دسترسی جغرافیایی به مراکز آزمایشگاهی تشخیص پزشکی کشور: مطالعه موردی شهر قم

ژیلا صدیقی[1*]، علی حسینی[2]، کاظم محمد[3]، سعید مهدوی[4]، سیامک میراب سمیعی[4]، نوش آفرین صفادل[4]، وحید بنایی[5]، راحله رستمی[1]، فاطمه فیضی[6]، علی صابری[6]، مرضیه جعفری[7]

۱. مرکز تحقیقات سنجش سلامت، پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی، تهران، ایران
۲. گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳. گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴. آزمایشگاه مرجع سلامت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ایران
۵. معاونت شهرسازی و معماری ، وزارت راه و شهرسازی، ایران
۶. اداره امور آزمایشگاه ها، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قم، قم، ایران
۷. شبکه بهداشت جنوب تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

نشریه پایش
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱/۲۸
سال پانزدهم شماره سوم، خرداد ـ تیر ۱۳۹۵ صص ۲۷۹-۲۵۹
[نشر الکترونیک پیش از انتشار- ۱۲ اردیبهشت ۹۵]

چکیده

برنامه ریزی برای توزیع عادلانه خدمات تشخیصی و درمانی، یکی از اهدف عمده سیاستگذاران نظام سلامت است. در این راستا مطالعه ای تحت عنوان "طراحی مدل دسترسی جغرافیایی به مراکز آزمایشگاهی تشخیص پزشکی کشور ایران" اجرا شد. جزئیات روش شناسی و طراحی مدل مذکور در مقالات دیگری ارائه شده و مقاله حاضر به دستاوردهای استفاده از این مدل در شهر قم پرداخته است. واحدهای تحت مطالعه شامل آزمایشگاه های تشخیص پزشکی مستقر در داخل محدوده شهر قم بودند. تحلیل داده ها توسط Spatial analysis در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و با نرم افزار ArcGIS انجام شده است. شهر قم در زمان مطالعه حاضر، دارای ۵۳ آزمایشگاه بوده که ۲۵ مورد بصورت مستقل (خارج از بیمارستان و درمانگاه) بودند. مکان یابی آزمایشگاه ها با استفاده از مدل دسترسی جغرافیایی انجام شده و مجموع مساحت زمین هایی که دارای ارزش بسیار مطلوب تا نسبتا نامطلوب جهت استقرار آزمایشگاه های مستقل جدید در شهر قم بودند، حدود ۷۳۰۶ مترمربع برآورد شد که امکان احداث حدود ۳۵ آزمایشگاه مستقل جدید - در راستای توسعه افقی شهر- را در مکان های مناسب مقدور می نماید. مکان یابی آزمایشگاه های جدید تشخیص پزشکی با استفاده از مدل دسترسی جغرافیایی، برای بسیاری از شهرها مقدور است اما نتایج مطالعه باید توسط بازدیدهای میدانی و نظرات کارشناسان بومی با واقعیات شهر انطباق یابد زیرا مسائل حقوقی و اقتصادی از عوامل تاثیر گذار بر امکان استفاده از مکان های پیشنهادی خواهد بود.

کلیدواژه ها: دسترسی جغرافیایی، آزمایشگاه تشخیص پزشکی ، برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، مکان یابی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شهر قم، ایران

* نویسنده پاسخگو: تهران، خیابان انقلاب، خیابان شهید وحید نظری- پلاک 23
تلفن: ۶۶۴۸۰۸۰۴
sadighi@acecr.ac.ir

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

مقدمه

امروزه دستیابی به توسعه پایدار یکی از رویکردهای مهم در جهان است. توسعه ای پایدار خواهد بود که جوامعی همگن ایجاد کند، به گونه ای که ساکنان در آن احساس عدالت و برابری کنند و شکاف های اجتماعی- اقتصادی کاهش یابد. دستیابی به توسعه پایدار در شهرها، زمانی محقق خواهد شد که تخصیص و توزیع خدمات و امکانات میان واحدهای فضایی و اجتماعی شهرها مطابق با نیازهای جمعیتی و برابری جغرافیایی صورت بگیرد [۱]. دسترسی عادلانه و بهره مندی از خدمات یکی از ابعاد عدالت در نظام سلامت است. تفاوت در دسترسی به مراکز ارائه خدمات در حوزه سلامت می تواند تاثیر مستقیم بر بار بیماری ها داشته باشد.

موقعیت جغرافیایی مراکز ارائه خدمات یکی از عوامل تاثیرگذار بر توانایی جمعیت در دسترسی به سطوح مختلف خدمات است. اندازه گیری دسترسی جغرافیایی اغلب متمرکز است بر مکان یابی جغرافیایی مرکز ارائه خدمت و ارتباط آن با جمعیتی که به آن مرکز نیاز دارد [۲]. در جهان، اولین مطالعه مربوط به مکان یابی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی در سال ۱۹۷۹ توسط دپارتمان بهداشت و تأمین اجتماعی انگلستان جهت توسعه راهبردی مراکز خدمات بهداشتی و درمانی آغاز شد [۳]. در ایران نیز مطالعات بسیاری در خصوص مکان یابی خدمات مختلف در کشور منتشر شده که نتایج آن ها عمدتا در مجلات مربوط به حوزه برنامه ریزی شهری و جغرافیا منتشر شده است [۱۴-۴].

کمال مطلوب در برنامه ریزی شهری آن است که مدیریت نحوه توزیع خدمات در فضاهای شهری در چارچوب طرح های توسعه و عمران کشور انجام شود. یکی از مسایل مهم و اساسی درطرح های توسعه شهری، استفاده بهینه از زمین و برنامه ریزی کاربری زمین (اراضی) است.کاربری اراضی شهری به هدف اطمینان از استقرار منطقی کاربری ها و رعایت تناسبات شهری باید همواره مورد ارزیابی قرار بگیرد. این ارزیابی ها عمدتا به روش های کمی و کیفی انجام می شوند. ارزیابی کمی مبتنی بر شناسایی سرانه جمعیتی زمین شهری برای کاربری ها و تطبیق آن ها با استانداردها است. شایان ذکر است که سرانه پیشنهادی زمین برای تاسیس آزمایشگاه تشخیص پزشکی مستقل (خارج از بیمارستان و درمانگاه) معادل چهار صدم مترمربع، تعیین شده است [۱۵]. معیارهای اصلی ارزیابی کیفی کاربری اراضی عبارت از سازگاری (میزان انطباق فعالیت های کاربری های مجاور با یکدیگر)، مطلوبیت (میزان تناسب بین کاربری با خصوصیات فیزیکی محل استقرار مانند شیب زمین)، ظرفیت (میزان تناسب کاربری با ظرفیت سطح کالبدی شهر) و وابستگی (میزان وابستگی عملکردی کاربری ها با یکدیگر) است[۱۶].

مکان یابی مراکز ارائه خدمات با افزایش روزافزون اطلاعات و پیچیده تر شدن محیط های شهری، روز به روز دشوارتر می شود.در این راستا استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS - Geographic Information Systems کمک بسیاری به انجام مطالعات شهری کرده است. سیستم اطلاعات جغرافیایی می تواند ابزار مفیدی برای نشان دادن نابرابری های سلامتی بین مناطق مختلف باشد. نقشه برداری و عینی نمودن نابرابری ها و ارتباط آن با موقعیت جغرافیایی مراکز ارائه خدمات می تواند به توزیع مناسب تر منابع و تسهیل دسترسی جغرافیایی جمعیت به آن ها کمک نماید [۱۸-۱۷].

آزمایشگاه های تشخیص پزشکی یکی از مهم ترین مراکز نظام سلامت در دنیا محسوب می شوند. در این راستا طرح تحقیقاتی "طراحی مدل دسترسی جغرافیایی به مراکز آزمایشگاهی تشخیص پزشکی کشور ایران" در سال ۱۳۹۲ اجرا شد. جزئیات روش شناسی مطالعه مذکور و نحوه طراحی مدل دسترسی جغرافیایی به مراکز آزمایشگاهی و همچنین کاربرد مدل دسترسی جغرافیایی برای مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی جدید در شهر تکاب، قبلا در مقالات جداگانه منتشر شده است [۲۱-۱۹]. مقاله حاضر به ارائه نتایج مربوط به کاربرد این مدل برای مکان یابی آزمایشگاه های جدید و تعیین تعداد آزمایشگاه های مورد نیاز در شهر قم پرداخته است.

مواد و روش کار

روش شناسی این مطالعه بطور کامل در مقاله دیگری ارائه شده است [۱۹]. شایان ذکر است که واحدهای مطالعه شامل آزمایشگاه های تشخیص پزشکی مستقر در داخل محدوده شهر بوده که امکان پذیرش عموم مراجعان را داشته و تا انتهای سال ۱۳۹۱ در حوزه درمان فعال بودند. این مطالعه در پنج شهر انتخاب شده در نمونه گیری، از سال ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۲ انجام شد. شهر قم، یکی از شهرهای مورد مطالعه بوده و مراحل اجرایی مکان یابی آزمایشگاه های جدید و تعیین تعداد آزمایشگاه های مورد نیاز در شهر قم در نمودار

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

شماره ۱ نشان داده شده است. جزئیات مراحل مذکور به شرح ذیل بوده است:

۱- انتخاب مبانی نظری برای طراحی مدل دسترسی جغرافیایی به مراکز آزمایشگاهی تشخیص پزشکی: ابتدا متون علمی مورد بررسی قرار گرفته و سپس مبانی علمی با مشورت با مدیران آزمایشگاه مرجع سلامت نهایی شد.

۲- تهیه اطلاعات مکانی و جمعیتی شهر قم: اطلاعات جمعیتی شهر قم و لایه های اطلاعاتی مکانی مورد نیاز برای محیط GIS شامل بلوک های شهری از مرکز آمار ایران و فیلدهای کاربری اراضی شهر قم از مشاوران وزارت راه و شهرسازی تهیه شدند.

۳- جمع آوری اطلاعات مربوط به آزمایشگاه های تشخیص پزشکی شهر قم: مشخصات آزمایشگاه ها شامل اسامی، تعداد، وابستگی سازمانی (مستقل، درمانگاهی، بیمارستانی)، مساحت و طول و عرض جغرافیایی محل استقرار هر کدام از آزمایشگاه ها توسط همکاران ادارات امور آزمایشگاه های دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهر قم تهیه شدند. طول و عرض جغرافیایی آزمایشگاه ها با استفاده از GPS - Global Positioning System تعیین شد.

