



جغرافیا و روابط انسانی، زمستان ۱۴۰۰، دوره ۴، شماره ۳، صص ۲۲۳-۲۰۵

## مکان یابی بیمارستان در شهرستان ملارد با استفاده از مدل AHP

### Fuzzy در محیط ARCGIS

نادر مرادی<sup>۱</sup>، محمد صمدی<sup>۲\*</sup>، رامین قربانی<sup>۳</sup>

۱- کارشناسی ارشد مخاطرات محیطی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*nader.moradi@ut.ac.ir*

۲- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس،

تهران، ایران

*mohammad.samadi@modares.ac.ir*

۳- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*raminghorbani@ut.ac.ir*

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۰۱

#### چکیده

کاربری های درمانی و بهداشتی، از جمله کاربری هایی هستند که توزیع و پراکنش آن در سطح شهر اهمیت زیادی دارد، حتی برای سنجش توسعه پایدار شهرها از آن به عنوان یک فاکتور مهم استفاده می کنند و پراکنش مناسب آن به طوری که همه ساکنان یک شهر دسترسی مناسب به آن داشته باشند از الزامات شهر سازی نوین است. در این پژوهش شهرستان ملارد به عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است. این شهرستان با جمعیت حدود ۴۰۰ هزار نفر فاقد بیمارستان است. روش تحقیق بر اساس ماهیت توصیفی- تحلیلی و نوع آن کاربردی است روش گرد آوری داده ها بر اساس مطالعات کتابخانه ای- میدانی و داده های فضایی محدود مطالعه است. اطلاعات با مطالعه کتاب ها، پایان نامه ها، مقالات و نشریات و مدارک و اسناد که با استفاده از نقشه های ۱/۲۰۰۰ و مشاهدات میدانی و وضعیت منطقه مورد مطالعه جمع آوری شد. با توجه به اطلاعات بدست آمده، برای وزن دهی به معیارها از مدل *FuzzyAHP* در محیط نرم افزاری *ARCGIS* استفاده شده است. لایه های مورد استفاده برای مکان یابی بیمارستان و وزن های در نظر گرفته شده برای هر لایه شامل شیب، جهت شیب، ارتفاع، فاصله از راه ها، فاصله از مراکز آتش نشانی، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل استفاده شد و سپس لایه های اطلاعاتی و نقشه های متناسب با معیارها تهیه شده و در نهایت نقشه ترکیبی از معیارها پس از فرآیند وزن دهی با استفاده از روش همپوشانی، لایه ها بر هم منطبق شدند، در نهایت مکان های بهینه برای استقرار مکان یابی بیمارستان و مراکز ارائه دهنده خدمات درمانی بر روی منطقه مورد مطالعه مشخص شدند. نتایج تحقیق، به خوبی نشان می دهد که ساخت بیمارستان جدید هم در بخش دولتی و هم بخش خصوصی، به مکان یابی علمی و دقیق نیاز دارد.

کلمات کلیدی: مکان یابی، بیمارستان *ARCGIS.FuzzyAHP*، شهرستان ملارد.



## مقدمه

افزایش جمعیت و رشد شتابان شهرنشینی در دهه های اخیر آثار سوئی را به دنبال داشته است که از آن جمله می توان به توسعه کالبدی ناموزون شهرها، ایجاد محلات حاشیه ای، افت استاندارد زندگی، کمبود مراکز خدماتی و نهایتاً نابرابری در برخورداری از امکانات اشاره نمود (گریفین، ترجمه: استوار و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۰۱). پیش بینی شده که در سال ۲۰۲۵ بیش از ۵ میلیارد نفر در نواحی شهری جهان زندگی خواهند کرد (زنگانه و همکاران، ۱۳۹۶، ۱۰۰) که ۸۰ درصد این افراد در شهرهای کشورهای جهان سوم ساکن خواهند شد (پیری و همکاران، ۱۳۹۷: ۳۶) و این پدیده چالش های زیادی را برای برنامه ریزان و مدیران شهری در پی خواهد داشت (Fengli & et al, 2005: 325). در این بین، عمده ترین اثرات رشد سریع شهرنشینی، شهرگرایی و رشد فزاینده فضاهای شهری، بهم خوردن سیستم توزیع خدماتی و نارسایی نظام خدماتی شهری است. افزایش جمعیت منجر به تقاضای مراکز درمانی جدید می شود. افزایش جمعیت در مناطق شهری تقاضای بیمارستان های جدید را افزایش می دهد. سازمان های جهانی از جمله سازمان جهانی بهداشت، حق سلامت را مهم ترین هدف اجتماعی یک جامعه و بهره مند بودن از "سلامت" را اساس توسعه پایدار و یکی از پایه های اصلی رسیدن به عدالت اجتماعی به شمار می آورند یکی از اهداف اساسی سیاست گذاران در بخش سلامت هر کشور تسهیل دسترسی افراد به خدمات بهداشتی درمانی است، به نحوی که همه اقشار جامعه بتوانند از این خدمات به نحو مطلوب بهره گیرند. در این میان یکی از مهم ترین نهادهایی که می تواند بر سلامت جامعه در عصر کنونی موثر باشد بیمارستان ها می باشند. تصمیم برای انتخاب محل بیمارستان یکی از مهم ترین تصمیمات سیاستی است که سیاست گذاران دولت و بهداشت به آن توجه می کنند. در مراقبت های بهداشتی، اولویت دادن به همه بیماران مکان مناسب و خدمات مثال زدنی و منصفانه است. انتخاب مکان بهینه بیمارستان برای اثربخشی، کیفیت و برابری خدمات بهداشتی حیاتی است (Ahin & et al, 2019: 44) انتخاب مکان بیمارستان یک تصمیم استراتژیک است (Mic & et al, 2019: 753) مکانی که باید انتخاب شود باید پایدار باشد و بتواند مشکلات آینده را برطرف کند. انتخاب مکان نامناسب می تواند منجر به عدم رضایت قابل توجه مشتری و افزایش هزینه شود (Chatterjee, 2014: 117) که نمونه بارز آن بیماری اپیدمی کرونا (COVID19) است. دسترسی برابر به خدمات سلامت منجمله خدمات بیمارستانی از حقوق اساسی همه انسان هاست. در این راستا نابرابری در توزیع فضایی منابع بخش سلامت، دسترسی برابر افراد به خدمات بهداشتی و درمانی را با مشکل مواجه خواهد نمود. در کشورهای در حال توسعه معمولاً به دلیل فراهم نبودن

<sup>1</sup> Location distribution

<sup>3</sup> Accessibility

زمینه اطلاعات، مهارت و تخصص در زمینه برنامه ریزی بهداشتی- درمانی اغلب منابع به صورت نامتوازن تخصیص می یابند. از این نظر مکان استقرار مراکز درمانی عمومی را می توان به عنوان یکی از شاخص های دسترسی<sup>۳</sup> به مراقبت های سلامت در نظر گرفت. وظایف بیمارستان چندگانه است، جای ممتازی برای تحقیقات پزشکی و رشد تکنیک

های پیشرفته است و نیز جایی است که امروزه انسان ها اغلب در آن به دنیا می آیند و از دنیا می روند (آدام و هرستلیک، ۵۹، ۱۳۹۶). هدف اساسی خدمات بهداشتی و درمانی، فراهم آوردن خدمات خوب برای همه جمعیت است چنانچه در مباحث بهداشت عمومی نوین، هم سلامتی فردی و هم جمعیت مد نظر است (Tulchinsky & et al, 2008: 1127). مکان گزینی مراکز بیمارستانی به گونه ای که تمامی مراجعه کنندگان، به راحتی به آن ها دسترسی داشته باشند، اهمیت زیادی یافته است. هدف این تحقیق مکانیابی بیمارستان در شهرستان ملارد و همچنین ارائه مدل *FuzzyAHP* است، که می تواند به مکان یابی بهینه و دقیق کمک کند.

#### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

یکی از نخستین گام ها، در شناخت هر موضوعی و برنامه ریزی برای آن، آگاهی از تعارف و گونه های مختلف آن موضوع است. ایده مکان یابی مراکز بیمارستانی را شخصی به نام «لسلی میهپو» در کالج بیرک لندن به انجام رساند و کار اصلی وی، تکوین و توسعه مدلی فضایی برای پیش بینی جریان مراجعه بیماران به بیمارستان، که از تغییرات در عرضه و تقاضای خدمات غیربیمارستانی نتیجه می شد، بوده است. در زمینه مکان یابی با استفاده از تکنیک *GIS*، باید گفت که این تکنیک در ایران به دلیل وارداتی بودن آن، هنوز نتوانسته است جایگاه واقعی خود را بیابد و به عبارتی کم سابقه است. با این حال، مطالعاتی نیز در ایران در زمینه مکان یابی خدمات بهداشتی- درمانی انجام شده که از آن میان پژوهش های ذیل از مهم ترین پژوهش های مرتبط در این زمینه می باشند. انتخاب مکان یک تصمیم گریه چند شاخه است زیرا نیازمند بررسی هم عوامل کمی و هم عوامل کیفی است (فخرایی و قربانی گلپور، ۳۱۷، ۱۴۰۰)، در بررسی مکانیابی کاربری های شهری لازم است از تاثیر عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و ... نام برد. مکان عامل مهمی در بهره وری یا شکست بیمارستان محسوب می گردد (جمالی و همکاران، ۱۳۹۱: ۸۹). هنگام مکان گزینی برای تاسیس بیمارستان، همواره باید به عوامل زیادی از جمله فاکتورهای محیطی، شرایط اقتصادی، شبکه حمل و نقل، قیمت زمین، آلودگی محیط، فاصله از مراکز درمانی دیگر و تراکم جمعیت توجه شود (بهرامی دوست، ۱۳۹۵: ۵۶). مکان بیمارستان باید در نزدیکی مرکز پراکندگی جمعیت یا در جایی قرار گیرد که بطور

مستقیم به آن دسترسی داشت، و نیز اندازه آن طوری در نظر گرفته شود که امکان توسعه و گسترش بیمارستان تا حدود دو برابر را در آینده داشته باشد. این مکان نباید در جهت وزش باد و در معرض دود ناشی از انواع صنایع آلاینده قرار گیرد (فرجی و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۴۵).

دونالد آلبرت و همکاران (۲۰۰۵) کاربرد GIS در پژوهش‌ها و تحقیق مربوط به خدمات بهداشتی و درمانی را مورد توجه قرار دادند؛ و هدف آن‌ها بیشتر شناخت GIS در تحقیقات و پژوهش‌های خدمات بهداشتی و درمانی شامل، توزیع پزشکان، بیمارستان‌ها و دیگر امکانات بهداشتی و درمانی، که از این جهت، اطلاعات غنی و پر باری را درباره کاربرد GIS در امر تحقیق خدمات بهداشتی و درمانی، به محققان و دست‌اندرکاران امر، ارائه می‌کند.

سارا کورتیس (۲۰۰۴) در مقاله‌ای تحت عنوان "محرومیت اجتماعی، بهداشت و مراقبت‌های بهداشتی، مطالعات خدمات بهداشت ملی در انگلستان با رویکردی عدالت اجتماعی محور در پخش و کیفیت مراکز در مراکز درمانی، نحوه پخشایش و همچنین امکانات و نوع مکان‌یابی توسط اداره خدمات بهداشت ملی انگلستان پیاده شده بود را مورد بررسی و نقد قرار داده است (Curtis & et (2004: 439-446). پاریویست و ارناکوویدا و جوزف مسینا (۲۰۰۵) جغرافی دانان دانشگاه میشیگان شرکت داده شده‌اند، روش مورد استفاده در این تحقیق، کیفیت دسترسی به بیمارستان‌های موجود، با به کارگیری عواملی مانند فاصله به نزدیک‌ترین بیمارستان و تراکم شبکه‌های جاده‌های برای برآورد زمان سفر بود؛ این تحقیق با استفاده از تکنیک GIS میزان نیاز به بیمارستان و پراکنش فضایی بیمارستان را در ایالت میشیگان آمریکا مورد بررسی قرار داده است.

تیموتی هیر و هالی بارکوس<sup>۴</sup> دانشگاه ایالتی مورهد آمریکا، توزیع جغرافیایی استفاده از خدمات و زمان سفر به بیمارستان‌های قلبی در ایالت کنتاکی آمریکا را مقایسه کردند و روابط بین دسترسی و درمان را در چارچوب تکنیک GIS مشخص و تعیین کردند. آن‌ها در نهایت، توزیع جغرافیایی بیمارستان‌های قلبی و جراحی را در سطح کنتاکی مناسب ارزیابی کرده و نزدیکی جمعیت به این مراکز نشان داده‌اند.

<sup>1</sup> Albert.d-

<sup>2</sup> Curtis.Sara .E-

<sup>3</sup> -Varnakovida, Pariwate & Joseph P.Mwssina

<sup>4</sup> - Hare,Timothy.s . & Holly R .Barcus

احدنژاد و همکاران (۱۳۹۳)، در پژوهشی به مکان یابی بهینه مراکز درمانی شهری با استفاده از GIS در منطقه ۱۱ شهر تهران پرداخته اند. نتایج مطالعه ایشان نشان داد مکان فعلی اکثر مراکز درمانی منطقه ۱۱ شهر تهران با معیارهای عملی و ضرورت های این کاربری مطابقت ندارد لذا با تلفیق لایه های اطلاعاتی بر روی نقشه نهایی، محدوده مناسب برای استقرار مراکز درمانی مشخص شد (احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۷۴-۴۶۳).

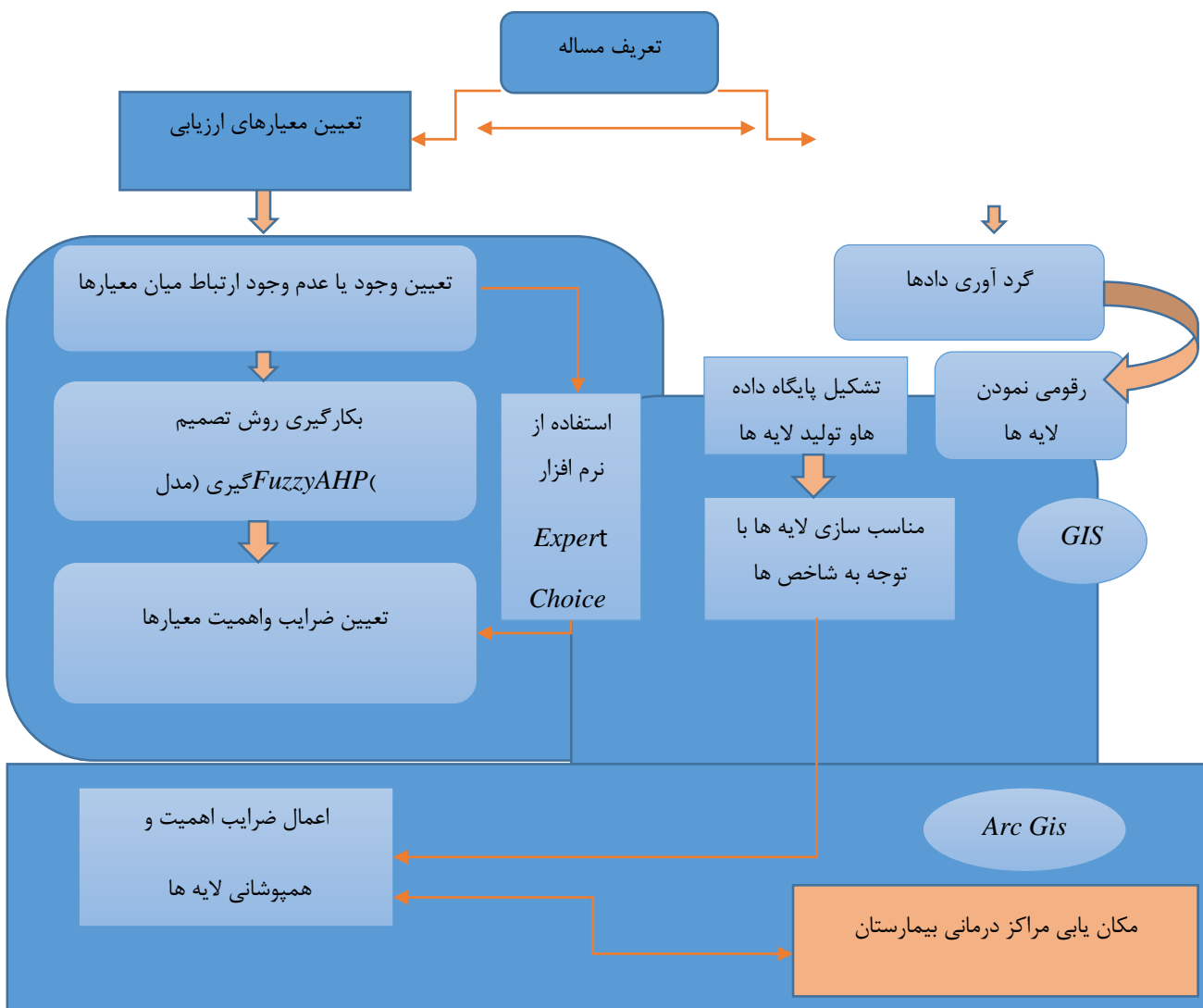
نتیجه مطالعه تقوایی و ذاکری (۱۳۹۲)، در پژوهش تحلیل پراکنش فضایی خدمات بیمارستانی و درمانگاهی با استفاده از GIS و مدل *Topsis*، در شهر اصفهان نشان داد، تعداد خدمات مذکور در این شهر به اندازه کافی است، اما توزیع فضایی مناسبی ندارد و در نتیجه دسترسی به این مکان ها به خوبی صورت نمی گیرد (تقوایی و ذاکری، ۱۳۹۲: ۱۱-۱).

