی، عملیاتی کردن پژوهش در کنار مجموعه‌ای از شاخص‌ها و سپس بررسی آن در دنیای واقعی است. در نهایت، تعیین می‌شود که چه مداخله‌های کالبدی باعث بهبود کلی جامعه می‌شود.

۲- چارچوب نظری

برنامه‌ریزی زاینده قانون کمیابی منابع و تعیین کنندگی، چگونگی توزیع و تخصیص این منابع میان ذینفعان و در میان مکان‌ها و محل‌های متفاوت است و نتیجه آن برخورداری بیشتر برخی از ذینفعان و مکان‌ها در مقایسه با دیگران است [۸]. بسیاری از اندیشمندان شهری از جمله دیوید هاروی، ماریون یونگ، فلوستی، کنت و ... یکی از وظایف اصلی برنامه‌ریزان شهری را توزیع مناسب و منصفانه فضا برای تمامی استفاده‌کنندگان از آنها می‌دانند. از دیدگاه فلوستی محرومیت اجتماعی در فضا (توزیع نامناسب فعالیت‌های اجتماعی در شهرها) منجر به جدا گزینی اجتماعی و ترس مزمن در شهروندان می‌شود [۹].

خدمات عمومی شهری مانند خدمات آموزشی، فضای سبز، خدمات ورزشی، درمانی، فرهنگی و مذهبی، دارای عملکردهای فضایی در مقیاس گسترده هستند و بر زندگی روزانه افراد تأثیر مستقیم دارد، بنابراین مکان‌یابی مراکز این خدمات، شعاع دسترسی، شبکه دسترسی، پیوند فضایی با دیگر خدمات و مقیاس نهادهای حمایت‌کننده و ...، از خصوصیات فضایی آنها محسوب می‌شود [۱۰]. قابلیت دسترسی فیزیکی که می‌تواند وابسته به ماهیت کاربری زمین و شبکه حمل‌ونقل باشد، در واقع توانایی ساکنین شهر در داشتن یک دسترسی خوب به فعالیت‌ها، منابع، خدمات و موارد مشابه است. از این‌رو این مفهوم وابستگی زیادی به فرم فضایی شهر، شبکه دسترسی، نوع سفر و شکل برنامه‌ریزان شروع سفر دارد [۱۱].

امروزه جهان با رشد روزافزون پدیده شهرنشینی مواجه است؛ به‌طوری که پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۵ بیش از ۶۵ درصد مردم دنیا در شهرها زندگی کنند. رشد فزاینده جمعیت ایران در دهه‌های پایانی و افزایش میل به مهاجرت از روستاها به شهرها منجر به رشد پرشتاب شهرهای کشور شده است. نسبت شهرنشینی در ایران از ۳۱ درصد در سال ۱۳۳۵ به بیش از ۷۴ درصد در سال ۱۳۹۵ رسیده است [۱]. حال که بیش از نیمی از جمعیت جهان در حال حاضر در شهرها زندگی می‌کنند، ایمن‌تر کردن شهرها به یک چالش درازمدت اما دست‌یافتنی تبدیل شده است. انتظار می‌رود در سال ۲۰۵۰ جمعیت جهان به ۹ میلیارد نفر برسد [۲]. خطر غفلت از کاهش خطرپذیری بلایا می‌تواند به وخامت جدی در اقتصاد، اکوسیستم و از دست رفتن اعتماد مردم و سرمایه‌گذاران منجر شود. حوادث مکرر با آثار کم، متوسط و تک‌حادثه‌ها با اثر شدید می‌تواند شریان‌های حیاتی جامعه، سیستم‌های توزیع غذا، آب‌رسانی، بهداشت و درمان، حمل‌ونقل، دفع زباله، ارتباطات محلی و ارتباط با بقیه جهان را مختل کند. بنابراین لازم است عواملی که می‌تواند به شهروندان کمک کند تا در زمان بحران و وقوع بحران بازتوانی سریع داشته باشند، شناسایی شوند تا با توجه به آن مؤلفه‌ها برنامه‌های مدون و تلاش‌های مستمر و مجدانه‌ای قبل از وقوع حادثه صورت گیرد. [۳] در کنار کاربری‌های مسکونی و شبکه معابر کاربری‌های خدماتی هم نقش مهمی در کارکرد درست شهر و رضایت شهروندان برعهده دارند. در این میان زمانی که صحبت از بحران و تهاجم در مناطق شهری می‌شود، بدون شک برخی کاربری‌ها نسبت به سایرین اهمیت بیشتری دارند که کاربری‌های درمانی را باید از آن سنخ دانست [۴]. با توجه به اهمیت بیمارستان‌ها و مراکز درمانی در زمان جنگ و بحران‌های طبیعی ضرورت توجه به اصول و ضوابط مناسب با رویکرد پدافند غیرعامل در مکان‌یابی و طراحی آنها اهمیتی دوچندان می‌یابد.

اضطرار زمان حساسی است که در حین آن هر لحظه و اقدامی مؤثر است. در تنظیم خدمات قبل از بیمارستان زمان گران‌بها و غی قابل بازگشت در تدارک حمل‌ونقل و حمل بیماران به نزدیک‌ترین مرکز خدمات درمانی می‌گذرد. در سال ۲۰۰۲ حدود ۴ هزار و ۹۱ نفر از بیماران حمل‌شده توسط اورژانس بزرگ‌ترین شرکت خدمات اورژانسی کراچی پاکستان حدود ۵۸ درصد قبل از اینکه به بیمارستان برسند جان خود را از دست داده‌اند و این رقم بالا، نشان از اهمیت نقش حمل‌ونقل به بیمارستان دارد [۵]. زمان میانگین آمبولانس در خیابانهای شهری در پاکستان حدود ۶۰ دقیقه است و حمل‌ونقل ضعیف به بیمارستان مسوول بسیاری از مرگ‌های قابل جلوگیری است [۶]. در شهرهایی مانند کراچی که جمعیت آن به ۱۰ میلیون نفر میرسد، ترافیک شدید هرروزه اتفاق می‌افتد و بسیاری جانشان را به دلیل پاسخ دیرنگام آمبولانس اورژانسی از دست می‌دهند [۷]. با توجه به خدمات کاربری درمانی و وضعیت بهداشت و سلامت جامعه شهری امروز، این کاربری به یکی

بعد از پایان دوران جنگ سرد میحث پدافند غیرعامل به بلایای طبیعی و بحران‌های انسانی معطوف شد و مفاهیم جدید آن به صورت مدیریت بحران، مدیریت اورژانس، آمادگی و سازماندهی سریع، برنامه‌ریزی احتمالی، سرویس‌های بحرانی و حفاظت شهری مطرح شد [۱۲]. تا دهه ی ۱۹۸۰، رویکرد کاهش میزان آسیب‌پذیری و مقابله با بحران بر متون نظری مدیریت بحران حاکم بود، اما امروزه در سطح جهان تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده می‌شود؛ به طوری که دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است [۱۳]. نخستین بار هولینگ در سال ۱۹۷۳ در مطالعات اکولوژیکی از کلمه تاب‌آوری استفاده کرد [۱۴]. به مرور زمان، این مفهوم وارد علوم دیگر از جمله فیزیک، مطالعات روان‌شناختی، مطالعات اقتصادی و اجتماعی شد و با مفاهیم متعدد دیگر مورد استفاده قرار گرفت. با گذشت نزدیک به ۴ دهه از مطرح شدن این مفهوم هنوز تعریف یکپارچه و واحدی از آن ارائه نشده است [۱۵، ۱۶]. بسیاری از تفاوت‌های موجود در تعاریف تاب‌آوری ناشی از روش‌های گوناگون و تفاوت‌های بنیادی موجود در رویکردها و دیدگاه‌های مطرح در این حوزه است. تاب‌آوری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، زیرساختی (کالبدی)، نهادی و اکولوژیکی تعریف می‌شود [۱۷].

در تعریف دیگری تاب‌آوری عبارت است از ظرفیت یک سامانه، جامعه یا اجتماع در معرض خطرات برای سازگارشدن، مقاومت کردن یا تغییر دادن برای رسیدن به سطح قابل قبولی از عملیات و ساختار و ادامه آن. این موضوع به وسیله درجه‌ای که سامانه اجتماعی قادر به سازماندهی خودش برای افزایش این ظرفیت است، تعیین می‌شود [۱۸]. مراحل زمانی تاب‌آوری را بر اساس وقوع بحران می‌توان به ۳ دوره تقسیم کرد: دوره نرمال یا کاهش خطرپذیری در برابر بحران، دوره مقابله اضطراری و دوره بازسازی یا بازتوانی. جامعه تاب‌آور در برابر زلزله، باید در دوره نرمال تا حد امکان خود را در برابر بحران‌ها ایمن سازد و زمینه‌های لازم را برای دوره مقابله اضطراری فراهم آورد. همچنین، چنین جامعه‌ای از توان بازسازی بالاتری برای احیای خود و بازگشت به شرایط پیش از بحران برخوردار است [۱۹]. با توجه به اینکه تاب‌آوری توانایی یک جامعه جهت بازیابی و از سر گرفتن روال عادی زندگی در مدت کوتاه و ماندن افراد در محل و عدم ترک شهر است، باید در حد امکان از خروج افراد از جوامع و شهرها جلوگیری و سیاست‌هایی جهت بازگشت افراد تدوین کرد. ایجاد شهری تاب‌آور در برابر بلایای طبیعی در ۳ مرحله پیش از حادثه، پاسخ به حادثه (هنگام حادثه) و پس از حادثه انجام می‌گیرد [۲۰]. ابزارهای جامع کاهش مخاطرات، توسط برنامه‌ریزی کاربری زمین که ترکیبی از برنامه‌ریزی راهبردی و سایر تصمیم‌سازی‌هاست، با کنترل محلی

که توسعه در آن رخ می‌دهد، فراهم می‌شود. همچنین، همکاری بهینه با دولت محلی در مراحل اجرا و تفسیر، کاربرد سیاست‌های برنامه‌ریزی ایالتی و ملی با کنترل‌های برنامه‌ریزی موجود با حکومت‌های محلی را تقویت می‌کند [۲۱].

با توجه به شرح فوق، تمرکز مراکز درمانی و مشخصاً بیمارستان‌ها، در بخش کوچکی از مساحت شهر، علاوه بر آنکه به‌طور بالقوه هدفی مناسب برای دشمن محسوب می‌شود، بلکه در صورت بروز بحران و نیاز مردم به این مراکز، خود ممکن است منجر به ترافیک، شلوغی، ازدحام و پیامدهای بعدی مانند مشکلات اجتماعی و درگیری خیابانی شود. از سوی دیگر، مسیر منتهی به بیمارستان باید به گونه‌ای انتخاب شود تا میزان عوامل مختل‌کننده و مسدودکننده آن به‌ویژه در زمان بحران به حداقل برسد. این عوامل می‌تواند شامل مواردی همچون قرارگیری در سایه تخریب ساختمان‌ها و مبلمان شهری، مراکز متراکم و پرجمعیت و ... باشد. همچنین ورودی به سایت بیمارستان جهت دسترسی به بخش اورژانس بایستی در موقعیتی از سایت بیمارستان پیش‌بینی شود که دسترسی مناسب از معابر اصلی اطراف سایت به آن تأمین شده باشد. موقعیت ورودی به سایت بیمارستان جهت دسترسی به بخش اورژانس، بایستی به دور از گره‌های ترافیکی، همسایگی‌های پرتردد، معابر کم عرض و هر عاملی که منجر به کندی در دسترسی به اورژانس شود، تعیین شود. [۲۲] این امر که در تاب‌آوری چگونه و چه چیز باید ارزیابی شود، مهمترین وجه تمایز میان تعاریف تاب‌آوری در برابر سوانح را مشخص می‌کند و آن را به ۳ دسته تاب‌آوری ذاتی (مجموعه‌ای از ظرفیت‌های تطابق‌پذیر) و تاب‌آوری تطبیقی (فرآیند تطابق‌پذیری) و یا ترکیب هر ۲ تقسیم می‌کند.

