

## تحلیل ارتباط پراکنده رویی شهری و آسیب پذیری اجتماعی (مورد پژوهی: نواحی شهر قزوین)

اسفندیار زبردست، حسین قانونی<sup>۲\*</sup>

### چکیده

ایران کشوری است زلزله خیز که بسیاری از شهرهای آن وقوع زلزله را تجربه کرده‌اند. میزان آسیب‌رسانی زلزله تنها به مسائل کالبدی بستگی ندارد؛ بلکه یکی از ابعاد مهم مخاطرات زلزله، آسیب‌پذیری اجتماعی است که یکی از آن‌ها پراکنده رویی شهری بر اثر افزایش جمعیت است. در پژوهش حاضر پس از مرور متون نظری، شاخص‌های منتخب برای سنجش پراکنده رویی و آسیب‌پذیری اجتماعی انتخاب و با کمک آمار سرشماری ایران و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، داده‌های مربوط برای شهر قزوین استخراج گردید. سپس با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی با نرم‌افزار SPSS، این شاخص‌ها برای پراکنده رویی در ۴ عامل تراکم، پیکربندی، کاربری و دسترسی (با تبیین واریانس ۷۰/۲۲ درصد) و برای آسیب‌پذیری اجتماعی در ۱ عامل (با تبیین واریانس ۶۶/۹ درصد) قرار گرفتند و نقشه‌های مربوط به هر یک تهیه شد. سپس با انجام تحلیل همبستگی بر روی ۴ عامل پراکنده رویی، پدیده پراکنده رویی و تنها عامل آسیب‌پذیری اجتماعی، مشخص شد که از میان ۴ عامل پراکنده رویی، تنها تراکم است که رابطه معناداری (۰/۸۰۱) را با آسیب‌پذیری اجتماعی نشان می‌دهد. پدیده پراکنده رویی نیز همبستگی ضعیف‌تر اما همچنان معناداری (۰/۴۴۰) با آسیب‌پذیری اجتماعی نشان می‌دهد. تحلیل رگرسیون نشان داد که عوامل پراکنده رویی، می‌توانند ۶۷/۶ درصد از آسیب‌پذیری اجتماعی را تبیین نمایند. رابطه آسیب‌پذیری با تراکم/پراکنده رویی مثبت/منفی است، بدین معنا که با افزایش تراکم/کاهش پراکنده رویی، آسیب‌پذیری اجتماعی افزایش می‌یابد. در پایان نقشه‌های پراکنده رویی و آسیب‌پذیری اجتماعی و نقشه پتانسیل توسعه نواحی شهر قزوین بر اساس رابطه میان این دو پدیده ارائه شده است.

### واژه‌های کلیدی

پراکنده‌روی شهری، آسیب‌پذیری اجتماعی، تحلیل عاملی، تحلیل رگرسیون، قزوین.

۱- استاد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، پردیس هنرهای زیبا، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه تهران، تهران.

۲- دکتری برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

\* نویسنده مسئول: hghanouni@ut.ac.ir

## مقدمه

امروزه این امر برای پژوهشگران بدیهی شده است که فجایع «طبیعی» به خودی خود، طبیعی نیستند: یک فاجعه زمانی رخ می‌دهد که اثرات «ساخته» طبیعی بر جامعه آسیب‌پذیر وارد شود (Cannon 2008). یکی از سوانح غیرقابل پیش‌بینی زلزله است. زلزله پدیده‌ای طبیعی است که به خودی خود ممکن است قابلیت ایجاد بحران را نداشته باشد. آمادگی و برنامه‌ریزی دقیق برای تخمین آسیب‌پذیری و کنترل و کاهش عواقب نامطلوب زلزله می‌تواند تعیین‌کننده درجه بحران باشد. زلزله یک معضل بین‌المللی است که در سراسر جهان اتفاق می‌افتد و مردم، املاک و زیرساخت‌ها را فارغ از مرزبندی‌های سیاسی، فصل و ساعت وقوع تحت تأثیر قرار می‌دهد. در طول قرن بیستم میلادی بیش از ۱/۶ میلیون نفر بر اثر زلزله جان خود را از دست دادند و تعداد بسیار بیشتری دچار آسیب شدند. در طول بیش از ۵۰ سال، محققین سوانح طبیعی تمرکز خود را بر مجموعه‌ای از سؤالات بنیادین قرار داده‌اند. ۱) اشغال مناطق در خطر توسط مردم چگونه است؟ ۲) چگونه مردم و جوامع با سوانح طبیعی مقابله می‌کنند و چه عواملی نحوه سازگاری آن‌ها را تعیین می‌کند؟ ۳) چگونه می‌توان خطر و تأثیر سوانح را کاهش داد؟ ۴) در طول دهه گذشته سؤالی جدید به این فهرست اضافه شد: آیا آسیب‌پذیری جوامع در برابر سوانح طبیعی در حال افزایش است. امروزه ارزیابی آسیب‌پذیری به عنوان پیش‌نیاز ظرفیت‌سازی برای مدیریت سوانح غیرمنتظره پذیرفته شده است. همچنین ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی برای درک خطر سوانح طبیعی حیاتی است.

در ادبیات نظری، آثار منفی فراوانی را به پراکنده رویی شهری نسبت داده‌اند: وابستگی به خودرو (Deal and Schunk 2004, Nechyba and Walsh 2004)، تهدید محیط‌زیست (Bengston et al. 2005)، دسترسی ناکافی به کاربری‌های ضروری مانند مسکن، مشاغل و خدمات عمومی (Bullard 2000, Jaret et al. 2009)،

افزایش سطوح نفوذناپذیر زمین، آلودگی آب و افزایش احتمال سیل (Nechyba and Walsh 2004)، افزایش آلودگی ناشی از حمل‌ونقل و کاهش فضاهای سبز شهری، ایجاد جدایی اجتماعی، تغییر سبک زندگی، تضعیف اقتصادی و اجتماعی مراکز شهری و افزایش بافت‌های فرسوده (Deal and Schunk 2004)، افزایش هزینه تأمین زیرساخت‌ها برای مدیریت شهری (Patacchini and Zenou 2009)، تصرف زمین‌های کشاورزی و تبدیل آن‌ها به کاربری‌های شهری (Terzi and Bolen 2009)، افزایش جدایی کاربری‌ها، کاهش مراکز فعالیت پویا (Ewing, Pendall, and Chen 2002)، استفاده غیر بهینه از زمین (Couch and Karecha 2006)، افزایش مصرف انرژی و کمبود فضاهای باز عملکردی یکنواختی و خسته‌کنندگی فضای شهری (Torrens 2006)، کاهش حس تعلق به مکان و مناسبات اجتماعی (Deal and Schunk 2004, Nechyba and Walsh 2004)، افزایش فاصله طبقاتی (Deal and Schunk 2004).

البته برخی اندیشمندان نیز به اثرات مثبت پراکنده رویی اشاره نموده‌اند: قابلیت پیاده‌سازی در هر جغرافیا (Torrens 2006)، افزایش مسکن قابل تأمین به ویژه برای سیاهان (Kahn 2001)، تأمین مسکن بهتر و قابل تأمین (Nechyba and Walsh 2004) و پیروی از اقتصاد آزاد و قوانین بازار و ترجیحات مصرف‌کننده (Bogart 2006, Gordon and Richardson 1997).

شرایط محلی تأثیر بسیاری بر میزان تلفات ناشی از زلزله دارند و شدت زلزله تنها عامل تعیین‌کننده در میزان تلفات نیست: «مقایسه سه زلزله و تأثیرات و تلفات آن در سه کشور مختلف، اهمیت مطالعات آسیب‌پذیری اجتماعی را بیش از پیش مشخص می‌کند: ۱) زلزله ژاپن که همراه با سونامی بود و شدتی معادل ۹ ریشتر داشت ۳۰,۰۰۰ کشته به همراه داشت. ۲) زلزله با شدت ۹,۳ ریشتر و سونامی در هند حدود ۲۵۰,۰۰۰ کشته و ۳) زلزله هائیتی با شدت ۷ ریشتر منجر به مرگ و میر بیش از ۲۰۰,۰۰۰ نفر گردید» (Birkmann 2009).

از زلزله باشد. این مسئله برای شهر قزوین که هم دچار پراکنده رویی بوده و هم در مجاورت گسل‌های فراوانی قرار دارد، اهمیتی بیش از پیش می‌یابد. بر اساس آنچه گفته شد، این مقاله به دنبال یافتن پاسخ این پرسش‌هاست: (۱) عوامل تبیین‌کننده آسیب‌پذیری اجتماعی و پراکنده رویی کدامند؟ (۲) ارتباط آسیب‌پذیری اجتماعی با پراکنده رویی چگونه است؟

### مرور مختصری بر مفاهیم و مبانی نظری و تجربی مرتبط

از آنجا که مقاله حاضر به بررسی دو پدیده آسیب‌پذیری اجتماعی و پراکنده رویی و اثرات آن‌ها بر یکدیگر می‌پردازد، قسمت مرور متون نظری در سه بخش ارائه می‌شود:

#### آسیب‌پذیری اجتماعی

اگرچه پدیده‌های فیزیکی برای وقوع سوانح طبیعی لازم هستند اما تبدیل آن‌ها به خطر و پتانسیل آن‌ها برای تبدیل به فاجعه وابسته به در معرض بودن انسان‌ها و جوامع و نبود ظرفیت تحمل و مقابله با اثرات منفی آن برای افراد و یا سیستم‌های انسانی است. کاتر و امریش<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) معتقدند با این‌که آسیب‌پذیری کالبدی می‌تواند با استفاده از داده‌های سوانح قبلی به سادگی تعیین شود ولی جنبه‌های اجتماعی آسیب‌پذیری به خاطر تغییرات آن‌ها در مکان و زمان‌های مختلف پیچیده‌تر هستند (Cutter and Emrich 2006).

بدیهی است که تمامی مردمی که در مناطق مستعد وقوع سوانح زندگی می‌کنند آسیب‌پذیر هستند اما اثرات اجتماعی در معرض خطر بودن معمولاً به صورت نابرابری گریبان‌گیر آسیب‌پذیرترین افراد جامعه (فقرا، اقلیت‌ها، کودکان، سالمندان و معلولین) می‌شود. این گروه‌ها معمولاً کمترین آمادگی را برای سوانح غیرمنتظره دارند، دسترسی‌شان به منابع کمتر است، در مناطق پرخطر و در واحدهای مسکونی غیراستاندارد زندگی می‌کنند و از دانش و روابط سیاسی و اجتماعی که برای بهره‌گیری از

با توجه به آن‌که با وجود پیشرفت‌های فراوان علمی، هنوز هم بشر توانایی پیش‌بینی هنگام وقوع زلزله را ندارد، می‌بایست در مناطقی که در معرض خطر زلزله هستند اقدامات پیشگیرانه و ایمنی انجام شود و جامعه آمادگی مقابله و واکنش با این پدیده را پیدا کند. در راستای آماده‌سازی باید ابتدا مشکلات و آسیب‌پذیری‌های موجود که در برابر زلزله احتمالی منجر به بروز خطرات و سوانح بیشتری می‌شوند شناسایی گردند. از همین رو توجه به ابعاد مختلف زندگی شهری که می‌تواند بر آسیب‌پذیری از زلزله تأثیرگذار باشند، اهمیت زیادی می‌یابد. یکی از این ابعاد، پراکنده رویی شهری است که در بسیاری از شهرهای ایران مظاهر آن مشاهده شده است: یزد (عزیزی و آراسته ۱۳۸۹)، ساری (رئسی جلودار و اسفندیاری ۱۳۹۲؛ داداش‌پور و سالاریان ۱۳۸۹)، مراغه (موسوی و دیگران ۱۳۹۴) زنجان (زبردست و حبیبی ۱۳۸۸)، اصفهان (پارسی و فرمehنی فراهانی ۱۳۹۳)، سنندج، کاشان و اردبیل (احمدی عزیزی، و زبردست ۱۳۸۹).

