

مطالعه برخی عوامل ایجاد خطر بر زایمان زودرس در شهرستان گراش استان فارس با استفاده از روش رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR)

ثریا انصاری^۱، مریم انصاری^{۲*}، محمد انصاری^۳، صفیه آتش‌بار^۴، محمد نوروزی^۵

۱. رئیس گروه جوانی جمعیت، سلامت خانواده و مدارس معاونت بهداشت دانشکده علوم پزشکی گراش، فارس، ایران.
۲. دکتری مخاطرات ژئومورفولوژیک، کارشناس پایش اداره حفاظت محیط زیست، شهرستان اوز، فارس، ایران.
۳. کارشناس بیماری‌های واگیر، معاونت بهداشت، دانشکده علوم پزشکی گراش، فارس، ایران.
۴. کارشناس برنامه سلامت مادران، معاونت بهداشت، دانشکده علوم پزشکی گراش، فارس، ایران.
۵. رئیس گروه بیماری‌ها، معاون اجرایی معاونت بهداشت، دانشکده علوم پزشکی گراش، فارس، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۸

خلاصه

مقدمه: زایمان زودرس به زایمان قبل از ۳۷ هفته حاملگی اطلاق می‌گردد و بزرگ‌ترین علت مرگ نوزادان، تولد نارس می‌باشد. بنابراین پژوهشگران در نقاط مختلف دنیا عوامل مرتبط گوناگونی را به‌عنوان عوامل خطر منجر به بروز زایمان زودرس معرفی کرده‌اند، لذا هدف اصلی این تحقیق این است که با استفاده از روش رگرسیون وزنی جغرافیایی، نواحی که بیشترین تأثیر را از زایمان زودرس می‌پذیرند، با توجه به گروه‌های سنی، هفته بارداری و شرایط جسمی و اقتصادی مادران در شهرستان گراش مشخص شوند.

روش کار: در این تحقیق برای بررسی رابطه بین زایمان زودرس و ۲۶ عامل ایجاد خطر در شهرستان گراش از مدل GWR استفاده شد. ۲۶ عامل ایجاد خطر شامل گروه‌های سنی مختلف، هفته‌های مختلف بارداری، میزان درآمد، سابقه سزارین، سابقه جفت سرراهی، وزن‌گیری نامناسب مادر، سابقه عفونت ادراری و دستگاه تناسلی، خونریزی سه ماهه اول بارداری، تالاسمی مینور، چندقلویی، تیروئید، دیابت، بیماری‌های کلیوی، سابقه فشارخون، کووید-۱۹ و مشکلات خونی به‌عنوان متغیر مستقل و زایمان زودرس به‌عنوان متغیر وابسته مشخص شدند.

یافته‌ها: از بین ۲۶ عامل ایجاد خطر ۱۳ مورد یعنی نیمی از آن‌ها با زایمان زودرس ارتباط معنی‌داری داشتند. از بین این عوامل، برخی از آن‌ها در نقاط مختلف شهرستان همبستگی متفاوتی را از کم به زیاد نشان دادند، بنابراین به‌راحتی می‌توان در مکان‌های با همبستگی بالا، اقدامات پیشگیرانه و مدیریتی مؤثری را اعمال نمود، ولی برخی عوامل مانند تالاسمی مینور، وزن‌گیری نامناسب، هفته‌های ۳۰-۳۳ و ۳۴-۳۶ بارداری در همه نقاط شهرستان میزان همبستگی بسیار بالایی را از خود نشان دادند که نیاز به توجه بسیار بالایی دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج کاربردی مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی و قدرت بالای آن جهت مدل‌سازی مکانی به مدیران و برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا نقاط حساس بیماری‌ها و مسائل مختلف به‌عنوان نمونه زایمان زودرس را شناسایی و برای مدیریت هرچه بهتر به‌کار گیرند.

کلمات کلیدی: رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR)، زایمان زودرس، عوامل ایجاد خطر

* نویسنده مسئول مکاتبات: مریم انصاری؛ اداره حفاظت محیط زیست، شهرستان اوز، فارس، ایران. تلفن: ۰۷۱-۵۲۵۱۸۴۱۴؛ پست الکترونیک: ansarimaryam149@iran.ir

مقدمه

زایمان زودرس به زایمان قبل از ۳۷ هفته حاملگی اطلاق می‌گردد و احتمال عود آن در حاملگی‌های بعدی حدود ۸-۶٪ می‌باشد. سابقه زایمان زودرس ارتباط محکمی با زایمان زودرس بعدی دارد. همچنین به فرزندان آن‌ها نیز منتقل می‌شود. از طرفی دیگر بزرگ‌ترین علت مرگ نوزادان، تولد نارس می‌باشد. اما مهم‌تر از آن، ناتوانی‌های ماندگار در نوزادانی است که زنده می‌مانند، مانند بازماندن مجرای شریانی، سندرم زجر تنفسی، اختناق و ... که این مسئله برای خانواده و جامعه مشکلات اقتصادی زیادی را ایجاد می‌کند (۱).

میزان زایمان زودرس در کشورهایی مانند آمریکا در چند سال گذشته افزایش یافته است؛ به طوری که از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۲ حدود ۱۲٪ افزایش یافته و از ۷/۷۴٪ به ۸/۶۷٪ رسیده است که به طور متوسط سالانه ۲٪ افزایش را نشان می‌دهد (۲). در بررسی عوامل ایجاد خطر زایمان زودرس، مطالعه زارع‌زاده و همکاران (۲۰۲۲) عوامل محیطی مختلف مربوط به سبک زندگی مانند عدم وزن‌گیری مناسب مادر، عوامل روانی مانند افسردگی و عوامل مربوط به کار و فعالیت را در بروز زایمان زودرس معرفی کرد (۳).

مطالعه والیانی و همکاران (۲۰۲۱) عوامل مرتبط گوناگونی را به‌عنوان عوامل خطر منجر به بروز زایمان زودرس معرفی کرد که به‌عنوان مثال می‌توان به مواردی همچون وزن زیاد و چاقی مادران، وزن کم مادر، سن پایین و یا بالای مادر، فقر و کمبود ویتامین C، رفتارهای ناسالم و استرس و اضطراب، ساعات کار طولانی و کار فیزیکی سخت، فاصله بین دو حاملگی کمتر از ۱۸ و بیش از ۵۹ ماه و سابقه زایمان زودرس، عفونت ادراری و عفونت دهان و دندان اشاره کرد (۴).

از آنجایی که در شهرستان گراش در استان فارس به‌عنوان نمونه‌ای از شهرستان‌های جنوبی کشور که درگیر بروز زایمان‌های زودرس هستند، تاکنون تحقیقی درباره مناطق پرخطر زایمان زودرس در گروه‌های سنی، هفته بارداری، شرایط جسمی و اقتصادی مختلف انجام نشده است، بنابراین این سؤال مطرح می‌شود که چه عواملی باعث ایجاد خطر زایمان زودرس در زنان

شهرستان گراش با گروه‌های سنی، هفته بارداری و شرایط جسمی و اقتصادی مختلف می‌شود؟ لذا در این تحقیق سعی می‌شود با توجه به سؤال مذکور، کارایی مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR^۱) برای تعیین مناطق پرخطر سنجیده شود.

روش GWR اولین بار توسط برانسدون و همکاران (۱۹۹۶) (۵) ارائه گردید و به‌دلیل کارایی و توان بالا برای آشکارسازی روابط متغیرهای مکانی در سطح محلی به‌سرعت توسعه داده شده است (۶). این روش ابتدا در مسائل و روابط عوامل طبیعی و محیطی مورد استفاده قرار گرفت (۷-۱۰)، سپس به‌دلیل قدرت بالا در بررسی روابط، پژوهشگران را در سرتاسر دنیا ترغیب نمود که در راستای بررسی شیوع بیماری کرونا با عوامل مختلف از روش فوق استفاده کنند و نتایج قابل قبولی جهت مدیریت بهتر شرایط استخراج کنند (۱۴-۱۱).

علاوه بر بیماری کرونا، برخی پژوهشگران از مدل مذکور جهت بررسی روابط متغیر فضایی پشه‌های نابالغ و تراکم انسانی با بروز دنگی (۲۱)، خوشه‌بندی فضایی و عوامل تعیین‌کننده بروز تب تیفوئید (۲۲) و مدل‌سازی و پیش‌بینی توزیع فضایی لپتوسپیروز (۲۴) استفاده نمودند. بنابراین به‌نظر می‌رسد این مدل بتواند در بررسی نقش عوامل مختلف در زایمان زودرس نیز نتایج قابل قبولی را ارائه دهد، بنابراین در این تحقیق هدف اصلی این است که با استفاده از روش GWR، نواحی که بیشترین تأثیر را از زایمان زودرس می‌پذیرند، با توجه به گروه‌های سنی، هفته بارداری و شرایط جسمی و اقتصادی مادران در شهرستان گراش، مشخص شوند.