پور شیخیان و ابراهیمی (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان «تحلیل معیارهای مکان یابی مراکز بهداشتی درمانی شهر بند انزلی»، نتیجه می گیرند که مراکز درمانی این شهر از لحاظ شبکه ارتباطی، سهولت دسترسی و معیارهای مکانیابی موقعیت مناسبی ندارند و این مراکز باید با تدابیر اساسی به مکان های مناسب انتقال داده شوند (پور شیخیان و ابراهیمی، ۱۳۹۱: ۵۷-۳۹). صحرائیان و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی با عنوان «تحلیل فضایی و مکانیابی مراکز بهداشتی - درمانی و بیمارستان با استفاده از GIS در شهر جهرم» ضمن بررسی توزیع فضایی - مکانی مراکز درمانی در شهر جهرم، اقدام به تحلیل مکانی و پیشبینی مراکز بهداشتی - درمانی و بیمارستانی در افق ۱۴۰۰ کرده اند (صحرائیان و همکاران، ۱۳۹۲، ۱۷۰-۱۵۳).

### روش پژوهش

روش تحقیق بر اساس ماهیت توصیفی - تحلیلی و نوع آن کاربردی است. روش گرد آوری داده ها بر اساس مطالعات کتابخانه ای - میدانی و داده های فضایی محدوده مورد مطالعه است. اطلاعات با مطالعه کتاب ها، پایان نامه ها، مقالات و نشریات و مدارک و اسناد و با استفاده از نقشه های ۱/۲۰۰۰ و مشاهدات میدانی وضعیت منطقه مورد مطالعه جمع آوری شد. با توجه به اطلاعات بدست آمده، برای وزن دهی به معیارها از مدل *FuzzyAHP* در محیط نرم افزاری *ARCGIS* استفاده شده است. سپس لایه های اطلاعاتی و نقشه های متناسب با معیارها تهیه شده و در نهایت نقشه ترکیبی از معیارها پس از فرآیند وزن دهی با استفاده از روش همپوشانی، لایه ها بر هم منطبق شدند، نهایتاً مکان های بهینه برای استقرار مراکز ارائه دهنده خدمات درمانی بر روی منطقه مورد مطالعه مشخص شدند. هدف آرمانی این پژوهش، عدالت در دسترسی گروه های مختلف

جامعه شهری به خدمات درمانی بوده است، که لازمه ی این امر به کارگیری همه فاکتورهای تاثیرگذار و استفاده از جوامع آماری مختلف است. هدف کلی از انجام این پژوهش بررسی توزیع مراکز درمانی و تعیین مناسب ترین مکان برای این مراکز در سطح شهرستان بوده است، که با استفاده از اطلاعات موجود مکان بهینه برای استقرار مراکز ارائه دهنده ی خدمات درمانی مشخص گردید.



شکل ۱. فلوچارت تحقیق (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

امروزه جهت گیری و نگاه عمومی سازمان ها در دنیا از تولید محوری به سوی خدماتی شدن و ارائه خدماتی شدن و ارائه خدمات با کیفیت، متمایل شده است و از طرف دیگر مشتریان و کلیه ذینفعان به حقوق خود آشنایی کامل دارند، لذا سازمان هایی موفق ترند که بتوانند خدمات مورد نیاز جامعه را در اسرع وقت و با حداقل بهای تمام شده و با کیفیت مطلوب ارائه نمایند و سیاست مشتری را به نحو احسن سر لوح کلیه فعالیت های خود قرار دهند. «رشد روز افزون جمعیت و کمبود فضاهای درمانی در ایران و به خصوص در مناطق حاشیه ای شهرها، نیاز به احداث مجتمع های درمانی به شدت احساس می شود، در نظر گرفتن زمین هایی با کاربری درمانی در طرح های تفضیلی این مناطق تأییدی بر این مدعاست». مسئله درمان یکی از مسائل مهم جوامع امروزی به شمار می رود. چرا که از جمله بخش هایی که بهداشت و سلامت جسم و روان افراد جامعه را رقم می زند؛ از سوی دیگر با پیشرفت علم و دانش بشر هر روز بر پیچیدگی این بحث افزوده می شود. دست یابی به بهداشت و تندرستی مطلوب هدفی جهانی در قرن بیست و یکم است. دولت ها، سازمان های خصوصی و مردم در سراسر جهان در تلاش جهت بهبود وضع سلامت و بهداشت هستند (آقاملابی، و عابدینی ۱۳۸۶: ۱۹۳) در مقدمه اساسنامه سازمان بهداشت جهانی (WHO) چنین آمده است، «سلامت عبارت است از رفاه کامل جسمی، روانی و اجتماعی و تنها به مفهوم نبودن بیماری یا ناتوانی نیست. برخورداری از بالاترین استاندارد بهداشتی قابل دسترسی یکی از حقوق بنیادین هر فردی بدون توجه به نژاد، مذهب، اعتقاد سیاسی، و شرایط اقتصادی و اجتماعی او است (همان، ۸۰) و امروزه در اغلب کشورها، بدون توجه به ابعاد و ثروت ها آن، بهداشت جامعه و چگونگی ارائه مراقبت های بهداشتی یک مسئله اصلی به شمار می رود. بسیاری از کشورهای در حال توسعه در تلاش برای ایجاد یک نظام مراقبت از سلامت برای برآوردن ازهای اصلی جامعه هستند، در چنین کشورهایی، استفاده از منابع کمیاب بایستی به دقت برنامه ریزی شود تا از بهره گیری حداکثر از منابع اطمینان حاصل گردد. کاربری های بهداشتی- درمانی از نوع کاربری هایی هستند که در صورت مکان یابی نادرست، علاوه بر ضرورت های اقتصادی و مالی که به همراه دارد، ممکن است ضررهای جانی غیر قابل جبرانی را در پی داشته باشند، بنابراین اهمیت مکان یابی بهینه و مناسب این نوع کاربری دو چندان می شود، خدمات و مراقبت های که بیمارستان ارائه می کنند، بخش اعظم ها بستری شدگان را تشکیل می دهند، اما هنوز بیشترین هزینه را به خود اختصاص می دهند (درگاهی و همکاران، ۱۳۸۴: ۲۱). هدف اساسی

خدمات بهداشتی و درمانی، فراهم آوردن خدمات خوب برای همه جمعیت است. چنانچه در مباحث بهداشت عمومی نوین، هم سلامتی فردی و هم جمعیت مدنظر است (Tulchinsky & et al, 2008:1127).