۴- جمع آوری اطلاعات مربوط به ظرفیت شهری آزمایشگاه های تشخیص پزشکی: این اطلاعات توسط بررسی متون جمع آوری شدند.

۵- تعیین معیارهای اصلی مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی: معیارهای اصلی مکان یابی توسط بررسی متون و کسب نظرات کارشناسی انتخاب شدند.

۶- طبقه بندی هر کدام از معیارهای اصلی جهت مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی: طبقه بندی معیارهای اصلی با استفاده از متون علمی و قوانین موجود کشوری انجام شد.

۷- تعیین میزان سازگاری مکانی آزمایشگاه ها با کاربری های همجوار: از آنجائی که یکی از معیارهای اصلی مکان یابی در این مطالعه، عبارت از "سازگاری با کاربری های همجوار" بود لذا داده های مورد نیاز برای تعیین میزان "سازگاری همجواری کاربری های شهری با آزمایشگاه ها" توسط پرسشنامه جمع آوری شدند. در این مرحله، ابتدا لیست کاربری های اراضی با استفاده از مبانی طرح های توسعه شهری تعیین شد. سپس پرسشنامه مورد نیاز طراحی شده و تحلیل داده ها توسط محاسبه میانه امتیازها انجام شده و نتایج در سه گروه (سازگار، بی تفاوت و ناسازگار) قرار گرفتند. پرسشنامه مذکور در کارگاه کشوری توسط ۴۹ نفر از مدیران آزمایشگاه مرجع سلامت و مدیران و برخی کارشناسان ادارات امور آزمایشگاه های دانشگاه های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کشور تکمیل شد. نتایج بررسی میزان سازگاری همجواری کاربری های شهری با آزمایشگاه ها، دارای دو کاربرد شامل "طبقه بندی فاصله کاربری های شهری از آزمایشگاه ها" و "تعیین وزن لایه اطلاعاتی هر کدام از کاربری ها برای محیط GIS" بود.

۸- طبقه بندی فاصله کاربری های شهری با آزمایشگاه های تشخیص پزشکی: در این مطالعه برای تعیین فواصل، از تصویب نامه مورخ ۱۳۹۰ و تصویب نامه اصلاحیه ۱۳۹۱ هیئت وزیران تحت عنوان "قوانین، مقررات، ضوابط و استانداردهای محیط زیست انسانی" استفاده شد [۲۲]. شایان ذکر است که طبقه بندی فاصله کاربری های شهری با آزمایشگاه ها به معنای ارزش گذاری زمین با لحاظ فاصله آزمایشگاه از آن کاربری است. در این مرحله، زمین شهری بر اساس فاصله با کاربری مذکور (برای مکان یابی آزمایشگاه) ارزش گذاری شد. در این مطالعه، فواصل از کاربری مذکور به ۵ طبقه (۱ تا ۵) تقسیم شدند. زمین هایی که در طبقه ۵ قرار گرفتند، دارای ارزش بیشتر و زمین هایی که در طبقه ۱ قرار گرفتند، دارای ارزش کمتر برای استقرار آزمایشگاه جدید بودند.

۹- تعیین وزن لایه های اطلاعاتی هر کدام از کاربری های شهری: منظور از تعیین وزن به معنای ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی GIS در مکان‌یابی است. اهمیت همجواری آزمایشگاه ها با کاربری ها می تواند از طیف "سازگار" تا "ناسازگار" متغیر باشد. بنابراین با توجه به نتایج بررسی داده های مربوط به میزان "سازگاری مکانی آزمایشگاه ها با کاربری های همجوار"، هر کدام از لایه های کاربری، وزن دهی شدند. روش وزن دهی به این گونه بوده است که میانگین امتیاز پاسخ های هر سئوال محاسبه شده و فراوانی هر کدام از میانگین ها بر حسب درصد محاسبه شد. شایان ذکر است که افزایش وزن به معنای افزایش میزان سازگاری همجواری کاربری آزمایشگاه با کاربری مذکور بوده است.

۱۰- اولویت بندی معیارهای اصلی و وزن دهی به آن ها: معیارهای اصلی در مکان یابی آزمایشگاه ها توسط نظرات کارشناسی ۱۶ نفر از متخصصان و صاحب نظران در حوزه علوم آزمایشگاهی، برنامه ریزی شهری و علوم بهداشتی اولویت بندی شدند. سپس وزن دهی به معیارهای اصلی با استفاده از مقایسه های دو به دو یا زوجی [۲۳] انجام شد. وزن دهی به معیارهای اصلی برای مشخص کردن

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

اهمیت لایه های اطلاعاتی در محیط GIS بوده است. ضریب ناسازگاری در نرم افزار Expert Choice محاسبه شده و مقدار کمتر از "یک دهم" قابل قبول محسوب شد.

۱۱- ورود اطلاعات به سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و مکان یابی آزمایشگاه های جدید شهر قم: تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) انجام شد. در این مطالعه از نرم¬افزار ArcGIS استفاده شده و تحلیل اختصاصی تحت عنوان Spatial Analysis بوده است.

۱۲ - تعیین تعداد آزمایشگاه های قابل احداث در شهر قم با لحاظ سرانه های زمین شهری: تعداد آزمایشگاه های قابل احداث با احتساب متغیرهایی مانند جمعیت، مساحت شهر، تعداد آزمایشگاه های موجود، میانگین مساحت آزمایشگاه های مستقل موجود و سرانه زمین برای آزمایشگاه های مستقل، تعیین شد. شایان ذکر است که سرانه زمین پیشنهادی کشور برای تاسیس آزمایشگاه (خارج از بیمارستان و درمانگاه) معادل ۰/۰۴ مترمربع است [۱۵].

یافته ها

تعداد آزمایشگاه های مستقر در داخل محدوده شهر قم که تا انتهای سال ۱۳۹۱ فعال بوده و در حوزه درمان فعالیت می کردند، شامل ۵۳ آزمایشگاه تشخیص پزشکی (۹ آزمایشگاه بیمارستانی، ۱۹ آزمایشگاه درمانگاهی و ۲۵ آزمایشگاه مستقل) بوده است. شایان ذکر است که در طرح ساختاری شهر قم، شهر به ۴ منطقه تقسیم شده بود اما منطقه بندی شهر با استناد به طرح تفصیلی شهر قم (۸ منطقه) که در سال ۱۳۹۰ تدوین شده و در زمان مطالعه حاضر مراحل تصویب نهایی آن هنوز به اتمام نرسیده بود، استفاده شد. شیوه مکان یابی و تعداد آزمایشگاه های جدید قابل احداث در شهر قم با استفاده از "مدل دسترسی جغرافیایی به مراکز تشخیص پزشکی کشور" [۲۰] تعیین شده لذا نتایج مطالعه به تفکیک مراحل اجرا به شرح ذیل است:

۱- ظرفیت شهری برای آزمایشگاه های تشخیص پزشکی: هر فعالیت (کاربری) شهری در سطح کالبدی خاصی از شهر جای می گیرد. ساختار یک شهر از نظر کالبدی دارای سطوح مختلفی (واحد همسایگی، زیر محله، محله، ناحیه، منطقه و شهر) است. کاربری ها باید متناسب با ظرفیت سطح کالبدی شهر، مکان یابی شوند. طبق مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران، ظرفیت شهری برای آزمایشگاه های تشخیص پزشکی در سطح "ناحیه" تعیین شده است [۲۴]. شایان ذکر است که عنصر شاخص ناحیه عبارت از "دبیرستان" است (عنصر شاخص ناحیه در واقع کنترل کننده ابعاد مساحتی و جمعیتی ناحیه و همچنین تعیین کننده مقدار شعاع دسترسی جمعیت به عناصر ناحیه است). دبیرستان باید حداکثر در فاصله ۲۰ دقیقه ای (پیاده) از محل سکونت قرار بگیرد لذا شعاع دسترسی عناصری که در ناحیه قرار می گیرند حدود ۷۵۰-۶۵۰ متر است [۲۵] از این رو در مطالعه حاضر، شعاع دسترسی جمعیت به آزمایشگاه ها، معادل ۷۰۰ متر درنظر گرفته شد.

۲- معیارهای اصلی مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی: در مطالعه حاضر، هفت معیار اصلی شامل تراکم جمعیت، شعاع دسترسی، دسترسی به معابر، سازگاری با کاربری های همجوار، فاصله با مسیل، مجاورت با زمین های بایر و شیب زمین برای مکان یابی آزمایشگاه ها انتخاب شدند. شایان ذکر است که فیلد کاربری اراضی شهر قم، فاقد لایه اطلاعاتی "زمین های بایر" بود.

۳- طبقه بندی معیارهای اصلی جهت مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی در شهر قم: معیارهای اصلی شامل تراکم جمعیت، فاصله با مسیل و شیب زمین در ۵ طبقه قرار گرفتند (جدول شماره ۱). مناطقی که بیشترین تراکم را داشته و نیازمند به دسترسی جمعیتی بیشتری به آزمایشگاه ها بودند، در طبقه ۵ (بهترین مکان) و مناطقی که کمترین تراکم را داشتند، در طبقه ۱ قرار گرفتند. زمین هایی که فواصل دورتر از مسیل داشتند، مناطق بهتری برای مکان یابی آزمایشگاه ها محسوب شده و در طبقه ۵ (بهترین مکان) قرار گرفتند و نزدیکترین مکان به مسیل در طبقه ۱ (بدترین مکان) قرار گرفت. طبق قوانین [۲۲]، حریم کمی مسیل ۵۰ متر (برای لایروبی و ...) و حریم کیفی مسیل (برای محافظت از آب) ۱۰۰ تا ۱۵۰ متر تعریف شده است. در این مطالعه، حریم مسیل برای مکان یابی آزمایشگاه ها مساوی ۱۰۰ متر در نظر گرفته شد. شیب های زیاد و شیب های بسیار کم که زه کشی مناسب برای فاضلاب را فراهم نمی کنند، در طبقه ۱ (بدترین مکان) قرار گرفتند. زمین هایی با شیب حدود ۳ تا ۶ درصد به علت زه کشی مناسب فاضلاب مراکز درمانی [۲۵]، در طبقه ۵ (بهترین مکان) قرار گرفتند. شایان ذکر است که حریم شامل زمین غیر قابل ساخت و ساز است بنابراین بطورکلی فواصلی که به عنوان "حریم" تعریف شده اند، در طبقه بندی ها منظور نشده و مورد تحلیل قرار نگرفته اند.