روش کار

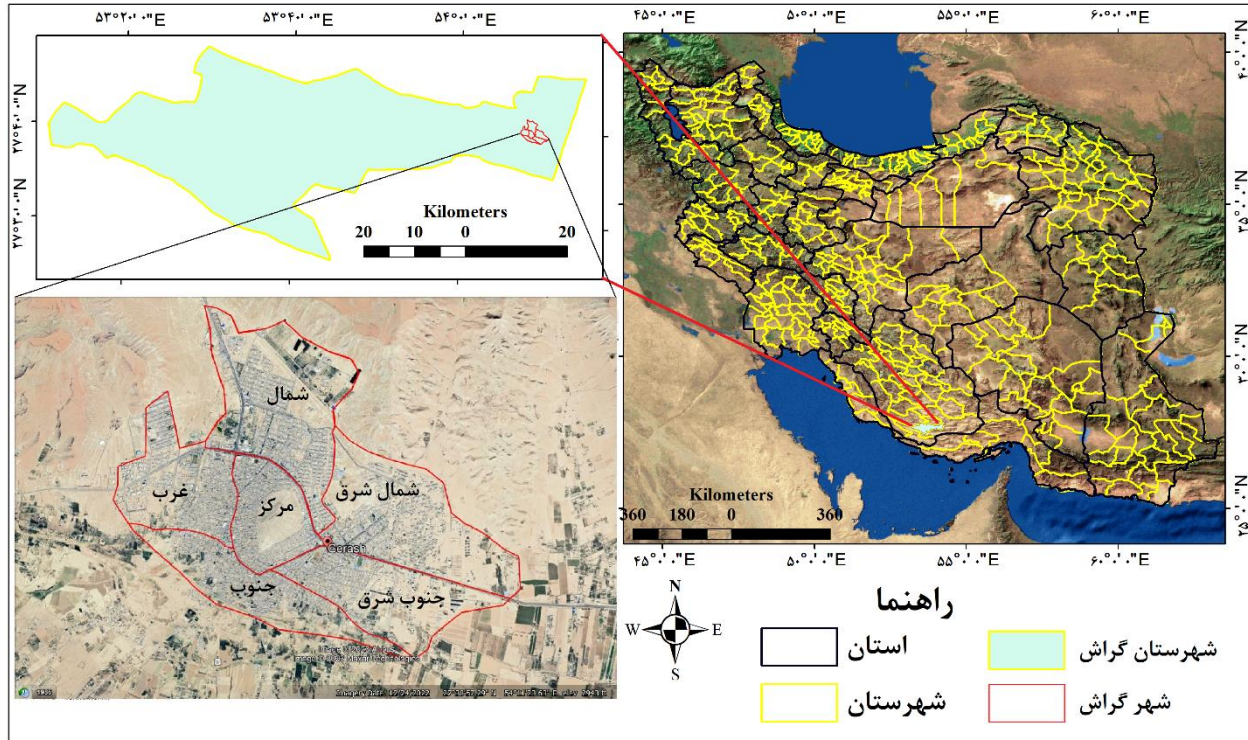
منطقه مورد مطالعه

گراش شهری است در جنوب استان فارس که در فاصله ۳۵۵ کیلومتری جنوب شیراز قرار دارد. این شهر، مرکز شهرستان گراش است. جمعیت شهرستان گراش طی سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ برابر

¹ Geographically Weighted Regression

۲۰' ۲۵° تا ۵۰' ۴۸° شمالی واقع شده است (شکل ۱).

۳۹,۵۶۳ تن بوده است. این شهرستان با مساحت تقریبی ۱۸۶۴ کیلومتر مربع بین طول جغرافیایی ۲۰' ۵۳° تا ۰' ۱۵° شرقی و عرض جغرافیایی



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهر گراش

مورد مربوط به فداغ و ۷ مورد مربوط به ارد بود. در سال ۱۴۰۱ نیز ۱۰ مورد در فداغ و ۵ مورد در ارد به ثبت رسیده و مابقی آمار مربوط به شهر گراش می‌باشد (ارد و فداغ دهستان‌های مربوط به شهرستان گراش می‌باشند).

در مدل‌سازی مکانی و بررسی روابط میان زایمان زودرس در شهرستان گراش و گروه‌های سنی مختلف، هفته بارداری، شرایط جسمی و اقتصادی با استفاده از روش‌های رگرسیونی چند متغیره^۱ OLS و GWR از زایمان زودرس به‌عنوان متغیرهای وابسته و گروه‌های سنی مختلف (۲۰-۱۸، ۲۵-۲۱، ۳۰-۲۶، ۳۵-۳۱، ۴۰-۳۶ و ۴۷-۴۱ سال)، هفته بارداری (۲۵-۲۲، ۲۹-۲۶، ۳۳-۳۰ و ۳۶-۳۴ هفته)، میزان درآمد (خوب، متوسط، ضعیف)، سابقه سزارین، سابقه جفت سرراهی، وزن-گیری نامناسب مادر، سابقه عفونت ادراری و دستگاه

روش تحقیق

در این تحقیق برای بررسی رابطه بین زایمان زودرس در شهرستان گراش و گروه‌های سنی، هفته بارداری، شرایط جسمی و اقتصادی و مدل‌سازی مکانی از مدل GWR در محیط نرم‌افزار Arc GIS استفاده شد. پارامترهای مورد نیاز به‌عنوان ورودی‌های مدل، به کمک اطلاعات زایمان زودرس شهرستان گراش برگرفته از معاونت بهداشت دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهرستان گراش استان فارس مورد استفاده قرار گرفت. در واقع تعداد زنان ساکن شهرستان گراش در سال ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ که زایمان زودرس داشته‌اند (بر اساس اطلاعات درج شده در پرونده الکترونیک سلامت)، داده‌های ورودی به این مدل بودند. در بین اطلاعات ثبت شده، ۶۰ مورد زایمان زودرس در سال ۱۴۰۰ و ۵۳ مورد در سال ۱۴۰۱ به ثبت رسیده است که از این تعداد در سال ۱۴۰۰، ۷

¹ Ordinary Least Square

تناسلی، خونریزی سه ماهه اول بارداری، تالاسمی مینور، چندقلویی، تیروئید، دیابت، بیماری‌های کلیوی، سابقه فشارخون، کووید-۱۹ و مشکلات خونی به‌عنوان متغیر مستقل استفاده شد که به جدول توصیفی شیپ فایل مناطق مختلف شهرستان گراش، جهت مدل‌سازی در محیط ARC-GIS اضافه شدند و ابتدا در دهستان‌های گراش مورد بررسی قرار گرفت و پس از آن با توجه به اینکه اکثر آمار مربوط به شهر گراش بود، به‌صورت جداگانه تحقیق بر روی شهر گراش متمرکز شد. همچنین قابل ذکر است که به‌دلیل تعداد آمار زیاد شهر گراش، شهر مذکور در نقشه دهستان‌ها به نقشه اضافه شد.

در این مدل جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا باید روابط بین متغیر وابسته و مستقل با استفاده از مدل

رابطه ۱

$$y = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k x_k + \varepsilon$$

OLS مورد بررسی قرار گیرد. اگر متغیرها روابط معنی‌داری داشته باشند، باید داده‌ها از نظر توزیع پراکندگی بررسی شوند که شاخص موران باقی‌مانده استاندارد مدل OLS را از این نظر مورد بررسی قرار می‌دهد. در شاخص موران باید باقی‌مانده‌ها حالت نرمالی داشته باشند. در نهایت پس از گذر از این مراحل، متغیرها جهت ترسیم نقشه نهایی و استخراج R^2 در هر منطقه به مدل GWR وارد می‌شوند که هر یک از این مدل‌ها به تفصیل در طی مراحل زیر با استفاده از فرمول‌های مشخص شده انجام می‌گیرد:

۱. OLS یک روش رگرسیون است که به بررسی روابط بین مجموعه متغیرهای توضیحی یا مستقل و متغیر وابسته می‌پردازد و فرم کلی آن طبق رابطه ۱ می‌باشد (۱۵).

فضا پایش کرد. برای این شاخص فرض صفر بیان می‌کند که پدیده مورد تحلیل به‌طور تصادفی در میان عارضه‌های منطقه مورد مطالعه، توزیع می‌شود. زمانی که مقدار احتمال برگردانده شده توسط این شاخص از نظر آماری معنی‌دار باشد، می‌توان فرض صفر را رد نمود. مقدار این شاخص با استفاده از رابطه ۲ محاسبه می‌شود:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}}$$

رابطه ۲

داده تصادفی) می‌باشد. هرچه مقدار شاخص موران به عدد +۱ نزدیک‌تر باشد، توزیع داده‌ها دارای الگوی خوشه‌ای و اگر به مقدار -۱ نزدیک‌تر باشد، توزیع داده‌ها الگوی یکنواخت دارند (۱۶).

۳. با این فرض که قدرت و جهت رابطه بین متغیر وابسته و پیش‌بینی کننده‌های آن ممکن است توسط عوامل زمینه‌ای اصلاح شود، از مدل GWR استفاده شد. متغیرهای توضیحی مورد استفاده در OLS در مدل‌سازی GWR برای دسترسی به تفاوت

که y متغیر وابسته را نشان می‌دهد، $\beta_i x_i$ ضریب و متغیر مستقل، ε اصطلاح خطا یا انحراف مدل و p تعداد متغیرهای مستقل می‌باشند. ضرایب بتا در واقع ضرایب یا پارامترهای مدل رگرسیونی‌اند که مقادیر آن‌ها در کل منطقه ثابت است (۶).