در ارزیابی تاب‌آوری در برابر سوانح، مدل‌هایی که به تاب‌آوری پیش از وقوع سانحه و یا پیش از یک واقعه در یک جامعه پرداخته‌اند بیشتر تاب‌آوری ذاتی (مجموعه‌ای از ظرفیت‌های تطابق‌پذیر) را با روش‌های کمی ارزیابی کرده‌اند. تاب‌آوری در برابر سوانح به عنوان ظرفیت تطابق‌پذیر، به ویژگی‌های قوت و ضعف جامعه برای مقابله با رویدادهای ناگوار می‌پردازد. این دیدگاه، تاب‌آوری به عنوان ظرفیت تطابق‌پذیری، درجه‌ای از آمادگی جوامع و توانایی آنها در پاسخ دادن و بازیابی پس از سانحه را نشان می‌دهد (زبردست). بنابراین بررسی قوت و ضعف و معیارهای دسترسی به خدمات درمانی مانند بیمارستان در سطح کلانشهرهای کشور در زمان حال و وضع موجود اهمیت زیادی می‌یابد. از این‌رو در پژوهش حاضر سعی شده است توزیع بیمارستان‌های شهر شیراز با روش تحلیلی آسیب‌شناسانه و تلفیق ۲ بعد کاربری زمین و حمل‌ونقل و ویژگی‌های عملکردی بیمارستان بررسی شود.

پیشینه پژوهش

امروزه دخالت همه جانبه در امر تاب‌آوری و کاهش مخاطرات، در اکثر کشورهای توسعه یافته ابعادی وسیع و تازه یافته است. با بررسی مداخلات و تجربه‌های کشورهای دیگر، می‌توان در تدوین سیاست‌ها، قانونگذاری برنامه‌ها و ساختار مدیریت نظام مداخله بهره گرفت. در ادامه، پیرامون موضوع پژوهش، تجاربی که توسط پژوهشگران داخلی و خارجی در شهرهای مختلف انجام شده است، بررسی می‌شود:

چاوہ پور و همکارانش در سال ۲۰۱۹ در مقاله‌ای با عنوان بی‌عدالتی در توزیع جغرافیایی بیمارستان و تخت‌های بیمارستانی در کلانشهرهای ایران، با استفاده از ضریب جینی برای تخت‌های بیمارستانی، در ۵ کلانشهر مهم و پرجمعیت ایران، با توجه به شرایط اجتماعی اقتصادی، به توضیح بی‌عدالتی و ضرورت دسترسی جغرافیایی به خدمات درمانی پرداختند [۲۳]. وانگ در سال ۲۰۰۵ در مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی عوامل فضایی و غیرفضایی برای دسترسی به خدمات درمانی، در راستای شیوه‌های یکپارچه برای تعیین نواحی دارای کبودهای اساسی در ایالت ایلینویز آمریکا با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نواحی دارای کبودهای اساسی نیازهای درمانی را مشخص کرد [۲۴]. بوستون در تحقیق خود تحت عنوان تاب‌آوری ساختمانی از طریق طراحی با رویکرد بهبود کارایی بیمارستان‌ها پس از زلزله اهمیت عملکرد بیمارستان در برابر زلزله را مورد بررسی قرار داده که برای پاسخگویی به فاجعه و بهبود جامعه بسیار مهم است، زیرا که تاب‌آوری بیمارستان و مقاومت در برابر خسارت جهت ادامه مراقبت‌های پزشکی ضروری است. همچنین در نتایج نهایی خود کدبندی و فراهم کردن رتبه‌بندی تاب‌آوری ساختمان‌های بیمارستانی انجام شده است. چراکه با سیستم رتبه‌بندی می‌توان با عملکرد بهتر ساختمان‌ها در برابر زلزله مدیریت بهتری را در زمان بحران ارائه کرد.

داداش‌پور و عادل (۱۳۹۴) در مقاله پژوهشی خود در ابعاد مختلف تاب‌آوری شهر قزوین دریافتند، در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری مجموعه شهری قزوین به لحاظ ابعاد نهادی (با ۴۸ درصد فاصله از حد بهینه) و سپس ابعاد کالبدی - فضایی (با ۴۵ درصد فاصله از حد بهینه) وضعیت نامناسبی دارد. به غیر از ۲ شاخص جمعیت زنان و جمعیت بالای ۶۵ و زیر ۶ سال از بعد اجتماعی باقی شاخص‌ها از حد بهینه پایین‌تر است. در پژوهشی دیگر با عنوان تحلیل الگوی پراکنش و ساماندهی مراکز بهداشتی (مطالعه موردی: منطقه ۷ شهرداری تهران) الگوی پراکنش و ساماندهی مراکز درمانی در منطقه ۷ شهرداری تهران ارزیابی شد. با استفاده از شاخص نزدیک‌ترین همسایگی و نرم‌افزار Arc GIS و مدل تلفیقی چندمعیاره Ahp-Saw، اراضی مطلوب جهت ساماندهی کاربری بهداشتی - درمانی شناسایی شد. زنگی آبادی و سعیدپور (۱۳۹۵) به تحلیل فضایی پراکنش بیمارستان‌های شهر سقز و مکان‌یابی بهینه آن پرداخته و نتیجه می‌گیرند که بیمارستان‌های شهر سقز از نظر سازگاری با سایر کاربری‌ها و همچنین از نظر دسترسی نامناسب است، از این‌رو با تلفیق لایه‌های مختلف، نقشه نهایی فضاهای بهینه جهت احداث بیمارستان‌های جدید

را پیشنهاد کرده‌اند [۲۵، ۲۶]. محمدی و همکاران هم در سال ۹۵، در مقاله‌ای با عنوان تحلیل فضایی و تعیین پهنه‌های مناسب مکان‌گزینی بیمارستان‌های کلانشهر شیراز، با استفاده از روش ANP در محیط GIS، به بررسی توزیع بیمارستان‌ها و پیدا کردن مکان مناسب جهت بیمارستان‌های جدید پرداختند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که بیمارستان موجود می‌تواند به طور مطلوب خدمات‌رسانی کند، ولی قسمت‌هایی از شهر خارج از حوزه نفوذ مستقیم آن هستند و بیمارستان‌های شهر در بخش مرکزی تمرکز یافته‌اند. صحرائیان و همکارانش هم (۱۳۹۲) تحلیل فضایی و مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی و بیمارستان با - (در پژوهشی با عنوان استفاده از GIS جهت مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی در اصفهان -) در شهر جهرم ۱۴۰۰، به تحلیل پراکنش این مراکز در شهر جهرم از شهرستان‌های استان فارس پرداخته‌اند [۲۷]. دیدگاه‌ها و نظریه‌های مدیریت سوانح به دنبال ایجاد جوامع تاب‌آور در برابر مخاطرات طبیعی هستند و در حال حاضر، تاب‌آوری به عنوان راهی جهت تقویت جوامع با استفاده از ظرفیت‌هایشان مطرح است. همچنین، اندازه‌گیری تاب‌آوری در شرایط مطلق دشوار است. به همین دلیل به نظر می‌رسد، شناسایی و تقویت شاخص‌های تأثیرگذار در یک محیط نقش مهم در کاهش خطرات دارد.

۳- روش تحقیق و ابزارها

در مدل تاب‌آوری سوانح جوامع CDRI توسط یک گروه پژوهشگران در مرکز ترمیم و کاهش خطرات تگزاس توسعه یافت و مقیاس کمی مبنای ۴ فاز چرخه مدیریت سوانح را شامل آمادگی، واکنش، ترمیم و تعدیل رسانی را با سرمایه اجتماعی، اقتصادی، فیزیکی، انسانی و طبیعی جامعه ترکیب می‌کند. با استفاده از زیرشاخص‌ها بر اساس سرمایه هر جامعه (بدون در نظر گرفتن سرمایه طبیعی) امتیازها توسط هر یک از ۴ سرمایه معدل‌گیری شده و سپس شاخص CDRI به دست می‌آید [۲۸].

یکی از زیرشاخص‌های مورد استفاده در مدل بالا، دسترسی به بیمارستان در شرایط فعلی جامعه است که این پژوهش با استفاده از این شاخص و زیرشاخص‌های مرتبط با آن در ترکیب با ویژگی‌های شبکه معبر و ویژگی‌های بیمارستان به آسیب‌شناسی تاب‌آوری فضایی در دسترسی به بیمارستان می‌پردازد و شاخص‌های تاب‌آوری پیش از حادثه شدن وقایع مخرب و در وضع موجود در نظر گرفته می‌شود. از این‌رو این پژوهش توصیفی تحلیلی و کاربردی است، که با استفاده از روش‌های مرور کتابخانه‌ای و اسنادی، به تهیه اطلاعات پرداخته شده و سپس تحلیل‌های گرافیکی تهیه نقشه در نرم‌افزار GIS، تجزیه و تحلیل شاخص‌های توزیع بیمارستان‌ها انجام می‌شود. در راستای انجام این پژوهش، شاخص‌های تعداد تخت و کارکنان، میانگین نزدیک‌ترین همسایگی، شعاع دسترسی و مدل تخمین تراکم کرنل مورد بررسی قرار گرفتند. یکی از مباحثی که در تحقیقات توزیع فضایی بیمارستان‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است، میزان خدمات و کارایی بیمارستان است. که در این پژوهش در کنار تعداد بیمارستان، به ۲ شاخص تعداد تخت و کارکنان، از ویژگی‌های بیمارستان هم پرداخته می‌شود.

روش میانگین نزدیک‌ترین همسایگی، مبتنی بر اندازه‌گیری فاصله هر عارضه تا نزدیک‌ترین همسایگی شان بوده [۲۹] و در تعیین همگرایی و واگرایی داده‌ها کاربرد دارد. در این روش، شاخص نزدیک‌ترین همسایه بر اساس میانگین فاصله از هر داده تا نزدیک‌ترین محاسبه می‌شود. فرض صفر بر این است که داده‌ها به صورت تصادفی پراکنده شده‌اند [۳۰]. در میان روش‌های متعددی که در جهت تحلیل‌های مکانی داده‌های نقطه‌ای وجود دارد، یکی از پیشروترین آنها برآورد چگالی است. چگالی، مقدار یک کمیت در واحد سطح، مانند تعداد تصادفات عابرین پیاده در کیلومترمربع و یا تعداد افراد در کیلومترمربع است [۳۱]. روش‌های برآورد چگالی شامل چگالی خطی، چگالی نقطه‌ای و چگالی کرنل است. از میان این ۳ روش برای تخمین چگالی، توانایی چگالی کرنل در نمایش شفاف و قابل تفسیر نتایج به اثبات رسیده است [۳۲]. روش برآورد تراکم کرنل که به وسیله رزنبالت (۱۲۲۶) میلادی معرفی شد، قادر است به سرعت و به صورت بصری نقاط کانون را از پایگاه داده بزرگ شناسایی کرده و نتیجه خروجی آماری و رضایت بخشی را ارائه دهد و از آزمون‌های مناسب برای به تصویر کشیدن داده‌های خطی و مخصوصاً نقطه‌ای به صورت پیوسته است [۳۳]. این روش تأثیر و دامنه خدمات، تراکم یک عارضه جغرافیایی، یک پهنه و یک سطح هموار را با توجه به مساحت و نوع متغیر در سطح منطقه را در نظر گرفته و با غنی‌سازی اطلاعات حتی از ساده‌ترین داده، خروجی همواری از سطح تراکم ارائه می‌دهد [۳۴]. در این مدل، الگوهای فضایی دارای ۳ حالت، ۱. خوشه‌ای (clustered)، ۲. پراکنده (dispersed)، ۳. اتفاقی یا تصادفی (random) است.