شهر قزوین یکی از شهرهایی است که هم در گذشته نه‌چندان دور سابقه وقوع زلزله در مجاورت خود را داشته (زلزله بوئین‌زهر، سال ۱۳۴۱ هجری شمسی، زلزله قزوین، سال ۱۹۸۲ میلادی) (مهندسین مشاور شهر و برنامه ۱۳۸۴) و هم گسل‌های زیادی را در پیرامون خود دارد. همچنین قزوین شهری است که در سالیان اخیر گسترش بی‌رویه و سریع افقی به سمت شمال را تجربه کرده است. از همین رو هدف اصلی پژوهش حاضر سنجش رابطه میان دو پدیده پراکنده رویی و آسیب‌پذیری اجتماعی است و در این راه از فن تحلیل عاملی و تحلیل همبستگی سود می‌جوید. پس از سنجش رابطه این دو پدیده (که سنجش رابطه عوامل مبین پراکنده رویی و عامل مبین آسیب‌پذیری اجتماعی نیز هست)، توصیه‌های سیاستی و الگوی استعداد توسعه برای نواحی شهر قزوین بر اساس این رابطه پیشنهاد می‌شود. اهمیت این پژوهش از آنجا ناشی می‌شود که معمولاً پراکنده رویی به عنوان رخدادی نامطلوب و منفی مطرح می‌شود، اما به نظر می‌رسد پراکنده رویی به دلیل ایجاد تراکم کمتر می‌تواند موجب کاهش آسیب‌پذیری‌های ناشی

سازمانی و نهادی نیز باید مورد توجه قرار گیرند (Cardona 2005).

آسیب‌پذیری اجتماعی در برابر سوانح طبیعی تابعی از رفتار انسانی است و درجه آسیب‌پذیری و یا مقاومت سیستم‌های اجتماعی-اقتصادی و دارایی‌های فیزیکی در برابر اثرات سوانح طبیعی را تشریح می‌کند (Rashed and Weeks 2003). این مسئله نمایانگر حساسیت و ظرفیت‌های یک سیستم است، خواه کالبدی باشد و خواه اجتماعی. جهت کاهش خطرات و آمادگی برای سوانح ابتدا باید آسیب‌پذیری‌های مختلف جوامع، اقتصادها، ساختارهای نهادی و منابع زیست‌محیطی را شناسایی نموده، مورد ارزیابی قرار دهیم (Tapsell 2010).

در غالب تعاریف آسیب‌پذیری می‌توان یکی از این سه دیدگاه را جستجو کرد: ۱) تمرکز بر خصوصیات سانحه و تلفات و خسارات ناشی از مکان وقوع سانحه (Anderson 2000)؛ ۲) نگرستن به آسیب‌پذیری به عنوان یک ساخت اجتماعی و نه شرایطی بیوفیزیکی (Hewitt 1997)؛ ۳) ترکیبی از دو مورد ذکر شده یعنی توجه به خصوصیات فیزیکی و اجتماعی آسیب‌پذیری (Tapsell 2010, Cutter, Mitchell, and Scott 2000, Cutter, Boruff, and Shirley 2003, Birkmann 2007, Schmidlein et al 2008, Elnashai et al. 2009).  
قدیری و همکاران (۱۳۹۱)، قدیری و افتخاری (۱۳۹۲).

در مجموع می‌توان تعریف آجر را به عنوان تعریف قابل قبول و جامعی برای آسیب‌پذیری در نظر گرفت: «آسیب‌پذیری عبارت است از احتمال تجربه تلفات و خسارات به دلیل قرار گرفتن در معرض فشار ناشی از تغییرات زیست‌محیطی و اجتماعی و نبود ظرفیت سازگاری» (Adger 2006).

سنجش آسیب‌پذیری در ایران سابقه چندان زیادی ندارد و پژوهش‌های انجام شده در این زمینه محدود و غالباً متوجه جنبه کالبدی آن هستند. از این دست می‌توان از پژوهش‌های منزوی و دیگران (۱۳۸۹)، فرج زاده اصل، احدنژاد، و امینی (۱۳۹۰) و شمس و دیگران (۱۳۹۰) نام برد.

منابع و تسریع روند بازیابی لازم است برخوردار نیستند (Dunning 2009, NRC 2006, Tapsell 2010).

معمولاً قربانیان سوانح طبیعی بیشتر از بخشی از جامعه هستند که به حاشیه رانده شده‌اند. اکثریت آن‌ها از منظر جغرافیایی حاشیه‌نشین هستند زیرا در مناطق خطرناک زندگی می‌کنند، از منظر اجتماعی جزء اقلیت‌ها هستند، از جنبه اقتصادی فقیر محسوب می‌شوند و در وجوه سیاسی نیز صدای آن‌ها به افراد قدرتمند سیاسی نمی‌رسد (Gaillard and Cadag 2009). از همین روست که آسیب‌پذیری اجتماعی را چنین تعریف می‌کنند: «روشی برای بازشناسی افراد و یا جوامعی است که در زمان وقوع سوانح طبیعی، در خطر بیشتری هستند. چنین تحلیلی باعث می‌شود نیازهای ویژه گروه‌های آسیب‌پذیر در جریان روند برنامه‌ریزی و مدیریت خطرات مد نظر قرار گیرد (Dunning 2009). برکمان<sup>۲</sup> (۲۰۰۷) نیز بر اهمیت چنین تحلیلی در تصمیم‌گیری‌ها تأکید می‌کند: یکی از اصلی‌ترین اهداف سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی، کاستن از فاصله میان مفاهیم نظری و تصمیم‌گیری‌هاست» (Birkmann 2007).

ارزیابی آسیب‌پذیری در برابر سوانح به تشریح این مسئله می‌پردازد که چه کسی یا چیزی در معرض تهدید است (شناسایی سانحه) و حساسیت‌های متفاوت (پتانسیل تلفات، صدمات، آسیب و اثرات مخرب بر معیشت) جوامع در معرض خطر را بررسی می‌کند. این ارزیابی سه مشخصه اصلی دارد: ارزیابی در معرض خطر بودن (شناسایی منبع خطر شامل شدت، تناوب رخداد و تأثیرات فضایی)، ارزیابی تأثیرات (عواقب یک سانحه و یا محرک تنش‌زای مشخص بر روی جمعیت) و ارزیابی آسیب‌ها یعنی تعیین تلفات مستقیم و غیرمستقیم (مرگ‌ومیر، زیرساخت‌ها و تلفات اقتصادی) در ارتباط با یک سانحه (Cutter et al. 2009). مدیریت خطرات سوانح نیاز به «اندازه‌گیری» دارد و این اندازه‌گیری نه تنها بایستی تلفات انسانی، فیزیکی و معادل اقتصادی آن‌ها را در نظر بگیرد بلکه عوامل اجتماعی،

مختلف شهری و ظرفیت مواجهه با سوانح یا درجه تاب‌آوری به عنوان عناصر اصلی مورد تحلیل قرار گرفته‌اند (Cardona, Carreno, and Barbat 2007).

خزائی و دیگران<sup>۴</sup> (۲۰۰۸) با معرفی و شاخص آسیب‌پذیری اجتماعی و مدیریت مخاطرات سوانح به بررسی اثرات شکنندگی اجتماعی، کمبود تاب‌آوری و ظرفیت سیاست‌های مختلف عملیاتی و سازمانی در مناطق مختلف استان بول پرداختند و در این راه از برخی پرسشنامه‌های محلی بهره گرفتند (Khazaei et al. 2008).

کارنو و دیگران<sup>۵</sup> (۲۰۰۷) مدلی برای مخاطرات لرزه‌ای شهری ارائه کردند که دربرگیرنده آسیب‌های کالبدی، تعداد و میزان آسیب‌های انسانی، تلفات اقتصادی و همچنین شرایط مرتبط با شکنندگی اجتماعی و کمبود تاب‌آوری بود (Carreno, Cardona, and Barbat 2007).

قدیری و دیگران (۱۳۹۱) به تبیین تمرکز اجتماعی-فضایی آسیب‌پذیری شهر تهران پرداخته‌اند. آن‌ها در این پژوهش معیارهایی همچون آسیب ساختمانی، وضعیت فضاهای باز، معابر و شبکه ارتباطی، تراکم جمعیت، کاربری‌های ناسازگار، آسیب شریان‌های حیاتی، مراکز امدادی، خصوصیات زمین-بستر، چالاکی و هوشیاری خانوار را مد نظر قرار داده‌اند.

قدیری و افتخاری (۱۳۹۲) به بررسی مسئله آسیب‌پذیری در برابر زلزله بر اساس دیدگاه ساخت اجتماعی و با تمرکز بر تفاوت آسیب‌پذیری در محلات جنوبی و شمالی شهر تهران پرداختند. پژوهش آن‌ها بدین نتیجه رسید که میزان آسیب‌پذیری از زلزله رابطه معناداری با پایگاه اقتصادی-اجتماعی و محله دارد. در نهایت این تحلیل حاصل شد که آسیب‌پذیری در برابر مخاطرات طبیعی در مقیاس جامعه، علاوه بر ابعاد زیستی-کالبدی، دارای ابعاد اجتماعی-اقتصادی نیز هست.

احدنژاد روشتی (۱۳۸۹) با در نظر گرفتن عواملی همچون توزیع جمعیت در گروه‌های سنی مختلف و تراکم آن در مناطق شهری، کیفیت مسکن، اشتغال، سواد و تعداد معلولان و ... در قالب چهار شاخص جمعیت، مسکن،

در سال‌های اخیر آسیب‌پذیری اجتماعی (هرچند اندک) و در نظر گرفتن خصوصیات فراتر از مسائل کالبدی، مورد توجه محققین داخلی نیز قرار گرفته است. به عنوان مثال می‌توان از پژوهش احدنژاد روشتی (۱۳۸۹) و شمعی، عظیمی، و فرجی ملایی (۱۳۹۰) نام برد.

