

شناسایی عوامل موثر در تاب آوری شهری با استفاده از تحلیل عاملی (مطالعه موردی شهر سنندج)

ساریسا حبیبی^۱

لیلا ابراهیمی^{۲*}

Leyla.ebrahimi@iauc.ac.ir

کیا بزرگمهر^۳

مهرداد رمضانی پور^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۴/۲۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱/۲۴

چکیده

زمینه و هدف: سیلاب از جمله مخاطرات طبیعی محسوب می‌شود که علاوه بر عوامل طبیعی تا حدودی تحت تأثیر عوامل انسانی نیز می‌باشد و اجتماعات رو ستایی به دلیل ارتباط عمیقی که با محیط و فعالیت‌های کشاورزی دارند بیش‌تر از سایر گروه‌های انسانی تحت تأثیر آسیب‌های ناشی از مخاطره سیلاب می‌باشند. بر این اساس در سطوح مختلف مدیریت سوانح شرایط مطلوبی برای کاهش کارآمد و موثرتر خطرهای ایجاد شده است. در این میان تاب آوری و افزایش آن در ابعاد مختلف به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تحقق پایداری و عامل مکمل در فرایند مدیریت بحران در نظر گرفته شده است. پژوهش حاضر با هدف تحلیل جامع تاب آوری شهری در برابر مخاطرات با استفاده از تحلیل عاملی در شهر سنندج انجام گرفته است.

روش بررسی: این پژوهش از نظر روش در زمره تحقیقات توصیفی-تحلیلی و از نوع همبستگی محسوب می‌شود. مطالعه حاضر در دو بخش تفسیر و گزارش شده است. در بخش اول، به بررسی روایی سازه پرسشنامه طراحی شده عوامل موثر در تاب آوری شهر سنندج پرداخته شده است. روایی سازه از طریق دو روش تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی انجام شده است و جهت بررسی تغییرناپذیری پرسشنامه طراحی شده در شهر سنندج از روش چند گروهی استفاده گردیده است. بخش دوم، بررسی تحلیل و مقایسه شاخص‌ها و ارتباط هر یک از آن‌ها براساس روش‌های توصیفی و استنباطی و معادلات ساختاری بود.

یافته‌ها: در تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول، مقادیر شاخص‌های برازندگی نشان دهنده برازش قابل قبول الگوی پیشنهادی با داده‌ها می‌باشند.

۱- دانشجوی دکتری برنامه ریزی شهری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

۲- استادیار گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران. * (مسئول مکاتبات)

۳- استادیار گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

۴- استادیار گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

بحث و نتیجه گیری: با توجه به نتایج سازه ضرایب استاندارد، بیشترین ضریب در مؤلفه‌ها به شاخص کالبدی اختصاص داده شده است و همچنین نتایج نشان می‌دهد تاب‌آوری شهر سنندج دارای روایی همگرا و واگرایی مناسب می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تاب‌آوری، شهر، سیلاب، تحلیل عاملی، سنندج.

Identifying effective factors in urban resilience using factor analysis (case study of Sanandaj city)

Sarisa Habibi ¹

Leila Ebrahimi ^{2*}

Leyla.ebrahimi@iauc.ac.ir

Kia Bozormehr ³

Mehrdad Ramezanipour ⁴

Date of Acceptance: July 12, 2023

Date of Submission: April 13, 2023

Abstract

Background and Objectives: flood is considered as one of the natural hazards, which in addition to natural factors is also influenced to some extent by human factors, and rural communities are more affected by flood hazards than other human groups due to their deep connection with the environment and agricultural activities. Are. Based on this, at different levels of accident management, favorable conditions have been created for efficient and effective reduction of risks. In the meantime, resilience and its increase in different dimensions is considered as one of the most important factors for realizing sustainability and a complementary factor in the crisis management process. The current research was conducted with the aim of comprehensive analysis of urban resilience against hazards using factor analysis in Sanandaj city.

Material and Methodology: The present study falls within the category of applied studies and can be recognized as a descriptive-analytical study and a correlational factor analysis in terms of methodology. The sample size was estimated to be 395 ($p=5\%$) and the questionnaires were distributed among samples through simple random distribution.

In terms of method, this research is considered as a descriptive-analytical and correlational type of research. The present study is interpreted and reported in two parts. In the first part, the structural validity of the designed questionnaire on the factors affecting the resilience of Sanandaj city has been investigated. Construct validity was done through two methods of exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis, and multi-group method was used to check the invariability of the questionnaire designed in Sanandaj city. The second part was to examine the analysis and comparison of indicators and the relationship of each of them based on descriptive and inferential methods of Dimtel and structural equations. SPSS26 software was used to investigate the exploratory factor analysis and statistical tests related to the research hypotheses, AMOS24 software was used for the first and second order confirmatory factor analysis, and AMOS24 software was used to check McDonald's omega coefficients.

1- Department of Geography, Cha.C.Islamic Azad University, Chalous, Iran.

2- Department of Geography, Cha.C.Islamic Azad University, Chalous, Iran. **(Corresponding Authors)*

3- Department of Geography, Cha.C.Islamic Azad University, Chalous, Iran.

4- Department of Geography, Cha.C.Islamic Azad University, Chalous, Iran.

Findings: In the first-order confirmatory factor analysis, the values of the goodness-of-fit indices show the acceptable fit of the proposed model with the data.

Discussion and conclusion: According to the results of the structure of standard coefficients, the highest coefficient in the components is assigned to the physical index, and also the results show that the resilience of Sanandaj city has appropriate convergent and divergent validity.

Key words: resilience, flood, factor analysis, Sanandaj.

مقدمه

جمعیت جهان تا سال ۲۱۰۰ به ۱۱ میلیارد نفر افزایش یابد (۹). در این زمان، ۷۵٪ یا بیشتر مردم انتظار می رود که در شهرها زندگی کنند (۱۰) و اجماع عمومی در جامعه علمی این می باشد که شرایط آب و هوایی به طور قابل توجهی متفاوت از شرایط فعلی خواهد بود (۱۱). حتی تا سال ۲۰۳۰، پیش بینی می شود که مساحت زمین های شهری واقع در مناطق سیلابی با فراوانی ۳۳ درصد نسبت به سال ۲۰۱۵ افزایش یابد (۱۲).

این تغییرات در پس زمینه ای از اختلاف ثروت فزاینده بین ثروتمندان و فقیران جهان تنظیم می شوند (۱۳)، که می تواند تأثیرات مخاطرات طبیعی را تقویت یا کاهش دهد (۱۴). همه این حقایق به اهمیت حیاتی ارزیابی آسیب پذیری در برابر مخاطرات طبیعی اشاره می کند (۱۵ و ۱۶).

به عبارتی آسیب پذیری محیط های ساخته شده و شهری به شدت تحت تأثیر «شبکه طرح های» جامعه است که ممکن است شامل کاربری اراضی، راهکارها و برنامه ریزی های کاهش خطر، و برنامه های حمل و نقل و غیره باشد. این طرح های توسعه در مناطق خطر را هدایت می کنند (۱۷). روش هایی که این طرح های چندگانه و مستقر با هم تعامل می کنند، می تواند به طور قابل توجهی بر آسیب پذیری جامعه تأثیر بگذارد (۱۸).

شبکه یکپارچه از طرح ها که شامل کاهش خطر می شود، می تواند به ایجاد جوامع تاب آوری و کاهش تلفات ناشی از حوادث سیل کمک کند (۱۹)، برنامه های هماهنگ ضعیف ممکن است منجر به تضاد و تکرار تلاش ها شود که می تواند موانع مهمی برای ایجاد برنامه ریزی مشترک در بخش های مختلف برنامه ریزی شهری ایجاد کند.

