نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال نهم، شماره ٤، زمستان ١٤٠١

صفحات ١٥٩ – ١٧٨

فراتحلیل پیرامون کاربرد مدل‌های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری

علیرضا محمدی[1]؛ دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

لطف اله ملکی؛ دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

قاسم فتحی، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی اردبیل، ایران.

دریافت مقاله :۱۴۰۰/۱۱/۲۳ پذیرش نهایی:۱۴۰۱/۱۱/۲۱

چکیده

مدل‌های تحلیل فضایی به ارائه الگو و راهکار واحدی برای حل مسائل مختلف حوزه مطالعه‌ای می پردازد، یکی از کاربردهای این مدل‌ها در سنجش مخاطرات شهری است. در سال‌های اخیر با وقوع بحران‌های مختلف در جوامع شهری، سیستم مدیریت‌شهری و طرح‌های توسعه‌ای در پی دسترسی به الگوهای پیشگیری و مقابله با این بحران‌ها هستند، هدف این پژوهش مرور ادبیات پیرامون کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری به شیوه فراتحلیل است، بنابراین این پژوهش با بررسی و جمع‌بندی مقالات خارجی انجام‌یافته(جامعه آماری پژوهش) در رابطه با این موضوع در پی شناسائی، تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی راهکارهای پیشینه‌های مورد بررسی است. بحث جامعه آماری با چهار سنجه استاندارد تحلیل فضائی، شامل: توصیف و شناسائی پراکندگی مخاطرات، استدلال پراکندگی مخاطرات، درون‌یابی و برنامه‌ریزی فضائی صورت می‌گیرد. جامعه آماری پژوهش، تحقیقات و مقالات نمایه شده در پایگاه‌های علمی Sciencdirect، Willey، Web of Science در بازه سال ۲۰۲۱-۲۰۰۰ است که از بین ۹۹ مقاله، ۷۸ مقاله به شیوه غربال‌گری مطابق اهداف و شاخص‌های پژوهش انتخاب و مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. تحلیل به دو صورت آمار توصیفی در نرم‌افزار SPSS و آمار استنباطی در نرم‌افزار جامع فراتحلیل CMA۲ صورت گرفت. برای پاسخگویی به سوالات پژوهش که بدنبال چگونگی کاربرد هر یک از این چهار مولفه در پژوهش‌های گذشته است، محقق برای هر مولفه به سنجش اندازه اثر(شاخص اندازه اثر r)، سوءگیری انتشار تحقیقات(آماره‌های Q و I^2)، ناهمگونی تحقیقات(آزمون رگرسیون ایگر، تعداد ناکامل بی‌خطر و اصلاح و برازش دووال توئیدی) و متغیرهای تعدیل‌کننده در تحقیقات بررسی شده است. نتایج حاکی از آن است که درمجموع در مولفه توصیفات پراکندگی مخاطرات، اغلب تحقیقات در مدل‌های بکار برده شده خود نتوانسته‌اند توصیف عمومی ملموس و مناسبی را ارائه دهند، اما در مولفه‌های استدلال پراکندگی، درون‌یابی و برنامه‌ریزی فضایی مخاطرات شهری بنا به *نمره میانگین اندازه اثر*، مدل‌های کاربردی بکار برده شده در تحقیقات به طور نسبی توانسته‌اند با مدل کاربردی تحلیل فضایی در تحقیقشان توجیه مناسب و نتایج ملموسی ارائه بدهند.

واژه های کلیدی: فراتحلیل، تحلیل فضایی، مخاطرات شهری، مدل تحلیل، CMA۲.

[1]. نویسنده مسئول: Email:a.mohammadi@uma.ac.ir

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

مقدمه

توسعه پایدار شهری بطورجدی با موضوع مخاطرات طبیعی ناشی از توسعه فیزیکی شهر پیوند دارد بطوریکه توسعه فیزیکی شهر بدون درنظر گرفتن بستر طبیعی و مخاطرات ناشی از آن می تواند منجر به توسعه در مناطقی پر مخاطره و آسیب پذیری ساکنین و مراکز مسکونی گردد (بلادپس[۱]، ۱۳۸۱؛ مختاری، ۱۳۷۹؛ زنگی آبادی و همکاران، ۱۳۸۵؛ امیری، ۱۳۸۹). مبتنی بر این واقعیت در برنامه ریزی های شهری و الگوهای توسعه فیزیکی شهر، توجه به مخاطرات و پی جویی بسترهای عاری از مخاطره در راستای کاهش آسیب پذیری جمعیت و مستحدثات آتی امری ضروری است(متعمدی نیا، ۱۳۸۹). در الگوی فرانگر توسعه فیزیکی شهر تحلیل مخاطره، بخش کلیدی تجزیه و تحلیل و تبیین خطر پذیری گروه های انسانی ساکن و تاسیسات مستقر در آن شهر است(Irasema, ۲۰۰۲). عموماً چنین ارزیابی های مشتمل بر تهیه نقشه پایه و اولیه در فرم نقشه های موضوعی، مدل سازی و تحلیل فضایی، پیش بینی و آینده نگری می باشد که مبتنی بر ابزارهایی مانند مشاهدات و پیمایش میدانی، تکنیک های سنجش از دوری و بکارگیری سیستم اطلاعات مکان مبنای جغرافیایی است(Irasema, ۲۰۰۲؛ Thomas, ۲۰۰٤). هجستراند[۲] در تعریفی ساده و جامع تحلیل فضایی را کاربرد روش‌های کمی در مطالعه ی دقیق و عمیق الگوهای نقطه ای، خطی و مساحتی بر روی نقشه بیان کرد. بعدها روش های مدل سازی و ریاضیات هم به پردازش داده های جغرافیایی اضافه شد(Haggett, ۲۰۰۱). تحلیل فضایی داده ها می کوشد دانش نهفته در پراکندگی داده های جغرافیایی یعنی قوانین، نظام و الگوهای فضایی را کشف کند. مطالعه و معرفی نقشه مخاطرات زمینی به واسطه معرفی ابزارهای تحقیقاتی نوین مانند داده های جدید سنجش از دوری و مدل های تحلیلی نوین در سال های اخیر مورد توجه بسیاری از محققین در سطح جهانی قرار گرفته است که مرور نظامند این مطالعات می تواند به شناخت و کاربردهای روش های مختلف تحلیل فضایی در حوزه مخاطرات شهری کمک نماید.

در تحلیل فضائی در گام نخست به توصیف پراکندگی ها سپس به استدلال چگونگی توزیع آن پرداخته شده و بعد از آن با انجام درون‌یابی به ارائه برنامه ریزیی فضایی در قالب راهکارهایی پرداخته می شود(Briz-Redón et al, ۲۰۱۹)، چنانچه در اغلب تحقیقات این رویه پیاده شده است. بورنان و بوحداد[۳](۲۰۲۱)، خطر وقوع سیل را با استفاده از مدل های تحلیل فضایی در شهر کنستانتین کشور الجزایر مطالعه کردند(Bourenane and Bouhadad, ۲۰۲۱). کارئو و جیونات[۴](۲۰۲۱)، با استفاده از مدل شبکه عصبی در سیستم اطلاعات جغرافیایی به مطالعه خطر وقوع سیل در شهرها پرداخته اند(Carreau and Guinot, ۲۰۲۱). آلاویرو[۵] و همکاران(۲۰۱۹)، با استفاده از مدل های تحلیل فضایی در GIS به مطالعه خطر وقوع تصادفات شهری اقدام کردند(Briz-Redón et al, ۲۰۱۹). میزتال و سیلوچ[۶](۲۰۲۱)، به مطالعه و تحلیل فضایی تغییرات جوی و ایجاد طوفان ها بر روی شهرها و روستاها پرداخته اند(Misztal and Siłuch, ۲۰۲۱). اِدر[۷] و همکاران(۲۰۱۸)، بر روی خطر بیماری های ناقل و مسری در مناطق و نواحی شهری با استفاده از مدل های تحلیل

۱. Bladpes
۲. Hedgestrand
۳. Bourenane, H. and Bouhadad, Y.
٤. Carreau, J., & Guinot, V.
٥. Alavio
٦. Misztal, K., & Siłuch, M.
۷. Eder, M.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

فضایی مطالعه ای انجام دادند(Eder et al, ۲۰۱۸). زای[۱] و همکاران(۲۰۱۹)، بر روی مدلسازی نقاط لرزه خیزی در شهرها با استفاده از مدل های تحلیل فضایی پژوهشی نمودند(Zhai et al, ۲۰۱۹). پِریا[۲] و همکاران(۲۰۲۱)، با استفاده از تحلیل فضایی به مطالعه آتش سوزی در شهر ناگپور هند پرداخته اند(Singh et al, ۲۰۲۱). در تحلیل فضایی در بخش توصیف پراکندگی ها شرح ویژگی های عمومی پراکندگی ها مانند میانگین، واریانس، کووارایانس، ضریب تغیرپذیری و بیضی استاندارد و...، شناخت ساختار پراکندگی، شناسایی روند تغییرات، شناسایی ناحیه های ممکن براساس یک یا چند متغیر و شناسایی رابطه فضائی براساس یک یا چند متغیر صورت می گیرد(علیجانی، ۱۳۹۴)، همچنین در بخش استدلال استفاده از آزمون های همبستگی با فاصله اطمینان بالای ۹۵ مرسوم است(Tobler, ۱۹۸۷)، در مرحله درونیابی استخراج داده برای نقاط بدون داده صورت می گیرد و در گام آخر به ارائه مدل و راهکار پرداخته می شود(علیجانی، ۱۳۹۴).

