نوع مقاله: پژوهشی

**فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده**
**www.jvfc.ir**
**دوره پنجم، شماره اول، پیاپی (۱۷)، بهار ۱۴۰۳**
**صص ۷۰-۴۵**

# شناسایی پیشران های کلیدی موثر بر آینده تغییر اقلیم و تاب آوری شهر اصفهان

**سجاد قاسمی:** دانشجوی دکتری، جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان ، زاهدان ، ایران.

**زهره هادیانی:** استادیار ، جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان ، ایران.

**محسن حمیدیان پور :** دانشیار، جغرافیای طبیعی، اقلیم شناسی ، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان ، ایران.[۱]

**تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۲۶**

**چکیده**

**یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های قرن حاضر، پدیده تغییر اقلیم می‌باشد. افزایش تعداد و شدت بروز بلایای طبیعی تحت تأثیر تغییر اقلیم منجر به پیامدهای ناگوار در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در شهرها شده است. از طرفی دیگر، در دهه‌های اخیر، تلاش‌های جهانی و دیدگاه‌های مختلفی برای کاهش عواقب مخرب تغییرات اقلیمی ارائه‌شده است. یکی از مهم‌ترین راهکارها در مقابله با این مسائل، رویکرد تاب‌آوری شهری در پاسخ به تغییرات اقلیمی است که تحت عنوان تاب‌آوری اقلیمی مطرح می‌باشد. این پژوهش ازلحاظ هدف کاربردی، ازنظر روش ترکیبی و ازنظر ماهیت بر اساس روش‌های جدید علم آینده‌پژوهی، است. با توجه به ماهیت این پژوهش، از روش تحلیل ساختاری، MIC MAC و دلفی بهره گرفته‌شده است. برای تکمیل پرسشنامه‌ها از روش گلوله برفی استفاده شد که درنهایت تعداد ۸۰پرسشنامه الکترونیکی با پاسخ صحیح به دست آمد. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد تفاوت عددی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری ابعاد زیست‌محیطی در مقایسه با ابعاد دیگر قابل‌توجه‌تر می‌باشد. بالاترین رتبه‌های اثرگذاری غیرمستقیم به متغیرهای ناحیه اول به‌خصوص تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم و توجه به افزایش فضاهای باز شهری مربوط است. در حالت کلی از میان ۶۶ متغیر بررسی‌شده این پژوهش، ۳۰ متغیر به‌عنوان متغیرهای کلیدی مؤثر برتاب آوری شهر اصفهان انتخاب‌شده است. همچنین فقط متغیر اعتبارات در این تحقیق، نقش متغیر راهبردی را به دست آورد و نحوه پراکنش متغیرها در محورهای تأثیرگذاری – تأثیرپذیری مستقیم و غیرمستقیم، نشان از ناپایداری سیستم دارد. درنهایت، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که جهت هرگونه برنامه‌ریزی در راستای تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی، باید به نقش کلیدی و اساسی این متغیرها و عوامل توجه نمود.**

**واژگان کلیدی:** آینده‌پژوهی، تاب‌آوری شهری، تغییرات اقلیمی، پیشران‌های مؤثر، شهر اصفهان

۱ - نویسنده مسئول: **mhamhamidianpour@gep.usb.ac.ir**

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

**مقدمه**

**ما در حال حاضر در دنیایی از شهرها زندگی می‌کنیم و روند شهرنشینی در آینده روبه افزایش است. ماریو ویلهلم چالش‌های آینده شهرها را در سه مورد: رشد جمعیت، زاغه‌نشینی و تغییرات اقلیمی می‌داند . به‌طوری‌که امروزه ۵۴٪ از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کند و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰ به ۶۶ درصد افزایش یابد علاوه بر این در جهانی همراه با تغییر اقلیم زندگی می‌کنیم که منجر به تشدید فشارها بر جوامع خواهد شد چالش‌هایی را برای جامعه، اقتصاد و محیطزیست ایجاد خواهد کرد (Dieleman,2013: 172). تغییر در اقلیم در طول زمان به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر انسان و فعالیت‌هایش و همچنین سیستم‌ها و فرآیندهای طبیعی تأثیر می‌گذارد Mohamed Shaffril and et al,2022:1 ). امروزه دیگر تغییر اقلیم به‌عنوان مادر بلایای طبیعی احتمالی دور از ذهن نیست بلکه واقعیتی جاری است (یزدانی، ۱۳۹۶: ۱).در سال‌های اخیر تفکر مبتنی بر رویکرد تاب‌آوری شهرها در برابر تغییرات اقلیمی، به‌عنوان یکی از مفاهیم پایه جهت مقابله با بلایای طبیعی در سطح بین‌المللی و همچنین ملی وارد مباحث و ادبیات مدیریت بحران شده است. (Abunnasr,2013,2).**

**با توجه به اهمیت موضوع در سال‌های اخیر مبحث تغییر اقلیم و سازگاری و تاب‌آوری با آن موردتوجه پژوهشگران در حوزه‌های مختلف قرارگرفته است (ناصری و احدی، ۱۳۹۵: ۲۴). مسئله بقای بشر و ادامه‌ی زندگی، جوامع امروزه را بر آن داشته‌اند که به آینده و تداوم زندگی در آینده توجه زیادی نشان دهند. ازاین‌رو این جوامع درصدد هستند تا با پیش‌بینی آینده و کنترل وضع موجود محیط پیرامون خود را برای نسل‌های آینده به‌صورت پایدار نگاه‌دارند .به‌طورکلی پیش‌بینی آینده ازجمله مسائل دشوار است. اما به‌طورقطع واقعیت این است که آینده خواهد آمد و هیچ گریزی از آن نیست. افزایش رقابت بین کلان‌شهرها در سطح ملی و فراملی، افزایش محدودیت‌ها در منابع طبیعی، نیروی انسانی، ظرفیت‌های مالی، کاهش توان پرداخت هزینه برای مسائل و افزایش پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌ها در سامانه‌ی توسعه و مدیریت کلان‌شهرها، واقعیت‌های کلان‌شهرهای امروزه هستند بنابراین شیوه‌ی طراحی سیاست‌های توسعه بر اساس بینش و درک تهدیدها و فرصت‌های آینده، نیاز به مهارت و دوراندیشی دارد. ازاین‌رو دافوا (۲۰۱۵). بیان می‌دارند که از آینده‌نگاری جهت نگاشتن آینده و تغییرات محتمل در زمینه‌های ملی، منطقه‌ای و سازمانی جهت ایجاد پاسخ به این تغییرات استفاده می‌گردد.**

**به بحث تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی و آینده‌پژوهی اقلیمی کمتر پرداخته‌شده و ادبیات موجود نیز بیشتر در ارتباط با تاب‌آوری و سوانح طبیعی است به‌صورت کلی مطالعات متعددی در خصوص تاب‌آوری شهر در برابر تغییرات اقلیمی در نقاط مختلف جهان صورت گرفته است که به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌کنیم.**

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

رضاییان و همکاران (۱۳۹۶-الف). در پژوهشی به بررسی آینده‌نگاری تأثیر متقابل تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا در کلان‌شهر تهران نشان داد شهر تهران به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای جهان با تمرکز جمعیتی بالایی همراه است این شهر نه‌تنها در ۱۵ سال گذشته با مشکل شدید آلودگی هوا روبرو بوده است همچنین به دلیل واقع‌شدن در کمربند نیمه‌خشک جهان به‌شدت از پیامدهای منفی تغییرات اقلیمی رنج‌برده و این تغییرات اقلیمی در تشدید این آلودگی تأثیر بسیار زیادی داشته است و درعین‌حال پیش‌بینی‌شده است این سطح از آلودگی سرعت تغییرات اقلیمی این کلان‌شهر را افزایش دهد رضایان و همکاران (۱۳۹۶-ب)، در پژوهشی دیگر به بررسی آینده‌پژوهی تهدیدهای نظامی – امنیتی ناشی از تغییر اقلیم در ایران؛ با استفاده از روش چرخ آینده پرداخته اند. نتایج بیانگر آن است که تغییر اقلیم در ۲۰ سال گذشته در ایران پیامدهای مخرب بسیار زیادی به همراه داشته است. ایران با واقع‌شدن در کمربند نیمه‌خشک جهان، در دو دهه گذشته با خشک‌سالی، بحران ریز گردها، تشدید مهاجرت، سیل، آلودگی هوا، نشست زمین، گرمای شدید، سرمای شدید، درگیری و نزاع محلی – منطقه‌ای و ... مواجه شده است و پیش‌بینی‌های مختلف حاکی از تشدید این پیامدها در آینده است. افشار منش و همکاران (۱۴۰۰). به بررسی آینده‌پژوهی بحران افزایش دمای سطح زمین و کاهش آسایش اقلیمی شهروندان در کلان‌شهر تهران پرداخته اند.نتایج بیانگر آن است که مهم‌ترین عوامل ایجاد بحران دمای سطح فقدان نگرش به مفهوم بهبود میکرو اقلیم و مدیریت شهری هستند. و اینکه چالش‌های فقدان آسایش اقلیمی در رابطه با بحران افزایش دمای سطح،در سه بعد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی طبقه‌بندی می‌شوند. بارزمان و همکاران (۱۴۰۰). در پژوهشی با عنوان تاب‌آوری شهری با تأکید بر جنبه‌های اقلیمی در شهر ورامین نشان می‌دهند که شهر ورامین سهم بزرگی از جمعیت حاشیه‌نشین را در برمی‌گیرد و مهاجران جذب‌شده قادر به تأمین مسکن در بازارهای رسمی نیستند بنابراین افزایش توانمندسازی و ارتقاء سطح تاب‌آوری این سکونتگاه‌ها در برابر تغییرات اقلیمی بسیار مهم است. همچنین از جنبه محیطی شهر ورامین در شرایط تغییر اقلیم با افت سطح آب‌های زیرزمینی و شور شدن منابع آب دشت تهدید می‌شود. نتیجه تحقیق قلی نژاد و همکاران (۱۴۰۰) با عنوان تحلیل و ارتقای تاب‌آوری شهرهای ساحلی در برابر مخاطرات ناشی از تغییر اقلیم (مطالعه موردی: شهر بابلسر) نشان داد که شهر بابلسر روند افزایشی دما، دمای کمینه و روند کاهشی بارش را تجربه می‌کند. در مقابل آن آگاهی و شناخت کم ساکنین و مسئولین شهری نسبت به مفاهیم تاب‌آوری، تغییر اقلیم و هم‌چنین فقدان آموزش، تبادل اطلاعات و نظرخواهی از ساکنین در طرح‌ها و برنامه‌ها و درنتیجه، تاب‌آوری پایین در برابر مخاطرات ناشی از تغییر اقلیم به اثبات رسیده است . نتیجه تحقیق رافائل و همکاران [1](۲۰۱۵). با عنوان بررسی تاب‌آوری و آسیب‌پذیری شهری در برابر تغییرات اقلیمی نشان می دهد یک الگوی جدید آسیب‌پذیری، به‌عنوان ابزاری مفید برای تصمیم‌گیرندگان شهری در نظر گرفته‌شده است تا بتوانند چگونگی تطبیق شهرشان در برابر تأثیرات پیش‌بینی‌شده از تغییرات اقلیمی را بررسی کنند و سازگار شوند. در محدوده پروژه

1 - Rafael et al

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

CLICURB (کیفیت اتمسفر شهری، تغییر آب‌وهوا و تاب‌آوری اقلیمی) آسیب‌پذیری شهری با توجه به تغییرات اقلیمی حاضر و ارتباط بین مفاهیم آسیب‌پذیری، تاب‌آوری و ظرفیت انطباق بررسی‌شده است. این بررسی و تحلیل به درک و توافق کلی میان جوامع تحقیقاتی، درباره تعریف این مفاهیم کلیدی با توجه به ادبیات تغییر اقلیم در مناطق شهری کمک می‌کند. نتیجه تحقیق کاروالهو و همکاران[1] (۲۰۱۷). با عنوان تاب‌آوری شهرهای آینده در برابر امواج گرمایی تحت سناریوی تغییر اقلیم مطالعه موردی برای منطقه شهری پورتو با استفاده از مدل وارف[2] بیانگر آن است که مؤثرترین راهبردهای تاب‌آوری برای کاهش دمای بالا، استفاده از پشت‌بام‌های خنک است. این مطالعه چندین استراتژی تاب‌آوری شهری مختلف را برای اولین بار در منطقه شهری پورتو پیشنهاد داد، اثربخشی آن‌ها را اثبات کرده و توانایی آن‌ها را برای کاهش اثرات اقلیمی بر شهرنشینی مقایسه کرد. تحقیق سلطانا[3] (۲۰۱۸) با عنوان تاب‌آوری شهری در برابر تغییرات اقلیمی در شهر داکا نشان داد که داکا در میان همه شهرهای آسیا آسیب‌پذیرترین شهر در برابر تغییرات اقلیمی است که دارای ظرفیت سازگاری پایین‌تر، مواجهه بالاتر و حساسیت بالاتر است. همچنین مشخص‌شده است که زنان گروه حاشیه‌ای بیشترین آسیب‌پذیری را در برابر تغییرات اقلیمی دارا هستند.