### شاخص ها، استانداردها و ضوابط مکان یابی بیمارستان

استاندارد یعنی سطحی از اجرا که با معیارهای سنجش، مشخص شده باشد و یا کاربرد رقم سرانه بر حسب متر مربع. به عبارت دیگر، استاندارد عبارت است از، یک حداقل در برابر مطلوب که براساس آن جامعه بتواند احساس رضایت کند، مکان یابی جهت احداث بنای بیمارستان می بایست به گونه ای باشد که بیمارستان به دور از آلودگی هوا و آلودگی صوتی بوده و روی گسل ها، زمین های سست، چشمه های آب و قنوات بنا نگردد. ضمن آنکه از ترافیک به دور بوده و مردم تحت پوشش بتوانند به راحتی و با وسایل حمل و نقل عمومی دسترسی داشته باشند. مکان بیمارستان باید در نزدیکی مراکز پراکندگی جمعیت و دور از مرکز شهر مکان یابی شود (هیراسکار، ۱۳۷۶: ۱۳۰). در بعضی از کشورها مساحت لازم برای بیمارستان در مقابل هر تخت بیمارستانی ۲۰۰ مترمربع است و در بعضی دیگر در مقابل هر ۴۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ نفر سکنه شهر، یک بیمارستان در نظر گرفته می شود. همچنین گاهی در مقابل هر ۱۰۰۰ نفر ساکن شهری ۹ تا ۱۰ تخت بیمارستانی پیش بینی می گردد.

### محدوده مورد مطالعه

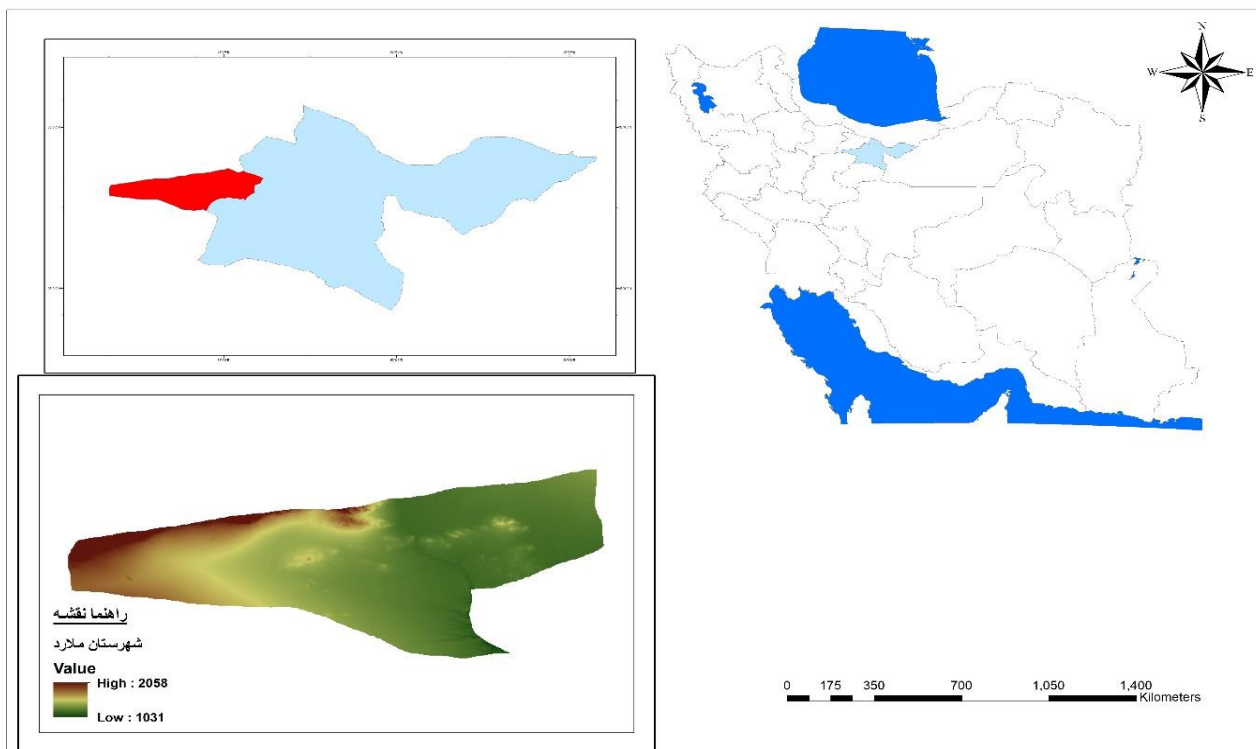
#### ویژگی های جغرافیای، جمعیتی و کالبدی شهر مورد مطالعه

ملارد یکی از شهرهای استان تهران است که مرکز شهرستان ملارد است. که با مساحت ۹۳۰ کیلومتر مربع و جمعیتی بالغ بر ۴۰۰ هزار نفر یکی از شانزده شهرستان استان تهران است. دارای دو بخش مرکزی و صفا دشت می باشد که در غرب استان تهران واقع شده است. شهرستان ملارد از غرب و شمال با استان البرز، از جنوب با استان مرکزی و از شرق با شهرستان شهریار مرز مشترک دارد (شکل ۲).

#### بررسی وضع موجود بیمارستان ها

بر طبق آمار و اطلاعات معاونت درمان دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی این شهرستان فاقد بیمارستان بوده و تعداد درمانگاه ها و کلینیک های دولتی و خصوصی آن ۲۰ مرکز می باشد علاوه بر این مراکز ۳ داروخانه شبانه روزی و ۲۹ داروخانه و همچنین ۱۸ خانه بهداشت به ارائه خدمات بهداشتی و درمانی به شهروندان و روستائیان می پردازد.





شکل (۲) موقعیت منطقه مورد مطالعه (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

### مکان یابی بیمارستان های جدید

جهت مکان یابی بهینه بیمارستان جدید در شهرستان ملارد، بررسی قابلیت ها و توانایی های گوناگون فضاهای شهری از لحاظ وجود زمین های مناسب و کافی و ارتباط آن با شبکه معابر و سایر کاربری ها و تسهیلات شهری و به خصوص تشخیص مناطقی که به چنین خدماتی نیاز دارند ضروری است؛ لذا به دلیل حجم زیاد اطلاعات مورد نیاز برای مکانیابی بیمارستان ها و با توجه به خاصیت مکانی- فضایی داده های مذکور، از ابزارهای تحلیل های مکانی نظیر *Arc Gis* و مدل *Fuzzy AHP* استفاده شده است.

### تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

روش *AHP* توسط ساعتی پیشنهاد شد که آن روشی انعطاف پذیر و کمی برای انتخاب میان گزینه ها مبتنی بر عملکرد نسبی ها آن نسبت به یک چند معیار مورد علاقه است (Boroushaki & et al, 2008: 404)

*AHP* تصمیم گیری های پیچیده را از طریق یک ساختار گزینه ها در یک چارچوب سلسله مراتبی حل می کند، و اساس روش *AHP* مبتنی بر مقایسات زوجی یا دو به دو یا دویسی آلترناتیو هـ ـ ـ و معیارهای تصمیم گیری است، کاربرد آن بر سه اصل استوار است:

الف) برپائی یک ساختار و قالب ارده ی برای مسأله

ب) برقراری ترجیح ها از طریق مقایسات خروجی (به صورت نرخ نهائی جانیشینی)

ج) برقراری سازگاری منطقی از اندازه گیری

### بحث و نتایج

لایه های مورد استفاده برای مکان یابی بیمارستان و وزن های در نظر گرفته شده برای هرلایه شامل شیب، جهت شیب، ارتفاع، فاصله از راها، فاصله از مراکز آتش نشانی، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل استفاده شد:

جدول ۱. لایه های اطلاعاتی و وزن دهی به آن

ردیف	لایه های اطلاعاتی	وزن نسبی
۱	شیب	۰/۰۸۱۴
۲	جهت شیب	۰/۱۴۲۱
۳	ارتفاع	۰/۱۴۹۲
۴	فاصله از راها	۰/۱۲۶۹
۵	فاصله از مراکز آتش نشانی	۰/۲۵۵۷
۶	فاصله از رودخانه	۰/۱۳۲۰
۷	فاصله از گسل	۰/۱۱۲۷

