



## Spatial assessment of factors affecting the social vulnerability of coastal cities (Case Study: cities of Bushehr province)

Zanganehshahraki, S<sup>a,1</sup>, Shahsavari, M.S<sup>b</sup>, Aminizadeh, A<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Assistant Professor of Geography & Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran.

<sup>b</sup> MSc of Geography & Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran.

<sup>c</sup> PhD of Geography & Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran.

### ABSTRACT

**Objective:** Nowadays, coastal areas and the cities in it are considered as the most important components and elements of the urban system. Coastal cities are always vulnerable to damages from the environmental hazards and ignoring them will be problematic.

**Methods:** This is a applied research and it is done by descriptive-analytical method that is based on library and statistics information. At first, factors affecting the social vulnerability of cities were identified and then all cities were classified in homogeneous groups and then were evaluated by GWR model.

**Results:** The results showed that factors of lack of access to energy and fuel resources, social, physical, economic, dependent population, lack of access to healthy drinking water sources and population flotation had the most impact on social vulnerability of the studied cities. Also, the results of the cluster analysis model revealed that cities are classified in five clusters.

**Conclusion:** It can be said that the resulting factors covers almost all the underlying causes of social vulnerability. Also, according to the results, the most investment is needed to address the vulnerability of the lack of access to energy and fuel resources, as the vulnerability of households is more in this area. Also, due to the similar socioeconomic status of households in the cities of Bushehr province, the social vulnerability of most cities in this province is close to each other. Finally, it can be concluded that due to the inappropriate economic and social conditions of households who are living in coastal cities as well as the occurrence of natural hazards in the area, people living in these cities have a high social vulnerability.

**Keywords:** Social Vulnerability, Cities with More than 10000 Population, Hierarchical Cluster Analysis Model, Factor Analysis, Bushehr.

Received: April 06, 2019

Reviewed: July 04, 2019

Accepted: July 25, 2019

Published Online: December 23, 2019

**Citation:** Zanganehshahraki, S., Shahsavari, M.S., Aminizadeh, A., (2019). *Spatial assessment of factors affecting the social vulnerability of coastal cities (Case Study: cities of Bushehr province)*. Journal of Urban Social Geography, 6(2), 109-127. (In Persian)

DOI: [10.22103/JUSG.2019.1994](https://doi.org/10.22103/JUSG.2019.1994)

<sup>1</sup> Corresponding author at: Tehran University, Teran, Iran, P.C: 1417853933. E-mail address: [saeed.zanganeh@ut.ac.ir](mailto:saeed.zanganeh@ut.ac.ir) (Zanganeh Shahraki, S).

## ارزیابی فضایی عوامل تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای ساحلی (مطالعه موردی: شهرهای استان بوشهر)

سعید زنگنه شهرکی<sup>۱</sup>، محمدسینا شهسواری<sup>۲</sup>، عباس امینی‌زاده<sup>۳</sup>

<sup>a</sup> استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

<sup>b</sup> کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

<sup>c</sup> دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

### چکیده

**تبیین موضوع:** امروزه مناطق ساحلی و شهرهای واقع در آن به عنوان مهم‌ترین اجزا و عناصر تشکیل دهنده نظام شهری محسوب می‌گردند. شهرهای ساحلی همواره در معرض آسیب‌های ناشی از مخاطرات محیطی و انسانی قرار دارند و بی‌توجهی به آن‌ها، مشکل‌ساز خواهد بود.

**روش:** تحقیق حاضر از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی است که مبتنی بر اطلاعات کتابخانه‌ای و آماری انجام گرفته است. ابتدا عوامل مؤثر بر میزان آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها مشخص گردید و سپس تمام شهرهای مورد در گروه‌های همگن طبقه‌بندی شدند و از طریق مدل GWR مورد ارزیابی فضایی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که به ترتیب عوامل عدم دسترسی به منابع انرژی و سوخت، اجتماعی، کالبدی، اقتصادی، جمعیت وابسته، عدم دسترسی به منابع آب آشامیدنی سالم و شناوری جمعیت دارای بیشترین تأثیر بر آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای مورد مطالعه بودند. همچنین نتایج مدل تحلیل خوشه‌ای مشخص نمود که شهرها در پنج خوشه طبقه‌بندی می‌شوند.

**نتایج:** می‌توان گفت که عوامل به‌دست آمده تقریباً تمام دلایل زیربنایی آسیب‌پذیری اجتماعی را پوشش می‌دهد. همچنین با توجه به نتایج به‌دست آمده باید بیشترین سرمایه‌گذاری برای رفع مشکل آسیب‌پذیری در زمینه عدم دسترسی به انرژی و منابع سوخت صورت پذیرد، زیرا آسیب‌پذیری خانوارها بیشتر در این زمینه است. همچنین به دلیل وضعیت اجتماعی - اقتصادی مشابه خانوارهای استان بوشهر، میزان آسیب‌پذیری اجتماعی اکثر شهرهای این استان نزدیک به هم می‌باشد. در نهایت می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد به دلیل وضعیت نامناسب اقتصادی و اجتماعی خانوارهای ساکن در شهرهای ساحلی و همچنین وقوع مخاطرات طبیعی پر تعداد در این ناحیه، افراد ساکن این شهرها آسیب‌پذیری اجتماعی زیادی دارند.

**کلیدواژه‌ها:** آسیب‌پذیری اجتماعی، شهرهای بالای ۱۰ هزار نفر، مدل تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی، تحلیل عاملی، بوشهر

انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۰۷/۰۱

پذیرش: ۱۳۹۸/۰۵/۰۳

بازنگری: ۱۳۹۸/۰۴/۱۳

دریافت: ۱۳۹۸/۰۱/۱۷

**استناد:** زنگنه شهرکی، سعید؛ شهسواری، محمدسینا؛ امینی‌زاده، عباس (۱۳۹۸). *ارزیابی فضایی عوامل تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای ساحلی (مطالعه موردی: شهرهای استان بوشهر)*. دوفصلنامه جغرافیای اجتماعی شهری، ۶ (۲)، ۱۲۷-۱۰۹.

DOI: [10.22103/JUSG.2019.1994](https://doi.org/10.22103/JUSG.2019.1994)

## مقدمه

ناحیه ساحلی عبارت است از نوار خشک زمین و مجاور فضای آبی که به طور مستقیم بر فرایندهای زمینی و کاربری‌های زمین و بر فرایندها و کاربردهای آب اثر می‌گذارد (دیوسالار و شیخ اعظمی، ۱۳۹۰:۴۶). شهرهای مستقر در این منطقه از ویژگی‌های هر دو بخش دریا و خشکی بهره می‌برند. این شهرها از فرایندهای فیزیکی و فعالیت‌های انسانی هم از طرف خشکی و هم از طرف دریا با عملکردها و آثار در مقیاس‌های مختلف تأثیر می‌پذیرند. به طوری که تعامل بین فرایندهای فیزیکی و فعالیت‌های انسانی ویژگی محیطی آن‌ها را تعیین می‌کنند (جلالیان و همکاران، ۱۳۹۶:۳۶). قسمت اعظمی از این مخاطرات در نواحی ساحلی رخ می‌دهند. مخاطرات ساحلی می‌توانند از طریق فرایندهای طبیعی مانند آب‌وهوا (هیدرو هواشناسی) و خطرات ژئوفیزیکی و همچنین اقدامات انسانی به وجود آیند. خطرات هیدرو هواشناسی شامل طوفان‌های گرمسیری، سیل و خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی، به‌ویژه افزایش سطح دریا می‌شود (Zou and Thomalla, 2008: 15). عوامل انسانی نیز مانند افزایش و رشد جمعیت، شهرنشینی، صنعتی شدن، کمبود زیرساخت‌ها و ... از عوامل مهم در افزایش فشار بر مناطق ساحلی و دریایی می‌باشند (داور و همکاران، ۱۳۹۳:۲۹۰).

نیمه دوم سده بیستم میلادی، به‌ویژه دهه‌های پایانی آن با شهرگرایی شدید همراه بود (انصاری و همکاران، ۱۳۹۶:۴۴). این رشد در نواحی ساحلی بسیار شدیدتر بود؛ به طوری که امروزه یکی از مسائل مشکل‌سازی که جوامع بشری با آن مواجه می‌باشند، تأثیر فشارهای بی‌اندازه و رشد ناموزون شهرنشینی بر محیط ساحلی می‌باشد (دیوسالار و پرهیزگار، ۱۳۸۳:۲۱). از سوی دیگر سواحل مناطقی از نظر ژئومورفولوژیکی بسیار پویا و پیچیده می‌باشند و نسبت به حوادث طبیعی بسیار آسیب‌پذیر هستند (Balica et al, 2012:74). مخاطرات ژئومورفولوژیکی به معنی وقوع پدیده‌ای است که به زیرساخت‌های انسانی زیان وارد می‌کند؛ در نتیجه این پدیده، در اثر ناپایداری ویژگی‌های سطح زمین به وجود می‌آید (مقانی بنایی و همکاران، ۱۳۹۶:۲۸۲). امروزه مشخص شده است که تغییرات آب و هوایی و افزایش سطح آب دریا به طور جدی بر محیط طبیعی و جامعه انسانی در منطقه ساحلی تأثیر می‌گذارد (Snoussi et al, 2007:206). از جمعیت شهری ۱۴۴ میلیون نفری چین ۱۱۴ میلیون نفر در شهرهای ساحلی زندگی می‌کنند که نسبت به بالا آمدن سطح آب دریاها آسیب‌پذیر هستند (Hochrainer and Mechler, 2011:53). هیئت بین دولتی تغییرات آب و هوایی پیش‌بینی افزایش ۴۸ سانتی‌متری سطح آب دریاها را در قرن بعدی نموده است (Kleinosky et al, 2007:43). این میزان از افزایش سطح آب دریاها باعث تأثیر بر نواحی ساحلی پست می‌شود و توانایی جوامع ساحلی را برای انطباق با شرایط جدید کاهش می‌دهد (Nicholls and Cazenave, 2010:1517).

