مجلّهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، سال ۵، شمارهٔ ۳،پاییز ۱۳۹۵، شمارهٔ پیاپی ۱۵
شاپای چاپی: ۲۳۲۲-۲۵۱۴ شاپای الکترونیکی: ۲۳۸۳-۲۴۹۵
http://jrrp.um.ac.ir

تحلیل الگوی فضایی سکونت‌گاه‌های روستایی در ارتباط با آسیب‌پذیری از زلزله (مطالعهٔ موردی: بخش مرکزی شهرستان مرند)

کلثوم ذاکری میاب[*1] - محسن آقایاری هیر[2]

۱- *کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران*

۲- *استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۲/۰۴ صص ۷۴-۶۱ تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۲/۰۲

چکیده

هدف: زلزله یکی از مهم‌ترین عوامل آسیب‌پذیری نواحی روستایی در ایران است که به‌خصوص به‌دلیل عمق کم کانون، خسارات زیادی را به‌دنبال دارد. علاوه بر موقعیت مطلق و نسبی نواحی مختلف کشور، گسیختگی سازمان فضایی و فقدان سلسله‌مراتب مبتنی بر رابطهٔ تعاملی میان سکونت‌گاه‌ها، یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار است. این امر منجر به نابه‌سامانی جمعیت، فعّالیت، خدمات و کارکردها و در نتیجه، افزایش میزان آسیب‌پذیری سکونت‌گاه‌های روستایی در برابر مخاطرات طبیعی و از آن جمله زلزله می‌شود. در این ارتباط، تعیین الگوی مناسب نظام استقرار سکونت‌گاه‌ها برای محدودکردن اثرات نامطلوب زلزله، ضروری به نظر می‌رسد که تلاش شده تا در منطقهٔ مورد مطالعه به انجام رسد.

روش: این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی و با روش توصیفی- تحلیلی صورت گرفته است. داده‌های مورد نیاز از مطالعات کتاب‌خانه‌ای و داده‌های مرکز آمار ایران ۱۳۹۰ گردآوری شده‌اند. جامعهٔ آماری این تحقیق شامل ۷۴ روستای بخش مرکزی شهرستان مرند می‌باشد که به‌صورت تمام‌شماری مورد مطالعه قرار گرفتند. در این راستا از بین مدل‌ها و تکنیک‌های مورد بررّسی برای تحلیل فضایی، مدل هم‌بستگی خودکار فضایی مبتنی بر شاخص مورن I، جهت تعیین پراکندگی/ تمرکز آسیب‌پذیری فضایی سکونت‌گاه‌های روستایی و آزمون آماری کالموگراف- اسمیرنف جهت تحلیل معناداری تفاوت توزیع روستاها در سطوح مختلف آسیب‌پذیری در محدودهٔ مورد مطالعه استفاده شد. در پردازش و تحلیل داده‌ها و نیز نمایش نتایج، سیستم اطّلاعات جغرافیایی (GIS) مورد توجّه بوده است.

یافته‌ها: نتایج تحلیل مورن I، آمارهٔ ۰/۹۴ را نشان می‌دهد. بر این اساس، چنین به نظر می‌رسد که از نظر هندسهٔ فضایی، الگوی اسکان حاکم در منطقهٔ مورد مطالعه، متمرکز یا خوشه‌ای بوده و روستاها به صورت متعادل و یک‌نواخت در محدودهٔ مورد مطالعه توزیع نشده‌اند. نتایج آزمون کالموگراف- اسمیرنف نیز نشان می‌دهد که آمارهٔ آزمون (Dmax=0.205) از مقدار بحرانی ($W(1-\alpha)$) بزرگ‌تر است. این نشان‌دهندهٔ وجود تفاوت معنادار بین توزیع روستاها در طبقات مختلف آسیب‌پذیری با مقادیر مورد انتظار است.

محدودیت‌ها/ راهبردها: فقدان پیشینهٔ تحقیق کافی، از چالش‌های مطالعهٔ حاضر است.

راه‌کارهای عملی: با عنایت به آسیب‌پذیری بالای محدودهٔ مورد مطالعه و الگوی فضایی حاکم بر منطقه، در برنامه‌ریزی توسعهٔ فضایی روستاها، لازم است تغییرات در ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی و کالبدی- فضایی آن‌ها لحاظ شود تا آسیب‌پذیری کاهش و محدودهٔ مورد مطالعه نسبت به شرایط بحرانی انعطاف‌پذیر شود.

اصالت و ارزش: پژوهش حاضر در مقایسه با مطالعات صورت‌گرفته، به دنبال ارائهٔ رویکردی متفاوت و نو برای مطالعهٔ فضایی آسیب‌پذیری سکونت‌گاه‌ها است.

کلیدواژه‌ها: زلزله، سکونت‌گاه روستایی، مدیریت بحران، تحلیل فضایی، الگوی توزیع.

ارجاع: ذاکری میاب، ک. و آقایاری هیر، م. (۱۳۹۵). تحلیل الگوی فضایی سکونت‌گاه‌های روستایی در ارتباط با آسیب‌پذیری از زلزله (مطالعهٔ موردی: بخش مرکزی شهرستان مرند). *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی*، ۵(۳)، ۷۴-۶۱.
http://jrrp.um.ac.ir/index.php/RRP/article/view/46183

*. نویسندهٔ مسؤول: Email: kolza53@gmail.com

۱. مقدّمه

۱. ۱. طرح مسأله

سکونت‌گاه به اشکال زندگی انسانی گفته می‌شود که عموماً به دو نوع شهری و روستایی تقسیم می‌شود (وانگ و وو[1]، ۲۰۱۳، ص. ۱۸۸). در شکل‌گیری و استقرار سکونت گاه‌های روستایی در پهنهٔ سرزمین، عوامل چندی ایفای نقش کرده و به عبارت دیگر، ساختار فضایی- مکانی را شکل می‌دهد. این عوامل را می‌توان شامل عوامل اکولوژیک، اجتماعی، اقتصادی، تاریخی، اداری– نهادی و سیاسی در نظر گرفت (سعیدی، ۱۳۸۹، ص. ۷۹). این عوامل در صورتی که در تقابل با سایر اجزا قرار گرفته یا نتواند به شکل عنصری مفید از مجموعه کالبد نظام عمل کند، باعث تضعیف، رکود و در نهایت، متلاشی‌شدن نظام خواهد شد. در داخل هر ساختار فضایی، پدیده‌های جغرافیایی با نظم دقیقی از یک‌دیگر تأثیر می‌پذیرند. این تأثیرات در نواحی مختلف، ارزش و میزان تأثیرگذاری متفاوتی دارند؛ به گونه‌ای که گاه یک یا چند عامل جغرافیایی نقش و تأثیر بیش‌تری بر دیگر عوامل و عناصر محیطی بر جای می‌گذارند و منجر به ناپایداری محیطی می‌شوند (بهرامی، ۱۳۹۰، ص. ۱۴۶).

بلایای طبیعی بخشی از فرآیند زندگی بشر به شمار می‌روند. این به آن معناست که حوادث محیطی همواره در کنار الگوی زیست و سکونت بشر وجود داشته و جزئی تفکیک‌ناپذیر از آن به‌شمار می‌رود. در این میان، گسیختگی سازمان فضایی و فقدان سلسله‌مراتب مبتنی بر رابطهٔ تعاملی میان سکونت‌گاه‌ها یکی از مشکلاتی است که منجر به نابه‌سامانی جمعیت، فعّالیت، خدمات و کارکردها در سطوح مختلف نظام سکونت‌گاهی و عدم بهره‌مندی مناسب مراکز جمعیتی و سکونت‌گاه‌های کوچک (روستاها) از خدمات، تسهیلات و منابع مختلف مستقر در مراکز جمعیتی و خدماتی سطوح بالاتر و در نتیجه، افزایش میزان آسیب‌پذیری سکونت‌گاه‌های روستایی در برابر مخاطرات طبیعی و از آن جمله زلزله می‌شود. از جمله برنامه‌ریزی‌هایی که می‌توان در این راستا انجام داد، آمادگی وشناخت بحران است که یکی از وظایف مدیریت بحران است؛ اما از آن مهم‌تر، پیش‌بینی بحران است؛ زیرا بدون پیش‌بینی وقدرت نگاه به آینده آن، این بحران خواهد بود که چون طوفانی ما را به هرسو که خواهد، می‌کشاند (فرجی و قرخلو، ۱۳۸۹، ص. ۱۴۴).