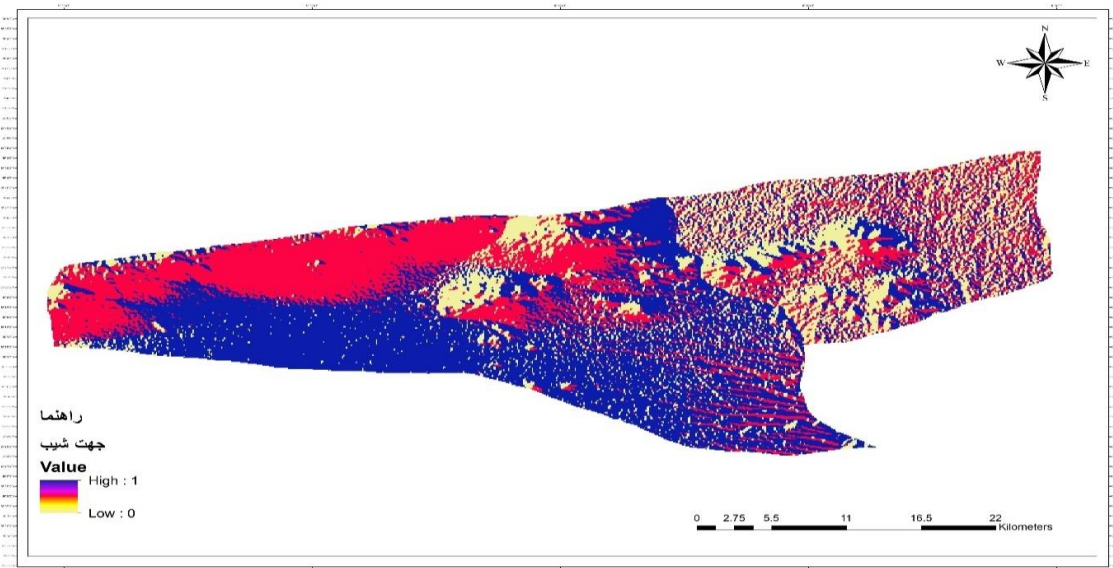
**شیب:** یکی از مهم ترین عوامل استقرار شهر و توسعه خدمات شهری است. وجود شیب ممکن است موجب بروز مشکلاتی مانند وقوع دشواری حمل و نقل، حرکات دامنه ای، ایجاد محدودیت در خدمات و ... شود. براساس استاندارد ارائه شده از سوی اتحادیه جغرافیایی بین المللی سطوح هموار و کم شیب برای استقرار مناطق و خدمات شهرها مناسب اند. در این زمینه حداکثر شیب زمین برای این منظور، نباید از ۱۱ درصد تجاوز کند. البته بسته به شرایط محیطی این مقدار کمی تغییر می کند. شیب ۱۵ درصد به ۱۰۰ درصد عنوان حد فوقانی شیب قابل اجرا برای ساخت وسازهای شهری در نظر گرفته شده است و شیب های نزدیک به صفر نیز از نظر دفع فاضلاب مشکل آفرین می باشد. بررسی نقشه شیب منطقه مورد مطالعه (شکل

۳) بیان کننده این است که بیش از ۸۰ درصد از منطقه مورد مطالعه دارای شیب کمتر از ۲۰ درصد هستند که بیانگر موقعیت مناسب آن برای توسعه شهر و خدمات شهر است.



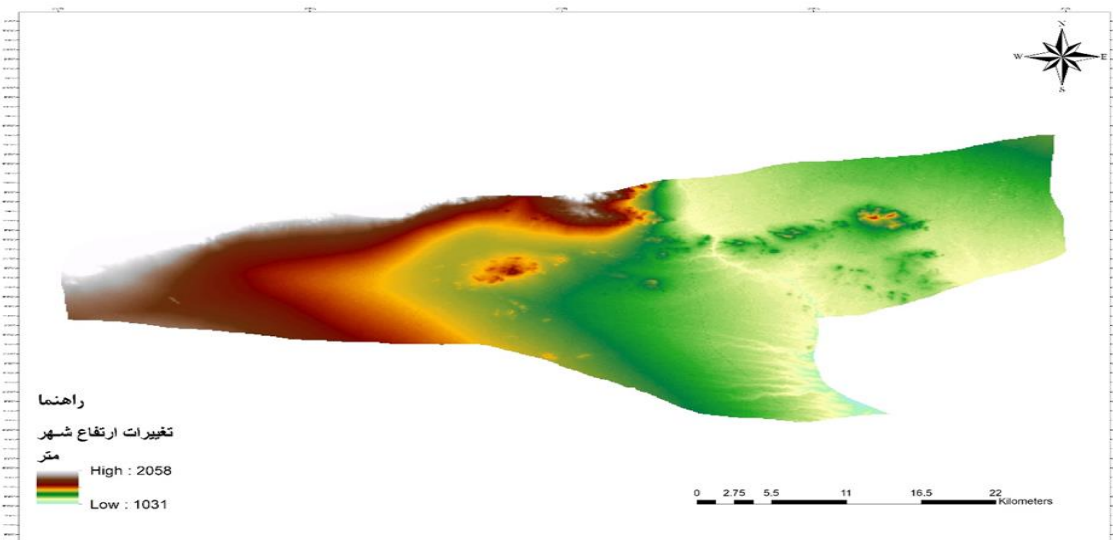
شکل ۳- نقشه وضعیت شیب منطقه مورد مطالعه

**جهت شیب:** این کاربری، دارای عملکردهای مختلفی چون زیست محیطی، بدین معنا که برای کنترل آلودگی و عوامل اقلیمی نظیر اشعه آفتاب، باران، باد و درجه حرارت به کار می رود؛ که کدام از جهت ها برای ما بیشترین ارزش دارد. نقشه جهت شیب یکی از توابع تحلیل سطح می باشد که یعنی عدد صفر به معنای شمال واقعی و عدد ۹۰ جهت شرقی و... می باشد. و کاربردهای آن عبارتند: تعیین جهت حرکت آب، پیدا کردن مکان مناسبی برای مکان یابی بیمارستان، ساخت و ساز شهری و مواردی از این قبیل استفاده می شود.



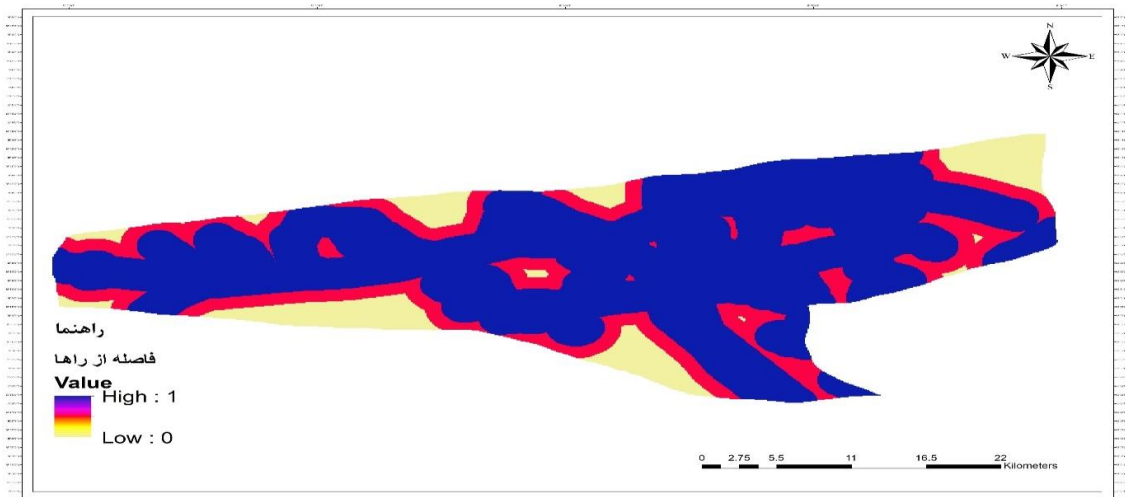
شکل ۴. نقشه جهت شیب منطقه مورد مطالعه (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

طبقات ارتفاعی : با توجه به معیارهایی که برای توسعه شهر و خدمات شهری در نظر گرفته می شود، می توان گفت که ارتفاعات یکی از عوامل مهم محدودکننده و مشکل ساز است. از جمله مشکلاتی که مناطق مرتفع با آن مواجه اند عبارتند از: محدودیت در ارائه خدمات، حرکات دامنه ای و... هستند. با توجه به نقشه شکل ۵ حدود ۷۰ درصد از منطقه مورد مطالعه دارای ارتفاع ۱۰۳۱ تا ۱۵۰۰ متر است که به دلیل اختلاف ارتفاع کم برای توسعه خدمات شهری مناسب اند.