بررسی تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که درزمینه تاب‌آوری شهری در برابر تغییرات اقلیمی درگذشته پژوهش‌هایی انجام‌شده است. عمده پژوهش‌های انجام‌شده در راستای تاب‌آوری شهری و تغییر اقلیم است. اما استفاده از آینده‌پژوهی به‌منظور تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی کمتر موردتوجه قرارگرفته است . از سوی دیگر تحقیقات بیانگر این مطلب است که آینده‌پژوهی با روش سناریو نگاری می‌تواند روش مناسبی برای ترسیم تصویر قابل‌قبول از آینده تاب‌آوری کلان‌شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی باشد.

1 - Carvalho et al
2 -wrf
3 - sultana

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

**با توجه به ویژگی‌های خاص کلان‌شهر اصفهان ازجمله مرکزیت استان بودن جمعیت، تمرکز بیشتر مراکز اداری و اقتصادی استان، وجود بافت‌های فرسوده و پرتراکم، وجود حوضه آبی بحرانی زاینده‌رود، قرارگیری دو کارخانه فولاد مبارکه و ذوب‌آهن در جهت بادهای موافق با شهر اصفهان (آلودگی هوا) و... این شهر در معرض خطرات ناشی از وقوع مخاطرات اقلیمی ناگوار قرار دارد. بنابراین به نظر می‌رسد که در اثر مجموعه عوامل مذکور سطح آسیب‌پذیری شهر اصفهان و شهروندان آن در برابر تغییرات اقلیمی بالا باشد. با توجه به مطالب بیان‌شده و ضرورت و اهمیت تغییرات اقلیمی و تأثیر آن بر جنبه‌های مختلف زندگی، تفکر درباره‌ی آینده و حوادث پیش رو، بشر را بر آن داشته که همواره به دنبال پیش‌بینی شرایط آینده و اقلیم باشد بنابراین جوامع با افزایش تغییرات اقلیمی و اثرات آن، سعی در شناسایی و استفاده ابزارها و راه‌کارهای مختلف برای چگونگی مقابله با این پدیده را دارند. در این راستا هدف پژوهش حاضر ، بررسی عوامل اصلی مؤثر بر تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی به‌منظور برنامه‌ریزی بلندمدت برای آینده شهر اصفهان و انسجام یافتن فعالیت‌های برنامه‌ریزی می‌باشد. در راستای دستیابی به این هدف، پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به پرسش زیر می‌باشد پیشران‌های کلیدی موثر بر چشم‌انداز آینده تاب‌آوری کلان‌شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی کدم‌اند و چه نقشی در تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی دارند ؟**

## مبانی نظری

### نظریه‌ها و رویکردها

تاب‌آوری به ظرفیت جذب و عملکردهای اساسی ویژه در طی سوانح و نیز ظرفیت بازیابی برگشت به تعادل پس از سانحه اطلاق می‌شود .تاب‌آوری به ظرفیت سیستم‌های اکولوژیکی برای جذب اختلالات و نیز برای حفظ بازخوردها، فرایندها و ساختارهای لازم و ذاتی سیستم اطلاق می‌شود (Kutum and Al-Jaberi, 2015: 44). تاب‌آوری شهری به توانایی یک سیستم شهری در مقیاس زمانی و فضایی برای حفظ یا بازگشت سریع به عملکردهای مطلوب

گذشته در برابر اختلال(مخاطرات طبیعی) در جهت پایداری با تغییرات گفته می‌شود(ساسان پور و همکاران، ۱۳۹۶: ۸۵) گزارش ارزیابی پنجم هیئت بین‌دولتی تغییرات آب‌وهوا ,(IPCC) تاب‌آوری را به‌عنوان ظرفیت سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی برای مقابله با یک حادثه یا روند یا اختلال، پاسخ یا سازمان‌دهی مجدد در یک سیستم تعریف می‌کند(Kim and Lim, 2016:1). تغییر اقلیم به معنای گرم شدن سطح زمین ناشی از اثر گاز گلخانه‌ای به دلیل انباشتگی گازهای گلخانه‌ای، عمدتاً دی‌اکسید کربن در جو است (Cowan and Smith, 2004:59). که شامل تغییراتی در متوسط شرایط آب‌وهوایی از قبیل تغییر میانگین دما، میزان و تعداد امواج گرما، خشک‌سالی‌ها، سیل‌ها، طوفان‌ها و سایر رویدادهای سخت آب‌وهوایی است .تغییر اقلیم می‌تواند به‌صورت طبیعی رخ دهد و یا ناشی از فعالیت‌های انسانی باشد :Masih, 2010). 102)

شهرهای تاب آور در برابر آب‌وهوا شهرهایی هستند که مفهوم سازگاری با تغییر آب‌وهوا را در کل فرآیند برنامه‌ریزی شهری و مدیریت ساخت‌وساز گنجانده‌اند، برنامه‌ریزی مربوطه و استانداردها و سیستم‌های ساخت‌وساز را بهبود بخشیده‌اند، زیرساخت برای سازگاری با تغییرات آب و هوایی را تقویت کرده‌اند، آگاهی ساکنان شهری را برای حفاظت از خود را بهبود بخشیده‌اند و درنتیجه به‌طور قابل‌توجهی توانایی خود را برای سازگاری با تغییرات آب در برابر خطرات بهبود بخشیده‌اند(Liang,2021: 4) .

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

تاب‌آوری اقلیمی بیانگر توانایی و ظرفیت یک شهر جهت مقابله بـا چالش‌هـای شـدید آب و هـوایی در راسـتای کـاهش نابرابری‌ها و مخاطرات طبیعی است شهرها به علت افزایش جمعیت جهانی و الگوهـای پیچیـده اقتصـادی، زیرسـاختی و خدماتی در مقابل تغییرات آب‌وهوایی در معرض خطر بیشتری قرار دارند(Genelleti and Zardo,2016:39). نیاز به بحـث در مورد تاب‌آوری اقلیمی شهری، از تهدیدی که علیه رونق اقتصادی شهرهاست، نشات گرفتـه اسـت. در سرتاسـر جهـان شهرها، به‌ویژه جوامع فقیر شهری با چالش‌های طولانی‌مدت در خصوص اطمینان از رفـاه سـاکنان خـود مواجـه هسـتند . بخشی از این چالش‌ها درنتیجه اثرات مستقیم و غیرمستقیم تغییرات آب و هـوایی می‌باشـد کـه اغلـب در مواجهـه بـا آن آسیب‌پذیر می‌باشند(Asian Development Bank,2014 ). بحث در ارتباط با تاب‌آوری اقلیمـی شـهری بـه شـرایط عـدم قطعیت، عدم اطمینان و غیرقابل‌پیش‌بینی و پیچیدگی شهرها اشـاره دارد(Asprone and manfredi ,2014:98 ). اهمیـت دستیابی به تاب‌آوری ساختمان‌ها در سطح شهر در ارتباط با کاهش خطرات تغییرات اقلیمـی شناخته‌شـده اسـت. افـزایش تمرکز جمعیت و ثروت در شهرها و وجود زمینه‌های فراوان برای آسیب‌پذیری اجتماعی، اقتصادی و فضایی مراکز شهری را به نسبت مناطق روستایی به‌شدت تحت تأثیر بلایای طبیعی قرار می‌دهد. با تأثیرات بالقوه ناشـی از تغییـرات آب و هـوایی، آسیب‌پذیری مناطق شهری برای کاهش خطر وقوع فاجعه موردتوجه می‌باشد از این منظر، شهرها واحدهای فضایی مهمی هستند و قابلیت ارتقای ظرفیت‌ها و توانایی‌ها برای انجـام اقـدامات مـؤثر بـرای کـاهش ریسـک‌پذیری رادارنـد. بنـابراین تاب‌آوری اقلیمی، به درجه‌ای می‌گویند که شهر توانایی و قابلیـت پـذیریش حادثـه و خطـر را قبـل از نیـاز بـه بازسـازی و اصلاحات دارد .این هدف منجر به حفظ یک سیستم طراحی‌شده برای کاهش خطرات فاجعـه در شـهرها و قـدرت اجرایـی دولت‌ها برای دستیابی به موفقیت در زمان وقوع بحران‌ها می‌باشـد(Johnson and Blackburn,2014,31). تـاب‌آوری بـه دلیل پویا بودن واکنش جامعه در برابر مخاطرات، نوعی آینده‌نگری به‌حساب می‌آید. تاب‌آوری بـه گسـترش گزینش‌هـای سیاستی برای رویارویی با عدم قطعیت و تغییر هم کمک می‌کند .لذا، افزایش تاب‌آوری در برابر سوانح می‌توانـد بـه ایجـاد افزایش ظرفیت سازگاری و معیشت پایدار جامعه منجر شود (Godschalk,2003,138).

امروزه شهرها پیش از آنکه مکانی برای رشد و شکوفایی باشند، به بزرگ‌تـرین تهدیـد کـره زمـین در زمینـه‌های مختلـف اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی تبدیل‌شده‌اند .رشد سریع شهرنشینی به این تهدیدها دامـن زده کـه تـأثیرات مخربـی بـر شهروندان خواهد داشت. بنابراین، آینده‌پژوهی شـهری بـرای بقـای تمـدن ضـرورتی اجتناب‌ناپـذیر اسـت(ساسـان پـور و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۷۲).

برنامه‌ریزی شهری و آینده‌پژوهی به آینده مرتبط هستند. هرکـدام از ایـن دو فعالیـت بـه موضـوعات مـبهم، چنـدوجهی و بحث‌برانگیز می‌پردازند که نتایج آن‌ها پیچیده و نامشخص است. هدف مطلوب هر رشته فـراهم کـردن آینـده‌های بهتـر و جلوگیری از خطرات نامطلوب است .برنامه‌ریزی شهری و آیند ه پژوهی بـاوجود بهره‌گیـری از روش‌هـای پیچیـده ارائـه و مهارت‌های خاص خود که برآمده از شیوه عمل آن‌ها و دشواری‌های روش‌شـناختی در متعادل‌سـازی دامنـه‌ای گسـترده از فنـون، مشـارکت‌کنندگان و نگرش‌هاسـت، شـیوه‌های نگـرش متفـاوتی بـه آینـده دارد (Ratcliffe and Krawczyk, 2010;645.). به نظر می‌رسد که تفاوت سلسله مراتبی یا رابطه رویه‌ای میان آیند ه پژوهی و برنامه‌ریزی وجود دارد کـه در آن آینده‌پژوهی رشته‌ای با قلمرو فکری و اصولی برای کاربردی کردن آن است؛ درحـالی‌کـه برنامـه‌ریزی در درج نخسـت روشی است که می‌تواند در رویکرد آینده‌پژوهی برای دستیابی به اهداف منتخب کاربرد داشته باشد. مـی‌تـوان گفـت رابـط میان برنامه‌ریزی شهری و آینده‌پژوهی برنامه‌ریزی راهبردی است که می‌توان آن را این‌گونه تعریف کـرد :روشـی کـه بـه تشریح کاربرد منابع در دسترس یک سـازمان بـرای دسـتیابی بـه نتـایج مطلـوب آن مـی‌پـردازد . آینـده‌پژوهی در زمینـهٔ برنامه‌ریزی شهری مقوله بسیار جدیدی است که هنوز در این رشته به‌خوبی جای‌گیر نشده اسـت. بـه‌هرحال در ایـن زمینـه تمایل به پیروی از روش‌های سنتی آینده‌پژوهی و تأکید برساخت چند سناریوی جایگزین آینده به‌منظور فراهم کردن زمینهٔ مباحث عمومی یا تصمیم‌گیری‌های سیاسی بلندمدت وجود دارد(Godet, 2012;12 ).