تعداد مخاطرات طبیعی در سطح جهان نسبت ۶۰ سال گذشته، به شدت افزایش یافته است در نتیجه میزان تلفات و آسیب های ناشی از آن نیز افزایش یافته است (۱). این روند باعث شده است که سیاست های کاهش خطر مخاطرات یک جزء لاینفک رفاه اجتماعی، رشد اقتصادی و حفاظت از محیط زیست به شمار رود. در چارچوب سیاست های کاهش خطر مخاطرات، اصطلاح «تاب آوری» در توافق نامه های سیاست بین المللی مانند چارچوب سندای^۱ و توافق نامه پاریس در مورد تغییرات آب و هوایی^۲ برای توصیف رفتار پیچیده یک سیستم که قادر به مقاومت در برابر بلایای طبیعی است استفاده می شود (۲). این اصطلاح همچنین توجه روزافزونی را در جامعه علمی به خود جلب کرده است. کاربرد عملی اصطلاح تاب آوری در بافت شهری اهمیت دارد (۳). تاب آوری و تفکر سیستمی پیچیده آن می تواند با برجسته کردن تنوع مؤلفه های مؤثر بر این مشکلات اجتماعی، راه های جدیدی را برای مقابله با فقر، آسیب پذیری و حکمرانی به برنامه ریزی ها و خط مشی اضافه کند (۴).

این دیدگاه با در نظر گرفتن اینکه مناطق شهری با چالش های بیشتری مواجه خواهند شد، نقش مهمی را در برنامه ریزی های شهری ایفا می کند (۵). در این دیدگاه رشد شهری و تغییرات اقلیمی بر جنبه های اجتماعی و اقتصادی در آینده نزدیک تأثیر می گذارد (۶).

در این میان شهرها قطب های توسعه اجتماعی-اقتصادی، مالی و صنعتی و مراکز پر جمعیت جهان به شمار می آیند (۷)، تجمع مردم، دارایی ها و فعالیت های اقتصادی، شهرها را در برابر مخاطرات طبیعی آسیب پذیر می کند (۸). پیش بینی می شود که

1- Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2020, Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction in Sendai, Japan, on March 18, 2015, pp. 169-173.
2- United Nations Framework Convention on Climate Change, PARIS AGREEMENT, 2015.

ها شود که باعث رانش زمین و خطرات زمین شناسی از جمله ترک ها، گسل ها، رانش زمین و ریزش سنگ می شود (۱۸). فئوفلوف و رومانولی^۵ (۲۰۲۱) به ارزیابی پویا تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی پرداختند. هدف این مطالعه معرفی یک ابزار ارزیابی تاب‌آوری شهری در برابر مخاطرات طبیعی است که بتواند سناریوهای مختلف تاب‌آوری شهری را با توجه به چند بعدی بودن سیستم‌های شهری و مرجع زمانی کوتاه و بلندمدت مقایسه کند. در نتیجه این مطالعه، مقاله ساختار یک ابزار جدید و مقایسه سناریوهای تاب‌آوری شهری انجام شده برای یک مطالعه موردی محلی با ابزار داده شده را ارائه می‌کند. به طور خاص، اجرای شبیه‌سازی احتمالی در مدل دینامیک سیستم با خروجی در قالب امتیاز شاخص امکان مقایسه سناریوهای تاب‌آوری شهری را فراهم می‌کند. نتایج اعتبارسنجی و شبیه‌سازی مدل نشان می‌دهد که این ابزار برای ارزیابی سناریوهای مختلف تاب‌آوری شهری مناسب است، بنابراین برای توسعه استراتژی‌های تاب‌آوری شهری در برنامه‌ریزی سیاست شهری مناسب می‌باشد (۱).

مقیمی (۱۴۰۱) پژوهشی تحت عنوان استراتژی علم مخاطره‌شناسی؛ آیا علم مخاطره‌شناسی استراتژی دارد؟ انجام دادند. این مقاله با استفاده از روش تبیین کیفی و در نظر گرفتن پیش‌فرض‌های مؤثر بر تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین رویکرد دانشی نوشته شد. نتیجه این است که چهارده استراتژی برای مخاطره‌شناسی تبیین شد. نوآوری این مقاله، ابداع مفاهیم جدید و قابل اعتماد در مورد مخاطرات و شناخت رویکردی جدیدتر در مواجهه با آن و توجه قرار دادن مکتب طراحی این علم است که امید است راهبردهایی آموزنده برای تقویت دانش مخاطرات در حال و آینده باشد و به کارگروه‌های ملی و بین‌المللی کمک کند تا اثر مخاطرات را با بهره‌گیری از استراتژی، کاهش دهند (۲۱). روحی و همکاران (۱۴۰۰) به تاب‌آوری ساختمان‌های مهم شهر همدان در برابر سیلاب با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری لیزرل پرداختند. نتایج

به عنوان مثال، اگر یک طرح منطقه کوچک افزایش تراکم را به عنوان بخشی از استراتژی توسعه اقتصادی برای یک منطقه پیشنهاد کند، اما یک طرح کاهش خطر توصیه می‌کند که همان منطقه به دلیل جاری شدن سیل مستمر تملک و به پارک تبدیل شود، کدام سیاست دنبال خواهد شد؟ اغلب اوقات، اولی است. به اعتقاد تانگ^۱ (۲۰۲۱) مناطق مستعد مخاطرات طبیعی بیشتر در کوهستان‌های مرتفع واقع شده‌اند، مناطقی با محیطی خشن که وقوع مخاطرات زمین شناسی در آن مکرر می‌باشند (۲۰). دای^۲ و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی یک مدل منسجم خطر-انسان^۳ برای ارزیابی پویایی شهر قرار گرفتن در معرض خطرات طبیعی ناشی از بارندگی پرداختند. مدل ارائه شده شامل چهار جزء است: یک ماژول محیط شهری، مدل مبتنی بر عامل، هماهنگ کننده خطر شهر، و ارزیابی قرار گرفتن در معرض پویا. خطرات طبیعی ناشی از بارندگی تحت رویدادهای شدید آب و هواشناسی در لیشوی، چین مدل‌سازی شدند. سناریوهایی که بزرگی‌ها، زمان‌ها و مکان‌های مختلف و دوره‌های بازگشت خطرات را پوشش می‌دهند برای استخراج توزیع فضایی و تکامل قرار گرفتن در معرض انسان مورد بررسی قرار گرفتند. این مدل اولین مدلی است که مخاطرات طبیعی مختلف در یک چارچوب یکپارچه با استفاده از یک روش دینامیکی تجزیه و تحلیل شده است و راه جدیدی را برای بررسی ویژگی‌های فضا-زمان قرار گرفتن در حالی که ماهیت دینامیکی انسان و خطرات را در نظر می‌گیرد، ارائه می‌کند (۱۹). ال-هایدی^۴ (۲۰۲۱) به بررسی رابطه بین جزایر گرمایی شهری و مخاطرات طبیعی در فلات مکتام، قاهره، مصر پرداخت. نتایج نشان می‌دهد دمای محاسبه شده سطح زمین (LST) با افزایش مناطق ساخته شده یک منطقه خاص از پنج به ده درجه مربوط به کاربری زمین/پوشش زمین افزایش می‌یابد، دماها در طول زمان با توسعه شهرنشینی برای همان منطقه مورد مطالعه افزایش می‌یابد و باعث رانش زمین در منطقه می‌شود و رشد گیاه با افزایش نفوذ آب در اطراف ترک‌ها و نقاط ضعف ممکن است منجر به از بین رفتن زیرساخت