۲. به کمک شاخص موران عمومی می‌توان میزان پراکندگی یا جمع‌شدگی داده‌های مکانی را در

که در آن X_i و X_j به ترتیب بیانگر تعداد زایمان زودرس در i و j مقیاس مکانی (شهرستان) هستند. \bar{X} نشانگر میانگین تعداد زایمان زودرس هر شهرستان، n تعداد مناطق در نظر گرفته شده شهرستان و W_{ij} وزن مکانی بین موارد i و j می‌باشند. مقدار شاخص موران بین -۱ و +۱ بوده؛ به‌طوری که بالای صفر، نمایان‌گر خودهمبستگی مثبت و مقادیر زیر صفر، نمایان‌گر خودهمبستگی منفی بوده و در صورتی که برابر صفر باشد، نمایان‌گر عدم وجود همبستگی مکانی (توزیع

تشخیص می‌دهد و نشان می‌دهد که چگونه روابط در فضا تغییر می‌کند (۱۵). معادله GWR از لحاظ ترکیب مختصات هر مکان متفاوت است (معادله ۳).

$$\gamma_j = \beta_0(u_j, v_j) + \sum_{i=1}^p \beta_i(u_j, v_j)x_{ij} + \varepsilon_j \quad \text{رابطه ۳}$$

ضرب می‌شود. مدل با استفاده از یک تابع تجزیه فاصله نمایی کالیبره می‌شود (معادله ۴).

$$W_{ij} = \exp \frac{-d_{ij}^2}{b^2} \quad \text{رابطه ۴}$$

محاسبه این ضریب می‌توان گفت که چند درصد از کل واریانس Y توسط متغیرهای مستقل X بیان می‌شود. مقدار عددی این ضریب از ۱ تا ۱- تغییر می‌کند. مقدار صفر یعنی استفاده از متغیرهای مستقل در برآورد متغیر وابسته هیچ نقشی ندارد و مقدار ۱ و ۱- بیانگر تخمین ۱۰۰٪ واریانس متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل می‌باشد. اگر انحراف معیار متغیرهای X و Y به ترتیب به صورت S_x و S_y باشد و کواریانس آن‌ها با علامت Cov_{yx} نشان داده شود، ضریب تعیین از رابطه ۵ قابل محاسبه است (۱۸):

$$R^2 = \frac{S_{xy}^2}{S_{xx} S_{yy}} \quad \text{رابطه ۵}$$

میزان درآمد (خوب، متوسط، ضعیف)، سابقه سزارین، سابقه جفت سرراهی، وزن‌گیری نامناسب مادر، سابقه عفونت ادراری و دستگاه تناسلی، خونریزی سه ماهه اول بارداری، تالاسمی مینور، چندقلویی، تیروئید، دیابت، بیماری‌های کلیوی، سابقه فشار خون، کووید ۱۹ و مشکلات خونی شهر گراش را به‌عنوان کانون خطر معرفی کردند (شکل ۲). همچنین تمامی مدل‌ها پس از شهر گراش، فداغ را به‌عنوان کانون خطر معرفی کردند.

در بهبود مدل مورد استفاده قرار گرفتند که این می‌تواند ناشی از رویکرد مدل‌سازی یا عوامل محیطی و اجتماعی- جمعیتی باشد. GWR تغییرات مکانی را

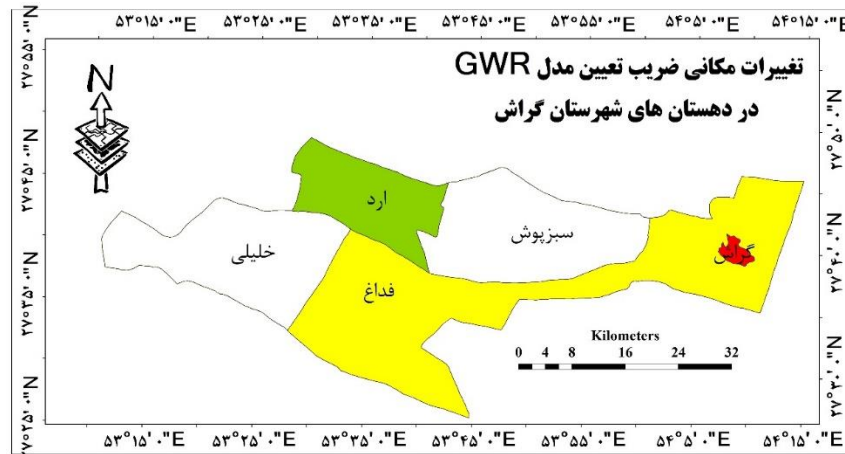
که در آن J نشان دهنده مکان است، مختصات (u_j, v_j) برای هر مکان گرفته شده و در متغیر مستقل محلی X_{ij}

وزن سایت J به‌عنوان عامل تأثیرگذار بر سایت i می‌باشد، W_{ij} با استفاده از فاصله (d) بین سایت‌های i و j محاسبه می‌شود و b به‌عنوان پهنای باند هسته عمل می‌کند. وقتی هسته کوچک‌تر از فاصله باشد، وزن به سرعت کاهش می‌یابد (۱۷).

۴. خروجی‌های GWR شامل باقی‌مانده‌های محلی و نتایج R^2 یا ضریب تعیین می‌باشد که R^2 معیاری برای مشخص کردن کارایی‌های مدل‌های رگرسیونی چندمتغیره می‌باشد. این ضریب میزان درصد واریانس متغیر وابسته که توسط متغیرهای مستقل تبیین می‌شود را بیان می‌کند. به‌عبارت دیگر با

یافته‌ها

در مطالعه حاضر ابتدا مدل‌سازی OLS و GWR برای شهرستان گراش استفاده شد. با توجه به اینکه آمار زایمان‌های زودرس فقط مربوط به دو دهستان فداغ و ارد و اکثر این آمار مربوط به شهر گراش بود، مدل‌سازی برای فداغ و ارد و شهر گراش انجام شد (شکل ۲). نتایج مدل‌سازی‌ها نشان داد که تمامی ۲۶ عامل ایجاد خطر یعنی گروه‌های سنی مختلف (۲۰-۱۸، ۲۵-۲۱، ۲۶-۳۰، ۳۱-۳۵، ۳۶-۴۰ و ۴۱-۴۷ سال)، هفته بارداری (۲۲-۲۵، ۲۶-۲۹، ۳۰-۳۳ و ۳۴-۳۶ هفته)،



شکل ۲- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای عوامل ایجاد خطر زایمان زودرس در شهرستان گراش

به آدرس مادران باردار که زایمان زودرس داشتند، با استفاده از دستگاه GPS نقاط برداشت شد و به نرم افزار ARC GIS منتقل گردید (شکل ۳).

مدل سازی بر روی شهر گراش انجام شد؛ به طوری که ابتدا شهر گراش با توجه به شکل و خیابان های اصلی به صورت بصری به ۶ منطقه مرکز، شمال، شمال شرق، جنوب شرق، جنوب و غرب تقسیم شد، سپس با توجه



شکل ۳- مناطق شهر گراش و نقاط برداشت شده به وسیله GPS

تالاسمی مینور در شاخص موران دارای محدوده خوشه ای بود (شکل ۶) که این مورد نیز با توجه به R^2 بالا یعنی ۰/۷۷ وارد مدل سازی شد. نکته قابل توجه در این مورد این است که خوشه ای بودن تالاسمی مینور در نقاط مختلف گراش می تواند موضوع بسیار جالبی برای تحقیقات بعدی در شهر گراش باشد که نقاط داغ یا هات اسپات ها مشخص شوند.