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

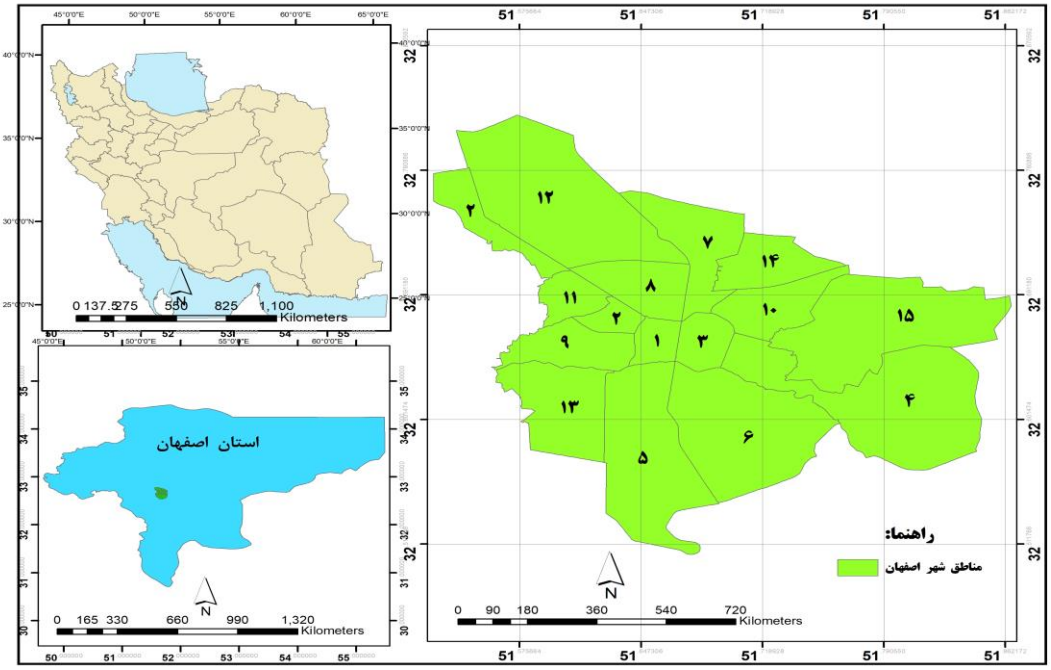
## روش تحقیق

### محدوده موردمطالعه

شهر اصفهان با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۹ دقیقه و۴۰ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۸ دقیقه و ۳۰ ثانیه شمالی در مرکز ایران واقع‌شده است. منطقه‌ای که شهر اصفهان بر روی آن بناشده، در ناحیه شرقی سلسله جبال زاگرس واقع بوده، و از یک جلگه رسوبی که به دشت‌های نسبتاً وسیع ختم می‌گردد، تشکیل‌شده است. رودخانه زاینده‌رود که بزرگ‌ترین رودخانه فلات مرکزی ایران است، در این منطقه قرار می‌گیرد. این رودخانه همچنین از میان شهر اصفهان عبور می‌کند و مهم‌ترین علت وجودی شهر اصفهان به شمار می‌رود(طرح بازنگری طرح تفصیلی شهر اصفهان،۱۳۹۳).

آب‌وهوای استان اصفهان را می‌توان در سه دسته کلی تقسیم‌بندی نمود: آب‌وهوای بیابانی، آب‌وهوای خشک و آب‌وهوای خشک تا معتدل، که شهر اصفهان دارای آب‌وهوای خشک است ( سالنامه آماری شهر اصفهان، ۱۳۹۴). حوضه‌ی آبریز زاینده‌رود وظیفه‌ی تأمین آب شرب شهر اصفهان را بر عهده دارد. نیاز شرب کلان‌شهر اصفهان تحت پوشش آب‌رسانی اصفهان بزرگ در ساعات پرمصرف ۱۴/۵ مترمکعب بر ثانیه است و هم‌اکنون قادر به تأمین ۱۱ مترمکعب بر ثانیه بوده و حدود ۳۰٪ با کمبود تأمین آب اصفهان مواجه است(آب و فاضلاب اصفهان،۱۳۹۵).

توسعه شهر طی قرون متمادی به سمت جنوب غربی بوده است زیرا این منطقه آب فراوان و شرایط جوی مناسب دارد. روند رشد شهر به سمت جنوب غربی از طرفی سبب از بین رفتن پوشش گیاهی این ناحیه شده و از طرف دیگر پوشش سبز این نواحی از بین رفته و به محلی برای کشاورزی تبدیل‌شده‌اند. از طرف دیگر رشد شهرک‌های گوناگون در اطراف شهر طی سال‌های مختلف سبب کاهش سطح پوشش گیاهی و ساخت ساز در این نواحی شده است. جمعیت شهر اصفهان طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر ۱۹۰۸۹۶۸ نفر وسعت آن حدود ۵۵۰ کیلومترمربع است ازنظر تقسیمات اداری به پانزده منطقه و ۱۹۹ محله تقسیم می‌شود. (سالنامه آماری شهر اصفهان، ۱۳۹۵).




**شکل۱. موقعیت جغرافیایی محدوده موردمطالعه**

### داده و روش کار

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

این پژوهش ازلحاظ هدف کاربردی و ازنظر روش به‌صورت توصیفی – تحلیلی است. هدف این پژوهش بهبود درک مسائل مرتبط با عدم قطعیت‌ها در تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی می‌باشد. در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌ها، عمدتاً از روش‌های اسنادی و دلفی استفاده‌شده و همچنین برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارMICMAC شده است. برای شناسایی نیروهای کلیدی در رابطه با تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی شناسایی موضوع یا تصمیم اصلی قدم اول در برنامه‌ریزی سناریو می‌باشد، تهیه فهرستی از عوامل کلیدی که بر موضوع موردنظر تأثیرگذار هستند قدم دوم به شمارمی آید. درروند تولید و جمع‌آوری داده‌ها، شاخص‌های تاب‌آوری اقلیمی شهر اصفهان با استفاده از نظرات خبرگان(استادان و کارشناسان در دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی وادارات) استخراج گردید. در این خصوص با توجه به مشخص نبودن تعداد جامعه آماری و ابهام در شناخت کارشناسان از موضوع تحقیق (تاب‌آوری اقلیم شهری) لذا برای تکمیل پرسشنامه از روش گلوله برفی استفاده شد که درنهایت تعداد ۸۰پرسشنامه الکترونیکی با پاسخ صحیح به دست آمد . همچنین پرسشنامه به‌صورت ماتریس آثار متقاطع ۶۶*۶۶ برای تعیین آثار متقاطع شاخص‌ها طراحی و سپس به کارشناسان از طریق پست الکترونیکی، ارسال شد تا میزان اثرگذاری شاخص‌ها بر هم را از عدد صفرتا ۳ امتیازدهی کنند؛ درنهایت میانگین امتیازها به‌عنوان امتیاز نهایی انتخاب و اعداد وارد نرم‌افزار میک مک شد.

**جدول۱. مشخصات کارشناسان و متخصصان شرکت‌کننده در تحقیق**

| سن | فراوانی | درصد | جنسیت | فراوانی | درصد | تحصیلات | فراوانی | درصد | سابقه اجرایی( سال) | فراوانی | درصد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۳۰-۲۰ | ۴۳ | ۵۳/۷۵ | زن | ۳۵ | ۴۳/۷۵ | لیسانس | ۲۵ | ۳۱/۲۵ | ۵-۱ | ۴۵ | ۵۶/۲۵ |
| ۴۰-۳۱ | ۱۷ | ۲۱/۲۵ | مرد | ۴۵ | ۵۶/۲۵ | فوق‌لیسانس | ۴۲ | ۵۲/۵ | ۶-۱۰ | ۱۹ | ۲۳/۷۵ |
| +۴۱ | ۲۰ | ۲۵ | | | | دکتری | ۱۳ | ۱۶/۲۵ | +۱۰ | ۱۶ | ۲۰ |

بررسی جدول(۱) مشخصات کارشناسان و متخصصان شرکت‌کننده در تحقیق را نشان می‌دهد که اغلب پاسخ‌دهندگان(۵۶/۸۱) بین ۳۰-۲۰ سال سن دارند اکثر پاسخ‌دهندگان را مردان (۵۶/۲۵ درصد) تشکیل می‌دهند. حدود ۵۲/۵ درصد از پاسخ‌دهندگان دارای مدرک فوق‌لیسانس هستند.۵۶ درصد دارای سابقه ۱تا ۵ سال و ۲۰ درصد دارای سابقه اجرایی بیش از ۵ سال هستند.

برای شناسایی نیروهای کلیدی در رابطه با تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی شناسایی موضوع یا تصمیم اصلی قدم اول در برنامه‌ریزی سناریو باشد، تهیه فهرستی از عوامل کلیدی که بر موضوع موردنظر تأثیرگذار هستند قدم دوم به شمارمی آید. جامعه آماری پژوهش، کارشناسان و مسئولین متخصص در حوزه مدیریت محیطزیست و برنامه‌ریزی شهری بودند .در این پژوهش با استفاده از طراحی پرسشنامه، مصاحبه با کارشناسان و خبرگان ونیز با بهره‌گیری از تکنیک دلفی به جمع‌آوری داده‌های موردنیاز پرداخته شد. در این مرحله از کارشناسان خواسته شد که مهم‌ترین عوامل کلیدی در رابطه با تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی را مشخص نمایند. با توجه به نوع و اهمیت موضوع ۶۶ متغیر(جدول۲) تعیین گردیدند.

**جدول ۲. نیروهای کلیدی در رابطه با تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی**

| بعد | شاخص | بعد | شاخص |
|---|---|---|---|
| کالبدی | تهیه مسکن برای اقشار کم درآمد شهر اصفهان | اجتماعی | ایجاد انگیزه در ساکنین جهت و کمک به توسعه پایدار شهری |
| | بهبود دسترسی به شبکه معابر | | شناسایی توانمندیهای محلی و توجه به تجارب جهانی |
| | برنامه ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری | | استفاده از تشکلهای محله ای برای مدیریت تغییرات اقلیمی |
| | به روز رسانی اطلاعات مرتبط با تغییر اقلیم در شهر | | فرهنگ سازی جهت استفاده بهینه از انرژی |
| | بهبود امنیت گذرهای محلات | | استفاده از تشکل های محله ای برای کاهش ریسک و مدیریت بحران |
| | افزایش سرانه مراکز درمانی در مناطق مختلف شهر | | شناسایی مشاغل آسیب پذیر و توانمند سازی آنها |
| | توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم | | فرهنگ سازی جهت کاهش مصرف آب |

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

| | | | |
|---|---|---|---|
| | برنامه ریزی بهینه کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم | نهادی | توسعه چهارچوب اجرایی و قانونی بیمه سوانح مبتنی بر شرایط بومی |
| | شناخت وضعیت آسیب پذیری فعلی و آمادگی در آینده | | ارتقای توانمندی مدیریت بحران در ارتباط با تغییر اقلیم |
| | آینده نگری جامعه در زیر ساخت ها | | تصویب قانون بیمه همگانی توسط دولت و مجلس |
| | طراحی ساختمان متناسب با شرایط اقلیمی شهر | | آموزش نیروهای شاغل در بیمارستان ها و مراکز درمانی |
| | تاسیس بیمارستان یا مرکز درمانی در نواحی پر جمعیت | | تدوین طرح بسیج کادر پزشکی، درمانی و بهداشتی جهت خدمات |
| | آموزش پیمانکاران به تکنیک های سازگار با تغییر اقلیم | | تدوین ضوابط مربوط به تجهیز بیمارستان های مدیریت بحران |
| | توسعه پایگاه های امداد و نجات مطابق با شرایط بومی | | ارتقای هماهنگی دستگاههای متولی بهداشت |
| | بررسی سناریوهای مختلف تغییر اقلیم و ... | | بیمه کردن منزل در برابر، صاعقه، باد، سیل و آتش سوزی |
| | بستر سازی در زمینه استفاه از فناوری روز مخابراتی | زیست محیطی | توزیع بهینه فضای سبز |
| | توجه به مصالح ساختمانی و نمای ساختمان | | استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان |
| | توجه به فرونشت زمین در شهر اصفهان | | برنامه ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز |
| | برخورداری از اطلاعات اقلیمی به روز و کارآمد | | توجه ویژه به مادی هـای شـهر در راسـتای افـزایش مسـاحت آبهـای سطحی |
| | استفاده از حمل ونقل عمومی، حرکت پیاده و دوچرخه | | شناسایی جزایر حرارتی در شهر و اقدامات لازم جهت کاهش آن |
| | انطباق طرح های توسعه شهری با راهبردهای ملی منطقه ای | | توجه به مسئله کاهش ترافیک |
| | توجه به مناطق حاشیه نشین | | افزایش فواره ها و سطوح آبی |
| | ایجاد و ارتقاء سامانه های پشتیبان انرژی و آب | | استفاده از دیوار سبز و بام در سطح شهر |
| اقتصادی | ایجاد اشتغال برای افراد بیکار | | توجه به افزایش فضاهای باز شهری |
| | تخصیص بودجه و منابع مالی برای مقابله با تغییر اقلیم | | احیای رودخانه زاینده رود |
| | تعیین مستمری برای افراد معلول | | بهر ه مندی از انرژی های پاک و تجدیدپذیر در شهر |
| | اعطای وام های بلا عوض به زنان و خانوارهای بی سرپرست | | تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم |
| | ارائه وام معیشتی و فراهم نمودن کمک هزینه ویژه بلایا | | حفاظت از انواع حوزه های آبی |
| | تدوین مکانیسم جبران خسارات توسط بیمه | | حفاظت از اراضی سبز |
| | ارائه روش هـای اقتصـادی بـرای نوسـازی و بهسـازی بافـت فرسوده | | استفاده از انرژیهای تجدید پذیر به جای سوخت های فسیلی |
| | پیش بینی اعتبارات لازم و تامین نیازها | | توزیع بهینه فضای سبز |
| اجتماعی | افزایش دانش و مهارت در برابر درک خطرات اجتماعات محلی | | |
| | ارتقای توانایی در راستای توسعه راهبردهای کاهش خطر | | |
| | بهبود سلامت و کاهش فقر | | |
| | ارتقا سطح دانش و آگاهی مردم محلات | | |
| | ظرفیت سازی در جامعه برای بهبود آمادگی در برابر تغییر اقلیم | | |

## ماتریس تأثیرات مستقیم

بعد از آنکه عوامل کلیدی به روش دلفی مشخص شده اند در سومین مرحله اقدام به شناسایی نیروهای پیشران مـؤثر مـی نماییم .در تعریف نیروهای پیشران آمده: عناصر هستند که باعث حرکت و تغییر در طـرح اصـلی سـناریو شـده و سـرانجام داستان ها را مشخص می کنند این نیروهای پیشران معمولا در قالب موضوعات نیروهای اقتصادی؛ نیروهای سیاسی؛ دانش و تکنولوژی؛ ارتباطات و حمل ونقل؛ انرژی مشخص می شوند(خوش دهان،۱۳۸۸: ۴۶).