در متون نظری و تجربی، پژوهش‌های زیادی در مورد آسیب‌پذیری اجتماعی مطرح شده‌اند که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

امینی حسینی و دیگران (۲۰۰۹) با در نظر گرفتن عناصری همچون مخاطرات لرزه‌ای، مخاطرات زمین‌ساختی، مخاطرات پهنه‌ای و مخاطرات مرتبط با مدیریت سوانح به بررسی شرایط آسیب‌پذیری تهران پرداخته‌اند. سپس بافت‌های آسیب‌پذیر حاصل از این روش را با بافت‌های فرسوده بر اساس قوانین شورای عالی معماری و شهرسازی ایران مقایسه نموده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مقررات صرفاً مبتنی بر ملاحظات کالبدی نمی‌توانند به خوبی تعیین‌کننده اولویت‌های بازسازی بافت‌های آسیب‌پذیر شهری باشند و می‌بایست عوامل دیگر همچون شرایط اجتماعی-اقتصادی نیاز مد نظر قرار گیرند (Amini Hossini et al. 2009).

حاجی بابایی و دیگران (۲۰۰۹) روش‌شناسی جامعی را برای برآورد نسبی (به جای سنجش مطلق) مخاطرات لرزه‌ای پهنه‌های شهری ارائه نموده‌اند. آن‌ها مخاطرات را در سه دسته کالبدی، زندگی انسانی و اجتماعی-اقتصادی قرار داده و آسیب‌های ناشی از هر یک از آن‌ها را همراه با ظرفیت مدیریت پس از بحران (با توجه به ابعاد برنامه‌ریزی، منابع، دسترسی و ظرفیت تخلیه اضطراری) بررسی نموده‌اند. در نهایت شاخص ترکیبی مخاطرات لرزه‌ای با وزن‌دهی به این عوامل استخراج شده و برای شهر تهران محاسبه شده است (Hajibabae, Amini Hosseini, and Ghayamghamia 2014).

کاردونا و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) مدلی را برای تحلیل مخاطرات لرزه‌ای نواحی شهری با نگاهی کل‌نگر پیشنهاد نمودند که در آن مخاطرات کالبدی، میزان در معرض خطر بودن و ویژگی‌های اجتماعی-اقتصادی واحدهای

- حرکت صنایع در جستجوی زمین ارزان به حومه شهر با توجه به دسترسی بالا به شبکه بزرگراه‌ها (Torrens 2006).

- افزایش درآمد (Deal and Schunk 2004; Patacchini and Gordon and Zenou 2009)، تغییرات فناورانه (Richardson 1997)، هزینه کم و سرعت زیاد سفر (Deal and Schunk 2004)، قیمت پایین زمین، دسترسی به مسکن مناسب، هزینه‌های پایین حمل‌ونقل (Habibi and Asadi 2011, Torrens 2006).

- افزایش میزان مالکیت خودرو (Patacchini and Zenou 2009).

- افزایش نرخ اشتغال (Patacchini and Zenou 2009).

- افزایش اقلیت‌های قومی در آمریکا و اروپا (Patacchini and Zenou 2009).

- نبود نظام منسجم برنامه‌ریزی (Torrens 2006) و کمبود قوانین و مقررات و تعدد مشوق‌های مالیاتی در حاشیه شهر (Deal and Schunk 2004).

پراکنده رویی دربرگیرنده نتایج و مظاهری است که در سکونت‌گاه‌های انسانی و زندگی اجتماعی-اقتصادی بشر تجلی می‌یابند. به طور کلی نتایج و مظاهر پراکنده رویی عبارتند از:

- گسترش نامحدود توسعه به سمت خارج شهر (Torrens 2006).

- سکونتگاه‌های کم تراکم مسکونی و تجاری (Torrens 2006).

- تقسیم قدرت مسلط بر کاربری زمین میان مناطق مختلف.

- حمل‌ونقل غالب به وسیله خودروی شخصی.

- نبود برنامه‌ریزی و یا کنترل مرکزی بر کاربری زمین.

- توسعه تجاری نواری و وابستگی به خودرو برای دسترسی به آن‌ها (Torrens 2006).

- فاصله زیاد اقتصادی میان مناطق پراکنده رو.

- جدایی انواع کاربری در مناطق مختلف.

- اتکای صرف بر روند حمایتی برای اسکان دادن اقشار کم درآمد در این مناطق.

- همگونی کاربری‌ها با تسلط غالب کاربری مسکونی تک‌خانواری (Torrens 2006).

اقتصادی-اجتماعی و فاصله فیزیکی با کاربری‌های مورد نیاز و پرخطر به تحلیل آسیب‌پذیری در برابر زلزله پرداخته و با کمک فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) میزان آسیب‌پذیری مناطق شهر زنجان را دسته‌بندی نموده است.

پژوهش بوردن و دیگران<sup>۶</sup> (۲۰۰۷) به بررسی تفاوت‌ها در آسیب‌پذیری در برابر سوانح طبیعی در میان ۳۲ ناحیه شهری ایالات متحد می‌پردازد و در این راه از سه معیار آسیب‌پذیری بهره می‌گیرد: اجتماعی، محیط ساخته‌شده و اثرات سوانح نتایج نشان می‌دهد که آسیب‌پذیری پدیده‌ای مکان محور است و آسیب‌پذیرترین شهرها در نیمه شرقی ایالات متحد قرار گرفته‌اند. همچنین ابعاد اجتماعی و محیط ساخته‌شده آسیب‌پذیری اجتماعی، اثرگذاری متفاوتی در مناطق مختلف کشور داشته‌اند. این پژوهش پس از انتخاب شاخص‌ها برای هر یک از سه بعد با استفاده از تحلیل عاملی این شاخص‌ها را به عواملی محدود نموده و سپس شاخص کلی آسیب‌پذیری مکان را محاسبه کرده است (Borden et al. 2007).

### پراکنده رویی

با مرور تعاریف فراوان پراکنده رویی در متون نظری مختلف می‌توان در مجموع آن را چنین تعریف نمود:

«رشد بدون برنامه، دور از مرکز و وابسته به خودرویی است که تأثیراتی را بر محیط‌زیست، اقتصاد و ساختار اجتماعی شهر وارد می‌کند و از خصوصیات آن می‌توان تراکم اندک، جدایی کاربری‌ها و دسترسی محدود را نام برد».

پراکنده رویی به دلایل مختلفی رخ می‌دهد که برخی از آن‌ها عبارتند از:

- عوامل دافع (نرخ بالای جرم (Patacchini and Zenou 2009) و کیفیت پایین مدارس و ... در مناطق مرکزی شهری) و عوامل جاذب (تشکیل جامعه یکدست و همگون، قیمت مناسب‌تر زمین در حومه، مساحت بیشتر مسکن و ...).

- لزوم رشد عمودی یا افقی شهر به دلیل افزایش جمعیت که در پراکنده رویی به صورت رشد افقی بروز می‌یابد (Torrens 2006, Deal and Schunk 2004).

مخاطرات سوانح طبیعی (در مورد این پژوهش گردباد) قرار می‌دهد (Hall and Walker 2009).

در نقطه مقابل نظر پژوهش هال و واکر (۲۰۰۹)، می‌توان به گفته کاتر و امریش (۲۰۰۶) اشاره نمود: «مناطق حومه‌ای جمعیت کمتری دارند و بیشتر سفرهایشان با خودروی شخصی انجام می‌گیرد. تخلیه جوامع حومه‌ای نسبتاً ساده است (البته ازدحام ترافیکی مشکل بزرگی است) به ویژه این که در نظر داشته باشیم هر خانواده خودروی شخصی مخصوص به خود را دارد و به واسطه توانگری، می‌تواند سربناهی خارج از منطقه خطر در اختیار بگیرد. بسیاری از ساکنین نقاط مرکزی شهر به اندازه هم نوعان حومه‌نشین خود توانگر نیستند، خودروی شخصی ندارند و تقریباً تنها راه حمل‌ونقلشان با وسایل نقلیه عمومی است. مثلاً در شهر نیواورلئان و پیش از وقوع طوفان کاترینا، ۲۷ درصد بزرگسالان خودروی خاصی نداشته‌اند که همین مسئله باعث شده علی‌رغم آگاه شدن از وقوع طوفان در هر مکانی که دسترسی بدون خودرو به آن فراهم بوده، ساکن شوند». شاید این تفاوت را بتوان ناشی از تفاوت در نوع سانحه (در یکی گردباد و در دیگری زلزله) دانست.

با توجه به پرداختن اندک متون نظری موجود به رابطه این دو پدیده، این پژوهش در تلاش برای پر کردن این خلأ نظری است. این امر به ویژه در کشوری مثل ایران که با هر دو پدیده دست به گریبان است، علاوه بر اهمیت نظری، کارکرد عملی نیز می‌یابد.

#### مدل مفهومی پژوهش

مدل مفهومی پژوهش در واقع چارچوبی است که پژوهشگران با استفاده از مبانی نظری برای جهت‌دهی به پژوهش خود تدبیر می‌کنند. این چارچوب باعث می‌شود پژوهش مسیر دقیق و محدود خود را مشخص نموده و موضوع مورد تحلیل خود را مورد تدقیق قرار دهد. از آنجا که این مقاله به دنبال سنجش مقدار دو پدیده است، ضرورت دارد سنج‌ها یا شاخص‌های شناسایی این دو پدیده با مرور متون نظری و انطباق با شرایط محلی انتخاب شوند.

- یکنواختی و خسته‌کنندگی الگوی مناطق پراکنده رو.  
- کمبود فضاهای باز عملکردی.

- توسعه پراکنده و منقطع و حومه‌گرایی (Torrens 2006).

- کاهش حس تعلق به مکان، کاهش مناسبات انسانی (Nechyba and Walsh 2004) و سرمایه اجتماعی (Brueckner and Largey 2006).

- کاهش ارزش زمین‌های مرکز شهر به دلیل مهاجرت افراد پردرآمد به حاشیه شهر و افزایش بافت فرسوده و فاصله طبقاتی (Deal and Schunk 2004).

- افزایش مصرف سوخت، آلودگی هوا و آب و تهدید محیط‌زیست.

- از دست رفتن فضاهای سبز شهری (Nechyba and Walsh 2004) و زمین‌های کشاورزی.

- ناچاری مدیریت شهری برای تأمین زیرساخت برای نواحی پراکنده رو و تحمیل هزینه‌های اضافه به آن (Deal and Schunk 2004).

#### رابطه پراکنده‌رویی و آسیب‌پذیری اجتماعی

چنانچه گفته شد، پژوهش‌های زیادی به طور مجزا به دو پدیده آسیب‌پذیری اجتماعی و پراکنده‌رویی پرداخته‌اند، اما تعداد پژوهش‌هایی که به بررسی رابطه میان این دو پدیده پرداخته باشند، بسیار محدود است.

پژوهش هال و واکر<sup>۷</sup> (۲۰۰۹) تنها پژوهشی است که به اثرات پراکنده‌رویی شهری بر آسیب‌پذیری ناحیه کلان‌شهری شیکاگو نسبت به سوانح طبیعی پرداخته است.