ایران یک کشور زلزله‌خیز است (پیش‌نامازی، ۱۳۹۳:۲۶) و به تبع آن یکی از مشکلات مناطق ساحلی و به‌ویژه شهرهای ساحلی جنوب ایران، زلزله‌خیز بودن آن‌ها است. با وجود گسل‌های مهمی همچون زاگرس در کازرون، دنا، میناب، اردل، زرد کوه، گسل آغاچاری و ... در مناطق جنوبی کشور و امتداد آن‌ها تا سواحل خلیج فارس، به طور حتم می‌توان دریافت که شهرهای جنوبی و ساحلی خلیج فارس نسبت به وقوع زمین‌لرزه آسیب‌پذیر هستند (پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۹۶). استان بوشهر به عنوان یکی از استان‌های ساحلی جنوب کشور به لحاظ موقعیت خاص آن در کشور یکی از استان‌های مهم و استراتژیک است. این استان علیرغم برخورداری از پتانسیل‌های عظیم در منطقه خطرخیزی از جهان واقع شده است، به طوری که از ۴۱ نوع بلایای طبیعی شناخته شده در جهان، ۳۱ نوع آن در استان بوشهر رخ می‌دهد که مهم‌ترین آن‌ها سیل، زلزله، طوفان، خشکسالی، سرمازدگی، لغزش و رانش زمین است که هر ساله خساراتی به استان وارد می‌کند (استاندارداری بوشهر، ۱۳۹۸). همچنین شهرهای این استان علاوه بر داشتن مشکل حاشیه‌نشینی دارای یکی از بالاترین نرخ‌های مهاجرپذیری در سطح کشور می‌باشند که اکثر این مهاجران

در برابر بلایای طبیعی آسیب‌پذیر می‌باشند (معاونت عمرانی استانداری بوشهر، ۱۳۹۸). با توجه به موارد گفته شده در صورت وقوع یک حادثه، جمعیت بسیاری از شهرهای بوشهر در برابر آن آسیب‌پذیر خواهند بود؛ بر همین اساس، پاسخ به سوالات زیر، شاکله اصلی تحقیق را به‌وجود آورده است: میزان آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای استان بوشهر تا چه حدی است و کدام شهرها از نظر نوع شاخص‌های تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری اجتماعی آن‌ها به یکدیگر شباهت بیشتری دارند، همچنین چه عواملی بیشترین تاثیر را بر آسیب‌پذیری اجتماعی دارند و این عوامل در کدام شهرستان‌های استان اثرگذاری بیشتری دارند.

### پیشینه نظری

مفهوم آسیب‌پذیری اجتماعی در دهه ۱۹۷۰ وارد مباحث علمی گردید (Hufschmidt et al, 2005:378). ریشه مفهوم آسیب‌پذیری مربوط به مطالعات مخاطرات طبیعی است. آسیب‌پذیری اجتماعی به پیش‌بینی، مقابله با، مقاومت در برابر و بهبودی بعد از تأثیرات یک خطر طبیعی گفته می‌شود (Gallopın, 2007:3). در دهه ۱۹۹۰ متخصصان مخاطرات طبیعی بر آسیب‌پذیری از دیدگاه تأثیرات تغییرات زیست‌محیطی بر افراد پرداختند (Janssen et al, 2005:2). آدجر آسیب‌پذیری را وضعیت حساسیت نسبت به تنش‌های ناشی از تغییرات زیست‌محیطی و دیگر تغییرات و عدم وجود ظرفیت انطباق است (Adger et al, 2009:150). از دیدگاه بوهل آسیب‌پذیری به دو بخش درونی (توانایی مقابله با شرایط جدید) و بیرونی (در معرض خطر بودن) تقسیم می‌شود. آسیب‌پذیری بیرونی عمدتاً به ابعاد ساختاری آسیب‌پذیری و خطر اشاره دارد و مفهوم آسیب‌پذیری درونی به اقدامات مورد نیاز برای مقابله با تغییرات اقتصادی و زیست محیطی مربوط می‌شود. آسیب‌پذیری بیرونی عموماً برجسته می‌شود، در حالی که شناسایی و اندازه‌گیری آسیب‌پذیری درونی دشوار است (Armaş and Gavriş, 2016:139).

در قالب یک چهارچوب سازماندهی شده آسیب‌پذیری به چند عنصر اصلی تقسیم می‌شود: الف) وقایع خطرناک ب) گزینه‌های مدیریت خطر و یا پاسخ به آن ج) نتیجه از دست دادن رفاه (Alwang et al, 2001:1). علل آسیب‌پذیری مربوط به تهدید زیست‌محیطی و اساساً به شرایط اقتصادی و نهادی است (Adger, 1999:250). در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفت که مفهوم آسیب‌پذیری شامل ظرفیت‌های گوناگون افراد است (Bara, 2010:4).

مفهوم آسیب‌پذیری اجتماعی در ابعاد گسترده و برای سطوح مختلف مکانی مورد استفاده قرار گرفته است. مخاطرات طبیعی از یکسو باعث در معرض استرس و خطر قرار گرفتن و از سوی دیگر باعث آسیب‌پذیری می‌شود. اگرچه تاکنون تلاش‌هایی برای تعریف واژه آسیب‌پذیری انجام پذیرفته است اما نحوه استفاده از این واژه در میان رشته‌ها و زمینه‌های تحقیقاتی بسیار از هم متفاوت است (Yi Ming et al, 2004:428). آسیب‌پذیری اجتماعی در اغلب موارد مخفی، پیچیده و تودرتو در جنبه‌های انسانی مختلف است (Fekete, 2009:394). ویژگی‌های اجتماعی تعیین‌کننده در این نوع از آسیب‌پذیری عبارتند از سطح سواد، آموزش، وجود صلح و امنیت، دسترسی به حقوق بشر، عدالت اجتماعی، ارزش‌های سنتی، باورها، و سیستم‌های سازمانی (Bogardi et al, 2005:5). امروزه هرگونه تلاشی برای فهم آسیب‌پذیری و شاخص‌هایی که آن را کنترل می‌کنند، باید به‌طور واضحی عناصر بیرونی (دارایی‌های فیزیکی) را از ویژگی‌هایی که آن عناصر (زیرساخت‌ها، جمعیت، سرمایه‌های اقتصادی) آسیب‌پذیر را ایجاد می‌کنند، مجزا کند. همچنین باید شامل برخی انواع اندازه‌گیری ظرفیت‌های درونی یک جامعه معین برای رویارویی با یک مخاطره و بازسازی بعدازآن، مخاطره باشد (قانونی، ۱۳۹۱:۲۵).

## پیشینه عملی

در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در زمینه آسیب‌پذیری اجتماعی انجام پذیرفته است برای مثال قانونی و زبردست (۱۳۹۸)، در تحقیقی تحت عنوان تحلیل ارتباط پراکنده‌رویی شهری و آسیب‌پذیری اجتماعی (مورد پژوهی: نواحی شهر قزوین) به این نتیجه رسیدند که رابطه آسیب‌پذیری با تراکم/پراکنده‌رویی، مثبت/منفی است، بدین معنا که با افزایش تراکم/کاهش پراکنده‌رویی، آسیب‌پذیری اجتماعی افزایش می‌یابد. در پایان نقشه‌های پراکنده‌رویی و آسیب‌پذیری اجتماعی و نقشه پتانسیل توسعه نواحی شهر قزوین بر اساس رابطه میان این دو پدیده ارائه شده است. آروین و زیاری (۱۳۹۷)، تحقیقی تحت عنوان سنجش میزان آسیب‌پذیری اجتماعی و بهره‌گیری از رویکرد تاب‌آوری اجتماعی در برابر مخاطره (زلزله) (نمونه موردی: منطقه ۲ شهرداری تهران) انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که پهنه با آسیب‌پذیری اجتماعی بسیار بالا، ۱۵۱ هکتار و پهنه با آسیب‌پذیری بسیار کم، ۳۱۴ هکتار از مساحت منطقه را شامل می‌شوند. نتایج بخش تاب‌آوری نشان داد که حمایت اجتماعی با ضریب یک بالاترین ضریب و بعد از آن شاخص همبستگی و انسجام اجتماعی با ضریب ۰/۹۵، شاخص احساس اثرگذاری و کارایی با ضریب ۰/۸۷، شاخص مشارکت با ضریب ۰/۸۴، شاخص اعتماد با ضریب ۰/۸۱ و آگاهی با ضریب ۰/۴۷ پایین‌ترین ضریب را به دست آورده‌اند. آستانه و همکاران (۱۳۹۶)، پژوهشی تحت عنوان تحلیل فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی خانوارها در برابر زلزله مطالعه موردی منطقه ۶ تهران انجام دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که میزان آسیب‌پذیری در کل منطقه متوسط رو به پایین است؛ همچنین از منظر فضایی محلات امیر آباد، قزل قلعه و شیراز کم بود و محلات شریعتی، دانشگاه تهران، سنایی، گاندی و عباس آباد آسیب‌پذیری اجتماعی بالایی داشتند.