در این مرحله با ایجاد ماتریسی از عوامل کلیدی به شناسایی نیروهای پیشران در بین عوامـل کلیـدی اقـدام مـی شـود۶۶ عاملی که توسط نخبگان شناسایی در یک ماتریس ۶۶ در ۶۶ تنظیم شد در مجموع ۴۳۵۶گزینه برای ماتریس وجـود دارد که ۱۸۲۹ رابطه قابل ارزیابی و تجزیه و تحلیل است.برای شناسایی نیروهای پیشران از بین عوامل کلیـدی از روش تـأثیر متقاطع به کمک نرم افزار میک مک استفاده شده است. نرم افزار میـک مـک یکـی از ابزارهـای مهـم در سناریونویسـی محسوب می شود از مجموع ۱۸۲۹ رابطه ارزیابی شده در این ماتریس۸۵۰ رابطه صفر بود. بـدین معنـا کـه عوامـل تـاثیر متقابلی نداشتند۷۳۶ رابطه عدد یک، ۵۷۹ رابطه عدد دو و ۵۱۴ رابطه عدد سه بودند .ماتریس براساس شاخص آماری با دو

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

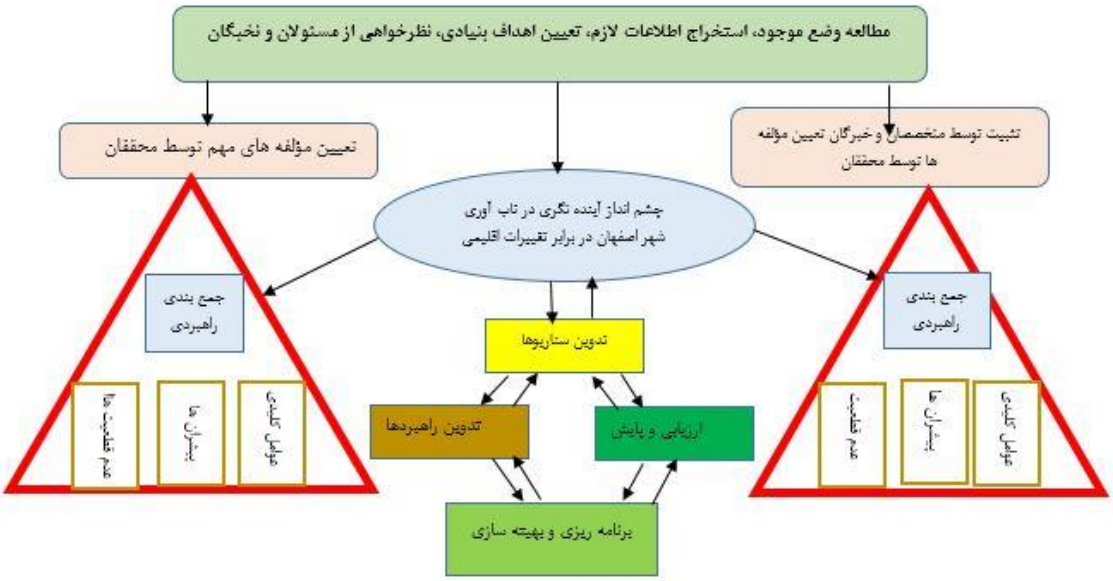
بار چرخش داده ای از مطلوبیت و بهینه شدگی ۱۰۰ درصد برخوردار بوده که حاکی از روایی بالای پرسشنامه و پاسخ هـای آن است (جدول۳ و ۴).

**جدول ۳. تحلیل اولیه داده های ماتریس اثرات متقابل**

| اندازه ماتریس | تعداد تکرار | صفرها | یک ها | دوها | سه ها | کل | پرشدگی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۶۶ | ۲ | ۸۵۰ | ۷۳۶ | ۵۱۴ | ۵۱۴ | ۱۸۲۹ | ٪۶۸/۲ |

**جدول ۴. درجه مطلوبیت و بهینه شدگی ماتریس**

| چرخش | وابستگی | تاثیر |
|---|---|---|
| ۱ | ٪۹۶ | ٪۱۰۰ |
| ۲ | ٪۱۰۰ | ٪۱۰۰ |




**شکل ۲ مدل مفهومی فرآیند برنامه ریزی تاب‌آوری کلانشهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی با رویکرد آینده پژوهی**

## یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج تحلیلی ماتریس متقاطع مستقیم (جـدول ۵)، در خصـوص بعـد اقتصـادی(متغیرهای بعـد اقتصـادی)میزان تاثیرپذیری بیشتر از تاثیرگذاری است(۹/۲ درصد در مقابل ۱۴/۳۰) تأثیرپذیری بُعد اجتمـاعی( متغیرهـای بُعـد اجتمـاعی) بیشتر از تأثیرگذاری آنها است (۱۴/۸ درصد در مقابل ۱۸/۴۵ درصد)، همچنین در خصـوص متغیـر بعـد نهادی(متغیرهـای بعدی نهادی) تاثیرپذیری بیشتر از تاثیرگذاری است(۴/۱ درصد در مقابل ۱۱/۳۷). این متغیرها، بیش از آنکـه تـاثیر گـذار باشند، تاثیرپذیرند و آنها را می توان با قطعیت قابل قبولی ، به عنوان نتایج تکامل سیستم شناسایی نمود که با دست کاری این متغیرها، می توان به تغییرات و تکامل سیستم در جهت مورد نظر(تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی) دست یافت. بنابر این این متغیرها بیش از آنکه نتایج از پیش تعیین شده ای به نمایش بگذارند، نمایانگر اهداف ممکن در تاب‌آوری در برابـر تغییرات اقلیمی هستند.

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

همچنین در بعد کالبدی تأثیرگذاری (متغیرهای بعد کالبدی) بیشتر از تأثیرگذاری آنها است (۳۳درصد در مقابل ۳۵/۲۱ درصد.)تأثیرگذاری بعد زیست محیطی (متغیرهای بعد زیست محیطی) بیشتر از تأثیرپذیری آنهاست ( ۳۸ درصد در مقابل ۱۷/۵ درصد)

از سوی دیگر، در بین متغیرهای منتخب موردسنجش، به متغیرهای استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان،برنامه‌ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز،توجه به افزایش فضاهای باز شهری، تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم ، حفاظت از انواع حوضه‌های آبی،استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر به‌جای سوخت‌های فسیلی،شناخت و یا آموزش پیمانکاران به تکنیک های سازگار با تغییر اقلیم ،توجه ویژه به مادی‌های شهر در راستای افزایش مساحت آب‌های سطحی،توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم،برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم بیشترین تأثیرگذاری رادارند و در مقابل متغیرهای تخصیص بودجه و منابع مالی برای مقابله با تغییر اقلیم ،پیش‌بینی اعتبارات لازم و تأمین نیازها،آینده‌نگری جامعه در زیرساخت‌ها،توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم بیشترین تأثیرپذیری را در راستای تاب شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی دارند. بنابراین می‌توان گفت این متغیرها بیشتر تأثیرگذار بوده و کمتر تأثیرپذیر می‌باشند . بنابراین سیستم بیشتر به این متغیرها بستگی دارد .همچنین این متغیرهای بحرانی‌ترین مؤلفه‌ها می‌باشند، زیرا تغییرات سیستم وابسته به آن‌ها است و میزان کنترل بر این متغیرها بسیار مهم است به‌صورت کلی می‌توان گفت این متغیرها متغیرهای ورودی محسوب می‌شوند که به‌شدت بر تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی تأثیر می‌گذارند.

**جدول ۵. تأثیر مستقیم ابعاد و متغیرها بر همدیگر**

| | | تاثیرگذاری | | | تاثیرپذیری | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بعد | متغیر | امتیاز | رتبه کل | نتیجه بعد | امتیاز | رتبه کل | نتیجه بعد |
| کالبدی | تهیه مسکن برای اقشار کم درآمد شهر اصفهان | ۱۲۵ | ۱۶ | ۲۱۱۹ امتیاز ۳۳ درصد رتبه دوم | ۱۲۰ | ۶ | ۲۲۸۹ امتیاز ۳۵/۲۱ درصد رتبه اول |
| | بهبود دسترسی به شبکه معابر | ۸۰ | ۲۶ | | ۱۰۲ | ۲۴ | |
| | برنامه ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری | ۱۱۶ | ۱۸ | | ۹۴ | ۳۳ | |
| | به روز رسانی اطلاعات مرتبط با تغییر اقلیم در شهر | ۴۴ | ۳۸ | | ۱۱۴ | ۸ | |
| | بهبود امنیت گذرهای محلات | ۲۹ | ۴۸ | | ۱۰۵ | ۱۸ | |
| | افزایش سرانه مراکز درمانی در مناطق مختلف شهر | ۴۶ | ۳۷ | | ۱۰۴ | ۲۰ | |
| | توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم | ۱۷۵ | ۵ | | ۱۲۶ | ۴ | |
| | برنامه ریزی بهینه کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم | ۱۶۸ | ۸ | | ۹۵ | ۳۲ | |
| | شناخت وضعیت آسیب پذیری فعلی و آمادگی در آینده | ۱۰۵ | ۲۰ | | ۱۱۱ | ۱۱ | |
| | آینده نگری جامعه در زیر ساخت ها | ۱۰۷ | ۱۹ | | ۱۲۸ | ۳ | |
| | طراحی ساختمان متناسب با شرایط اقلیمی شهر | ۴۲ | ۳۹ | | ۹۳ | ۳۴ | |
| | تاسیس و راه اندازی بیمارستان یا مرکز درمانی در تواحی پر جمعیت | ۷۶ | ۲۷ | | ۱۰۴ | ۲۱ | |
| | شناخت و یا آموزش پیمانکاران به تکنیک های سازگار با تغییر اقلیم | ۱۹۵ | ۱ | | ۸۸ | ۳۸ | |
| | دستور العملهای توسعه پایگاه های امداد و نجات مطابق با شرایط بومی | ۲۶ | ۵۰ | | ۸۷ | ۳۹ | |
| | بررسی سناریوهای مختلف تغییر اقلیم و نیاز های محلی به امکانات زیربنایی | ۵۹ | ۳۴ | | ۱۱۰ | ۱۲ | |
| | آماده سازی و بستر سازی در زمینه استفاه از فناوری روز مخابراتی | ۱۷۶ | ۴ | | ۱۰۳ | ۲۳ | |
| | توجه به مصالح ساختمانی و نمای ساختمان | ۳۱ | ۴۷ | | ۸۱ | ۴۲ | |
| | توجه به فرونشت زمین در شهر اصفهان | ۶۱ | ۳۳ | | ۸۲ | ۴۰ | |
| | برخورداری از اطلاعات اقلیمی به روز و کارآمد | ۶۳ | ۳۱ | | ۹۰ | ۳۶ | |
| | استفاده از حمل ونقل عمومی، حرکت پیاده و دوچرخه | ۴۴ | ۳۸ | | ۷۶ | ۴۶ | |
| | انطباق طرح های توسعه شهری با راهبردهای ملی منطقه ای | ۱۴۰ | ۱۳ | | ۱۱۴ | ۹ | |
| | توجه به مناطق حاشیه نشین | ۱۴۶ | ۱۲ | | ۸۳ | ۴۱ | |
| | ایجاد و ارتقاء سامانه های پشتیبان انرژی و آب | ۶۵ | ۳۰ | | ۷۹ | ۴۴ | |