در این راستا، تعیین الگوی فضایی استقرار سکونت‌گاه‌های روستایی، از جمله فعالیت‌های بخش مدیریت بحران است و می‌تواند کمک مؤثّری برای دستگاه‌های مسؤول باشد تا با تعیین الگوی فضایی مناسب جهت استقرار سکونت‌گاه‌های روستایی و انتظام‌بخشی فضایی در اثر هدایت ساخت‌وسازها و زیرساخت‌ها از آسیب‌پذیری نواحی روستایی بکاهند. با توجّه به استقرار سکونت‌گاه‌های روستایی بخش مرکزی شهرستان مرند در پهنهٔ پرخطر زلزله (مختاری، ۱۳۸۴، ص. ۷۳؛ بلادپس، ۱۳۹۰، ص. ۱۴و ذاکری، ۱۳۹۲، ص. ۱۲۴)، برّرسی الگوی فضایی محدودهٔ مطالعه و تعیین الگوی مناسب سکونت گاه‌های روستایی آن برای کاستن از آثار مخرّب زلزله ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، در مقالهٔ حاضر، ابتدا مبانی نظری مطرح شده و براساس پژوهش‌های انجام‌گرفته در این حیطه، شاخص‌های مطرح تعیین و سپس، به تحلیل الگوی اسکان حاکم بر منطقه پرداخته شده و در پایان، آسیب‌پذیری الگوهای فضایی سکونت‌گاه‌های روستایی در نواحی روستایی بخش مرکزی شهرستان مرند تعیین و تحلیل شده است.

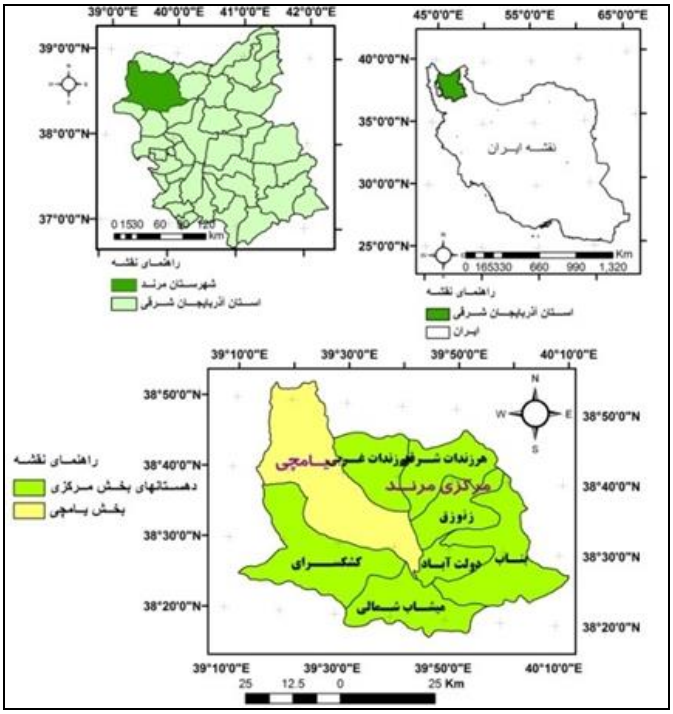
۱. ۲. پیشینه تحقیق

براساس بررسی صورت‌گرفته، پیشینهٔ کاملاً مشابهی برای موضوع مورد مطالعه در ادبیات داخلی و خارجی تحقیق یافت نشد؛ امّا در خصوص برخی موارد مرتبط، برای مثال کاربرد شاخص مورن I، در مطالعاتی چند به منظور تعیین الگوی فضایی؛ نظیر «تحلیل فضایی توسعهٔ زمین روستاها» توسّط چو و نیومن[2] (۲۰۰۵)، «الگوهای فضایی فقر روستایی، تحلیل اکتشافی در حوزل رودخانهٔ سائوفرانسیسکوی[3] برزیل» توسّط تورس و وستای[4] (۲۰۱۱)، «تحلیل الگوی پراکنش فضایی مراکز آموزشی و سامان‌دهی مناسب کالبدی با استفاده از GIS در منطقهٔ ۸ تبریز» توسّط احدنژاد، مولایی قلیچی، جوادزاده و حاتمی (۱۳۹۱)، «تحلیل جزیرهٔ حرارتی شهر تهران با تکنیک هم‌بستگی خودکار فضایی» توسّط صادقی‌نیا، علیجانی، ضیائیان و خالدی (۱۳۹۲)، «تحلیل الگوی تمرکز خدمات شهری و آثار زیست‌محیطی آن در شهر تهران» توسّط سیف‌الدینی و منصوریان (۱۳۹۱) و غیره پیشینهٔ محدودی، قابل ذکر است.

۲. روش‌شناسی تحقیق

۲. ۱. قلمرو جغرافیایی تحقیق

شهرستان مرند یکی از ۲۰ شهرستان استان آذربایجان شرقی با مساحت ۳۳۱۱/۹ کیلومتر مربع در موقعیت جغرافیایی ۳۸ درجه و ۱۷ دقیقه الی ۳۸ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۱۴ دقیقه الی ۴۵ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. موقعیت شهرستان مرند نسبت به شهرستان‌های اطراف در شکل (۲) نشان داده شده است. تعداد ۱۱۴ آبادی دارای سکنه در این شهرستان وجود دارد که از این تعداد، ۷۴ روستای دارای سکنه در بخش مرکزی و مابقی در بخش یامچی قرار گرفته است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۵). در تحقیق حاضر، روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند مورد مطالعه می‌باشد. در جدول (۱) برخی از شاخص‌های اجتماعی- اقتصادی و کالبدی بخش مرکزی شهرستان مرند به تفکیک دهستان ارائه شده است.



شکل ۱- نقشهٔ موقعیت شهرستان در استان آذربایجان شرقی و ایران

مأخذ: یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳

جدول ۱- وضعیت بخش مرکزی شهرستان مرند از نظر برخی شاخص‌ها به تفکیک دهستان

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰

نام بخش	نام دهستان	جمعیت	درصد جمعیت	تعداد گروههای آسیب پذیر	نسبت گروههای آسیب پذیر	نوع راه زمینی برحسب درصد			درصد جمعیت فعّال اقتصادی	درصد جمعیت غیرفعّال اقتصادی	نسبت جنسی	درصد باسوادی از کل	تراکم نسبی ۱۳۹۰
						راه آسفالته	راه شوسه	راه خاکی					
مرکزی	دهستان بناب	۹۱۸۸	۱۲,۲۹	۳۱,۵۵	۳۴,۳	۷۵	۰۰	۲۵	۵۳,۱۸	۴۰۹۷	۱۰۰,۱۳	۷۱,۱۲	۲۷,۷
	دولت آباد	۱۳۰۵۲	۱۷۴۵	۴۰۶۰	۳۱۱۱	۷۷,۷۸	۰	۲۲,۲۲	۴۲,۸۸	۳۶,۳۰	۱۰۳,۱۸	۷۳,۳۴	۶۵,۸۴
	میشاب شمالی	۱۵,۲۹۴	۲۰,۴۵	۴۵۵۲	۲۹,۷	۱۶,۶۷	۱۶,۶۷	۱۶,۶۷	۴۱,۷۸	۴۱,۳۶	۹۲,۸۷	۶۲,۱۶	۷,۳۴
	کشکسرای	۲۳۱۴۶	۳۰,۹۵	۷۳۰۵	۳۱,۵	۶۶,۶۷	۵,۵۶	۲۷,۲۸	۴۴,۴۴4	۳۴,۱۲	۹۹,۰۵	۷۴,۳۵	۳۹,۷۲
	زنوزق	۳۳,۲۷	۴,۴۵	۱۱۷۵	۳۵,۳	۳۳,۳۳	۱۶,۶۷	۵۰	۴۴,۵۰	۳۴,۴۸	۱۰۸,۵۶	۷۸,۲۳	۳۹,۲۰
	هرزندات شرقی	۴۵۸۶	۶,۱۳	۱۶,۸۸	۳۶,۸	۶۰	۲۰	۲۰	۳۵,۰۹	۴۱,۹۳	۱۱۳,۶۲	۶۸,۶۶	۱۳,۱۹
	هرزندات غربی	۶۱۹۰	۸,۲۸	۱۹۴۰	۳۱,۳	۴۰	۵۰	۱۰	۳۲,۳۴	۳۵,۴۰	۱۲۰,۲۱	۷۲,۵۵	۱۹,۸۳
جمع کل بخش مرکزی		۷۴۷۸۳	۱۰۰	۲۳۸۷۵	۳۱,۹	۶۲,۱۶	۱۴,۸۶	۲۲,۹۷	۴۳,۴۹	۳۶,۳۳	۱۰۰,۲۰	۶۶,۹۵	۲۹,۴۶