فراتحلیل یک شیوه آماری برای بررسی روند میران تاثیر مشاهده شده در یک سری از پژوهش های کمی پیرامون یک مساله خاص است. به منابع دست دومی که با اتکا بر این شیوه پژوهش تهیه شده، فراتحلیل گفته می شود (گال[۳]، بورگ و گال[۴]، ۱۹۹۶؛ ترجمه نصر و همکاران، ۱۳۹۱). پژوهشگران در روش فراتحلیل نتایج واقعی تعدادی از پژوهش ها را ترکیب می کند. در این ترکیب برای مقایسه یک یافته معین در بررسی پیشینه ی پژوهش، مجموعه ای از روش های آماری با استفاده از اندازه های اثر به کار گرفته می‌شود(Lipsy and Wilson, ۲۰۰۱). شاخص اندازه مشترک مورد استفاده در فراتحلیل شاخص اندازه اثر r است، اندازه اثر نشاندهنده میران پدیده ای در جامعه است(دلاور، ۱۳۹۱)، همچنین تحلیل همگنی در فراتحلیل از طریق محاسبه ی اینکه واریانس اندازه های اثر تنها بواسطه‌ای خطای نمونه گیری به وقوع پیوسته باشد صورت می گیرد (Coper, ۱۹۸۳). تمام پژوهش هایی که فراتحلیل گر برای انجام فراتحلیل انتخاب می کند نمی تواند معرف و نماینده واقعی کل جامعه مورد پژوهش باشد که به آن سوگیری انتشار گفته می شود (دلاور، ۱۳۹۱). این پژوهش حاضر به فراتحلیل مقالات علمی تولید شده در جهان از سال ۲۰۰۰ به بعد در حوزه تحلیل فضایی مخاطرات شهری اختصاص داده است. دلیل انتخاب قالب پژوهش از بین پژوهش های انجام یافته، دلیلی روش شناختی و متناظر با واقعیت های عینی فعلی جوامع شهری در برابر مخاطرات و اهمیت این موضوع و جمعبندی راهکارهای کاربرد انواع مدل های تحلیل فضائی در برابر مخاطرات شهری است، زیرا مقالات در زمینه تحلیل فضائی مخاطرات شهری و کاربرد مدل ها در مقالات علمی خارجی بیش از داخل تولید شده است که لزوم بررسی و جمعبندی این مقالات برای بهره گیری مولفان و پژوهشگران در داخل کشور احساس می شود. مساله این پژوهش مطالعه تشخیصی از تولید علمی مقالات خارجی در باب کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری و جمع بندی تحلیلی و راهکارهای مقتضی در این زمینه است که با هدف فراتحلیل سیستماتیک مقالات به ارائه جمع بندی از آخرین تلاش های علمی صورت گرفته در دنیا و همچنین ارائه تحلیل های ساختاری-عملکردی است. در این پژوهش محقق برای رسیدن به اهداف کاربردی منتج از مرور سیتماتیک به تحلیل و جمع بندی راهکارهای مدل های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری در مقالات خارجی(جامعه آماری پژوهش) در قالب سنجه های استاندارد چارچوب تحلیل فضایی که از پیشینه ها و مدل های نظری استخراج شده، پرداخته است(جدول۱). بررسی پیشینه های داخلی در زمینه مدل های تحلیل فضائی

۱. Zhai
۲. Beria
۳. Gall
۴. Bourg & Gall

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

سنجش مخاطرات شهری، نشان می دهد که تاکنون پژوهشی مروری و سیستماتیک در این زمینه صورت نگرفته است و این پژوهش اولین مطالعه در این زمینه است.

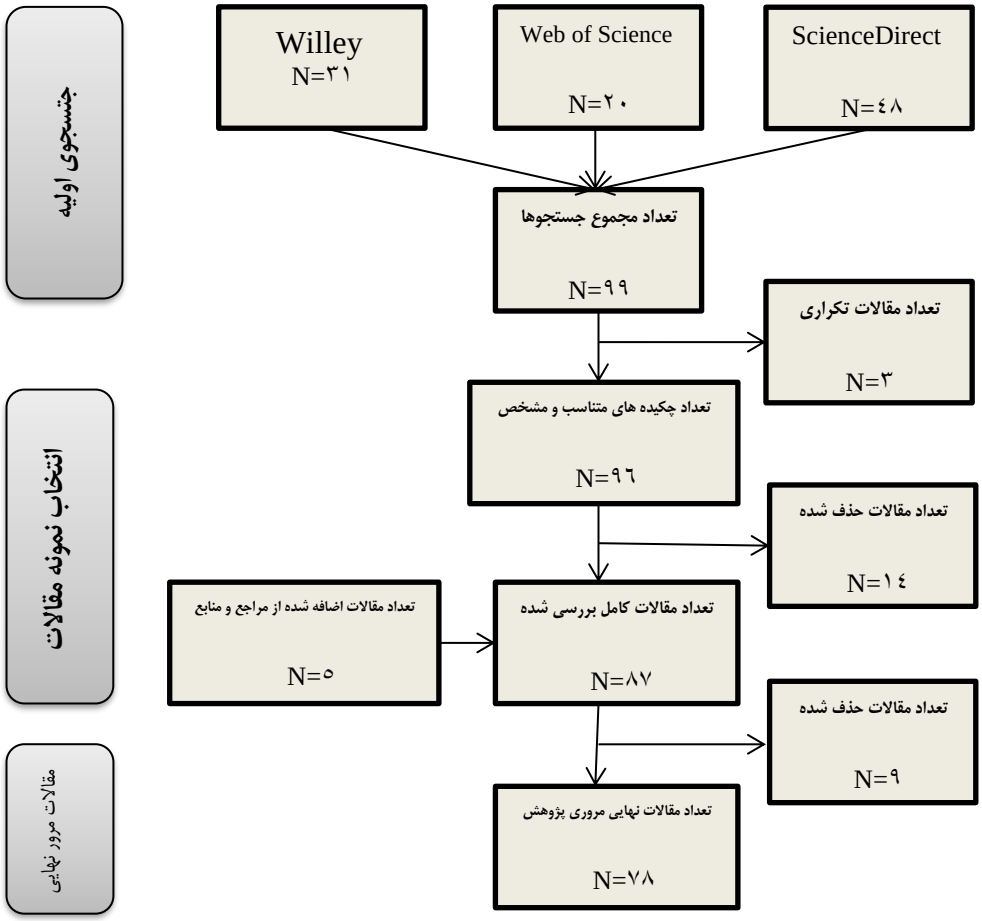
این پژوهش به دنبال بررسی کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری در تحقیقات مورد پژوهش از بعد ۴ مولفه اصلی پژوهش(جدول۱) است.

داده‌ها و روش کار

در این تحقیق ابتدا از مرور منظم و سیستماتیک استفاده شده و اطلاعات از طریق نتایج پژوهش های مرتبط به منظور انجام مرور سیستماتیک گردآوری گردید. جامعه آماری این پژوهش تمامی مقالات خارجی پیرامون کاربرد مدل های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری در پایگاه های Sciendirect، Willey و Web of Scienc که مابین سال های ۲۰۰۰-۲۰۲۱ نمایه سازی شده اند؛ است. در بررسی های اولیه تعداد ۹۹ مقاله بدست آمد که از این مقالات با شیوه غربالگری متناسب با هدف و شاخص های مورد سنجش پژوهش، تعداد ۷۸ مقاله نهایی شد که در حوزه کاربرد مدل‌های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری پژوهش نموده بودند. معیارهای انتخاب تحقیقات براساس سه اصل: ۱-تحقیقات در زمینه کاربرد مدل های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری صورت گرفته باشد. ۲-پژوهش ها شاخص های موردنظر تحقیق را جهت تحلیل و اندازه اثر پوشش داده باشند. ۳-مطالعات در پایگاه های Sciendirect، Willey و Web of Scienc نمایه سازی شده باشند. در این پژوهش از کاربرگ مرور سیستماتیک محقق ساز استفاده شده است. کاربرگ ها این امکان را می دهند که اطلاعات اساسی و مورد نیاز تحقیقات مرتبط را یادداشت و خلاصه سازی نموده و استخراج داده ها را در نهایت راحت سازند. کاربرگ شامل: عنوان تحقیق، مشخصات کامل محقق و نویسندگان، سال و محل انجام، مقیاس مطالعاتی، جامعه و نمونه آماری، روش تحقیق، فرضیات یا سوالات، ابزار پژوهش، مدل های تحلیلی، آزمون های آماری و متغیرهای مورد نظر پژوهش از نظر پوشش. در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده های آماری از تحلیل های توصیفی و استنباطی استفاده شده است. برای ارائه آمار توصیفی از نرم افزار SPSS، برای جداول توزیع فراوانی و فراونی درصدی استفاده شده است. در قسمت آمار استبناطی از شاخص های اندازه اثر، میانگین، انحراف معیار، حدود اطمینان ۹۵ درصدی، آزمون z فیشر جهت معنی داری اندازه اثر، Q کوکران برای تعیین میزان ناهمگنی تحقیقات در نرم افزار CMA۲ استفاده شده است. به منظور بررسی هدف پژوهش از روش فراتحلیل(مرور سیستماتیک) بهره گرفته شد. یک روش فراتحلیل با مشخصه های؛ صراحت، دقت و روش شناسی شفاف مشخص می‌شود (Greenhalgh et al, ۲۰۰٤). بحث جامعه آماری با چهار سنجه استاندارد تحلیل فضائی، شامل؛ توصیف و شناسائی پراکندگی مخاطرات، استدلال پراکندگی مخاطرات، درون یابی و برنامه ریزی فضائی صورت می گیرد. انجام محاسبات و تجزیه و تحلیل نتایج فراتحلیل با استفاده از نرم افزار CMA۲[۱] صورت می گیرد. ناهمگونی جامعه آماری با استفاده از آزمون Q کوکران استفاده شد. فرآیند پژوهش مطابق (نمودار۱) می باشد:

۱. Comprehensive Meta-Analysis

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]



نمودار ۱. فرآیند فراتحلیل پژوهش

برای ارزیابی ها از شاخص های توصیفی و استنباطی استفاده شده است. برای توصیف داده های بدست آمده از نمونه، از شاخص های آماری توصیفی استفاده می شود که با نرم افزار Spss تحلیل گردیده اند، به منظور بررسی سوالات پژوهش از تحلیل فراتحلیل استفاده می شود، بدین منظور از برآورد نقطه ای اندازه اثر، برآورد فاصله ای با اطمینان ۹۵ درصدی Z فیشر برای آزمون معناداری اندازه اثر و همچنین از شاخص های تعداد ناکامال بی خطر (N_{fs}) و آزمون Q برای همگنی مطالعات استفاده شد. این شاخص ها بوسیله نرم افزار CMA۲ محاسبه می شوند. پژوهش با استفاده از مولفه های (جدول۱)، مورد بررسی قرار می گیرد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