البته سانحه طبیعی مدنظر این پژوهش گردباد بوده است. این پژوهش به شیوه توصیفی-تحلیلی همراه با ذکر برخی شواهد از تغییرات در جمعیت، واحدهای مسکونی و ارزش آن‌ها و اثرات اجتماعی سوانح در حاشیه این ناحیه کلان‌شهری به بررسی آسیب‌پذیری اجتماعی ناشی از پراکنده‌رویی در برابر گردباد پرداخته است. این پژوهش بدین نتیجه می‌رسد که پراکنده‌رویی شهری با گسترش مرزهای ناحیه شهری، در واقع جمعیت بیشتری را در مساحت‌های بیشتر تحت

## شاخص‌های سنجش پراکنده رویی شهری

در متون نظری و پژوهش‌های صورت گرفته، شاخص‌های مختلفی برای سنجش پراکنده رویی مطرح شده و نتایج مختلفی بر اساس شاخص‌های انتخابی حاصل آمده‌اند. اما به سبب اختصار مقاله، از ذکر روش‌شناسی و نتایج پژوهش‌های مختلف صرف نظر می‌شود. شاخص‌های منتخب جدول (۱) برگرفته از شاخص‌های ذکر شده در

2005; Cardona 2006)، اما عملاً اغلب شاخص‌های

پژوهش‌های (Zhang 2001; Galster et al, 2001; Lang 2000;

2001; Hasse and Lathrop 2003; Cutsinger and Galster 2006; El Nasser and Overberg 2001; Burchfield et al. 2006; Angel 2007; Ewing and Brownson. 2006; Terzi and Bolen 2009; Frenkel and Ashkenazi 2008; Stoll 2006; Kahn 2001

زبردست و حبیبی (۱۳۸۸) هستند که با توجه به شرایط

قزوین و داده‌های موجود انتخاب شده‌اند:

جدول (۱). شاخص‌های منتخب پژوهش برای سنجش پراکنده رویی

منبع: (نگارندگان)

ردیف	شاخص	تأثیر بر پراکنده رویی	عنوان اختصاری
۱	تراکم ناخالص	(-)	GRSDSTY
۲	تراکم خالص	(-)	NETDSTY
۳	اندازه متوسط زمین مسکونی	(+)	MEANPTCH
۴	درصد جمعیت ساکن در تراکم کمتر از ۴۰ نفر در هکتار	(+)	DSTY1500
۵	درصد جمعیت ساکن در تراکم بیش از ۱۰۰ نفر در هکتار	(+)	DSTY12500
۶	درصد کاربری مسکونی	(+)	PCTRESID
۷	درصد بلوک‌های کوچک (>300m <sup>2</sup> )	(-)	PCTSMAL
۸	درصد جمعیت در فاصله ۲۰۰ متری کاربری تجاری	(+)	COMM200
۹	درصد جمعیت در فاصله ۵۰۰ متری کاربری آموزشی	(-)	EDU500
۱۰	درصد جمعیت در فاصله کمتر از ۱ کیلومتر از CBD	(-)	CBD1KM
۱۱	درصد جمعیت در فاصله بیش از ۳ کیلومتر از CBD	(-)	CBD3KM
۱۲	شاخص شکل	(-)	SHAPEIDX
۱۳	بعد فرکتال	(-)	FRACTAL

## شاخص‌های سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی

در این مورد مقاله کاتر و دیگران (۲۰۰۳) بیشترین نقش را در انتخاب شاخص‌های منتخب ایفا کرده است. البته منابع دیگری نیز برای استخراج شاخص‌های سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی مورد مطالعه قرار گرفتند (Tapsell 2010; Birkmann 2007; Gaillard and Cadag )

منتخب در مقاله کاتر و دیگران (۲۰۰۳) نیز مورد بررسی قرار گرفته بودند.

بر اساس منابع مذکور و با توجه به داده‌های موجود در نواحی شهر قزوین، ۷ شاخص نهایی برای سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی انتخاب شدند (جدول (۲)):

2009; Elnashai et al. 2009; Cutter, Burton, and Emrich 2010; Schmidtlein et al. 2008; Cutter and Emerich

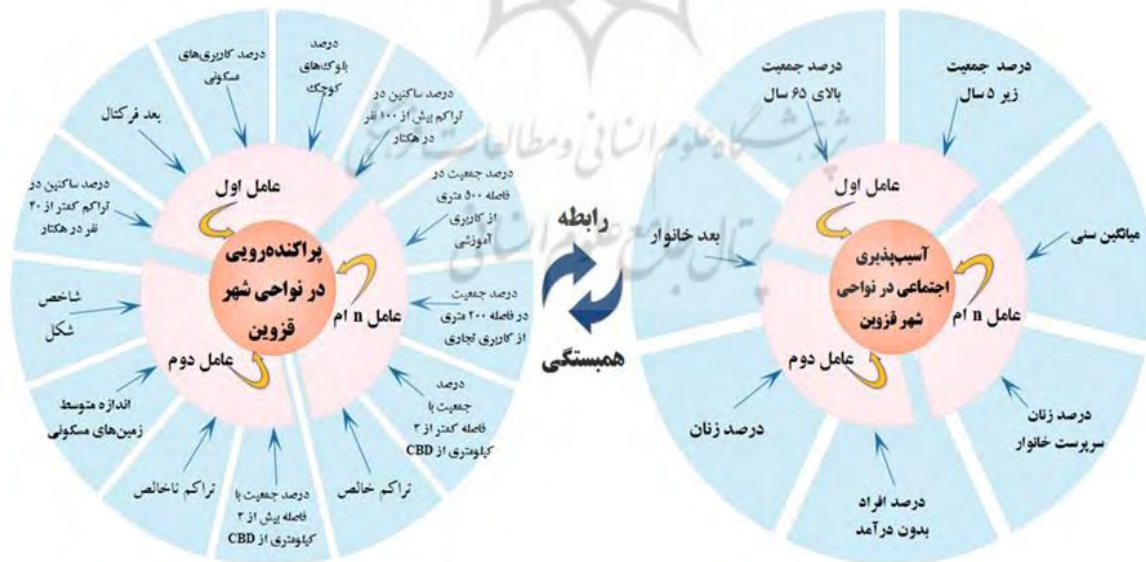


جدول (۲). شاخص‌های منتخب پژوهش برای سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی  
منبع: (نگارندگان)

ردیف	شاخص آسیب‌پذیری	عنوان اختصاری
۱	میانگین سنی	MID-AGE
۲	درصد جمعیت زیر ۵ سال	PCTKIDS
۳	درصد جمعیت بالای ۶۵ سال	PCTOLD
۴	بعد خانوار	AVGPERHH
۵	درصد زنان	PCTFEM
۶	درصد زنان سرپرست خانوار	PCTFEMHH
۷	درصد افراد بدون درآمد	PCTVLUN

پدیده‌ها مشخص شوند. در نهایت با استفاده از امتیاز عاملی هر یک از عوامل در نواحی شهر قزوین و تحلیل رگرسیون، رابطه میان این پدیده‌ها (عوامل) و میزان تبیین پدیده آسیب‌پذیری اجتماعی با داشتن مقادیر پراکنده‌رویی مشخص می‌شود.

بعد از معرفی شاخص‌های منتخب، حال می‌توان مدل مفهومی پژوهش را ارائه نمود شکل (۱). بر اساس این مدل ابتدا مقادیر شاخص‌های منتخب با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و داده‌های سرشماری ملی ایران استخراج می‌شوند. سپس با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تحلیل عاملی قرار می‌گیرند تا عوامل مبین هر یک از



شکل (۱). مدل مفهومی پژوهش  
منبع: (نگارندگان)

**محدوده مورد مطالعه**

شهر قزوین، یکی از شهرهای ایران است که در فاصله سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۵ هجری شمسی گسترش افقی فراوانی را (به ویژه به سمت شمال) تجربه کرده است. از همین رو این شهر به عنوان مورد پژوهش مقاله حاضر برگزیده شد. علت انتخاب نواحی این شهر نیز آن است که نواحی قزوین کوچک‌ترین قلمرو جغرافیایی هستند که داده‌های جمعیتی سرشماری برای آن‌ها به تفکیک وجود دارد. شهر قزوین به طور رسمی دارای ۶ منطقه و ۶۲ ناحیه می‌باشد. به دلیل نقص داده‌ها (خواه داده‌های جمعیتی، خواه داده‌های کاربری زمین و یا هر دو) در مورد برخی از نواحی جدید قزوین، تعداد ۳۹ ناحیه از این ۶۲ ناحیه برای تحلیل پراکنده رویی انتخاب شدند. نواحی منتخب به ترتیب از جنوب به شمال نام‌گذاری شدند تا با حذف برخی از نواحی ترتیب شماره نواحی مخدوش نشود.

**روش پژوهش**

این پژوهش جنبه توصیفی-تحلیلی با خاصیت قیاسی داشته و در این راه به مورد پژوهی نواحی شهر قزوین می‌پردازد. در این پژوهش ابتدا به شیوه اسنادی و با مرور متون و مبانی نظری مرتبط، شاخص‌های مختلف سنجش پراکنده رویی و آسیب‌پذیری اجتماعی مورد مطالعه قرار گرفته و با تکیه بر داده‌های موجود در شهر قزوین و بومی‌سازی آستانه‌های شاخص‌های معرفی‌شده در متون جهانی، شاخص‌های مورد نظر پژوهش برگزیده می‌شوند. سپس با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، داده‌های سرشماری و سایر اسناد مرتبط (طرح جامع شهر قزوین (۱۳۶۹)، طرح تفصیلی شهر قزوین (۱۳۷۳)، طرح توسعه و عمران و حوزه نفوذ شهر قزوین (۱۳۸۴) و برنامه توسعه راهبردی (CDS) شهر قزوین (۱۳۸۷) مقادیر شاخص‌ها استخراج می‌گردند. پس از آن با استفاده از فن تحلیل عاملی<sup>۸</sup> شاخص‌های برگزیده هر دو پدیده در ذیل عواملی دسته‌بندی شده، میزان تبیین پراکنده رویی و آسیب‌پذیری توسط هر یک از این عوامل مشخص شده و

مقادیر هر یک از این عوامل در نواحی مختلف شهر قزوین مشخص می‌گردند. سپس با وزندهی، نرمال کردن مقادیر امتیاز عاملی و دسته‌بندی مقادیر، نقشه‌های مربوط به هر یک از عوامل و پدیده‌ها (در مجموع ۶ نقشه) ترسیم می‌گردند. در پایان بعد از شناسایی عوامل تبیین‌گر دو پدیده، رابطه میان عوامل و خود پدیده‌ها با استفاده از تحلیل همبستگی مشخص شده، نقشه استعداد توسعه مناطق ترسیم شده و توصیه‌های سیاستی مرتبط ارائه می‌گردد.