۲.۲. روش تحقیق

با عنایت به مبانی نظری تحقیق و استقرار سکونت‌گاه‌های روستایی منطقهٔ مورد مطالعه در محدودهٔ پرخطر زلزله (بلادپس، ۱۳۹۰، ص. ۱۴؛ ذاکری، ۱۳۹۲، ص. ۱۲۴)، لزوم بررّسی الگوی اسکان سکونت‌گاه‌های روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، مطالعهٔ حاضر درصدد پاسخ به این سؤال است که الگوی اسکان روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند در رابطه با آسیب‌پذیری منطقه چه‌گونه است؟ شاخص‌های مورد استفاده در این مطالعه، شامل شاخص‌های مربوط به موقعیت نقاط روستایی (موقعیت جغرافیایی و استقرارگاه روستا) و شاخص‌های ارزیابی آسیب‌پذیری در دو بعد کالبدی (دسترسی به شبکهٔ ارتباطی مناسب، بافت سکونت‌گاه و فشردگی روستا، تراکم جمعیت، فاصله از مراکز بهداشتی و درمانی، میزان برخورداری از تسهیلات بهداشتی و درمانی) و اجتماعی- اقتصادی (ترکیب جنسی، نسبت بی‌سوادی، نسبت گروه‌های آسیب‌پذیر، نسبت رشد جمعیت، نسبت فعّالیت اقتصادی و اشتغال و بعد خانوار) است. در نهایت، پس از انجام محاسبه‌های مربوط به ارزیابی آسیب‌پذیری، فضای جغرافیایی منطقهٔ مورد مطالعه با استفاده از تابع شکست طبیعی[۵] در نرم‌افزار ARCGIS 9.3 به سه محدوده با آسیب‌پذیری بالا، آسیب‌پذیری متوسّط و آسیب‌پذیری پایین ناحیه‌بندی شد. سپس، به تحلیل الگوی فضایی روستاها پرداخته شد.

۳. مبانی نظری بررّسی الگوهای فضایی نظام سکونت‌گاهی

جغرافیای سکونت‌گاه‌های روستایی با نوع ساختار، ویژگی‌های توزیع آن‌ها، پیشرفت و توسعهٔ آن‌ها، عوامل زیست‌محیطی (طبیعی و اجتماعی)، تحوّل و بازسازی این سکونت‌گاه‌ها ارتباط دارد (فانقدائو، زیائودانق، کوئانلین، یانگبین و یانگ[۶]، ۲۰۱۳، ص. ۴۸۲). تحقیق در سکونت‌گاه‌های روستایی نه تنها باعث بهبود برنامه‌ریزی استفاده از زمین می‌شود؛ بلکه روابط بین شکل سکونت‌گاه، محیط زیست و تولید را بهبود می‌بخشد (روبرتز[۷]، ۲۰۰۳، ص. ۵۶؛ ایلیان و پنتینن و هلگا استویان و دیتریچ استویان[۸]، ۲۰۰۸، ص. ۲؛ والر و گاتوی[۹]، ۲۰۰۴، ص. ۱۲۰).

توزیع سکونت‌گاه‌ها اغلب از نظر شکل به سه حالت تصادفی، منظّم و یا خوشه‌ای توصیف می‌شود؛ امّا به‌ندرت در عمل دیده می‌شوند. در واقع، الگوهای سکونت‌گاهی پیچیده‌تر هستند. امروزه الگوی منظّم و یا یکنواخت بین مکان‌ها، منعکس‌کنندهٔ شکلی از رقابت بین سکونت‌گاه‌ها و حوزهٔ نفوذ آن‌هاست (هادر و اورتون[۱۰]، ۱۹۷۶، صص. ۸۵-۵۴) یا گاهی اوقات نشان‌دهندهٔ رشد جمعیت در توزیع تصادفی اوّلیه است (پرلز[۱۱]، ۲۰۰۰، ص. ۱۳۲). الگوی خوشه‌ای، ممکن است از عواملی؛ مثل توزیع محلّی منابع، عوامل سیاسی و یا وجود مراکز ناحیه‌ای ناشی شود (روبرتز، ۲۰۰۳، ص. ۲۰). در مقابل، توزیع تصادفی معمولاً مشروط به وجود عوامل برگزیدهٔ محیطی، زیستی و اجتماعی است (بون و کانولی[۱۲]، ۲۰۰۶، ص. ۲)

الگوهای سکونت‌گاهی با توزیع عناصر گوناگون، مزرعه و ساختمان‌های مجاور آن، آبادی‌ها، روستاها و شهرهای تجاری یا ترکیبی از همهٔ آن‌ها در سراسر چشم‌انداز یا منطقه، بیان می‌شود. در یک الگوی پراکنده، مزرعه و ساختمان‌های مجاور آن، به طور انفرادی ممکن است جدا از یک‌دیگر واقع شود یا با آبادی‌ها و روستاها متمرکز شده و تشکیل الگوی متمرکز را بدهد. بنابراین، الگوی هسته‌ای، کاملاً متفاوت از الگوی پراکنده است (روبرتز، ۲۰۰۳، ص. ۵۶؛ ایلیان و هم‌کاران، ۲۰۰۸، ص. ۲؛ والر و گاتوی، ۲۰۰۴، ص. ۱۲۰). پراکندگی سکونت‌گاه‌های روستایی به نسبت نواحی شهری بیش‌تر تحت تأثیر توپوگرافی، دسترسی به آب و حاصل‌خیزی خاک و پارامترهای آب‌وهوایی قرار دارد (تیان و کیائو و زانگ[۱۳]، ۲۰۱۲، ص. ۲۵). پراکندگی فضایی- مکانی سکونت‌گاه‌های انسانی می‌تواند نشان‌دهندهٔ تأثیر ناهمگون محیط (تیان و هم‌کاران، ۲۰۱۲، ص. ۲۶) یا محصول رفتار انسان (هالدوی و وانداشنایدر[۱۴]، ۲۰۰۶، ص. ۱۹۷) باشد و به‌خصوص الگوهای اسکان روستایی که به‌نظر می‌رسد در آستانهٔ یک تغییر بزرگ با توجّه به شرایط فعلی خشک‌سالی شدید است (ویلیامز[۱۵]، ۱۹۷۷، ص. ۴۸).

در روند تجزیه‌وتحلیل فضایی، سه نوع الگوی متفاوت را در سکونت‌گاه‌های روستایی می‌توان متصوّر شد. این الگوها در شکل (۱) نشان داده شده است. هرکدام از این الگوها، شرایط متفاوتی را از نظر چه‌گونگی مقابله با وضعیت بحرانی با فرض

تکیه بر ظرفیت‌های درونی نظام سکونت‌گاهی فراهم می‌آورند و عکس‌العمل‌های متفاوتی را در برابر خطر زلزله از خود نشان می‌دهند (بحرینی، ۱۳۷۵، ص. ۱۸و افراخته، ۱۳۸۷، ص. ۶۳).

الف ب ج

شکل ۲- الف) الگوی پراکنده، ب- الگوی مشاهده‌شده (تصادفی)، ج- الگوی خوشه‌ای

مأخذ: لی و وانگ، ۲۰۰۱، ص. ۶۳

الف- الگوی پراکنده: جمعیت در یک حوزه به شکل یکنواخت و در همه جا پخش شده باشد. طبق این الگو هر کدام از نقاط زیستی کوچک، توسعه‌یافته است و از گسترش بیش‌تر سایر نقاط جلوگیری می‌شود. این‌چنین شرایطی باعث پخش و پراکنده‌شدن امکانات و سرمایه‌گذاری‌ها می‌شود.

ب- الگوی متمرکز یا خوشه‌ای: جمعیت در یک، دو یا سه مرکز جمعیتی متمرکز شود. طبق این الگو سکونت‌گاه‌های روستایی با تمرکز فعّالیت‌های خدماتی و صنعتی و به تبع آن، جمعیت در کانون زیستی مرکزی منطقه روبه‌رو است.

ج- الگوی تصادفی: جمعیت در مراکز جمعیتی کوچک و بزرگ و در نظمی خاص پخش شود. در این الگو نقاط میانی توسعه می‌یابند و در عین حال، نقاط بزرگ نیز توسعه می‌یابد؛ ولی تأکید بر توسعهٔ نقاط کوچک است.