معیار اصلی تحت عنوان "شعاع دسترسی" در دو طبقه (طبقه صفر و طبقه یک) قرار گرفت. شعاع دسترسی جمعیت به آزمایشگاه ها معادل ۷۰۰ متر درنظر گرفته شد. مناطقی که جمعیت آن ها در خارج از

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

شعاع دسترسی آزمایشگاه های موجود بود، در اولویت بیشتر برای مکان یابی آزمایشگاه های جدید بوده و در طبقه ۱ قرار گرفته و مناطقی که جمعیت آن ها در داخل شعاع دسترسی آزمایشگاه های موجود بودند، در اولویت کمتر برای مکان یابی آزمایشگاه های جدید بوده و در طبقه صفر قرار گرفتند.

معیار اصلی تحت عنوان "دسترسی به معابر" در ۳ طبقه قرار گرفت. مناطقی که به معابر شریانی درجه ۲ (شبکه اصلی راه های درون شهری) دسترسی داشتند به عنوان بهترین مکان برای مکان یابی آزمایشگاه ها محسوب شده و در طبقه ۳ قرار گرفته و مناطقی که به معابر شریانی درجه ۱ (معابر مرتبط با شبکه راه های برون شهری مانند آزاد راه) و معابر فرعی دسترسی داشتند، به ترتیب در طبقه های ۲ و ۱ قرار گرفتند.

۴- آماده سازی لایه اطلاعاتی "سازگاری مکانی آزمایشگاه ها با کاربری های همجوار" (یکی از معیارهای اصلی): لایه اطلاعاتی "سازگاری مکانی آزمایشگاه ها با کاربری های همجوار" - که به عنوان یکی از معیارهای اصلی مکان یابی آزمایشگاه ها تعیین شده بود - از هم پوشانی لایه های اطلاعاتی کاربری های شهری در محیط GIS حاصل شد. سه اقدام جهت آماده سازی این لایه اطلاعاتی شامل "تعیین میزان سازگاری همجواری آزمایشگاه ها با سایر کاربری ها"، "طبقه بندی فاصله کاربری های شهری با آزمایشگاه ها" و "وزن دهی لایه های اطلاعاتی کاربری های شهر با لحاظ میزان سازگاری هم جواری آن ها با آزمایشگاه ها" انجام شد که نتایج هر اقدام در ذیل ارائه شده است:

۴-۱- میزان سازگاری هم جواری آزمایشگاه ها با کاربری های شهری: طبق نتایج بررسی کیفی، میزان سازگاری همجواری آزمایشگاه ها با سایر کاربری های شهری در ۳ گروه قرار گرفتند. امتیاز ۴ و ۵ به معنی سازگار، امتیاز ۳ به معنی بی تفاوت و امتیاز ۲ و ۱ به معنی ناسازگار تعیین شد. نتایج در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

۴-۲- طبقه بندی فاصله کاربری های شهری با آزمایشگاه های تشخیص پزشکی: موضوع "سازگاری همجواری کاربری ها با یکدیگر" منجر به اهمیت موضوع "مقدار فاصله کاربری ها با یکدیگر" می شود. این اهمیت به خاطر ذی نفع بودن یا مضر بودن همجواری آزمایشگاه با سایر کاربری ها بوده یا به خاطر مقررات و استانداردهایی است که توسط سازمان های ذی ربط برای حداقل فاصله مجاز (حریم) کاربری ها با یکدیگر توصیه شده است.

در مطالعه حاضر، طبقه بندی و تحلیل فاصله کاربری ها با آزمایشگاه ها، با استفاده از نتایج "بررسی سازگاری مکانی آزمایشگاه ها با کاربری های همجوار" انجام شد. در ضمن "قوانین، مقررات، ضوابط و استانداردهای محیط زیست انسانی" (تصویب نامه مورخ ۱۳۹۰ و تصویب نامه اصلاحیه ۱۳۹۱ هیئت وزیران در خصوص تعیین حداقل فواصل مجاز برای استقرار واحدهای صنعتی، تولیدی و خدماتی) [۲۲] نیز برای تعیین حریم ها مورد استفاده قرار گرفت. صنایع، واحدهای تولیدی و خدماتی در این قوانین با توجه به ملاحظات زیست محیطی، رده بندی شده اند. شایان ذکر است که در "قوانین، مقررات، ضوابط و استانداردهای محیط زیست انسانی" فقط به مراکز درمانی و بیمارستان ها اشاره شده است لذا در مطالعه حاضر، آزمایشگاه های تشخیص پزشکی معادل مراکز درمانی فرض شده و حداقل فواصل مجاز سایر مراکز با مراکز درمانی، برای آزمایشگاه ها نیز لحاظ شد. در این مرحله، زمین شهری بر اساس فاصله با کاربری مذکور - برای مکان یابی آزمایشگاه - ارزش گذاری شد. در این مطالعه، فواصل از کاربری مذکور به ۵ طبقه (۱ تا ۵) تقسیم شدند. به بیان دیگر، زمین هایی که در طبقه ۵ بوده دارای ارزش بیشتر و زمین هایی که در طبقه ۱ قرار گرفتند، دارای ارزش کمتر برای استقرار آزمایشگاه های جدید بودند. نتایج طبقه بندی فاصله کاربری های شهری با آزمایشگاه های تشخیص پزشکی در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. توضیحات مبسوط در خصوص این طبقه بندی در مقاله دیگری ارائه شده است [۲۱].

۴-۳- وزن دهی به لایه اطلاعاتی هر کدام از کاربری های شهر قم: وزن دهی به معنای ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی GIS کاربری ها در مکان‌یابی است. بنابراین بعد از طبقه بندی لایه های کاربری ها، وزن لایه های کاربری های شهر قم (بر حسب سازگاری مکانی آزمایشگاه ها با سایر کاربری ها) تعیین شد تا در هم پوشانی لایه های مذکور در محیط GIS لحاظ شود (جدول شماره ۴). شایان ذکر است که لایه های کاربری های شهرها با یکدیگر متفاوت بوده و در نتیجه، اطلاعات فیلد کاربری اراضی شهرهای مختلف با اطلاعات کاربری های مورد استفاده در "سازگاری مکانی آزمایشگاه ها با کاربری های همجوار" اندکی تفاوت داشت. بنابراین قبل از وزن دهی، اقداماتی به شرح ذیل برای آماده کردن لایه های فیلد کاربری اراضی شهر قم انجام شد:

الف) بیمارستان ها، درمانگاه ها، داروخانه ها و مراکز بهداشتی (حمام عمومی، دستشویی عمومی، رختشویخانه) در لایه ای تحت عنوان کاربری "مراکز درمانی- مراکز بهداشتی" قرار داشتند و در مطالعه حاضر

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

نیز این لایه ها را ادغام شدند؛ ب) لایه "مناطق میراث تاریخی" جزو لایه های کاربری های شهر قم قرار نداشت لذا این لایه وارد تحلیل اطلاعات این شهر نشد؛ ج) لایه ای تحت عنوان "مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی" جزو لایه های کاربری های شهر قم وجود نداشت ولی احتمال قرار داشتن مراکز دانشگاهی با مدارس در یک لایه اطلاعاتی تحت عنوان "مراکز آموزشی" بود. در مطالعه حاضر، همجواری آزمایشگاه ها با مراکز آموزشی به صورت ناسازگار بوده و با مراکز دانشگاهی به صورت سازگار به دست آمده بود و از آنجائی که تفکیک آن ها مشخص نبود لذا کل لایه کاربری آموزشی شهر قم به صورت "ناسازگار" تحت تحلیل قرار گرفت، د) مراکز آتش نشانی در کنار سایر تاسیسات و تجهیزات شهری، در یک لایه کاربری قرار داشتند و متاسفانه لایه های این دو کاربری با وجود سازگار بودن همجواری آزمایشگاه ها با مراکز آتش نشانی و ناسازگار بودن همجواری آزمایشگاه ها با تاسیسات و تجهیزات شهری به عنوان یک لایه و به صورت ناسازگار منظور شدند، ه) لایه اطلاعاتی "مراکز انتظامی" از لایه "مراکز اداری" جدا بوده و در لایه "مراکز نظامی" قرار داشت لذا در مطالعه حاضر نیز مراکز انتظامی با لایه مراکز نظامی ادغام شد؛ و) لایه اطلاعاتی "مراکز تجاری" از لایه کاربری مراکز "خدماتی" جدا بودند لذا در مطالعه حاضر نیز این لایه ها از هم جدا شده و وزن مشابه گرفتند؛ ز) لایه اطلاعاتی "مراکز مذهبی- زیارتی" در لایه ها قرار داشت لذا در مطالعه حاضر لایه "مراکز تفریحی و زیارتی" و لایه "مراکز مذهبی" با هم ادغام شده و هم وزن شدند؛ ح) لایه اطلاعاتی تحت عنوان "کارگاهی" جزو لایه ها قرار داشت که در مطالعه حاضر، معادل کاربری "صنعتی" و هم وزن آن تعریف شد؛ ط) لایه کاربری تحت عنوان "دامداری" جزو لایه ها قرار داشت که در مطالعه حاضر، با لایه کاربری "زمین های کشاورزی و باغات" ادغام شد.

۵- اولویت بندی معیارهای اصلی مکان یابی آزمایشگاه ها در شهر قم و وزن دهی به آن ها: هر کدام از معیارهای اصلی به صورت یک لایه اطلاعاتی در محیط GIS آماده شد. از آنجائی که در هم پوشانی لایه ها، ارزش لایه های اطلاعاتی مذکور برای مکان یابی آزمایشگاه ها متفاوت است لذا برای وزن دهی اقدام به مقایسه دو به دو (زوجی) معیارهای اصلی گردید. اولویت لایه های معیارهای اصلی و وزن آن ها در جدول شماره ۵ نشان داده شده است. شایان ذکر است که ضریب ناسازگاری مقایسه های زوجی مساوی ۰/۰۸ (کمتر از یک دهم) و قابل قبول بوده است.

۶- تحلیل اطلاعات در سیستم اطلاعات جغرافیایی: روند تهیه لایه های اطلاعاتی شهر قم و نقشه های مرتبط در محیط GIS به شرح ذیل بوده است:

الف) ابتدا نقشه های توصیفی شهر شامل نقشه های منطقه بندی شهر، مدل ارتفاع رقومی، توزیع کاربری اراضی، توزیع جمعیت، شبکه ارتباطی و موقعیت مکانی آزمایشگاه های موجود تهیه شدند.