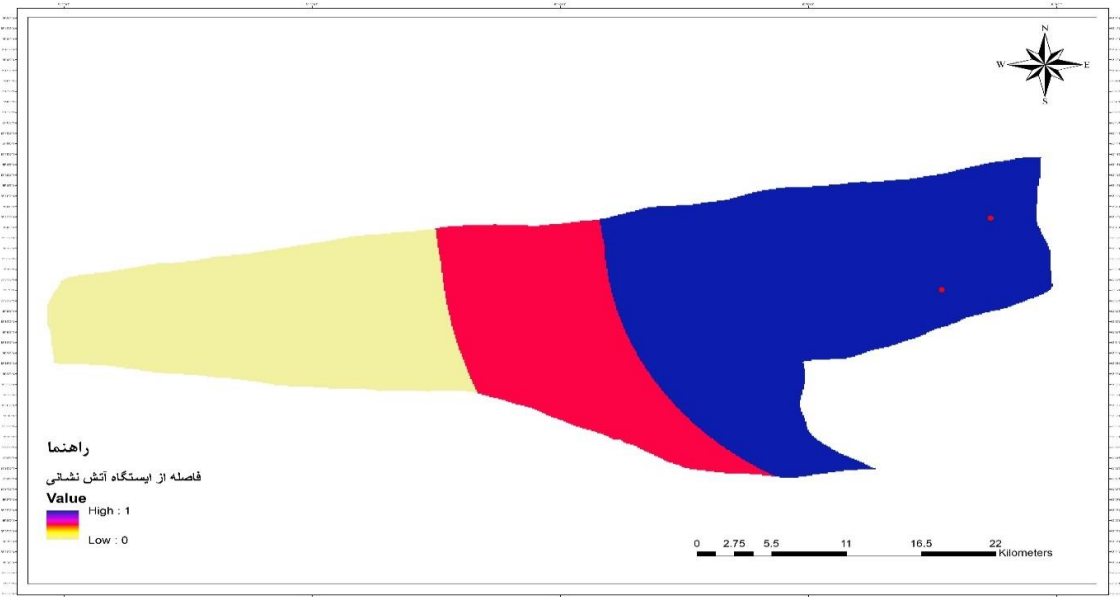
شکل ۵-نقشه طبقات ارتفاعی منطقه مورد مطالعه (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

**دسترسی به راههای ارتباطی:** راه های ارتباطی یکی از اصلی ترین نیازهای بیمارستان ها محسوب می شوند. در واقع قرارگیری بیمارستان ها در کنار راههای ارتباطی اصلی و مناسب در دسترسی سریع بیمار به این بیمارستان ها بسیار مهم و تأثیرگذار است. در تحقیق حاضر نقشه جاده های اصلی بخش مرکزی شهرستان ملارد تهیه شد سپس مناطق مختلف بر حسب فاصله از این راه ها ارزش گذاری شد؛ به این صورت که مناطق نزدیک راههای ارتباطی دارای بیشترین سازگاری و مناطق دورتر دارای کمترین سازگاری هستند.



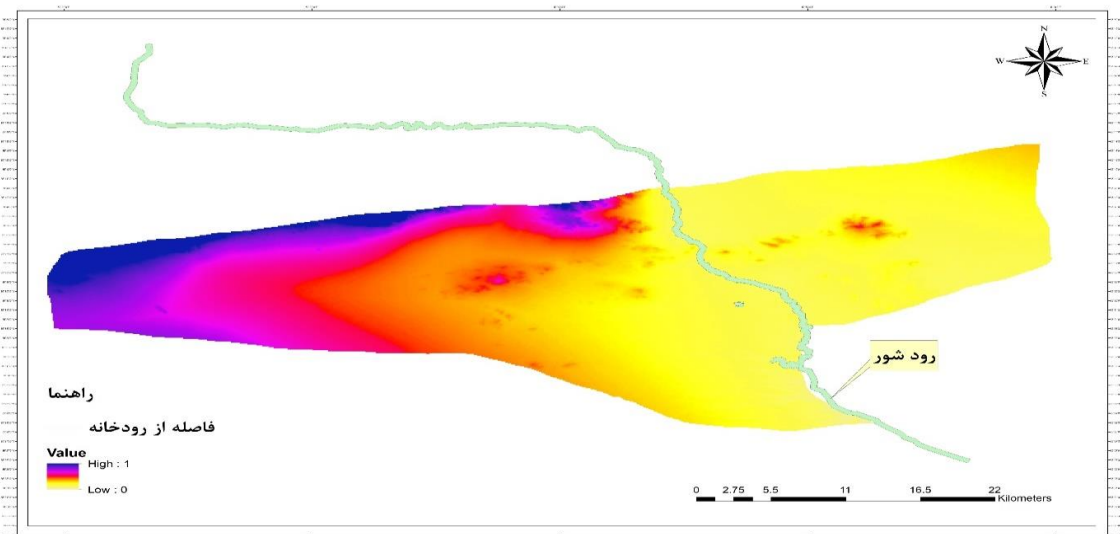
شکل ۶- نقشه فاصله از راه ها در منطقه مورد مطالعه (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

**ایستگاه آتش نشانی:** امروزه حیات بشری با انواع مختلف مواد شیمیایی مانند، نفت، گاز و انواع مواد خطرناک، آمیخته شده است و خطرات حریق و انفجار افزایش یافته است. با این حال، در جهان امروز، ایمنی به مفهوم پیشگیری و مقابله با حوادث (مترقبه و غیر مترقبه) از جمله مقولاتی است که اهمیت خاص دارد و تحقیق و برنامه ریزی برای نیل به اهداف، از ضروریات تلقی می شود فاصله زمانی استاندارد برای رسیدن از ایستگاه آتش نشانی به محل حریق ۳ دقیقه است که این زمان در حال حاضر در شهرستان ملارد، برای حوزه های نزدیک ایستگاه بها آتش نشانی ۸ دقیقه است؛ البته این زمان برای مناطق حومه شهرستان ملارد، حدود ۲۰ تا ۲۵ دقیقه است. لازم به یاد آوری است که، زمان آمادگی و حرکت خودروها که بین ۱ تا ۲ دقیقه است جزو این زمان منظور نشده است.