۳. ۱. تأثیر بلایای طبیعی در هرکدام از الگوهای سکونت گاهی

با وجود پیشرفت‌های چشمگیر دانش فنّی، بروز حوادث طبیعی، حیات جوامع را در معرض خطر قرار می‌دهد. مخاطرات طبیعی باعث تغییر در شرایط زیست‌محیطی می‌شود که این نیز به نوبهٔ خود به گسسته‌شدن روند زندگی مردم و بروز تأثیرات مخرّب بر سکونتگاه‌هایشان می‌انجامد و خسارت‌های اقتصادی، اجتماعی و محیطی گسترده‌ای را بر جوامع تحمیل می‌کند. انعطاف‌ناپذیری سکونت‌گاه‌های انسانی و عدم آمادگی آن‌ها برای مقابله با بلایای طبیعی، خطرات و آسیب‌پذیری مکان استقرار سکونت‌گاه‌ها، سبب ایجاد شرایط بحرانی شده و بنابراین، مهم هستند. در این میان، سکونت‌گاه‌های روستایی و فعّالیت‌های تولیدی مرتبط با آن، به‌دلیل دارابودن ارتباط تنگاتنگ با محیط طبیعی و نیز داشتن توان محدود در مقابله با این تهدیدات محیطی به‌خصوص زلزله، از دیرباز بیش از سکونت‌گاه‌های دیگر (شهری) در معرض نیروهای مخرّب طبیعی (زلزله) قرار داشته‌اند (پورطاهری، پریشان، رکن‌الدین افتخاری و عسکری، ۱۳۹۰، ص. ۳۳). بنابراین، ضرورت مطالعهٔ الگوهای فضایی سکونت‌گاه‌ها و پاسخ آن‌ها در برابر بلایای طبیعی مورد تأکید است. ویژگی‌های هرکدام از الگوهای فضایی نظام سکونت‌گاهی برای مقابله با وضعیت بحرانی به شرح زیر است:

- ✓ در الگوی پراکنده، سکونت‌گاه‌ها، از حدّاقل سرویس‌ها و خدمات زیربنایی برخوردار می‌شوند. این الگو سبب پخش و پراکنده‌شدن امکانات و سرمایه‌گذاری‌ها می‌شود. پخش‌شدن امکانات (نظیر فعّالیت‌های درمانی‌تخصّصی) و سرمایه‌گذاری‌ها، به‌طرق گوناگون بر ظرفیت آسیب‌پذیری نظام سکونت‌گاهی در شرایط بحرانی می‌افزاید. از طرف دیگر، تعدّد بیش از حدّ کانون‌های زیستی که در شرایط بحرانی نیازمند امداد خواهد بود و عدم امکان امداد گسترده به دلیل نیاز به سرمایه‌گذاری عظیم در زمینهٔ نیروی انسانی و مالی، ظرفیت آسیب‌پذیری را افزایش می‌دهد. هم‌چنین، نیاز به سرمایه‌گذاری بیش‌تر برای مقاوم‌سازی شبکه‌های زیرساختی و روساختی، به‌دلیل تعدّد و پراکندگی نقاط زیستی در پهنهٔ منطقه خواهد بود (بحرینی، ۱۳۷۵، ص.

۱۸؛ افراخته، ۱۳۸۷، ص. ۶۳). با این حال، کنار هم قراردادن مساکن پراکندهٔ روستایی (که نیاز به بهبود دارند) برای ایجاد مناطق جدید مسکونی و مناطق صنعتی جدید با برنامه‌ریزی یکپارچه و طرّاحی و زیرساخت‌های مناسب (جاده، آب، برق، فاضلاب، گاز، حرارتی و ارتباط از راه دور)، می‌تواند باعث بهبود شرایط زندگی روستاییان و ساخت یک روستای تمیز و مرتب شود (لانگ و لئو و وو و دانگ[۱۶]، ۲۰۰۹، ص. ۳۳۱).

✓ در الگوی خوشه‌ای، از نظر اقتصادی، تأمین سرویس‌های عمومی و خدمات زیربنایی مطلوب است؛ امّا رابطهٔ سکونت‌گاه‌های روستایی به‌دلیل مشکلات دسترسی، حل‌نشده باقی می‌ماند. برای حفظ کانون مرکزی از خطر و تأمین کم ترین حدّ آسیب‌پذیری، سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی سنگین برای مقاوم‌سازی سازه‌ها، تأسیسات و بناها مورد نیاز خواهد بود (بحرینی، ۱۳۷۵، ص. ۱۸ و افراخته، ۱۳۸۷، ص. ۶۳).

✓ در الگوی تصادفی، سیستم از مزایای هر دو سیستم قبلی بهره‌مند می‌شود. هم دسترسی آسان‌تر و هم میزان سرویس‌دهی افزایش می‌یابد. در این حالت، سرمایه‌گذاری‌ها و امکانات به نقاط میانی معطوف می‌شود. در چنین شرایطی، با تقسیم کار بین کانون مرکزی و نقاط میانی، از حجم فعّالیت و خدمات در نقاط مرکزی کاسته شده و سرمایه‌گذاری‌ها برای مقاوم‌سازی مناطق مرکزی کاهش یافته و بیش‌تر سرمایه‌گذاری‌ها به مناطق میانی متوجّه می‌شود. در نتیجه، امکان مقاوم‌سازی مجموعه کانون‌های زیستی با سرمایهٔ محدودتر و روشی ساده‌تر فراهم می‌شود. این امر باعث افزایش انعطاف‌پذیری مناطق سکونت‌گاهی در برابر خطر بلایای طبیعی خواهد بود (بحرینی، ۱۳۷۵، ص. ۱۸؛ افراخته، ۱۳۸۷، ص. ۶۳).

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که منطقهٔ روستایی پراکنده با تهدیدات جدّی منتسب به عوامل مختلف از جمله عدم وجود زیرساخت‌های کافی، فقدان امکانات و اطّلاعات در مورد بلایای طبیعی، فقدان سرمایهٔ اجتماعی، نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی و فقر روبه‌رو است. با این حال، سکونت‌گاه روستایی متمرکز پیشرفته، امکان می‌دهد تا زیرساخت‌های مناسب، خدمات عمومی بهتر، کاهش فقر و ساخت‌وساز به نحو مناسب‌تری ایجاد شود. این مزایا به مناطق روستایی برای مقابله با بزرگ‌ترین چالش‌های آسیب‌پذیری کمک می‌کند؛ زیرا تراکم در سکونت‌گاه روستایی متمرکز، بالاتر از مناطق شهری نیست. از این رو، مناطق روستایی با معایب کم‌تری نسبت به مناطق شهری روبه‌رو هستند؛ علاوه بر این، الگوی سکونت‌گاه روستایی متمرکز به عنوان موتور رشد عمل می‌کند و تثبیت‌کنندهٔ شهرنشینی و رشد اقتصادی از طریق ایجاد ارتباط بین مناطق شهری و روستایی می‌باشد که می‌تواند اساس توسعهٔ پایدار پس از فاجعه باشد. در برابر الگوی سکونت‌گاهی پراکنده، سکونت‌گاه روستایی متمرکز توسعه‌یافته، قادر به افزایش انعطاف‌پذیری روستاها و ارائهٔ اساسی برای توسعهٔ پایدار پس از فاجعه است (پِنگ، شِن، تان و وانگ[۱۷]، ۲۰۱۳، صص. ۳۵۷-۳۵۶).

۴. یافته‌های تحقیق

۴. ۱. تحلیل هم‌بستگی خودکار فضایی (آمارهٔ مورن I) آسیب‌پذیری روستاها

تحلیل هم‌بستگی خودکار فضایی را می‌توان برای توصیف الگوی توزیع فضایی یک متغیّر در کلّ یک ناحیه به کار برد. تحلیل هم‌بستگی خودکار فضایی براساس شاخص مورن I، در تحقیق حاضر با استفاده از نرم‌افزار *ArcGIS 9.3* صورت گرفت. در این تحلیل، مقدار Z از نظر آماری، معناداری مقدار شاخص مورن I را نشان می‌دهد و آن را با سطح اطمینان خاصی مقایسه می‌کنند؛ برای مثال، برای سطح اطمینان ۹۵٪، نمرهٔ Z در صورتی معنادار است که کم‌تر از ۱/۹۶- و یا بزرگ‌تر از ۱/۹۶ باشد. شاخص مورن I می‌تواند به صورت رابطهٔ (۱) محاسبه شود (لی و وانگ، ۲۰۰۱، ص. ۸۰).

$$I=\frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}c_{ij}}{s^2\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}}=\frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}(x_i-\bar{x})}{s^2\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}} \quad \text{(رابطهٔ ۱)}$$

c_{ij} نشان‌دهندهٔ شباهت صفات نقطهٔ i و نقطهٔ j است.

w_{ij} نشان‌دهندهٔ مجاورت نقطهٔ i و نقطهٔ j و $w_{ii}=0$ برای تمام نقاط باشد.

x_i نشان‌دهندهٔ ارزش ویژگی مورد علاقه برای نقطهٔ i و n نشان‌دهندهٔ تعداد نقاط (تعداد روستاها) در الگوی توزیع است.