**معرفی مختصر فن تحلیل عاملی**

یکی از روش‌های آماری برای تجزیه اطلاعات موجود در مجموعه داده‌ها روش تجزیه عاملی است. این روش اولین بار توسط پیرسون<sup>۹</sup> (۱۹۰۱) و اسپیرمن<sup>۱۰</sup> (۱۹۰۴) برای سنجش هوش مطرح شد و برای تعیین تأثیرگذارترین متغیرها در زمانی که تعداد متغیرهای مورد بررسی زیاد و روابط بین آن‌ها ناشناخته باشد استفاده می‌شود. هدف از تحلیل عاملی خلاصه‌سازی داده‌ها و تبدیل آن‌ها به عوامل اصلی است به نحوی که داده‌های اصلی از بین نروند (زبردست ۱۳۹۰).

تحلیل عاملی بر دو نوع تحلیل عاملی اکتشافی<sup>۱۱</sup> و تحلیل عاملی تأییدی<sup>۱۲</sup> است. در تحلیل عاملی اکتشافی، پژوهشگر درصدد کشف ساختار زیربنایی مجموعه نسبتاً بزرگی از متغیرهاست و پیش‌فرض اولیه آن است که هر متغیری ممکن است با هر عاملی ارتباط داشته باشد. به عبارت دیگر پژوهشگر در این روش هیچ نظریه اولیه‌ای ندارد (زبردست ۱۳۹۰). با توجه به آن‌که در پژوهش حاضر متغیرها از منابع مختلف گردآوری شده‌اند، پیش‌فرض دقیقی مبنی بر ارتباط آن‌ها وجود ندارد و بنابراین از تحلیل عاملی اکتشافی (با استفاده از نرم‌افزار SPSS) استفاده می‌شود.

**یافته‌ها****تحلیل عاملی پراکنده رویی**

در تحلیل عاملی پدیده پراکنده رویی، ۱۳ شاخص منتخب در نرم‌افزار SPSS مورد تحلیل قرار گرفتند. در این

قدر مطلق بیش از ۰,۴ بیانگر رابطه علی بین متغیر و عوامل هستند و در حالتی که یک متغیر با دو یا چند عامل همبستگی معنادار داشت، عاملی که بیشترین همبستگی را با آن متغیر دارد به عنوان عامل مبین آن متغیر انتخاب می‌شود. از آنجا که در گام اول تحلیل، و پس از دوران عوامل، در ماتریس عوامل استخراج شده متغیر «درصد جمعیت در فاصله ۵۰۰ متری از مراکز آموزشی» تنها یک عامل مجزا را تبیین می‌نمود و در واقع همبستگی چندانی با سایر عوامل نشان نمی‌داد، این متغیر حذف شد و تحلیل عاملی مجدداً با ۱۲ متغیر صورت گرفت.

ماتریس عوامل استخراج شده دوران یافته در مرحله دوم تحلیل عاملی در جدول (۳) ارائه شده است:

تحلیل مقادیر ویژه بالاتر از ۱ ملاک انتخاب عوامل قرار گرفت، مقادیر با استفاده از روش واریماکس<sup>۱۳</sup> دوران داده شدند و از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. نتایج آزمون‌های KMO و آزمون کرویت بارتلنت نشان می‌دهد که عدد ۰,۵۳۸ برای آزمون KMO قابل قبول است و می‌توان تحلیل عاملی را برای سنجش داده‌ها به کاربرد. همچنین نتیجه آزمون کرویت بارتلنت برابر با ۰,۰۰۰ به دست آمده است که فرض ناهمبسته بودن متغیرها را رد می‌کند. در نتیجه متغیرها با یکدیگر همبستگی دارند و می‌توان از تحلیل عاملی استفاده کرد.

ماتریس عوامل استخراج شده که یکی از مهم‌ترین نتایج تحلیل عاملی است، همبستگی متغیرها را با هر یک از عواملها نشان می‌دهد. بنابراین، مقادیر همبستگی با

جدول (۳). ماتریس عوامل استخراج شده و دوران یافته پراکنده روی

منبع: (نگارندگان)

	عامل			
	۱	۲	۳	۴
GRSDSTY	۰/۶۳۱	-۰/۱۰۰	۰/۵۵۶	۰/۰۹۵
NETDSTY	۰/۷۲۵	-۰/۲۲۹	۰/۱۶۵	۰/۱۵۹
MEANPTCH	-۰/۵۰۶	-۰/۲۴۷	-۰/۶۶۹	۰/۰۳۱
DSTY1500	-۰/۷۸۲	-۰/۱۳۶	۰/۰۰۰	۰/۱۱۷
DSTY12500	۰/۷۹۴	۰/۰۱۸	-۰/۰۲۹	۰/۱۴۰
PCTRESID	۰/۴۳۷	-۰/۳۰۶	۰/۴۹۴	۰/۰۸۷
PCTSMAL	-۰/۲۰۳	۰/۲۴۵	۰/۸۷۹	-۰/۰۴۳
COMM200	۰/۲۴۴	-۰/۰۸۰	۰/۳۶	۰/۶۴۲
EDU500	-۰/۱۹۴	-۰/۱۸۸	-۰/۱۶۲	۰/۷۵۲
CBD1KM	-۰/۰۸۸	۰/۰۱۸	-۰/۱۰۵	-۰/۷۹۲
CBD3KM	۰/۰۰۴	۰/۸۹۷	۰/۱۴۵	-۰/۲۰۹
SHAPEIDX	-۰/۰۳۲	۰/۹۶۵	۰/۶۴	-۰/۰۵۲

دارند و می‌توان از تحلیل عاملی استفاده کرد. در جدول (۴) نتیجه نهایی تحلیل عاملی پراکنده‌رویی (شامل نام‌گذاری عوامل) ارائه می‌گردد:

در این مرحله مقدار KMO برابر با ۰/۵۴۳ به دست آمد که قابل قبول است. همچنین نتیجه آزمون کرویت بارلت نیز برای با ۰/۰۰۰ به دست آمد که فرض ناهمبسته بودن متغیرها را رد می‌کند. در نتیجه متغیرها با یکدیگر همبستگی

جدول (۴). نتیجه نهایی تحلیل عاملی پراکنده رویی پس از نام‌گذاری عوامل  
منبع: (نگارندگان)

درصد تبیین واریانس پراکنده رویی	نام شاخص	نام عامل
۲۷/۸۳۴	تراکم خالص	عامل تراکم
	تراکم ناخالص	
	تراکم کمتر از ۴۰ نفر در هکتار	
	تراکم بیش از ۱۰۰ نفر در هکتار	
۲۱/۵۶۴	شاخص شکل	عامل پیکربندی
	بعد فرکتال	
۱۱/۳۴۲	درصد کاربری مسکونی	عامل کاربری
	درصد بلوک‌های کوچک	
	متوسط مساحت کاربری مسکونی	
۹/۴۸۲	درصد جمعیت در فاصله ۲۰۰ متری مراکز تجاری	عامل دسترسی
	درصد جمعیت در فاصله یک کیلومتری CBD	
	درصد جمعیت در فاصله بیش از سه کیلومتر از CBD	
۷۰/۲۲۲	مجموع	

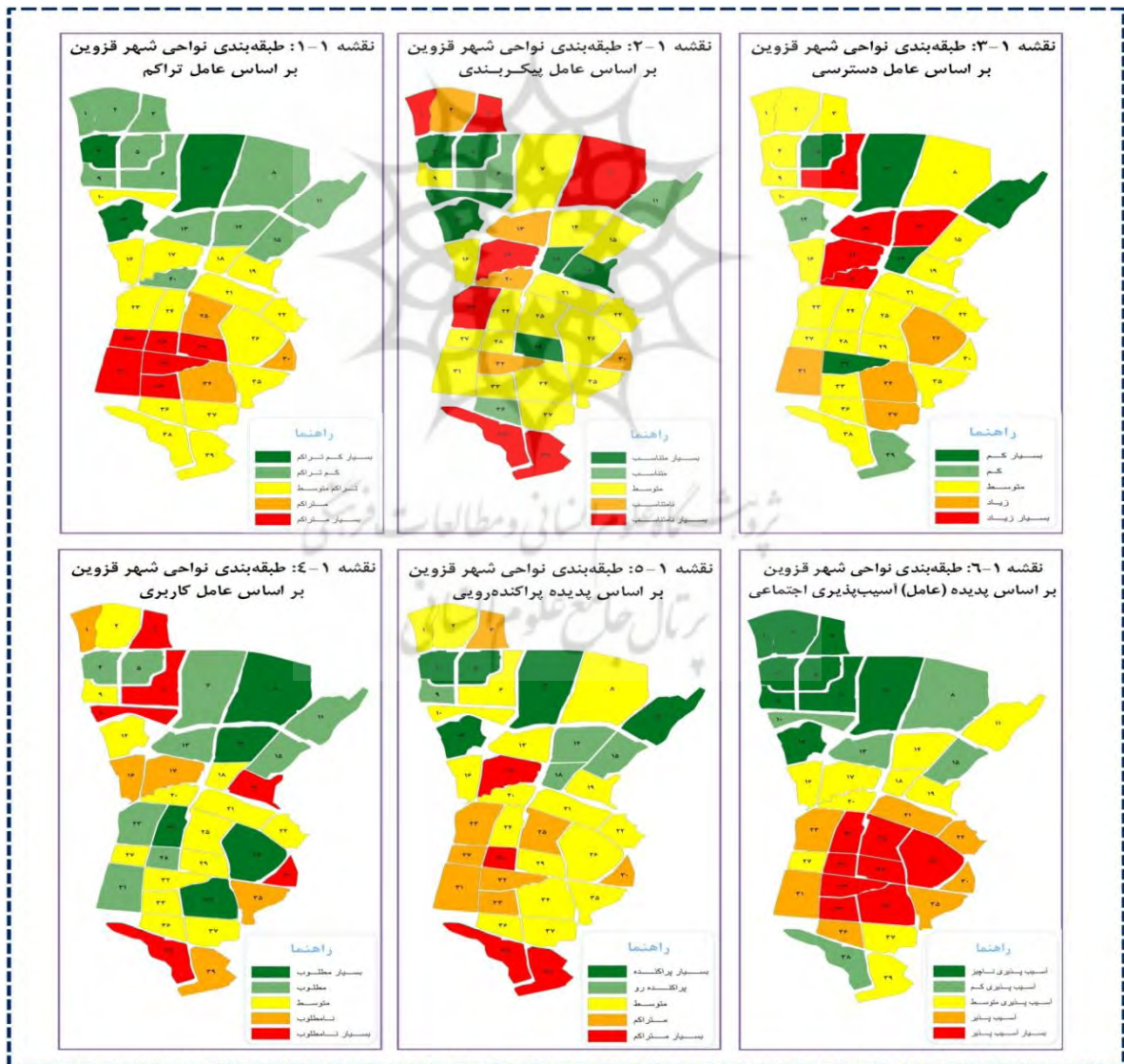
### تحلیل عاملی آسیب‌پذیری اجتماعی

برای ترسیم نقشه‌های مربوط به پراکنده رویی و آسیب‌پذیری اجتماعی، از «امتیاز عاملی» (خروجی نرم‌افزار SPSS) استفاده شده است. این امتیازات در مورد پراکنده رویی در وزن هر یک از عوامل، یعنی میزان تبیین واریانس پدیده پراکنده رویی ضرب شده‌اند تا امتیازات موزون به دست آیند، اما برای پدیده آسیب‌پذیری به دلیل وجود تنها یک عامل این مرحله لازم نیست. پس از آن امتیازات حاصل برای هر یک از ۳۹ ناحیه به مقادیری بین ۰ و ۱ نرمال شده‌اند. سپس امتیازات با استفاده از روش «نیم انحراف معیار»<sup>۱۴</sup> در ۵ طبقه دسته‌بندی شده‌اند. نتیجه کار در شکل (۲) تصویر شده است.