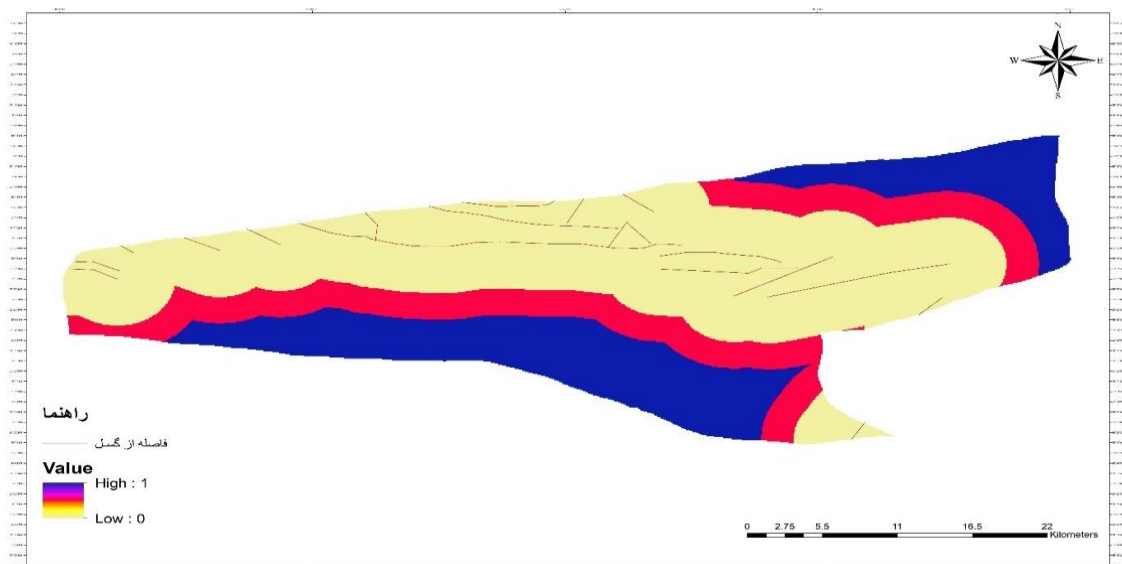
شکل ۷. نقشه فاصله از ایستگاه آتش نشانی (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

حریم رودخانه: برای فاصله از حریم رودخانه در نرم افزار *ArcGIS* با استفاده از *Buffer* برای آن فاصله ۲۰۰ متر در نظر گرفته شده است. رعایت حریم رودخانه با توجه دوره های بازگشت بلندمدت یکی از ضروریات استقرار فعالیت های انسانی در سطح شهر است. در معیارهای شهر سازی، برای رودخانه ها و مسیل های که دیوار سازی می شوند، حریم بلافاصله پس از دیوارها شروع می شود. بنابراین در نقشه حریم قرار گیری بیمارستان نسبت به حریم رودخانه شور اعمال گردیده است.



شکل ۸. نقشه فاصله از رودخانه (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

**فاصله از گسل:** گسل ها یکی از موانع مهم در توسعه شهری محسوب می شوند که در برنامه ریزی های شهری بسیار مورد توجه قرار می گیرند. حیاتی ترین تأسیسات شهری باید در مطمئن ترین جای زمین احداث و با مقاومت بالایی در برابر فرایندهای شهری اثرگذار ساخته شود. مقاوم سازی تأسیسات شهری و مکان شناسی صحیح، از راه کارهای مهم جلوگیری از خطرات است. در این میان دوری کردن از مناطقی که زلزله به میزان بالایی آن را تهدید می کند، نیز مناسب تدبیر استفاده از زمین است و برنامه ریزی استفاده از زمین با توجه به وضعیت زمین شناسی در عملیات ساختمان سازی و به ویژه در ساخت بیمارستان ها، باید با حساسیت دنبال شود. بدین منظور برای فاصله گیری بیمارستان از گسل ملارد، حداقل ۳۰۰۰ متر در نظر گرفته شده است، و لایه گسل نیز بر اساس آن بدست آمده است.

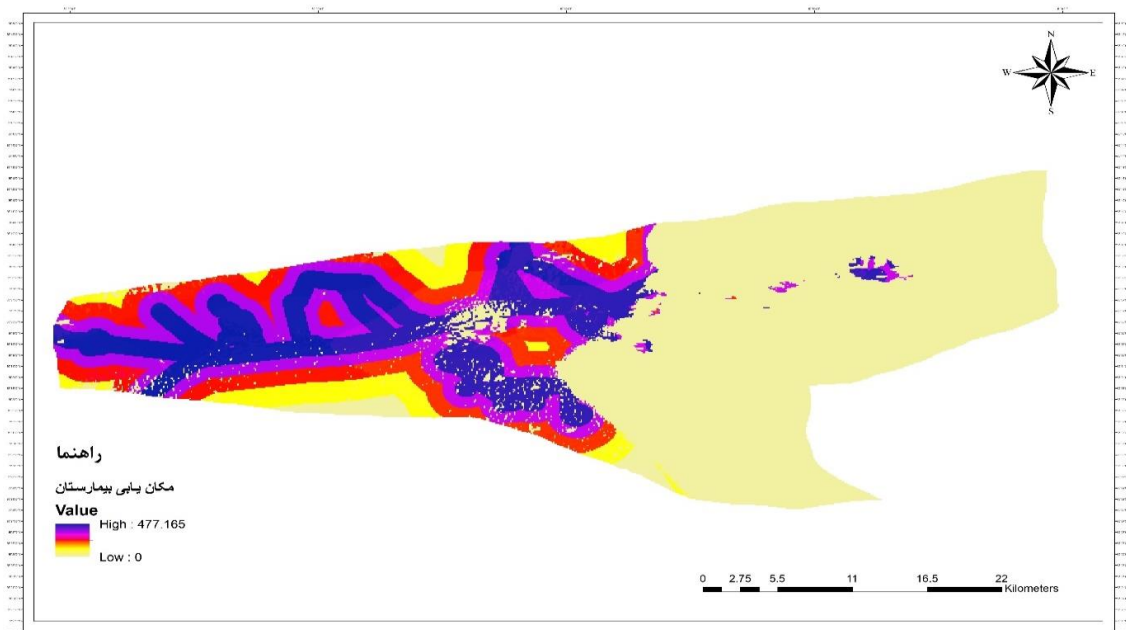


شکل ۹. نقشه فاصله از گسل (منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

#### همپوشانی لایه های اطلاعاتی و تولید نقشه نهایی

پس از بدست آوردن ضرایب اهمیت معیارها و زیرمعیارها، اکنون نوبت به گردآوری داده ها، رقومی نمودن و تشکیل پایگاه ها و در نهایت تولید لایه ها در تناسب با شاخص ها می باشد. برای این منظور با توجه به استانداردهای موجود و نظرات کارشناسان لایه های اطلاعاتی تولید گردید و با تولید لایه های اطلاعاتی و اعمال ضرایب اهمیت معیارها و همپوشانی لایه ها، نقشه ها و لایه های ترکیبی و همچنین نقشه های اولویت مکان برپایه هر معیار بدست آمده و با همپوشانی نقشه های ترکیبی اولویت های مکانی برای استقرار مکان یابی بیمارستان شناسایی گردید. نقشه ی حاصل از روی هم گذاری لایه های اطلاعاتی

است به طوری که وزن و اهمیت هر یک از لایه ها در آن لحاظ شده و مطلوبیتی از همه لایه های اطلاعاتی مذکور را دارا است. محدوده های زرد رنگ نماینده نقاط کاملاً ناسازگار با استقرار مراکز درمانی اند، بنابراین در این محدوده ها نباید مراکز درمانی مسقر گردد. که دارای کمترین ارزش هستند. محدوده های آبی رنگ نشان دهنده ی نقاط مناسب برای استقرار مراکز درمانی است نشان دهنده ی مراکز درمانی پیشنهادی با توجه به محدوده های استخراج شده مجاز در GIS هستند. که دارای بیشترین ارزش هستند.



شکل ۱۰- نقشه نهایی مکان یابی بیمارستان با استفاده از *fuzzy AHP* (منبع: یافته های پژوهش)

نتیجه گیری

امروزه نحوه توزیع خدمات شهری، یکی از ضروریات مهم زندگی شهری به شمار می روند. مراکز درمانی، یکی از کاربری های مهم شهری هستند که به واسطه عملکرد خود نسبت به سایر خدمات شهری از اهمیت قابل توجهی برخوردارند. جهت افزایش کارایی این مراکز توجه به ساماندهی و توزیع مناسب این فضاها ضروری به نظر می رسد. شهرستان ملارد به تناسب شتاب توسعه کالبدی و افزایش جمعیت دچار کمبودها و نارسایی هایی در این زمینه شده است که توجه ویژه ای را جهت ساماندهی این مراکز می طلبد. در تحقیق حاضر به مکان یابی بیمارستان به عنوان یکی از خدمات امداد رسانی پرداخته شده است. که با توجه به بررسی های میدانی و نقشه نهایی بدست آمده از مدل پیشنهادی حاکی از کارایی بالای مدل در تعیین مکان بهینه بیمارستان ها می باشد. با توجه به اهمیت مکان بیمارستان ها