ب) سپس نقشه های "طبقه بندی فاصله کاربری های شهری با آزمایشگاه های تشخیص پزشکی" - به تفکیک لایه اطلاعاتی هر کدام از کاربری ها - تهیه شد. لایه های اطلاعاتی کاربری ها تبدیل به بیست نقشه شده است که مجموعه این نقشه ها در شکل شماره ۱ نشان داده شده است. شایان ذکر است که طبقه بندی فاصله کاربری با آزمایشگاه ها به معنای ارزش گذاری زمین با لحاظ فاصله آزمایشگاه جدید از آن کاربری است. فاصله از کاربری مذکور به ۵ طبقه (۱ تا ۵) تقسیم شد. زمین هایی که در طبقه ۵ قرار گرفته اند دارای ارزش بیشتر و زمین هایی که در طبقه ۱ قرار گرفته اند، دارای ارزش کمتر برای مکان یابی آزمایشگاه های جدید هستند.

ج) نقشه ای تحت عنوان "پهنه بندی زمین های شهری از نظر سازگاری آزمایشگاه ها با کاربری های همجوار" از هم پوشانی نقشه های شکل شماره ۱ به دست آمد. این هم پوشانی با در نظر گرفتن وزن هر کدام از کاربری ها انجام شد. نقشه مذکور در ابتدای مجموعه نقشه های شکل شماره ۲ نشان داده شده است.

د) سپس نقشه های "طبقه بندی معیارهای اصلی در مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی جدید" تهیه شدند. در این راستا، لایه های اطلاعاتی معیارهای اصلی شامل سازگاری با کاربری های همجوار، تراکم جمعیت، شعاع دسترسی، دسترسی به معابر، فاصله با مسیل و شیب زمین به صورت نقشه تهیه شد. شایان ذکر است که نقشه معیار"سازگاری با کاربری های همجوار" همان نقشه ای است که در مرحله قبل تحت عنوان "پهنه بندی زمین های شهری از نظر سازگاری آزمایشگاه ها با کاربری های همجوار" به دست آمده بود. در ضمن طبقه بندی معیار "شعاع دسترسی" به صورت دو نقشه (شامل توزیع جمعیت در داخل شعاع دسترسی و توزیع جمعیت در خارج شعاع دسترسی) نشان داده شده است. این مجموعه تبدیل به هفت نقشه شد که در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.

ه) هم پوشانی لایه های اطلاعاتی معیارهای اصلی تبدیل به نقشه نهایی تحت عنوان" کیفیت زمین های شهری برای مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی جدید در شهر" شد. این نقشه به

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

عنوان آخرین نقشه در شکل شماره ۲ نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، کیفیت (ارزش) زمین های شهری برای مکان یابی آزمایشگاه ها در طیف بسیار نامطلوب، نامطلوب، نسبتا نامطلوب، نسبتا مطلوب، مطلوب و بسیار مطلوب قرار دارد. زمین های"بسیار نامطلوب" شامل زمین هایی بودند که کاربری دیگری در آن جا مستقر بوده و یا در داخل حریم قانونی سایر کاربری ها قرار داشته و یا از نظر توپوگرافی (نقطه ارتفاعی زمین)، امکان استقرار کاربری خاصی در آن وجود نداشت. نهایتاً زمین هایی که ارزش بسیار مطلوب تا نسبتاً نامطلوب داشتند، برای مکان یابی آزمایشگاه های جدید پیشنهاد شدند. شایان ذکر است که آدرس و مساحت این زمین ها در محیط GIS دقیقا مشخص است. مساحت زمین های مذکور در جدول شماره ۶ نشان داده شده است.

۷- تعداد آزمایشگاه های تشخیص پزشکی قابل احداث در شهر قم:

وضعیت موجود سرانه زمین شهری برای آزمایشگاه های تشخیص پزشکی، میزان کمبود یا مازاد زمین شهری برای احداث آزمایشگاه های جدید و تعداد آزمایشگاه های مورد نیاز در جدول شماره ۷ نشان داده شده است. شهر قم در زمان مطالعه حاضر، دارای ۵۳ آزمایشگاه بوده که ۲۵ آزمایشگاه به صورت مستقل (خارج از بیمارستان و درمانگاه) بوده اند. مجموع مساحت زیر بنای آزمایشگاه های مستقل در شهر قم برابر با ۵۱۴۵ مترمربع بود لذا سرانه زمین شهری برای آزمایشگاه های مستقل - با احتساب جمعیت موجود - معادل ۰/۰۰۵ مترمربع به دست آمد. از آنجائی که در برنامه ریزی کاربری اراضی شهری کشور [۱۵]، سرانه پیشنهادی زمین برای آزمایشگاه های خارج از بیمارستان و درمانگاه معادل ۰/۰۴ مترمربع است لذا این شهر در شرایط فعلی می تواند ۳۷۴۵۴ مترمربع زمین برای احداث آزمایشگاه های جدید، در اختیار بگذارد. بنابراین با توجه به میانگین مساحت آزمایشگاه های مستقل شهر (۲۰۶ مترمربع)، امکان احداث حدود ۱۸۲ آزمایشگاه جدید در شهر وجود دارد. باید دقت نمود که امکان گسترش زمین شهری محدود است و این مازاد عملا مشخص کننده حداکثر زمینی است که می تواند در راستای توسعه افقی شهر (با فرض ثابت ماندن سرانه زمین استاندارد برای آزمایشگاه ها) برای تاسیس آزمایشگاه ها، در اختیار قرار بگیرد.

جدول شماره ۱ - طبقه بندی معیارهای اصلی (تراکم جمعیت، فاصله با مسیل و شیب زمین) جهت مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی شهر قم

طبقه	تراکم جمعیت (نفر در متر مربع)*	فاصله با مسیل	شیب
۵	۶/۵ – ۷/۵	بزرگتر از ۳۰۰	۶ - ۳%
۴	۴/۵ – ۶/۵	۲۵۰ - ۳۰۰	۷ - ۶%
۳	۲/۵ – ۴/۵	۲۰۰ - ۲۵۰	۱۲ - ۷%
۲	۱ - ۲/۵	۱۵۰ - ۲۰۰	۳ – ۱%
۱	۰ - ۱	۱۰۰ - ۱۵۰	کمتر از ۱% و بیشتر از ۱۲%

* طبقه بندی تراکم جمعیت هر شهر از طیف تراکم جمعیت همان شهر (حداقل و حداکثر جمعیت) تبعیت می کند.

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

جدول شماره ۲ - میزان سازگاری همجواری آزمایشگاه های تشخیص پزشکی با سایر کاربری های شهری

کاربری	امتیاز	کاربری	امتیاز
مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی	۴	زمین های کشاورزی و باغات	۲
مراکز آموزشی (مهد کودک، دبستان، دبیرستان)	۲	مناطق میراث تاریخی	۳
واحدهای مسکونی	۳	مراکز تفریحی گردشگری و پذیرایی	۳
مراکز اداری و انتظامی	۳	مراکز تفریحی و زیارتی	۳
مراکز تجاری-خدماتی (بازار، بانک، ...)	۳	مراکز بهداشتی (حمام عمومی، ...)	۳
مراکز ورزشی	۳	زمین های بایر	۳
مراکز فرهنگی و هنری (کتابخانه، سینما، ...)	۳	گورستان ها	۳
فضای سبز و پارک	۳	مراکز صنعتی	۲
مراکز مذهبی	۳	مراکز آتش نشانی	۴
تاسیسات شهری (پست برق، پمپ بنزین، ...)	۲	بیمارستان ها	۵
شبکه حمل و نقل (فرودگاه، گمرک، راه آهن، ...)	۳	درمانگاه ها	۵
انبارها (سردخانه، سیلو)	۳	داروخانه ها	۴
مراکز نظامی	۳	سایر آزمایشگاه های مشابه	۴

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

جدول شماره ۳ - طبقه بندی فاصله (متر) کاربری ها با آزمایشگاه های تشخیص پزشکی

کاربری	میزان سازگاری همجواری کاربری با آزمایشگاه	طبقه فواصل کاربری با آزمایشگاه				
		۵	۴	۳	۲	۱
مراکز ورزشی	بی تفاوت	۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰	۴۰۰ - ۶۰۰	۶۰۰ -۸۰۰	بزرگتر از ۸۰۰
مراکز تجاری- مراکز خدماتی	بی تفاوت	۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰	۴۰۰ - ۶۰۰	۶۰۰ - ۸۰۰	بزرگتر از ۸۰۰
تاسیسات و تجهیزات شهری	ناسازگار	بزرگتر از ۳۰۰	۲۵۰ - ۳۰۰	۲۰۰ - ۲۵۰	۱۵۰ - ۲۰۰	۱۰۰ - ۱۵۰
مراکز تفریحی	بی تفاوت	۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰	۴۰۰ - ۶۰۰	۶۰۰ - ۸۰۰	بزرگتر از ۸۰۰
مراکز صنعتی- مراکز کارگاهی	ناسازگار	بزرگتر از ۱۰۰۰	۸۰۰-۱۰۰۰	۶۰۰ - ۸۰۰	۴۰۰ - ۶۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰
فضای سبز و پارک	بی تفاوت	۰ - ۱۰۰	۱۰۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۳۰۰	۳۰۰ - ۴۰۰	بزرگتر از ۴۰۰
مراکز نظامی	بی تفاوت	۵۰۰ - ۶۰۰	۶۰۰ - ۷۰۰	۷۰۰ - ۸۰۰	۸۰۰ - ۹۰۰	بزرگتر از ۹۰۰
مراکز مذهبی و زیارتی	بی تفاوت	۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰	۴۰۰ -۶۰۰	۶۰۰ -۸۰۰	بزرگتر از ۸۰۰
شبکه حمل و نقل	بی تفاوت	۲۰۰ - ۴۰۰	۴۰۰ - ۶۰۰	۶۰۰ - ۸۰۰	۸۰۰ -۱۰۰۰	بزرگتر از ۱۰۰۰
مراکز فرهنگی و هنری	بی تفاوت	۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰	۴۰۰ -۶۰۰	۶۰۰ -۸۰۰	بزرگتر از ۸۰۰
مراکز آموزشی	ناسازگار	بزرگتر از ۸۵۰	۶۵۰-۸۵۰	۴۵۰ - ۶۵۰	۲۵۰ -۴۵۰	۵۰ - ۲۵۰
مراکز اداری - مراکز انتظامی	بی تفاوت	۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰	۴۰۰ -۶۰۰	۶۰۰ - ۸۰۰	بزرگتر از ۸۰۰
مراکز درمانی- مراکز بهداشتی	سازگار	۰ - ۱۰۰	۱۰۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۳۰۰	۳۰۰ - ۴۰۰	بزرگتر از ۴۰۰
زمین های کشاورزی و باغات	ناسازگار	بزرگتر از ۹۰۰	۷۰۰ -۹۰۰	۵۰۰ -۷۰۰	۳۰۰ - ۵۰۰	۱۰۰ - ۳۰۰
انبارها	بی تفاوت	۱۰۰ - ۳۰۰	۳۰۰ - ۵۰۰	۵۰۰ - ۷۰۰	۷۰۰ - ۹۰۰	بزرگتر از ۹۰۰
آثار میراث تاریخی	بی تفاوت	بزرگتر از ۹۰۰	۷۰۰ - ۹۰۰	۵۰۰ - ۷۰۰	۳۰۰ - ۵۰۰	۱۰۰ - ۳۰۰
گورستان (شهری)	بی تفاوت	بزرگتر از ۸۰۰	۶۰۰ - ۸۰۰	۴۰۰ - ۶۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰	۰ - ۲۰۰
مسکونی	بی تفاوت	۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰	۴۰۰ -۶۰۰	۶۰۰ -۸۰۰	بزرگتر از ۸۰۰
آزمایشگاه های موجود	سازگار	۰ - ۲۰۰	۲۰۰ - ۴۰۰	۴۰۰ -۶۰۰	۶۰۰ -۸۰۰	بزرگتر از ۸۰۰