نشان داد که بیشترین مقدار ایده آل مثبت مربوط به شاخص افزونگی تعادل با اثرهای بالقوه آبخاری است که مقدار آن برابر ۰/۲۵۷ است و کمترین مقدار ایده آل منفی هم مربوط به شاخص مقاومت در برابر سطحی از تنش است که مقدار آن برابر ۰/۰۲ است (۲۲). رئیسین و همکاران (۱۳۹۹) به تحلیل جامع تاب آوری شهری در مواجهه با خطر وقوع زلزله (مطالعه موردی: شهر ساری) پرداختند. با توجه به نتایج سازه ضرایب استاندارد، بیشترین ضریب در مؤلفه‌ها به شاخص اجتماعی اختصاص داده شده است و در این شاخص نیز زیرشاخص‌های میزان عدالت اجتماعی، تراکم جمعیتی و مشارکت اجتماعی به ترتیب بیشترین ضریب همبستگی را در مدل دارند که نشان می‌دهد عوامل مؤثر بر شاخص‌های اجتماعی در روند افزایش تاب آوری شهری بسیار مؤثر است (۲۳).

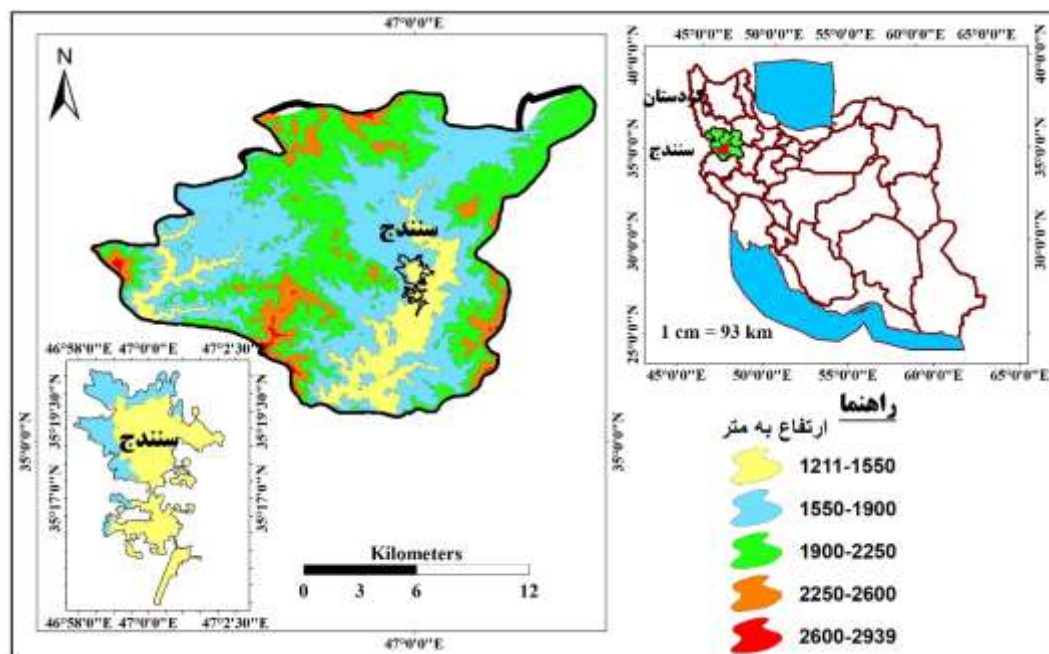
شهر سنندج یکی از شهرهای کوهستانی ایران می‌باشد که همواره در معرض مخاطرات طبیعی بوده است. این شهر در سمت غرب به ارتفاعات آبیدر و از سمت شرق به رودخانه قشلاق محدود می‌شود، همین مسئله سبب وقوع انواع حرکات دامنه‌ای و سیلاب در این شهر شده است. همچنین در طی دو دهه اخیر در طی هر بارندگی در این شهر، سیلاب و گرفتگی آب رخ داده است. لذا یکی از وظایف برنامه‌ریزان شهری تلاش برای تبدیل شهر به محیطی آرام، ایمن و سالم است که سلامت شهروندان ساکن در آن را حفظ کند. آنچه برنامه‌ریزان، مدیران شهری و شهروندان پیش از وقوع مخاطرات طبیعی انجام می‌دهند، آنچه راکه پس از وقوع مخاطرات رخ خواهد داد، تعیین می‌کند. در این میان برنامه‌ریزی کاربری اراضی به عنوان ابزاری قدرتمند در دست مسئولین شهری نقشی مهم در افزایش

تاب آوری جوامع شهری دارد. لو و استید (۲۰۱۳) معتقدند برنامه‌ریزی کاربری زمین با اثراتی مانند اجتناب از شکل‌گیری محلات بد از طریق جداسازی کاربری‌های معین از یکدیگر و هدایت توسعه به سمت نواحی دور از خطر ابزاری کارآمد در دست برنامه‌ریزان شهری برای حداقل‌سازی احتمال خطر است. با این حال امکان کنترل و یا پیش‌بینی دقیق بلایای طبیعی وجود ندارد و آنچه امکان‌پذیر است گام برداشتن در مسیر ساخت شهرهای تاب‌آورتر در مواجهه با یک بلا است (۲۴). هدف از این پژوهش این است تا با بررسی محل جغرافیایی سنندج و همچنین عوامل مؤثر در تاب آوری شهر سنندج در مواجهه با مخاطرات طبیعی را بررسی نماید. به امید آنکه نتایج این تحقیق بتواند راه‌گشای برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران شهری این منطقه باشد.

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

شهرستان سنندج در موقعیت جغرافیایی ۳۵ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه و ۱۸ دقیقه طول شرقی قرار دارد (شکل ۱). جمعیت خانوارهای معمولی ساکن در نقاط شهری و روستایی این شهرستان در سال ۱۳۹۵ بالغ بر ۴۵۰۱۶۷ نفر بوده است که ۳۷۵۲۸۰ نفر آنان در نقاط شهری سنندج و ۷۴۸۸۷ نفر در نقاط روستایی ساکن بوده‌اند. این شهرستان براساس آخرین تقسیمات دارای دوبخش، دوشهر، ده دهستان و ۱۱۸۵ آبادی‌های دارای سکنه است.

شهرستان سنندج دارای دو نقطه شهری به نامهای سنندج و شویشه و دو بخش به نامهای مرکزی (به مرکزیت شهر سنندج) و کلاترزان به مرکزیت شویشه است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

Figure 1. Location of the study area

کرد. در میان این عوارض نقش تپه‌ها و نقاط پست کنار رودخانه قشلاق به عنوان دو عامل جغرافیایی برجستگی بیشتری دارد؛ به این صورت که: قسمتهایی از شهر بر فراز تپه‌های مختلف قرار دارند که مشهورترین آن‌ها تپه‌های «اولیا بک»، «شیخ محمد صادق»، «تاقه شاهی»، «بهارمست»، «شیخ محمدباقر»، «تپه روسی» و محل منبع آب ۸۱۰ مترمکعب میباشند و بعضی از قسمتهای دیگر شهر نیز در حواشی و عمق دره‌ها واقع شده است که تعدادی از آنها به نام‌های «حاج نصرالله»، «عبدالرحمن»، «امیریه»، «طوس نودر» و «دیدگاه» شهرت و معروفیت دارند (۲۴).