شهریور روستایی و محمدتقی معبودی (۱۳۹۴)، در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی مناطق شهری در مقابل زلزله با استفاده از مدل SVI نمونه موردی منطقه دو شهرداری تبریز به تحلیل فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی شهر تبریز پرداختند. نقشه نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی حاصل از عوامل چهارگانه نشان می‌دهد که ۱۸/۹ درصد از مساحت منطقه و به عبارتی دیگر نزدیک یک‌پنجم مساحت منطقه و حدود یک‌سوم جمعیت در معرض آسیب‌پذیری بالا قرار دارند. کاکانیو و همکاران (۲۰۱۹)، در تحقیقی تحت عنوان اندازه‌گیری آسیب‌پذیری اجتماعی به خطرات طبیعی در سطح منطقه در بوتسوانا به این نتیجه رسیدند که مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری اجتماعی به ترتیب عبارتند از بعد خانوار، ناتوانی، سطح تحصیلات، سن، افراد دریافت‌کننده اجتماعی، وضعیت اشتغال، وضعیت خانواده و میزان فقر است. پاملا باکس و همکاران (۲۰۱۶)،

در پژوهشی تحت عنوان مسئولیت مشترک و آسیب‌پذیری اجتماعی در سیل ۲۰۱۱ برزیل انجام دادند. نتایج نشان داد، درحالی‌که تقریباً سه‌چهارم از پاسخ‌دهندگان گفته‌اند که از خطر سیل آگاه بودند اما به این منطقه نقل مکان کردند، باین‌وجود از سیل ۲۰۱۱ شگفت‌زده شده بودند. درنهایت پیامدهای این یافته‌ها برای کاهش خطر سیل در آینده موردبحث قرار خواهد گرفت. بیتریز و همکاران (۲۰۱۶)، در پژوهشی تحت عنوان آسیب‌پذیری اجتماعی نسبت به فجایع طبیعی در برزیل به سازگاری شاخص آسیب‌پذیری اجتماعی در برزیل پرداخته‌اند. الگوهای فضایی نشان دادند که آسیب‌پذیرترین شهرها از نظر آسیب‌پذیری اجتماعی پایتخت آن و همچنین مناطق شمالی و شمال شرقی برزیل است. شهرهایی که کمترین میزان آسیب‌پذیری اجتماعی را داشته‌اند به‌طور عمده در مناطق داخلی جنوب شرقی برزیل متمرکز شده بودند.

چنانچه از بررسی نتایج پژوهش‌های دیگران برمی‌آید، از آنجا که معمولاً میزان آسیب‌پذیری اجتماعی افراد در نواحی متفاوت، با یکدیگر فرق دارد و با توجه به اینکه تا کنون با وجود اهمیت بسیار زیاد استان‌های ساحلی و مخاطرات فراوانی که آن‌ها را تهدید می‌کنند، پژوهش‌های اندکی درباره آسیب‌پذیری اجتماعی این استان‌ها انجام پذیرفته است، این تحقیق

در نظر دارد میزان آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای بالای ۱۰ هزار نفر استان ساحلی بوشهر را بررسی نماید و شهرهای مورد مطالعه را در دسته‌های همگن تقسیم‌بندی کند و نتایج را به صورت فضایی تحلیل نماید.

## داده‌ها و روش‌شناسی

تحقیق حاضر از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی است که با روش توصیفی - تحلیلی مبتنی بر اطلاعات کتابخانه‌ای و اطلاعات موجود در آمارنامه‌های رسمی کشور انجام گرفته است. محدوده مورد مطالعه این تحقیق تمام شهرهای بالای ۱۰ هزار نفر شهرستان بوشهر می‌باشد. با استفاده از داده‌های موجود در آمارنامه‌های رسمی کشور، شاخص‌های آسیب‌پذیری اجتماعی استخراج شده و در محیط SPSS و با استفاده از تحلیل عاملی، عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری اجتماعی خلاصه گردید و از طریق ترکیب عوامل بدست آمده، شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی ایجاد گردید. از آنجا که یکی از اهداف اصلی تحقیق دسته‌بندی شهرهای مورد مطالعه در گروه‌های همگن بود، از مدل تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی (بر حسب شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی) استفاده شد و شهرهای مذکور بر اساس همگنی، دسته‌بندی و تحلیل گشتند. در نهایت یافته‌های بدست آمده از طریق مدل تیسن به صورت فضایی نشان داده شدند و از طریق مدل رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی تاثیر عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری اجتماعی به صورت فضایی تحلیل گشت. در جدول (۱) معیارهای به کار رفته در این تحقیق، نمایش داده شده است.

جدول ۱- معیارهای منتخب در زمینه ارزیابی آسیب‌پذیری اجتماعی

ابعاد			
امکانات و تسهیلات	اقتصادی	اجتماعی- جمعیتی	کالبدی
<b>معیارها</b>			
نسبت واحدهای مسکونی - عدم دسترسی به آب‌لوله‌کشی، حمام و توالت	نسبت جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر خانه‌دار- کل	نسبت زنان مطلقه به کل زنان	نسبت واحدهای مسکونی معمولی دارای سه خانوار ساکن و بیشتر در آن
نسبت واحدهای مسکونی - عدم دسترسی به آب‌لوله‌کشی، برق و تلفن ثابت	نسبت جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر خانه‌دار- مرد	نسبت خانوارهای دارای معلول	نسبت واحدهای مسکونی معمولی با مساحت ۵۰ مترمربع و کمتر
نسبت خانوارهای معمولی ساکن و گروهی برحسب عمده‌ترین منبع تأمین آب مصرفی برای آشامیدن - عدم دسترسی به شبکه آب‌رسانی عمومی شهر یا آبادی	نسبت جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر خانه‌دار- زن	نسبت جوانی جمعیت	تعداد خانوار در واحد مسکونی
نسبت خانوارهای معمولی ساکن و گروهی برحسب عمده‌ترین منبع تأمین آب مصرفی برای پخت‌وپز - عدم دسترسی به شبکه آب‌رسانی عمومی شهر یا آبادی	نرخ بیکاری	نسبت زنان بی‌سواد به کل زنان	تعداد نفر در واحد مسکونی
نسبت خانوارهای معمولی ساکن و گروهی برحسب عمده‌ترین سوخت مصرفی برای ایجاد گرما - عدم دسترسی به شبکه عمومی گاز طبیعی	نرخ بیکاری مردان ۱۰ ساله و بیشتر	نسبت جمعیت مجرد	نسبت مساکن نیمه بادوام (مساکن ساخته‌شده با آجر و آهن یا سنگ و آهن / آجر و چوب یا سنگ و چوب / بلوک سیمانی)
نسبت خانوارهای معمولی ساکن و گروهی برحسب عمده‌ترین سوخت مصرفی برای پخت‌وپز - عدم دسترسی به شبکه عمومی گاز طبیعی	نسبت جمعیت با درآمد بدون کار- کل	نسبت جمعیت معلولین	نسبت مساکن بی‌دوام (مساکن ساخته‌شده با تمام آجر یا سنگ و آجر / تمام چوب / خشت و چوب / خشت و گل)

نسبت خانوارهای معمولی ساکن و گروهی برحسب عمده‌ترین سوخت مصرفی برای تهیه آب گرم - عدم دسترسی به شبکه عمومی گاز طبیعی	نسبت زنان سرپرست خانوار	نسبت افراد بالای ۶۵ سال (نسبت سالخوردگی جمعیت)	میانگین مساحت واحدهای مسکونی
نسبت واحدهای مسکونی محل دفع پساب آشپزخانه - محیط اطراف	نسبت جمعیت وابسته به کل جمعیت	نسبت کودکان ۵ ساله و پایین‌تر	نسبت مساکن نیمه نوساز یا بافت میانی (مساکن ساخته شده طی سال‌های ۶۵ تا ۸۴)
نسبت واحدهای مسکونی محل دفع فاضلاب توالت - محیط اطراف	نسبت مهاجران وارد شده - کل	شاخص پیش‌رسی ازدواج در گروه سنی ۱۵-۱۹ سال - کل	نسبت مساکن فرسوده یا بافت قدیمی (مساکن ساخته شده طی سال‌های قبل از ۴۵ تا ۶۴)
نسبت خانوارهای معمولی ساکن - عدم دسترسی به رایانه	نسبت مهاجران وارد شده - مرد	شاخص پیش‌رسی ازدواج در گروه سنی ۱۵-۱۹ سال - مرد	-
نسبت خانوارهای معمولی ساکن - عدم دسترسی به موتور سیکلت	نسبت مهاجران وارد شده - زن	شاخص پیش‌رسی ازدواج در گروه سنی ۱۵-۱۹ سال - زن	-

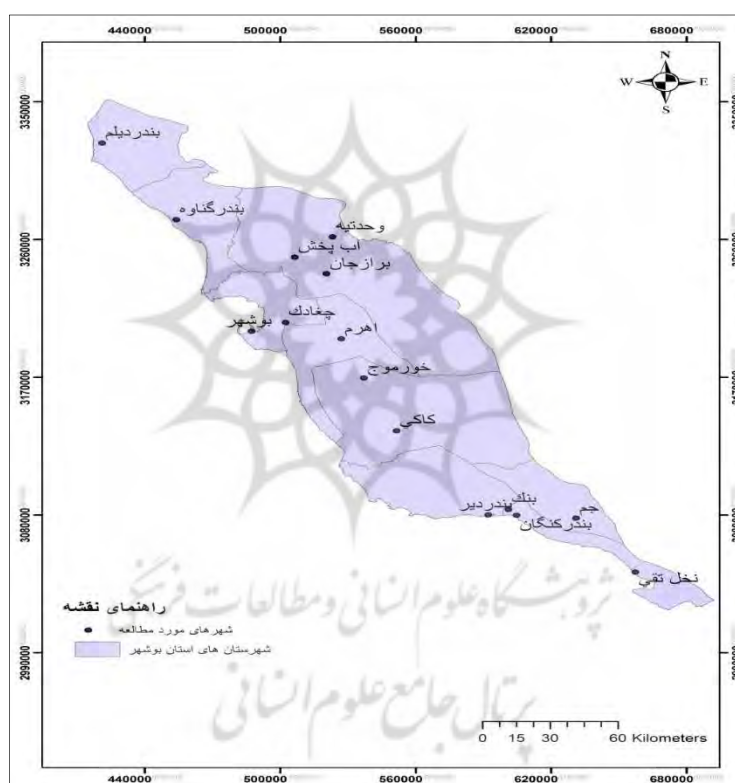
(Cutter et al, 2003; Salazar et al, 2013; Birkmann, 2007; Borden, 2007; Chakraborty et al, 2005; Holand et al, 2011; Emrich, 2005)



شکل ۱- فرایند اجرایی تحقیق (ترسیم: نگارندگان)

## قلمرو پژوهش

محدوده مورد مطالعه این پژوهش شامل تمام شهرهای بالای ۱۰ هزار نفر استان ساحلی بوشهر می‌باشد. هدف از انتخاب این استان علاوه بر قرارگیری آن در کنار خلیج فارس، دارا بودن ۲۹ درصد از طول نوار ساحلی کشور است که آن را دارای ظرفیت‌های مهمی نموده و بنابراین توجه به موضوع آسیب‌پذیری اجتماعی ساکنان آن در برابر مخاطرات بسیار بااهمیت است. استان بوشهر در جنوب غربی ایران و در فاصله ۲۷ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۱۴ دقیقه عرض جغرافیایی و ۵۰ درجه و ۸ دقیقه طول جغرافیایی واقع شده است. (جلالیان و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۱). استان بوشهر دارای ۱۰ شهرستان و ۳۷ شهر می‌باشد (وزارت کشور، ۱۳۹۸). ۱۵ شهر این استان ساحلی (بوشهر، اهرم، برازجان، خورموج، بندر دیر، بندر کنگان، بندر دیلم، بندر گناوه، کاکلی، جم، آب پخش، چگادک، وحدتیه، بنک، نخل تقی) دارای جمعیتی بالای ۱۰ هزار نفر هستند (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).