جدول۱. سنجه های پژوهش متناسب با چارچوب استاندارد تحلیل فضائی

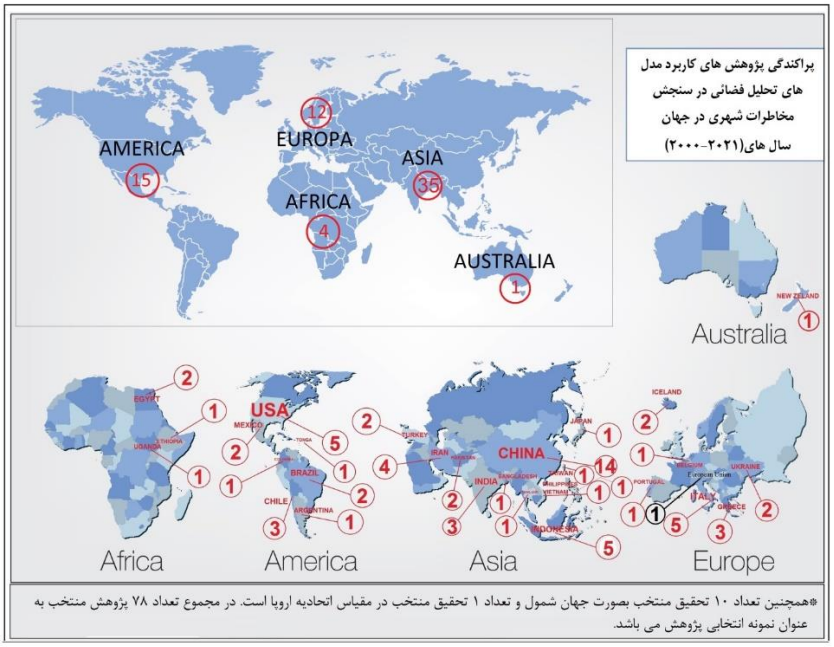
سنجه	معیار	منبع
توصیف چگونگی پراکندگی های مخاطرات شهری	-شرح ویژگی های عمومی پراکندگی ها مانند میانگین، واریانس، کووراریانس، ضریب تغیرپذیری و بیضی استاندارد و...؛ -شناخت ساختار پراکندگی؛ -شناسایی روند تغییرات؛ -شناسایی ناحیه های ممکن براساس یک یا چند متغیر؛ -شناسایی رابطه فضائی براساس یک یا چند متغیر.	(علیجانی، ۱۳۹۴)، (Tobler, ۱۹۸۷)
استدلال پراکندگی مخاطرات شهری	- استفاده از آزمون های آماری همبستگی با ضریب اطمینان بالای ۹۵ درصد.	(علیجانی، ۱۳۹۴)، (Tobler, ۱۹۷۰)
درون یابی	-استخراج داده برای نقاط بدون داده.	(علیجانی، ۱۳۹۴)، (Krige, ۱۹٦٦)
برنامه ریزی فضائی و ارائه راهکارهای کاهش مخاطرات شهری	-تبیین تحلیل فضائی؛ -ارائه الگو و مدل حل مساله؛ -ارائه راهکار مقابله.	(علیجانی، ۱۳۹۴)، (Krige, ۱۹٦٦)

شرح و تفسیر نتایج

- **یافته‌های توصیفی**

- **پراکنش مطالعات انجام یافته**

مطابق (شکل۱)، از مجموع ۷۸ پژوهش بعنوان نمونه آماری انتخاب شده، از نظر مقیاس جغرافیایی مطالعاتی، ۳۵ تحقیق در آسیا، ۱۲ تحقیق در اروپا، ۱۵ تحقیق در قاره آمریکا، ۴ تحقیق در قاره آفریقا، ۱ تحقیق در قاره استرالیا و اقیانوسیه، ۱ تحقیق در مقیاس کشورهای اتحادیه اروپا و ۱۰ تحقیق بصورت جهان شمول انجام یافته است.



شکل۱. تعداد پراکندگی جغرافیایی پژوهش های منتخب فراتحلیل پژوهش

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

- سال تحقیقات

بررسی پژوهش های منتخب در مورد سال تحقیقات نشان می دهد که بیشترین درصد مربوط به سال ۲۰۲۱-۲۰۱۴ با ۸۹٪ و کمترین مربوط به سال ۲۰۰۷-۲۰۰۰ با ۹٪ در بررسی کاربرد مدل های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری می باشد.

- پایگاه انتشار

بررسی پژوهش های منتخب در مورد پایگاه انتشار نشان می دهد بیشترین انتشار مربوط به پایگاه ScienceDirect با ۴۹٪ و کمترین آن مربوط به پایگاه Web of Science با ۲۰٪ در بررسی کاربرد مدل های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری می باشد.

- سطح جغرافیایی تحلیل

بررسی پژوهش های منتخب در مورد مقیاس کارکردی مطالعاتی نشان می دهد که براساس نمونه مورد مطالعاتی از لحاظ مقیاس در زمینه بررسی کاربرد مدل های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری، مطالعه در مقیاس شهر با ۷۰٪/۷ بیشترین و مقیاس مطالعاتی در سطح کشور با ۱۱/۵٪ کمترین مقیاس مطالعاتی را شامل گردیده است.

- روش تحقیق

بررسی پژوهش های منتخب در مورد براساس روش تحقیق نشان می دهد، بیشترین روش تحقیق مربوط به تحقیق آزمایشی با ۳۲/۱٪ و کمترین تحقیقات توصیفی با ۲/۶٪ در بررسی مدل های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری می باشد.

- ابزار پژوهش

بررسی پژوهش های منتخب در مورد ابزار پژوهش نشان می دهد، تحقیقات براساس ابزار پژوهش، GIS با ۳۵/۹٪ بیشتر درصد و مدل های تصمیم گیری با ۱۵/۴٪ کمترین آمار تحقیقات در بررسی مدل های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری را به خود اختصاص داده اند.

- **یافته‌های استنباطی**

کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری در جامعه آماری پژوهش با ابعاد توصیف پراکندگی، استدلال پراکندگی، درون یابی و برنامه ریزی فضائی، از سه منظر میانگین اندازه اثر، سوگیری انتشار و ناهمگونی تحقیقات در آن مولفه بررسی می گردد.

اندازه اثر با فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای هر یک از تحقیقات محاسبه شد و سپس معنی داری پژوهش ها با روش Z فیشر بررسی گردید. شاخص g هگز به عنوان اندازه اثر برای هر تحقیق با نرم افزار CMA۲ محاسبه گردید. قریب به بالای ۸۰ درصد پژوهش های منتخب، اثر معنی داری مطالعات خود را معنی دار گزارش نمودند. بنابراین مولفه های مورد سنجش پژوهش در زمینه کاربرد آنها در تحلیل مخاطرات شهری به طور مناسب در تحقیقات بررسی شد.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

جدول۲. نتایج ترکیب اندازه اثر پژوهش ها و معناداری آنها

مدل	مولفه های آماری			
	اندازه اثر	حد پایین	حد بالا	مقدار z
ثابت	۰/۱۸۳	۰/۱۶۸	۰/۱۹۸	۲۷/۸۹
تصادفی	۰/۲۱۰	۰/۱۴۸	۰/۲۷۱	۳/۸۲۸

مطابق (جدول ۲)، مشاهده می گردد مقدار اندازه اثر کلی این پژوهش، تحت مدل ثابت برابر با ۰/۱۸۳ می باشد که مطابق اندازه اثر کوهن[۱](۱۹۷۷)، که زیر ۰/۲ ضعیف تلقی می گردد، در حد ارزشیابی پایین می شود. مقدار Z مربوط به این اثر ۲۸/۸۹ می باشد که با احتمال کمتر از ۰/۰۰۱ معنی دار است. در مدل تصادفی مقدار اثر بالاتر از حد کوهن می باشد، بنابراین معنی دار است. برای ارزیابی میزان تجانس تحقیقات از آزمون Q استفاده شده است. نتیجه این آزمون در (جدول۳) آورده شده است.

جدول۳. نتایج آزمون همگنی تحقیقات

مقدار Q	df	I^2
۱۰۱۲۰/۳۳۳	۱۳۹	۹۶/۵۸۹

مطابق (جدول ۳)، مشاهده می گردد که اندازه Q، در سطح کمتر از ۰/۰۰۱ معنی دار است درنتیجه گروه مطالعاتی تحت ترکیب ناهمگن قرار دارد، عدد ۹۶/۵۸۹ در شاخص I^2 نشاندهده ناهمگنی پژوهش ها می باشد. و به این دلیل باید متغیرهای تعدیلی را تحلیل و مطرح نمود.

- عوامل توصیفات پراکندگی مخاطرات شهری

بررسی کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری در جامعه آماری پژوهش از بعد توصیف پراکندگی مخاطرات:

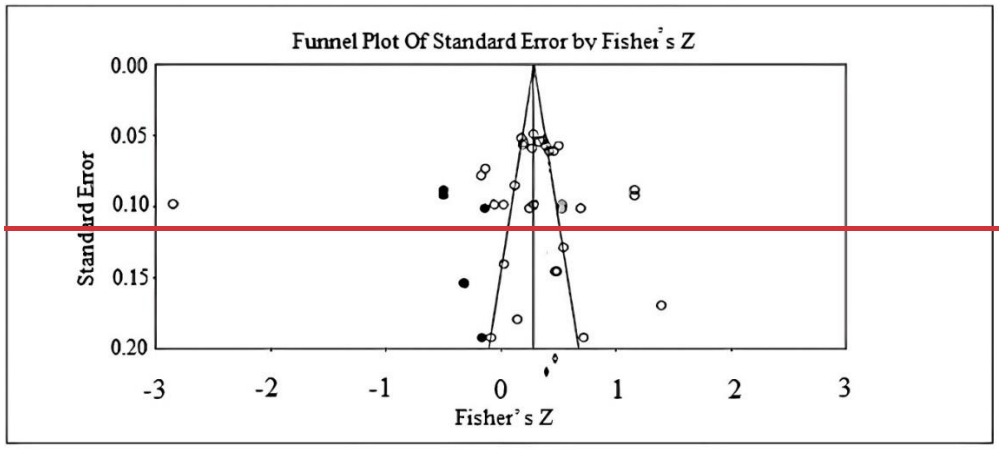
محاسبه میانگین اندازه اثر تعداد ۴۰ مطالعات بر عوامل توصیفات پراکندگی برابر با ۰.۱۹۸ بدست آمد و مطابق اندازه اثر مدل کوهن در حد معنی داری قابل قبول نمی باشد، اما در برخی از متغیرها اندازه اثر در حد قابل قبولی بوده است همانند شناسایی رابطه فضائی براساس یک یا چند متغیر و شرح ویژگی های عمومی پراکندگی ها، مطالعات انجام یافته در حد قابل قبول به آن پرداخته اند و کاربرد بیشتری را داشته اند.

نتایج بدست آمده از آزمون رگرسیون ایگئر که در آن t برابر با ۰/۱۶ و سطح معنی داری برابر با ۰/۷۵ می باشد، که نمایانگر عدم انحراف معنی دار اندازه اثر از خط رگرسیون و در نتیجه نمایانگر عدم سوگیری در مطالعات می باشد. همچنین مطابق نتیجه آزمون N ایمن از خطا باید به طور متوسط با هر ۹۵ تحقیق از دست رفته(برای هر یک تحقیق مشاهده شده) یک حجم اندازه اثر لغو شده باشد تا سوگیری در مطالعات حاصل شود. همچنین براساس نمودار قیفی که در نرم افزار جامع فراتحلیل ترسیم می شود، که میزان تورش چاپ انتشار مطالعات را بررسی می کند، مطابق (نمودار۲)

۱. Cohan

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

پژوهش ها درباره مولفه توصیفات چگونگی پراکندگی تا حدودی دارای تورش چاپ و انتشار[۱] هستند. آزمون اصلاح و برازش دووال توئیدی با هدف این که در صورت عدم وجود سوءگیری نمودار قیفی در اطراف میانگین اثر متقارن خواهد بود بکار می رود و این آزمون با ایجاد مطالعات کوچک به طور مجازی این اشکال را برطرف می کند و نمودار دقیق تری را ارئه می دهد. در نتیجه مطابق آزمون اصلاح و برازش دووال توئیدی باید حداقل یک مطالعه به مدل ثابت اضافه گردد تا اندازه اثر از ۳۸٪ به ۳۶٪ تغییر کند.