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

جدول شماره ۴ - وزن لایه کاربری های شهر قم بر حسب سازگاری مکانی آن ها با آزمایشگاه های تشخیص پزشکی

کاربری	میانگین	درصد (وزن)
مراکز درمانی - مراکز بهداشتی	۴/۳۷	۸/۰۷
سایر آزمایشگاه ها	۳/۸۶	۶/۵۸
واحدهای مسکونی	۳/۱۶	۵/۳۹
فضای سبز و پارک	۳/۱۲	۵/۳۲
مراکز تجاری	۳/۱	۵/۲۹
مراکزخدماتی	۳/۱	۵/۲۹
شبکه حمل و نقل	۳/۰۴	۵/۱۹
مراکز ورزشی	۳	۵/۱۲
مراکز مذهبی- زیارتی	۲/۹۸	۵/۰۸
مراکز اداری	۲/۹۴	۵/۰۲
مراکز فرهنگی و هنری	۲/۸	۴/۷۸
مراکز تفریحی گردشگری	۲/۷۱	۴/۶۲
گورستان	۲/۷	۴/۶۱
انبارها	۲/۶۷	۴/۵۵
مراکز آموزشی	۲/۶۱	۴/۴۵
مراکز نظامی- انتظامی	۲/۵۹	۴/۴۲
مراکز صنعتی	۲/۴۳	۴/۱۵
مراکز کارگاهی	۲/۴۳	۴/۱۵
تاسیسات و تجهیزات شهری	۲/۴۱	۴/۱۱
زمین های کشاورزی و باغات - دامداری	۲/۲۴	۳/۸۲
جمع	۵۸/۲۶	۱۰۰

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

جدول شماره ۵ - اولویت بندی و وزن معیارهای اصلی موثر بر مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی شهر قم

معیارهای اصلی (از اولویت بیشتر به کمتر)	تراکم جمعیت	شعاع دسترسی	دسترسی به معابر	سازگاری با کاربری های همجوار	فاصله با مسیل	شیب زمین	وزن معیار
تراکم جمعیت	۱	۳	۳	۵	۵	۷	۰/۳۹۸
شعاع دسترسی	۰/۳۳	۱	۳	۵	۵	۷	۰/۲۷۳
دسترسی به معابر	۰/۳۳	۰/۳۳	۱	۳	۵	۵	۰/۱۶۹
سازگاری با کاربری های همجوار	۰/۲	۰/۲	۰/۳۳	۱	۳	۳	۰/۰۷۸
فاصله با مسیل	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۳۳	۱	۳	۰/۰۵۲
شیب زمین	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۲	۰/۳۳	۰/۳۳	۱	۰/۰۳۰
			جمع				۱

جدول شماره ۶ - مساحت زمین های شهر قم بر حسب کیفیت آن ها برای مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی

مساحت زمین های شهر قم (متر مربع)*	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه ۶	منطقه ۷	منطقه ۸	کل شهر
بسیار مطلوب	۰	۰	۰	۶	۰	۰	۰	۰	۶
مطلوب	۵	۶۱	۱	۰	۳	۰	۰	۱۶	۸۶
نسبتا مطلوب	۱۳۸	۲۰۶	۲۱۲	۲۱۸	۲۵۸	۲۴۱	۰	۱۰۷	۱۳۸۰
نسبتا نامطلوب	۷۱۵	۶۹۹	۶۱۷	۱۰۶۸	۶۱۱	۱۷۱۰	۰	۴۱۴	۵۸۳۴
نامطلوب	۳۵۵	۲۶۶	۲۷۳	۹۰۳	۵۸۸	۵۸۹	۰	۷۲۸	۳۷۰۲
بسیار نامطلوب	۱۴۷۷۸۹۸۰	۲۱۱۰۶۴۳۱	۱۶۷۵۹۱۴۳	۲۷۶۰۸۷۲۴	۱۹۰۰۳۰۸۴	۱۰۷۴۱۱۹۲	۴۶۷۹۳۸۸	۱۹۴۳۹۵۲۳	۱۳۴۱۱۶۴۶۴
جمع	۱۴۷۸۰۱۹۳	۲۱۱۰۷۶۶۳	۱۶۷۶۰۲۴۶	۲۷۶۱۰۹۱۹	۱۹۰۰۴۵۴۴	۱۰۷۴۳۷۳۲	۴۶۷۹۳۸۸	۱۹۴۴۰۷۸۸	۱۳۴۱۲۷۴۷۲

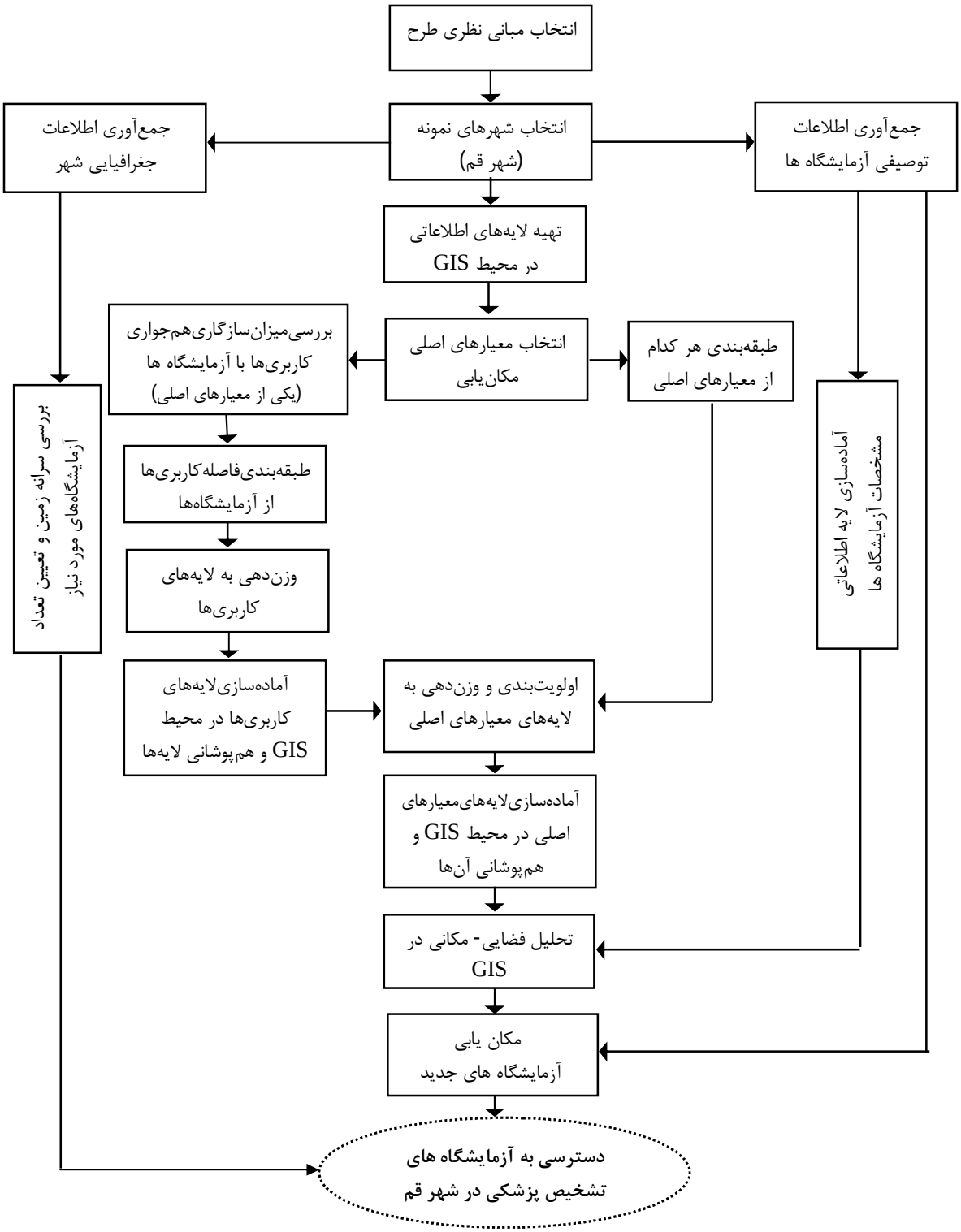
* تعداد مناطق شهر قم از طرح توسعه سال ۱۳۹۰ این شهر استخراج شده که در زمان مطالعه حاضر، هنوز ابلاغ نشده بود.