دیگر شاخص مورد نظر پژوهش حاضر، فاصله اقلیدسی است. در ریاضیات فاصله اقلیدسی فاصله معمولی ۲ نقطه است که توسط فیثاغورس به دست می‌آید. فاصله ۲ نقطه p و q اندازه پاره خطی است که آنها را به هم متصل می‌کند. اما در مختصات دکارتی ۲ نقطه در فضای اقلیدسی n بعدی هستند و با فرمول فاصله اقلیدسی محاسبه می‌شوند. با استفاده از مدل تحلیل شبکه در محیط نرم‌افزار map Arc، شعاع دسترسی استفاده کنندگان از مراکز ارائه دهنده خدمات درمانی (بیمارستان‌ها) تعیین شد؛ فاصله یک مرکز درمانی تا مرکز درمانی بعدی نباید بیشتر از $5/1$ کیلومتر باشد، به طوری

که در مواقع لزوم، دسترسی در حداقل زمان برای افراد فراهم شود، بنابراین با فاصله گرفتن از یک بیمارستان، بر ارزش و اهمیت استقرار بیمارستان بعدی افزوده می‌شود. برای این منظور از طریق برداشت میدانی در محدوده مطالعاتی انجام می‌شود و اطلاعات مربوط به بیمارستان‌ها و الگوی توزیع آنها شامل فاصله با یکدیگر و فاصله تا ایستگاه اتوبوس و مترو، در نرم‌افزار GIS تشکیل می‌شود، تا در تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از ابزار تحلیل فضایی این نرم‌افزار، بتوان تأثیرات این متغیرها آسیب‌شناسی و تحلیل کرد. در جدول ۱، شاخص‌های مورد سنجش پژوهش آورده شده است.

در پژوهش حاضر فاصله تقاطع تا بیمارستان مورد بررسی قرار می‌گیرد. آسیب‌پذیری ساختار شبکه به این دلیل اهمیت می‌یابد که در شبکه راه‌ها، هرچه تعداد تقاطع‌ها و لوپ‌ها بیشتر باشد و معابر از عرض بیشتری برخوردار باشند، دسترسی و امداد رسانی سریع‌تر و راحت‌تر انجام می‌گیرد؛ زیرا در صورت مسدود شدن یا تخریب یکی از راه‌ها، می‌توان از مسیرهای دیگر به محل مورد نظر رسید [۳۵]. اما از نظر فاصله کاربری‌ها با تقاطع‌ها در معبر، هرچه فاصله تا تقاطع بیشتر باشد، آسیب‌پذیری هم افزایش می‌یابد. در نشریه ۴۱۵ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی حداقل فاصله تقاطع‌ها به صورت زیر مشخص شده است:

حداقل فاصله تقاطع‌ها در بزرگراه‌ها، ۲ کیلومتر، در راه‌های اصلی جداشده، $6/1$ کیلومتر، در راه‌های اصلی درجه یک، یک کیلومتر در راه‌های اصلی درجه ۲، ۸۰۰ متر، راه‌های فرعی درجه یک و ۲، ۶۰۰ متر، راه فرعی درجه ۳، ۴۰۰ متر توصیه می‌شود. حداقل فاصله تقاطع ۳ راهی با دوربرگردان در بزرگراه‌ها و راه‌های جداشده، یک کیلومتر توصیه می‌شود. در راه‌های میان‌گذر در صورت نزدیک بودن تقاطع‌ها بهتر است از راه‌های جانبی (یک‌طرفه یا ۲ طرفه) استفاده شود [۳۶]. با توجه به تفصیل بالا و اینکه بیشتر بیمارستان‌های شهری در راه‌های اصلی درجه یک قرار گرفته‌اند، شرط مناسب فاصله بیمارستان تا تقاطع در این راه‌ها باید تا فاصله ۲ هزار متری باشد و حداقل در فاصله ۵۰۰ تا هزار متری مد نظر قرار گیرد. با بررسی شاخص‌های فوق با توجه به اینکه بیمارستان‌ها از کاربری‌های حیاتی زمان بحران هستند، وضعیت موجود از لحاظ فضایی و تاب‌آوری آسیب‌شناسی می‌شود.

جدول ۱- معیارها و شاخص‌های پژوهش

رابطه با دسترسی به بیمارستان	شاخص	معیار	تاب‌آوری فضایی کالبدی
معکوس	شاخص نزدیک‌ترین همسایگی	توزیع فضایی کاربری زمین	تاب‌آوری فضایی کالبدی
معکوس	فاصله اقلیدسی		
معکوس	شعاع دسترسی		
معکوس	فاصله تا حمل‌ونقل عمومی (اتوبوس و مترو)		
معکوس	کرنل		
مستقیم	فاصله بیمارستان تا تقاطع	ویژگی‌های شبکه ارتباطی	
مستقیم	عرض معبر		
مستقیم	تعداد تخت	ویژگی‌های عملکردی بیمارستان	
مستقیم	تعداد کارکنان		

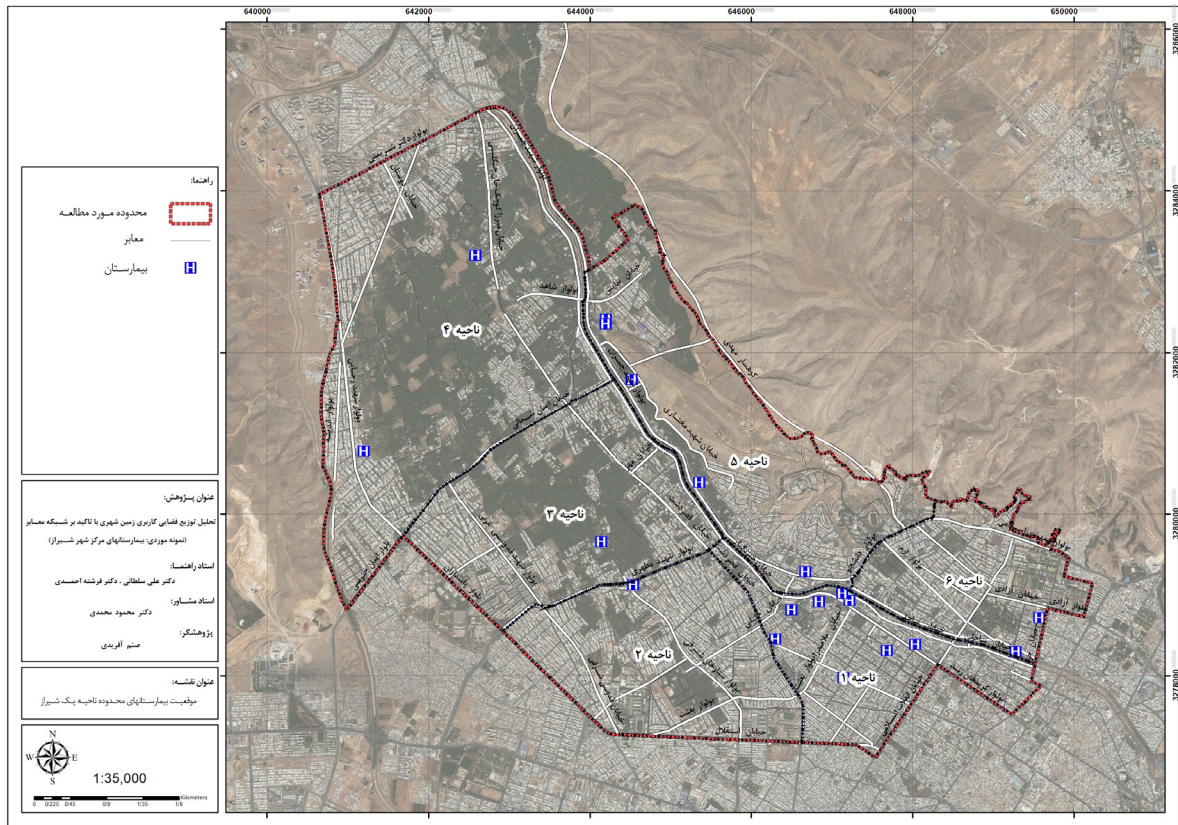
منبع: مطالعات پژوهش (۹۹)

۴- محدوده مورد مطالعه

شهر تاریخی شیراز، مرکز استان فارس در جنوب غربی ایران، با جمعیت ۱,۸۶۹,۰۰۱ نفر (برآورد سال ۱۳۹۵)، پنجمین شهر پر جمعیت ایران و از کلانشهرهای بزرگ کشور است، که بعد از تهران، مشهد و اصفهان و قبل از تبریز قرار دارد. دانشگاه علوم پزشکی شیراز دارای بیشترین تعداد تخت فعال در کل کشور است [۳۷]. محدوده مورد مطالعه این پژوهش منطقه یک است (در تصویر ۱ نشان داده شده است) که بیشترین تعداد بیمارستان و سایر کاربری‌های درمانی در این منطقه از شهر شیراز قرار دارند. کاربری درمانی به عنوان یکی از کاربری‌های شاخص منطقه است که در قالب کارکردهای مطب، ساختمان پزشکان، مراکز رادیولوژی و فیزیوتراپی و هم بیمارستان‌ها با سطح عملکردی فرامنطقه‌ای، فرا شهری و حتی فراملی ایفای نقش می‌کند. همچنین، با توجه به تعداد افراد مراجعه‌کننده و هم سطح عملکردی دارای اهمیت ویژه‌ای هستند و بیشترین تمرکز را در پهنه شرقی منطقه دارد. فعالیت‌های تجاری یکی از مهمترین عناصر تشکیل دهنده منطقه به‌ویژه در پهنه شرقی آن هستند و محورها و کانون‌های مهم شهری را درعرضه کالاهای مدرن تشکیل داده‌اند. راسته‌های مهم خرید فصلی و بورس انواع کالاها در منطقه مستقرند و بیش از ۸۰ درصد تجاری‌های منطقه به تجاری‌ها در مقیاس شهری اختصاص یافته‌اند. از دیگر از کارکردهای عمده منطقه، کاربری آموزش عالی است که بخش

عمده‌ای از پهنه شمالی و هم پهنه شرقی منطقه را به خود اختصاص داده است (حدود ۳ / ۵ درصد از مساحت شهر). پس از آن، خدمات اداری است که حدود نیمی از سطح اداری شهر در منطقه یک قرار دارد. هجوم جمعیت از بیرون منطقه و حتی سایر شهرهای استان، به منظور دریافت خدمات (گردشگری، خرید و ...) و تردد پدیده و سواره خارج از منطقه به جهت دریافت خدمات، این منطقه را به یکی از پرتراфик ترین مناطق شهر تبدیل کرده است.

پراکنش بیمارستان‌های این منطقه در تصویر شماره ۲ مشخص شده است که حدود ۱۷ مورد بیمارستان در این محدوده قرار دارد. از این تعداد، ۱۵ عدد از این تعداد بیمارستان‌های دولتی و مابقی بیمارستان خصوصی هستند و ۲ درمانگاه فوق تخصصی که به دلیل اهمیت و ماهیت درمانی آنها در این دسته مورد بررسی قرار می‌گیرد. در جدول شماره ۳، بیمارستان‌های موجود در منطقه یک آورده شده است که بیشترین تعداد تخت مربوط به بیمارستان نمازی با ۸۲۴ تخت و پس از آن بیمارستان فقیهی با ۴۸۰ تخت است. در بخش شرقی منطقه تمرکز عمده‌ای از مراکز کار و فعالیت دیده می‌شود. کاربری‌های درمانی، آموزش عالی، جهانگردی، مراکز مدیریتی و ستادی، فعالیت‌های بازرگانی با سطح عملکردی فرا منطقه‌ای بخش عمده‌ای از سطح منطقه را به خود اختصاص داده است (حدود ۲۰۰ هکتار). پراکنش فضایی این کاربری‌ها در سطح شهر نشانگر تمرکز ویژه کاربری‌های مذکور در منطقه یک نسبت به سایر مناطق شهر شیراز است.