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| اقتصادی | ایجاد اشتغال برای افراد بیکار | ۹۵ | ۲۱ | ۵۸۰ امتیاز ۹/۲ درصد رتبه چهارم | ۱۰۲ | ۲۵ | ۹۲۹ امتیاز ۱۴/۳۰ درصد رتبه چهارم |
| | تخصیص بودجه و منابع مالی برای مقابله با تغییر اقلیم | ۸۴ | ۲۴ | | ۱۵۴ | ۱ | |
| | تعیین مستمری برای افراد معلول | ۲۷ | ۴۹ | | ۱۰۷ | ۱۵ | |
| | اعطای وام های بلا عوض به زنان و خانوارهای بی سرپرست | ۸۰ | ۲۵ | | ۱۱۲ | ۱۰ | |
| | ارائه وام معیشتی و فراهم نمودن کمک هزینه ویژه بلایا | ۴۶ | ۳۷ | | ۱۰۸ | ۱۴ | |
| | تدوین مکانیسم جبران خسارات توسط بیمه | ۵۱ | ۳۶ | | ۱۰۱ | ۲۷ | |
| | ارائه روش های اقتصادی و قابل برای نوسازی و بهسازی بافت فرسوده | ۳۹ | ۴۱ | | ۱۰۵ | ۱۹ | |
| | پیش بینی اعتبارات لازم و تامین نیازها | ۱۵۸ | ۱۱ | | ۱۴۰ | ۲ | |
| اجتماعی | افزایش دانش و مهارت در برابر درک خطرات اجتماعات محلی | ۶۲ | ۳۲ | ۹۳۵ امتیاز ۱۴/۸ درصد رتبه سوم | ۹۶ | ۳۰ | ۱۱۹۹ امتیاز ۱۸/۴۵ درصد رتبه دوم |
| | ارتقای توانایی در راستای توسعه راهبردهای کاهش خطر | ۸۴ | ۲۳ | | ۱۲۲ | ۵ | |
| | بهبود سلامت و کاهش فقر | ۷۰ | ۲۸ | | ۱۰۴ | ۲۲ | |
| | ارتقا سطح دانش و آگاهی مردم محلات | ۹۳ | ۲۲ | | ۱۰۷ | ۱۶ | |
| | ظرفیت سازی در جامعه برای آمادگی در برابر تغییر اقلیم | ۶۹ | ۲۹ | | ۱۱۹ | ۷ | |
| | ایجاد انگیزه در ساکنین جهت کمک به توسعه پایدار شهری | ۱۳۳ | ۱۴ | | ۹۶ | ۳۱ | |
| | شناسایی توانمندیهای محلی و توجه به تجارب جهانی | ۳۸ | ۴۲ | | ۱۰۷ | ۱۷ | |
| | استفاده از تشکلهای محله ای برای مدیریت تغییرات اقلیمی | ۲۲ | ۵۲ | | ۹۰ | ۳۶ | |
| | فرهنگ سازی جهت استفاده بهینه از انرژی | ۴۶ | ۳۷ | | ۸۰ | ۴۳ | |
| | استفاده از تشکل های محله ای برای و مدیریت بحران | ۲۶ | ۵۰ | | ۱۰۲ | ۲۶ | |
| | شناسایی مشاغل آسیب پذیر و توانمند سازی آنها | ۱۲۴ | ۱۷ | | ۸۷ | ۳۹ | |
| | فرهنگ سازی جهت کاهش مصرف آب | ۱۶۸ | ۸ | | ۸۹ | ۳۷ | |
| نهادی | توسعه چهارچوب اجرایی و قانونی بیمه سوانح | ۳۳ | ۴۵ | ۲۵۹ امتیاز ۴/۱ درصد رتبه پنجم | ۸۸ | ۳۸ | ۷۳۹ امتیاز ۱۱/۳۷ درصد رتبه پنجم |
| | ارتقای توانمندی مدیریت بحران در ارتباط با تغییر اقلیم | ۵۲ | ۳۵ | | ۱۱۰ | ۱۳ | |
| | تصویب قانون بیمه همگانی توسط دولت و مجلس | ۲۳ | ۵۱ | | ۸۵ | ۴۰ | |
| | آموزش نیروهای شاغل در بیمارستان ها و مراکز درمانی | ۲۶ | ۵۰ | | ۸۹ | ۳۷ | |
| | تدوین طرح بسیج کادر پزشکی، درمانی و بهداشتی | ۳۵ | ۴۴ | | ۹۲ | ۳۵ | |
| | تدوین ضوابط مربوط به احداث و تجهیز بیمارستان های مدیریت بحران | ۳۵ | ۴۳ | | ۹۹ | ۲۸ | |
| | ارتقای هماهنگی دستگاههای متولی بهداشت | ۳۲ | ۴۶ | | ۹۷ | ۲۹ | |
| | بیمه کردن منزل در برابر، صاعقه، باد، سیل و آتش سوزی | ۲۳ | ۵۱ | | ۷۹ | ۴۴ | |
| زیست محیطی | توزیع بهینه فضای سبز | ۱۶۱ | ۹ | ۲۴۰۶ امتیاز ۳۸ درصد رتبه اول | ۸۳ | ۴۱ | ۱۱۴۳ امتیاز ۱۷/۵۹ درصد رتبه سوم |
| | استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان | ۱۹۵ | ۱ | | ۸۰ | ۴۳ | |
| | برنامه ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز | ۱۹۵ | ۱ | | ۸۰ | ۴۳ | |
| | توجه ویژه به مادی های شهر در راستای افزایش مساحت آبهای سطحی | ۱۹۲ | ۳ | | ۷۴ | ۴۷ | |
| | شناسایی جزایر حرارتی در شهر و اقدامات لازم جهت کاهش آن | ۱۷۲ | ۶ | | ۸۰ | ۴۳ | |
| | توجه به مسئله کاهش ترافیک | ۴۲ | ۳۹ | | ۷۹ | ۴۴ | |
| | افزایش فواره ها و سطوح آبی | ۴۰ | ۴۰ | | ۷۶ | ۴۶ | |
| | استفاده از دیوار سبز و بام در سطح شهر | ۱۶۸ | ۸ | | ۷۷ | ۴۵ | |
| | توجه به افزایش فضاهای باز شهری | ۱۹۵ | ۱ | | ۷۶ | ۴۶ | |
| | احیای رودخانه زاینده رود | ۱۷۱ | ۷ | | ۷۹ | ۴۴ | |
| | بهر ه مندی از انرژی های پاک و تجدیدپذیر در کلیه سطوح اختمانی شهر | ۱۳۲ | ۱۵ | | ۷۶ | ۴۶ | |
| | تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم | ۱۹۵ | ۱ | | ۶۸ | ۴۹ | |
| | حفاظت از انواع حوزه های آبی | ۱۹۵ | ۱ | | ۷۷ | ۴۵ | |
| | حفاظت از اراضی سبز | ۱۵۹ | ۱۰ | | ۶۶ | ۵۰ | |
| | استفاده از انرژیهای تجدید پذیر به جای سوخت های فسیلی | ۱۹۴ | ۲ | | ۷۲ | ۴۸ | |

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

**تحلیل پایداری/ ناپایداری سیستم بر اساس پلان اثرگذاری و اثر پذیری مستقیم**

بعد از تعیین عوامل کلیدی اثرگذار، با یک روش ساده می‌توان دریافت که تأثیر متغیرها با در نظر گرفتن تعداد گروه‌های ارتباطی در ماتریس تشکیل‌شده، قابل‌سنجش است .متغیری که تنها بر تعداد محدودی متغیر دیگر اثر مستقیم دارد، بر قسمت محدودی از سیستم نیز تأثیر می‌گذارد، به همین ترتیب، تأثیرپذیری مستقیم یک متغیر را نیز می‌توان با در نظر گرفتن ستون مربوطه در ماتریس، بررسی نمود .بنابراین به‌صورت منظم مجموعه عددهای هر سطر، نشان‌دهنده تأثیرگذاری متغیر مربوط و مجموعه عددهای هر ستون، نشان‌دهنده تأثیرپذیری متغیر مربوطه است .پس کلیه متغیرها و محیط دربرگیرنده آن‌ها را می‌توان با نمایش آن‌ها در یک نمودار مفهومی یا یک محور مختصات(تأثیرگذار – تأثیرپذیری) نمایش داد. در این نمودار چهار دسته متغیر وجود دارد و با توجه به نقشی که در پویایی سیستم دارند از هم متفاوت‌اند.

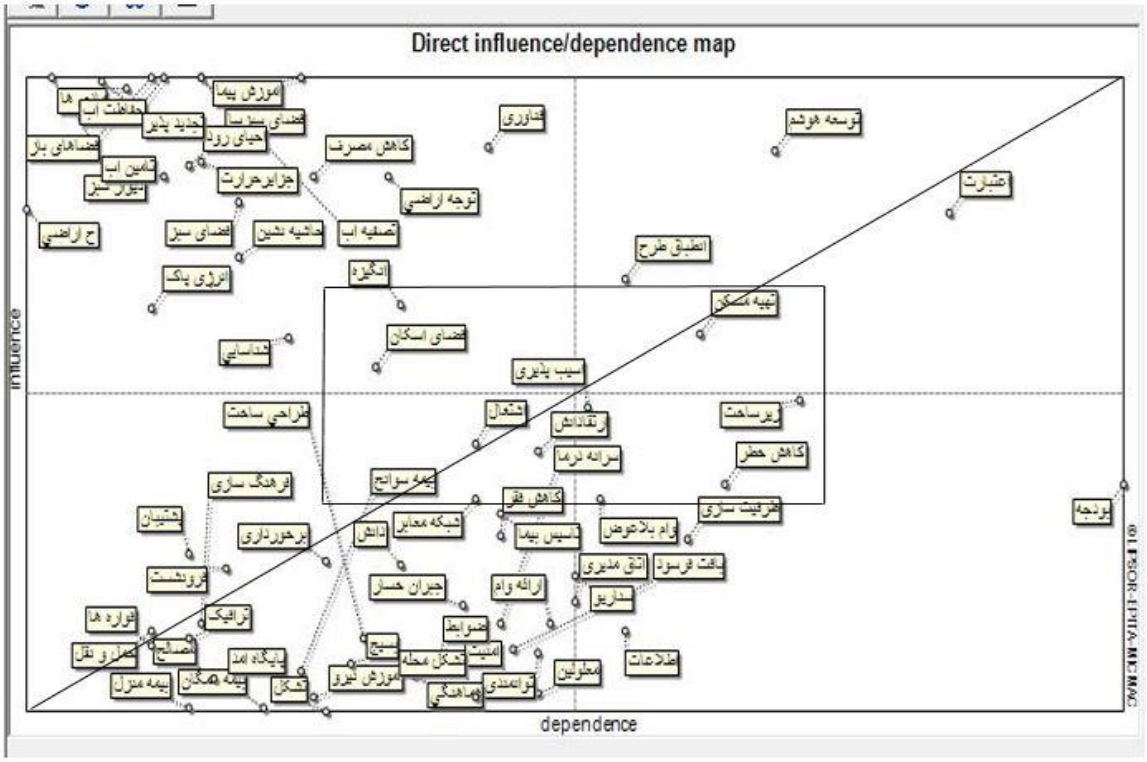
.این چهار دسته عبارت‌اند از

۱- متغیرهای تعیین‌کننده یا تأثیرگذار که در قسمت شمال غربی نمودار نمایش داده می‌شوند.

۲- متغیرهای دووجهی این متغیرها، هم‌زمان به‌صورت بسیار تأثیرگذار و بسیار تأثیرپذیر، عمل می‌نمایند. این متغیرها در قسمت شمال شرقی نمودار قرار می‌گیرند.

۳- متغیرهای تأثیرپذیر یا به بیان بهتر متغیرهای نتیجه ،این متغیرها در قسمت جنوب شرقی نمودار قرار دارند.

۴- متغیرهای مستقل یا مستثنی این متغیرها دارای تأثیرگذاری و تأثیرپذیری پایینی هستند. آن‌ها در قسمت جنوب غربی نمودار قرار داشته و گویا اصلاً ارتباطی با سیستم ندارند.