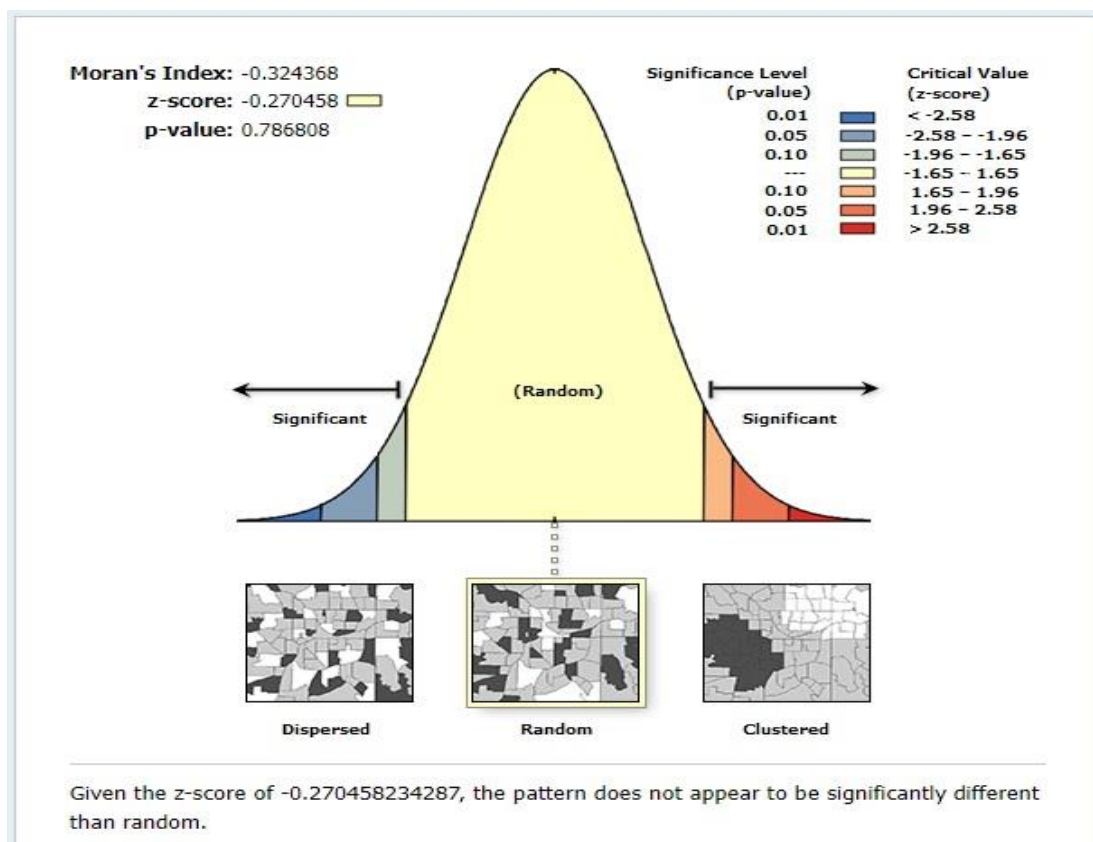
بر اساس نتایج تحقیق، از بین ۲۶ عامل ایجاد خطر، ۱۳ مورد یعنی نیمی از آن ها با زایمان زودرس ارتباط معنی داری داشتند (جدول ۱) و شاخص موران ۱۱ مورد در محدوده نرمال قرار داشت که به صورت موردی، یکی از آن ها در تحقیق آورده شده است (شکل ۴). در عامل هفته ۳۰-۳۳ بارداری، شاخص موران در محدوده پراکنده قرار داشت (شکل ۵) که به دلیل R^2 بالا یعنی ۰/۹۳ وارد مدل سازی GWR شد. همچنین عامل

جدول ۱- عوامل ایجاد خطر زایمان زودرس در شهر گراش تعیین شده با استفاده از مدل OLS و شاخص موران

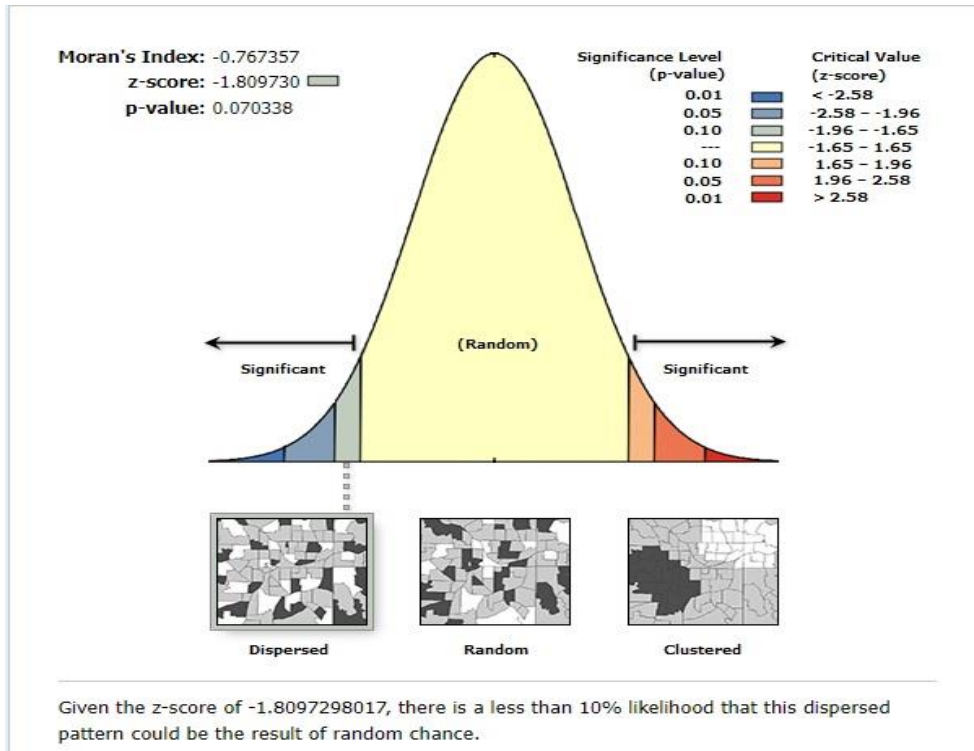
سطح معنی داری	محدوده شاخص موران	مقدار R^2	عامل ایجاد خطر
۰/۷۸	نرمال	۰/۷۳	سن ۳۱-۳۵ سال
۰/۰۷	پراکنده	۰/۹۳	هفته ۳۰-۳۳ بارداری
۰/۸۱	نرمال	۰/۹۶	هفته ۳۴-۳۶ بارداری
۰/۷۲	نرمال	۰/۷۰	درآمد متوسط
۰/۱۹	نرمال	۰/۷۹	درآمد ضعیف
۰/۲	نرمال	۰/۹۳	سابقه سزارین
۰/۱۵۵	نرمال	۰/۹۶	سابقه وزن گیری نامناسب
۰/۸۲	نرمال	۰/۸۱	سابقه عفونت ادراری و دستگاه تناسلی
۰/۱۳	نرمال	۰/۷۱	خونریزی سه ماهه اول بارداری
۰/۰۲	خوشه‌ای	۰/۷۷	تالاسمی مینور
۰/۶۳	نرمال	۰/۷۱	سابقه تیروئید
۰/۹۴	نرمال	۰/۷۳	سابقه بیماری‌های کلیوی
۰/۸۳	نرمال	۰/۶۰	سابقه فشار خون

میزان هستند. در برخی نقشه‌ها علاوه بر تقسیم‌بندی به محدوده‌های سبز تا قرمز، میزان R^2 در همه محدوده‌ها بالا می‌باشد که نیاز به مدیریت جامعی دارد.

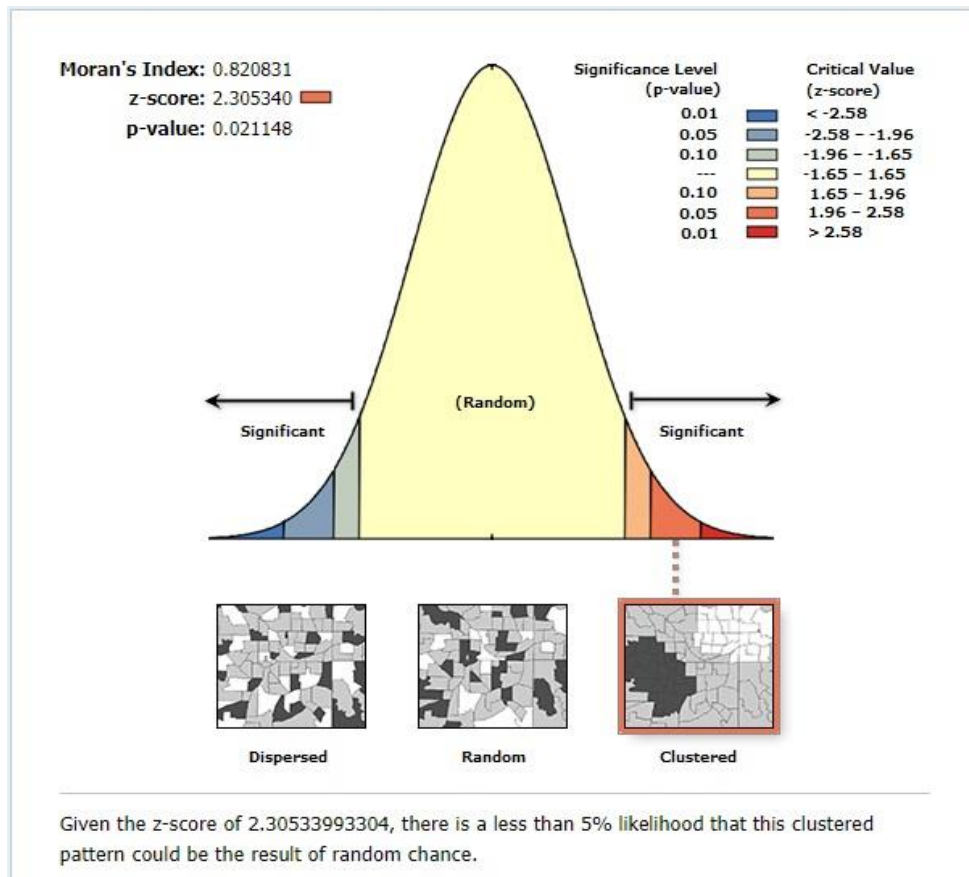
بنابراین ۱۳ عامل ذکر شده به مدل GWR وارد شده و نقشه‌های خطر برای مناطق مختلف استخراج شدند (شکل ۷). در هر نقشه، مناطق با رنگ سبز دارای کمترین میزان R^2 و به ترتیب تا قرمز دارای بیشترین



شکل ۴- محدوده نرمال شاخص موران



شکل ۵- شاخص موران در محدوده پراکندگی



شکل ۶- شاخص موران در محدوده خوشه‌ای

مسئولین امر برای این موضوع را نشان می‌دهد. میزان R^2 در این پارامتر بین ۰/۹۴ تا ۰/۹۹ می‌باشد که بسیار قابل توجه است.