روش تحقیق

الف- این پژوهش از نظر هدف، از نوع تحقیقات کاربردی است؛ زیرا نتایج آن برای آگاهی از آسیب‌پذیری نقاط مختلف شهر سنندج در ارگان‌های شهرداری، فرمانداری و استانداری کاربرد دارد.

ب- این پژوهش از نظر مکانی بخشی از آن جزء تحقیقات میدانی است؛ زیرا بخشی از داده‌های تحقیق با حضور در جامعه و یا

بخش مرکزی در قسمت شمال، مرکز، جنوب و شرق این شهرستان گسترده شده است. این بخش از شمال به دیواندره، از جنوب به کامیاران، از شرق به قروه و بیجار، از غرب به بخش کلانتران منتهی می‌شود. در بخش مرکزی مرکزی، شهر سنندج بیش از ۸۰،۴۶ درصد جمعیت این بخش را در بر گرفته است و سپس دهستان حومه، ۸،۱۵ درصد از جمعیت را در بر دارد. دهستان آرنان، کوچکترین دهستان بخش مرکزی است. بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، بخش مرکزی شهرستان سنندج، شامل هفت دهستان آبیدر، آرنان، حسین آباد جنوبی، حومه، سراب قامیش، ژاورود شرقی و نران است و نیز ۱۳۸ روستای دارای سکنه، هشت روستای خالی از سکنه است که از این تعداد روستا، ۱۷ روستا در دهستان آبیدر، هفت روستا در دهستان آرنان، ۲۷ روستا در دهستان حسن آباد جنوبی و ۲۲ روستا در دهستان حومه، ۲۲ روستا در دهستان سراب قامیش، ۱۸ روستا در دهستان ژاورود شرقی، ۳۳ روستا در دهستان نران است (احمدی دهرشید، ۱۳۹۶).

به لحاظ محل جغرافیایی استقرار شهر و نقش عوامل طبیعی در شکل دهی فرم کالبدی شهر میتوان به کم بودن نقاط مسطح و هموار در سطح شهر و برجستگی عارضه‌های جغرافیایی اشاره

نمونه آماری و با استفاده از ابزارهای پرسشنامه و مصاحبه گردآوری می‌شود.

ج- این پژوهش از نظر روش در زمره تحقیقات توصیفی-تحلیلی و از نوع همبستگی محسوب می‌شود؛ زیرا به بررسی میزان ارتباط کاربری اراضی و آسیب پذیری در مواجهه با مخاطرات طبیعی می‌پردازد و عناصر و متغیرهای پژوهش و نحوه ارتباط میان آنان را در چارچوب مشخص توصیف می‌کند. مطالعه حاضر در دو بخش تفسیر و گزارش شده است.

در بخش اول، به بررسی روایی سازه پرسشنامه طراحی شده عوامل موثر در تابآوری شهر سنندج پرداخته شده است. روایی سازه از طریق دو روش تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی انجام شده است و جهت بررسی تغییرناپذیری پرسشنامه طراحی شده در شهر سنندج از روش چند گروهی استفاده گردیده است. بخش دوم، بررسی تحلیل و مقایسه شاخص‌ها و ارتباط هر یک از آن‌ها براساس روش های توصیفی و استنباطی دیمتل و معادلات ساختاری بود.

برای بررسی تحلیل عاملی اکتشافی و آزمون های آماری مربوط به فرضیات پژوهش از نرم افزار SPSS26 و برای تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول، دوم، معادلات ساختاری از نرم افزار AMOS24 و برای بررسی ضرایب امگا مک دونالد از نرم افزار JASP استفاده شده است.

به صورت کلی، مفهوم روایی سازه به این موضوع می‌پردازد که آیا سوالات طراحی شده برای یک سازه یا متغیر پنهان، مرتبط با آن سازه می‌باشند یا خیر (۱،۲). در این مطالعه تعیین روایی سازه به شیوه تحلیل عامل اکتشافی و تأییدی انجام شد:

به منظور بررسی ارتباط درونی بین متغیرها و کشف طبقاتی از متغیرها که دارای بیشترین ارتباط با یکدیگر بوده‌اند، از تحلیل عاملی اکتشافی (EFA)^۱ با روش عامل یابی محور اصلی

(PAF) استفاده شد. قبل از استخراج عوامل، برای اطمینان از اینکه گویه های ابزار برای تحلیل اجزای اصلی متناسب هستند، آزمون Kaiser-Meyer-Olkin(KMO) برای کفایت نمونه و آزمون گوی وارگی بارتلت (Bartlett's Sphericity Test) برای کرویت (Sphericity) استفاده شد. مقادیر KMO بین ۰/۷ و ۰/۸ خوب و مقادیر بین ۰/۸ و ۰/۹ عالی محسوب می‌شود. حضور یک گویه در عامل براساس فرمول $CV = 5.152 \div \sqrt{(n-2)}$ ، تقریباً ۰/۳ تعیین شد، که CV میزان عامل های قابل استخراج و n حجم نمونه مطالعه می‌باشد.

جهت استخراج عوامل پرسشنامه عوامل موثر در تابآوری شهر سنندج، عامل های استخراج شده توسط چرخش متعام واریماکس، چرخش داده شدند. برای شناسایی عامل ها، چهار شاخص اصلی مقدار ویژه (بیشتر از یک)، نسبت واریانس تبیین شده توسط هر عامل، واریانس تجمعی تبیین شده و نمودار سنگ ریزه مورد استفاده قرار گرفت (Ciurean et al, 2018) برای اجرای تحلیل عاملی اکتشافی از ۴۵۰ نمونه استفاده شد.

یافته های تحقیق

بخش اول: تحلیل عاملی

نتایج نشان می‌دهد، تعداد نمونه برای انجام تحلیل عاملی با KMO معادل ۰/۸۷۷ است و نشان دهنده این می‌باشد که داده ها برای تجزیه و تحلیل کافی هستند. هم چنین آزمون بارتلت ($\chi^2 = 30458/416, P < 0/000$) معنادار بود. بنابراین نشان می‌دهد که همبستگی کافی بین گویه ها برای اقدام به تحلیل عاملی وجود دارد (جدول ۱).

جدول ۱- اندازه‌های کایزر-مایر-الکین و نتایج آزمون کرویت بارتلت پرسشنامه عوامل موثر در تاب‌آوری شهر سنندج

Table 1. Kaiser-Meyer-Elkin measurements and Bartlett's sphericity test results of the questionnaire of effective factors in the resilience of sanandaj city

آزمون کرویت بارتلت	
اندازه‌های کایزر-مایر-الکین	۰/۸۷۷
اندازه گرد شده آزمون کای بارتلت	۳۰۴۵۸/۴۱۶
df	۴۹۵۰
sig	۰/۰۰۰

برای استخراج عوامل پرسشنامه، از روش عامل‌یابی محور اصلی (PAF) و چرخش متعامد واریماکس استفاده شده است. برای شناسایی عامل‌ها، چهار شاخص اصلی زیر مورد استفاده قرار گرفته‌اند: مقدار ویژه، نسبت واریانس تبیین شده توسط هر عامل، واریانس تجمعی تبیین شده و نمودار سنگ ریزه رسم شد (جدول ۲).