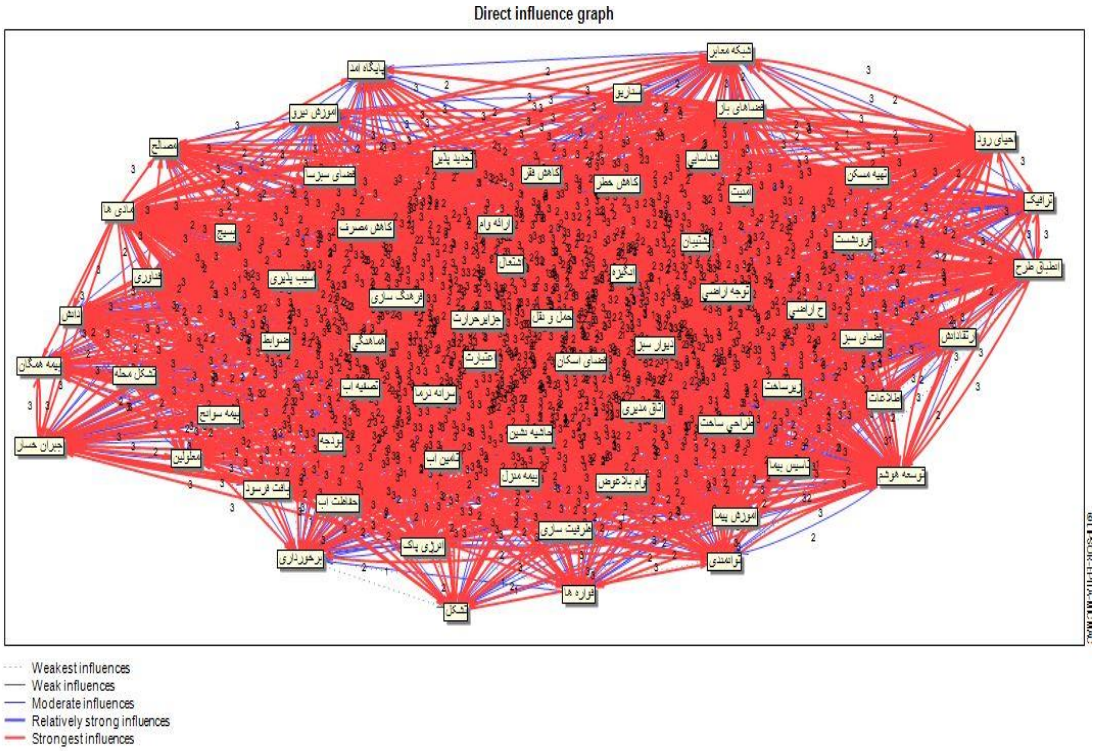



**شکل ۳. موقعیت متغیرها در محور مختصات ماتریس تأثیرات مستقیم**

نمودار پراکندگی متغیرها و جایگاه آن‌ها بر اساس تأثیرات مستقیم متغیرها با استفاده از نتایج شکل (۳) نرم‌افزار میک مک حاکی از آن دارد که از میان ۶۶ عامل کلیدی شناسایی‌شده در تاب‌آوری شهر اصفهان، ۲۰عامل (شناخت و یا آموزش پیمانکاران به تکنیک‌های سازگار با تغییر اقلیم و آسایش اقلیمی، استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان ،برنامه‌ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز، توجه به افزایش فضاهای باز شهری، تأمین آب آشامیدنی

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

و غذای سالم، حفاظت از انواع حوزه‌های آبی، استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر به‌جای سوخت‌های فسیلی در حمل‌ونقل، توجه ویژه به مادی‌های شهر در راستای افزایش مساحت آب‌های سطحی، آماده‌سازی و بسترسازی در زمینه استفاده از فناوری روز مخابراتی، مکان‌یابی وGIS برای شرایط واقعی بحران، توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم، شناسایی جزایر حرارتی در شهر و اقدامات لازم جهت کاهش آن، احیای رودخانه زاینده‌رود، برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم، استفاده از دیوار سبز و بام در سطح شهر، فرهنگ‌سازی جهت کاهش مصرف آب، توزیع بهینه فضای سبز در بین بافت‌های مختلف شهری، حفاظت از اراضی سبز، پیش‌بینی اعتبارات لازم و تأمین نیازها) از تأثیرگذاری بیشتری در رابطه با تاب‌آوری شهر در برابر تغییرات اقلیمی برخوردارند. شکل۴ نمودار روابط مستقیم بین متغیرها در مراحل مختلف را نشان می‌دهد.




**شکل ۴. نمودار روابط مستقیم بین متغیرها**

## ماتریس تأثیرات غیرمستقیم

در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم، هرکدام از متغیرها به‌وسیله نرم‌افزار میک مک به توان۲،۳،۴ و ... شده و بر این اساس تأثیرات غیرمستقیم متغیرها سنجش می‌شود. ماتریس تأثیرات متقابل غیرمستقیم حاکی از اختلاف قابل‌توجه در تأثیرگذاری و تأثیرپذیری ابعاد پنج‌گانه است. به‌گونه‌ای که۱۴/۳۰درصد از تأثیرپذیری غیرمستقیم تاب‌آوری شهر اصفهان ناشی از بعد اقتصادی است. درحالی‌که تأثیرگذاری آن در بعد اقتصادی ۹/۲۶ درصد است. اما این قضیه در ابعاد کالبدی، اجتماعی، نهادی و زیست‌محیطی معکوس است. به‌نحوی‌که تأثیرگذاری این ابعاد بیشتر از تأثیرپذیری‌شان است. ۱۶/۹۸ درصد ناشی از بعد کالبدی،۸/۹۲ درصد ناشی از بعد اجتماعی،۸/۴۴ درصد ناشی از بعد زیست‌محیطی،۵/۵۶ درصد ناشی از بعد نهادی است. ضمناً متغیرهای تدوین ضوابط مربوط به احداث و تجهیز بیمارستان‌های مدیریت بحران،استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان،شناخت و یا آموزش پیمانکاران به تکنیک‌های سازگار با تغییر اقلیم،برنامه‌ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز و... به‌عنوان تأثیرپذیرترین متغیرها به‌صورت غیرمستقیم می‌باشند(جدول ۶). در شکل (۵) موقعیت توزیع پراکندگی متغیرها در تحلیل تأثیرات غیرمستقیم نشان داده‌شده است.

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

**جدول ۶. تأثیر غیرمستقیم ابعاد و متغیرها بر همدیگر**

| | | تأثیرگذاری | | | تأثیرپذیری | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بعد | متغیر | امتیاز | رتبه کل | نتیجه بعد | امتیاز | رتبه کل | نتیجه بعد |
| کالبدی | تهیه مسکن برای اقشار کم درآمد شهر اصفهان | ۱۱۳۶۹۸۰ | ۲۲ | ۱۹۰۰۵۷۸۹ امتیاز ۳۴ درصد رتبه دوم | ۱۰۶۲۰۳۴ | ۵ | ۱۹۸۴۸۳۶۶ امتیاز ۱۶/۹۸ درصد رتبه اول |
| | بهبود دسترسی به شبکه معابر | ۶۹۷۳۵۹ | ۳۳ | | ۸۷۶۰۷۹ | ۲۶ | |
| | برنامه ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری | ۱۰۲۲۳۲۱ | ۲۴ | | ۸۳۵۹۵۴ | ۳۱ | |
| | به روز رسانی اطلاعات مرتبط با تغییر اقلیم در شهر | ۳۴۹۳۰۸ | ۵۱ | | ۹۹۳۸۱۵ | ۸ | |
| | بهبود امنیت گذرهای محلات | ۲۵۶۹۲۸ | ۵۷ | | ۹۱۱۴۸۹ | ۲۲ | |
| | افزایش سرانه مراکز درمانی در مناطق مختلف شهر | ۳۰۹۶۳۹ | ۵۵ | | ۹۱۹۹۴۹ | ۱۸ | |
| | توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم | ۱۵۵۱۴۳۹ | ۱۰ | | ۱۰۹۰۵۶۹ | ۴ | |
| | برنامه ریزی کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم | ۱۴۶۱۷۱۱ | ۱۵ | | ۸۰۵۷۶۲ | ۳۴ | |
| | شناخت وضعیت آسیب پذیری فعلی و آمادگی در آینده | ۹۴۸۴۲۸ | ۲۷ | | ۹۳۶۵۵۵ | ۱۳ | |
| | آینده نگری جامعه در زیر ساخت ها | ۹۹۱۶۰۲ | ۲۶ | | ۱۱۰۷۲۲۸ | ۳ | |
| | طراحی ساختمان متناسب با شرایط اقلیمی شهر | ۴۰۲۷۸۰ | ۴۶ | | ۷۹۲۴۱۱ | ۳۶ | |
| | تاسیس بیمارستان یا مرکز درمانی در تواحی پر جمعیت | ۵۸۱۹۰۸ | ۳۷ | | ۹۱۲۴۲۷ | ۲۱ | |
| | شناخت و یا آموزش پیمانکاران به تکنیک های سازگار با تغییر اقلیم | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۳ | | ۷۶۵۶۶۵ | ۴۲ | |
| | دستور العملهای توسعه پایگاه های امداد و نجات | ۲۵۴۹۶۵ | ۵۸ | | ۷۴۷۰۳۱ | ۴۳ | |
| | بررسی سناریوهای مختلف تغییر اقلیم و نیاز های محلی به امکانات زیربنایی | ۴۵۳۷۲۰ | ۴۲ | | ۹۳۶۹۲۳ | ۱۵ | |
| | بستر سازی در زمینه استفاده از فناوری روز مخابراتی | ۱۴۹۷۸۳۱ | ۱۴ | | ۸۹۳۳۴۳ | ۲۴ | |
| | توجه به مصالح ساختمانی و نمای ساختمان | ۳۲۷۹۰۶ | ۵۴ | | ۶۸۶۲۴۱ | ۵۲ | |
| | توجه به فرونشت زمین در شهر اصفهان | ۶۶۹۱۰۱ | ۳۴ | | ۷۱۷۲۰۹ | ۴۶ | |
| | برخورداری از اطلاعات اقلیمی به روز و کارآمد | ۶۲۳۰۷۹ | ۳۶ | | ۷۷۹۱۹۱ | ۳۸ | |
| | استفاده از حمل ونقل عمومی، حرکت پیاده و دوچرخه | ۴۲۸۶۵۰ | ۴۳ | | ۶۵۴۲۲۳ | ۵۹ | |
| | انطباق طرح های توسعه شهری با راهبردهای ملی منطقه ای | ۱۳۷۹۸۵۹ | ۱۸ | | ۹۸۴۳۸۷ | ۹ | |
| | توجه به مناطق حاشیه نشین | ۱۲۹۲۰۲۰ | ۲۰ | | ۷۴۵۰۱۴ | ۴۴ | |
| | ایجاد و ارتقاء سامانه های پشتیبان انرژی و آب | ۶۶۳۳۳۴ | ۳۵ | | ۶۹۴۸۶۷ | ۴۹ | |
| اقتصادی | ایجاد اشتغال برای افراد بیکار | ۸۴۴۸۵۲ | ۲۸ | ۵۱۸۰۷۴۱ امتیاز ۹/۲۶ درصد رتبه چهارم | ۹۰۱۶۲۹ | ۲۳ | ۱۶۷۰۴۹۶۹ امتیاز ۱۴/۳۰ درصد رتبه دوم |
| | تخصیص بودجه و منابع مالی برای مقابله با تغییر اقلیم | ۷۱۳۴۵۷ | ۳۱ | | ۱۳۳۹۴۷۰ | ۱ | |
| | تعیین مستمری برای افراد معلول | ۲۱۰۶۴۳ | ۶۱ | | ۹۳۶۶۱۹ | ۱۶ | |
| | اعطای وام های بلا عوض به زنان و خانوارهای بی سرپرست | ۸۱۱۸۳۷ | ۲۹ | | ۹۸۳۲۹۹ | ۱۰ | |
| | ارائه وام معیشتی و فراهم نمودن کمک هزینه ویژه بلایا | ۳۹۳۲۰۴ | ۴۸ | | ۹۵۵۵۳۹۲ | ۱۱ | |
| | تدوین مکانیسم جبران خسارات توسط بیمه | ۳۴۹۲۷۷ | ۵۲ | | ۸۵۶۰۴۳ | ۲۸ | |