شکل ۲- محدوده مورد مطالعه (ترسیم: نگارندگان)

## یافته‌ها

از روش تحلیل عاملی، جهت پی بردن به متغیرهای زیر بنایی یک پدیده یا تلخیص مجموعه‌ای از داده‌ها استفاده می‌شود. داده‌های اولیه برای تحلیل عاملی، ماتریس همبستگی بین متغیرها است. تحلیل عاملی نامی عمومی است، برای برخی از روش‌های آماری چند متغیره که هدف اصلی آن خلاصه کردن اطلاعات زیاد است. در عین حال خلاصه کردن اطلاعات به گونه‌ای صورت می‌گیرد که نتیجه خلاصه شده از نظر مفهوم معنی‌دار است. برای بررسی اینکه آیا داده‌های تحقیق مناسب تحلیل عاملی هستند یا خیر از آزمون KMO استفاده شده است. بر اساس نتیجه آزمون KMO که مقدار آن برابر با ۰/۵۷۱ می‌باشد که رقمی بالاتر از ۰/۵۰ است، بنابراین داده‌های تحقیق قابل تقلیل به تعدادی از عامل-



های زیربنایی و بنیادی هستند. همچنین نتیجه آزمون بارتلت (۱۳۲۶/۷۷۰) که در سطح خطای کمتر از ۰/۰۰۰ معنی‌دار است، نشان می‌دهد که ماتریس همبستگی بین گویه‌ها، ماتریس همانی و واحد نیست؛ یعنی از یک طرف بین گویه‌های داخل هر عامل همبستگی بالایی وجود دارد و از طرف دیگر بین گویه‌های یک عامل با گویه‌های عامل دیگر، هیچ‌گونه همبستگی مشاهده نمی‌شود. در این تحقیق برای دستیابی به عامل‌های معنی‌دار از چرخش واریماکس بهره گرفته شده است.

جدول ۲- مقدار KMO و آزمون Bartlet و سطح معنی‌داری

مجموعه مورد تحلیل	مقدار KMO	مقدار Bartlet	سطح معناداری
عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری اجتماعی	۰/۵۷۱	۱۳۲۶/۷۷۰	۰/۰۰۰

با توجه به فرایند تحلیل عاملی، تنها عواملی استخراج می‌شوند که مقادیر ویژه آن‌ها بالاتر از یک باشد. در تحقیق حاضر ۷ عامل دارای مقادیر ویژه بالاتر از یک هستند. بنابراین از مجموع گویه‌ها، می‌توان ۷ عامل ساخت. این ۷ عامل در مجموع، ۸۱/۲۲۹ درصد از واریانس کل گویه‌ها را تبیین می‌کنند (جدول ۳). هر یک از عامل‌های استخراجی از چند متغیر تشکیل شده‌اند. وضعیت بارگذاری عامل‌ها پس از چرخش، بر اساس قرار گرفتن متغیرهایی با بار عاملی بالاتر از ۰/۴ به قرار زیر می‌باشد.

جدول ۳- عوامل استخراج شده، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد واریانس تجمعی

مقادیر ویژه عوامل استخراجی با چرخش			مقادیر ویژه عوامل استخراجی بدون چرخش			مقادیر ویژه اولیه			عوامل
درصد	درصد واریانس	مجموع	درصد	درصد واریانس	مجموع	درصد	درصد واریانس	مجموع	
۱۶/۰۰۹	۱۶/۰۰۹	۳/۲۰۲	۲۱/۱۵۵	۲۱/۱۵۵	۴/۲۳۱	۲۱/۱۵۵	۲۱/۱۵۵	۴/۲۳۱	عدم دسترسی به منابع انرژی و سوخت
۲۹/۷۰۵	۱۳/۶۹۵	۲/۷۳۹	۳۷/۸۳۷	۱۶/۶۸۲	۳/۳۳۶	۳۷/۸۳۷	۱۶/۶۸۲	۳/۳۳۶	اجتماعی
۴۰/۹۹۸	۱۱/۲۹۳	۲/۲۵۹	۴۹/۶۷۸	۱۱/۸۴۱	۲/۳۶۸	۴۹/۶۷۸	۱۱/۸۴۱	۲/۳۶۸	کالبدی
۵۱/۵۷۳	۱۰/۵۷۶	۲/۱۱۵	۶۰/۱۳۷	۱۰/۴۵۹	۲/۰۹۲	۶۰/۱۳۷	۱۰/۴۵۹	۲/۰۹۲	اقتصادی
۶۱/۹۴۷	۱۰/۳۷۴	۲/۰۷۵	۶۸/۶۸۶	۸/۵۴۹	۱/۷۱۰	۶۸/۶۸۶	۸/۵۴۹	۱/۷۱۰	جمعیت وابسته
۷۱/۸۲۶	۹/۸۷۸	۱/۹۷۶	۷۵/۹۴۵	۷/۲۵۹	۱/۴۵۲	۷۵/۹۴۵	۷/۲۵۹	۱/۴۵۲	عدم دسترسی به منابع آب آشامیدنی سالم
۸۱/۲۳۹	۹/۴۰۴	۱/۸۸۱	۸۱/۲۲۹	۵/۲۸۴	۱/۰۵۷	۸۱/۲۲۹	۵/۲۸۴	۱/۰۵۷	شناوری جمعیت

مأخذ: یافته‌های تحقیق

از آنجا که در ماتریس عوامل استخراج شده ابتدایی، برخی از متغیرها با بیش از یک عامل همبستگی معنادار دارند که همین مسئله تحلیل و نام‌گذاری عوامل را مشکل می‌کند. برای تسهیل در این امر، دوران عوامل به‌صورت واریماکس انجام می‌گیرد. درواقع بعد از انجام عملیات چرخش واریماکس، می‌توان به درستی فهمید که عامل‌ها متعلق به چه معیارهایی هستند. جدول (۴) نشان دهنده تعداد و مشخصات متغیرهای بارگذاری شده در عوامل و نام‌گذاری عوامل بدست آمده از ماتریس دوران یافته می‌باشد.

جدول ۴- متغیرهای بارگذاری شده در عوامل و مقدار بار عاملی بدست آمده از ماتریس دوران یافته

شماره	نام عامل	تعداد شاخص‌های بارگذاری شده در عامل	شاخص‌های بارگذاری شده
۱	عدم دسترسی به منابع انرژی و سوخت	۳	عمده‌ترین منبع تامین سوخت مصرفی برای تهیه آب گرم- غیر شبکه عمومی گاز(۰/۹۶۸)، عمده‌ترین منبع تامین سوخت مصرفی برای ایجاد گرما- غیر شبکه عمومی گاز(۰/۹۶۱)، عمده‌ترین منبع تامین سوخت مصرفی برای پخت و پز- غیر شبکه عمومی گاز(۰/۹۶۰)
۲	اجتماعی	۲	نسبت جمعیت غیر بومی(۰/۸۹۵)، پیشرسی ازدواج - زنان(۰/۸۵۵)
۳	کالبدی	۳	واحدهای مسکونی معمولی دارای سه خانوار ساکن و بیشتر در آن(۰/۹۱۶)، تعداد نفر در واحد مسکونی(۰/۸۹۶)، ریزدانی(۰/۶۶۵)
۴	اقتصادی	۳	نسبت مهاجران وارد شده- کل(۰/۸۹۴-)، زنان سرپرست خانوار(۰/۷۱۵)، نسبت بیکاری مردان(۰/۶۶۷)
۵	جمعیت وابسته	۳	نسبت سالخوردگی(۰/۹۲۱)، نسبت جمعیت معلول(۰/۸۳۲)، نسبت کودکان ۵ ساله و پایین‌تر(۰/۶۱۹-)
۶	عدم دسترسی به منابع آب آشامیدنی سالم	۲	عمده‌ترین منبع آب مصرفی برای پخت‌وپز- غیر از شبکه عمومی آب(۰/۹۲۲)، عمده‌ترین منبع آب مصرفی برای آشامیدن- غیر از شبکه عمومی آب(۰/۹۰۸)
۷	شناوری جمعیت	۲	نسبت جمعیتی که محل کار آن‌ها شهر یا آبادی دیگر است- کل(۰/۹۰۰)، نسبت جمعیتی که محل تحصیل آن‌ها شهر یا آبادی دیگر است- کل(۰/۸۴۴)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول (۴) به ترتیب عوامل عدم دسترسی به منابع انرژی و سوخت، اجتماعی، کالبدی، اقتصادی، جمعیت وابسته، عدم دسترسی به منابع آب آشامیدنی سالم و شناوری جمعیت دارای بیشترین تأثیر بر آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای مورد مطالعه بودند. این عوامل دست آمده در مرحله بعدی با یکدیگر ترکیب گشته و شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی بدست آمد. شاخص بدست آمده به عنوان مبنایی برای دسته‌بندی شهرها در گروه‌های همگن در مدل تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی مورد استفاده قرار گرفت.