و مراکز بهداشتی درمانی در سطح شهر و وجود فاکتورهای زیادی برای تصمیم گیری و انتخاب محل مناسب آن ها، استفاده از راهکارها و الگوریتم هایی که بتوانند بهترین راه حل را از میان راه حل های بی شمار در فضای جستجو محدود و در مدت زمان اندک بیابند، اجتناب ناپذیر است. برای دستیابی به این هدف در ابتدا با توجه به قابلیت های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در توجه به روابط میان معیارها و شاخص ها، این تکنیک روشی مناسب برای تعیین ضرایب اهمیت معیارها شناسایی و معرفی گردید. عوامل شیب، جهت شیب، فاصله از گسل، طبقات ارتفاع و ساختمان زمین شناسی جزو عوامل ژئومورفیک اند. از شرایط ژئومورفیک به عنوان یکی از شاخص های انتخاب مکان بهینه بیمارستان ها استفاده شده است. نتایج تحقیق، به خوبی نشان می دهد که با توجه به بررسی های انجام شده تراکم زیاد جمعیتی شهر و فقدان بیمارستان، ساخت و مکان یابی بیمارستان جدید هم در بخش دولتی و هم بخش خصوصی، به مکان یابی علمی و دقیق نیاز دارد. پیشنهاد می شود مدیران، مسئولان و سرمایه گذاران بخش خصوصی و ... برای سرمایه گذاری و ساخت مکان یابی بیمارستان از نتایج تحقیق حاضر و تحقیقات مشابه استفاده کنند.

#### فهرست منابع

- ۱- احدنژاد، محسن؛ قادری، حسین؛ هادیان، محمد؛ حقیقت فرد، پیام؛ درویشی، بنفشه؛ حقیقت فرد، الهام و همکاران (۱۳۹۳)، مکان یابی بهینه مراکز درمانی شهری با استفاده از : GIS منطقه ۱۱ شهر تهران، مجله دانشگاه علوم پزشکی فسا، دوره ۴، شماره ۴، صص ۴۶۳-۴۷۴.
- ۲- آدام، فلیپ و هرتسلیک، کلودین (۱۳۹۶). جامعه شناسی بیماری و پزشکی، ترجمه لورانس- دنیا کتبی، چاپ دوم، تهران، نشر نی.
- ۳- آقاملائی، تیمور و عابدینی، صدیقه (۱۳۸۶). مقایسه ارزشیابی عملکرد آموزشی اعضای هیات علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان توسط دانشجویان با خودارزیابی اساتید، مجله آموزش در علوم پزشکی، دوره ۷، شماره ۲، صص ۱۹۹-۱۹۱.
- ۴- بهرامی دوست، پیمان (۱۳۹۵). مکان یابی و طراحی بیمارستان بحران با تأکید بر مخاطرات طبیعی نمونه موردی: (منطقه ۵ شهر تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، صص ۲۰۹-۱.
- ۵- پورشیخیان، علیرضا، ابراهیمی، سیده اعظم (۱۳۹۱). تحلیل معیارهای مکان یابی مراکز بهداشتی درمانی شهر بندرانزلی، فصلنامه جغرافیایی چشم انداز زاگرس، دوره ۴، شماره ۱۴، صص ۳۹-۵۷.

- ۶- پیری، عیسی؛ حسین زاده، اکبر و مرادی مفرد، سمیرا (۱۳۹۷). مکانیابی بهینه و ساماندهی فضایی - مکانی بیمارستان ها با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد مطالعه: شهر اهواز، نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی، سال بیست و دو، شماره ۸۴، صص ۵۷-۳۵.
- ۷- تقوایی، مسعود، ذاکری، الهه (۱۳۹۲)، تحلیل پراکنش فضایی خدمات بیمارستانی و درمانگاهی با استفاده از GIS و مدل (Topsis مورد: شهر اصفهان)، مدیریت اطلاعات سلامت، دوره دهم، شماره ۴، صص ۱-۱۱.
- ۸- جمالی، فیروز؛ صدر موسوی، میرستار و اشلقی، مهدی (۱۳۹۱). درآمدی بر مبنای مکان یابی و طراحی بیمارستان ها، فصلنامه بیمارستان، بیمارستان، دوره ۱۱، شماره ۲، صص ۹۸-۸۷.
- ۹- درگاهی، حسین؛ صدرممتاز، مریم و فرجی، فرزاد (۱۳۸۴). استانداردهای بیمارستان «انتشارات دانشگاه تهران»، چاپ اول، صص ۴۵۶-۱.
- ۱۰- زنگانه، احمد؛ سلیمانی راد، اسماعیل و حیدری نیا، سعید (۱۳۹۷). تحلیل مکانی بیمارستان های شهر اهواز، نشریه جغرافیا و مطالعات محیطی، دوره ۶، شماره ۲۲، صص ۹۹-۱۱۴.
- ۱۱- صحرایان، زهرا؛ زنگی آبادی، علی و خسروی، فرامرز (۱۳۹۲). تحلیل فضایی و مکان یابی مراکز بهداشتی- درمانی و بیمارستان با استفاده از GIS نمونه موردی: شهر جهرم، فصلنامه فضای جغرافیایی، دوره ۱۳، شماره ۴۳، صص ۱۵۳-۱۷۰.
- ۱۲- فرجی، فرزاد؛ درگاهی، حسین و صدر ممتاز، مریم (۱۳۸۴). استانداردهای بیمارستانی، انتشارات دانشگاه تهران، صص ۴۵۶-۱.
- ۱۳- فخرایی، عباس و قربانی گلپور، مهیا (۱۴۰۰). حلیلی بر اولویت بندی عوامل موثر بر مکان یابی شعب بانک توسعه تعاون در شهر همدان با استفاده از مدل ترکیبی DEMATEL-AN، جغرافیا و روابط انسانی، دوره ۳، شماره ۴، صص ۳۳۳-۳۱۴.
- ۱۴- گریفین، دان (۱۳۹۸). بیمارستان چه نوع سازمانی است و چگونه کار می کند؟ ترجمه: استوار، رحیم؛ والی، لیلیا؛ عرب، محمد؛ کاوسی، زهرا؛ روانگرد، رامین. انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، صص ۳۶۸-۱.
- ۱۵- هیراسکار، جی کی (۱۳۷۶). درآمدی بر مبنای برنامه ریزی شهری، ترجمه: سلیمانی، محمد و یکانی فرد، سید احمد رضا. انتشارات جهاد دانشگاهی خوارزمی، چاپ اول، صص ۲۴۰-۱.

-16 Curtis, L. H., Law, A. W., Anstrom, K. J., & Schulman, K. A. (2004). The insurance effect on prescription drug expenditures among the elderly: Findings from the 1997 Medical Expenditure Panel Survey. *Medical care*, .439-446

-17T. S,ahin, S. Ocak, and M. Top, “Analytic hierarchy process for hospital site selection,” *Health Policy and Technology*, vol. 8, no. 1, pp. 42–50, .2019

-18P. Miç and Z. F. Antmen, “A healthcare facility location selection problem with fuzzy TOPSIS method for a regional hospital,” *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, no. 16, pp. 750–757, .2019

-19D. Chatterjee, “Can fuzzy extension of Delphi-analytical hierarchy process improve hospital site selection?” *International Journal of Intercultural Information Management*, vol. 4, no. 2-3, pp. 113–128, .2014

-20Tulchinsky H, Dotan I, Alper A, Brazowski E, Klausner J. Halpern Z, Rabau M. Comprehensive pouch clinic concept for follow-up of patients after ileal pouch anal anastomosis: report of 3years' experience in a tertiary referral center. *Inflammatory bowel diseases*(2008)., 14(8), .1125-1132

-21Boroushaki, S., & Malczewski, J. Implementing an extension of the analytical hierarchy process using ordered weighted averaging operators with fuzzy quantifiers in ArcGIS. *Computers & geosciences* 2008, 34(4), .399-410

-22Feng L, Rusong W, Juergen P., ”Comprehensive concept planning of urban greening based on ecological principles: a case study in Beijing”, china. *Landscape and Urban Planning* 2005, 72. 325- .336