با توجه به نتایج حاصل در جدول ۲ و نمودار سنگ‌ریزه (شکل ۳)، در تحلیل عاملی اکتشافی سازه عوامل موثر در تاب‌آوری شهر

سنندج در پنج شاخص کالبدی، طبیعی اجتماعی، اقتصادی و نهادی استخراج گردید. این پنج عامل پنهان به ترتیب ۸/۹۹۷ درصد، ۵/۹۸۲ درصد، ۵/۹۵۵ درصد، ۵/۶۳۰ درصد، ۵/۴۲۲ درصد، تغییرات واریانس را تبیین می‌کنند و در مجموع ۲۶/۰۳۱ درصد از کل واریانس سازه عوامل موثر در تاب‌آوری شهر سنندج را تبیین کردند. بارهای عاملی تمامی گویه‌ها بزرگتر از ۰/۴ بودند و لذا از تحلیل خارج نشدند (جدول ۲).

جدول ۲- عوامل اکتشافی استخراج شده

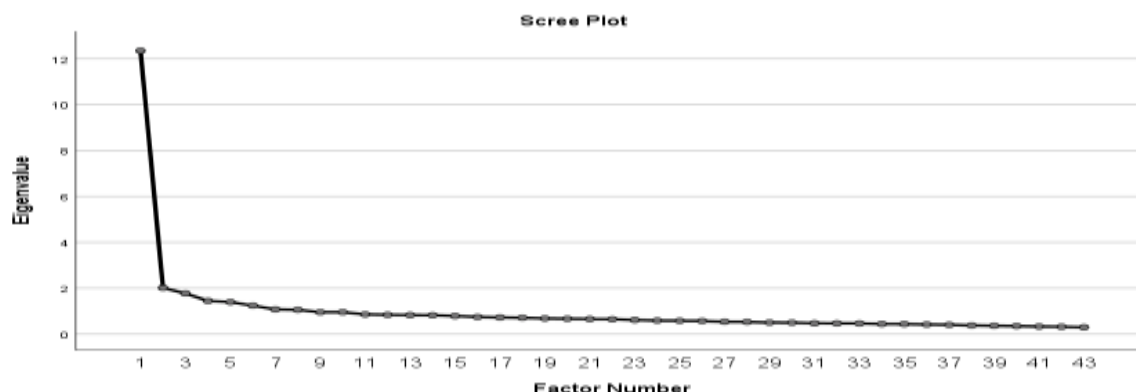
Table 2. Extracted exploratory factors

نام عامل	گویه (طیف)	بار عاملی *	اشتراک گویه‌ها **	درصد واریانس	مقدار ویژه
سازه تاب‌آوری	میزان استاندارد سازی تراکم ارتفاعی ساختمان	۰/۴۵۶	۰/۳۴۶	۸/۹۹۷	۸/۹۹۷
	میزان ظرفیت ایمن سازی فضایی	۰/۵۷۴	۰/۳۸۵		
	ظرفیت پناهگاه‌ها	۰/۶۲۹	۰/۴۴۴		
	میزان سیرکلاسیون‌های فضایی	۰/۶۳۱	۰/۴۵۶		
	میزان ظرفیت زیرساخت‌های حیاتی	۰/۴۰۷	۰/۲۲۶		
	میزان تعداد فضاهای امن	۰/۵۰۵	۰/۳۲۷		
	میزان سازگاری کاربری‌ها بعد از حوادث	۰/۵۱۸	۰/۳۱۹		
	سازگاری کاربری‌ها با یکدیگر (فاصله از کاربری‌های پرخطر، کاربری‌های صنعتی و پمپ بنزین‌ها)	۰/۵۴۲	۰/۳۷۲		
	میزان تنوع محورها و مراکز عمده عملکردی شهری	۰/۴۷۱	۰/۲۹۱		
	میزان فاصله کاربری‌های امدادی (آتش‌نشانی، بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها)	۰/۵۱۴	۰/۳۲۴		
سازه تاب‌آوری	میزان ظرفیت جذب فضاهای باز	۰/۶۰۶	۰/۵۰۷	۵/۹۸۲	۵/۹۸۲

		۰/۵۷۱	۰/۷۰۸	تعدد لکه‌های سبز و فضاهای باز عمومی
		۰/۵۴۵	۰/۶۶۴	تنوع فضاهای سبز و باز شهری
		۰/۵۲۷	۰/۶۵۱	انعطاف پذیری کاربری فضاهای باز
۵/۹۵۵	۵/۹۵۵	۰/۵۲۶	۰/۶۰۲	میزان عدالت اجتماعی
		۰/۴۳۱	۰/۴۹۵	میزان سطح توزیع سنی و سطح تحصیلات
		۰/۳۷۹	۰/۴۴۳	میزان مشارکت اجتماعی
		۰/۶۶۸	۰/۷۱۶	میزان تراکم جمعیتی
۵/۶۳۰	۵/۶۳۰	۰/۴۶۲	۰/۶۱۲	میزان پایداری و ثبات اقتصادی در منطقه
		۰/۴۲۶	۰/۵۴۵	میزان نرخ رشد پویایی و تنوع اقتصادی
		۰/۴۰۲	۰/۵۳۶	میزان نرخ اشتغال
		۰/۴۵۸	۰/۴۸۹	میزان دسترسی به خدمات مالی دولتی
		۰/۴۳۸	۰/۶۰۱	میزان سطح درآمدی
۵/۴۲۲	۵/۴۲۲	۰/۳۹۳	۰/۴۶۷	میزان استحکام بناهای موجود
		۰/۴۴۳	۰/۴۹۸	میزان روند حفاظتی و مرمتی مستمر
		۰/۴۷۹	۰/۵۲۵	میزان تناسب زیربنایی با ارتفاع و مصالح مورد استفاده
		۰/۴۷۳	۰/۶۰۷	میزان هندسی منظم سازه ای
		۰/۵۳۷	۰/۶۵۰	میزان ارتفاع طبقات ساختمان
		۰/۴۰۶	۰/۵۷۹	میزان انسجام ساختمان‌ها در محلات
		۰/۳۸۰	۰/۵۰۰	میزان سطح ایمنی سازی تاسیسات شهری
		۰/۳۳۲	۰/۴۵۰	میزان پایداری زیست محیطی زمین برای دفن زباله
		۰/۳۱۱	۰/۴۳۵	میزان تراکم خطوط لوله و انرژی در زمین
		۰/۴۴۸	۰/۵۷۳	میزان تاب آوری بستر زمین برای افزایش تراکم جمعیتی
		۰/۴۴۵	۰/۵۸۱	میزان فاصله از گسل‌ها
		۰/۴۲۱	۰/۵۱۴	میزان مقاومت فیزیک خاک بستر
		۰/۳۶۴	۰/۴۲۶	میزان فاصله با تاسیسات خطرناک
		۰/۳۱۹	۰/۴۷۴	میزان استاندارد سازی مساحت قطعات زمین
		۰/۴۱۲	۰/۴۹۱	میزان پایداری زیرساخت های حیاتی شهری
		۰/۴۵۵	۰/۵۲۴	میزان تاب آوری بستر زمین در قبال تغییرات توسعه ای
		۰/۴۲۹	۰/۵۶۸	میزان تاب آوری شریان‌ها و مراکز حیاتی

بار عاملی (چرخش داده شده) بزرگتر از ۰/۴

Communalities:h2 **



شکل ۲- نمودار سنگریزه جهت تعیین تعداد عوامل مناسب قابل استخراج

Figure 2. Pebble diagram to determine the number of suitable factors that can be extracted

جهت ارزیابی ثبات درونی مقیاس عوامل بهره برداران منابع طبیعی، ضرایب آلفای کرونباخ و امگا مک دونالد تخمین زده شد. سپس پایایی سازه به کمک تحلیل عاملی تأییدی محاسبه شد. پایایی بیش از ۰/۷ مناسب در نظر گرفته شد. در واقع پایایی سازه‌ای یا ثبات عوامل نوعی جایگزین برای ضریب آلفای کرونباخ در تحلیل مدل معادلات ساختاری است.