نمودار ۲. مدل تصادفی عوامل توصیفات چگونگی پراکندگی های مخاطرات شهری

برای بررسی ناهمگونی مطالعات از آماره Q استفاده می شود، شاخص کیو برای ۴۰ مطالعه با درجه آزادی ۹ در سطع معنی ۰.۰۰۰۱ برابر با ۴۸۰۲/۲۸۸ محاسبه گردید بنابراین مطالعات ناهمگون هستند. با اینحال محاسبه شاخص I^2 نشان می دهد که ۹۳/۱۲۱٪ تغییرات کل مطالعات به دلیل ناهمگونی مطالعات می باشد که این امر نشان‌دهنده ناهمگونی زیاد می باشد. از دلایل ناهمگونی متغیرهای تعدیل کننده می باشد. شاخص ناهمگونی نشاندهنده این است که مدل تصادفی را باید مورد ملاک و بررسی قرار داد که این امر نشاندهنده ناهمگونی مطالعات در بررسی مولفه توصیفات چگونگی پراکندگی های مخاطرات شهری در روشِ تحقیق است. نتایج تحلیل واریانس برای متغیر تعدیل کننده روش پژوهش نشان می دهد که مقدار آماره Q معنی دار می باشد. بنابراین می توان گفت روش پژوهش اثر تعدیل کننده بر اندازه اثرهای متغیرهای مولفه توصیفات چگونگی پراکندگی های مخاطرات شهری دارد. بیشترین اثر مربوط به روش تحقیقِ آزمایشی است.

- عوامل استدلال پراکندگی مخاطرات شهری

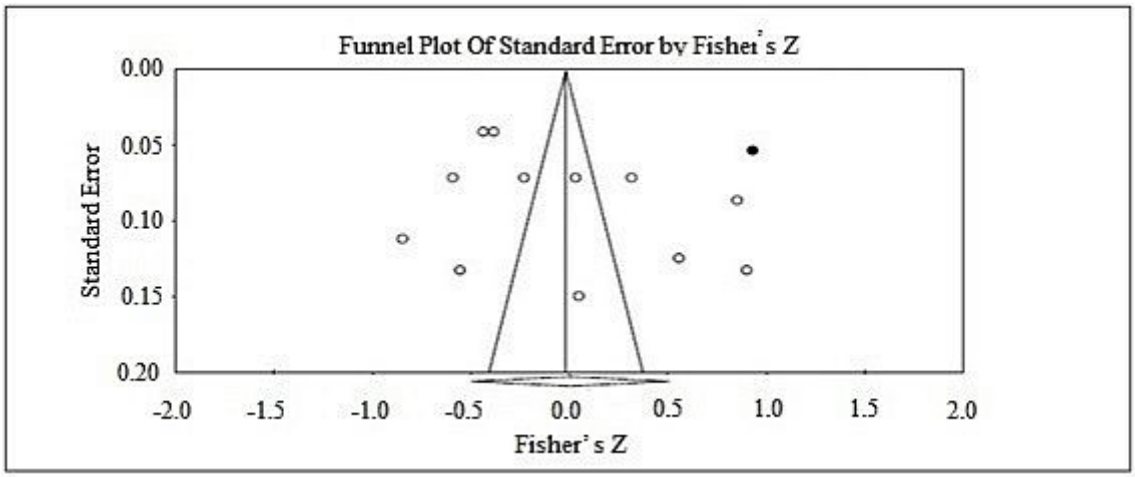
بررسی کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری در جامعه آماری پژوهش از بعد استدلال پراکندگی مخاطرات:

محاسبه میانگین اندازه اثر تعداد ۱۶ مطالعات بر عوامل استدلال پراکندگی مخاطرات شهری برابر با ۰/۲۸۹ است که بالاتر از حد حداقل اندازه اثر کوهن می باشد، بنابراین معنی داری مطالعات اثبات می شود. نتایج آزمون رگرسیون ایگئر که در آن t برابر با ۰/۲۵ با سطح معنی داری ۰/۶۶ است، که نشاندهنده عدم انحراف معنی دار اندازه اثر از خط رگرسیون و درنتیجه

۱. publication bias

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

نمایانگر عدم سوگیری در پژوهش ها می باشد. بر طبق نتیجه آزمون N ایمن از خطا باید باید به طور متوسط با هر ۵۵ تحقیق از دست رفته(برای هر یک تحقیق مشاهده شده) یک حجم اندازه اثر لغو شده باشد. مطابق (نمودار۳)، پژوهش ها درباره عوامل استدلال پراکندگی مخاطرات شهری تا حدودی دارای تورش چاپ و انتشار هستند. در نتیجه مطابق آزمون اصلاح و برازش دووال توئیدی باید حداقل یک مطالعه به مدل ثابت اضافه گردد تا اندازه اثر از ۵۸٪ به ۵۶٪ تغییر کند.



نمودار۳. عوامل استدلال پراکندگی مخاطرات شهری

برای بررسی ناهمگونی مطالعات با استفاده از آماره Q برای ۱۶ مطالعه با درجه آزادی ۹ در سطع معنی ۰.۰۰۰۱ برابر با ۱۵۴۸/۴۵محاسبه گردید بنابراین مطالعات ناهمگون هستند. با اینحال محاسبه شاخص I^2 نشان می دهد که ۸۶٪/۲۸۵ از کل مطالعات بعلت ناهمگنی واقعی می باشند. از دلایل ناهمگونی متغیرهای تعدیل کننده می باشد. شاخص ناهمگونی نشاندهنده این است که مدل تصادفی را باید مورد ملاک و بررسی قرار داد که این امر نشاندهنده ناهمگونی مطالعات در بررسی عوامل استدلال پراکندگی مخاطرات شهری در روش تحقیق است. نتایج تحلیل واریانس برای متغیر تعدیل کننده روش پژوهش نشان می دهد که اثر روشِ تحقیق به عنوان متغیر تعدیل کننده معنی دار می باشد. بنابراین می توان گفت روش پژوهش اثر تعدیل کننده بر اندازه اثرهای عوامل استدلال پراکندگی مخاطرات شهری دارد. بیشترین اثر مربوط به روش تحقیقِ آزمایشی است.

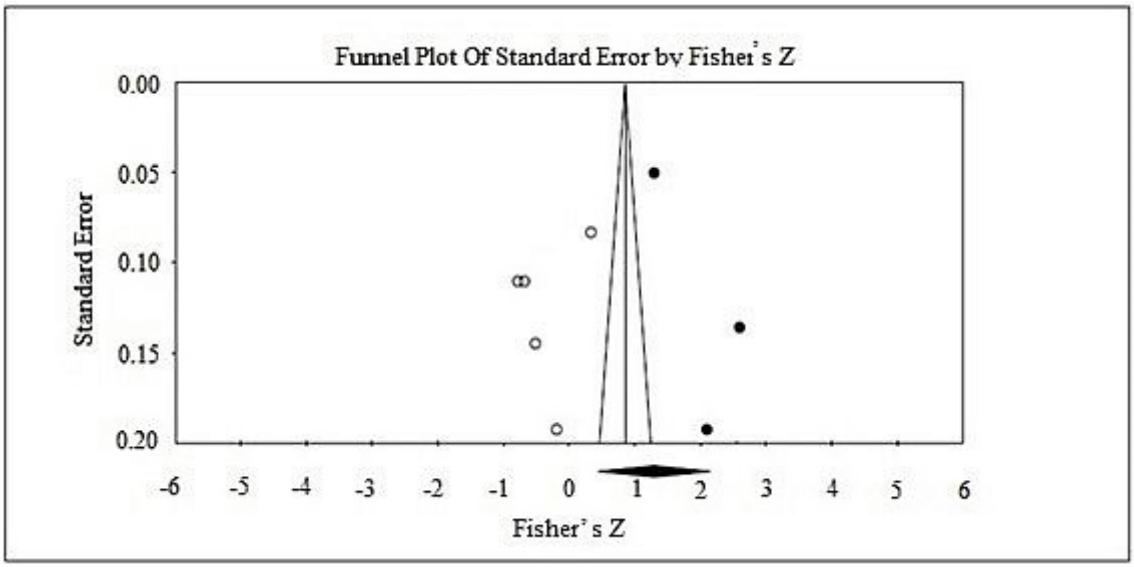
- عوامل درونیابی

بررسی کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری در جامعه آماری پژوهش از بعد درونیابی مخاطرات:

محاسبه میانگین اندازه اثر تعداد ۸ تحقیق بر عوامل درونیابی برابر است با ۰/۴۹۳ است که بالاتر از حد حداقل کوهن می باشد، بنابراین معنی داری مطالعات اثبات می شود. نتایج آزمون رگرسیون ایگئر که در آن t برابر با ۰/۳۱۸ با سطح معنی داری ۰/۶۴ است، نشاندهنده عدم انحراف معنی‌دار میانگین اندازه اثر از خط رگرسیون و در نتیجه نمایانگر عدم سوگیری در پژوهش ها می باشد. بر طبق نتیجه آزمون N ایمن از خطا باید باید به طور متوسط با هر ۱۹۸ تحقیق از دست رفته(برای هر یک تحقیق مشاهده شده) یک حجم اندازه اثر لغو شده باشد. مطابق (نمودار۴)، پژوهش ها درباره

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

عوامل درون یابی تا حدودی دارای تورش چاپ و انتشار هستند. در نتیجه مطابق آزمون اصلاح و برازش دووال توئیدی باید حداقل دو مطالعه به مدل ثابت اضافه گردد تا اندازه اثر از ۷۰٪ به ۵۲٪ تغییر کند.



نمودار٤. عوامل درون یابی

برای بررسی ناهمگونی مطالعات با استفاده از آماره Q برای ۸ مطالعه با درجه آزادی ۶ در سطع معنی داری ۰.۰۰۰ برابر با ۱۶۲۵/۶۵۴ محاسبه گردید بنابراین مطالعات ناهمگون هستند. با اینحال محاسبه شاخص I^2 نشان می دهد که ۸۱٪/۴۲۷ از کل مطالعات بعلت ناهمگنی واقعی می باشند. از دلایل ناهمگونی متغیرهای تعدیل کننده می باشد. شاخص ناهمگونی نشاندهنده این است که مدل تصادفی را باید مورد ملاک و بررسی قرار داد که این امر نشاندهنده ناهمگونی مطالعات در بررسی عوامل درون یابی در روش تحقیق است. نتایج تحلیل واریانس برای متغیر تعدیل کننده روش پژوهش نشان می دهد که اثر روشِ تحقیق به عنوان متغیر تعدیل کننده معنی دار می باشد. بنابراین می توان گفت روش پژوهش اثر تعدیل کننده بر اندازه اثرهای عوامل درون یابی دارد. بیشترین اثر مربوط به روش تحقیقِ همبستگی و اکتشافی است.