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

جدول شماره ۷ - تعداد آزمایشگاه های تشخیص پزشکی مستقل (خارج از بیمارستان و درمانگاه) قابل احداث در شهر قم

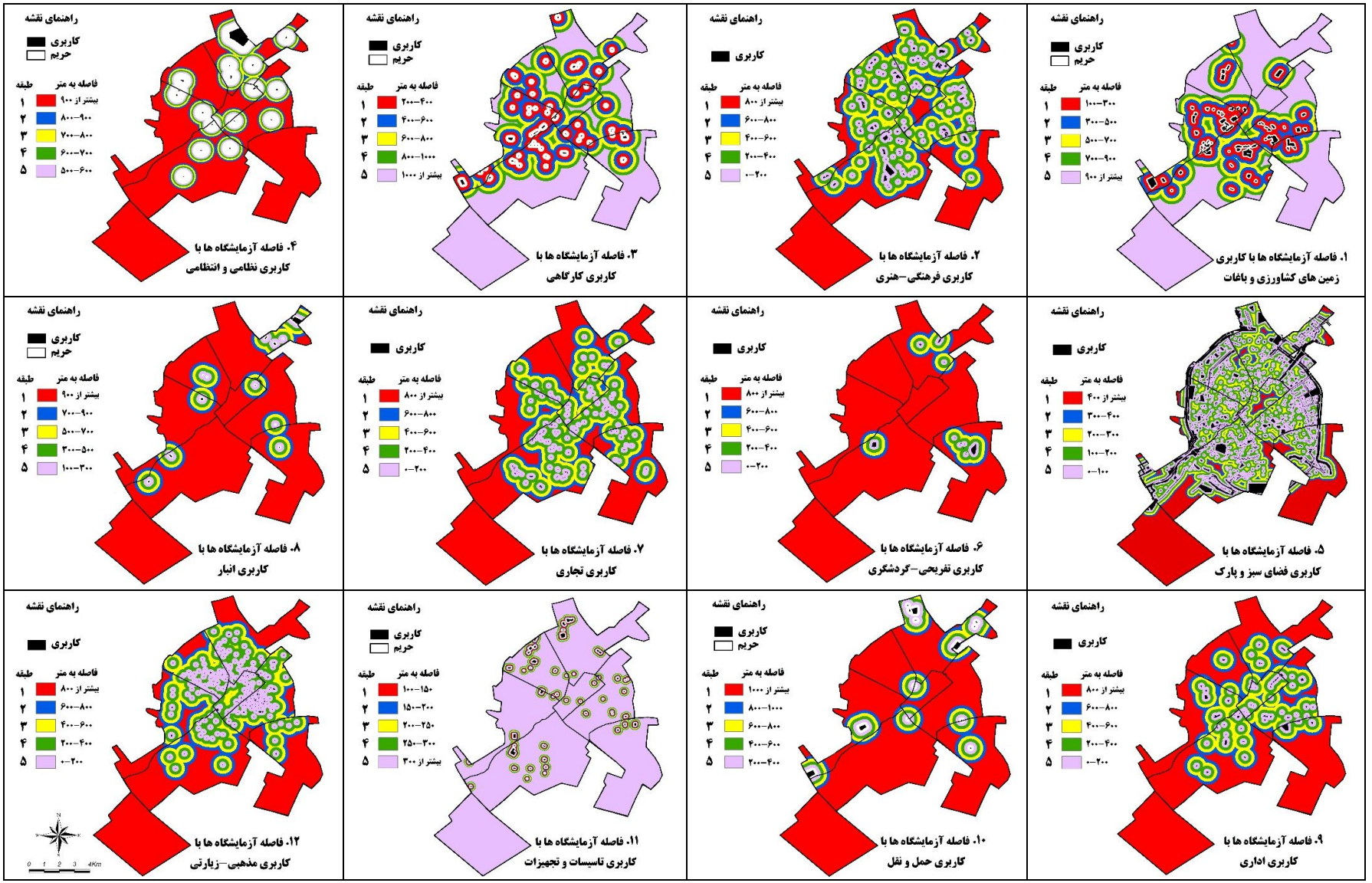
شهر	جمعیت (بر اساس اطلاعات جمعیتی شهر در محیط GIS)	مساحت شهر به متر مربع (بر اساس محدوده شهر در محیط GIS)	تعداد آزمایشگاه های فعال (تا انتهای سال۱۳۹۱)			جمع مساحت آزمایشگاه های خارج از بیمارستان و درمانگاه (متر مربع)	مساحت زمین شهری مصوب برای آزمایشگاه های خارج بیمارستان و درمانگاه (استاندارد برای هر نفر ۰/۰۴ متر مربع)	وضعیت موجود سرانه زمین برای ازمایشگاه ها (مساحت آزمایشگاه های خارج بیمارستان و درمانگاه تقسیم بر جمعیت شهر)	کمبود یا مازاد زمین شهری برای احداث آزمایشگاه ها (مساحت زمین شهری مصوب برای آزمایشگاه ها منهای مساحت آزمایشگاه های خارج از بیمارستان و درمانگاه)		میانگین مساحت آزمایشگاه های خارج از بیمارستان و درمانگاه (متر مربع)	تعداد ناخالص آزمایشگاه های قابل احداث (مساحت زمین مازاد تقسیم بر میانگین مساحت آزمایشگاه های خارج از بیمارستان و درمانگاه)
			درمانگاهی و بیمارستانی	خارج از بیمارستان و درمانگاه (مستقل)	کل				زمین مازاد (امکان احداث آزمایشگاه جدید)	کمبود زمین برای احداث آزمایشگاه جدید		
قم	۱۰۶۴۹۸۱	۱۳۴۱۲۷۴۷۲	۲۸	۲۵	۵۳	۵۱۴۵	۴۲۵۹۹	۰/۰۰۵	۳۷۴۵۴	۰	۲۰۶	۱۸۲

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]



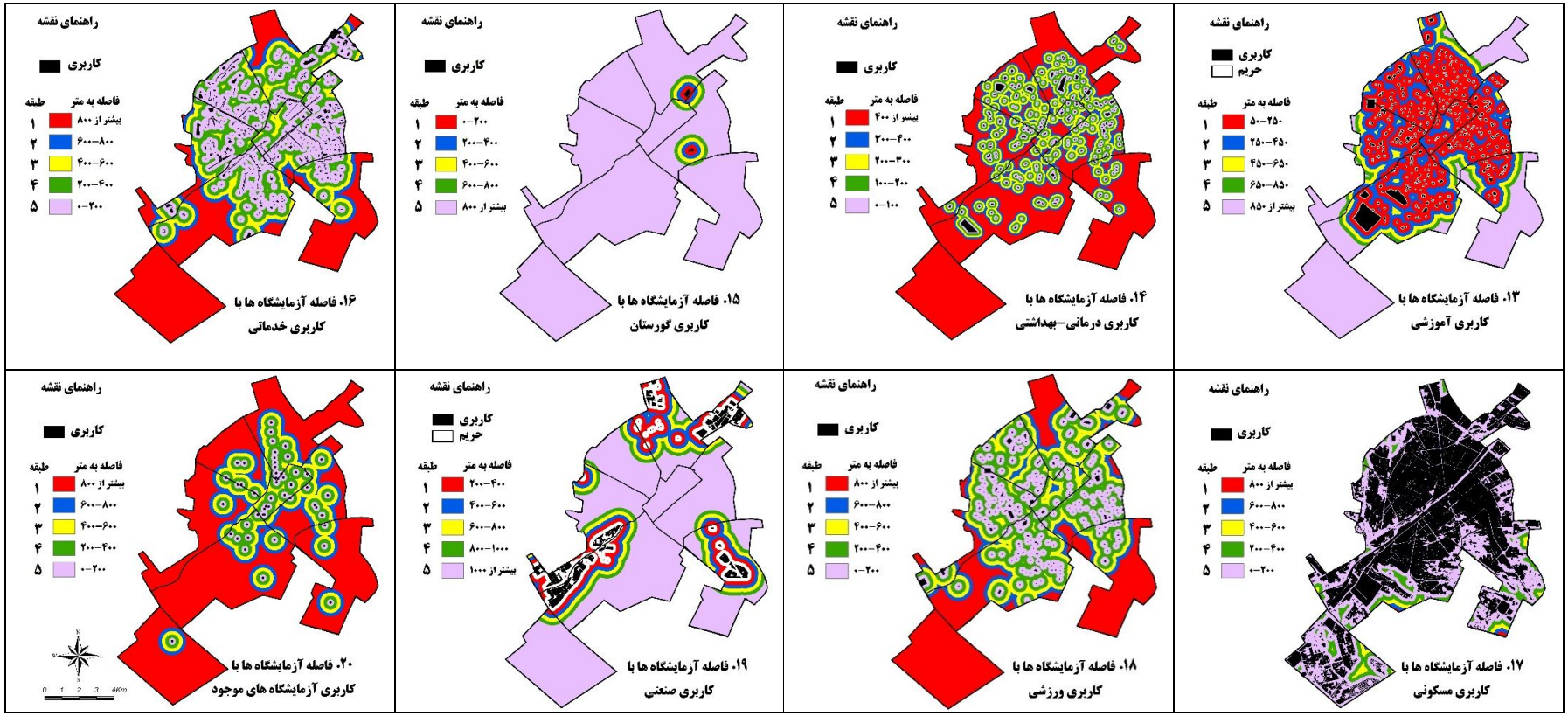
نمودار شماره ۱ - مراحل مکان یابی آزمایشگاه های جدید و تعیین تعداد آزمایشگاه های مورد نیاز شهر قم

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]



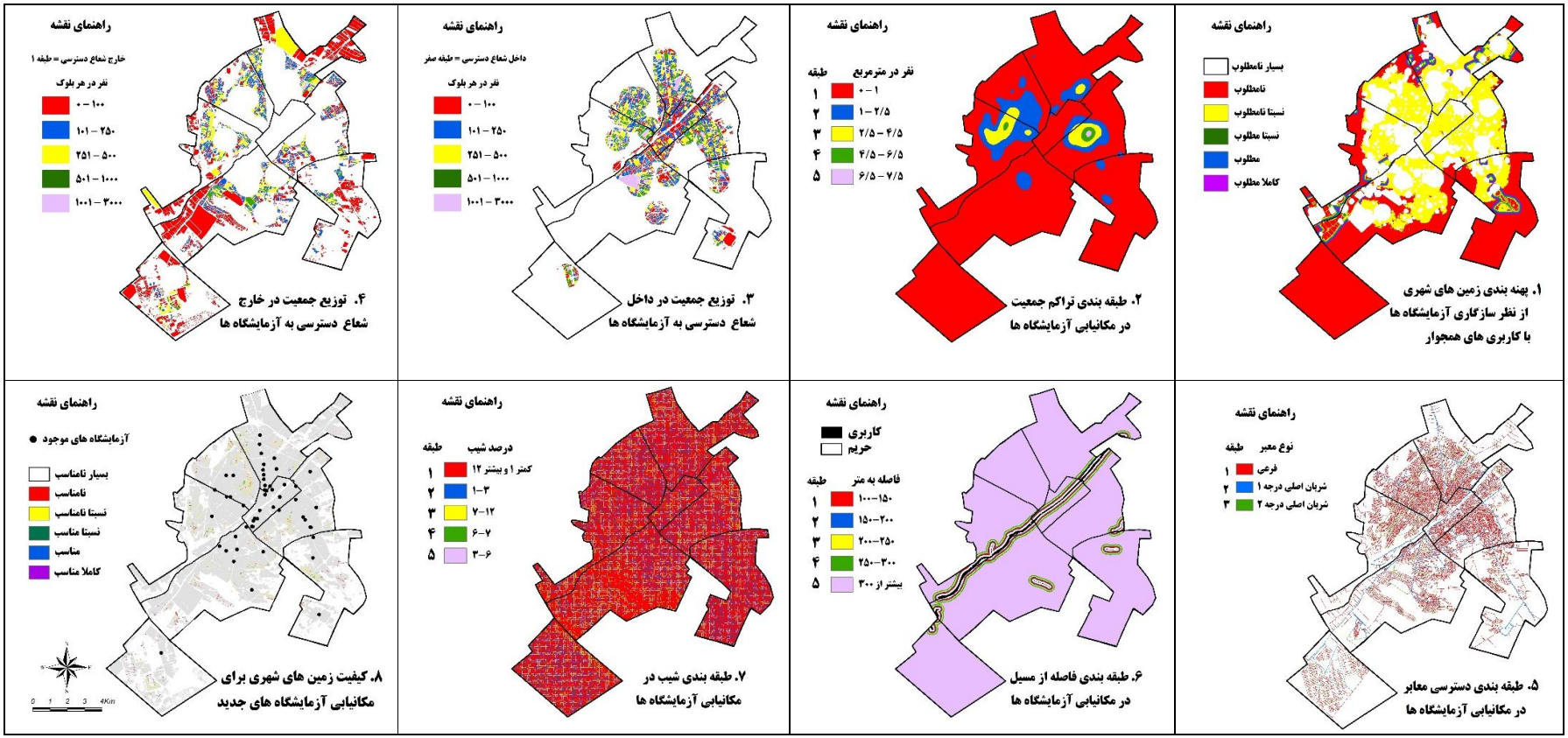
شکل شماره ۱ - طبقه بندی فاصله کاربری ها با آزمایشگاه های تشخیص پزشکی در شهر قم