ارزش شاخص مورن I، برای ملاحظهٔ سه نوع احتمال از الگوهای فضایی شامل متمرکز، تصادفی و پراکنده است. توجّه شود که مقیاس شاخص، ضریب هم‌بستگی را بین ۱ و ۱- نشان می‌دهد. ۱- هم‌بستگی فضایی منفی (پراکنده) و ۱ هم‌بستگی فضایی مثبت (متمرکز) را نشان می‌دهد. اگر

هم‌بستگی فضایی وجود نداشته باشد، شاخص برابر صفر خواهد بود؛ یعنی هیچ نوع هم‌بستگی فضایی بین نقاط وجود ندارد (لی و وانگ، ۲۰۰۱، ص. ۸۷-۷۸؛ والر و گاتوی، ۲۰۰۴، ص. ۲۳۰-۲۲۷، لئو و لو و چن[18]، ۲۰۱۳، ص. ۳۲۳).

برای تحلیل معناداری تفاوت توزیع مشاهده‌شدهٔ روستاها در سطوح مختلف آسیب‌پذیری با توزیع مورد انتظار آن‌ها در محدودهٔ مورد مطالعه از آزمون آماری کالموگراف- اسمیرنف استفاده شد. در این آزمون اگر حدّاکثر مقدار حاصل از تفاضل میان توابع دو توزیع تجمّعی جامعه (توزیع مشاهده‌شده و توزیع مورد انتظار روستاها) بزرگ‌تر از مقدار بحرانی باشد ($D>W_{(1-\alpha)}$)، فرض صفر مبنی بر نبود تفاوت معنادار بین دو توزیع جامعه رد می‌شود. محاسبهٔ D در سطح استاندارد (Level of significance α) ۰/۰۵ از طریق رابطهٔ ۲ انجام می‌گیرد (کاظم‌نژاد، خلخالی و کاظم‌پور دیزجی، ۱۳۸۰، ص. ۱۰۲):

$$D=\frac{1.36}{\sqrt{n}}$$ (رابطهٔ ۲)

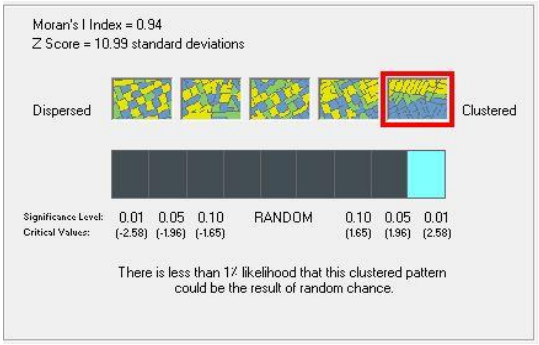
جدول ۲- رابطهٔ نمرهٔ Z و تابع مورن I

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳

سطح اطمینان	مقدار Z
۹۰٪	<-۱/۶۵ or >۱/۶۵
۹۵٪	<-۱/۹۶ or >۱/۹۶
۹۹٪	<-۲/۵۸ or >۲/۵۸

۴. ۲. شناسایی الگوی فضایی روستاهای منطقه با استفاده از شاخص مورن I

براساس مقادیر Z و شاخص مورن I در تحلیل هم‌بستگی خودکار فضایی (شکل ۳ و جدول ۲)، مقدار هم‌بستگی خودکار فضایی در منطقهٔ مورد نظر در سطح اطمینان ۹۹٪، مثبت بوده و نشان‌گر الگوی توزیع فضایی متمرکز یا خوشه‌ای قوی است. از این رو، الگوی فضایی روستاهای مورد مطالعه نشان می‌دهد که آن‌ها به صورت متعادل و یکنواخت در محدودهٔ مورد مطالعه توزیع نشده‌اند. این الگوی توزیع مزایا و معایب الگوی خوشه‌ای را به نمایش می‌گذارد. چنان‌چه گذشت، در الگوی خوشه‌ای امکان تأمین خدمات مطلوب برای مجموعه‌ای سکونت‌گاهی به‌راحتی فراهم است؛ امّا رابطه سکونت‌گاه‌ها با هم، به‌دلیل مشکل دسترسی حل‌نشده باقی مانده و سرمایه‌گذاری بسیار زیادی برای مقاوم‌سازی کانون مرکزی ضرورت دارد

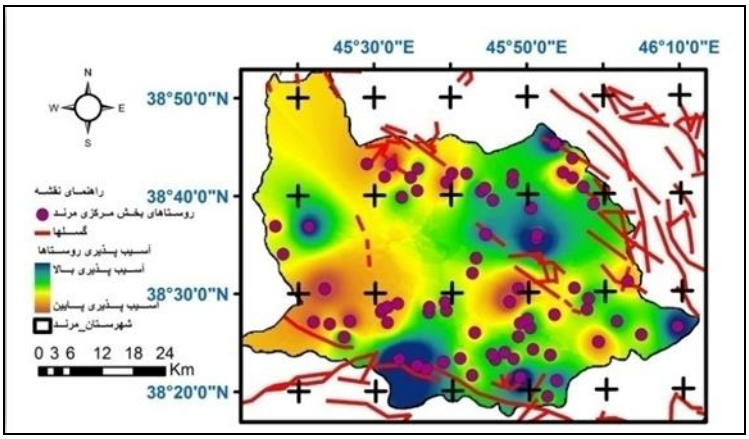


شکل ۳- الگوی اسکان روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند براساس تابع مورن I

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳

۴. ۳. ترسیم وضعیت آسیب‌پذیری زلزله[19]

نتیجهٔ ارزیابی آسیب‌پذیری در محدودهٔ مورد مطالعه (شکل ۴ و جدول ۳) بیان‌گر آن است که بیش از ۳۳ درصد روستاها، آسیب‌پذیری بالا و خیلی بالا دارند. این امر تهدیدی جدّی برای افزایش خطر در منطقه است. با آگاهی از آسیب-پذیری محدودهٔ مورد مطالعه و با توجّه به ادبیات نظری تحقیق، تعیین الگوی فضایی نواحی روستایی محدودهٔ مورد مطالعه به عنوان یکی از فعّالیت‌های مدیریت بحران پیش از زلزله و آگاهی از وضعیت فضایی استقرار روستاها به عنوان عاملی تأثیرگذار در کاهش یا افزایش آسیب‌پذیری ناشی از زلزله ضروری به نظر می‌رسد. این امر بازنگری در ویژگی‌های کالبدی- فضایی و ویژگی‌های اجتماعی- اقتصادی منطقهٔ مورد مطالعه را جهت بهبود این فاکتورها برای کاهش آسیب-پذیری می‌طلبد تا با اقدامات لازم، هرکدام از این فاکتورها بهبود یابند.



شکل ۴- نمایش آسیب‌پذیری در روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳

جدول ۳- طبقه‌بندی آسیب‌پذیری و نسبت روستاهای آسیب‌پذیر هر طبقه

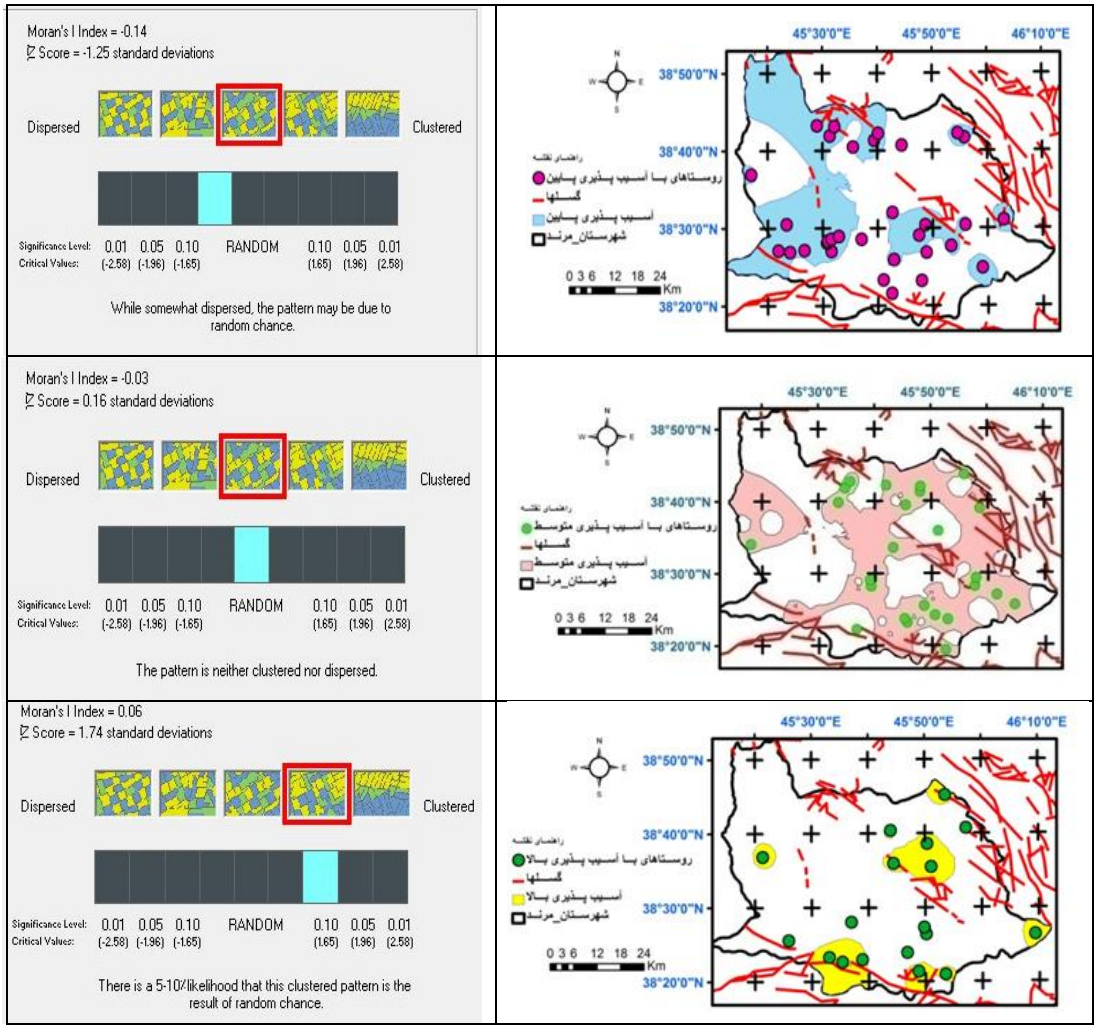
مأخذ: ذاکری، ۱۳۹۲، ص. ۱۴۸

طبقه	میزان آسیب‌پذیری	درجهٔ آسیب‌پذیری	تعداد روستاها	درصد روستاهای هر طبقه	جمعیت طبقات	درصد جمعیت
۱	(0/282-0/398)	آسیب‌پذیری کم	۲۹	۳۹,۱۹	۳۰۲۴۰	۴۰,۴۳
۲	(0/398-0/448)	آسیب‌پذیری متوسّط	۲۰	۲۷,۰۳	۲۰۵۲۱	۲۷,۴۴
۳	(0/448-0/521)	آسیب‌پذیری بالا	۱۳	۱۷,۵۷	۱۲۶۰۴	۱۶,۸۵
۴	(0/521-0/750)	آسیب‌پذیری بسیار بالا	۱۲	۱۶,۲۲	۱۱۴۶۲	۱۵,۳۳

۴.۴. تحلیل الگوی فضایی در ارتباط با آسیب‌پذیری

از جمله اقدامات تأثیرگذار برای کاهش آسیب‌پذیری پیش از وقوع بحران، تعیین الگوی فضایی آسیب‌پذیری و سامان‌دهی فضایی مرتبط با آن است. تحلیل الگوی فضایی آسیب‌پذیری، فرصتی است برای شناسایی مناطق با آسیب-پذیری بالا تا اولویت‌ها مشخّص و اقدامات منطقی مکمّل و عادلانه جهت سرمایه‌گذاری در زیربناهای اجتماعی- اقتصادی، ساختارهای فیزیکی-کالبدی و خدماتی انجام گیرد. شکل (۵) الگوی فضایی سطوح مختلف آسیب‌پذیری را در ارتباط با روستاها نمایش می‌دهد. چنان‌چه مشاهده می‌شود، روستاهایی که در محدودهٔ با آسیب‌پذیری بالا واقع شده‌اند، تمایل بیش‌تری به متمرکزشدن و خوشه‌ای‌شدن دارند. از سوی دیگر، نتایج آزمون کالموگراف- اسمیرنف نشان می‌دهد که اختلاف معناداری بین توزیع مشاهده شده و توزیع مورد انتظار جامعه وجود دارد.

در مجموع، نتایج تحقیق از یک سو، نشان‌گر پتانسیل بالای ناحیه برای وقوع حادثه و تهدید روستاها با شدّت بیش‌تر و از سوی دیگر، خوشه‌ای‌بودن روستاهای با آسیب‌پذیری بالا، به عنوان فرصتی برای خدمات‌رسانی سریع و مطلوب، با صرف هزینهٔ کم‌تر نسبت به الگوی پراکنده باشد. بدیهی است که امکان تغییر در الگوی فضایی نظام سکونت‌گاهی منطقهٔ مورد مطالعه، حدّاقل در کوتاه‌مدّت و میان‌مدّت وجود ندارد و در بلندمدّت نیز با صرف هزینه‌های بسیار گزاف ممکن خواهد بود که زمانی طولانی را طلب می‌کند. از این رو، باید در جهت مقاوم‌سازی کانون‌های با خطر بالا در کوتاه‌مدّت و میان‌مدّت و اصلاح تدریجی و آرام الگوی نظام سکونت‌گاهی در بلندمدّت برنامه‌ریزی کرد. در این ارتباط لازم است روستاهای آسیب-پذیرتر برای برنامه‌ریزی و سامان‌دهی مطلوب جمعیت، فعّالیت و سکونت‌گاه از اولویت برخوردار شوند تا پویایی در منطقه تداوم یابد.



شکل ۵- نمایش فضایی سطوح مختلف آسیب‌پذیری و توزیع روستاها در ارتباط با آن(سمت راست) و تحلیل الگوی فضایی در سطوح آسیب‌پذیری (سمت چپ)

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳

۵. بحث و نتیجه‌گیری

اگر خطرپذیری با آسیب‌پذیری بالا ادغام شود، شرایط بحرانی را به وجود می‌آورد که در صورت وقوع زلزله، سبب خسارات جدّی و باورنکردنی می‌شود. با عنایت به بالابودن خطرپذیری منطقه، کاهش اثرات فاجعه، مستلزم آن است که آسیب‌پذیری کاهش، زمینه‌های آسیب‌پذیری اصلاح و در برنامه‌ریزی توسعهٔ فضایی روستاها تغییراتی در ویژگی‌های اقتصادی- اجتماعی و ویژگی‌های کالبدی- فضایی لحاظ شود تا در نهایت، آسیب‌پذیری کاهش و محدودهٔ مورد مطالعه نسبت به شرایط بحرانی انعطاف‌پذیر شود. در شرایط کنونی، بیش‌تر سکونتگاه‌های روستایی دارای تراکم ساختمانی و تأسیساتی پایین و سرمایه‌گذاری اقتصادی کم و غیرمتمرکز بوده؛ امّا دارای تمرکز جمعیتی بالایی هستند. از این رو، پیش‌گیری از خطرات، مستلزم اجرای اقداماتی برای محدودکردن اثرات نامطلوب مخاطرات طبیعی به‌ویژه زلزله می‌باشد.

جدول ۴- طبقه‌بندی آسیب‌پذیری و تعیین معناداری توزیع روستاها در هر طبقه

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۳

طبقه	میزان آسیب-پذیری	درجهٔ آسیب-پذیری	مساحت هر طبقه (Km^2)	تعداد روستاهای آسیب‌پذیر	تعداد روستاهای مورد انتظار در هر طبقه	آزمون کالموگراف اسمیرنف				
						Cu1	Cu2	sn1	sn2	D=|sn1-sn2|
۱	۰,۳۵۷-۰,۱۹۲	آسیب‌پذیری پایین	۱۲۶۴,۰۷	۳۱	۲۹	۳۱	۲۹	۰,۴۱۸۹۱	۰,۳۹۱۸۹	۰,۰۲۷۰۲
۲	۰,۴۲۶-۰,۳۵۷	آسیب‌پذیری متوسّط	۱۵۵۷,۲۹	۱۸	۳۵	۴۹	۶۴	۰,۶۶۲۱۶	۰,۸۶۷۶۵	۰,۲۰۵۴۹
۳	۰,۶۸۲-۰,۴۲۶	آسیب‌پذیری بالا	۴۵۱,۸۷	۲۵	۱۰	۷۴	۷۴	۱	۱	۰
		W(0.95)<Dmax			W(0.95)= ۰,۱۵۸۰۹				Dmax= ۰,۲۰۵۴۹	