تصویر ۱: محدوده مورد مطالعه و بیمارستان‌های موجود (مطالعات پژوهش، ۹۹)

منطقه	ناحیه	بیمارستان / درمانگاه	نوع وابستگی	سال تاسیس	
۱	۱	نمازی	دولتی	۱۳۳۴	
		مطهری	دولتی	۱۳۵۶	
		امام‌رضا(ع)	دولتی	۱۳۹۲	
		فقیهی	دولتی	۱۳۲۲	
		خلیلی	دولتی	۱۳۴۵	
		پارس	خصوصی	۱۳۵۱	
	۲	۲	شفا	خصوصی	۱۳۶۵
			فره‌مند	خصوصی	۱۳۶۳
			خدادوست	خصوصی	۱۳۷۳
			دنا	خصوصی	۱۳۷۶
			امیر	دولتی	۱۳۸۸
			کوثر	خیریه	۱۳۸۴
	۳	۴	رجایی	دولتی	۱۳۸۷
			چمران	دولتی	۱۳۳۰
			حافظ	دولتی	۱۳۴۹
			اردیبهشت	خصوصی	۱۳۸۲
			مرکزی شیراز	خصوصی	۱۳۷۸
			ارتش	دولتی	۱۳۵۵
۴	۶	علی اصغر	دولتی	۱۳۶۶	

منبع: آواب (۹۶)

۸۱

ویژه نامه دوم
(پداقند غیر عامل)

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

بهرین

آسیب‌شناسی تاب‌آوری فضایی شهری با تأکید بر توزیع بیمارستان‌ها
(نمونه موردی: بیمارستان‌های مرکز شهر شیراز) - فرشته احمدی

۵- بحث و نتایج

پس از انجام تحلیل‌های کالبدی فضایی تاب‌آوری، در ذیل به نتایج حاصله پرداخته می‌شود:

شاخص ویژگی‌های بیمارستان اطلاعات توصیفی شاخص‌های درمانی به تفکیک بیمارستان‌ها در محدوده مورد مطالعه (منطقه یک) در جدول ۴ آورده شده است. ناحیه یک، در مجموع دارای ۱۹۴۱ تخت و ناحیه ۵ ۱۰۶۵

تخت، دارای بیشترین تعداد تخت است. به همین ترتیب ناحیه یک دارای بیشترین تعداد کارکنان هم است که نمایانگر تراکم این میزان از خدمات در ناحیه یک است. در میان همه متریک‌های تصویر، فاصله اقلیدسی، به دلیل سادگی آن، معمولاً بیشتر استفاده می‌شود. در عین حال که این اندازه‌گیری از حساسیت بالایی هم برخوردار است [۳۸].

جدول ۴: شاخص تعداد تخت/پزشک و کارکنان در بیمارستان‌های محدوده مورد مطالعه

منطقه	ناحیه	بیمارستان / درمانگاه	تعداد تخت	تعداد کارکنان
۱	۱	نمازی	۸۲۴	۳۰۷۲
		مطهری	۱۷۰	۴۰۰
		امام‌رضا(ع)	۲۰۰	۴۵۰
		فقیهی	۴۸۰	۱۵۲۳
		خلیلی	۱۷۰	۵۴۰
		پارس	۴۵	۱۵۳
		شفا	۶۱	۱۴۴
		فرهمند	۷۱	۲۹۷
		خدادوست	۳۲	۲۳۹
		۳	دنا	۱۹۸
۴	امیر	۱۰۸	۳۵۳	
	کوثر	۲۶۳	۸۳۷	
۵	رجایی	۳۳۵	۱۱۰۶	
	چمران	۲۶۵	۸۰۳	
	حافظ	۱۶۵	۴۵۵	
	اردبیهشت	۱۰۰	۶۶۱	
۶	مرکزی شیراز	۲۰۰	۸۶۴	
	ارتش	۶۹	۸۲	
	علی اصغر	۱۱۷	۴۵۳	

منبع: آواب (۹۶)

۸۲

ویژه نامه دوم
(پدافند غیر عامل)

دوفصلنامه
علمی و پژوهشی



نزدیک‌ترین فاصله همسایگی در نرم‌افزار GIS استفاده شد. چنانچه، شاخص نزدیک‌ترین همسایه برابر یک باشد، داده‌ها به صورت تصادفی، اگر کوچک‌تر از یک باشد، به صورت خوشه‌ای و بزرگ‌تر از یک باشد، نشان دهنده توزیع یکنواخت است. نمره Z را می‌توان برای اطمینان از صحت آزمون شاخص نزدیک‌ترین همسایگی به کار گرفت. هرچه نمره Z عدد منفی بزرگ‌تری باشد، می‌توان به درستی نتیجه آزمون این شاخص اطمینان کرد. بنابراین جدول شماره ۳ این شاخص را در هر ۶ ناحیه به همراه نمره Z نشان می‌دهد. بر اساس شاخص نزدیک‌ترین همسایگی، ناحیه یک که از لحاظ عددی کمترین مقدار را دارد، بیشترین تجمع و تمرکز را نشان می‌دهد و بعد از آن به ترتیب نواحی ۵، ۶، ۲، ۴ و ۳ قرار دارند. توزیع بیمارستان در ناحیه ۲ به‌طور تصادفی و در ناحیه ۳ و ۴ هم در طیف پراکندگی است.

پس از اینکه در محیط نرم‌افزار، تحلیل شبکه بر اساس فاصله بیمارستان‌ها انجام شد، همپوشانی محدوده‌ی سرویس دهی بیمارستان‌ها نشان داد که تعداد بیمارستان‌های موجود، از نظر خدمات‌رسانی بهداشتی و درمانی قادر به برآورده کردن نیاز شهروندان ناست. همچنین، توزیع فضایی آنها متناسب با تراکم جمعیتی شهر و مناطق نیست. شکل ۳، شعاع دسترسی بیمارستان‌های منطقه یک را نشان می‌دهد که در ناحیه یک این منطقه، شعاع دسترسی عموماً کمتر از هزار متر است که همین مساله دلیل دیگری در تجمع بیمارستانی در این ناحیه است. در حالیکه در نواحی غربی این منطقه شعاع دسترسی به بیش از ۲ هزار متر می‌رسد که به کل شهر هم تعمیم می‌یابد چرا که بیشترین تخت‌های بیمارستانی در این ناحیه از شهر قرار دارد. برای تخمین الگوی فضایی فاصله بین بیمارستان‌ها، از شاخص

آسیب‌شناسی تاب‌آوری فضایی شهری؛ تأکید بر توزیع بیمارستان‌ها
(نمونه موردی: بیمارستان‌های مرکز شهر شیراز) - فرشته احمدی

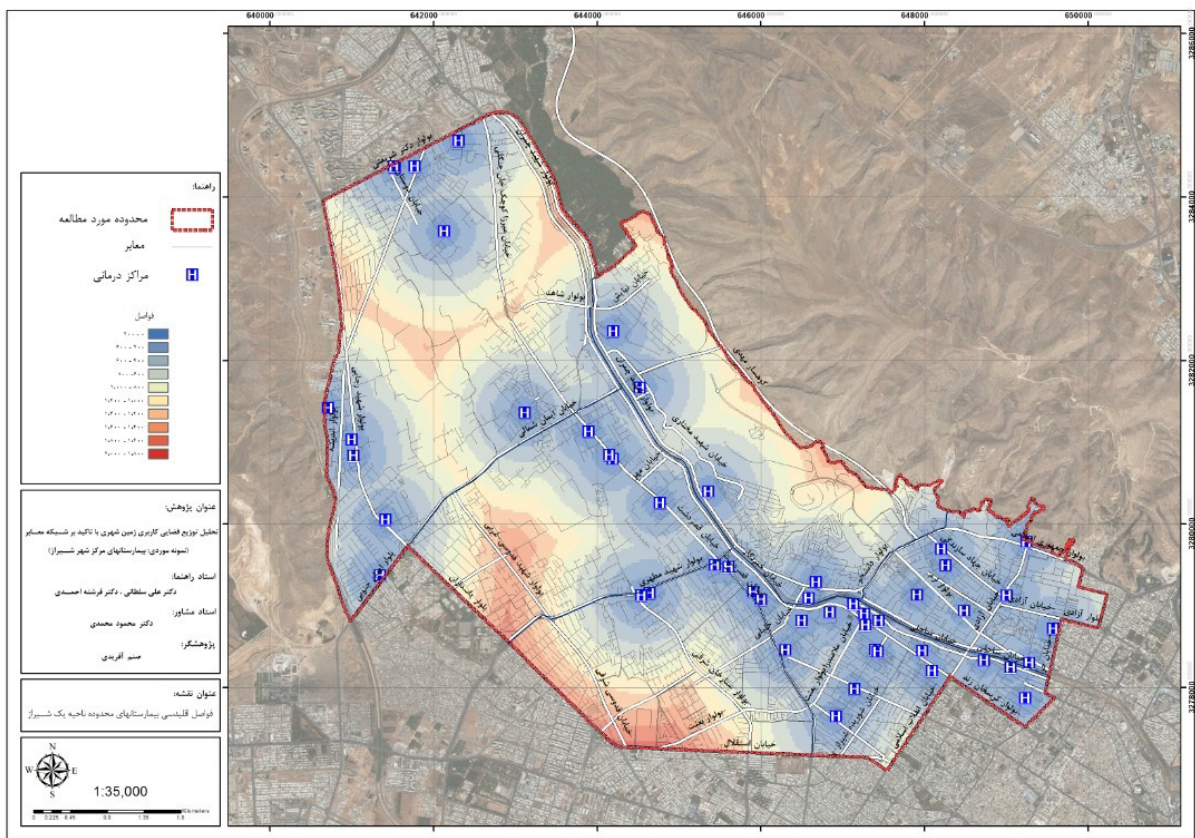
جدول ۳- شاخص نزدیک‌ترین همسایگی و نمره Z

نمره Z	شاخص نزدیک‌ترین همسایگی	ناحیه	منطقه یک
۰,۱۳۸۶۹۶	۰,۷۰۹۷۷۶	ناحیه یک	
۱,۵۵۱۰۱۳	۱,۳۰۶۴۳۳	ناحیه ۲	
۳,۸۷۷۴۷۸	۱,۹۰۶۴۲۸	ناحیه ۳	
۰,۳۱۹۷۳۸-	۱,۸۵۸۷۱۳	ناحیه ۴	
۱,۷۵۵۷۵۶-	۰,۹۳۶۸۳۰	ناحیه ۵	
۴,۰۲۳۹۶۸	۱,۱۰۶۴۳۳	ناحیه ۶	

منبع: مطالعات پژوهش (۹۹)

دارند و مساحتی حدود ۱۰ هکتار هم در فاصله بین هزار تا ۲ هزار متر از بیمارستان قرار دارند. مساحتی بیش از ۹ هکتار هم در فاصله کمتر از هزار متر به بیمارستان دسترسی دارند. با استفاده از نزدیک‌ترین فاصله همسایگی می‌توان به همگرایی یا واگرایی کاربری‌ها در نوع توزیع فضایی‌شان پی برد که نتایج این شاخص همگرایی را در این منطقه و به‌ویژه قسمت شرقی که محدوده ناحیه یک است، نشان می‌دهد.