در مرحله بعد، برای سنجش سطح‌بندی میزان آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای مورد مطالعه، در محیط نرم‌افزار SPSS از مدل تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی استفاده گردید و پس از انجام محاسبات و تحلیل‌ها، نتایج به صورت نمودار و جدول‌های مختلفی ظاهر گردیدند. اولین جدول ماتریس همسایگی برای شهرهای مورد مطالعه می‌باشد که در آن فاصله اقلیدسی هر شهر با شهر بعدی محاسبه شده است. در مراحل بعدی، ترکیب تراکمی خوشه‌ها، اعضای خوشه‌ها و نمودار دندروگرام (درختی) ترسیم گردیده است.

جدول ۵- ماتریس همسایگی (مجاورت)

شهرها	چیز ۱	دیر: ۲	خرموج: ۳	کاک: ۴	بوشهر: ۵	دیلم: ۶	بنک: ۷	وحدتیه: ۸	آب- پخش: ۹	اهرم: ۱۰	نخل تقی: ۱۱	کنگان: ۱۲	برازجان: ۱۳	گناوه: ۱۴	چغادک: ۱۵
چیز ۱	/...	۱/۰۳	۱/۹۱	۲/۳۷	۲/۹۴	۲/۰۵	۳/۳۴	۳/۳۸	۳/۸۹	۴/۴۳	۴/۴۴	۴/۵۶	۴/۷۵	۴/۸۱	۵/۴۷
دیر: ۲	۱/۰۳	/...	۱/۴۴	۱/۸۰	۱/۹۱	۲/۰۲	۲/۳۱	۲/۳۵	۲/۸۶	۳/۴۰	۲/۴۱	۲/۵۳	۳/۷۲	۳/۷۸	۴/۴۴
خرموج: ۳	۱/۹۱	۱/۸۰	/...	۱/۵۶	۱/۰۳	۱/۱۴	۱/۴۳	۱/۴۷	۱/۹۸	۲/۵۲	۲/۵۳	۲/۶۵	۳/۸۴	۲/۹۰	۳/۵۶
کاک: ۴	۲/۳۷	۱/۴۴	۱/۵۶	/...	۲/۴۰	۱/۸۰	۱/۷۰	۱/۹۰	۱/۴۲	۱/۹۶	۱/۹۷	۲/۰۹	۲/۲۸	۲/۳۴	۳/۰۰
بوشهر: ۵	۲/۹۴	۱/۴۴	۱/۰۳	۲/۴۰	/...	۱/۱۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۵۰	۱/۴۹	۱/۵۰	۱/۶۲	۱/۸۱	۱/۸۷	۲/۵۳
دیلم: ۶	۳/۳۴	۲/۰۲	۱/۱۴	۱/۴۳	۱/۴۷	/...	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۴۰	۱/۳۸	۱/۳۹	۱/۵۱	۱/۷۰	۱/۷۶	۲/۴۴
بنک: ۷	۳/۳۸	۲/۳۱	۱/۴۳	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۳۰	/...	۱/۴۰	۱/۵۰	۱/۰۹	۱/۱۰	۱/۲۲	۱/۴۱	۱/۴۷	۲/۱۳
وحدتیه: ۸	۳/۳۸	۲/۳۵	۱/۴۷	۱/۹۰	۱/۴۰	۱/۳۰	۱/۴۰	/...	۱/۵۰	۱/۰۵	۱/۰۶	۱/۱۸	۱/۳۷	۱/۴۳	۲/۰۹
آب پخش: ۹	۳/۸۹	۲/۸۶	۱/۹۸	۱/۴۲	۱/۵۰	۱/۴۰	۱/۵۰	۱/۵۰	/...	۱/۵۰	۱/۵۰	۱/۶۰	۱/۸۶	۱/۹۰	۱/۵۸
اهرم: ۱۰	۴/۴۳	۳/۴۰	۲/۵۲	۱/۹۶	۱/۴۹	۱/۳۸	۱/۰۹	۱/۰۵	۱/۵۴	/...	۱/۱۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۸	۱/۰۴
نخل تقی: ۱۱	۴/۴۴	۲/۴۱	۲/۵۳	۱/۹۷	۱/۵۰	۱/۳۹	۱/۱۰	۱/۰۶	۱/۵۰	۱/۰۱۰	/...	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۳۰	۱/۰۳
کنگان: ۱۲	۴/۵۶	۳/۵۳	۲/۶۵	۲/۰۹	۱/۶۲	۱/۵۱	۱/۲۲	۱/۱۸	۱/۶۰	۱/۳۰	۱/۲۰	/...	۱/۹۰	۱/۹۰	۱/۹۰
برازجان: ۱۳	۴/۷۵	۳/۷۲	۲/۸۴	۲/۲۸	۱/۸۱	۱/۷۰	۱/۴۱	۱/۳۷	۱/۸۶	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۹۰	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۳۰
گناوه: ۱۴	۴/۸۱	۳/۷۸	۲/۹۰	۲/۳۴	۱/۸۷	۱/۷۶	۱/۴۷	۱/۴۳	۱/۲۰	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۵۰	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۶۰
چغادک: ۱۵	۵/۴۷	۴/۴۴	۳/۵۶	۳/۰۰	۲/۵۳	۲/۴۲	۲/۱۳	۲/۰۹	۱/۵۸	۱/۰۴	۱/۰۳	۱/۹۰	۱/۲۰	۱/۶۰	۱/۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

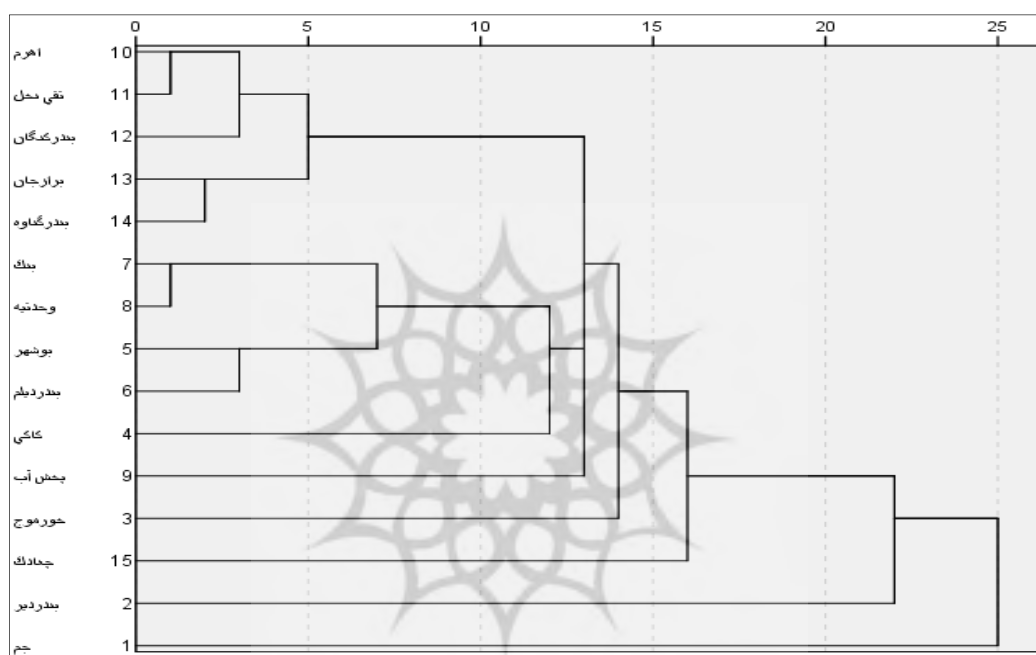
در جدول ۵، فاصله اقلیدسی هر شهر تا شهر بعدی آمده است. مقادیر کوچک‌تر در این جدول بیانگر میزان مشابهت یا همگنی دو شهر است. با افزایش ناهمگنی بین شهرها، مقدار ماتریس شباهت مربوط به موارد فوق افزایش می‌یابد. همانطور که مشخص است، کمترین فاصله‌ها بین شهرهای اهرم و نخل تقی (۰/۰۱) و سپس بنک و وحدتیه (۰/۰۴) می‌باشد؛ همچنین بیشترین فاصله نیز مربوط به شهرهای چغادک و جم (۵/۴۷) و سپس جم و بندر گناوه (۴/۸۱) است. در واقع خوشه‌بندی داده‌ها بر اساس معیار مربع فاصله اقلیدسی محاسبه شده است. در روش مربع فاصله اقلیدسی از هیچ معیار و ملاک اختیاری قراردادی جهت رسیدن به خوشه‌ها استفاده نمی‌شود و تمامی خوشه‌ها بر اساس محاسبه فواصل حقیق آن‌ها از همدیگر حاصل می‌شوند. مقدار ضریب مربع فاصله اقلیدسی بین صفر و بی‌نهایت متغیر است.