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

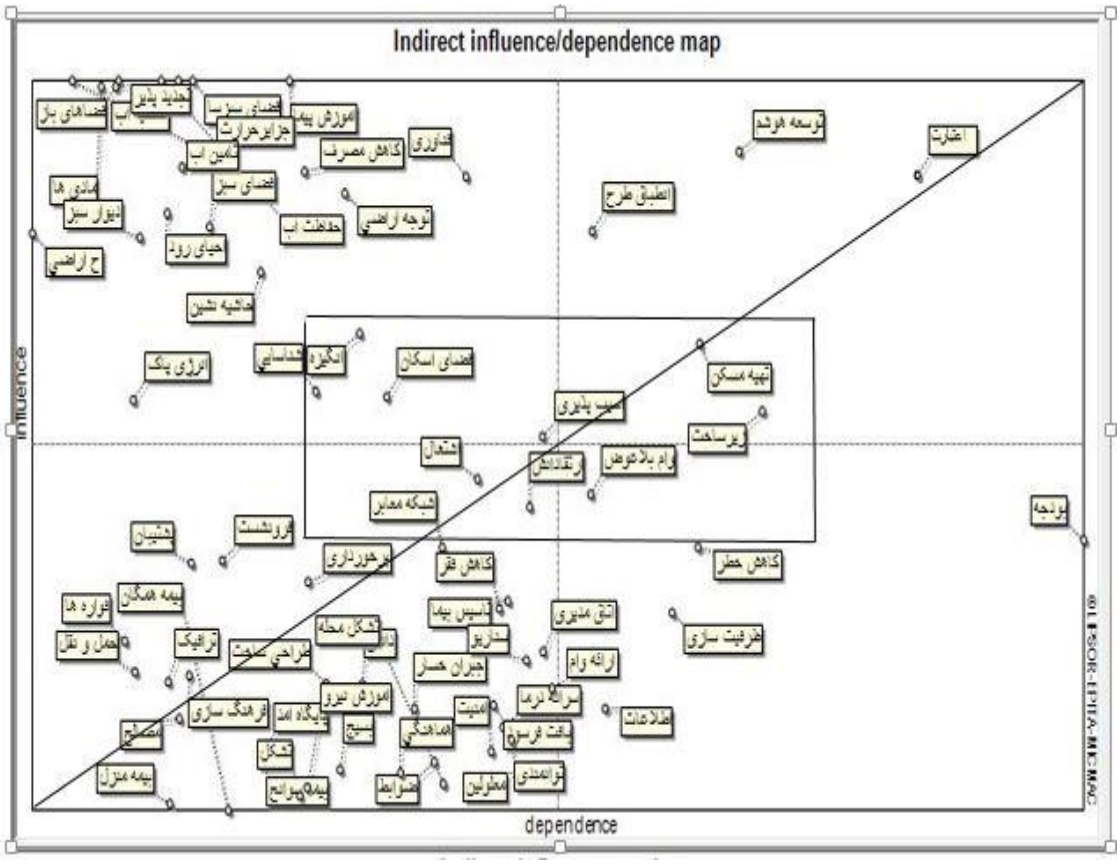
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ارائه روش های اقتصادی برای نوسازی و بهسازی بافت فرسوده | ۳۵۷۰۴۵ | ۵۰ | | ۹۱۳۱۴۳ | ۲۰ | |
| | پیش بینی اعتبارات لازم و تامین نیازها | ۱۵۰۰۴۲۶ | ۱۳ | | ۱۲۱۹۳۷۴ | ۲ | |
| اجتماعی | افزایش دانش و مهارت در برابر درک خطرات اجتماعات محلی | ۴۰۲۱۰۵ | ۴۷ | | ۸۱۸۳۰۰ | ۳۲ | ۱۰۴۲۵۱۲۵ امتیاز ۸/۹۲ درصد رتبه سوم |
| | ارتقای توانایی در راستای توسعه راهبردهای کاهش خطر | ۶۹۷۷۵۳ | ۳۲ | | ۱۰۶۰۸۲۶ | ۶ | |
| | بهبود سلامت و کاهش فقر | ۵۶۵۳۴۴ | ۳۸ | ۷۷۵۹۳۵۷ امتیاز ۱۳/۸۷ درصد رتبه سوم | ۹۱۷۲۴۶ | ۱۹ | |
| | ارتقا سطح دانش و آگاهی مردم محلات و مشارکت در اجتماع | ۷۸۴۸۷۲ | ۳۰ | | ۹۳۹۲۰۲ | ۱۴ | |
| | ظرفیت سازی در جامعه برای بهبود آمادگی در برابر تغییر اقلیم | ۵۵۶۴۲۱ | ۳۹ | | ۱۰۴۲۱۲۵ | ۷ | |
| | ایجاد انگیزه در ساکنین جهت و کمک به توسعه پایدار شهری | ۱۱۵۹۴۷۸ | ۲۱ | | ۸۱۶۴۵۳ | ۳۳ | |
| | شناسایی توانمندیهای محلی و توجه به تجارب جهانی | ۲۸۱۶۳۸ | ۵۶ | | ۹۲۶۰۹۱ | ۱۷ | |
| | استفاده از تشکلهای محله ای برای مدیریت تغییرات اقلیمی | ۱۶۱۳۳۴ | ۶۲ | | ۷۷۳۲۳۶ | ۴۱ | |
| | فرهنگ سازی جهت استفاده بهینه از انرژی | ۴۲۰۸۶۷ | ۴۴ | | ۶۹۳۳۵۳ | ۴۰ | |
| | استفاده از تشکل های محله ای برای مدیریت بحران | ۱۸۶۸۹۱ | ۶۲ | | ۸۷۶۹۱۶ | ۲۵ | |
| | شناسایی مشاغل آسیب پذیر و توانمند سازی آنها | ۱۰۳۳۹۷۵ | ۲۳ | | ۷۸۴۷۹۱ | ۳۷ | |
| | فرهنگ سازی جهت کاهش مصرف آب | ۱۵۰۸۶۷۹ | ۱۲ | | ۷۷۶۵۸۶ | ۴۰ | |
| نهادی | توسعه چهارچوب اجرایی بیمه سوانح مبتنی بر شرایط بومی | ۳۴۹۲۷۷ | ۵۳ | ۴۰۴۷۳۸۷ امتیاز ۷/۲۴ درصد رتبه پنجم | ۸۵۶۰۴۳ | ۲۹ | ۶۵۰۳۲۴۸ امتیاز ۵/۵۶ درصد رتبه پنجم |
| | ارتقای توانمندی مدیریت بحران در ارتباط با تغییر اقلیم | ۴۷۲۵۳۶ | ۴۱ | | ۹۴۸۹۳۱ | ۱۲ | |
| | تصویب قانون بیمه همگانی توسط دولت و مجلس | ۱۲۹۹۲۶ | ۶۶ | | ۷۲۱۶۱۱ | ۴۵ | |
| | آموزش نیروهای شاغل در بیمارستان ها و مراکز درمانی | ۱۷۸۶۹۸ | ۶۳ | | ۷۷۸۵۳۱ | ۳۹ | |
| | تدوین طرح بسیج کادر پزشکی، درمانی و بهداتشی | ۲۱۷۶۳۰ | ۵۹ | | ۸۰۲۲۹۶ | ۳۵ | |
| | تدوین ضوابط مربوط به احداث و تجهیز بیمارستان های مدیریت بحران | ۲۳۴۴۴۹۵ | ۱ | | ۸۷۰۴۰۹ | ۲۷ | |
| | ارتقای هماهنگی دستگاههای متولی بهداشت | ۲۱۰۷۵۵ | ۶۰ | | ۸۴۵۹۸۱ | ۳۰ | |
| | بیمه کردن منزل در برابر، صاعقه، باد، سیل و ... | ۱۴۴۰۶۱ | ۶۵ | | ۶۷۹۴۴۶ | ۵۴ | |
| زیست محیطی | توزیع بهینه فضای سبز در بین بافت های مختلف شهری | ۱۳۸۹۴۵۷ | ۱۷ | ۱۹۹۳۲۷۷۶ امتیاز ۳۵/۶۴ درصد رتبه اول | ۷۰۸۰۲۴ | ۴۷ | ۹۸۶۵۲۴۷ امتیاز ۸/۴۴ درصد رتبه چهارم |
| | استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان | ۱۷۴۴۹۲۱ | ۲ | | ۶۹۵۸۸۰ | ۴۸ | |
| | برنامه ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۴ | | ۶۸۵۴۲۸ | ۵۳ | |
| | توجه ویژه به مادی های شهر در راستای افزایش مساحت آبهای سطحی | ۱۶۹۱۸۸۶ | ۸ | | ۶۲۹۷۹۵ | ۶۴ | |
| | شناسایی جزایر حرارتی در شهر و اقدامات لازم جهت کاهش آن | ۱۵۱۸۰۹۳ | ۱۱ | | ۶۸۸۱۲۷ | ۵۱ | |
| | توجه به مسئله کاهش ترافیک | ۴۰۷۱۳۱ | ۴۵ | | ۶۷۸۱۳۶ | ۵۵ | |
| | افزایش فواره ها و سطوح آبی | ۴۹۴۹۶۳ | ۴۰ | | ۶۴۶۹۰۴ | ۶۱ | |
| | استفاده از دیوار سبز و بام سبز در سطح شهر | ۳۶۶۲۳۲ | ۴۹ | | ۶۵۷۷۸۳ | ۵۸ | |

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

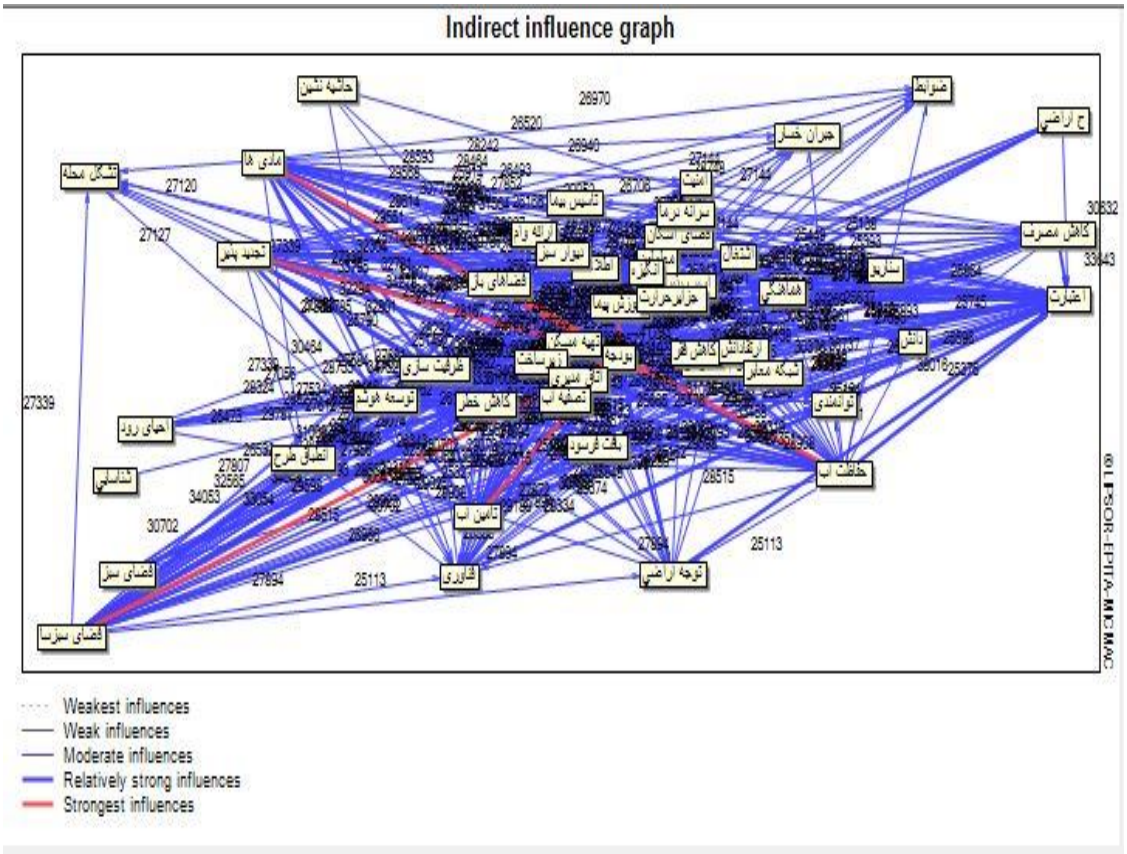
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | توجه به افزایش فضاهای باز شهری | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۵ | | ۶۴۲۲۸۱ | ۶۲ | |
| | احیای رودخانه زاینده رود | ۱۴۱۸۵۲۰ | ۱۶ | | ۶۷۷۵۵۰ | ۵۶ | |
| | بهر ه مندی از انرژی های پاک و تجدیدپذیر در کلیه سطوح ساختمانی شهر | ۱۰۱۵۰۰۷ | ۲۵ | | ۶۵۲۹۰۹ | ۶۰ | |
| | تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۶ | | ۶۰۸۹۱۱ | ۶۵ | |
| | حفاظت از انواع حوزه های آبی | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۷ | | ۶۷۳۱۷۶ | ۵۷ | |
| | حفاظت از اراضی سبز | ۱۳۷۵۳۷۶ | ۱۹ | | ۵۸۰۱۲۵ | ۶۶ | |
| | استفاده از انرژیهای تجدید پذیر به جای سوخت های فسیلی | ۱۶۹۱۵۰۶ | ۹ | | ۶۴۰۲۴۵ | ۶۳ | |