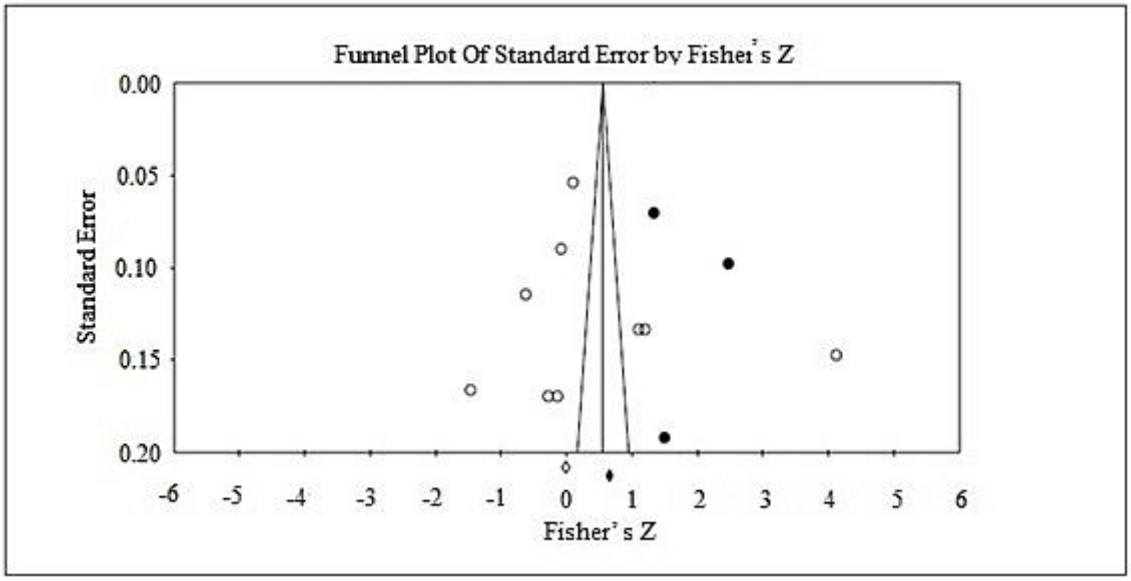
- عوامل برنامه‌ریزی فضائی و ارائه راهکارهای کاهش مخاطرات شهری

بررسی کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری در جامعه آماری پژوهش از بعد برنامه ریزی فضائی و ارائه راهکارهای کاهش مخاطرات شهری:

محاسبه میانگین اندازه اثر تعداد ۱۴ تحقیق بر عوامل برنامه ریزی فضائی و ارائه راهکارهای کاهش مخاطرات شهری برابر است برابر است با ۰/۳۶۰ است که بالاتر از حد حداقل اندازه اثر کوهن می باشد، بنابراین معنی داری مطالعات اثبات می شود. نتایج آزمون رگرسیون ایگئر که در آن t برابر با ۱/۰۲۵ با سطح معنی داری ۰/۸۵ است، نشاندهنده عدم انحراف معنی‌دار میانگین اندازه اثر از خط رگرسیون و در نتیجه نمایانگر عدم سوگیری در پژوهش ها می باشد. بر طبق نتیجه آزمون N ایمن از خطا باید باید به طور متوسط با هر ۸۲ تحقیق از دست رفته(برای هر یک تحقیق مشاهده شده) یک حجم اندازه اثر لغو شده باشد. مطابق (نمودار۵)، پژوهش ها درباره عوامل برنامه ریزی فضائی و ارائه راهکارهای کاهش

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

مخاطرات شهری تا حدود زیادی دارای تورش چاپ و انتشار هستند. در نتیجه مطابق آزمون اصلاح و برازش دووال توئیدی نشاندهنده سوگیری زیاد تحقیقات هستند و با اضافه و کم کردن پژوهشی چندان تفاوتی حاصل نمی شود.



نمودار۵. عوامل برنامه ریزی فضائی و ارائه راهکارهای کاهش مخاطرات شهری

برای بررسی ناهمگونی مطالعات با استفاده از آماره Q برای ۱۴ مطالعه با درجه آزادی ۱۲ در سطح معنی۰.۰۰۰ برابر با ۹۸/۸۵۸ محاسبه گردید بنابراین مطالعات ناهمگون هستند. با اینحال محاسبه شاخص I^2 نشان می دهد که ۴۹/۷۵۸٪ از کل مطالعات بعلت ناهمگنی واقعی می باشند. از دلایل ناهمگونی متغیرهای تعدیل کننده می باشد. شاخص ناهمگونی نشاندهنده این است که مدل تصادفی را باید مورد ملاک و بررسی قرار داد که این امر نشاندهنده ناهمگونی مطالعات در بررسی عوامل برنامه ریزی فضائی و ارائه راهکارهای کاهش مخاطرات شهری در روش تحقیق است. نتایج تحلیل واریانس برای متغیر تعدیل کننده روش پژوهش نشان می دهد که اثر روشِ تحقیق به عنوان متغیر تعدیل کننده معنی دار می باشد. بنابراین می توان گفت روش پژوهش اثر تعدیل کننده بر اندازه اثرهای عوامل برنامه ریزی فضائی و ارائه راهکارهای کاهش مخاطرات شهری دارد. بیشترین اثر مربوط به روش تحقیقِ آزمایشی است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مرور نظامند کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری است تا از این رهگذر، ضمن بررسی و ترکیب یافته های متفاوت مطالعات نمونه، امکان نتیجه گیری دقیق تر در این زمینه را فراهم سازد که منجر به شناخت توانایی پرداختن مطالعات به مدل های تحلیل فضایی در مخاطرات شهری، سوگیری آنها و روش های بکارگرفته در این زمینه شده است. بدین منظور با استفاده از رویکردهای فراتحلیل و آمار استنباطی مقالات مورد بررسی(پس از غربالگری) مورد برررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میانگین اندازه اثر مطالعات انجام شده در زمینه موضوع پژوهش مقدار اندازه اثر کلی این پژوهش، تحت مدل ثابت برابر با ۰/۱۸۳ می باشد که مطابق اندازه اثر کوهن(۱۹۷۷)، که زیر ۰/۲ ضعیف تلقی می گردد، در حد ارزشیابی پایین می شود. مقدار Z مربوط به این اثر ۲۸/۸۹

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

می باشد که با احتمال کمتر از ۰/۰۰۱ معنی دار است. در مدل تصادفی برابر با ۰/۲۱۰ مقدار اثر بالاتر از حد کوهن می باشد، بنابراین معنی دار است. اندازه Q، در سطح کمتر از ۰/۰۰۱ معنی دار است درنتیجه گروه پژوهش های مورد بررسی تحت ترکیب ناهمگن قرار دارد، همچنین عدد ۹۶/۵۸۹ در شاخص I^2 نشان‌دهده ناهمگنی پژوهش ها می باشد و به این دلیل باید متغیرهای تعدیلی را تحلیل و مطرح نمود. متغیر تعدیل کننده این تحقیق روشِ پژوهش(نحوه کاربرد مدل های تحلیل فضائی در سنجش مخاطرات شهری) است. معنی داری آماره Q در روش پژوهش نشان می دهد که روش پژوهش اثر تعدیل کننده بر اندازه اثرهای متغیرهای پژوهش دارد. در تمامی متغیرهای مورد بررسی پژوهش در گروه تحقیقات مورد بررسی سوگیری انتشار و ناهمگونی مطالعات مشهود است.

میانگین اندازه اثر در متغیر توصیف پراکندگی مخاطرات شهری ۰/۱۹۸ می باشد که مطابق با اثر اندازه مدل کوهن(۱۹۹۲)، اثر اندازه نسبی و کمی دارد که باعث گردیده است معناداری کمتر باشد، علت نیز آن است که در برخی از پژوهش ها زیرمولفه های معیار اصلی، یکی در جهت کاهش اثر مدل بکار رفته در سنجش مخاطرات شهری در آن پژوهش و دیگری در جهت افزایش اثر مدل بکار رفته در سنجش مخاطرات شهری است. تحقیقات Kittipongvises et al, (۲۰۱۹), Nithila et al, (۲۰۱۹), Xianzhe et al, (۲۰۱۸), Jiahong et al, (۲۰۱۸), Johnny et al, (۲۰۱٦), Youtong et al, (۲۰۱۹), Francesca, (۲۰۲۰), Louise et al, (۲۰۱٦), Dian et al, (۲۰۲۰) در زیرمولفه توصیفات عمومی پراکندگی مخاطرات شهری(میانگین، کوواریانس، ضریب چولگی و...) با اندازه اثر ۰/۲۲۹ که بالاتر اما نزدیک به حداقل اندازه اثر مدل کوهن(۱۹۹۲) می باشد و در نتیجه به طور نسبی موفق عمل کرده اند. تحقیقات Dahyann et al, (۲۰۱۷), Yuqiu et al, (۲۰۱۹), Yousef et al, (۲۰۱۷) در زیرمولفه شناخت ساختار پراکندگی مخاطرات شهری با اندازه اثر ۰/۰۶۱ که پایین تر از اندازه اثر مدل کوهن(۱۹۹۲) می باشد و در نتیجه موفق عمل نکرده اند. تحقیق Doğan et al, (۲۰۱۱) در زیرمولفه شناسایی روند تغییرات مخاطرات شهری با اندازه اثر ۰/۰۱۲ که پایین تر از اندازه اثر مدل کوهن(۱۹۹۲) می باشد و در نتیجه موفق عمل نکرده است. تحقیقات های Morgan et al, (۲۰۱۹), Dingfan et al, (۲۰۰۸) در زیرمولفه شناسایی ناحیه های ممکن براساس یک یا چند متغیر با اندازه اثر ۰/۲۰۷ که بالاتر از اندازه اثر مدل کوهن(۱۹۹۲) می باشد و در نتیجه موفق عمل کرده اند. تحقیقات ElSayed et al, (۲۰۰۲), Yibin et al,(۲۰۱۹), Ming et al, (۲۰۲۰), Shamsa et al, (۲۰۱۹), Bowei et al, (۲۰۲۰), Haihong and Xiaolu, (۲۰۱۵), Fajle et al, (۲۰۱۵), Sharon et al, (۲۰۱٦) در زیرمولفه شناسایی رابطه فضائی براساس یک یا چند متغیر با اندازه اثر ۰/۴۸۱ که بالاتر از اندازه اثر مدل کوهن(۱۹۹۲) می باشد و در نتیجه موفق عمل کرده اند. در حالت کلی در تحقیقات جامعه آماری، مدل های بکار رفته فضایی به طور مناسب و ملموسی نتوانسته اند در توصیفات مخاطرات شهری نمونه مطالعاتی خود موفق عمل کنند.