جدول ۶- ترکیب تراکمی خوشه‌ها به روش پیوند متوسط

مرحله بعد	مراحل خوشه‌ها		ضریب	ترکیب خوشه‌ها		مرحله
	خوشه ۱	خوشه ۲		خوشه ۱	خوشه ۲	
۱	۰	۰	۱/۰۱۰	۱۱	۱۰	۱
۲	۰	۰	۰/۰۴۰	۸	۷	۲
۳	۰	۰	۱/۰۶۰	۱۴	۱۳	۳
۴	۰	۰	۱/۱۱۰	۶	۵	۴
۵	۰	۱	۱/۱۲۰	۱۲	۱۰	۵
۶	۳	۵	۱/۱۹۰	۱۳	۱۰	۶
۷	۲	۴	۱/۲۹۰	۷	۵	۷
۸	۷	۰	۱/۴۷۰	۵	۴	۸
۹	۰	۸	۱/۵۱۰	۹	۴	۹
۱۰	۶	۹	۱/۵۴۰	۱۰	۴	۱۰
۱۱	۱۰	۰	۱/۵۶۰	۴	۳	۱۱
۱۲	۰	۱۱	۱/۶۶۰	۱۵	۳	۱۲
۱۳	۱۲	۰	۱/۸۸۰	۳	۲	۱۳
۱۴	۱۳	۰	۱/۰۳	۲	۱	۱۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۶، ترکیب تراکمی خوشه‌ها را نشان می‌دهد که از طریق محاسبه پیوند متوسط انجام گرفته است. این روش به صورت پیش‌گزیده در SPSS به کار می‌رود. در این روش، معیار طبقه‌بندی نه بر اساس مقادیر حداقل یا حداکثر، بلکه بر اساس مقادیر متوسط تمامی اعضای خوشه انجام می‌گیرد. همانطور که در جدول ۶ مشاهده می‌گردد، فرایند خوشه‌بندی در چهارده مرحله صورت گرفته است. از ستون‌های دوم و سوم این طور استنباط می‌شود که در مرحله اول شهرهای ۱۰ و ۱۱، در مرحله دوم شهرهای ۷ و ۸، در مرحله سوم شهرهای ۱۳ و ۱۴، در مرحله چهارم شهرهای ۵ و ۶، در مرحله پنجم شهرهای ۱۰ و ۱۲، در مرحله ششم شهرهای ۱۰ و ۱۳، در مرحله هفتم شهرهای ۵ و ۷، و در مرحله چهاردهم شهرهای ۱ و ۲ خوشه‌بندی شده‌اند.



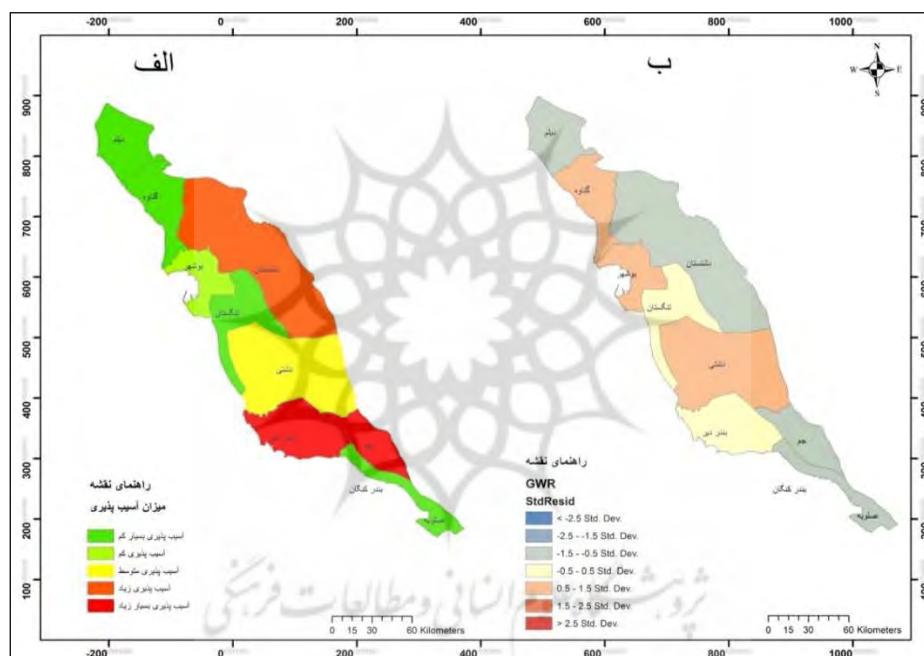
شکل ۳- نمودار درختی شهرهای مورد مطالعه در استان بوشهر (ترسیم: نگارندگان)

با توجه به تحلیل صورت گرفته خوشه‌ها در پنج سطح به شرح زیر ارائه شده است:

در بالاترین سطح (سطح اول) که شهرهای دارای بیشترین آسیب‌پذیری اجتماعی را نشان می‌دهد، شهرهای جم و بندر دیر قرار گرفته‌اند. این شهرها با توجه به شاخص‌های مورد مطالعه در شرایط نامطلوب‌تری نسبت به سایر شهرها بودند. با توجه به نتایج تحلیل عاملی بیشترین آسیب‌پذیری شهرهای این خوشه در زمینه عامل چهارم (اقتصادی) بود. به طوری که عدد مربوط به این عامل برای شهر جم برابر با  $5/92$  و برای شهر بندر دیر برابر با  $6/46$  بود. سطح دوم تنها شامل یک شهر می‌شد و شهر چادک به تنهایی در آن قرار داشت. بیشترین آسیب‌پذیری این شهر مربوط به عامل اول (عدم دسترسی به منابع انرژی) بود و شاخص آسیب‌پذیری آن در این عامل برابر با  $7/28$  می‌گشت. شهرهای سطح سوم دارای آسیب‌پذیری اجتماعی متوسطی بودند. این شهرها شامل خورموج، آب‌پخش و کاکلی می‌شدند. بیشترین آسیب‌پذیری شهرهای این خوشه نیز به مانند شهرهای دسته اول مربوط به عامل چهارم می‌گشت. عدد شاخص آسیب‌پذیری آن‌ها در این عامل به ترتیب برابر با  $5/69$ ،  $8/13$  و  $7/56$  می‌بود. شهر بوشهر به عنوان مرکز استان به همراه بنک در سطح چهارم قرار داشتند و از آسیب‌پذیری اجتماعی کمی برخوردار بودند. بیشترین آسیب‌پذیری شهرهای این دسته به ترتیب مربوط به عوامل اول و پنجم (جمعیت وابسته) می‌شد؛ به طوری که شاخص مربوطه برای بوشهر برابر با  $8/25$  و برای بنک برابر با ۱۰ بود. بیشتر شهرهای مورد مطالعه (۷ شهر) در دسته آخر قرار می‌گرفتند و دارای آسیب‌پذیری

اجتماعی بسیار کمی بودند. این شهرها شامل بندر دیلم، وحدتیه، بندر گناوه، برازجان، بندر کنگان، نخل تقی و اهرم می-گشتند. بیشترین آسیب‌پذیری این شهرها به ترتیب در زمینه عوامل ششم (عدم دسترسی به منابع آب آشامیدنی سالم)، پنجم، دوم (اجتماعی)، اول، دوم، اول و اول بودند. عدد شاخص آسیب‌پذیری آن‌ها نیز به ترتیب برابر با ۹/۷۸، ۸/۸۲، ۹/۲۱، ۷/۹۴، ۶/۹۵، ۸/۱۲ و ۸/۰۴ می‌گشت.

در نهایت با توجه به فواصل موجود بین شهرهای مورد مطالعه با استفاده از روش درون‌یابی تیسین‌بندی، نتایج بدست آمده به صورت فضایی تحلیل گشتند. روش پلیگون تیسین به‌عنوان یکی از روش‌های درون‌یابی محسوب می‌گردد که در آن، ارزش یک نقطه را به کلیه نقاطی که در مساحت منطقه‌ای آن نقطه قرار می‌گیرند، نسبت می‌دهند. در سیستم‌های اطلاعات مکانی، پلیگون‌های تیسین روشی است که در آن ارزش موقعیت‌های نمونه برداری نشده با ارزش نقاط همسایه نمونه برداری شده، مساوی می‌گردد. مرزهای پلیگون از نزدیک‌ترین نقاط یا همان نقاط همسایه، فاصله یکسانی دارند.



شکل ۴- نمایش فضایی وضعیت شهرهای مورد مطالعه از نظر آسیب‌پذیری اجتماعی

تحلیل تیسین انجام شده شکل ۴ (الف) در خصوص وضعیت شهرهای مورد مطالعه نشان می‌دهد که شهرهای با آسیب‌پذیری بسیار بالا (جم و بندر دیر) در جنوب استان واقع شده و شهرهای شمالی بندر دیلم و بندر گناوه از آسیب‌پذیری اجتماعی بسیار کمی برخوردارند. شهر چغادک (قرار گرفته شده در شمال شرقی استان) دارای آسیب‌پذیری اجتماعی زیاد بود. همچنین در مجاورت شهر چغادک (که دارای آسیب‌پذیری اجتماعی زیاد بود)، بوشهر به‌عنوان مرکز استان و یک شهر ساحلی، دارای آسیب‌پذیری کمی بود. دو شهر نخل تقی و بندر کنگان که در دو شهرستان ساحلی عسلویه و کنگان که در جنوبی‌ترین نقطه استان قرار داشتند دارای آسیب‌پذیری اجتماعی بسیار کمی بودند. دو شهر خورموج و کاکی (واقع شده در شهرستان دشتی در شمال شهرهای جم و بندر دیر) دارای آسیب‌پذیری اجتماعی متوسطی بودند. همچنین برای بررسی رابطه میان شاخص‌های آسیب‌پذیری اجتماعی با عوامل موثر بر آن (به‌دست آمده از تحلیل عاملی) در سطح شهرستان‌های استان بوشهر، از ابزار رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) که جزء مجموعه آمار فضایی می‌باشد، استفاده شده است؛ که برای این موضوع میزان رابطه به همراه نقشه تولید شده ارائه می‌شود. نتایج

حاصل از جدول ۷ وجود رابطه بسیار زیاد بین متغیر مستقل و وابسته را اثبات می‌کند. همچنین شکل ۴ (ب) نحوه پراکنش فضایی این رابطه را در سطح شهرستان‌ها نشان می‌دهد. براساس شکل ۴ (ب)، هر چند که دو متغیر ذکر شده از نظر وجود رابطه رگرسیونی ثابت دارای ارتباط بسیار قوی هستند، اما همان‌گونه که در شکل ۴ (ب) نشان داده شده است، از نظر فضایی وضعیت نامتوازی از ارتباط بین این دو متغیر در سطح ناحیه مورد مطالعه وجود دارد به طوری که در این زمینه بالاترین میزان همبستگی بین شاخص‌های آسیب‌پذیری اجتماعی و عوامل موثر بر آن به شهرستان‌های دشتی، بوشهر و گناوه مربوط است؛ به عبارت دیگر، همان‌گونه که مشاهده می‌شود، متغیر مستقل (عوامل تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری اجتماعی) در این دو شهرستان بالاترین تأثیر را در آسیب‌پذیری اجتماعی آن‌ها داشته است؛ اما در این زمینه کم‌ترین مقدار تأثیر عوامل تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری اجتماعی به شهرستان‌های عسلویه، جم، دشتستان و دیلم که دارای کمترین میزان تأثیر در مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی بوده است، مربوط می‌شود. لذا همان‌گونه که مشاهده می‌گردد هرچند که متغیر مستقل عوامل تاثیرگذار بر آسیب‌پذیری اجتماعی از نظر کلی در مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی دارای تأثیر بر روی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرستان‌های استان بوشهر بوده است؛ اما با توجه شکل ۴ (ب)، این میزان تأثیر در سطح شهرستان‌ها متفاوت است و برخی شهرستان‌ها دارای ارتباط کم، برخی دارای ارتباط قوی بودند و در باقی آن‌ها ارتباط خاصی بین دو متغیر دیده نمی‌شود.