در این پژوهش برای سنجش دسترسی فضایی به بیمارستان، ابزار فاصله اقلیدسی در نرم‌افزار GIS مورد استفاده قرار گرفت. همانگونه که تصویر ۲ نشان می‌دهد، بیشتر فاصله‌ها تا بیمارستان مجاور زیر هزار متر هستند، همچنین تمرکز این بیمارستان‌های همجوار هم مشخص است. مساحتی حدود ۱۱ هکتار در فاصله بیش از ۲ هزار متر با بیمارستان قرار دارند که مسلماً این میزان فاصله در سایر مناطق شیراز افزایش هم می‌یابد؛ زیرا که بیشترین بیمارستان‌های شهر در همین منطقه قرار



۸۳
ویژه نامه دوم
(پدافند غیر عامل)

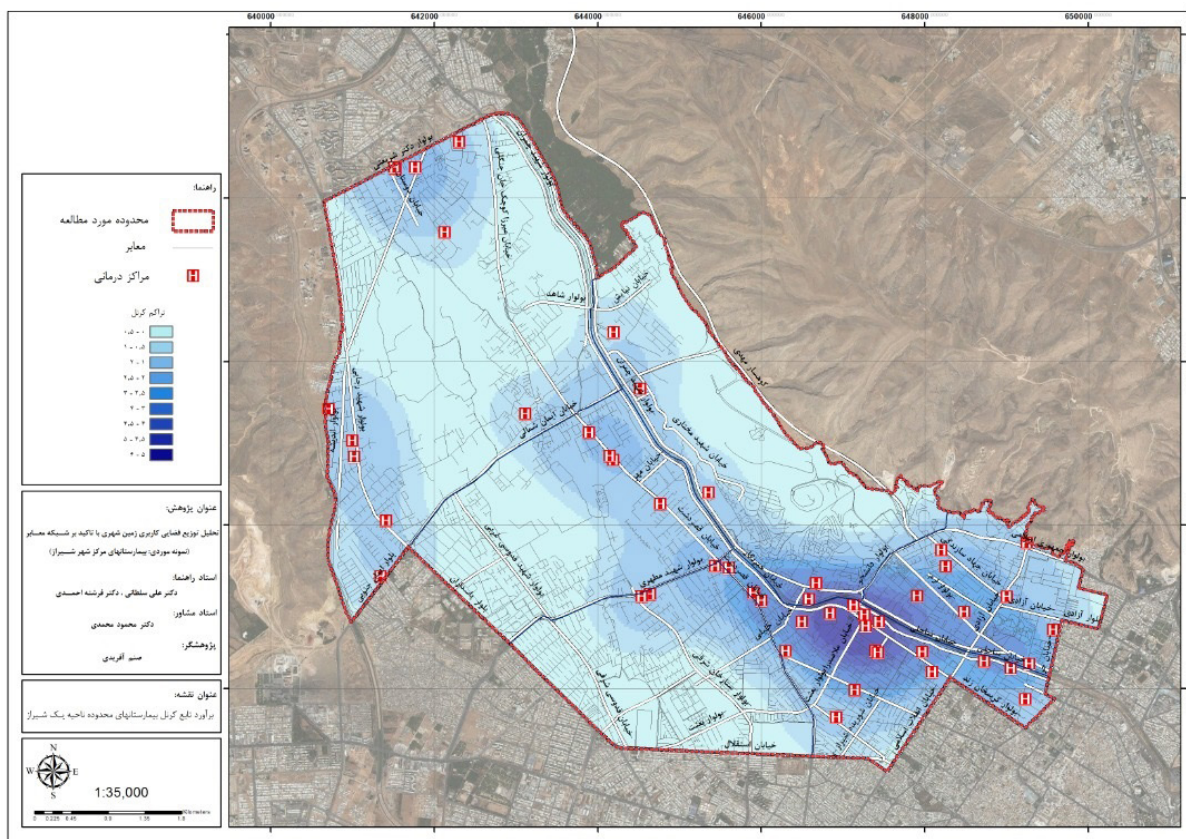
دوفصلنامه
علمی و پژوهشی

بهرین

آسیب‌شناسی تاب‌آوری قضایی شهری با تأکید بر توزیع بیمارستان‌ها
(نمونه موردی: بیمارستان‌های مرکز شهر شیراز) - فرشته احمدی

بدست می‌آید که حالت خوشه‌ای را نشان می‌دهد که حاکی از عدم برنامه‌ریزی مطابق با اصول و استانداردهای مکان‌یابی بیمارستان‌های شهر به صورت پراکنده در بافت‌های شهری است. در تصویر ۴ نتایج مدل کرنل نشان داده می‌شود. شاخص فاصله تا ایستگاه اتوبوس یکی از شاخص‌هایی است که به عنوان متغیر مستقل، برای درک رابطه آن با دسترسی به بیمارستان در مقوله آسیب‌پذیری سنجیده می‌شود.

در بررسی چگالی مکانی با کمک مدل کرنل در جهت تبیین توزیع فضایی بیمارستان‌های منطقه یک با توجه به تعداد بیمارستان‌ها باز هم بیشترین تراکم در محدوده شرقی این منطقه یعنی محدوده ناحیه یک مشاهده می‌شود. طبق نقشه تراکم کرنل یک کانون متراکم در محدوده میدان نمازی و خیابان زند شکل گرفته است. با بررسی مدل کرنل، تفسیر شفاف‌تری از تمرکز بیمارستان‌ها، تعداد تخت و کارکنان در منطقه



تصویر ۴: تابع کرنل بیمارستان‌های محدوده (مطالعات پژوهش، ۹۹)

درمانگاه امام‌رضاع) و با اختلاف چند متر بعد از آن، درمانگاه مطهری و بیمارستان نمازی در ناحیه ۱، به دلیل همجواری با ایستگاه مترو نمازی، نزدیک‌ترین فاصله تا ایستگاه مترو دارند و هم بهترین دسترسی به مترو در بین سایر نواحی، را دارند. در کل، بیشترین میانگین فاصله تا ایستگاه مترو، در ناحیه ۴ (بیمارستان امیر و کوثر) است که نسبت به سایر نواحی کمترین دسترسی به مترو است. البته با توجه به بالا بودن مقدار انحراف از معیار، بیمارستان‌های منطقه از این نظر شرایط مشابهی ندارند. برخی با فاصله نزدیک و بسیار مناسب و برخی دیگر با فاصله‌ای نامناسب از مترو مکان‌یابی شده‌اند. نتایج فاصله تا ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی در جدول ۵ و تصویر ۵ و ۶ نشان داده می‌شود.

فاصله بیمارستان‌های مورد مطالعه تا نزدیک‌ترین ایستگاه اتوبوس در نرم‌افزار Arc GIS اندازه‌گیری شد، نتایج زیر حاصل شد. در ناحیه یک بیشترین فاصله تا ایستگاه اتوبوس را بیمارستان پارس و کمترین فاصله مربوط به بیمارستان نمازی و درمانگاه‌های مطهری و امام رضا (ع) است. بیمارستان دنا در ناحیه ۳ و پس از آن بیمارستان کوثر در ناحیه ۴، بیشترین فاصله‌ها را با ایستگاه اتوبوس دارند (تصویر ۵). پس از آن، فاصله تا مترو شاخص دیگری است که با توجه به تعداد اندک خطوط مترو در سطح شیراز (۲ خط)، با توجه به اینکه در این شهر فقط یک خط مترو فعال است، مجاورت با ایستگاه مترو فقط برای بیمارستان‌هایی است که در راستای خیابان کریم خان زند و بلوار چمران قرار گرفته‌اند و مراجعین می‌توانند از آن بهره‌مند شوند.

از دیگر شاخص‌های مرتبط با عملکرد بیمارستان، شاخص فاصله تا تقاطع است که برای کاربری درمانی به‌ویژه بیمارستان هم از ویژگی‌های مهم تلقی می‌شود. دوری از مکان‌ها و معابر پر ازدحام و هم چنین گره‌های ترافیکی شهری باعث می‌شود تا در خدمات‌رسانی بیمارستان خللی ایجاد نشود. تقاطع‌های چراغ قرمز اطراف بیمارستان باید تا فاصله ۲ هزار متری باشد و حداقل در فاصله ۵۰۰ تا هزار متری مد نظر قرار گیرد. در جدول ۵، فواصل بیمارستان‌های مورد مطالعه تا تقاطع درج شده است. همچنین موقعیت بیمارستان‌های محدوده و تقاطع‌ها هم در تصویر ۷ نشان داده شده است. کمترین فاصله تا تقاطع، با توجه به مقدار میانگین، در ناحیه یک و پس از آن در ناحیه ۶ است که کمتر از استاندارد حداقل فاصله با تقاطع قرار دارد.

در بررسی وضعیت معابر و ترافیک، بیشترین معابر کم عرض (۰-۲۰ متر) در ناحیه ۴ و پس از آن در ناحیه یک، پنج و ۶ قرار دارد. در

دسته بعدی، معابر با عرض (۲۰-۴۰ متر) هم، بیشترین طول در ناحیه ۴ (۱۴,۵۲ کیلومتر) و بعد از آن در ناحیه ۳ (۱۰,۲۸) است. در دامنه بعدی عرض معابر (۴۰-۶۰) بیشترین طول معبر در ناحیه ۵ است و کمترین طول در این دامنه در ناحیه ۶ و یک قرار دارند. با توجه به نتایج بدست آمده، بیشترین طول معابر کم عرض در ناحیه یک قرار دارد و همچنین طول معابر با عرض زیاد، هم در این ناحیه به شدت کم و بعد از منطقه ۶، کمترین میزان را دارد. با توجه به نقش پرننگ ناحیه یک در سطح عملکردی شهری و فرا شهری و هم، تعداد بسیار زیاد بیمارستان در این ناحیه، از نظر عرض معبر این ناحیه در معرض آسیب‌پذیری و عدم دسترسی بهینه است. سایر ناحیه‌ها از این نظر وضعیت کم و بیش یکسانی دارند. تصویر ۸ عرض معابر را نشان می‌دهد. از نظر ترافیک منطقه یک بر اساس مطالعات سازمان معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری شیراز از نظر بار ترافیکی و حجم سفر منطقه‌ای با ضریب بالای حجم سفر است.