توزیع طبیعی داده‌ها، داده‌های پرت و داده‌های فراموش شده توزیع تک متغیره و چند متغیره داده‌ها جهت بررسی توزیع طبیعی و داده‌های پرت به صورت مجزا مورد بررسی قرار گرفت. وجود داده‌های پرت چند متغیره با استفاده از Malalanobis dsquared ($P < 0.001$) و نقض کشیدگی چند متغیره با استفاده از ضریب Mardia (بالتر از ۲۰) مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۴۹ داده پرت شناسایی شده و از تحلیل خارج شدند. میزان درصد داده‌های فراموش شده به کمک Multiple Imputation بررسی شدند، سپس با میانگین پاسخ شرکت کنندگان جایگزین شد.

جهت اعتبار عامل‌ها از تحلیل عاملی تأییدی (CFA)^۱ با روش برآورد حداکثر درستنمایی از نرم افزار AMOS نسخه ۲۴ استفاده شد. برای بررسی شاخص‌های برازش مدل از چندین شاخص شامل نسبت مجذور خی به درجه آزادی (CMIN/DF)^۲، شاخص برازش نرم پارسیمونس (PNFI)^۳، شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI)^۴، شاخص برازش مقایسه‌ای پارسیمونس

عامل مربوط به محیط کالبدی شامل ۱۰ گویه می‌باشد. بیشترین بار عاملی مربوط به گویه "میزان سیرکلاسیون‌های فضایی" و کمترین بار عاملی مربوط به گویه "میزان ظرفیت زیرساخت‌های حیاتی" بود. عامل مربوط به کنترل محیط طبیعی شامل ۴ گویه می‌باشد. بیشترین بار عاملی مربوط به گویه "تعدد لکه‌های سبز و فضاهای باز عمومی" و کمترین بار عاملی مربوط به گویه "میزان ظرفیت جذب فضاهای باز" بود.

عامل مربوط به محیط اجتماعی شامل ۴ گویه می‌باشد. بیشترین بار عاملی مربوط به گویه "میزان تراکم جمعیتی" و کمترین بار عاملی مربوط به گویه "میزان مشارکت اجتماعی" بود. عامل مربوط به اقتصادی شامل ۵ گویه می‌باشد. بیشترین بار عاملی مربوط به گویه "میزان پایداری و ثبات اقتصادی در منطقه" و کمترین بار عاملی مربوط به گویه "میزان دسترسی به خدمات مالی دولتی" بود.

عامل مربوط به محیط نهادی شامل ۱۷ گویه می‌باشد. بیشترین بار عاملی مربوط به گویه "میزان ارتفاع طبقات ساختمان" و کمترین بار عاملی مربوط به گویه "میزان مقاومت فیزیک خاک بستر" بود.

۴-۱-۲ بخش دوم: تحلیل عامل تأییدی

بررسی پایایی

(PCFI)^۱ شاخص برازش افزایشی (IFI)^۲، شاخص نیکویی
برازش (GFI)^۳ و ریشه میانگین مربعات خطای تقریب
(RMSEA)^۴ استفاده شد. ۲۵ نمونه برای تحلیل عاملی تأییدی
مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۳ بارهای عاملی استاندارد شده بین گویه‌ها و عامل‌های
سازه عوامل موثر در تاب‌آوری شهر سنندج در تحلیل عاملی

مرتبه اول بعد از اصلاح مدل را نشان می‌دهد. تمامی بارهای
عاملی بالاتر از ۰/۴ می‌باشد. هم‌چنین مقدار آلفای کرونباخ هر
عامل در صورت حذف هر یک از سوالات نشان داده شده است.
نتایج نشان می‌دهد، آلفای کرونباخ تمامی عامل‌ها در صورت
حذف هر گویه بالاتر از ۰/۷ است.

جدول ۳- بار عاملی استاندارد شده سازه عوامل موثر در تاب‌آوری شهر سنندج

Table 3. and the standardized factor load of the structure of the effective factors in the resilience of Sanandaj city

گوپه(طیف)	بار عاملی استاندارد	آلفای کرونباخ عامل در صورت حذف گوپه	میانگین عامل
کالبدی			
میزان استاندارد سازی تراکم ارتفاعی ساختمان	۰/۶۳۰	۰/۹۶۴	۳/۴۹ ± ۰/۶۳
میزان ظرفیت ایمن سازی فضایی	۰/۷۲۳	۰/۹۶۴	
ظرفیت پناهگاه‌ها	۰/۷۸۴	۰/۹۶۳	
میزان سیر کلاسیون‌های فضایی	۰/۶۲۱	۰/۹۶۴	
میزان ظرفیت زیرساخت های حیاتی	۰/۶۲۱	۰/۹۶۴	
میزان تعداد فضاهای امن	۰/۶۴۰	۰/۹۶۴	
میزان سازگاری کاربری‌ها بعد از حوادث	۰/۷۰۹	۰/۹۶۴	
سازگاری کاربری ها با یکدیگر(فاصله از کاربری‌های پرخطر، کاربری‌های صنعتی و پمپ بنزین‌ها)	۰/۷۲۵	۰/۹۶۳	
میزان تنوع محورها و مراکز عمده عملکردی شهری	۰/۷۴۷	۰/۹۶۳	
میزان فاصله کاربری‌های امدادی(آتش‌نشانی، بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها)	۰/۶۸۶	۰/۹۶۴	
طبیعی			
میزان ظرفیت جذب فضاهای باز	۰/۷۴۹	۰/۹۶۴	۳/۴۹ ± ۰/۷۹
تعدد لکه‌های سبز و فضاهای باز عمومی	۰/۷۸۵	۰/۹۶۳	
تنوع فضاهای سبز و باز شهری	۰/۸۱۰	۰/۹۶۳	
انعطاف پذیری کاربری فضاهای باز	۰/۷۸۴	۰/۹۶۳	
اجتماعی			
میزان عدالت اجتماعی	۰/۷۷۶	۰/۹۶۴	۳/۷۷ ± ۰/۸۲
میزان سطح توزیع سنی و سطح تحصیلات	۰/۸۴۴	۰/۹۶۳	