دست‌یابی به ابعاد پیش‌گیرانه، تنها با شناخت دقیق جنبه‌های آسیب‌پذیری سکونت‌گاه‌ها و بهبود آن‌ها برای کاهش اثرات زیان‌بارشان امکان‌پذیراست (پورطاهری و هم‌کاران، ۱۳۹۰، ص. ۱۱۷). بر این اساس، در تحقیق حاضر، تکنیک تحلیل هم‌بستگی خودکار فضایی برای تعیین الگوی فضایی سکونت‌گاه‌های روستایی و نیز تحلیل تمرکز آسیب-پذیری در الگوی فضایی روستاهای مورد مطالعه، به کار گرفته شد. بر مبنای تحلیل‌های انجام‌یافته، در منطقهٔ مورد مطالعهٔ روستاها به صورت متمرکز نسبت به هم واقع شده‌اند که از نظر هزینهٔ تأمین امکانات و زیرساخت‌ها به‌صرفه‌تر است و در صورتی که زیرساخت‌ها و تجهیزات لازم فراهم نشده، مشکلات دسترسی و شبکهٔ راه‌های ارتباطی حل‌نشده باقی بماند و برنامه‌های کنترلی برای پیش‌گیری از خطرات احتمالی شامل کنترل کیفیت ساختمان‌ها و سامان‌دهی فضایی سکونت‌گاه‌ها و غیره مدّنظر قرار نگیرد، اثرهای خطرات، افزایش خواهد یافت. بنابراین، ضرورت دارد که محدوده‌های بالقوّه پرخطر زلزله، شناسایی شده و اولویت‌های لازم برای برنامه‌ریزی و سامان‌دهی مطلوب جمعیت، فعّالیت و محیط مصنوع تعیین و سرمایه‌گذاری لازم بر روی فضای فعّالیت مردم ساکن و زیرساخت‌ها صورت گیرد.

نقص زیرساخت‌ها، روساخت‌ها، ترانزیت جاده‌ای و پایین‌بودن مقاومت محیط مصنوع (سکونت‌گاه‌ها)، از مهم‌ترین عواملی هستند که باعث ایجاد مشکل در پایداری توسعهٔ مکان‌های روستایی در الگوی متمرکز می‌شوند. این امر در تحقیقات مختلفی از جمله بحرینی (۱۳۷۵)، افراخته (۱۳۸۷) و پنگ و هم‌کاران (۲۰۱۳) مورد تأکید جدّی قرار گرفته است. هم‌چنین، حتّی در شرایط معمولی، برخی از روستاهای منطقه به دلیل داشتن طبیعت خشن، با دیگر سکونت‌گاه‌ها به‌ویژه در فصول سرد سال ارتباط نامناسبی دارند (مختاری، ۱۳۸۴، ص. ۹۵). بنابراین، با عنایت به الگوی استقرار حاکم بر منطقه و عدم توزیع مناسب روستاها و درنظرگرفتن شرایط بسیار نامناسب احتمالی پس از وقوع زلزله، باید به تقویت شبکهٔ ارتباطی میان سکونت‌گاه‌ها توجّه جدّی شود.ذاز سوی دیگر، متناسب با الگوی متمرکز، ایجاد و گسترش خدمات و تجهیز نقاط میانی و کوچک در شبکهٔ سکونت‌گاه‌ها پیش از وقوع بحران زلزله می‌تواند سکونت‌گاه‌ها، به‌ویژه روستاها را در شرایط بحرانی پوشش دهد.

یادداشت‌ها

1.Wang & Wu
2. Cho & Newman
3. São Francisco River Basin
4. Torres & Vosti
5. Natural Breaks
6. Fangdao, Xiaodong, Quanlin, Yongbin & Yong
7. Roberts
8. Illian, Penttinen, Helga Stoyan & Dietric Stoyan
9. Waller & Gotway
10. Hodder & Orton
11. Perles
12. Bevan & Conolly
13. Tian, Qiao & Zhang
14. Holdaway & Wandsnider
15. Williams
16. Long, Liu, Wu & Dong

۱۹. برگرفته از پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد نویسندهٔ اول به راهنمایی نویسنده دوم.

17. Peng, Shen, Tan & Wang
18. Liu, Lu & Chen

کتابنامه

1. Afrakhteh, H. (1387/2008). *Introduction to the planning of rural settlements*. Tehran: Ganj Honar Publication. [In Persian].
2. Ahadnejad Roshti, M., Movlaei Ghelichi, M., Javadzadeh Aghdam, H., & Hatemi, A. (1391/2012). Analysis of the spatial distribution pattern educational centers and suitable physical organize by using GIS (Case Study: Area 8 Tabriz). *Journal of Research & Urban Planning*, 3(8), 1-18. [In Persian]
3. Bahraini, H. (1375/1996). *Research project space-spatial analysis and planning of settlements to reduce the risk of earthquake*. Tehran: Islamic Revolution Housing Foundation Publication. [In Persian].
4. Bahrami, R. (1390/2011). Environmental limitations and their impact on instability in rural settlements (Case study: Sanandaj county). *Journal of Rural Studies*, 2(3), 145-167. [In Persian]
5. Beladpas, A. (1390/2011). Analysis of environmental hazards and geomorphologic rural settlements in the north Marand (plain Halakow). *Journal of Geographic Space*, *11*(36), 1-23. [In Persian]
6. Bevan, A. & Conolly, J. (2006), Multiscalar approaches to settlement pattern analysis. I*n Confronting Scale in Archaeology: Issues of Theory and Practice* (Pp. 218-234). New York, Springer US.
7. Cho, S. H. & Newman, D. H. (2005). Spatial analysis of rural land development. *Journal of Forest Policy and Economics 7*(5), 732– 744.
8. Dolfos, A. (1374/1995). *Geographical space* (2st Ed., S. Sahami, Trans.). Tehran: Nika publication. [In Persian]
9. Faraji, A., & Gharakhlou, M. (1389/2010). Earthquake and Disaster Management (Case Study: Babel City). *Iranian Geographical Association, 8* (25), 143-163. [In Persian]
10. Hodder, I. R., & Orton, C. (1979). *Spatial Analysis in Archaeology* (2st Ed.). Cambridge: Cambridge University publication.
11. Holdaway, S. J. & Wandsnider, L. (2006). Temporal scales and archaeological landscapes from the Eastern Desert of Australia and Intermontane North America. *In Confronting Scale in Archaeology, Issues of Theory and Practice*, (pp 194-199), Springer US.
12. Illian, J., Penttinen, A., Stoyan, H., & Stoyan, D. (2008). *Statistical Analysis and Modelling of Spatial Point Patterns*. British Library Cataloguing in Publication Data, John Wiley & Sons Ltd.
13. Kazemnejhad, A., Khalkhali, H. R., & Kazempour Dizaji, M. (1380/2011). *100 statistical test to guide spss software*. Tehran: Institute of Culture and Arts Dibagaran publication. [In Persian]
14. Lee, J., & Wong, D. W. (2001). *Statistical Analysis with Arcview GIS*. Canada: John Wiley & Sons publication..
15. Liu, Y., Lu, Sh., & Chen, Y. (2013). Spatio-termporal change of urban-rural equalized development patterns in china and its driving factors. *Journal of Rural Studies*, 32,320-330.
16. Long, H., Liu, Y., Wu, X., & Dong, G. (2009). Spatio-temporal dynamic patterns of farmland and rural settlements in Su–Xi–Chang region: Implications for building a new countryside in coastal China. *Journal of Land Use Policy, 26*(2), 322-333.
17. Ma, X., Qiu, F., Li, Q., Shan, Y., & Cao, Y. (2013). Spatial pattern and aregional types of rural settlements in Xuzhou City, Jiangsu province, China. *Journal of Chinese Geographical Science*, 23(4), 482-491.
18. Mokhtari, D. (1383/2004). Evaluation of geomorphologic path of Tabriz-Marand in Payam cervix on the northwest of Iran. *Journal of Teacher Humanities*, 9(4), 87-111. [In Persian]
19. Pelling, M. (2007). Learning from others: the scope and challenges for participatory disaster risk assessment. *Disasters Journal, 31*(4), 373–385.
20. Peng, Y., Shen, L., Tan, C., Tan, D., & Wang, H. (2013). Critical determinant factors (CDFs) for developing concentrated rural settlement in post-disaster reconstruction: a China study. *Journal of Natural Hazards*, *66*(2), 355-373.
21. Perles, C. (2001). *The Early Neolithic in Greece*: *the first farming communities in Europe*. Cambridge: Cambridge University publication.