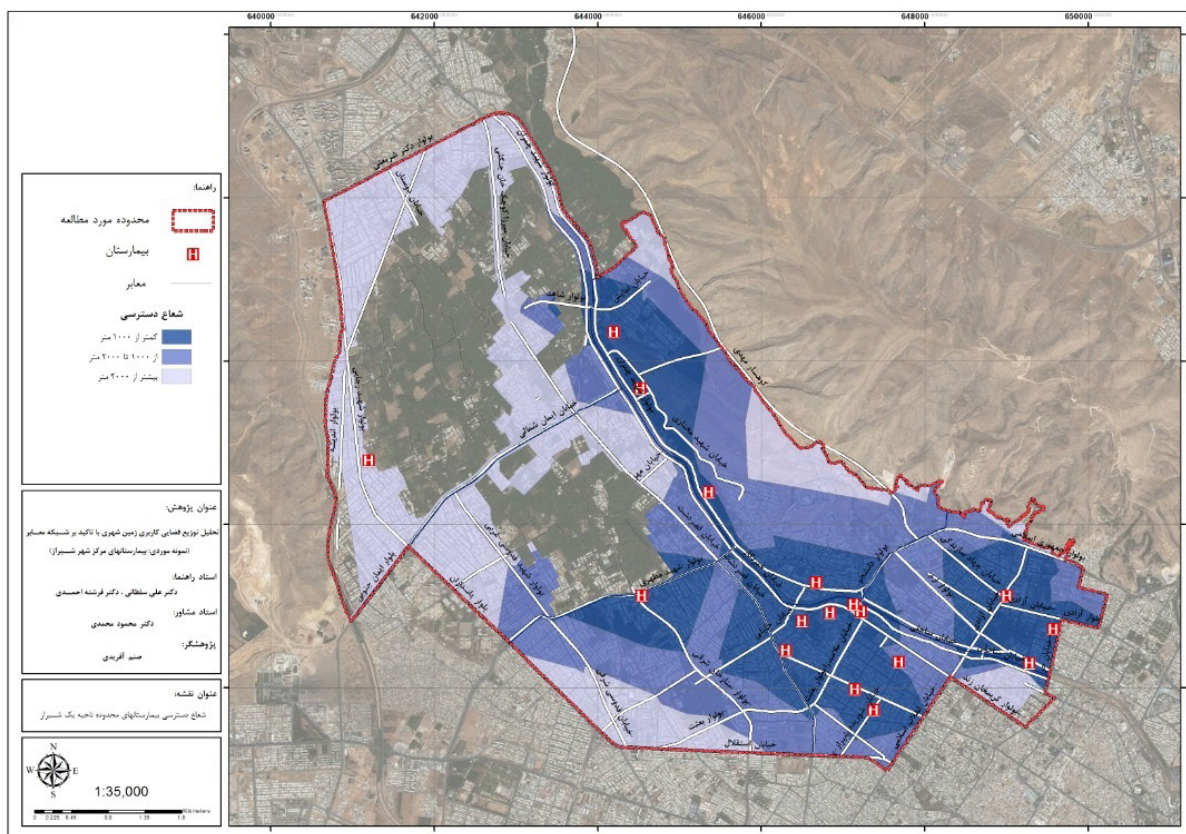
جدول ۵: فاصله بیمارستان‌های محدوده تا حمل‌ونقل عمومی و تقاطع

منطقه	ناحیه	بیمارستان/درمانگاه	فاصله مترو (متر)	فاصله اتوبوس (متر)	فاصله تقاطع (متر)
۱	۱	نمازی	۷۱	۹۰	۹۸
		مطهری	۷۵	۱۰۰	۹۰
		امام‌رضا(ع)	۶۱	۱۰۰	۹۴
		فقیهی	۳۰۳	۱۲۰	۱۸۰
		خلیلی	۱۶۴	۴۲۷	۴۲۰
		پارس	۸۷۸	۷۷۳	۳۵۱
		شفا	۵۶۵	۲۲۷	۶۹۵
		فرهمند	۵۱۹	۲۱۱	۵۶
		میانگین	۳۲۹	۲۵۵	۲۴۸
		انحراف از معیار	۲۹۸	۲۳۶	۲۲۴
۲	۲	خدادوست	۱۰۱۲	۸۸	۷۷
		دنا	۱۸۰۰	۷۲۱	۶۴۷
۳	۳	امیر	۳۲۶۱	۵۶۸	۸۳۰
		کوثر	۱۶۰۰	۱۷۰۰	۸۵۰
		میانگین	۲۴۳۰	۱۱۳۴	۸۴۰
		انحراف از معیار	۱۱۷۴	۸۰۰	۱۴
۴	۴	رجایی	۶۰۰	۳۵۰	۴۴۰
		چمران	۴۷۰	۲۹۶	۴۴۴
		حافظ	۴۱۴	۱۱۷	۵۶۴
		اردبیهشت	۱۲۲۰	۱۵۱	۱۱۲
		مرکزی شیراز	۷۲۷	۱۳۲	۶۴۲
۵	۵	میانگین	۶۸۶	۲۰۹	۴۴۰
		انحراف از معیار	۳۲۲	۱۰۶	۲۰۲
		ارتش	۸۱۰	۳۰۰	۱۶۷
		علی اصغر	۷۳۰	۳۰۷	۳۴۲
		میانگین	۷۶۵	۳۰۳	۲۵۴
۶	۶	انحراف از معیار	۶۳	۴	۱۲۳

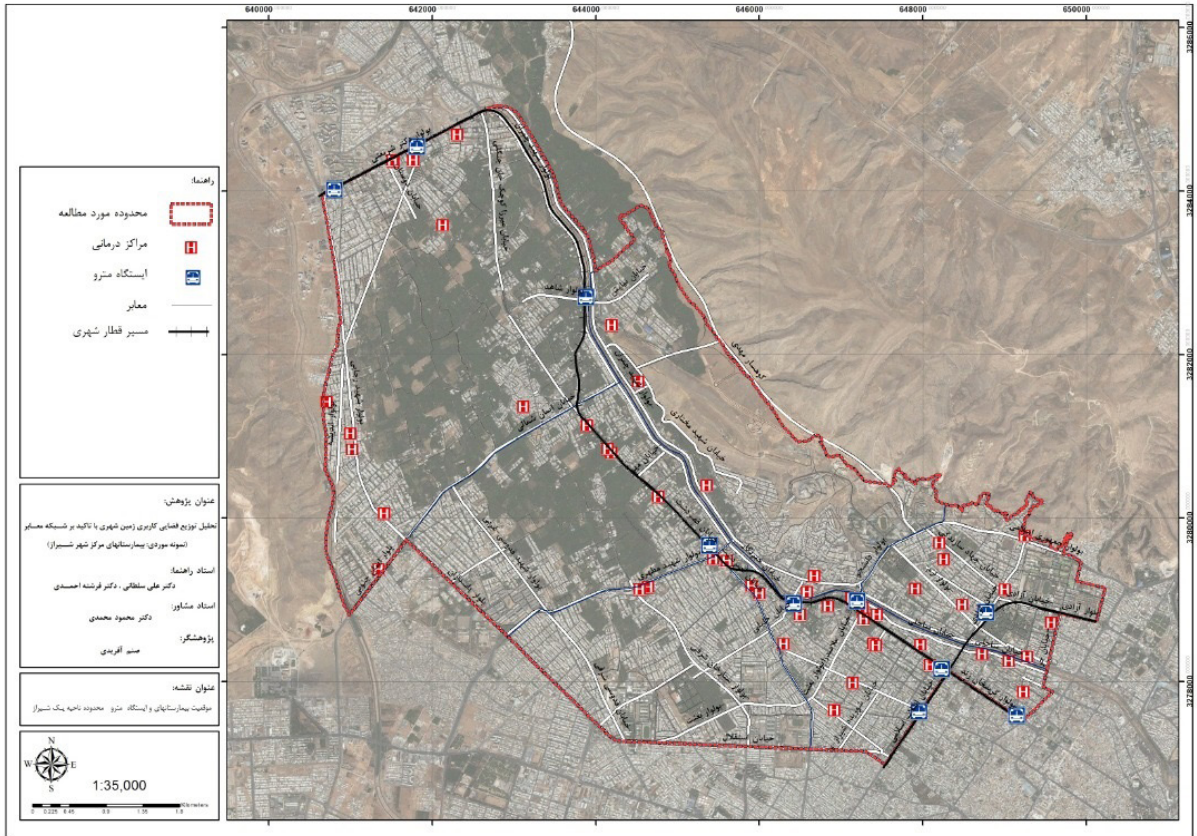
منبع: مطالعات پژوهش (۹۹)

جدول ۶: عرض معابر موجود در محدوده			
ناحیه	عرض معبر موجود	متر	کیلومتر
ناحیه ۱	۲۰-۰	۴۰۶۰٫۹۵	۴٫۰۶
	۴۰-۲۰	۷۷۵۸٫۸۳	۷٫۷۶
	۶۰-۴۰	۲۳۵۹٫۶۳	۲٫۳۶
ناحیه ۲	۲۰-۰	۱۳۴۹٫۱۷	۱٫۳۵
	۴۰-۲۰	۹۴۲۶٫۶۳	۹٫۴۳
	۶۰-۴۰	۳۷۴۱٫۵۷	۳٫۷۴
ناحیه ۳	۲۰-۰	۹۴٫۸۷	۰٫۰۹
	۴۰-۲۰	۱۰۲۷۹٫۴۵	۱۰٫۲۸
	۶۰-۴۰	۲۰۷۰٫۷۸	۲٫۷۱
ناحیه ۴	۲۰-۰	۶۳۸۵٫۶۲	۶٫۳۹
	۴۰-۲۰	۱۴۵۲۰٫۴۸	۱۴٫۵۲
	۶۰-۴۰	۴۴۷۰٫۸۷	۴٫۴۷
ناحیه ۵	۲۰-۰	۴۵۲۷٫۷۴	۴٫۵۳
	۴۰-۲۰	۱۶۸۵٫۵۸	۱٫۶۹
	۶۰-۴۰	۵۵۰۵٫۰۲	۵٫۵۱
ناحیه ۶	۲۰-۰	۴۰۱۱٫۵۸	۴٫۰۱
	۴۰-۲۰	۸۳۹۵٫۰۶	۸٫۴۰
	۶۰-۴۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰

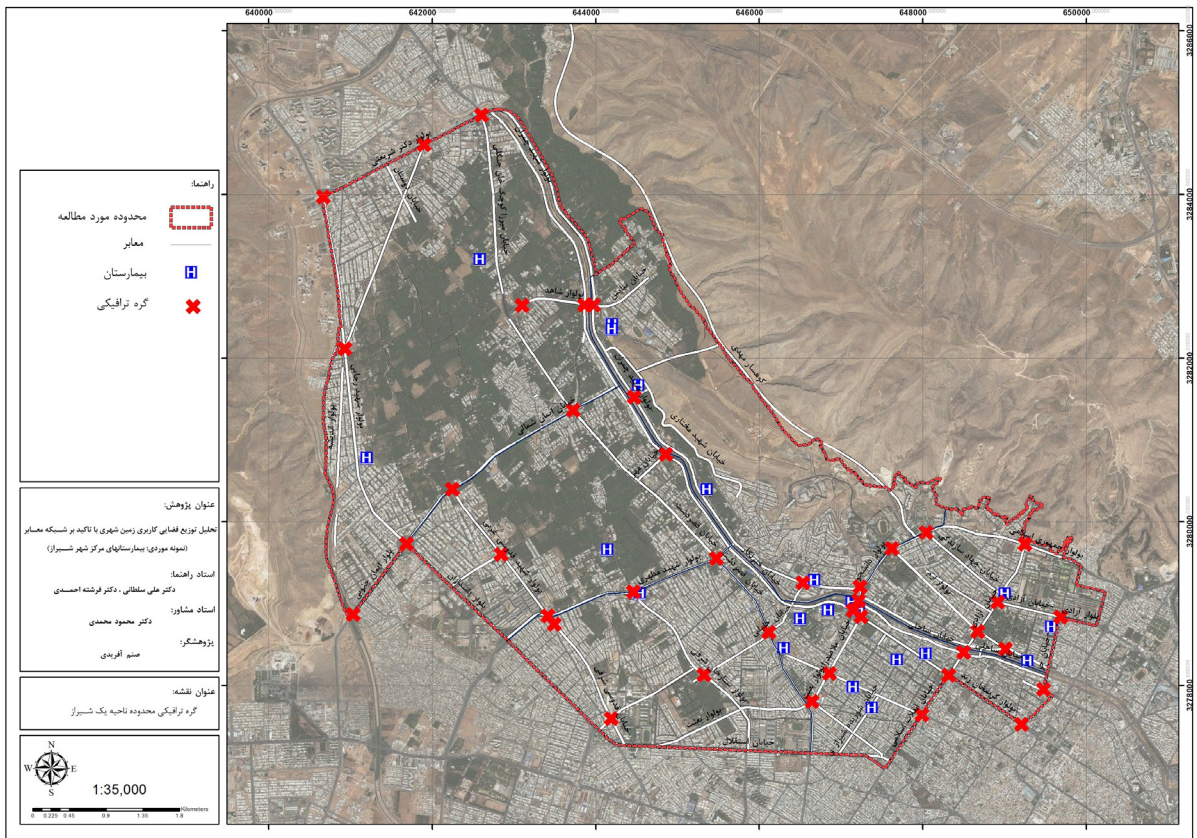
منبع: مطالعات پژوهش، ۹۹



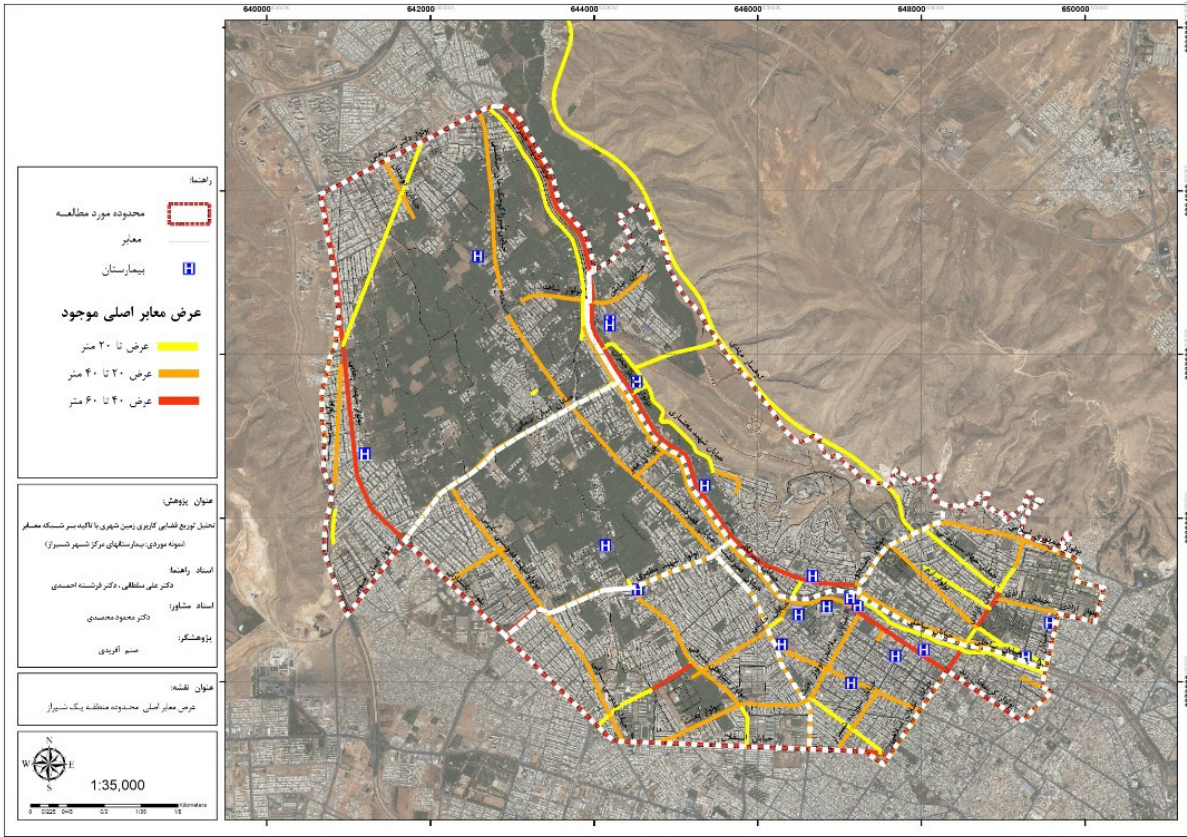
تصویر ۳: شعاع دسترسی بیمارستانهای محدوده (مطالعات پژوهش، ۹۹)



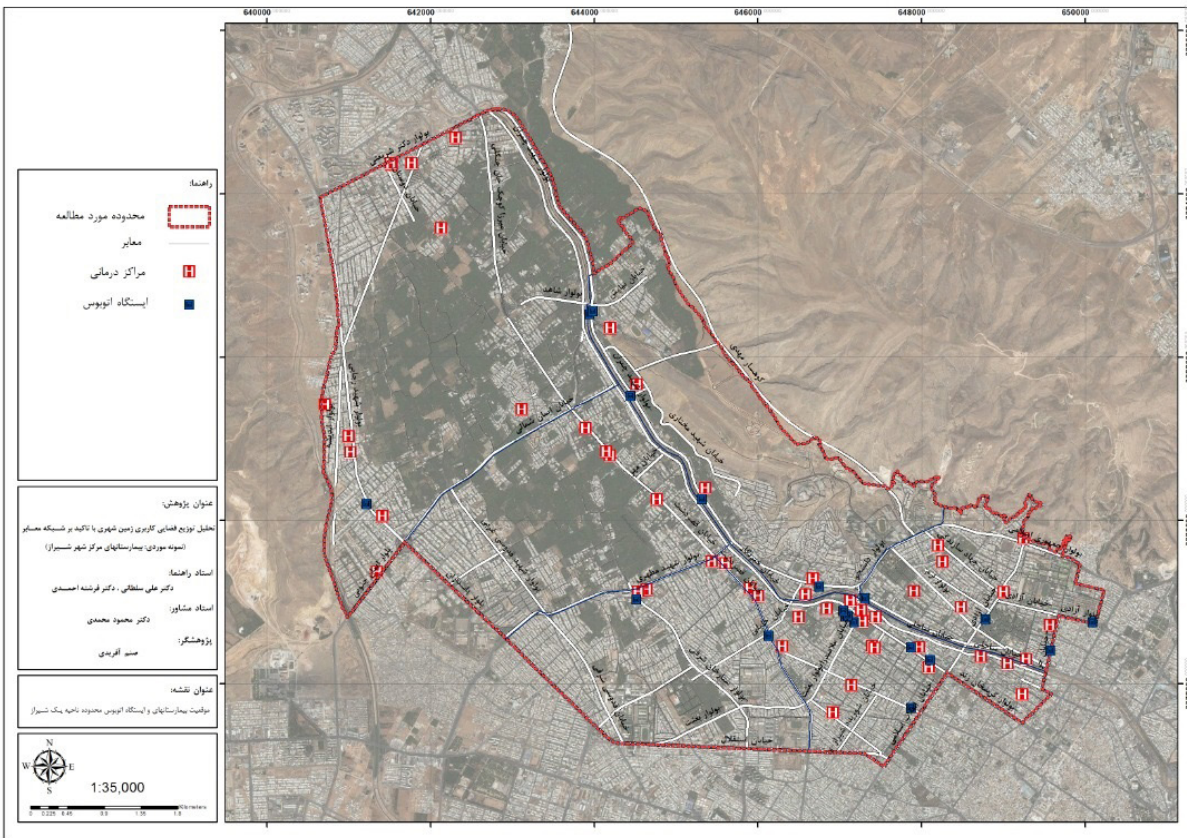
تصویر ۶: موقعیت ایستگاههای مترو (مطالعات پژوهش، ۹۹)



تصویر ۷: موقعیت تقاطعهای محدوده (مطالعات پژوهش، ۹۹)



تصویر ۸: عرض معابر محدوده (مطالعات پژوهش، ۹۹)



تصویر ۵: موقعیت ایستگاههای اتوبوس (مطالعات پژوهش، ۹۹)

۶- نتیجه گیری

این پژوهش با هدف ارزیابی آسیب‌شناسی فضایی توزیع بیمارستان‌ها در منطقه یک شهر شیراز انجام شد و با استفاده از تکنیک‌های تحلیل فضایی در سیستم اطلاعات جغرافیایی، بینش و اطلاعات مفیدی برای مدیران و تصمیم‌سازان شهری در حیطه برنامه‌ریزی توزیع خدمات درمانی فراهم می‌کند. شهر شیراز، یکی از کلانشهرهای فعال در زمینه خدمات بهداشتی درمانی است که براساس گزارش آماری وزارت بهداشت (آواب) دارای بیشترین تعداد تخت در کل کشور هم است. خدمات درمانی در این شهر به عنوان قطب درمانی جنوب کشور اهمیت دوچندان می‌یابد. با توجه به نتایج بررسی‌ها ناحیه یک این منطقه دارای بیشترین تراکم تعداد تخت و کارکنان و هم بر اساس نتایج شاخص نزدیک‌ترین همسایگی و تابع کرنل که نشان از توزیع خوشه‌ای دارد، متراکم‌ترین ناحیه از نظر جانمایی بیمارستان‌هاست که این بیمارستان‌ها بیش از نیمی از بیمارستان‌های شیراز را تشکیل می‌دهد. از سوی دیگر، با توجه به وضعیت فعالیت خدماتی این ناحیه که عمده کاربری‌های مستقر - در آن دارای عملکرد شهری و فراشهری هستند، بنابراین این قسمت از شهر که اول نقش مرکز شهر و سپس نقش مرکزیت فراشهری را ایفا می‌کند، دارای کالبد فضایی به شدت متراکمی است. همچنین شعاع دسترسی و فواصل اقلیدسی هم در این ناحیه کمتر از سایر نواحی است. از سوی دیگر، کمترین میزان عرض سواره رو هم مربوط به همین ناحیه است. با شرحی که گفته شد، این حجم از تراکم خدمات و فعالیت، از نظر شاخص‌های مورد مطالعه این پژوهش در توزیع بیمارستان، این ناحیه را به آسیب‌پذیرترین ناحیه منطقه یک و هم آسیب‌پذیرترین قسمت مرکز شهر است تبدیل کرده است، چراکه در صورت بروز حادثه و بحران در این منطقه، سایر مناطق این شهر با کمبود خدمات درمانی مواجه می‌شوند. در بحث دسترسی حمل‌ونقل عمومی، از لحاظ فاصله تا ایستگاه اتوبوس، ناحیه ۴ با میانگین فاصله بیش از یک کیلومتر، کمترین دسترسی به ایستگاه اتوبوس نزدیک بیمارستان را دارد و سایر مناطق تقریباً میانگین نزدیک به یکدیگر دارند که با توجه به ترافیک بسیار زیاد این منطقه در ساعات مشخص، فرسوده بودن ناوگان اتوبوسرانی و عدم زمانبندی تردد اتوبوس‌ها، عملاً این بخش از حمل‌ونقل عمومی، حداقل، در ناحیه یک این منطقه، کارآیی لازم در دسترسی به کاربری‌های درمانی را ندارد. در مقایسه یافته‌های پژوهش، با مطالعه محمدی و همکاران در سال ۹۵، با عنوان تحلیل فضایی و تعیین پهنه‌های مناسب مکان‌گزینی بیمارستان‌های شیراز، که با استفاده از روش ANP، به بررسی توزیع بیمارستان‌ها در محیط GIS پرداختند، در مورد عدم توزیع مناسب و تمرکز بیمارستان‌ها در بخش مرکزی شهر توافق نظر وجود دارد اما از این بابت که بیمارستان‌های موجود، می‌تواند به طور مطلوب خدمات‌رسانی کند، می‌توان گفت، با توجه به شاخص‌های بررسی شده در پژوهش حاضر و عرض کم معابر در این مورد، اتفاق نظری وجود ندارد و صد البته که آسیب‌پذیری و ایجاد اختلال در ارائه خدمات درمانی در شرایط بحرانی در کمین مرکز شهر است. شاید تنها

مزیت این منطقه این است که نسبت به سایر نقاط شهر از دسترسی مناسب به مترو برخوردار است، در حالیکه در سایر نواحی این میزان به بیش از یک کیلومتر هم می‌رسد و این نواحی دسترسی مناسبی به مترو در نزدیکی بیمارستان ندارند. در بحث تعمیم‌پذیری یافته‌ها، می‌توان به بحث تجمع انواع خدمات و فعالیت در یک ناحیه از شهر در کنار ساختار محورهای ارتباطی پرداخت. تراکم ناشی از انواع خدمات درمانی مانند بنگاه‌های اقتصادی مکمل یکدیگر نیستند بلکه باعث اختلال در عملکرد کاربری‌های درمانی شده و سپس آسیب‌پذیری ناشی از سوانح، کاهش تاب‌آوری شهری را به دنبال دارد. در پژوهش حاضر مشخصات چراغ تقاطع‌ها و زمانبندی آنها، پارکینگ خودروها، زمان سفر روز و شب، کنترل نشده‌اند.