میانگین اندازه اثر در متغیر استدلال پراکندگی ۰/۲۸۹ می باشد که مطابق با اثر اندازه مدل کوهن(۱۹۹۲)، که بیشتر از ۰/۲ باشد معناداری اثبات می شود. بنابراین تحقیقات توانسته اند با استفاده از آزمون های همبستگی با ضریب اطمینان بالای ۹۵ درصد، استدلال قوی درباره پراکندگی مخاطرات شهری با استفاده از مدل های فضایی مورد بررسی در پژوهش خود، ارائه دهند، بعبارتی مدل های تحلیل فضایی می توانند استدلال قوی برای بررسی پراکندگی های مخاطرات شهری ارائه دهند. مانند پژوهش های Vercruysse et al, (۲۰۱۹), Donato et al, (۲۰۱۹), Moghadas et al, (۲۰۱۸), Bernardini et al, (۲۰۱۷), Ghermandi et al, (۲۰۱٦), Song et al, (۲۰۱۹), La Rosa et al, (۲۰۱۹), Molly et al, (۲۰۱۹), Ratiranjan et al, (۲۰۱۸) که توانسته اند استدلال قوی را در مورد مخاطرات ارائه دهند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

میانگین اندازه اثر در متغیر درونیابی ۰/۴۹۳ می باشد که مطابق با اثر اندازه مدل کوهن(۱۹۹۲)، که بیشتر از ۰/۲ باشد معناداری اثبات می شود. بنابراین تحقیقات توانسته اند در رابطه با استخراج داده برای نقاط بدون داده موفق عمل کنند. در نتیجه پژوهش های Meng et al, (۲۰۱۹), George et al, (۲۰۱۷), Benjamin et al, (۲۰۱۸), Michalis et al, (۲۰۱٦), Tolga et al, (۲۰۱۸), Lan et al, (۲۰۱۹), Bapon et al, (۲۰۱۹)، توانسته اند در زمینه استخراج داده برای نقاط بدون داده در تحلیل های فضایی مخاطرات شهری موفق عمل کنند.

میانگین اندازه اثر در متغیر برنامه ریزی فضایی و ارائه راهکارهای کاهش مخاطرات شهری برابر است با ۰/۳۶۰ است که بالاتر از حد حداقل اندازه اثر کوهن می باشد، بنابراین معنی داری مطالعات اثبات می شود. با توجه به پایین بودن نمره میانگین اثر نسبت به شاخص کوهن، پژوهش های Rupal and Agnihotri, (۲۰۱۸), Hoe-Hun and Jean-Claude(۲۰۱۱), Dimitrios and Ntokou (۲۰۲۰), Hassanzadeh(۲۰۱۲) نتوانسته اند در تبیین تحلیل فضائی موفق عمل نکرده اند، با توجه به بالا بودن نمره میانگین اثر نسبت به شاخص کوهن، پژوهش های Villagra et al (۲۰۱٤), Xue and Li, (۲۰۲۰), Einali et al, (۲۰۱۸), Soha(۲۰۱۹)، توانسته اند در ارائه الگو و مدل حل مساله مخاطرات شهری موفق عمل کنند، همچنین با توجه به بالا بودن نمره میانگین اثر نسبت به شاخص کوهن، پژوهش های Mignot et al,(۲۰۱۸), Lisa-Michéle et al(۲۰۱۹), D'Ovidio et al(۲۰۱٦)، توانسته اند در ارائه راهکار مقابله با مخاطرات شهری موفق عمل کنند.

این پژوهش تلاش داشت کاربرد مدل های تحلیل فضایی در سنجش مخاطرات شهری را در پژوهش های معتبر و قابل استناد در سطح جهان که در قالب چهار عامل اساسی پرکاربرد در تحلیل فضایی می باشد، بررسی نماید. بنابراین در این زمینه با مطالعات عمیق و نظام مند در مطالعات نمونه به تبیین گسترده این مطالعات پرداخت. تحقیقات آتی می توانند این چهار عامل را بصورت موردی در مرور نظامند مرتبط با موضوع این پژوهش به کار گیرند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

منابع

امیری، شهرام.۱۳۸۹. تحلیل ریسک پذیری تاسیسات و سکونتگاه ها حاشیه دریاچه ولشت از مخاطرات ژئومورفولوژیکی. پایان نامه ی کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

بلادپس، علی.۱۳۸۱. پژوهش در تحول ژئومورفولوژیک منطقه ماکو، پایان نامه دکتری جغرافیای طبیعی با گرایش ژئومورفولوژی. دانشگاه تبریز.

مختاری، داوود.۱۳۷۹. آسیب پذیری سکونتگاه های واقع در مسیر خطوط گسل و عمران روستایی. مجله مسکن و انقلاب. ۱۱: ۷۴-۷۰.

زنگی آبادی علی و تبریزی، نازنین.۱۳۸۵. زلزله ی تهران و ارزیابی فضایی آسیب پذیری مناطق شهری. پژوهش های جغرافیایی. **۵۶**: ۱-۱۱۵.

علیجانی، بهمن.۱۳۹۴. تحلیل فضائی. نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی. **۳**: ۱۲-۱۰.

- Bourenane, H. and Bouhadad, Y. ۲۰۲۱. Spatial analysis, assessment and mapping of flood hazard in the alluvial plains of Boumerzoug and Rhumel (city of Constantine, north-eastern Algeria): application to development and urban planning projects. Bulletin of Engineering Geology and the Environment, **۸۰(۲)**: ۱۱۳۷-۱۱۵۵.
- Briz-Redón, Á. Martínez-Ruiz, F. and Montes, F.۲۰۱۹. Spatial analysis of traffic accidents near and between road intersections in a directed linear network. Accident Analysis & Prevention, **۱۳۲(۱)**: ۱۰۵-۲۵۲.
- Carreau, J. and Guinot, V.۲۰۲۱. A PCA spatial pattern based artificial neural network downscaling model for urban flood hazard assessment. Advances in Water Resources, **۱٤۷(۳)**: ۱۰۳-۸۲۱.
- Eder, M. Cortes, F. Teixeira de Siqueira Filha, N. Araújo de França, G. V. Degroote, S. Braga, C. and Turchi Martelli, C. M .۲۰۱۸. Scoping review on vector-borne diseases in urban areas: transmission dynamics, vectorial capacity and co-infection. Infectious diseases of poverty, **۷(۱)**: ۱-۲٤.
- Haggett, P. ۲۰۰۱. Geography: A Global Synthesis. Prentice Hall, Harlow. Pp:۳۸۸.
- Misztal, K. and Siłuch, M .۲۰۲۱. Spatial analysis of atmospheric discharges in Lubelszczyzna in ۲۰۱۸. Applied Geomatics. Pp: ۱-۱۱.
- Singh, P. P. Sabnani, C. S. and Kapse, V. S .۲۰۲۱. Urbanization and urban fire dynamics using GIS and remote sensing: a case study in the city of Nagpur, India. Arabian Journal of Geosciences, **۱٤(۲۱)**: ۱-۲۱.
- Tobler, W. R. ۱۹۸۷. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. Economic Geography. Pp:۳٤.
- Zhai, Y., Chen, S., & Ouyang, Q .۲۰۱۹. GIS-based seismic hazard prediction system for urban earthquake disaster prevention planning. Sustainability, ۱۱(۹): ۲٦-۲۰.Harrison, L.S. ۲۰۱٤. Impacts of Climate Variability on Surface Energy and Water Budgets in sub-Saharan Africa. PH.D. dissertation in Geography. *University of California*.

فهرست منابع نمونه آماری فراتحلیل

- Ahmed, M. Martin, B. and Pierre A. ۲۰۱۸. Effects of spatial planning on future flood risks in urban environments. Journal of Environmental Management. Pp: ۱۹۳–۲۰٤.
- Bapon, F. Richard, R. H. and Rebekah, R .۲۰۱۹. Extent and evaluation of vulnerability for disaster risk reduction of urban Nuku'alofa, Tonga. Journal of Progress in Disaster Science pp: ۲۵..
- Benjamin, F. Emma, B. Heejun, Ch. and Vivek, Sh .۲۰۱۸. Spatial analysis of urban flooding and extreme heat hazard potential in Portland. Journal of Disaster risk production. Pp: ۱۰-۱۳.
- Bowei, J. Jinghong, W. Yan, W. Youmin G. and Zhirong, W .۲۰۲۰. Temporal and spatial distribution of pedestrians in subway evacuation under node failure by multi-hazards. journal of Safety Science. Pp: ۱۲۷.
- Corinne, V. Sander, M. Francesco, D. M. and Peter, A .۲۰۱۹. Urban flood resilience, a discursive-institutional analysis of planning practices in the Metropolitan City of Milan. journal of Land Use Policy, pp: ۹۵.
- Dahyann, A. M. Marc, J.M. Neil, S. A. Meriwether, W. and Wilsona, D. C. ۲۰۱۷. A spatial fuzzy logic approach to urban multi-hazard impact assessment in Concepción. Chile, Journal of Science of the Total Environment. ٤۱(۱): ۱۲-۱۷.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