22. Pourahmad, A., Lotfi, S., Faraji, A., & Azimi, A. (1388/2009). Assessment of dimensions of the prevention of earthquake cricis (Case study: Babylon county). *Journal of Urban and Regional Studies and Research*, 1(1), 1-24. [In Persian]
23. Purtaheri, M., Parishan, M., Rokneddin Eftekhari, A., & Asgari, A. (1390/2011). Measurement and evaluation of the basic elements of earthquake risk management (Case study: rural areas of Qazvin county). *Journal of Rural Studies, 2*(1), 115-150. [In Persian]
24. Qadeer, M. A. (2004). Urbanization by implosion. *Habitat International, 28*(1), 1-12.
25. Roberts, B. k. (2003). *Landscapes of settlement prehistory to the present* (2st Ed.). USA and Canada: Routledge publication.
26. Sadeghi Nia, A., Alijani, B., Ziaeian, P., & Khaledi, sh. (1391/2012). The Use of Space auto-correlation techniques to analyze the thermal island of Tehran. *Journal of Applied Researches in Geographical Sciences, 13*(30), 67-90. [In Persian]
27. Saeedi, A. (1389/2010). Recognition of rural settlements. Tehran: Mehr Mino publication. [In Persian]
28. Seifolddini, F., & Mansourian, H. (1390/2011). Pattern of Urban Services Concentration and Its Environmental Impacts on Tehran City. *Journal of Environmental studies, 37*(60), 53-64. [In Persian]
29. Statistical Center of Iran. (1392/2013). Birth certificate villages of *East Azarbaijan province in 2011*. Tehran: Statistical Center of Iran. [In Persian]
30. Tian, G., Qiao, Z., & Zhang, Y. (2012). The investigation of relationship between rural settlement density, size, spatial distribution and its geophysical parameters of china using landsat TM images. *Journal of Ecological Modelling, 231*, 25-36.
31. Torres, M., Vosti, S. A., Bassoi, L. H., Howitt, R., Maneta, M. P., Rodrigues, L. N., & Young, J. A. (2007). Spatial Patterns of Rural Poverty in the São Francisco River Basin, Brazil. *Selected Paper prepared for the American Agricultural Economics Association annual meeting, Portland, Oregon*.
32. Waller, L. A. & Gotway C. A. (2004). *Applied Spatial Statistics for Public Health Data*. Hoboken, New Jersey in Canada: John Wiley & Sons publication.
33. Waller, L. A., & Gotway, C. A. (2004). *Applied spatial statistics for public health data* (Vol. 368). John Wiley & Sons.
34. Wang L., & Wu R. (2013). Form the tribe to the settlement- human mechanism of Tibetan colony formation-In Case Luqu Gannan. *Proceeding of the International conference on Advances in Social Science, Humanities and Management (ASSHM 2013)*. Atlantis Press.
35. Williams, M. (1977). Settlements in rural: Planned landscapes and unplanned changes in South Australia. *Journal of Landscape Planning*, 4, 29-51.
36. Zakeri Miab, K. (1392/2013). Spatial Analysis of Rural Settlement System with emphasis on disaster risk reduction (Case study: the central District of Marand county). Unpublished master's thesis. Tabriz University, Tabriz. Iran.

Spatial Pattern Analysis of Rural Settlements in Connection with the Earthquake Vulnerability (Case Study: Central District of Marand County)

Kolsoum Zakeri-e-Miyab *[1] **– Mohsen Aghayari-e-Hir**[2]
1- MSc. in Geography and Rural Planning, Tabriz University, Tabriz, Iran.
2- Assistant Prof. in Geography and Rural Planning, Tabriz University, Tabriz, Iran.

Received: 23 April 2015 ***Accepted: 20 February 2016***

Extended Abstract

1. INTRODUCTION

Earthquake is one of the most important factors in vulnerability of rural areas in Iran, which particularly due to shallow epicenter, causes a lot of damage. In addition to the absolute and relative position of different parts of the country, rupture of spatial organization and the lack of hierarchy based on interactive relationship among settlements, are acknowledged as the most influential factors. This condition leads to disorganization of the population, activities, services and functions, and in turn, increases the vulnerability of rural settlements against natural hazards, including earthquake. In this regard, determining appropriate pattern of settlements is seen as necessary to limit the adverse effects of earthquake.

2. THEORETICAL FRAMWORK

Distribution of settlements, with respect to the form, can be often described as; random, regular, or clustered, but are rarely seen in real conditions. Each of these patterns provides different conditions in terms of how to deal with the critical situation, if relying on inner capacities of the settlement systems, and shows different reactions against earthquake risk.

1. Dispersed pattern: is when the population in an area is uniformly distributed. According to this pattern, any of the small settlement points are developed and the further expansion of some special points are prevented. Such condition could result in dispersion of the facilities and investments.

2. Clustered pattern: is when population was concentrated in one, two, or three points. According to this pattern, rural settlements are faced with the concentration of industrial activities, services and population in those central settlements.

3. Random pattern: is when population is distributed in small and large population centers with a given order. In this pattern, although medium and larger points were developed, however, the emphasis is on the development of small points. The characteristics of each spatial patterns of the settlement system to deal with the critical situation are as follows:

- ✓ In the scattered pattern, settlements have access to the minimum services and infrastructures. This pattern causes the dispersion of facilities (such as specialized therapeutic activities) and investments, which in turn, increases the vulnerability of the settlement system in critical condition, in deferent ways.
- ✓ In the clustered pattern, from economic point of view, providing public and infrastructural services is desirable, but the relationship between rural settlements due to accessibility problems, remains unresolved. To maintain the central settlement from risk and minimizing vulnerability, heavy economic investment will be required to retrofit constructions, facilities, and buildings.
- ✓ In the random pattern, the system has the benefits of both previous patterns. Accessibility was easier and service levels were increased. In this situation, investments and resources are concentrated on the midpoints. In such circumstances, by division of labor between the central and midpoints, the volume of activities and services in central locations as well as investment needed for retrofitting the central regions, were reduced. Therefore, much of the investments goes to medium points.

3. METHODOLOGY

This study is an applied research and was performed with descriptive-analytic method. The statistical population of the study is 74 villages of Central District of Marand County, which entirely are included in the study. In this regard, Moran's I index was used to determine the distribution /concentration of spatial vulnerability of rural

*. Corresponding Author: kolza53@gmail.com Tel: +98914 318 1435

settlements and Kolmogorov-Smirnov test was used to analyze the differences in distribution of villages at different levels of vulnerability in the study area. Geographic Information Systems (GIS) were used for data processing, analyzing, and presentation of the results.

4. DISCUSSION

Since the rural settlements of Central District of Marand county lie in high-risk earthquake zone, investigation of the existing spatial pattern and determining the appropriate pattern of rural settlements of the area, is necessary for reducing the destructive effects of earthquake. Therefore, in this article, beside of the determining of the settlement pattern of rural points in the region, we analyzed the vulnerability of spatial patterns of rural settlements in Central District of Marand County.

5. CONCLUSION

Moran's I index indicates that the spatial correlation in the target area at the 99% confidence level is positive, and spatial distribution pattern of the villages in the region is highly centralized or clustered. Consequently, investigating of the spatial pattern of villages in the study area shows that they have not been distributed uniformly and balanced. Then, using Reclassify Function in the ArcGIS 9.3 software, the geographical space of the study area is classified into three areaswith high, medium, and low vulnerability, and based on the Moran's I spatial autocorrelation, spatial analysis between the villages was performed for each area. Results show that, the villages in high vulnerability area have more tendencies for centralization and clustering. To check significant difference between two types of distributions in the villages (the observed and expected values) at different levels of vulnerability, the Kolmogorov-Smirnov test was used. The test results showed that the statistic (value Dmax = 0.205) is larger than critical value W (1- α) at 0.95 standard confidence level. So, there are significant differences between two distributions of rural settlements in deferent levels of vulnerability with expected values. On the one hand, it is indicative of the vulnerability of the region against natural disasters, and on the other hand, clustering of villages with high vulnerability, provides an opportunity for quick and practical organization of the situation in needed times with less cost, comparing to scattered pattern.

Key words: Earthquake, rural settlements, disaster management, spatial analysis, distribution pattern.

How to cite this article:
Zakeri-e-Miyab, K. & Aghayari-e-Hir, M. (2016). Spatial pattern analysis of rural settlements in connection with the earthquake vulnerability (Case study: Central District of Marand County). *Journal of Research & Rural Planning, 5*(3), 61-74.
URL http://jrrp.um.ac.ir/index.php/RRP/article/view/46183

ISSN: 2322-2514 eISSN: 2383-2495