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]



ادامه شکل شماره ۱ - طبقه بندی فاصله کاربری ها با آزمایشگاه های تشخیص پزشکی در شهر قم

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]



شکل شماره ۲ - طبقه بندی معیارهای اصلی در مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی (نقشه های ۱ تا ۷) و کیفیت زمین های شهری برای مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی جدید (نقشه ۸) در شهر قم

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

بحث و نتیجه‌گیری

جهان در دهه های اخیر با رشد شتابان شهرنشینی روبرو بوده است لذا مدیریت شهرها بدون بهره‌گیری از برنامه ریزی شهری امری دشوار می نماید. روند شهری شدن جهان منجر به معضلاتی مانند عدم تعادل فضایی- اجتماعی وعدم توازن در نظام توزیع مراکز خدماتی بوده و این موضوع منجر به نابرابری اجتماعی شهروندان در برخورداری از خدمات شده است [۲۶].

یکی از مسایل مهم درطرح های توسعه شهری عبارت از نحوه بهره برداری و استفاده از زمین یا به بیان دیگر "برنامه ریزی کاربری اراضی شهری" است. موضوع برنامه ریزی کاربری زمین، با پیدایش شهرسازی مدرن، تحت تأثیر توسعه اقتصاد سرمایه داری، گسترش صنایع اتومبیل و شبکه راه ها، تکنولوژی ساختمان و غیره قرار گرفت. اما در طول چند دهه اخیر- با مطرح شدن دیدگاه های جدیدی در خصوص محیط زیست، عدالت اجتماعی و کیفیت زندگی- مفهوم و تعریف "زمین و فضا" و معیارهای استفاده از آن، تغییر یافته و "برنامه ریزی کاربری زمین" در راستای توسعه پایدار قرار گرفته است [۲۵].

شهر قم در استان قم قرار دارد. این شهر در مختصات جغرافیایی ۵۰ درجه و ۵۳ دقیقه و ۱۵ ثانیه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۳۸دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض شمالی و در ارتفاع ۹۳۰ متری از سطح دریا واقع شده است. مشکلات توسعه شهر قم شامل توپوگرافی ناهموار بخش جنوبی و نفوذپذیری نسبتاً پایین توأم با بالابودن سطح آب زیرزمینی در محدوده شمال و شرق شهر است. پتانسیل های توسعه کالبدی شامل توپوگرافی هموار و مناسب توسعه و ساخت و ساز به سمت شرق و مقاومت نسبتاً خوب باربری در نوار جنوبی و غربی است [۲۷].

مساحت شهر قم در زمان مطالعه حاضر معادل ۱۳۴۱۲۷۴۷۲ مترمربع برآورد شد. طبق نتایج این مطالعه، زمین هایی که دارای ارزش بسیار مطلوب، مطلوب، نسبتا مطلوب و نسبتا نامطلوب برای مکان یابی آزمایشگاه های تشخیص پزشکی بودند، معادل ۷۳۰۶ مترمربع (زمین های بسیار مطلوب معادل ۶ مترمربع، زمین های مطلوب معادل ۸۶ مترمربع، زمین های نسبتا مطلوب معادل ۱۳۸۰ مترمربع و زمین های نسبتا نامطلوب معادل ۵۸۳۴ مترمربع) برآورد شد.

شایان ذکر است که موقعیت مکانی این زمین ها با استفاده از مدل دسترسی جغرافیایی به آزمایشگاههای تشخیص پزشکی کشور [۲۰-۱۹] تعیین شده است. طبق مدل مذکور، معیارهای اصلی برای انتخاب زمین های مناسب برای استقرار آزمایشگاه ها در شهر قم - بر حسب اولویت - شامل تراکم جمعیت، شعاع دسترسی جمعیت به آزمایشگاه ها، دسترسی آزمایشگاه ها به معابر، سازگاری مکانی آزمایشگاه ها با کاربری های همجوار، فاصله آزمایشگاه ها با مسیل و شیب زمین بودند.

بر اساس مطالعات وزارت مسکن و شهر سازی کشور، سرانه متعارف آزمایشگاه های تشخیص پزشکی مستقل (خارج از محدوده بیمارستان و درمانگاه) معادل ۰/۰۴ (چهار صدم) مترمربع برای هر نفر پیشنهاد شده است [۱۵] لذا شهر قم با توجه به جمعیت شهر و تعداد آزمایشگاه های مستقل موجود، باید امکان پذیرش ۱۸۲ آزمایشگاه مستقل جدید را داشته باشد. اما با توجه به نتایج مکان یابی مطالعه حاضر، فقط حدود ۷۳۰۶ مترمربع از زمین های شهر قم واجد شرایط مناسب برای استقرار آزمایشگاه های جدید مستقل بودند بطوریکه در راستای توسعه افقی شهر، فقط امکان احداث حدود ۳۵ آزمایشگاه جدید مستقل در زمین های مناسب شهر قم (با احتساب میانگین مساحت آزمایشگاه های موجود) مقدور بود. بنابراین با فرض عدم گسترش مساحت شهر، در نهایت برای دستیابی به تعداد حداکثر آزمایشگاه ها (البته در صورت نیاز جمعیتی به خدمات مذکور)، نیاز به توسعه عمودی و یا کاهش میانگین مساحت آزمایشگاه های مستقل جدید است.

یکی از محدودیت های مطالعه حاضر عبارت از این بوده است که محدوده و منطقه بندی شهر قم با استفاده از فیلد کاربری اراضی شهر انجام شده است بنابراین با توجه به فاصله زمانی بین تهیه فیلد کاربری اراضی توسط سازمان های ذی ربط و اجرای مطالعه حاضر، امکان عدم انطباق محدوده و مناطق شهر با وضع فعلی شهر وجود دارد. این محدودیت برای جمعیت و مساحت کلی شهر و مناطق شهری تعریف شده در محیط GIS نیز وجود دارد.

نتایج این مطالعه نشان داد که طبق مدل دسترسی جغرافیایی به آزمایشگاههای تشخیص پزشکی کشور، پس از محاسبه تعداد آزمایشگاه های مورد نیاز در شهر قم می توان توزیع آن ها در زمین های شهری مناسب را مشخص کرد. اما این امر در عمل دارای مشکلاتی است زیرا مراکز آزمایشگاهی حوزه درمان شامل مراکز آزمایشگاهی مستقل، درمانگاهی و بیمارستانی است ولی در طرح های توسعه شهری، سرانه زمین فقط برای آزمایشگاه های مستقل تعریف شده است. آزمایشگاههای طبی و تخصصی طبق مصوبه شورای عالی شهرسازی و معماری ایران تحت عنوان "خدمات انتفاعی" گروه بندی شده و در کاربری درمانی قرار ندارند [۲۴]. در نتیجه آزمایشگاه های تشخیص پزشکی مستقل (خارج از بیمارستان و درمانگاه) از ضوابط و مقررات مراکز تجاری تبعیت کرده و مشمول ضوابط و مقررات کاربری های درمانی نیستند. بنابراین طبق این قانون، سرانه های زمین

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

آزمایشگاه های مستقل در قالب سرانه های کاربری های انتفاعی (تجاری) مورد ارزیابی قرار می گیرد. این امر در ظاهر به خاطر بارز بودن وجه تجاری مراکز آزمایشگاهی است، اما در واقع این موضوع باعث می شود که توسعه مراکز تشخیصی در شهرها - که باید تابع سیاست های نظام سلامت باشد - تابع سیاست های مراکز انتفاعی باشد. این موضوع باعث می شود که تعداد آزمایشگاه هایی که با استفاده از سرانه زمین آزمایشگاه ها محاسبه می شود، فقط شامل آزمایشگاه های مستقل باشد. به بیان دیگر در مطالعه حاضر، فقط توزیع آزمایشگاه های مستقل در زمین های شهری مقدور شد و برای نهایی کردن تعداد آزمایشگاه های مورد نیاز و تعیین مکان بهینه آن ها، باید به طور هم زمان، مکان یابی بیمارستان ها و درمانگاه ها نیز انجام شود تا بتوان مکان یابی آزمایشگاه های داخل بیمارستان ها و درمانگاه ها را نیز انجام داد.

مهم ترین نکته ای که سیاستگذاران نظام سلامت و برنامه ریزان شهری باید به آن توجه نمایند، یکسان کردن سیاستگذاری خدمات "تشخیصی" و خدمات "درمانی" با یکدیگر است زیرا مکان یابی آزمایشگاه ها جهت تامین دسترسی جمعیتی، نیازمند برنامه واحد و همچنین ارزیابی یکپارچه در راستای توسعه پایدار شهر است. این اقدام هم می تواند تمامی آزمایشگاه های مورد نیاز (مستقل، بیمارستانی و درمانگاهی) را در زمین های مورد نظر مستقر کند و هم می تواند توزیع جغرافیایی خدمات تشخیصی و درمانی را هماهنگ نماید. در ضمن باید دقت نمود که نتایج مکان یابی آزمایشگاه ها باید توسط بازدیدهای میدانی یا نظرات کارشناسان بومی با واقعیات میدانی شهر انطباق یابد زیرا برخی عوامل مانند مسائل حقوقی و اقتصادی زمین، در امکان استفاده از مکان های پیشنهادی تاثیر گذار خواهد بود. نهایتاً امید است که دستاوردهای مطالعه حاضر بتواند الگویی مناسب برای همکاری های تحقیقاتی و اجرایی بین برنامه ریزان نظام سلامت و برنامه ریزان شهری بوده و همچنین بتواند دسترسی عادلانه جمعیت به آزمایشگاه های تشخیص پزشکی را در راستای توسعه پایدار شهری فراهم نماید.