- Daniele, L. R. and Viviana, P .۲۰۱۹. Planning for spatial equity-A performance based approach for Sustainable Urban Drainage Systems. Journal of Sustainable citieas of society. **۱٤(٤)**: ۲-٥.
- David, M. Donald, G. Daniel, R. Ganesh, P. B. and Christian, C .۲۰۱۷. An evaluation framework for earthquake-responsive land administration. Journal of Land Use Policy. **٦۷ (۱)**: ۲۳۹_۲٥۲.
- Dian, A. Miga, M. J. Akhmad, R. Roos, A. Djoko, S.A. and Suroso, I. K .۲۰۲۰. Re-framing urban green spaces planning for flood protection through socioecological resilience in Bandung City. Indonesia. Journal of Cities. **۱۰۱ (۱)**: ۱۰۲-۱۱۰.
- Dimitrios, N. and Panagiota, N .۲۰۲۰. Defining a safe design distance from tectonic structures in urban and regional planning. Journal of Cities. pp: ۹٦.
- Dingfan, Zh. Xiaogang, Sh. He, X. Qiaonan, J. Xicai, P. Ting, L. Huanzhi, W. and Huimin H .۲۰۰۸. A GIS-based spatial multi-index model for flood risk assessment in the Yangtze River Basin, China. Journal of Environmental Impact Assessment Review. Pp: ۸۳.
- Donato, D. L. Gino, D. and Debora, S .۲۰۱۹. Post-earthquake reconstruction as an opportunity for a sustainable reorganisation of transport and urban structure. Journal of Cities. Pp:۹٦.
- Eduardo, P. M. Richard, S. Johannes, F. and Victor, J .۲۰۱۷. Developing a cellular automata model of urban growth to inform spatial policy for flood mitigation: A case study in Kampala, Uganda. Journal of Computers, Environment and Urban Systems. Pp: ٦٥.
- ElSayed, H. Ahmed, G. and Mohammed, E. B .۲۰۰۲. Application of remote sensing and GIS for assessing and proposing mitigation measures in flood-affected urban areas, Egypt. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences. **۱٤(۲)**: ۲-٥.
- Emmanuel, M. Xuefang, L. and Benjamin, D .۲۰۱۸. Experimental modelling of urban flooding: a review. journal of hydrology. Pp: ۲٥-۳۰.
- Fajle, R. A. Sadia, A. M. and Meher, N. N .۲۰۱٥. Towards vertical spatial equity of urban facilities: An integration of spatial and aspatial accessibility. Journal of Urban Management. Pp: ۳٤.
- Flavio, B. and Eugenio, G .۲۰۱۱. A network-based analysis of the impact of structural damage on urban accessibility following a disaster: the case of the seismically damaged Port Au Prince and Carrefour urban road networks. Journal of Transport Geography. **۱۹ (۳)**: ۱٤٤۳_۱٤٥٥.
- Francesca, G. Anna, D. F. and Valerio, C .۲۰۱۹. The role of urban configuration during disasters. A scenario-based methodology for the post-earthquake emergency management of Italian historic centres. journal of Safety science. Pp: ۱۲۷.
- Gabriele, B. Silvia, S. Enrico, Q. and Marc D. ۲۰۱۷. Dynamic guidance tool for a safer earthquake pedestrian evacuation in urban systems. Journal of Computers. Environment and Urban Systems **٦٥ (۱٤)**: ۱٥۰_۱٦۱.
- Gabriele, B. Ruggiero, L. and Enrico, Q .۲۰۱۹. Proposing behavior-oriented strategies for earthquake emergency evacuation: A behavioral data analysis from New Zealand. Italy and Japan. Journal of Safety Science. **۱۱٦ (۱)**: ۲۹٥_۳۰۹.
- Gemechu, Sh. O. Amare, B. Ketema, A. and Davide, G .۲۰۲۰. Geographic information system (GIS)-Based multicriteria analysis of flooding hazard and risk in Ambo Town and its watershed. West shoa zone, oromia regional State. Ethiopia. Journal of Journal of Hydrology: Regional Studies. Pp: ۲۷.
- George, D. B. Hariklia, D. Skilodimou, K. C. Ahmed, M. and Youssef, B. P .۲۰۱۷. Suitability estimation for urban development using multi-hazard assessment map. Journal of Science of the Total Environment. **٥۷٥ (۳)**: ۱۱۹_۱۳٤.
- Gino, D. Donato, D. L. and Giovanni, L. L. R .۲۰۱٦. Urban Planning and Mobility Critical Issues in Post-Earthquake Configuration: L'Aquila City Case Study. journal of Procedia Engineering. Pp: ۱٦۱
- Haihong, Y. Xiaolu, G. and Wei, Q .۲۰۱٥. Modeling the fine-scale spatiotemporal pattern of earthquake casualties in cities: application to Haidian District. Beijing. journal of disaster risk production. **۱۹(۱۸)**:۱-٦.
- Darabi, H. Choubin, B. Rahmati, O. Torabi Haghighi, A. Pradhan, B. and Kløve, B .۲۰۰۹. Urban flood risk mapping using the GARP and QUEST models: A comparative study of machine learning techniques. journal of Hydrology. PP: ۲٥.
- Hoe-Hun, H. and Jean-Claude, Th .۲۰۱۱. Analysis of traffic hazard intensity: A spatial epidemiology case study of urban pedestrians, Journal of Computers, Environment and Urban Systems. **۳٥ (۲)**: ۲۳۰_۲٤۰.
- Ahmad Rana, I. Jamshed, A. Irshad Younas, Z. Saleem Bhatti, S .۲۰۱۹. Characterizing flood risk perception in urban communities of Pakistan. International Journal of Disaster Risk Reduction. Pp: ۷٤.
- Ismael, A. B. Nicholas, P. Sisto, A. I. and Ramirez, V. M. R .۲۰۱۹. Building urban resilience and knowledge co-production in the face of weather hazards: flash floods in the Monterrey Metropolitan Area (Mexico). journal of Environmental Science and Policy. **۹۹ (۳)**: ۳۷_٤۷.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

- Einali, J. Mohamady Yeganeh, B. Cheraghi, M. and Feyzolahpour, M .۲۰۱۸. Evaluating the effects of reconstruction of the damaged villages in the ۲۰۰۲ earthquake in Avaj, Iran. International Journal of Disaster Risk Reduction. pp: ۹.
- Jiahong, L. WeiWei, Sh. Chenyao, X. Chao, M. and Zejin, Li. ۲۰۱۸. Uncertainties of urban flood modeling: Influence of parameters for different underlying surfaces. journal of environmental research. Pp: ۱۰.
- Jing Song, Zheng Chang, Weifeng Lid, Zhe Feng, Jiansheng Wu,g, Qiwen Caoh Jianzheng Liud. ۲۰۱۹. Resilience-vulnerability balance to urban flooding: A case study in a densely populated coastal city in China, Journal of Cities **۹۵** (۲۰۱۹) ۱۰۲۳۸۱.
- Jinghai, X. Xiaozhe, Y. Dingchao, Ch. Jiwen, A. Gaozong, N .۲۰۱۶. Multi-criteria location model of earthquake evacuation shelters to aid in urban planning. journal of Disaster risk reduction. ۵۱(۱۶)۱۴-۲۵.
- Johnny, A. V. and Cesar, A. H .۲۰۱۶. Quantitative risk assessment of landslides triggered by earthquakes and rainfall based on direct costs of urban buildings. journal of Geomorphology. **۲۷۳** (۲) ۲۱۷–۲۳۵.
- Jory, S. H. and Richard, M. V .۲۰۱۹. Updating urban design floods for changes in central tendency and variability using regression. Journal of Advances in Water Resource. Pp: ۱۲.
- Vercruysse, K. A Dawson, D. Glenis, V. Bertsch, R. Wright, N. and Kilsby, Ch .۲۰۱۹. Developing spatial prioritization criteria for integrated urban flood management based on a source-to-impact flood analysis. Journal of Hydrology. Pp: ۲۵.
- Kittipongvises, S. Phetrak, A. Rattanapun, P. Katja. B. James, L. Buizer, R. M .۲۰۱۹. AHP-GIS analysis for flood hazard assessment of the communities nearby the world heritage site on Ayutthaya Island. Thailand. journal of Disaster risk. Pp:۴۷.
- Vamvakeridou-Lyroudia, L.S. Chen, A.S. Khoury, M. Gibson, M.J. Kostaridis, A. D. Stewart, M. Wood, S. and Djordjevic, D.A. ۲۰۱۹. journal of Scienc of total environment. Pp: ۱۸
- Lan, L. Cheng-fan, L. Xian-kun, S. and Jun-juan, Zh .۲۰۱۹. Event alert and detection in smart cities using anomaly information from remote sensing earthquake data. Journal of Computer Communications. Pp: ۱۹.
- Lisa-Michéle, B. Leda, A. and Boris, B .۲۰۱۹. Adaptive neighborhoods: The interrelation of urban form, social capital, and responses to coastal hazards in Jakarta. journal of Geoforum. **۱۰۶** (۲): ۲۰۲–۲۱۳.
- Lixiong, L. and Yanliu, L .۲۰۱۴. Urban design for post-earthquake reconstruction: A case study of Wenchuan County, China. Journal of Habitat International. **۴۱** (۳): ۲۹۰-۲۹۹.
- Bertilsson, L. Wiklund, K. de Moura Tebaldi, I. Rezende, O. M. Veról, A. P. and Miguez, M. G .۲۰۱۹. Urban flood resilience–A multi-criteria index to integrate flood resilience into urban planning. Journal of Hydrology. Pp: ۹۷۰-۹۸۲.
- Borges, L. Santos Humberto, J. Hazin Alencar, M. Ferreira, R. and Teixeira de Almeida, A .۲۰۲۰. GIS-based multidimensional decision model for enhancing flood risk prioritization in urban areas. International Journal of Disaster Risk Reduction. Pp:۴۸.
- Luciana, Gh. Natacha, A. B. Monica, I. de Torres, C. and Facundo J. O. ۲۰۱۶. From leaves to landscape: A multiscale approach to assess fire hazard in wildland-urban interface areas. Journal of Environmental Management. Pp: ۵۱.
- Luis, M. Abdul, M. Bruno, A. Shunichi, K. Erick, M. Luis, R. and Marval-Pereze, N. Y .۲۰۲۰. Detecting urban changes using phase correlation and ℓ۱-based sparse model for early disaster response: A case study of the ۲۰۱۸ Sulawesi Indonesia earthquake-tsunami. Journal of Remote Sensing of Environment. Pp: ۲۴۲.
- Moghadas, M. Asadzadeh, A. Vafeidis, A. Fekete, A. and Kötter, Th .۲۰۱۸. A multi-criteria approach for assessing urban flood resilience in Tehran, Iran. journal of disaster risk production. Pp: ۱۸.
- Gimenez-Maranges, M. Breuste, J. and Hof, A .۲۰۱۹. Sustainable Drainage Systems for transitioning to sustainable urban flood management in the European Union: A review. journal of Cleaner Production. Pp: ۲۰.
- Roberto Martines, M. Alexandre, D.M. Cavagis, F. Sh. Rubia, G. M. Ricardo, V. F. and Rogério, H. T .۲۰۲۰. Spatial segregation in floodplain: An approach to correlate physical and human dimensions for urban planning. Journal of Cities. Pp: ۹۷.
- Meng, M. Marcin, D. Yuting, T. Dominic, S. and Faith, Ch .۲۰۱۹. Collaborative spatial planning in the face of flood risk in delta cities: A policy framing perspective. Journal of Environmental Science and Policy. **۹۶** (۲): ۹۵–۱۰۴.
- Michalis, D. Georgios, D. Aggelos, P. and Michalis, S .۲۰۱۶. Factors controlling the spatial distribution of flash flooding in the complex environment of a metropolitan urban area. The case of Athens ۲۰۱۳ flash flood event. International Journal of Disaster Risk Reduction. **۱۸** (۴): ۱۷۱–۱۸۰.
- Ming, Zh. Zengfeng, S. and Youwen, Z .۲۰۲۰. Exploring urban risk reduction strategy based on spatial statistics and scenario planning. Journal of Cleaner Production. Pp: ۲۵.
- Mirwansyah, P .۲۰۱۴. Spatial Multi-Criteria Analysis (SMCA) For Basin-Wide Flood Risk Assessment As A Tool In Improving Spatial Planning And UrbanResilience Policy Making:A Case Study Of