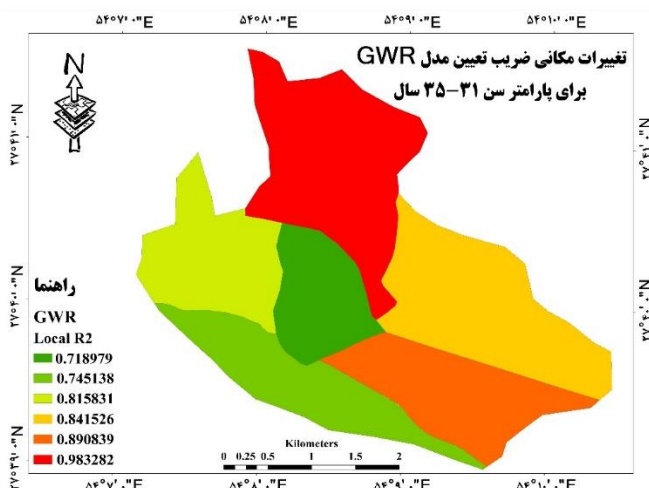
در رابطه با سابقه عفونت ادراری و دستگاه تناسلی نیز مدل، در سطح شهرستان میزان بالایی را نشان می‌دهد که بیشترین مقدار مربوط به جنوب شرق شهرستان با مقدار ۰/۸۹ می‌باشد (شکل ۱۴). از طرفی دیگر رابطه سابقه فشارخون و زایمان زودرس رابطه متوسط تا بالایی هستند؛ به طوری که در سه منطقه شهرستان یعنی غرب، مرکز و شمال دارای رابطه متوسط از ۰/۴۲ تا ۰/۵۲ می‌باشند و در سه منطقه دیگر یعنی جنوب، جنوب شرق و شمال شرق دارای رابطه‌ای قوی بین ۰/۶۷ تا ۰/۸۰ می‌باشند که بیشترین مقدار مربوط به جنوب-شرق منطقه می‌باشد (شکل ۱۵).

بر اساس شکل ۱۶ نیز رابطه بین بیماری‌های کلیوی و زایمان زودرس از همبستگی بالایی برخوردار است که بیشترین این مقدار مربوط به شمال با ۰/۹۳ و شمال-شرق با ۰/۹۲ می‌باشد. تغییرات مکانی مدل GWR برای زنان باردار بین هفته‌های بارداری ۳۳-۳۰ هفته در سطح شهرستان همبستگی بسیار بالایی را در تمام نقاط شهرستان با زایمان زودرس نشان می‌دهد که مراقبت‌های بهداشتی ویژه‌ای را برای این گروه می‌طلبد (شکل ۱۷). همچنین بر اساس شکل ۱۸، پارامتر مادران باردار در هفته‌های ۳۶-۳۴ بارداری هم با زایمان زودرس رابطه بسیار بالایی دارند. در آخرین پارامتر مشخص شده توسط مدل که وزن‌گیری نامناسب مادران باردار می‌باشد، رابطه بین این پارامتر با زایمان زودرس را بسیار بالا نشان می‌دهد که توجه به این اصل و پارامتر را ضروری می‌کند (شکل ۱۹).

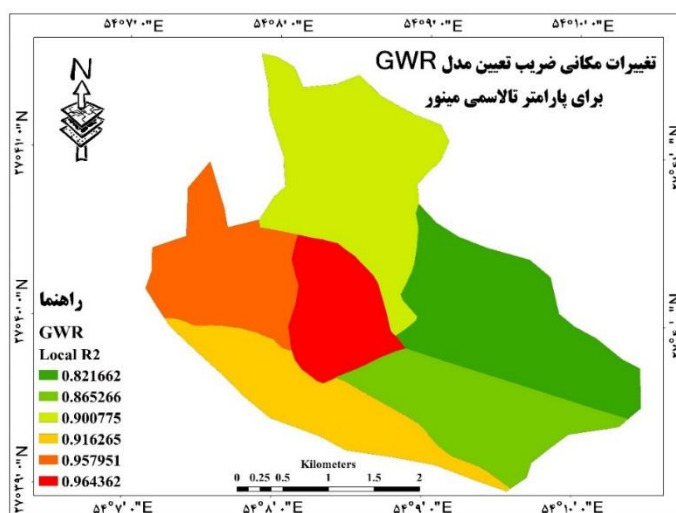
بر اساس شکل ۷، میزان همبستگی در نقاط مختلف شهرستان بین ۰/۷۱ تا ۰/۹۸ می‌باشد. در واقع بیشترین میزان همبستگی در شمال شهر گراش قابل مشاهده می‌باشد و پس از آن بیشترین میزان به ترتیب مربوط به جنوب شرق، شمال شرق و غرب شهرستان می‌باشد. بنابراین به طور کلی می‌توان گفت مراقبت‌های بهداشتی برای زنان باردار بین سنین ۳۵-۳۱ سال باید جدی‌تر انجام شود.

پارامتر تالاسمی مینور، میزان همبستگی بالایی را با زایمان زودرس در سطح شهرستان نشان داد که بیشترین میزان مربوط به مرکز، غرب و جنوب شهرستان می‌باشد (شکل ۸). بر اساس شکل ۹، رابطه بین سابقه تیروئید و زایمان زودرس بین ۰/۵۸ تا ۰/۹۰ می‌باشد. در مرکز و جنوب شهرستان، همبستگی متوسط ولی در سایر مناطق شهرستان به خصوص شمال و جنوب شرق، همبستگی بالایی مشاهده شد که مدیریت خاصی را برای زنان باردار دارای سابقه تیروئید در این مناطق می‌طلبد.

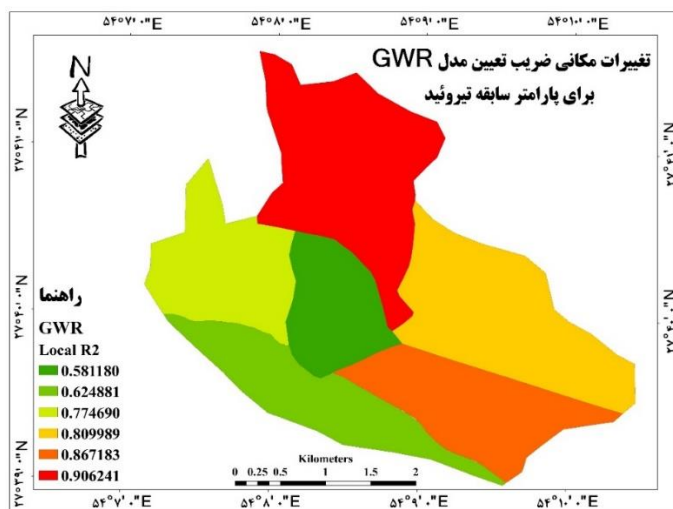
همچنین با توجه به شکل ۱۱ و ۱۲، رابطه بین زایمان زودرس و درآمد ضعیف و متوسط در سطح شهرستان همبستگی بالایی می‌باشد که بیشترین این میزان در زنان باردار با درآمد ضعیف مربوط به شمال شرق و جنوب شرق شهرستان و در زنان باردار با وضعیت معیشت متوسط در شمال و غرب شهرستان می‌باشد. بنابراین توجه به وضعیت معیشت و تغذیه زنان باردار و آموزش آن‌ها در این مقوله باید مورد بررسی قرار گیرد. از طرفی دیگر با توجه به شکل ۱۳، رابطه بین سابقه سزارین و زایمان زودرس در زنان باردار شهرستان در تمامی نقاط بسیار بالا می‌باشد که توجه خاص



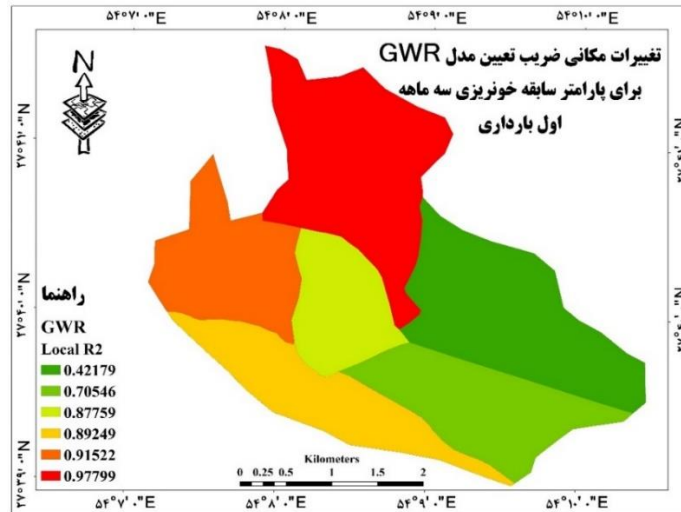
شکل ۷- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر ۳۱-۳۵ سال