3- Goodness of Fit Index

4- Root Mean Square Error of Approximation

1- Parsimonious Comparative Fit Index

2- Incremental fit index

	۰/۹۶۳	۰/۸۳۵	میزان مشارکت اجتماعی
	۰/۹۶۳	۰/۷۶۷	میزان تراکم جمعیتی
۳/۱۹ ± ۰/۷۵	اقتصادی		
	۰/۹۶۳	۰/۶۹۳	میزان پایداری و ثبات اقتصادی در منطقه
	۰/۹۶۳	۰/۶۸۱	میزان نرخ رشد پویایی و تنوع اقتصادی
	۰/۹۶۳	۰/۷۳۷	میزان نرخ اشتغال
	۰/۹۶۴	۰/۷۴۷	میزان دسترسی به خدمات مالی دولتی
	۰/۹۶۴	۰/۷۱۵	میزان سطح درآمدی
۳/۵۶ ± ۰/۶۷	نهادی		
	۰/۹۶۳	۰/۷۰۵	میزان استحکام بناهای موجود
	۰/۹۶۳	۰/۷۵۲	میزان روند حفاظتی و مرمتی مستمر
	۰/۹۶۳	۰/۷۱۸	میزان تناسب زیربنایی با ارتفاع و مصالح مورد استفاده
	۰/۹۶۳	۰/۷۴۹	میزان هندسی منظم سازه ای
	۰/۹۶۳	۰/۶۶۹	میزان ارتفاع طبقات ساختمان
	۰/۹۶۳	۰/۶۹۰	میزان انسجام ساختمان‌ها در محلات
	۰/۹۶۳	۰/۶۷۱	میزان سطح ایمنی سازی تاسیسات شهری
	۰/۹۶۳	۰/۶۳۹	میزان پایداری زیست محیطی زمین برای دفن زباله
	۰/۹۶۳	۰/۷۲۲	میزان تراکم خطوط لوله و انرژی در زمین
	۰/۹۶۳	۰/۷۱۴	میزان تاب‌آوری بستر زمین برای افزایش تراکم جمعیتی
	۰/۹۶۳	۰/۷۲۸	میزان فاصله از گسل‌ها
	۰/۹۶۳	۰/۷۶۸	میزان مقاومت فیزیک خاک بستر
	۰/۹۶۳	۰/۶۵۱	میزان فاصله با تاسیسات خطرناک
	۰/۹۶۳	۰/۶۹۵	میزان استاندارد سازی مساحت قطعات زمین
	۰/۹۶۳	۰/۶۲۵	میزان پایداری زیرساخت‌های حیاتی شهری
	۰/۹۶۳	۰/۶۳۵	میزان تاب‌آوری بستر زمین در قبال تغییرات توسعه ای
	۰/۹۶۳	۰/۶۱۸	میزان تاب‌آوری شریان‌ها و مراکز حیاتی

روایی همگرا^۱ و واگرا^۲

پس از برازش مدل ساختاری، برای ارزیابی روایی همگرا و واگرا سازه عوامل موثر در تاب‌آوری شهر سنج از شاخص‌های فورنل ولارکر (۱۹۸۱) اعتبار مرکب (CR)، میزان واریانس استخراج

شده (AVE)، حداکثر مجذور واریانس مشترک (MSV)^۳ و میانگین مجذور واریانس مشترک (ASV)^۴ استفاده شد. زمانی که گویه‌های ابزار در یک عامل همبستگی بالایی با یکدیگر داشته باشند و معرف سازه (عامل) خود باشند روایی همگرا و در

- 1- convergent validity
- 2- discriminant validity
- 3- Construct Reliability

- 4- Average Variance Extracted
- 5- Maximum shared Squared Variance
- 6- Average shared Squared Variance

صورتی که عوامل استخراج شده مجزا از یکدیگر باشند روایی واگرا وجود دارد. جهت برقراری روایی همگرا باید $AVE > 0.5$.

$CR > 0.7$ و $CR > AVE$ باشد و برای تأیید روایی واگرا باید MSV و ASV کمتر از AVE باشد.

در تحلیل عامل تأییدی مرتبه اول، مقادیر شاخص‌های برازندگی نشان دهنده برازش قابل قبول الگوی پیشنهادی با داده‌ها می‌باشند، در گام بعدی جهت ارتقاء برازندگی الگوی پیشنهادی، همبستگی بین خطاهای اندازه‌گیری شده رسم شده است و شاخص‌های الگوی برازندگی مدل قبل از اصلاح و بعد از اصلاح

در جدول ۴ نشان داده شده است. شاخص نیکویی برازش مجذور کای پس از اصلاح مدل به دست آمد $P < 0.001$. $\chi^2(3217, N=307) = 9551.689$ (جدول ۴).

سپس جهت ارزیابی برازش مدل، شاخص‌های دیگر مورد بررسی قرار گرفتند که تمامی شاخص‌های $PCFI = 0.764$ ، $RMSEA = 0.049$ ، $CMIN/DF = 2.969$ ، $PNFI = 0.694$ ، $GFI = 0.942$ و $CFI = 0.935$ ، $IFI = 0.936$ برازش مناسب مدل نهایی بودند (جدول ۴).

جدول ۴- شاخص‌های برازندگی مدل تحلیل عامل تأییدی

Table 4- Fit indices of confirmatory factor analysis model

IFI	PCFI	CFI	PNFI	RMSEA	CMIN/df	P-value	df	χ^2	شاخص‌های برازندگی
0.842	0.722	0.841	0.642	0.50	3/0.39	<0.001	4822	14652/19	مرتبه اول پیش از اصلاح
0.936	0.764	0.935	0.694	0.049	2/969	<0.001	3217	9551/689	مرتبه اول بعد از اصلاح
0.889	0.729	0.888	0.660	0.54	3/379	<0.001	3158	10671/69	مرتبه دوم پیش از اصلاح
0.905	0.734	0.904	0.665	0.48	2/911	<0.001	3153	9181/289	مرتبه دوم بعد از اصلاح
IFI	PCFI	CFI	PNFI	RMSEA	CMIN/df	P-value	df	χ^2	شاخص‌های برازندگی

میزان قابل قبول شاخص‌ها $PCFI, GFI, CFI, IFI, PNFI$ (> 0.5)، $RMSEA$ (< 0.08)، $CMIN/DF$ (< 3) خوب (< 5) قابل قبول.

*Abbreviations; CFA: Confirmatory Factor Analysis; CMIN/DF: Chi-square/degree-of-freedom ratio; RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation; PCFI: Parsimonious Comparative Fit Index; GFI: Goodness of Fit Index; PNFI: Parsimonious Normed Fit Index; IFI: Incremental Fit Index; CFI: Comparative Fit Index

جدول ۵ روایی همگرا، واگرا، ثبات درونی و ثبات سازه پرسشنامه عوامل موثر در تاب‌آوری شهر سنندج را نشان می‌دهد. همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود AVE تمام ابعاد (0.501 تا 0.650) بزرگتر از 0.5 بوده و همچنین AVE هر عامل از ASV (محدوده بین 0.210 تا 0.254) و MSV (محدوده بین 0.323 تا 0.485) آن بزرگتر است. نتایج نشان

می‌دهد تاب‌آوری شهر سنندج دارای روایی همگرا و واگرایی مناسب می‌باشد. ثبات درونی پرسش‌نامه به کمک ضرایب کرونباخ و امگا مک دونالد محاسبه شد. ثبات درونی عامل‌ها بیش از 0.7 است (جدول ۵).

جدول ۵ - روایی همگرا، واگرا، ثبات درونی و ثبات سازه پرسشنامه عوامل موثر در تاب‌آوری شهر سنندج

Table 5. Convergent, divergent validity, internal consistency and structural stability of the questionnaire of factors affecting the resilience of Sanandaj city

مرتبه دوم		مرتبه اول			CR	Ω	θ	α	عامل‌ها
AVE	CR	AVE	MSV	ASV					
۰/۵۰۱	۰/۸۷۵	۰/۵۰۵	۰/۳۲۳	۰/۲۱۰	۰/۹۰۸	۰/۸۷۲	۰/۸۷۴	۰/۸۸۱	کالبدی
		۰/۵۵۰	۰/۴۸۵	۰/۲۵۴	۰/۹۳۰	۰/۸۹۵	۰/۸۹۶	۰/۹۰۸	طبیعی
		۰/۶۵۰	۰/۴۰۶	۰/۲۳۶	۰/۸۸۱	۰/۸۱۷	۰/۸۱۸	۰/۸۲۵	اجتماعی
		۰/۵۱۱	۰/۴۳۱	۰/۲۴۱	۰/۹۰۴	۰/۸۸۱	۰/۸۸۳	۰/۸۸۹	اقتصادی
		۰/۵۰۶	۰/۴۲۳	۰/۲۱۲	۰/۹۴۸	۰/۹۰۹	۰/۹۱۱	۰/۹۱۸	نهادی

References

1. Feoflovs, Maksims, Romagnoli, Francesco. Dynamic assessment of urban resilience to natural hazards, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2021, 62: 102328, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102328>
2. Keating, A. Hanger-Kopp, S. Practitioner perspectives of disaster resilience in international development, *Int. J. Disas. Risk Reduct.* 2020, 42: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101355>.
3. Friend, R. Moench, M. What is the purpose of urban climate resilience? Implications for addressing poverty and vulnerability, *Urban Clim.* 2013. 6: 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2013.09.002>.
4. Lal, P.N. National Systems for Managing the Risks from Climate Extremes and Disasters, 2019. vol.2, 9781107025
5. Serre, D. Heinzlef, C. Assessing and mapping urban resilience to floods with respect to cascading effects through critical infrastructure networks, *Int. J. Disas. Risk Reduct.* 2018. 30: 235–243, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.02.018>
6. Kombiadou, K. Costas, S. Carrasco, A.R, Plomaritis, T.A. Ferreira, O.