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

Marikina River Basin,Metro Manila – Philippines. Journal of Procedia - Social and Behavioral Sciences. **۱۳۵(۳):** ۱۸ – ۲٤.
- Hossain, M. Kh. And Qingmin, M. ۲۰۲۰. A thematic mapping method to assess and analyze potential urban hazards and risks caused by flooding. Journal of Computers, Environment and Urban Systems. Pp: ۱۱۷.
- Molly M. Ramsey, Tischa A. Muñoz-Erickson, Elvia Mélendez-Ackerman. ۲۰۱۹. Overcoming barriers to knowledge integration for urban resilience: A knowledge systems analysis of two-flood prone communities in San Juan, Puerto Rico, Journal of Environmental Science and Policy **۹۹** (**۲۰۱۹**) :٤۸–٥۷.
- Morgan, A. Nathalie, B. Olivier, D. Philippe, G. Claire-Marie, D .۲۰۱۹. Spatial Global Sensitivity Analysis of High Resolution classified topographic data use in ۲D urban flood modeling. Journal of Environmental Modelling & Software .۷۷ **(۳)**: ۱۸۳-۱۹٥.
- N. Nithila Devi, B. Sridharan, Soumendra Nath Kuiry. ۲۰۱۹. Impact of urban sprawl on future flooding in Chennai city, India, Journal of hydrology, No. S۰۰۲۲-۱٦۹٤(۱۹)۳۰۳۸۱-٦.
- Neil Debbage.۲۰۱۹. Multiscalar spatial analysis of urban flood risk and environmental justice in the Charlanta Megaregion, USA, Journal of Anthoropocone, S۲۲۱۳-۳۰٥٤(۱۹)۳۰۰۳۷-۲.
- Osvaldo, M. R. Anna, B. R. Antonio, K. B. Caroline P. J. and Marcelo, G. M .۲۰۱۹. A framework to introduce urban flood resilience into the design of flood control alternatives. Journal of Hydrology. **٥۷٦** (۲) ٤۷۸–٤۹۳.
- Paula, V. Carolina, R, Ryuzo, O. Ma, X. and Karina, G .۲۰۱٤. A GIS-base exploration of the relationships between open space systems and urban form for the adaptive capacity of cities after an earthquake: The cases of two Chilean cities. Journal of Applied Geography. **٤۸** (**۳**): ٦٤-۷۸.
- Paula, V. I. and Susana, A .۲۰۱٦. Open space and their attributes, uses and restorative qualities in anearthquake emergency scenario: The case of Concepción, Chile. Journal of Urban Forestry & Urban Greening. **۱۹** (۲) ٥٦–٦۷.
- Phan, N. D. Lee, Ch. And Miles, T .۲۰۱۹. Resilient transport systems to reduce urban vulnerability to floods in emerging-coastal cities: A case study of Ho Chi Minh City. Vietnam. Journal of Travel Behaviour and Society. **۱٥** (**٥**): ۲۸–٤۳.
- Qiang, D. Xuehong, Zh. Lu, Zh. Dawei, H. Zhenzhen, L. Shuliang, Zh .۲۰۱۹. A hazard-human coupled model (HazardCM) to assess city dynamic exposure to rainfall-triggered natural hazards. journal of Environmental Modelling and Software. Pp:۱۲۷.
- Qiansheng, Zh. Lee D. H. and Nianxue, L .۲۰۱٦. A proposed semi-quantitative framework for comprehensive risk assessment of urban hazard installations considering rescue accessibility and evacuation vulnerability. journal of Safety Science. **۱۱۰** (**۳**): ۱۹۲–۲۰۳.
- Ratiranjan, J. Biswajeet, P. Ghassan, B. Nizamuddin, A. Hizir, S. Muzailin, A .۲۰۱۸. Integrated model for earthquake risk assessment using neural network and analytic hierarchy process: Aceh province, Indonesia. Journal of Geoscience Frontiers.
- Shariat, R. Roozbahani, A. and Ebrahimian, A .۲۰۱۹. Risk analysis of urban stormwater infrastructure systems using fuzzy spatial multi-criteria decision making. Journal of Science of the Total Environment **٦٤۷** (**۳**): ۱٤٦۸–۱٤۷۷.
- Hassanzadeh, R .۲۰۱۲. Earthquake population loss estimation using spatial modelling and survey data: The Bam earthquake, ۲۰۰۳, Iran. Journal of Soil Dynamics and Earthquake Engineering. **۱۱٦** (**٤**): ٤۲۱–٤۳٥.
- Rupal, K. and Waghwala, P.G .۲۰۱۸. Flood risk assessment and resilience strategies for flood risk management: A case study of Surat City. International Journal of Disaster Risk Reduction. Pp:۱۸.
- Chen, S. Garambois, P. A. Finaud-Guyot, P. Dellingerb, G. Moséb, R. Terfousa, A. and Ghenaima, A .۲۰۱۸. Variance based sensitivity analysis of ۱D and ۲D hydraulic models: An experimental urban flood case. Journal of Environmental Modelling and Software. **۱۰۹** (۸): ۱٦۷–۱۸۱.
- Shamsa, K. Muhammad, S. Hamza, F. G. and Ejaz, H .۲۰۱۹. Towards sustainable wastewater management: A spatial multi-criteria framework to site the Land-FILTER system in a complex urban environment. Journal of cleaner production. Pp: ۲۰.
- Sharon, L. Harlan, M. J. Sarango, E. A. Mack, T. A. ۲۰۱٦. A Survey-Based Assessment of Perceived Flood Risk in Urban Areas of the United States. Journal of Anthoropocone. Pp: ۱٥٤.
- Soha, A. ۲۰۱۹. Application of satellite image processing and GIS-Spatial modeling for mapping urban areas prone to flash floods in Qena governorate, Egypt. Journal of African Earth Sciences. **۱٥۸** (۷): ۱۰۳-۱۱۱.
- Tolga, B. Alper, D. Yunus, Levent, E. and Aydın, B .۲۰۱۸. Analysis of local site conditions through geophysical parameters at a city under earthquake threat: Çanakkale, NW Turkey. Journal of Applied Geophysics. Pp: ۱۱۰.
- Umut, D. Merve, K. G. Bülent, B. and Neşe, Y. B. ۲۰۱۱. GIS Based Urban Renewal Area Awareness and Expectation Analysis Using Fuzzy Modeling. journal of Sustainable Cities and Society. **٥٤** (**٤**): ۱۰۱-۱۲۰.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

- Vidhee, A. and Amit, G .۲۰۲۰. Implications of land use transitions and climate change on local flooding in urban areas: An assessment of ٤٢ Indian cities. Journal of Land Use Policy. Pp: ٢٥.
- Wenlong, Ch. Xiaoling, W. Shaohui, D. Changxin, L. and Huaiyu, X .۲۰۱۲. Integrated urban flood vulnerability assessment using local spatial dependencebased probabilistic approach. Journal of Hydrology. Pp: ٤٧.
- Wenping, X. Ming, Zh. Yang, H. and Kairong, L. ۲۰۲۰. Enhancing community resilience to urban floods with a network structuring model. Journal of Safety Science. Pp: ٣٦.
- Xianzhe, T. Yuqin, Sh. Yanqing, L. Yaolong, Zh. And Yingchun, F .۲۰۱۸. A spatial assessment of urban waterlogging risk based on a Weighted Naïve Bayes classifier. journal of Science of the Total Environment. **٦٣٠ (٢)**: ٢٦٤–٢٧٤.
- Xiwei, F. Gaozhong, N. Yan, D. Jiwen, A. Junxue, Zh. Chaoxu, X. and Xiaoke, P .۲۰۱۸. Estimating earthquake-damage areas using Landsat-٨ OLI surface reflectance data. International Journal of Disaster Risk Reduction. Pp: ١٤.
- XU, F. CHEN, X. REN, A. and LU, X .۲۰۱۲. Earthquake Disaster Simulation for an Urban Area, with GIS, CAD, FEA, and VR Integration. journal of TSINGHUA SCIENCE AND TECHNOLOGY. pp:٣١١-٣١٦.
- Xue, W. and Peijun, L .۲۰۲۰. Extraction of urban building damage using spectral, height and corner information from VHR satellite images and airborne LiDAR data. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. **١٥٩ (٢)**: ٣٢٢–٣٣٦.
- Yared, A. A. Amineh, Gh. Igor, N. Zoran, V. and Arlex, S .۲۰۱۸. A coupled flood-agent-institution modelling (CLAIM) framework for urban flood risk management. journal of hydrology. Pp: ٤٥.
- Yibin, A. Kun, H. Yan, W. Qiongmei, W. Igor, M .۲۰۱۹. Influence of built environment and risk perception on seismic evacuation behavior: Evidence from rural areas affected by Wenchuan earthquake. Journal of disaster risk production. Pp: **١٤**.
- Yibing, W. Xianhong, X. Shunlin, L. Bowen, Zh. Yi, Y. Shanshan, M. and Chuiyu, L .۲۰۰۲. Quantifying the response of potential flooding risk to urban growth in Beijing. journal of Science of the Total Environment. **١٤٥(١٢)**:١٥٥- ٢١٠.
- Sakieh, Y .۲۰۱۷. Understanding the effect of spatial patterns on the vulnerability of urban areas to flooding. International Journal of Disaster Risk Reduction. Pp: ٣٥.
- Youtong, R. Ting, Zh. Yanchen, Zh. Chunqi, H. Ling, P. and Ping, F .۲۰۱۹. Three-dimensional urban flood inundation simulation based on digital aerial photogrammetry. journal of Hydrology. Pp: ٣٦.
- Yuan, L. and Constantine, E. K. ۲۰۰۳. The impact of urban street tree species on air quality and respiratory illness: A spatial analysis of large-scale. high-resolution urban data. Journal of Health and Place. **٥٦ (٦)** :٨٠–٨٧.
- Yuqiu, J. Lina, T. Min, X. and Xinyi, Y .۲۰۱۹. Landscape pattern indices for evaluating urban spatial morphology – A case study of Chinese cities. Journal of Ecological Indicators. **٩٩ (٧)**: ٢٧–٣٧.
- Zening, W. Yanxia, Sh. Huiliang, W. and Meimei, W .۲۰۱۹. Urban Flood Disaster Risk Evaluation Based on Ontology and Bayesian Network. Journal of hydrology. PP: ٢٥-٣١.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]