در تحلیل عاملی در مورد پدیده آسیب‌پذیری اجتماعی، مقدار KMO برابر با ۰/۸۱۵ به دست آمد که تناسب بسیار خوب داده‌ها را با تحلیل عاملی نشان می‌دهد. همچنین بر اساس آزمون کرویت بارلت فرض ناهمبسته بودن داده‌ها رد می‌شود. ماتریس عوامل استخراج شده آسیب‌پذیری اجتماعی جدول (۵) نشان می‌دهد که تمامی شاخص‌ها را می‌توان در یک عامل قرارداد که ۶۶/۹ درصد از پدیده آسیب‌پذیری اجتماعی را تبیین می‌کند. همچنین از آنجا که تنها یک عامل استخراج شده است، دوران عوامل بی‌معنی است. طبعاً نام عامل به دست آمده «آسیب‌پذیری اجتماعی» خواهد بود.

جدول (۵). ماتریس عوامل استخراج شده آسیب پذیری اجتماعی  
منبع: (نگارندگان)

	عامل
	۱
MID-AGE	۰/۹۷۴
PCTKIDS	-۰/۵۳۲
PCTOLD	۰/۹۳۹
AVGPERHH	۰/۹۱۰
PCTFEM	۰/۳۹۲
PCTFEMHH	۰/۸۴۰
PCTVLUN	۰/۹۴۰



## تحلیل ارتباط

میان ۶ مورد بررسی شود: چهار عامل اصلی پراکنده رویی شهری، پدیده پراکنده رویی شهری به طور کل و عامل آسیب‌پذیری اجتماعی که خود به تنهایی مبین این پدیده است. نتیجه نهایی آزمون همبستگی پیرسون<sup>۱۵</sup> میان موارد ذکر شده در جدول (۶) آمده است:

مهم‌ترین بخش این پژوهش و هدف اصلی آن، کشف ارتباط بین پراکنده رویی شهری و آسیب‌پذیری اجتماعی است. با تکیه بر تحلیل عاملی که منجر به کشف عوامل اصلی دو پدیده مورد بحث گردید، کافی است ارتباط میان این دو پدیده با عوامل اصلی آن‌ها مورد سنجش قرار گیرد.

جدول (۶). همبستگی میان عوامل و پدیده‌ها  
منبع: (نگارندگان)

		Density	Configuration	LandUse	Access	Sprawl	SocVuln
Density	Pearson Correlation	۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	<u>۰/۶۵۰**</u>	<u>۰/۸۰۱**</u>
	Sig. (۲-tailed)		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
Configuration	Pearson Correlation	۰/۰۰۰	۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	<u>۰/۴۸۱**</u>	۰/۰۶۸
	Sig. (۲-tailed)	۱/۰۰۰		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۶۸۱
LandUse	Pearson Correlation	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱	۰/۰۰۰	<u>۰/۴۲۶**</u>	-۰/۲۲۴
	Sig. (۲-tailed)	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰		۱/۰۰۰	۰/۰۰۷	۰/۱۷۰
Access	Pearson Correlation	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۱	<u>۰/۴۰۶*</u>	۰/۱۱۷
	Sig. (۲-tailed)	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰		۰/۰۱۰	۰/۴۷۷
Sprawl	Pearson Correlation	<u>۰/۶۵۰**</u>	<u>۰/۴۸۱**</u>	<u>۰/۴۲۶**</u>	<u>۰/۴۰۶*</u>	۱	<u>۰/۴۴۰**</u>
	Sig. (۲-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۷	۰/۰۱۰		۰/۰۰۵
SocVuln	Pearson Correlation	<u>۰/۸۰۱**</u>	-۰/۰۶۸	-۰/۲۲۴	۰/۱۱۷	<u>۰/۴۴۰**</u>	۱
	Sig. (۲-tailed)	۰/۰۰۰	۰/۶۸۱	۰/۱۷۰	۰/۴۷۷	۰/۰۰۵	

است یعنی هر چه میزان تراکم افزایش یابد پراکنده رویی کاهش می‌یابد.

- از میان عوامل اصلی پراکنده رویی، تنها عامل تراکم است که همبستگی معناداری (۰/۸۰۱) را با آسیب‌پذیری اجتماعی نشان می‌دهد. میزان این همبستگی بسیار بالا و نزدیک به ۱ است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که آسیب‌پذیری اجتماعی تا حدود زیادی متأثر از عامل تراکم است. بدیهی است این ارتباط مستقیم است بدین معنا که با افزایش تراکم، آسیب‌پذیری اجتماعی نیز افزایش می‌یابد.<sup>۱۷</sup>

بر اساس نتایج آزمون همبستگی پیرسون می‌توان موارد زیر را استنباط کرد:

پراکنده رویی با هر چهار عامل اصلی خود ارتباط معنادار در سطح معناداری ۰/۰۱ دارد.<sup>۱۶</sup> این مسئله بار دیگر روند انتخاب عوامل را تأیید می‌کند.

- در میان عوامل مرتبط با پراکنده رویی، عامل تراکم بیش‌ترین همبستگی را با آن دارد. این همبستگی با توجه به آن که عامل تراکم بیشترین درصد از واریانس پدیده را تبیین می‌کرد، باز هم بر نتایج تحلیل عاملی صحنه می‌گذارد. بدیهی است این همبستگی به صورت معکوس



همچنین از آنجا که برای پدیده آسیب پذیری اجتماعی، تنها یک عامل استخراج شده است، می توان به تحلیل رگرسیونی این پدیده با عوامل پراکنده رویی نیز پرداخت. نتایج این تحلیل (که در آن عامل آسیب پذیری اجتماعی به عنوان متغیر وابسته و چهار عامل تراکم به عنوان متغیر مستقل معرفی شده اند) در جدول (۷) ارائه شده است.

- سه عامل اصلی پراکنده رویی شامل عامل پیکربندی (-۰/۰۶۸)، عامل کاربری (-۰/۲۲۴) و عامل دسترسی (۰/۱۱۷) همبستگی معناداری با آسیب پذیری اجتماعی نشان نمی دهند.

- و در نهایت: پراکنده رویی با آسیب پذیری اجتماعی همبستگی معنادار معکوس دارد. میزان این همبستگی برابر با ۰/۴۴۰ و در سطح معناداری ۰/۰۱ می باشد.

جدول (۷). نتایج تحلیل رگرسیونی آسیب پذیری اجتماعی و عوامل تراکم

منبع: (نگارندگان)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
۱	۰/۸۴۳	۰/۷۱۰	۰/۶۷۶	۰/۱۶۸۹۹۵۷

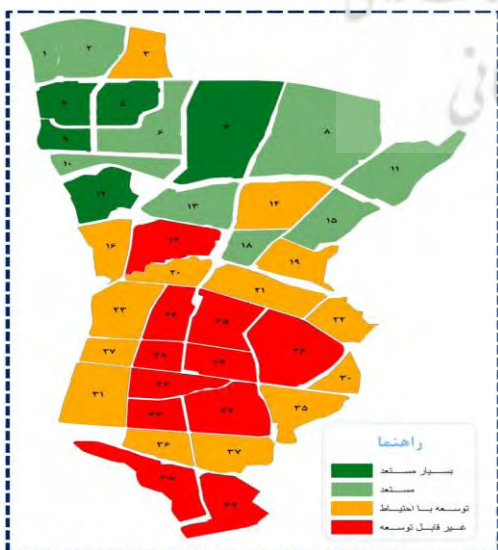
همچنین تحلیل ANOVA جدول (۸) نشانگر آن است که این رابطه از نظر آماری معنادار است (sig=0).

ضریب تعیین تعدیل شده نشانگر آن است که عوامل چهارگانه پدیده پراکنده رویی می توانند به میزان ۶۷/۶ درصد (حدوداً دو سوم) واریانس آسیب پذیری اجتماعی را تبیین نمایند.

جدول (۸). نتایج تحلیل ANOVA

منبع: (نگارندگان)

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
۱	Regression	۲/۳۷۷	۴	۰/۵۹۴	۲۰/۸۰۹	۰/۰۰۰
	Residual	۰/۹۷۱	۳۴	۰/۰۲۹		
	Total	۳/۳۴۸	۳۸			



البته چنانچه در جدول (۶) مشخص شده است، این تبیین بیشتر از سوی عامل تراکم صورت می گیرد.

#### نقشه پتانسیل توسعه نواحی شهر قزوین

با داشتن داده های مربوط به شاخص های دو پدیده پراکنده رویی و آسیب پذیری اجتماعی در هر ناحیه از شهر قزوین و معین شدن رابطه میان این دو پدیده، در شکل (۳) مناطق مستعد توسعه و افزایش تراکم معرفی می گردد. در این نقشه چهار دسته ناحیه بر اساس پتانسیل توسعه معرفی شده اند: بسیار مستعد، مستعد، توسعه با احتیاط، غیر قابل توسعه.

شکل (۳). پتانسیل توسعه نواحی شهر قزوین (مقیاس ۱:۳۵۰۰۰)

منبع: (نگارندگان)

## جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

۳۴ در معرض آسیب‌پذیری اجتماعی بسیار زیاد هستند. نواحی دارای آسیب‌پذیری ناچیز همگی در شمال شهر قرار گرفته‌اند و به خاطر تراکم کمتر و گسترش افقی در این حوزه، آسیب‌پذیری کمتری دارند. در مقابل نواحی مرکزی که تراکم بیشتری داشته و در مجاورت CBD قرار گرفته‌اند، در معرض آسیب‌پذیری بسیار زیاد هستند. این الگو به خوبی اثر تراکم بر آسیب‌پذیری اجتماعی را نشان می‌دهد. همین شرایط در مورد نواحی مستعد توسعه نیز صادق است. چنانچه در نقشه پتانسیل توسعه نواحی شکل (۲) مشخص است، نواحی مرکزی و جنوبی شهر بیشتر نواحی غیر قابل توسعه یا توسعه با احتیاط هستند، در حالی که هر چه به سمت شمال شهر حرکت می‌کنیم، پتانسیل توسعه افزایش می‌یابد. نکته مهم آن است که این پژوهش برای شهر قزوین انجام شده و قابل تعمیم به سایر شهرها نیست؛ بلکه می‌بایست پژوهش حاضر با داده‌های مربوط به هر یک از شهرها مجدداً صورت پذیرد و داده‌های واقعی محلی مبنایی برای تصمیم‌گیری در رابطه با توسعه شهر گردند.