نتیجه‌گیری

با مرور مطالعات و پژوهش‌های قبلی و مقایسه نتایج آنها با یافته‌های پژوهش حاضر، ضمن تأکید بر این که تاکنون تحقیقی در چارچوب شناسایی عوامل موثر بر تاب‌آوری شهر سنندج و با بهره‌گیری از رویکرد تحلیل عاملی در خصوص وضعیت تاب‌آوری شهر سنندج صورت نگرفته است، همچنین می‌توان دریافت که تحلیل‌های صورت گرفته و خروجی حاصل از آن در این مقاله، وضعیت کلی سیستم تاب‌آوری شهر سنندج را با انطباق‌پذیری بالایی با واقعیت‌های بیان شده پیرامون این موضوع شناسایی و ارزیابی نموده است.

در این پژوهش در ابتدا جهت استخراج عوامل پرسشنامه از تحلیل عاملی اکتشافی و تاییدی استفاده گردید و براساس شاخص‌های مقدار ویژه (بیشتر از یک)، نسبت واریانس تبیین شده توسط هر عامل، واریانس تجمعی تبیین شده و نمودار سنگ ریزه، پنج عامل، کالبدی، طبیعی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی و اولویت بندی گروه‌های مختلف استخراج گردید. این پنج عامل پنهان به ترتیب ۸/۹۹۷ درصد، ۵/۹۸۲ درصد، ۵/۹۵۵ درصد، ۵/۶۳۰ درصد، ۵/۴۲۲ درصد درصد تغییرات واریانس را تبیین می‌کنند. همانطور که نتایج نشان می‌دهد عامل کالبدی مهمترین عامل تأثیر گذار در تاب‌آوری شهری می‌باشد که با نتایج رئیسیان و همکاران (۱۳۹۹) مطابقت ندارد. در حالی که با نتایج Yu و همکاران (۲۰۲۱) مطابقت دارد. ثبات درونی عامل‌ها بیش از ۰/۷ است که با نتایج تحقیق Lal (۲۰۱۹) مطابقت دارد.

- Use Policy, 2020.99: 104868, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104868>
13. Anne Rademacher, Mary L. Cadenasso, Steward T.A. Pickett, from feedbacks to coproduction: toward an integrated conceptual framework for urban ecosystems, *Urban Ecosyst.* 2019. 22: 65–76. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0751-0>.
 14. Neumann, B., Vafeidis, A.T., Zimmermann, J., Nicholls, R.J., Future coastal population growth and exposure to sea-level rise and coastal flooding-a global assessment. *PloS One*, 2015.10: e0118571
 15. Brian, K. OECD Insights Income Inequality the Gap between Rich and Poor: The Gap between Rich and Poor. OECD Publishing. 2019.
 16. Lavell, A., Oppenheimer, M., Diop, C., Hess, J., Lempert, R., Li, J., Muir-Wood, R., Myeong, S., Moser, S., Takeuchi, K. Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, 2018.25–64
 17. Yu, Siyu, Matthew, Malecha, Philip Berke. Examining factors influencing plan integration for community resilience in six US coastal cities using Hierarchical Linear Modeling, *Landscape and Urban Planning*, 2021. 215: 104224, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104224>
 18. El-Hadidy, Shaimaa M. 2021. The relationship between urban heat islands and geological hazards in Mokattam plateau, Cairo, Egypt, *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences* 2021., 24, 547-557.
 - Matias, A Bridging the gap between resilience and geomorphology of complex coastal systems, *Earth Sci. Rev.* 2019.198: 102934, <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.102934>.
 7. Pabi, Opoku, Egyir, Sylvester, Attua, Emmanuel Morgan. Flood hazard response to scenarios of rainfall dynamics and land use and land cover change in an urbanized river basin in Accra, Ghana, *Journal City and Environment Interactions*, 2021.12: 100075, <https://doi.org/10.1016/j.cacint.2021.100075>
 8. Szalinska, Wiwiana, Otop, Irena, Tokarczyk, Tamara. Local urban risk assessment of dry and hot hazards for planning mitigation measures, *Journal Climate Risk Management*, 2021.34: 100371, <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100371>
 9. United Nations. World population prospects: the 2019 revision. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, New York.
 10. Angel, S., Blei, A.M., Civco, D.L., Parent, J., Atlas of Urban Expansion. Lincoln Institute of Land Policy Cambridge, MA. 2012.
 11. Ciurean, R. Gill, J. Reeves, H.J. O'Grady, S. Aldridge, T. Review of multi-hazards research and risk assessments, in: OR/18/057. British Geological Survey Open Report, British Geological Survey, <https://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/524399/>
 12. Gani Adnana, Mohammed Sarfaraz, Abu Yousuf, Md Abdullah, Ashraf Dewand, Jim W. Hall. The effects of changing land use and flood hazard on poverty in coastal Bangladesh, *Land*

22. Rouhi, Bitra, Mirza, Ebrahim Tehrani, Mahnaz, Astelazhi, Alireza, Farzad Behtash, Mohammad Reza. Resilience of important buildings in Hamedan city against floods using Lisrel structural equation modeling, Journal of Environmental Risk Management, 2021, 3: 228- 207. (In Persian)
23. Raisian, Maitham, Ilanlo, Maryam, Ebrahimi, Leila, Bozorgmehr, Kia. Comprehensive analysis of urban resilience in the face of earthquake risk (case study: Sari city), Journal of Environmental Risk Management, 2019. 4: 393-400. (In Persian)
24. Salmani Moghadam, Mohammad, Amir Ahmadi, Abolqasem, Kavian, Farzaneh. Application of land use planning in increasing urban resilience against earthquakes using GIS geographic information system (case study: Sabzevar city), Geographical Studies of Dry Areas, 2015.17: 17-34. (In Persian)
19. Dai, Qiang, Xuehong, Zhu, Lu Zhu, Dawei, Han, Zhenzhen, Liu, Shuliang, Zhang. A hazard-human coupled model (HazardCM) to assess city dynamic exposure to rainfall-triggered natural hazards, Environmental Modelling and Software, 2020. 127: 104684, <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2020.104684>
20. Tang, Min, Peihan Liu, Xiangrui Chao, Zhenglin Han. The performativity of city resilience for sustainable development of poor and disaster-prone regions: A case study from China, Technological Forecasting & Social Change, 2021. 123: 121130, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121130>
21. Moghimi, Ibrahim. risk science strategy; Does risk science have a strategy? Journal of Environmental Risk Management, 2022, 9: 54-45. (In Persian)