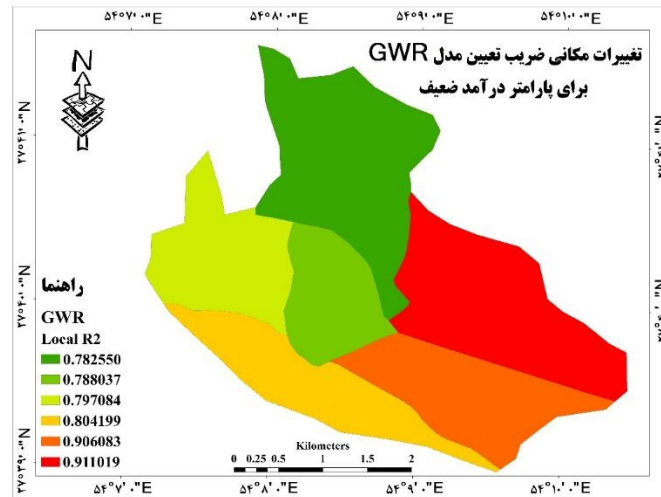
شکل ۸- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر تالاسمی مینور



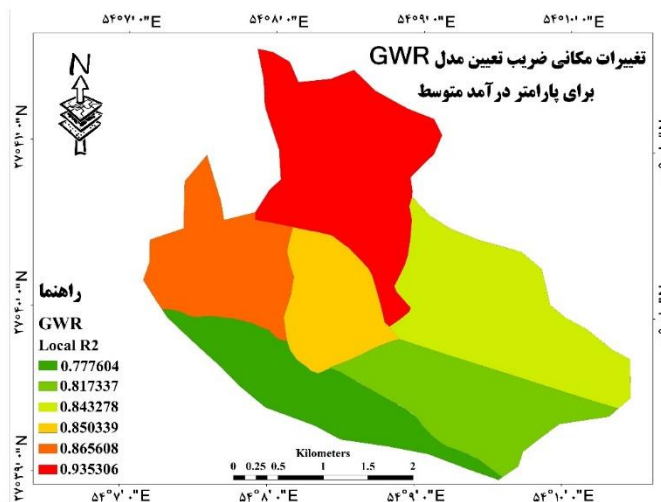
شکل ۹- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر سابقه تیروئید



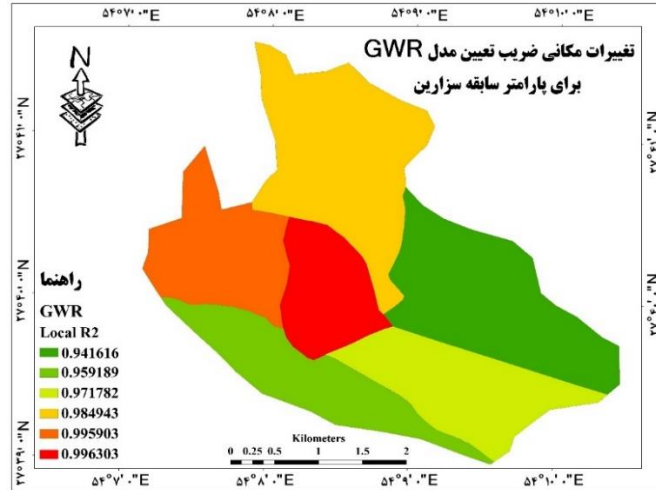
شکل ۱۰- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر سابقه خونریزی سه ماهه اول بارداری



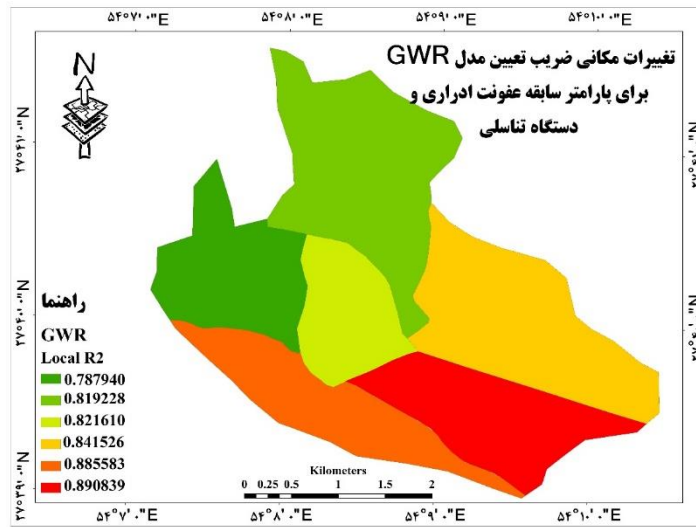
شکل ۱۱- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر درآمد ضعیف



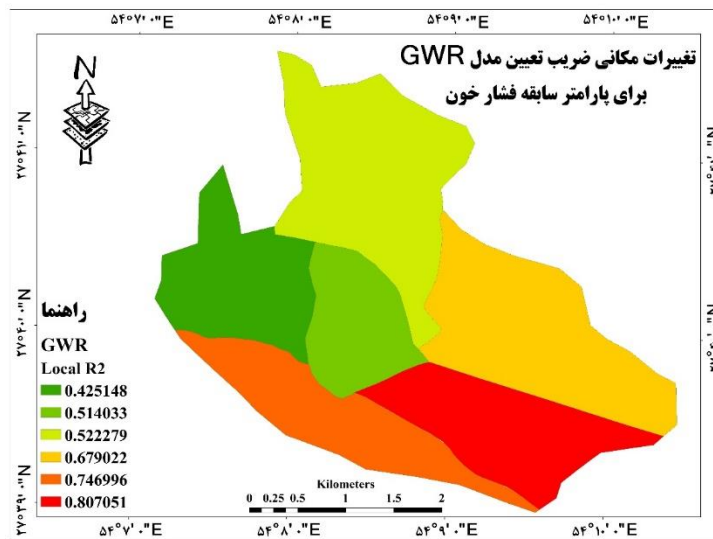
شکل ۱۲- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر درآمد متوسط



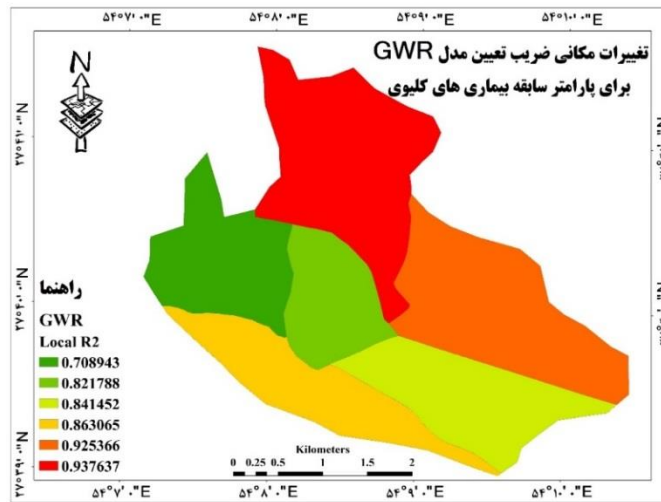
شکل ۱۳- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر سابقه سزارین



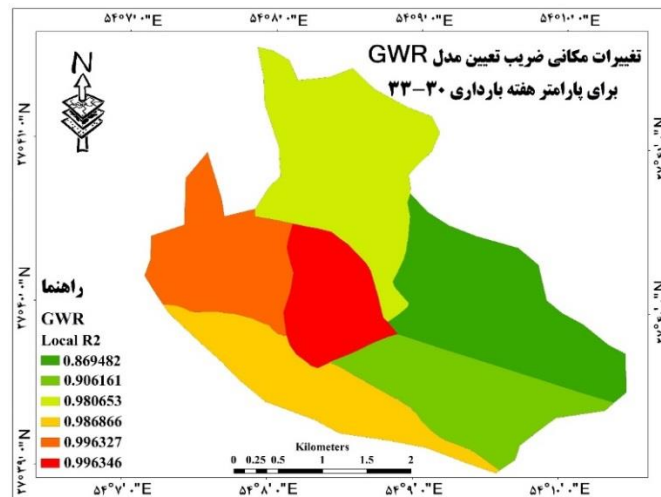
شکل ۱۴- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر سابقه عفونت ادراری و دستگاه تناسلی



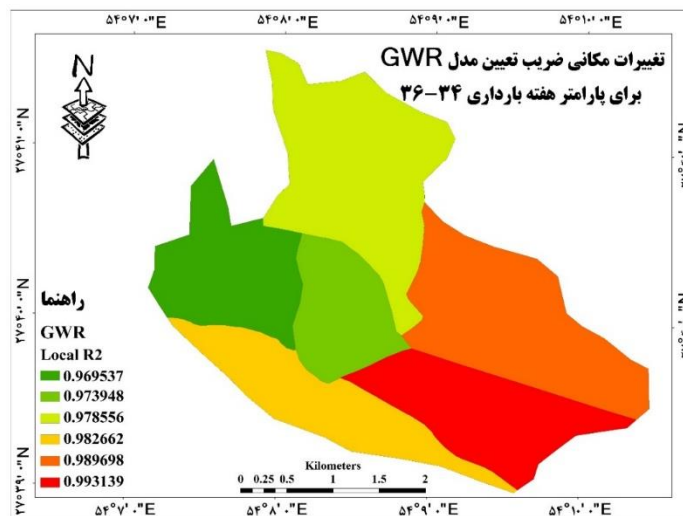
شکل ۱۵- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر سابقه فشارخون