### پی‌نوشت‌ها

- 1- Cutter and Emrich
- 2- Joern Birkmann
- 3- Cardona
- 4- Khazaei
- 5- Carreno
- 6- Borden
- 7- Hall and Walker
- 8- Factor Analysis
- 9- Pearson
- 10- Spearman
- 11- Exploratory Factor Analysis
- 12- Confirmatory Factor Analysis

۱۳- روش واریمکس (Varimax) از جمله متداول‌ترین روش‌های دوران متعامد است که استقلال میان عامل‌های استخراجی را حفظ می‌کند. این روش متغیرهای دارای بار عاملی بزرگ‌تر را به کمترین تعداد تقلیل می‌دهد. این روش، جمع واریانس بارها در ماتریس عوامل استخراج شده را بیشترین مقدار می‌کند، به همین دلیل آن را واریمکس می‌نامند.

در نظریه‌های برنامه‌ریزی شهری، رهیافت‌ها، معیارها و اصول مختلفی برای توسعه شهر و نحوه هدایت آن توسط بخش عمومی ذکر شده است. در تجارب کشورهای مختلف دنیا نیز در گذر زمان، الگوهای مختلف و گرایش‌های گوناگونی برای هدایت توسعه شهری با مداخله در فرایند بازار زمین و مسکن پیاده شده‌اند. این پژوهش در راستای گسترش فضای نظری و افزودن به معیارهای مد نظر مدیران و برنامه‌ریزان برای هدایت توسعه شهری، به رابطه دو پدیده پراکنده رویی و آسیب‌پذیری اجتماعی پرداخت. از آنجا که در ایران از سوی خطر زلزله اکثر شهرها را تهدید می‌کند و از سوی دیگر پراکنده رویی شهری به پدیده‌ای رایج در شهرهای بزرگ و میانی تبدیل شده است، این رابطه یکی از معیارهایی است که در سطح کلان می‌تواند هدایتگر توسعه شهری باشد. برای شناسایی رابطه میان این دو پدیده ابتدا با مرور متون نظری مرتبط با پراکنده رویی و آسیب‌پذیری، شاخص‌های منتخب برای شهر قزوین به دست آمد. سپس با استفاده از تحلیل عاملی، این شاخص‌ها به ۴ عامل برای پراکنده رویی و ۱ عامل برای آسیب‌پذیری اجتماعی فروکاسته شده و نقشه‌های مرتبط با هر یک از عوامل ترسیم شدند. سپس با تحلیل همبستگی مشخص شد که آسیب‌پذیری اجتماعی دارای رابطه مستقیم معنادار با عامل تراکم و رابطه معکوس معنادار با پراکنده رویی است، اما رابطه معناداری با سه عامل دیگر پراکنده رویی ندارد. همچنین مشخص شد که ۴ عامل مبین پراکنده رویی (تراکم، پیکربندی، کاربری و دسترسی) می‌توانند به میزان ۶۷/۶ درصد واریانس آسیب‌پذیری اجتماعی را تبیین نمایند. در نتیجه بر اساس شناسایی سطح پراکنده رویی و سطح آسیب‌پذیری مناطق مختلف، میزان استعداد مناطق برای توسعه‌های آتی در چهار دسته «بسیار مستعد»، «مستعد»، «توسعه با احتیاط»، «غیر قابل توسعه» شناسایی و معرفی شدند. نتایج پژوهش نشانگر آن هستند که نواحی ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۹ و ۱۲ قزوین از نظر اجتماعی، آسیب‌پذیری ناچیزی دارند. در مقابل نواحی ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۲۹، ۳۲، ۳۳ و



رئیس جلودار، حامد و محمد اسماعیل اسفندیاری. ۱۳۹۲. تبیین روند رشد کالبدی پراکنده (پراکنده رویی) شهری بر اساس مدل هلدردن (مطالعه موردی: شهر ساری). پژوهش‌های شهری هفت حصار ۵ (۲): ۲۱-۲۶.

زبردست، اسفندیار. ۱۳۹۰. درسنامه روش‌های برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای ۲، دانشکده شهرسازی، پردیس هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

زبردست، اسفندیار، و سارا حبیبی. ۱۳۸۸. بررسی پدیده پراکنده رویی و علل آن در شهر زنجان. نشریه هنرهای زیبا ۳۸: ۱۲۴-۱۱۵.

شماعی، علی، آزاده عظیمی، و امین فرجی ملایی. ۱۳۹۰. بررسی و تحلیل سلسله مراتب آسیب‌پذیری محلات شهر بابلسر به منظور کاهش خطرات زلزله. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی ۲۰: ۱۲۸-۱۰۷.

شمس، مجید، جعفر معصوم پورسماکوش، شهرام سعیدی، و حسین شهبازی. ۱۳۹۰. بررسی مدیریت بحران زلزله در بافت‌های فرسوده شهر کرمانشاه. مطالعه موردی: محله فیض‌آباد. آمایش محیط ۴ (۱۳): ۴۱-۶۶.

عزیزی، محمدمهدی و مجتبی آراسته. ۱۳۸۹. تبیین پراکنده رویی شهری بر اساس شاخص تراکم ساختمانی: مطالعه موردی شهر یزد هویت شهر، ۸ (۵): ۵-۱۵.

فرج زاده اصل، منوچهر، محسن احدنژاد، و جمال امینی. ۱۳۹۰. ارزیابی آسیب‌پذیری مساکن شهری در برابر زلزله، مطالعه موردی: منطقه ۹ تهران، مجله مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای ۳ (۹): ۳۸-۱۹.

قدیری، محمود و عبدالرضا رکن‌الدین افتخاری. ۱۳۹۲. رابطه ساخت اجتماعی شهرها و میزان آسیب‌پذیری در برابر خطر زلزله. مطالعه موردی: محلات کلانشهر تهران. جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی ۲۴ (۵۰): ۱۷۴-۱۵۳.

قدیری، محمود، عبدالرضا رکن‌الدین افتخاری، سیاوش شایان، و اکبر پرهیزکار. ۱۳۹۱. تبیین تمرکز اجتماعی-فضایی آسیب‌پذیری شهر تهران در برابر زلزله. مدرس علوم انسانی، برنامه‌ریزی و آمایش فضا ۱۶ (۳): ۳۱ تا ۵۴.

#### 14- Half-Sigma

#### 15- Paaron's Corrooooo

۱۶- اعداد همبستگی که دو ستاره در بالای آن‌ها قرار دارد نشانگر معنادار بودن ارتباط بین دو پدیده در سطح معناداری ۰,۰۱ هستند و اعداد دارای یک ستاره همین امر را در سطح معناداری ۰,۰۵ نشان می‌دهند.

۱۷- در برخی از موارد ضریب همبستگی میان دو پدیده مثبت به دست آمده است ولی رابطه آن‌ها به صورت معکوس تفسیر می‌شود. به عنوان مثال ضریب همبستگی تراکم و پراکنده‌رویی مثبت به دست آمده ولی رابطه آن‌ها معکوس تفسیر شده است. این بدان علت است که در طی انجام تحلیل عاملی، متغیرهای مختلف «همسو» نشده‌اند. این همسوسازی بدان معناست که متغیرها به نحوی تنظیم شوند که افزایش هر یک از آن‌ها تأثیر یکسانی بر پدیده بگذارد. در این پژوهش به دلیل آن که عمل همسوسازی انجام نشده است (به عنوان مثال تراکم تأثیر منفی و عامل پیکربندی تأثیر مثبت بر پراکنده‌رویی دارند) می‌بایست در تفسیر نتایج با استفاده از مبانی نظری جهت تأثیرات متغیرها را بر پدیده تعیین کرد.

#### منابع

احدنژاد روشتی، محسن. ۱۳۸۹. ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله. نمونه موردی: شهر زنجان. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای ۲ (۷): ۷۱-۹۰.

احمدی، قادر، محمدمهدی عزیزی، و اسفندیار زبردست. ۱۳۸۹. بررسی تطبیقی پراکنده رویی در سه شهر میانی ایران. نمونه موردی: شهرهای اردبیل، سنندج و کاشان. نامه معماری و شهرسازی ۳ (۵): ۴۳-۲۵.

پارسی، حمیدرضا، و بهراد فراهانی فرمینی. ۱۳۹۳. تحلیل پدیده پراکنده رویی شهری در دامنه‌های شهرهای بزرگ (نمونه پژوهش: دامنه‌های شمالی اصفهان). مطالعات شهری ۱۰: ۶۲-۴۹.

داداش‌پور، هاشم و فردیس سالاریان. ۱۳۹۴. تحلیل تأثیر پراکنده رویی بر تغییر کاربری زمین در منطقه شهری ساری. پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری ۳ (۲): ۱۴۵-۱۶۴.