جدول ۴- برآورد مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی

متغیر	طول باند	Sigma	AICc	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> تعدیل شده
آسیب‌پذیری اجتماعی	۳۴/۷۵۷۸	۲/۲۱	۷۳۴/۱۹۸	۰/۹۴	۰/۷۷

روند الگوی رگرسیون در تعیین توزیع الگوی آسیب‌پذیری اجتماعی و رابطه آن با خانوار دارای معلول در محدوده مورد مطالعه، نشان می‌دهد که خروجی پارامترهای مدل به میزان بالایی پیش‌بینی موردنظر مبنی بر وجود رابطه بین این دو متغیر را تأیید می‌کند. مهم‌ترین مقادیر در اینجا مقادیر R<sup>2</sup> و R<sup>2</sup> تعدیل شده (Adjusted R<sup>2</sup>) است که در حقیقت بیانگر دقت مدل مورد استفاده است. هر چه این مقادیر به عدد (۱) نزدیک‌تر باشد، به معنای آن است که متغیرهای توصیفی مورد استفاده توانسته‌اند به خوبی تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهند. در این بین با توجه به ضریب بالای R<sup>2</sup> که برابر با ۰/۹۴ است، می‌توان گفت عوامل به‌دست آمده از تحلیل عاملی بر آسیب‌پذیری اجتماعی بالای ساکنان این شهرستان‌ها به میزان بسیار زیادی تأثیر داشته است.

## نتایج

طی سالیان اخیر، توجه به مبحث آسیب‌پذیری اجتماعی در نواحی شهری بسیار افزایش یافته است. شهرهای ساحلی نقش بسیار مهمی در توسعه یک کشور دارند. با توجه به اینکه مخاطرات بسیار زیادی مانند سیل و زلزله این شهرها را تهدید می‌نمایند، اخیراً پژوهش درباره میزان آسیب‌پذیری اجتماعی ساکنان آن رو به فزونی گرفته است. در این راستا پژوهش حاضر با استفاده از دو مدل تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای به بررسی عوامل موثر بر آسیب‌پذیری اجتماعی و دسته‌بندی شهرهای بالای ده هزار نفر استان ساحلی بوشهر در گروه‌های همگن نموده و سپس از طریق مدل رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی، میزان تأثیر عوامل به‌دست آمده از تحلیل عاملی را در آسیب‌پذیری اجتماعی هر شهرستان به نمایش درآمد و تحلیل شد.

با توجه به نتایج بدست آمده از تحلیل عاملی، مشخص شد که عواملی مانند عدم دسترسی به منابع انرژی و سوخت، اجتماعی، کالبدی، اقتصادی، جمعیت وابسته، عدم دسترسی به منابع آب آشامیدنی سالم و شناوری جمعیت به ترتیب دارای بیشترین تأثیر بر آسیب‌پذیری اجتماعی شهرهای مورد مطالعه بودند. با ترکیب عوامل شاخص‌های آسیب‌پذیری

اجتماعی برای دسته‌بندی شهرهای مورد مطالعه به‌وجود آمد. بر اساس نتایج تحلیل خوشه‌ای که بر اساس شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی انجام شد، نشان داد که بیشتر شهرها در دسته پنجم قرار داشتند. دو شهر (جم و بندر دیر) در دسته اول، یک شهر (چغادک) در دسته دوم، سه شهر (خورموج، آب‌پخش و کاکلی) در دسته سوم، دو شهر (بوشهر و بنک) در دسته چهارم و هفت شهر (بندر دیلم، وحدتیه، بندر گناوه، برازجان، بندر کنگان، نخل تقی و اهرم) در دسته پنجم طبقه‌بندی شده‌اند. با توجه به نتایج، آسیب‌پذیری اکثر شهرها مربوط به عامل اول بود و تنها یک شهر (بندر دیلم) بیشترین آسیب‌پذیری را در زمینه عامل ششم داشت. همچنین نتایج مدل رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی نشان داد که عوامل به‌دست آمده تا ۹۴ درصد از دلایل زیربنایی آسیب‌پذیری اجتماعی در شهرهای استان بوشهر را تبیین می‌کنند و بیشترین تاثیر متغیر مستقل (عوامل به‌دست آمده از تحلیل عاملی) در متغیر وابسته (شاخص نهایی آسیب‌پذیری اجتماعی) به شهرستان‌های دشتی، بوشهر و گناوه مربوط است.

نتایج این تحقیق تا حدودی با تحقیق آدجر (۱۹۹۹)، تطابق دارد؛ زیرا در پژوهش وی نیز نتایج بیانگر آن بود که خانوارهای ساکن در نواحی ساحلی ویتنام از آسیب‌پذیری اجتماعی بیشتری نسبت به سایر مناطق برخوردارند. به‌دلیل شرایط نامناسب اقتصادی این خانواده‌ها و عدم دسترسی آن‌ها به منابع لازم برای بهبودی بعد از حادثه و همچنین وقوع فجایع طبیعی با تکرار زیاد در این منطقه از ویتنام، مردم ناحیه ساحلی ویتنام از آسیب‌پذیری اجتماعی بیشتری نسبت به سایر مناطق برخوردارند. بالیکا و همکاران (۲۰۱۲)، در پژوهش خود با استفاده از متغیرهای اجتماعی (مانند سن، نژاد و ...)، اقتصادی (بیکاری، فقر و ...) و طبیعی (مانند خصوصیات هیدروژیکی و ...) به بررسی آسیب‌پذیری اجتماعی جوامع ساحلی در شهرهای در حال توسعه و توسعه یافته پرداختند. نتایج این پژوهش با تحقیق حاضر تا حدی متفاوت بود. اگرچه تحقیق آن‌ها با استفاده از متغیرهای نسبتاً مشابهی با پژوهش حاضر صورت گرفته اما بر خلاف این تحقیق، نتایج تحقیق آن‌ها بیانگر آن بود که شهرهای ساحلی از آسیب‌پذیری اجتماعی کمتری برخوردارند، برای مثال شهرهای مانند روتردام و اوزاکا آسیب‌پذیری اجتماعی کمتری داشتند، هرچند از سویی دیگر نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق حاضر یکسان بود زیرا بر طبق نتایج آن‌ها شهرهایی مانند داکا و کلکته در هند با وجود موقعیت جغرافیایی ساحلی، آسیب‌پذیری اجتماعی زیادی داشتند. بالیکا و همکاران به این نتیجه رسیدند که چنانچه در شهرهای ساحلی سرمایه‌گذاری مناسبی در جهت رفع آسیب‌پذیری ساکنان آن صورت بگیرد، میزان آسیب‌پذیری اجتماعی آن‌ها کاهش می‌یابد، اما اگر این اتفاق رخ ندهد، به دلیل وقوع مخاطرات پر تعداد در شهرهای ساحلی، خانوارهای ساکن آن با آسیب‌پذیری اجتماعی مواجه خواهند بود. چانگ لین و همکاران (۲۰۱۶)، در پژوهش خود به تحلیل فضایی آسیب‌پذیری اجتماعی را در چین مورد توجه قرار دادند و بر نقش مکان‌های مختلف در ایجاد آسیب‌پذیری‌های متفاوت تاکید کردند. نتایج این تحقیق از با پژوهش حاضر تفاوت داشت. از دید نویسندگان این تحقیق، جوامع واقع در نواحی ساحلی چین بدلیل توریستی بودن این شهرها و داشتن منابع لازم برای بهبود بعد از حادثه از آسیب‌پذیری اجتماعی کمتری نسبت به سایر مناطق چین برخوردار بودند. این پژوهش اگرچه به مانند تحقیق حاضر در محدوده‌ای وسیع انجام پذیرفته لکن از شاخص‌های بسیار محدودی برای بررسی آسیب‌پذیری اجتماعی استفاده نموده است. در نهایت با مقایسه نتایج تحقیقات دیگران با پژوهش حاضر، می‌توان گفت که آسیب‌پذیری اجتماعی در شهرهای ساحلی از مشکلات اساسی آن به شمار می‌رود، زیرا اکثر مردم این شهرها با مشکلات اقتصادی - اجتماعی عدیده‌ای روبه‌رو هستند و همچنین مخاطرات طبیعی زیادی (مانند سیل، سونامی، زلزله و ...) در ناحیه ساحلی رخ می‌دهد، بنابراین در صورت وقوع حادثه، به سختی توان برگشت به حالت قبل از حادثه را دارند و از لحاظ اجتماعی نسبت به آن بسیار آسیب‌پذیر می‌باشند.