همچنین در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های شهری، در توزیع فضایی بیمارستان‌ها تعداد مراکز به تنهایی ملاک عمل نیست، بلکه تعداد تخت و تعداد کارکنان و هم تعداد تخت‌های ویژه مانند ICU هم باید مد نظر قرار گیرد. در مطالعه حاضر، علاوه بر تعداد و موقعیت مراکز، تعداد تخت و کارکنان هم مورد بررسی قرار گرفت. از سوی دیگر، شاخص‌های درمانی بیمارستان باید با ویژگی‌های معابر در ارتباط مستقیم و کارآمد باشد، به گونه‌ای که توزیع و طراحی مراکز درمانی، بر اساس شبکه ارتباطی منطقه و معبر مجاور انجام شود.

پیشنهاد پژوهش حاضر در جهت افزایش تاب‌آوری با توجه به موضوع پژوهش، الگوی خوشه‌ای فضایی بیمارستان‌های موجود، باید به الگوی توزیع یکنواخت در نواحی منطقه اصلاح شود و مکان‌یابی بیمارستان‌های جدید در سایر مناطق شیراز در آینده هم، باید از الگوی توزیع یکنواخت تبعیت کند تا میزان دسترسی به خدمات درمانی برای همه نقاط افزایش یابد. همچنین در جهت افزایش تاب‌آوری محیط شهری، ساختار شبکه ارتباطی باید مطابق با شاخص‌های درمانی بیمارستان‌ها باشد. در همین جهت، افزایش عرض و سطح سرویس معابر در نواحی این منطقه پیشنهاد می‌شود. از سوی دیگر، از مکان‌یابی کاربری‌های جاذب سفر جدید مانند کاربری‌های تجاری، آموزشی، در بدنه معابر قسمت‌های آسیب‌پذیر و در مسیر دسترسی به بیمارستان‌های این منطقه جلوگیری شود. همچنین باید در توزیع بیمارستان، تعداد تخت، کارکنان و تخصیص عادلانه ویژگی‌های درمانی و تخت‌های ویژه مانند آی‌سی‌یو، بین همه بیمارستان‌ها، هم در برنامه‌ریزی و تصمیم‌سازی‌های شهری مد نظر قرار گیرد. اقدام مؤثر دیگر، افزایش دسترسی به ایستگاه‌های مترو و اتوبوس در مجاورت بیمارستان‌هاست. بهبود زمانبندی تردد اتوبوس‌های شهر و منطقه هم، اقدام مؤثر دیگری است که تردد خودروها و ترافیک ناشی از آنرا در ناحیه یک کاهش می‌دهد. برای پژوهش‌های آتی در این حوزه هم، پیشنهاد می‌شود با همکاری دستگاه‌های ذیربط مانند سازمان حمل‌ونقل شهری و مدیریت بیمارستان‌ها، این معیارها با آمار سفر و آمار مراجعین به بیمارستان‌ها توسعه و بسط بیشتری یابد، تا امکان بررسی‌های دقیق‌تری فراهم شود.

Tehran, Iran) Cities ۱۴۰-۱۳۳, ۲۶

۱۲. Li, A., Nozick, L., Xu, N. and Davidson, R. ۲۰۱۲. Shelter location and transportation planning under hurricane conditions, School of civil and environmental engineering, Cornell University, transportation research part, ۴۸ ۷۲۹-۷۱۵.

۱۳. O'Brien, K.; Sygna L.; Haugen, J. E. (۲۰۰۴). Vulnerable or Resilient? A Multi-Scale Assessment of Climate Impacts and Vulnerability in Norway. Climatic change, ۶۴ ۲۲۵-۱۹۳, (۲-۱).

۱۴. Rezaii, m, ۲۰۱۳, evaluating the economic and institutional resilience of urban communities to natural disasters using PROMETHE technique (case study: Tehran districts)

۱۵. Masten, A. S.; Powell, J. L. (۲۰۰۳). A Resilience Framework for Research, Policy and Practice. Resilience and Vulnerability: Adaptation in the Context of Childhood Adversities, Cambridge University Press.

۱۶. Dadashpoor, h, Adeli, Z, Measuring the amount of regional resilience in Qazvin urban region, Journal of Emergency Management, ۲۰۱۶, journal of EMERGENCY MANAGEMENT

۱۷. Rose, A. (۲۰۰۴). Defining and Measuring Economic Resilience to Disasters. Disaster Prevention and Management, ۳۱۴-۳۰۷, (۴) ۱۳

۱۸. International Strategy for Disaster Reduction (unisdr), ۲۰۰۵, World Conference on Disaster Reduction ۲۲-۱۸ January ۲۰۰۵, Kobe, Hyogo, Japan Hyogo Framework for Action - ۲۰۰۵ ۲۰۱۵: I S D R www.unisdr.org/wcdr Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters

۱۹. Norman, V. L., Eduardo, O., Jamele, R., Christiaensen, L., ۲۰۱۰, Natural Disasters and growth: going Beyond the Averages, World Development. Vol.۴۰, Issue ۷, July ۲۰۱۲, pp ۱۳۳۶-۱۳۱۷

۲۰. Karlinsky, s., ۲۰۱۰, The Resilient City Part ۱: Before the Disaster, Urbanist ۴۷۹, pp. ۲۱-۴ (ALGA, ۲۰۰۶

۲۱. Australian local government association (alga), ۲۰۰۶, Report on the Operation of the Local Government (Financial Assistance) Act ۱۹۹۵, Department of Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government

۱. Statistical Centre of Iran, ۲۰۱۵,

۲. UN DESA ۲۰۱۰ UN/ISDR (۲۰۰۲). Disaster reduction and sustainable development: understanding the links between vulnerability and risks to disasters related to development and environment. World Summit on Sustainable Development (Johannesburg, ۲۶ august- ۴ september ۲۰۰۲). P. ۲۴

۳. Monavarian, a, amiri, m, mehri, s, ۲۰۱۸, exploring the effective attributes of increased resilience of the old textures in natural disasters, (case study: Tehran) journal of urban management, no.۳۴, summer ۲۶-۱۳, ۲۰۱۸

۴. Li, A., Nozick, L., Xu, N. and Davidson, R. ۲۰۱۲. Shelter location and transportation planning under hurricane conditions, School of civil and environmental engineering, Cornell University, transportation research part, ۴۸ ۷۲۹-۷۱۵.

۵. Chotani HA, Razzak JA, Luby SP (۲۰۰۲) Patterns of violence in Karachi, Pakistan. Injury Prevention ۵۹-۵۷ :۸.

۶. Bhatti JA, Waseem H, Razzak JA (۲۰۱۳) Availability and quality of prehospital care on Pakistani interurban roads. Annals of advances in automotive medicine ۲۵۷ :۵۷.

۷. Razzak JA, Cone DC, Rehmani R (۲۰۰۱) Emergency medical services and cultural determinants of an emergency in Karachi, Pakistan. Prehospital Emergency Care -۳۱۲ ۵ ۳۱۶.

۸. Hillier, B.; (۲۰۰۹) Spatial sustainability in cities: organic patterns and sustainable forms. In: Koch, D. and Marcus, L. and Steen, J., (eds.) Proceedings of the ۷th International Space Syntax Symposium. (pp. p. ۱). Royal Institute of Technology (KTH): Stockholm, Sweden.

۹. Dadashpoor, H., A. Afaghpoor and A. Allan (۲۰۱۵). «A methodology to assess the spatial configuration of urban systems in Iran from an interaction perspective.» GeoJournal: ۲۱-۱.

۱۰. Savas, E. S. (۱۹۷۸). On Equity in Providing Public Spaces. Management Science, -۸۰۰, ۲۴ ۸۰۸.

<http://dx.doi.org/۱۰.۱۲۸۷/mnsc.۲۴.۸.۸۰۰>

۱۱. Lotfi, S and Koohsari, M.J. (۲۰۰۹) Measuring objective accessibility to neighborhood facilities in the city (A case study: Zone ۶ in

journal of research and urban planning, no. ۲۲
۱۴-۱

۳۱. Ghiasi, e, ۲۰۱۱, Locating accident hotspots for pedestrians by the use of GIS, khaje nasiredin industrial university, engineering department.

۳۲. Deshpande, N., Chanda, I., and Arkatkar, S. S. (۲۰۱۱), «Accident mapping and analysis using geographical information systems», International Journal of Earth Sciences and Engineering, Vol. ۴, No. ۶, pp. ۳۴۵-۳۴۲.

۳۳. Fazelnia, gharib, hakimdoost, yaser, baliani, yadollah, ۲۰۱۴, Comprehensive guide to GIS applied models in urban, villages and environmental planning, azadpeyma publication,

۳۴. Yu, Wenhao, Ai, Tinghua, The visualization and analysis of urban facility pois using network kernel density estimation constrained by multi-factors, Bol. Ciênc. Geod. vol. ۲۰ no. ۴ Curitiba Oct./Dec. ۲۰۱۴, <http://dx.doi.org/10.1590/S-1982-2170.2014.0004.0005>.

۳۵. Sasanpoor, f, musavand, j, effect of human factors on natural disasters impacts in urban environment, by the use of fuzzy and gis, journal of practical geographical science, ۲۰۱۰, series ۱۳, no. ۵۰-۲۹-۱۶

۳۶. Strategic Planning Deputy Organization, ۲۰۱۲, iran roads geometric plan regulation, technical systems affairs, no. ۴۱۵

۳۷. Statistical report of the hospital statistics and informations system (avab), ۲۰۱۷, hospital management affairs, statistics management and treatment affairs, ministry of health, treatment and education

۳۸. Wang, Fahui , W. L, Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas. Health & Place, ۱۴۶ -۱۳۱ , ۱۱ , ۲۰۰۵.

۲۲. Deputy for Management and Resources Development, ۲۰۱۴

۲۳. Chavehpou, Yousef , Rashidian, Arash , Woldemichael, Abraha , Takian, Amirhossein, Inequality in geographical distribution of hospitals and hospital beds in densely populated metropolitan cities of Iran., BMC Health Services Research (۱۹:۶۱۴ (۲۰۱۹ <https://doi.org/10.1186/s12913-019-12913>

۲۴. Wang, Fahui , W. L, Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas. Health & Place, ۱۴۶ -۱۳۱ , ۱۱ , ۲۰۰۵

۲۵. mohammadi et al., ۲۰۱۴).

۲۶. zangiabadi and saeed poor, ۲۰۱۶, Analysis of the Spatial Distribution of Hospitals and its Optimum Locating of Saqqez City in ۲۰۱۴, hospital journal, ۱۵th year, no. ۳, fall, series no. ۵۸

۲۷. sahraeian zahra, zangiabadi ali, khosravi faramarz, ۲۰۱۳, spatial analysis and site selection of health medical and hospital centers using (gis) (case study: jahrom city), geographic space fall ۲۰۱۳, volume ۱۳, number ۴۳; page(s) ۱۵۳ to ۱۷۰.

۲۸. Peacock, Walter Gillis , Advancing the Resilience of Coastal Localities: Developing, Implementing and Sustaining the Use of Coastal Resilience Indicators: A Final Report, ۲۰۱۰ , Hazard Reduction and Recovery Center College of Architecture Texas A&M University , December ۲۰۱۰

۲۹. Asgari, ali, ۲۰۱۱, spatial statistical analysis in gis, Tehran Municipality Information and Communication Technology Organization Publications, ۱۲۷

۳۰. Kiani, akbar, kazemi, aliakbar, ۲۰۱۵, spatial analysis of public services, Spatial autocorrelation models in gis and geode,