سهم نویسندگان

ژیلا صدیقی: مجری طرح و نگارش مقاله
علی حسینی: همکاری در اجرای طرح و تجزیه و تحلیل داده ها
کاظم محمد: همکاری در اجرای طرح و مشاور آماری
سعید مهدوی، سیامک میراب سمیعی، نوش آفرین صفادل، وحید بنایی، راحله رستمی، فاطمه فیضی، علی صابری: همکاری در اجرای طرح
مرضیه جعفری: همکاری در تدوین مقاله

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از عزیزانی که در اجرای این مطالعه با ما همکاری کرده اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می شود: آقای سرخان قانع (کارشناس فایل جغرافیایی و اطلاع رسانی نقشه‌های آماری)، همکاران آزمایشگاه مرجع سلامت وزارت بهداشت (دکتر شهلا فارسی، دکتر صغری انجرانی، دکتر پریسا داهیم، خانم حلیمه خاتون دانشمند و دکتر کتایون خداوردیان)، همکاران اداره امور آزمایشگاه دانشگاه های علوم پزشکی (خانم ناجحه ایار از ایلام، خانم بتول واعظی راد از بیرجند، خانم زیبا اسلامی نژاد از ارومیه، خانم پرشنگ امجدی از سنندج، خانم مریم منصوری از اهواز، خانم لیلا حیدری از شیراز، خانم فاطمه گرجی خواه از همدان، آقای اله کرم غلامی از یاسوج، آقای هاشم احمدی از یاسوج، خانم ایران داداشی از یزد و آقای احمد رفیعی از یزد).

- این طرح تحقیقاتی توسط مدیر کل محترم وقت آزمایشگاه مرجع سلامت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به پژوهشکده علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی سفارش داده شده و تصویب آن در موسسه ملی تحقیقات سلامت جمهوری اسلامی ایران به شماره قرارداد ۹۱۱۹۱/م/۲۴۱ انجام شده است.

- این مطالعه در کمیته اخلاق در پژوهش های زیست پزشکی مورد تائید قرار گرفته و دارای کد IR.ACECR.IBCRC.REC.1394.37 است.

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

منابع

1. Kazemi Mohammadi SMM, Shakoi H. Assessing Social Sustain Ability Of Development In Qom City. Geographical research quarterly 2003; 34(43): 27-41
2. Cromley EK, McLafferty SL. GIS and Public Health. First Edition. New York: The Guilford Press; 2002.
3. Ebrahimzadeh I, Ahadnezhad M, Ebrahimzadeh AH, Shafiei Y. Spatial organization and planning of health services by the use of GIS: the case of Zanjan city. Human Geography Research Quarterly 2010; 73: 39-58 [in Persian]
4. Shaali J. Spatial distribution of health and clinical services in Tehran urban area. Geographical Research Quarterly 2000; 32: 19-31 [in Persian]
5. Darabi S. Investigation of special performance and organizing the distribution of health services (hospital): the case of Shiraz city. Thesis, Shiraz University 2005 [in Persian]
6. Vahidnia MH, Alesheikh AA, Alimohammadi A. Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives. Environmental Management 2009; 90: 3048-3056
7. Lavi M, Mamdoohi AR. A descriptive model for spatial accessibility to health care services employing two step floating catchment area (2SFCA Method): The case of region 10 of Esfahan Municipality. Human Geography Research Quarterly 2013; 44: 79-92 [in Persian]
8. Feyzollahi MJ, Shokouhi AH, Modarres Yazdi M, Tarokh MJ. Designing a model for optimal hospital unit layout. Pejouhandeh 2009; 14: 191-198 [in Persian]
9. Taghvaei M, Varesi HR, Oraman B. A study of variance of medical applications and its impact of urban traffic using AHP model (case study: Kermanshah downtown). Rahvar 2012; 9: 7-35 [in Persian]
10. Ziari Y, Khatibzadeh F. Integrating AHP model and analyze network in GIS environment for locating of remedial control (hospital): case study of Semnan. Urban Management 2012; 10: 247-258 [in Persian]
11. Mikaniki J, Sadeghi H. Location of medical-health centers (hospitals) in Birjand city through a combination of network analysis process (ANP) and paired comparisons by GIS. Environmental Based Territorial Planning (Amayesh) 2013; 5: 121-142 [in Persian]
12. Ziari Y, Khodadadi R. Locating Semnan's hygienic and health potential places using AHP method in GIS environment centers. Environmental Based Territorial Planning (Amayesh) 2013; 6: 177-193 [in Persian]
13. Sahraeian Z, Zangiabadi A, Khosravi F. Spatial analysis and site selection of health medical and hospital centers using GIS (Case study: Jahrom city). Geographic Space 2013; 13: 153-170 [in Persian]
14. Alavi SA, Ahmadabadi A, Molaei Qelichi M, Pato V, Borhani K. Proper site selection of urban hospital using combined techniques of MCDM and spatial analysis of GIS (case study: region 7 in Tehran city). Hospital 2013; 12: 9-18 [in Persian]
15. Mireh M, Kalantari H. Urban development plans (comprehensive and detailed). First Edition. Tehran: Organization of Municipalities and Countryside of Iran 2011 [in Persian]
16. Pourmohammadi MR. Urban land-use planning. 10th Edition. Tehran: SAMT, Research and Development Center for Humanities 2012 [in Persian]
17. Lankila T, Nayha S, Rautio A, Rusanen J, Taanila A, Koiranen M. Is geographical distance a barrier in the use of public primary health services among rural and urban young adults? Experience from Northern Finland. Public Health 2016;131:82-91[in Persian]
18. Baskin L, Abdullah A, Guo M, Naugler C. Use of geospatial mapping to determine suitable locations for patient service centers for phlebotomy services. American Journal of Clinical Pathologhy 2015; 5:727-30 [in Persian]
19. Sadighi J, Hosseini A, Mohammad K, Mahdavi S, MirabSamiee S, Safadel N, Banaei V, Jahangiri K, Rostami R. Modeling geographical accessibility to medical laboratory services in Iran: methodology and its challenges. Payesh 2015; 4: 421-434 [in Persian]
20. Sadighi J, Hosseini A, Mohammad K, Mahdavi S, MirabSamiee S, Safadel N, Banaei V, Jahangiri K, Rostami R. Geographical accessibility to medical laboratory services in Iran: modeling population access. Payesh 2015; 5: 537-553 [in Persian]
21. Sadighi J, Hosseini A, Mohammad K, Mahdavi S, MirabSamiee S, Safadel N, Banaei V, Jahangiri K, Rostami R. EslamiNejad Z. Geographical accessibility to medical laboratory services in Iran: Takab case study. Payesh 2015; 6: 647-665 [in Persian]
22. Human's enviroment rules and provision criteria and standard. Department of Environment. First Edition. Tehran: Hak Publication 2012 [in Persian]

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

23. Saaty TL. Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences 2008; 1: 83-98

24. Detailed plan for definitions and concepts of urban land use and determine their per capita, Urban Planning and Architecture High Council, Approved on 2010 [in Persian] Available at: http://www.shahrafarin.com/UserFiles/File/Ayin_name_Sarane_Karbariha.pdf [Accessed April 2016]

25. Ziari K. Urban land use planning. 2nd edition. Tehran: University of Tehran Press 2010

26. Rahnamaei MT, ShahHosseyni P. Process of urban planning in Iran. 10th Edition. Tehran: SAMT, Research and Development Center for Humanities 2013 [in Persian]

27. Strategic-Structural plan of Qom city, Consulting engineers of EMCO Iran, Ministry of Roads and Urban Development, Qom Province, 2006 [in Persian]

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]

ABSTRACT

Geographical accessibility to medical laboratory services in Iran: The Qom case study

Jila Sadighi[1]*, Ali Hosseini[2], Kazem Mohammad[3], Saeed Mahdavi[4], Siamak Mirab Samiee[4], Nooshafarin Safadel[4], Vahid Banaei[5], Rahele Rostami[1], Fatemeh Feizi[6], Ali Saberi[6], Marzieh Jafari[7]

1. Health Metrics Research Center, Institute for Health Sciences Research, ACECR, Tehran, Iran
2. Department of Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran
3. Department of Epidemiology and Biostatistics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Reference Health Laboratories Research Center, Ministry of Health and Medical Education, Iran
5. Deputy of Architecture & Urban Planning, Ministry of Roads and Urban Development, Iran
6. Bureau of Laboratories, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran
7. South Tehran Health Network, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Payesh 2016; 3: 259-279
Accepted for publication: 16 April 2016
[EPub a head of print-1 May 2016]

Objective (s): One of the major goals of policy makers is planning for facilitating population access to health services. In this regard, the study entitled “modeling geographical access to medical laboratory services in Iran” was conducted and the detailed methodology and geographical accessibility model were reported. The present article is a case study of the application of the model in Qom, Iran.

Methods:
The study units included medical laboratories located within the city borders. Data were analyzed using Geographic Information System (GIS). Spatial analysis performed using the ArcGIS software.

Results:
There were 53 medical laboratories including 25 laboratories outside of hospitals and clinics in Qom. According to the model of geographical access to medical laboratory services, the sites for new laboratories were identified for Qom. The model indicated that an estimation of 7306 square meters - in the horizontal expansion of the city- for possible establishment of 35 new medical laboratories outside of the hospitals and clinics is required.

Conclusion:
It is possible to use the geographical accessibility model for site selection in many cities, but the accuracy of selected sites should be confirmed with field visits and opinions of local experts, because some factors such as economic and legal issues influences the possibility of the usage of proposed lands.

Key Words: Geographical accessibility, Medical Laboratory, Urban land use planning, Site selection, Geographical Information Systems (GIS), Qom city, Iran

Corresponding author: Health Metrics Research Center, Iranian Institute for Health Sciences Research, ACECR, Tehran, Iran
E-mail: sadighi@acecr.ac.ir

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1395.15.3.5.9]