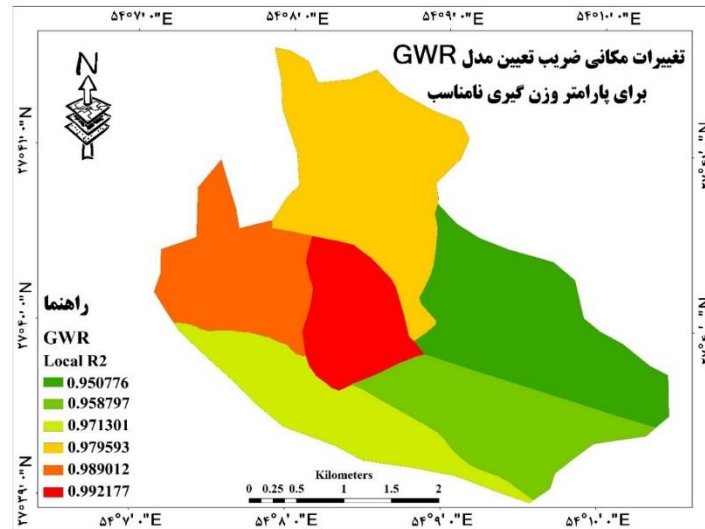
شکل ۱۶- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر سابقه بیماری های کلیوی



شکل ۱۷- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر هفته بارداری ۳۰-۳۳



شکل ۱۸- تغییرات مکانی ضریب تعیین مدل GWR برای پارامتر هفته بارداری ۳۴-۳۶



شکل ۱۹- تغييرات مكاني ضريب تعيين مدل GWR برای پارامتر وزن گيری نامناسب

بحث

در اين تحقيق با استفاده از روش GWR، مهم‌ترين عوامل مؤثر بر زايمان زودرس در شهرستان گراش مشخص شدند که نیازمند توجه، برنامه‌ريزی دقيق و مدیریت مؤثرتر از سوی مسئولان و نهادهای مربوطه است. همچنين استفاده از روش فوق، پراکنش مكاني اين عوامل را نيز در نقاط مختلف شهرستان مذکور به راحتی و دقت بالا مشخص نمود، همچنان‌که عيسی‌زاده و همكاران (۲۰۲۱) پراکنش مكاني مبتلايان و فوت‌شدگان بر اثر بيماری کرونا را در استان قم با اين روش مشخص نمودند (۱۹). همچنين نصیری زارع و همكاران (۲۰۲۲) با روش GWR، ۶ ناحیه که در کانون اصلی انتشار بيماری کرونا قرار داشتند را جهت مدیریت و اقدامات پیشگیرانه برای تأمین خدمات شناسایی کردند (۲۰). در تحقيق دیگری که در شهرهای کائوسیونگ و فنگشان در سال ۲۰۰۲ با استفاده از روش مذکور برای تحليل روابط فضایی و شناسایی ناهمگونی‌های جغرافیایی با استفاده از اطلاعات حشره‌شناسی و موارد دنگی استفاده شد نيز مشخص گردید که اين مدل می‌تواند برای تمایز جغرافیایی روابط شیوع دنگی با پشه نابالغ و تراکم انسان استفاده شود؛ به‌طوری‌که اين مطالعه بینش بیشتری در مورد هدف‌گیری فضایی برنامه‌های مداخله

و کنترل علیه شیوع دنگی در مناطق مورد مطالعه ارائه داد (۲۱).

همچنين اين مدل، بروز تب تیفوئید با عوامل اجتماعی و جمعیت‌شناختی و عوامل مرتبط با آب و بهداشت در شبکه‌های کوچک‌تر با دقت بالا را مدل‌سازی کرده است (۲۲).

از بين عوامل معرفی شده ایجاد خطر، برخی از آن‌ها در نقاط مختلف شهرستان، همبستگی متفاوتی را از کم به زیاد نشان دادند؛ به‌عنوان مثال در عوامل سابقه خونریزی سه ماهه اول و سابقه فشارخون، میزان همبستگی از ۰/۴۲ شروع و به ۰/۹۷ و ۰/۸۰ رسید، بنابراین به‌راحتی می‌توان در مکان‌های با همبستگی بالا، اقدامات پیشگیرانه و مدیریتی مؤثری را اعمال نمود؛ همچنان‌که در مطالعه سهرابی و قتبری که در زنجان انجام شد نيز خونریزی سه ماهه اول را از عوامل مهم زايمان زودرس جهت اقدامات پیشگیرانه معرفی کردند (۲۵).

برخی عوامل مانند تالاسمی مینور، وزن‌گیری نامناسب، هفته‌های ۳۳-۳۰ و ۳۶-۳۴ بارداری در همه نقاط شهرستان میزان همبستگی بسیار بالایی را از خود نشان دادند که مستلزم مداخلات هدفمند و توجه ویژه به‌منظور پیشگیری مؤثر می‌باشد. همچنين پارامتر سابقه سزارین در تمامی نقاط، میزان همبستگی بالای ۰/۹۴ را نشان داد که با توجه به وضعیت شهرستان از

ارتباط معنی‌داری داشتند. از بین این عوامل، برخی از آن‌ها در نقاط مختلف شهرستان همبستگی متفاوتی را از کم به زیاد نشان دادند؛ به‌عنوان مثال در عوامل سابقه خونریزی سه ماهه اول و سابقه فشارخون، میزان همبستگی از ۰/۴۲ شروع و به ۰/۹۷ و ۰/۸۰ رسید، ولی برخی عوامل مانند تالاسمی مینور، وزن‌گیری نامناسب، هفته‌های ۳۳-۳۰ و ۳۶-۳۴ بارداری در همه نقاط شهرستان میزان همبستگی بسیار بالایی را از خود نشان دادند که نیاز به توجه بسیار بالایی جهت پیشگیری دارد. بنابراین بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان گفت که نتایج کاربردی مدل GWR و قدرت بالای آن جهت مدل‌سازی مکانی به مدیران و برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا نقاط حساس بیماری‌ها و مسائل مختلف به‌عنوان نمونه زایمان زودرس را شناسایی و برای مدیریت هرچه بهتر به‌کار گیرند.

بنابراین با توجه به نتایج پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی به‌دلیل خوشه‌ای بودن توزیع تالاسمی مینور در شهرستان گراش، کانون و علت آن مورد بررسی قرار گیرد؛ همچنین انتظار می‌رود در سال‌های پیش‌رو، ارزیابی اثربخشی اقدامات مدیریتی و مداخلاتی که بر مبنای نتایج این پژوهش در شهرستان گراش در دست اجراست، صورت پذیرد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمام شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر که همکاری صمیمانه‌ای با پژوهشگران داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی در اجرای مطالعه نداشتند.

حمایت مالی

پژوهش حاضر از هیچ سازمان یا نهادی مورد حمایت مالی قرار نگرفته است.

نظر رفاهی، لزوم ترویج زایمان طبیعی (برگزاری کلاس‌های آمادگی برای زایمان) را ضروری می‌نماید. یکی دیگر از پارامترهای مهم، سابقه عفونت‌های ادراری و دستگاه تناسلی می‌باشد که در مطالعه روگامو کام و همکاران (۲۰۱۷) که در تانزانیا انجام شد نیز این مورد را تأیید کردند و یکی از عوامل ایجاد خطر زایمان زودرس را عفونت دستگاه ادراری معرفی کردند (۲۳).

دیگر پارامترهای معرفی شده در این پژوهش مانند سن مادر، وضعیت اقتصادی، بیماری‌های کلیوی و تیروئیدی نیز مانند مطالعه داوری تنها و همکاران (۲۰۰۸) در تهران (۱)، از عوامل ایجاد خطر در زایمان زودرس بودند. همچنین مطالعه گورانگ و همکاران (۲۰۲۰) در نپال، عوامل اجتماعی و کم‌خونی شدید را از عوامل ایجاد خطر زایمان زودرس معرفی کردند (۲۶)، بنابراین توجه مضاعف به این موارد را در شهرستان گراش ضروری می‌نماید.

از اقدامات پیشگیرانه جهت کاهش زایمان زودرس در شهرستان گراش با توجه به عوامل مشخص شده می‌توان به اختصاص سبد غذایی به مادران باردار، پیگیری ویژه و توزیع مکمل‌های دارویی، لزوم دریافت آموزش و مشاوره تغذیه، لزوم تشخیص و درمان بیماری‌های کلیوی و عفونت‌های ادراری و تناسلی و تیروئید قبل از وقوع بارداری، آموزش مصرف نمک یددار و آموزش اصلاح سبک زندگی بر اساس آموزه‌های طب ایرانی اشاره کرد.

بنابراین بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان گفت که نتایج کاربردی مدل GWR و قدرت بالای آن جهت مدل‌سازی مکانی به مدیران و برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا نقاط حساس بیماری‌ها و مسائل مختلف (۱۳، ۱۴، ۱۹، ۲۰) به‌عنوان نمونه زایمان زودرس را شناسایی و برای مدیریت هرچه بهتر به‌کار گیرند، زیرا این رویکردهای مدل‌سازی می‌تواند بینش‌های کلی را به مقامات و محققان برای تحقیقات و سیاست‌های هدفمند بیشتر در موارد مشابه ارائه دهد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، از بین ۲۶ عامل ایجاد خطر، ۱۳ مورد یعنی نیمی از آن‌ها با زایمان زودرس

ملاحظات اخلاقی

نویسندگان این مطالعه تمام نکات اخلاقی و استانداردهای عمومی برای انتشار مقاله را رعایت کرده‌اند. این شامل اجتناب کامل از سرقت ادبی، جعل، ساختگی‌سازی یا تحریف داده‌ها و عدم ارسال همزمان یک مقاله به چندین مجله است.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان این مطالعه در تمامی مراحل اجرا نقش و همکاری داشتند.