- Borden, Kevin A., Mathew C. Schmidlein, Christopher C. Emrich, , Walter W. Piegorsch, and Susan L. Cutter . 2007. Vulnerability of U.S. Cities to Environmental Hazards. *Journal of Homeland Security and Emergency Management* 4(2).
- Brueckner, Jan K. and Ann G. Largey. 2008. Social Interaction and Urban Sprawl. *Journal of Urban Economics* 64(1): 18-34.
- Bullard, Robert D. 2000. Introduction: Anatomy of Sprawl. In R. D. Bullard, G. S. Johnson, and A. O. Torres (eds.). *Sprawl City*: 1-19. Washington, DC: Island Press.
- Burchfield, Marcy., Henry G. Overman Diego Puga Matthew A. Turner. 2006. Causes of Sprawl: A Portrait from Space. *Quarterly Journal of Economics* 121(2): 587-633.
- Cannon, Terry .2008. Redunnig Poop’’s Vulnerability to Natural Hazards. United Nations University, UNU-WIDER, Research Paper 2008/34: 1-19.
- Cardona, O.D., M Carreno, and A.H Barbat. 2007. Urban Seismic Risk Evaluation: A Holistic Approach. *Natural Hazards*, 40: 137-172.
- Cardona, Omar D. 2005. Indicators of Disaster Risk and Risk Management: Program for Latin America and the Caribbean. Summary Report for WCDR, Manizales – Colombia.
- Carreno, M.L., O.D Cardona, and A.H. Barbat. 2007. A Disaster Risk Management Performance Index. *Natural Hazards* 41(1): 1-20.
- Couch, Chris and Jay Karecha. 2006. Controlling Urban Sprawl: Some Experiences from Liverpool. *Cities* 23(5): 353-363.
- Cutsinger Jackie. and George Galster. 2006. There is No Sprawl Syndrome: A New Typology for Metropolitan Land Use Patterns. *Urban Geography* 27(3): 228-252.
- Cutter, Susan L., Jerry T. Mitchell, and Michael S. Scott .2000. Revealing the Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown Country, South Carolina. *Annals of the Association of American Geographers* 90(4): 713-37.
- Cutter, Susan L. and Christopher T Emrich . 2006. Moral Hazard Social Catastrophe: The Changing Face of Vulnerability along the Hurricane Coasts. *ANNALS, AAPSS* 604 :102-112.
- Cutter, Susan L., Bryan J Boruff, and W. Lynn Shirley. 2003. Social Vulnerability to Environmental Hazards. *SOCIAL SCIENCE QUARTERLY* 84(2): 242-261.
- Cutter, Susan L., Christopher G.Burton, Christopher T.Emrich. 2010. Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions. منزوی، مهشید، محمد سلیمانی، سیمین تولایی، اسماعیل چاووشی. ۱۳۸۹. آسیب پذیری بافت های فرسوده بخش مرکزی شهر تهران در برابر زلزله (مورد: منطقه ۱۲)، پژوهش های جغرافیای انسانی ۴۲(۷۳): ۱۸-۱.
- موسوی، میرنجف، حسن آهار، ایوب منوچهری، و حدیث قیصری. ۱۳۹۴. تحلیل اثرات رشد پراکنده رویی شهری بر سرمایه اجتماعی (رهیافت رگرسیون وزنی جغرافیایی - نمونه موردی: مراغه). شهر پایدار ۲(۲): ۶۶-۵۱.
- مهندسین مشاور شارمند (۱۳۶۹). طرح جامع شهر قزوین.
- مهندسین مشاور شارمند (۱۳۷۳). طرح تفصیلی شهر قزوین.
- مهندسین مشاور شهر و برنامه . ۱۳۸۴. طرح توسعه و عمران و حوزه نفوذ شهر قزوین.
- Adger, W. Neil. 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change* 16(3): 268-81.
- Amini Hossini, K., M.Hosseini, M.K. Jafari., and S. Hosseinioon .2009. Recognition of Vulnerable Urban Fabrics in Earthquake Zones: A Case Study of Tehran Metropolitan Area. *Journal of Seismology and Earthquake Engineering* 10(4): 1-13.
- Anderson, M.B. 2000. Vulnerability to Disaster and Sustainable Development: A General Framework for Assessing Vulnerability. In Pelke, R. Jr and Pielke, R. Sr, eds *Storms* (Vol. 1). Routledge: London.
- Angel, Sholmo .2007. Urban Sprawl Metrics: An Analysis of Global Urban Expansion Using GIS. ASPRS Annual Conference, Florida.
- Bengston, David N., Robert S.Potts, David P. Fan, and Edward G. Goetz. 2005. An analysis of the public discourse about urban sprawl in the United States: Monitoring concern about a major threat to forests. *Forest Policy and Economics* 7(5): 745-756.
- Birkmann, Jörn .2009. New Systemic Risks and High Vulnerability of Megacities: What We Can Learn from Recent Disasters?, United Nations University and University of Bonn Workshop in Taipei.
- Birkmann, Joern .2007. Risk and vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications. *Environmental Hazards* 7(1): 20-31.
- Bogrr Wiiiium T. 2006. oo n’ aa i rr bnn Sprawl: Metropolitan structire in the 21<sup>st</sup> century. 2006, Cambridge University Press, New York, US.

Conference on Earthquake Engineering and Seismology. Istanbul, Aug. 25-29.

Hall, Soren G. and S. Ashley Walker .2009.

Effects of Urban Sprawl on the Vulnerability to a Significant Tornado Impact in Northeastern Illinois. *Natural Hazards Review* 9(4): 209-219.

Hasse, John E. and Richard G. Lathrop. 2003. Land resource impact indicators of urban Sprawl. *Applied Geography* 23(2-3):159-175

Hewitt, Kenneth. 1997. *Regions of Risk: A Geographical Introduction to Disasters*, London: Longman.

Jaret, Charles, Ravi Ghadge, Lesley Williams Reid, and Robert M. Adelman .2009. The Measurement of Suburban Sprawl: An Evaluation. *City and Community, American Sociological Association* 8(1):65 – 84.

Kahn, Matthew E. 2001. Does Sprawl Reduce the black/white Housing Consumption Gap?. *Housing Policy Debate* 12(1): 77-85.

Khazaei, B., O.Kilic, A.Basmaei, B.Konukcu, B.Sungay, A. Zeidan, and F.Wenzel. 2008. Megacity Indicators System for Disaster Risk Management-Implementation in Istanbul. *Megacity Istanbul Project Reports Municipality Disaster Management Center (AKOM), Istanbul, Turkey.*

Lang, Robert E .2000. *Office Sprawl: The Evolving Geography of Business*. Washington DC: Brookings Institution.

National Research Council (NRC) .2006. *Facing Hazards and Disasters: Understanding Human Dimensions*. Washington D.C.: The National Academies Press.

Nechyba, Thomas J. and Randall P. Walsh.2004. Urban Sprawl. *Journal of Economic Perspectives* 18(4): 177-200.

Patacchini, Elenora, and Yves Zenou. 2009. *Urban Sprawl in Europe*. Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs.

Rashed, Tarek, and John Weeks. 2003. Assessing vulnerability to earthquake hazards through spatial multicriteria analysis of urban areas. *International Journal of Geographical Information Science* 17(2): 547-576.

Schmidtlein, Mathew C., Roland C. Deutsch, Walter W. Piegorsch, and Susan L. Cutter. 2008. Building indexes of vulnerability: a sensitivity analysis of the social vulnerability index. *Risk Analysis*: 28 (4): 1099-1114.

Stoll, Michael A. .2006. Job Sprawl, Spatial Mismatch and Black Employment Disadvantage. *Journal of Policy Analysis and Management* 25(4): 827-854.

*Journal of Homeland Security and Emergency Management* 7(1): 51.

Cutter, Susan L.; Emrich, Christopher T. Emrich, Jennifer J. Webb, and Daniel Morath .2009. *Social Vulnerability to Climate Variability Hazards: A Review of the Literature*. University of Carolina and HVRI final report.

Deal, Brian and Daniel Schunk. 2004. Spatial dynamic modeling and urban land use transformation: A simulation approach to assessing the costs of urban sprawl. *Ecological Economics* 51(1):79-95.

Dunning, C. Mark .2009. *Social Vulnerability Analysis Methods for Corps Planning*. Draft Report.

Elnashai, Amr S., Theresa Jefferson, Frank Friedrich, Lisa. Johanna Cleveland, Timothy Gress. 2009. Impact of New Madrid Seismic Zone Earthquakes on the Central USA. *Mid America Earthquake Center Report* 1(09-03).

El Nasser, Haya and Overberg, Paul .2001. A comprehensive look at sprawl in America. *USA Today*.

Ewing, Reid., Ross C. Brownson, and David Berrigan. 2006. Relationship between Urban Sprawl and Weight of U.S. Youth. *American Journal of Preventive Medicine* 31(6): 464-74.

Ewing, Reid, Rolf Pendall, and Don Chen. 2002. Measuring Sprawl and Its Impacts. *Smart Growth America* 1:1-55.

Frenkel, Amnon, and Maya Ashkenazi. 2008. The integrated sprawl index: Measuring the urban landscape in Israel. *Annals of Regional Science* 42(1): 99-121.

Gaillard, Jean-Christophe. and Jake Rom D Cadag. 2009. From marginality to further marginalization: Experiences from the victims of the July 2000 Payatas trashslide in the Philippines. *Journal of Disaster Risk Studies* 2 (3): 197-215.

Galster, G., R. Hanson, M.R. Ratcliffe, H. Wolman, S. Coleman, and J. Freihage. 2001. Wrestling Sprawl to the Ground: Defining and measuring an elusive concept. *Housing Policy Debate* 12(4): 681-717.

Gordon, Peter and Harry W. Richardson.1997. Are Compact Cities a Desirable Planning Goal?. *Journal of the American Planning Association* 63(1): 95-106.

Habibi, Sara. and Naqme Asadi. 2011. Causes, Results and Methods of Controlling Urban Sprawl. 2011 International Conference on Green Buildings and Sustainable Cities, Also published on Scienedirect 21:133–141.

Hajibabae, Meghdad., Kambod Amini Hosseini,. and Mohammad Reza Ghayamghamian. 2014. Assessing the Risk of Earthquake Engineering and Seismology. *Second European*

Tapsell, Sue, Simon S. McCarthy, Hazel Faulkner, and Meghan Alexander. 2010. Social Vulnerability to Natural Hazards. CapHaz-Net WP4 Report, Flood Hazard Research Centre – FHRC, Middlesex University, London (available at: [http://caphaz-net.org/outcomes-results/CapHaz-Net\\_WP4\\_Social-Vulnerability.pdf](http://caphaz-net.org/outcomes-results/CapHaz-Net_WP4_Social-Vulnerability.pdf)).

Terzi, Fatih, and Fulin Bolen. 2009. Urban Sprawl Measurement of Istanbul. *European Planning Studies* 17(10): 35-48.

Torrens, Paul M. 2006. Simulating Sprawl. *Annals of Association of American Geographers*, Published by Blackwell Publishing 96(2): 248-275.

Zhang, Tingwei. 2001. Community features and urban sprawl: the case of the Chicago metropolitan region. *Land Use Policy* 18: 221-232.



Received: 03/02/2021

Accepted: 25/07/2021

## Analysis of Urban Sprawl Effects on Social Vulnerability Case Study: Qazvin City Districts

Esfandyar Zebardast,<sup>1</sup>Hossein Ghanoni<sup>2\*</sup>

### Abstract

Iran is an earthquake-prone country that many cities have experienced the earthquake. Magnitude of earthquake damage not only depends on physical destructions, but also one of the major dimensions of earthquake hazards is social vulnerability. In this research, after reviewing the theoretical literature, selected indicators for urban sprawl and social vulnerability were chosen and data were extracted from census data of Iran and Geographic Information System (GIS) for Qazvin. Then, using exploratory factor analysis with SPSS software, these indexes were used for urban sprawl overhead in four factors of density, configuration, user and access (with explanation of variance 70.22%) and in one factor for social vulnerability (with explanation of variance 66.9%) and their maps were prepared. It was clarified that among four factors of urban sprawl only density has significant relationship (0.801) with social vulnerability. The urban sprawl phenomenon also shows a weaker but still significant correlation (0.440) with social vulnerability. Regression analysis showed that urban sprawl factors can explain 67.6% of social vulnerability. The relationship between vulnerability and density/urban sprawl is positive/negative. It means that increasing social density /decreasing urban sprawl will lead to social vulnerability decreasing as well. At the end, urban sprawl and social vulnerability maps and potential development map of Qazvin city are presented based on relationship between these two phenomena.

### Keywords

Urban Sprawl, Social Vulnerability, Factor Analysis, Regression Analysis, Qazvin.

---

1-Professor of Urban and Regional Planning, College of Fine Arts, Architecture and Urban Development School, University of Tehran, Tehran.

2-PhD, Urban and Regional Planning. School of Architecture of College of Fine Arts, University of Tehran, Tehran.

\*- Corresponding Author: hghanouni@ut.ac.ir