## References:

- آروین، علیرضا؛ زیاری، کرامت الله (۱۳۹۷). *سنجش میزان آسیب پذیری اجتماعی و تاب آوری اجتماعی در برابر زلزله (نمونه موردی: منطقه ۲ شهرداری تهران)*. فصلنامه امداد و نجات، ۱۰ (۳۷)، ۲۱-۴۴.
- آستانه، علیرضا؛ بازگیر، سعید؛ شیخزاده، محسن (۱۳۹۶). *تحلیل فضایی آسیب پذیری اجتماعی خانوارها در برابر زلزله (مطالعه موردی: منطقه ۶ شهر تهران)*. فصلنامه پژوهش های جغرافیای انسانی، ۴۹ (۲)، ۴۶۵-۴۸۴.
- انصاری، طیبه؛ توکلی نیا، جمیله؛ عزیزپور، فرهاد (۱۳۹۶). *تحلیل فضایی کیفیت محیط شهری از دیدگاه شهروندان برای کاهش مخاطرات (مطالعه موردی: منطقه ۱۸ شهر تهران)*. فصلنامه مدیریت مخاطرات محیطی، ۴ (۱)، ۴۳-۶۱.
- پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، ۱۳۹۶.
- پیشنمازی، پروانه (۱۳۹۳). *کاربرد نظریه انگیزش حمایتی جاذبه ترس برای ارتقای فرهنگ ایمنی در برابر زلزله (مطالعه موردی: تأثیر زلزله اهر- ورزقان در اصلاح نگرش و رفتار مردم در برابر زلزله)*. فصلنامه مدیریت مخاطرات محیطی، ۱ (۱)، ۲۵-۳۶.
- جلالیان، اسحاق؛ موسوی، میر نجف؛ باقری کشکولی، علی (۱۳۹۶). *تحلیلی بر ساختار فضایی شهرهای استان بوشهر در راستای تدوین برنامه ریزی راهبردی*. فصلنامه پژوهش های جغرافیای انسانی، ۴۹ (۱)، ۵۳-۳۵.
- داور، لیدا؛ عزیزی جلیلیان، منا؛ رفیعی، رضا؛ دانه کار، افشین (۱۳۹۳). *بهنه بندی آسیب پذیری نوار ساحلی استان سیستان و بلوچستان بر اساس کانون های تهدید کننده*. فصلنامه محیط زیست طبیعی، ۶۷ (۳)، ۲۸۹-۳۰۰.
- دیوسالار، اسد الله؛ پرهیزگار، اکبر (۱۳۸۴). *بوم شهر و آثار آن در توسعه پایدار شهرهای ساحلی: شهر ساحلی بابلسر*. فصلنامه جغرافیا و توسعه ناحیه ای، ۱۶ (۴)، ۴۱-۱۷.
- دیوسالار، اسد الله؛ شیخ اعظمی، علی (۱۳۹۰). *برنامه ریزی فضایی توسعه پایدار شهرهای ساحلی نمونه موردی: شهر ساحلی نور*. فصلنامه جغرافیا و توسعه، ۹ (۲۱)، ۶۴-۴۳.
- روستایی، شهرپور؛ معبودی، محمد تقی (۱۳۹۴). *تحلیل فضایی آسیب پذیری اجتماعی مناطق شهری در مقابل زلزله با استفاده از مدل (SVI) نمونه موردی: منطقه ۲ شهرداری تبریز*. فصلنامه ساختار و کارکرد شهری، ۳ (۱۱)، ۱۲۶-۱۰۵.
- قانونی، حسین (۱۳۹۱). *تحلیل تأثیر پراکندگی شهری بر آسیب پذیری اجتماعی و پیشنهاد سیاست های متناسب، (نمونه موردی: نواحی شهر قزوین)*. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی شهری به راهنمایی دکتر اسفندیار زبردست، تهران: دانشگاه تهران.



قانونی، حسین؛ زبردست، اسفندیار (۱۳۹۸). *تحلیل ارتباط پراکنده رویی شهری و آسیب پذیری اجتماعی (مورد پژوهی: نواحی شهر قزوین)*. فصلنامه هویت شهر، ۱۳ (۱)، ۲۵-۴۲.

مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). *سرشماری استان بوئسهر*.

ممقانی بنایی، عباس؛ مقیمی، ابراهیم؛ یمانی، مجتبی؛ جعفر بیگلر، منصور (۱۳۹۶). *پهنه های مخاطره آمیز شهر مراغه از نظر ژئومورفولوژیک با استفاده از روش های ترکیبی AHP, SAW, Fuzzy*. فصلنامه مدیریت مخاطرات محیطی، ۴ (۳)، ۲۸۱-۳۰۲.

وزارت کشور، اداره کل تقسیمات کشوری (۱۳۹۸).

Adger, W.N (1999). *Social Vulnerability to Climate Change and Extremes in Coastal Social Vulnerability to Climate Change and Extremes in Coastal Vietnam*, World Development, 27(2), 249-269.

Adger, W.N., Hallie, E., Winkels, A (2009). *Nested and teleconnected vulnerabilities to environmental change*, Frontiers in Ecology and the Environment, 7(3), 150-157.

Alwang, J., Siegel, P.B., Jørgensen, S.L., Tech, V (2001). *Series Vulnerability: A View From Different Disciplines*, Social Protection Discussion Paper, World Bank, 1-46.

Armaş, I., & Gavriş, A (2016). *Census-based Social Vulnerability Assessment for Bucharest*, In Environment at a Crossroads: SMART approaches for a sustainable future (Vol. 32, pp. 138-146). Bucharest.

Balica, S.F., Wright, N.G., Van Der Meulen, F (2012). *A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts*, Natural Hazards, 64(1), 73-105.

Bara, C (2010). *Factsheet: Social Vulnerability to Disasters*, Center for Security Studies (CSS), ETH Zurich.

Beatriz, M., Hummell, D.L., Cutter, S., Emrich, C (2016). *Social Vulnerability to Natural Hazards in Brazil*, International Journal of Disaster Risk Science, 7(2), 111-122.

Birkmann, J (2007). *Risk and vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications*, Environmental Hazards, 7(1), 20-31.

Bogardi, J.J., Villagrán, J.C., Birkmann, J., Renaud, F., Sakulski, D., Chen, X., Kaplan,

- M (2005). *Vulnerability in the context of climate change*, An International Workshop Holmen Fjord Hotel, Asker, near Oslo.
- Borden, K., Schmidlein, M., Emrich, C., Piegorsch, W., Cutter, S (2007). *Vulnerability of U.S. Cities to Environmental Hazards*, Journal of Homeland Security and Emergency Management, 4(2), 1–21.
- Box, P., Bird, D., Haynes, K., King, D (2016). *Shared responsibility and social vulnerability in the 2011 Brisbane flood*, Natural Hazards, 81(3), 1549–1568.
- Chakraborty, J., Tobin, G., Montz, B (2005). *Population Evacuation: Assessing Spatial Variability in Geophysical Risk and Social Vulnerability to Natural Hazards*, Natural Hazards Review, 6(1), 23–33.
- Cutter, S.L., Boruff, B.J., Shirley, W.L (2003). *Social Vulnerability to Environmental Hazards*, Social Science Quarterly, 84(2), 242–261.
- Emrich, C.T (2005). *Social Vulnerability in US Metropolitan Areas: Improvements in Hazard Vulnerability Assessment* by University of South Carolina.
- Fekete, A (2009). *Validation of a social vulnerability index in context to river-floods in Germany*, Natural Hazards and Earth System Science, 9(2), 393–403.
- Gallopín, G (2007). *Linkages between vulnerability, resilience and adaptive capacity, In Formal Approache to Vulnerability* (pp. 1–55). Potsdam.
- Hochrainer, S., Mechler, R (2011). *Natural disaster risk in Asian megacities, A case for risk pooling?* Cities, 28(1), 53–61.
- Holand, I., Lujala, P., Rød, J. K (2011). *Social vulnerability assessment for Norway: A quantitative approach*, Norsk Geografisk Tidsskrift, Norwegian Journal of Geography, 65(1), 1–17.
- Hufschmidt, G., Crozier, M., Glade, T (2005). *Evolution of natural risk: research framework and perspectives*, Natural Hazards and Earth System Science, 5(3), 375–387.
- Janssen, M., Schoon, M., Ke, W., Borner, K (2005). *Scholarly networks on resilience, vulnerability and adaptation within the human dimensions of global environmental change*, Global Environmental Change, 16(3), 240–252.

- Kakanyo, D., Gobopamang, L., Kannan, N (2019). *Measuring social vulnerability to natural hazards at the district level in Botswana*, Journal of Disaster Risk Studies, 1(11), 1–11.
- Kleinosky, L. R., Yarnal, B., Fisher, A (2007). *Vulnerability of hampton roads, Virginia to storm-surge flooding and sea-level rise*, *Natural Hazards*, 40(1), 43–70.
- Nicholls, R. J., Cazenave, A (2010). *Sea-level rise and its impact on coastal zones*, *Science*, 328(5985), 1517–1520.
- Salazar, R. C. A., Díaz, B. Y., Pinzón, R. (2013). *A Counting Multidimensional Poverty Index in Public Policy Context: the case of Colombia*, OPHI Working Paper 62.
- Snoussi, M., Ouchani, T., Niazi, S (2008). *Vulnerability assessment of the impact of sea-level rise and flooding on the Moroccan coast: The case of the Mediterranean eastern zone*, *Coastal and Shelf Science*, 77(2), 206–213.
- Yi Ming, W., Ying, F., Cong, L., Hsien Tang, T (2004). *The assessment of vulnerability to natural disasters in China by using the DEA method*, *Environmental Impact Assessment Review*, 24(4), 427–439.
- Zou, Lele, Thomalla, F (2008). *The Causes of Social Vulnerability to Coastal Hazards in Southeast Asia*, Geographical, Stockholm Environment Institute.