منابع

1. Davari Tanha F, Valadan M, Kaveh M, Bagherzadeh S, Hasanzade M. Risk factors for recurrent preterm delivery in three university hospitals. *Tehran Univ Med J* 2008; 65(2):24-29.
2. Martin JA, Osterman MJK. Shifts in the distribution of births by gestational age: United States, 2014–2022. *National Vital Statistics Reports* 2024; 73(1):1-10.
3. Zarezadeh T, Nemati N, Bagherpoor T. The effect of prenatal exercises on preterm children and neonatal consequences and outcomes in prim parous pregnant women: a randomized controlled clinical trial study. *Studies in Medical Sciences* 2022; 33(6):466-77.
4. Valiani M, Torabi F. The relationship between oral, the kidney and urinary tracts infections and preterm delivery in pregnant women admitted to educational hospitals, Isfahan, Iran. *Payesh (Health Monitor)* 2021; 20(5):581-7.
5. Brunson C, Fotheringham AS, Charlton ME. Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity. *Geographical analysis* 1996; 28(4):281-98.
6. Ansari M, Jabbari I, Sargordi F. Spatial Modelling of Water Quality Parameters Based on Geological Formations. *Hydrogeomorphology* 2021; 8(26):137-17.
7. Tu J, Xia ZG. Examining spatially varying relationships between land use and water quality using geographically weighted regression I: Model design and evaluation. *Science of the total environment* 2008; 407(1):358-78.
8. Nazeer M, Bilal M. Evaluation of ordinary least square (OLS) and geographically weighted regression (GWR) for water quality monitoring: A case study for the estimation of salinity. *Journal of Ocean University of China* 2018; 17:305-10.
9. Xu H, Zhang C. Investigating spatially varying relationships between total organic carbon contents and pH values in European agricultural soil using geographically weighted regression. *Science of the Total Environment* 2021; 752:141977.
10. Ansari M, Jabbari I, Sargordi F. Use of Morphometric Indicators to Identify the Source of Salinity in Playa (Case Study Izadkhash Playa Fars Province). *Quantitative Geomorphological Research* 2021; 10(3):134-56.
11. Yao Y, Shi W, Zhang A, Liu Z, Luo S. Examining the diffusion of coronavirus disease 2019 cases in a metropolis: a space syntax approach. *International journal of health geographics* 2021; 20(1):17.
12. Middy AI, Roy S. Geographically varying relationships of COVID-19 mortality with different factors in India. *Scientific Reports* 2021; 11(1):7890.
13. Jasim IA, Fileeh MK, Ebrahem MA, Al-Maliki LA, Al-Mamoori SK, Al-Ansari N. Geographically weighted regression model for physical, social, and economic factors affecting the COVID-19 pandemic spreading. *Environmental Science and Pollution Research* 2022; 29(34):51507-20.
14. Widiawaty MA, Lam KC, Dede M, Asnawi NH. Spatial differentiation and determinants of COVID-19 in Indonesia. *BMC Public Health* 2022; 22(1):1030.
15. Nasseh N, Rahimi SM, Yousefi Robayat E, Riahi SM. Spatial and Temporal Distribution Analysis of the Effective Factors in the Prevalence of COVID-19 in South Khorasan Province. *Green Development Management Studies* 2022; 1(2):143-58.
16. Karimi M, Kaffash Charandabi N. Spatial-temporal prediction of high-risk areas of Covid-19 disease using Geographically Weighted Regression and Multi Layer Perceptron neural network. *Journal of Geomatics Science and Technology* 2023; 12(3):17-38.
17. Pratt B, Chang H. Effects of land cover, topography, and built structure on seasonal water quality at multiple spatial scales. *Journal of hazardous materials* 2012; 209:48-58.
18. Erfanian M, Hosseinkhah M, Alijanpour A. Introduction to Ordinary Least Squares (OLS) and Geographically Weighted Regression (GWR) Methods in Spatial Modeling of Land Use Effects on Water Quality. *Extension and Development of Watershed Management* 2013; 1(1):33-8.
19. Isazadeh V, Argany M, Ghanbari A, Mohammadi H. Temporal and spatial distribution modeling of corona virus spread (Case study: Qom and Mazandaran provinces). *Environmental Management Hazards* 2021; 8(1):81-98.

20. Zare SN, Parizadi T, Hakimi M. Pathology of Rural Areas in Risks of COVID-19 (Case Study: Rural Areas of Ijroud City in Zanjan Province). *Geography & Environmental Hazards* 2022; 11(1).
21. Lin CH, Wen TH. Using geographically weighted regression (GWR) to explore spatial varying relationships of immature mosquitoes and human densities with the incidence of dengue. *International journal of environmental research and public health* 2011; 8(7):2798-815.
22. Mohan VR, Srinivasan M, Sinha B, Shrivastava A, Kanungo S, Natarajan Sindhu K, et al. Geographically weighted regression modeling of spatial clustering and determinants of focal typhoid fever incidence. *The Journal of Infectious Diseases* 2021; 224(Supplement_5):S601-11.
23. Rugaimukam JJ, Mahande MJ, Msuya SE, Philemon RN. Risk factors for preterm birth among women who delivered preterm babies at Bugando medical Centre, Tanzania. *SOJ Gynecol Obstet Womens Health* 2017; 3(2):1-7.
24. Mohammadinia A, Saeidian B, Pradhan B, Ghaemi Z. Prediction mapping of human leptospirosis using ANN, GWR, SVM and GLM approaches. *BMC infectious diseases* 2019; 19:1-18.
25. Sohrabi D, Ghanbari Gorkani M. A survey on risk factors and outcomes of women with preterm labor admitted to Valieasr hospital in Zanjan. *Nursing and Midwifery Journal* 2011; 9(2):1-7.
26. Gurung A, Wrammert J, Sunny AK, Gurung R, Rana N, Basaula YN, et al. Incidence, risk factors and consequences of preterm birth—findings from a multi-centric observational study for 14 months in Nepal. *Archives of public health* 2020; 78:1-9.

Some risk factors for preterm birth in Gerash County, Fars Province using the method of Geographic Weighted Regression (GWR)

Soraya Ansari¹, Maryam Ansari^{2*}, Mohammad Ansari³, Safiyeh Atashbar⁴, Mohammad Nowrouzi⁵

1. Head of the Department of Population Youth, Family Health and Schools of Gerash Faculty of Medical Sciences, Gerash, Fars, Iran.
2. PHD of Geomorphological Hazards, Expert of Monitoring the Environmental Protection Department, Ewaz County, Fars, Iran.
3. Infectious Diseases Expert, Vice-Chancellor of Health, Gerash Faculty of Medical Sciences, Gerash, Fars, Iran.
4. Maternal Health Program Expert, Vice-Chancellor of Health, Gerash Faculty of Medical Sciences, Fars, Iran.
5. Head of the Department of Diseases, Executive Vice President of Health, Gerash Faculty of Medical Sciences, Gerash, Fars, Iran.

Abstract

Received: Nov 25, 2024 Accepted: Feb 26, 2025

Introduction: Preterm birth is defined as birth before 37 weeks of gestation and is the leading cause of infant mortality. Therefore, researchers worldwide have identified various risk factors associated with preterm birth. The aim of this study was that using the Geographically Weighted Regression (GWR) method identifies the areas most affected by preterm birth in Gerash County, considering maternal age groups, gestational weeks, and socioeconomic conditions.

Methods: In this study, the GWR model was employed to examine the relationship between preterm birth and 26 risk factors in Gerash County. These 26 risk factors included various age groups, different gestational weeks, income level, history of cesarean section, placenta previa, inadequate maternal weight gain, history of urinary and genital tract infections, first-trimester bleeding, minor thalassemia, multiple pregnancies, thyroid disorders, diabetes, kidney diseases, history of hypertension, COVID-19, and blood-related complications as independent variables, and preterm birth as dependent variable.

Results: Among the 26 risk factors, 13 cases or half were significantly associated with preterm birth. Among these factors, some showed varying degrees of correlation in different parts of the county, making it easier to implement effective preventive and management measures in areas with high correlation. However, some factors such as thalassemia minor, inadequate weight gain, and gestational weeks 30-33 and 34-36 showed a very high correlation in all parts of the county, requiring significant attention for prevention.

Conclusion: The practical results of the GWR model and its high power for spatial modeling can help managers and planners to identify sensitive areas of diseases and various issues, such as preterm birth, and manage them more effectively.

Keywords: GWR, Preterm birth, Risk Factors

► Please cite this article as:

Ansari S, Ansari M, Ansari M, Atashbar S, Nowrouzi M. Some risk factors for preterm birth in Gerash County, Fars Province using the method of Geographic Weighted Regression (GWR). *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2025; 27(12):43-60. DOI: 10.22038/ijogi.2025.83501.6239