بر اساس شکل ۵ متغیرهای آماده‌سازی و بسترسازی در زمینه استفاده از فناوری روز مخابراتی، برنامه‌ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری، ایجاد انگیزه در ساکنین جهت و کمک به توسعه پایدار شهری، فرهنگ‌سازی جهت کاهش مصرف آب، برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم، شناسایی مشاغل آسیب‌پذیر و توانمندسازی آن‌ها، آموزش پیمانکاران به تکنیک‌های سازگار با تغییر اقلیم، توجه به افزایش فضاهای باز شهری، توزیع بهینه فضای سبز، بهره‌مندی از انرژی‌های پاک و تجدید پذیر در شهر، توجه به مناطق حاشیه‌نشین، برنامه‌ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز، حفاظت از انواع حوزه‌های آبی، شناسایی جزایر حرارتی در شهر و اقدامات لازم جهت کاهش آن، احیای رودخانه زاینده‌رود، استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان، استفاده از دیوار سبز و بام در سطح شهر، توجه ویژه به مادی‌های شهر در راستای افزایش مساحت آب‌های سطحی، تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم، حفاظت از اراضی سبز تأثیرگذارترین متغیرهای تاب‌آوری شهر اصفهان درروش غیرمستقیم هستند. این متغیرها بیشترین تأثیرگذاری و کم‌ترین تأثیرپذیری رادارند. متغیرهای استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر به‌جای سوخت‌های فسیلی، پیش‌بینی اعتبارات لازم و تأمین نیازها، توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم ، انطباق طرح‌های توسعه شهری با راهبردهای ملی منطقه‌ای در خصوص بلایا، تهیه مسکن برای اقشار کم‌درآمد شهر اصفهان در محدوده متغیرهای دووجهی قرارگرفته‌اند که از بین آن‌ها متغیر آینده‌نگری جامع در زیرساخت‌ها جزو متغیرهای محدوده هدف و متغیرهای تهیه مسکن برای اقشار کم‌درآمد شهر اصفهان و پیش‌بینی اعتبارات لازم و تأمین نیازها جزو متغیرهای خط ریسک می‌باشند. متغیرهای تخصیص بودجه و منابع مالی برای مقابله با تغییر اقلیم، ظرفیت‌سازی در جامعه برای بهبود آمادگی در برابر تغیر اقلیم،ارتقا توانایی در راستای توسعه راهبردهای کاهش خطر،اعطای وام‌های بلاعوض به زنان و خانوارهای بی‌سرپرست و به‌روزرسانی اطلاعات مرتبط با تغییر اقلیم در شهر دارای تأثیرگذاری پایین و تأثیرپذیری بسیار بالایی بر روی سیستم تاب‌آوری شهری می‌باشند. متغیرهای ایجاد اشتغال برای افراد بیکار،بهبود امنیت محلات،بیمه کردن منزل در برابر، صاعقه، باد، سیل و آتش‌سوزی،بهبود سلامت و کاهش فقر و... در محدوده متغیرهای مستقل سیستم قرارگرفته‌اند.از بین این متغیرها متغیر ارتقا سطح دانش و آگاهی مردم محلات و مشارکت در اجتماع، بهبود دسترسی به شبکه معابر و ایجاد اشتغال برای افراد بیکار جزو متغیرهای اهرمی ثانویه می‌باشد و درنهایت این‌که متغیرهای تهیه مسکن برای اقشار کم‌درآمد،آینده‌نگری جامع در زیرساخت‌ها، اعطای وام‌های بلاعوض،شناخت وضعیت آسیب‌پذیری فعلی و آمادگی در آینده برای مواجه با تغییر اقلیم، ارتقا سطح دانش و آگاهی مردم محلات و مشارکت در اجتماع،ایجاد اشتغال برای افراد بیکار، بهبود دسترسی به شبکه معابر و ایجاد انگیزه در ساکنین جهت کمک به توسعه پایدار شهری ۹ متغیری هستند که در ناحیه ۵متغیرهای نامعین یا تنظیمی قرارگرفته‌اند که می‌توانند به‌صورت اهرم ثانویه یا شاخص ریسک ثانویه عمل نمایند.

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]




**شکل ۵. موقعیت متغیرها در محور مختصات ماتریس تأثیرات غیرمستقیم**




**شکل۶. وضعیت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری غیرمستقیم متغیرهای موردسنجش**

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

**انتخاب عوامل کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی**

ازآنجایی‌که برای شناسایی متغیرهای کلیدی لازم است، متغیرهایی تأثیرگذار و تأثیرپذیر توأمان در نظر گرفته شوند. از همین رو، در ادامه متغیرهای تحقیق در خصوص نواحی قرارگیری روی نمودار و میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آن‌ها بحث می‌گردد .عناصر شمالی خط محور مختصات، عناصری‌اند که میزان تأثیرگذاری آن‌ها بیشتر از تأثیرپذیری آن‌هاست . متغیرهایی که در ناحیه اول(ورودی یا کلیدی)، دوم(حد واسط یا دووجهی) و پنجم(خوشه‌ای با نامعین) شمال نیمساز نمودار قرار می‌گیرند، دارای درجه اهمیت زیاد و قدرت تعیین‌کنندگی می‌باشند؛ لذا مهم‌ترین متغیرهای تاب‌آوری شهر اصفهان هستند. جدول ۷، در خصوص متغیرهای دارای قدرت تعیین‌کنندگی با اثرات مستقیم نشان می‌دهد که از بین ۶۶ متغیر پژوهش، تعداد ۳۱ متغیر در بالای نیمساز نمودار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم قرارگرفته‌اند(۲۰متغیر در ناحیه اول، متغیر در ناحیه اول، ۳ متغیر در ناحیه دوم و ۸ متغیر در ناحیه پنجم) (شکل۳) که ازاین‌بین، ۳۰ متغیر اثرگذاری مثبت دارند بالاترین رتبه‌های اثرگذاری مستقیم به متغیرهای ناحیه اول(به‌ویژه متغیرهای تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم، توجه به افزایش فضاهای باز شهری، حفاظت از انواع حوزه‌های آبی و...) مربوط است. جدول ۸ در خصوص متغیرهای دارای قدرت تعیین‌کنندگی با اثرات غیرمستقیم نشان می‌دهد که از بین ۶۶ متغیر پژوهش تعداد ۲۷ متغیر در بالای نیمساز نمودار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری غیرمستقیم قرارگرفته‌اند (۲۱متغیر در ناحیه اول، ۵ متغیر در ناحیه دوم و ۱ متغیر در ناحیه پنجم(شکل ۲)، که ازاین‌بین ۲۵ متغیر اثرگذاری مثبت دارند.( متغیرهای آماده‌سازی و بسترسازی در زمینه استفاده از فناوری روز مخابراتی،برنامه‌ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری، ایجاد انگیزه در ساکنین جهت و کمک به توسعه پایدار شهری، فرهنگ‌سازی جهت کاهش مصرف آب، برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم شناسایی مشاغل آسیب‌پذیر و توانمندسازی آن‌ها، آموزش پیمانکاران به تکنیک‌های سازگار با تغییر اقلیم ، توجه به افزایش فضاهای باز شهری، توزیع بهینه فضای سبز، بهره‌مندی از انرژی‌های پاک و تجدید پذیر در شهر، توجه به مناطق حاشیه‌نشین، برنامه‌ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز، حفاظت از انواع حوزه‌های آبی، شناسایی جزایر حرارتی در شهر و اقدامات لازم جهت کاهش آن، احیای رودخانه زاینده‌رود، استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان،توجه ویژه به مادی‌های شهر در راستای افزایش مساحت آب‌های سطحی،تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم، حفاظت از اراضی سبز، استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر به‌جای سوخت‌های فسیلی، از ناحیه اول، پیش‌بینی اعتبارات لازم و تأمین نیازها، توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم، انطباق طرح‌های توسعه شهری با راهبردهای ملی منطقه‌ای در خصوص بلایا، تهیه مسکن برای اقشار کم‌درآمد شهر اصفهان،از ناحیه دوم، شناخت وضعیت آسیب‌پذیری فعلی و آمادگی در آینده از ناحیه پنجم).

**جدول ۷. متغیرهای کلیدی و تعیین‌کننده تاب‌آوری شهر اصفهان با توجه به میزان تأثیرگذاری مستقیم**

| ناحیه | نوع متغییر | متغیر | تاثیرگذاری | تاثیرپذیری | خالص تاثیرگذاری | رتبه |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نخست | متغیرهای تاثیرگذار | آماده سازی و بستر سازی در زمینه استفاه از فناوری روز مخابراتی | ۱۴۹۷۸۳۱ | ۸۹۳۳۴۳ | ۶۰۴۴۸۸ | ۱۵ |
| | | فرهنگ سازی جهت کاهش مصرف آب | ۱۵۰۸۶۷۹ | ۷۷۶۵۸۶ | ۷۳۲۰۹۳ | ۱۲ |
| | | برنامه ریزی بهینه کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم | ۱۴۶۱۷۱۱ | ۸۰۵۷۶۲ | ۶۵۵۹۴۹ | ۱۴ |
| | | آموزش پیمانکاران به تکنیک های سازگار با تغییر اقلیم | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۷۶۵۶۶۵ | ۹۳۹۲۵۶ | ۸ |
| | | توجه به افزایش فضاهای باز شهری | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۶۴۲۲۸۱ | ۱۰۶۲۶۴۰ | ۲ |
| | | توزیع بهینه فضای سبز | ۱۳۸۹۴۵۷ | ۷۰۸۰۲۴ | ۶۸۱۴۳۳ | ۱۳ |
| | | بهر ه مندی از انرژی های پاک و تجدیدپذیر در شهر | ۱۰۱۵۰۰۷ | ۶۵۲۹۰۹ | ۳۶۲۰۹۸ | ۱۹ |
| | | توجه به مناطق حاشیه نشین | ۱۲۹۲۰۲۰ | ۷۴۵۰۱۴ | ۵۴۷۰۰۶ | ۱۶ |
| | | برنامه ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۶۸۵۴۲۸ | ۱۰۱۹۴۹۳ | ۷ |
| | | حفاظت از انواع حوزه های آبی | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۶۷۳۱۷۶ | ۱۰۳۱۷۴۵ | ۶ |
| | | شناسایی جزایر حرارتی در شهر و اقدامات لازم جهت کاهش آن | ۱۵۱۸۰۹۳ | ۶۸۸۱۲۷ | ۸۲۹۹۶۶ | ۹ |

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | احیای رودخانه زاینده رود | ۱۴۱۸۵۲۰ | ۶۷۷۵۵۰ | ۷۴۰۹۷۰ | ۱۱ |
| | | استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان | ۱۷۴۴۹۲۱ | ۶۹۵۸۸۰ | ۱۰۴۹۰۴۱ | ۵ |
| | | استفاده از دیوار سبز و بام در سطح شهر | ۳۶۶۲۳۲ | ۶۵۷۷۸۳ | -۲۹۱۵۵۱ | ۳۰ |
| | | توجه ویژه به مادی های شهر در راستای افزایش مساحت آبهای سطحی | ۱۶۹۱۸۸۶ | ۶۲۹۷۹۵ | ۱۰۶۲۰۹۱ | ۳ |
| | | تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم | ۱۷۰۴۹۲۱ | ۶۰۸۹۱۱ | ۱۰۹۶۰۱۰ | ۱ |
| | | حفاظت از اراضی سبز | ۱۳۷۵۳۷۶ | ۵۸۰۱۲۵ | ۷۹۵۲۵۱ | ۱۰ |
| | | استفاده از انرژیهای تجدید پذیر به جای سوخت های فسیلی | ۱۶۹۱۵۰۶ | ۶۴۰۲۴۵ | ۱۰۵۱۲۶۱ | ۴ |
| دوم | متغیرهای دووجهی | پیش بینی اعتبارات لازم و تامین نیازها | ۱۵۰۰۴۲۶ | ۱۲۱۹۳۷۴ | ۲۸۱۰۵۲ | ۲۱ |
| | | توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم | ۱۵۵۱۴۳۹ | ۱۰۹۰۵۶۹ | ۴۶۰۸۷۰ | ۱۷ |
| | | انطباق طرح های توسعه شهری با راهبردهای ملی منطقه ای در خصوص بلایا | ۱۳۷۹۸۵۹ | ۹۸۴۳۸۷ | ۳۹۵۴۷۲ | ۱۸ |
| | متغیر نامعین | شناخت وضعیت آسیب پذیری فعلی و آمادگی در آینده | ۹۴۸۴۲۸ | ۹۳۶۵۵۵ | ۱۱۸۷۳ | ۲۵ |
| | | تهیه مسکن برای اقشار کم درآمد شهر اصفهان | ۱۱۳۶۹۸۰ | ۱۰۶۲۰۳۴ | ۷۴۹۴۶ | ۲۴ |
| | | آینده نگری جامعه در زیر ساخت ها | ۹۹۱۶۰۲ | ۱۱۰۷۲۲۸ | -۱۱۵۶۲۶ | ۲۷ |
| | | اعطای وام های بلا عوض به زنان و خانوارهای بی سرپرست | ۸۱۱۸۳۷ | ۹۸۳۲۹۹ | -۱۷۱۴۶۲ | ۲۹ |
| | | ارتقا سطح دانش و آگاهی مردم محلات و مشارکت در اجتماع | ۷۸۴۸۷۲ | ۹۳۹۲۰۲ | -۱۵۴۳۳۰ | ۲۸ |
| | | ایجاد اشتغال برای افراد بیکار | ۸۴۴۸۵۲ | ۹۰۱۶۲۹ | -۵۶۷۷۷ | ۲۶ |
| | | برنامه ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری | ۱۰۲۲۳۲۱ | ۸۳۵۹۵۴ | ۱۸۶۳۶۷ | ۲۳ |
| | | ایجاد انگیزه در ساکنین جهت و کمک به توسعه پایدار شهری | ۱۱۵۹۴۷۸ | ۸۱۶۴۵۳ | ۳۴۳۰۲۵ | ۲۰ |
| | | شناسایی مشاغل آسیب پذیر و توانمند سازی آنها | ۱۰۳۳۹۷۵ | ۷۸۴۷۹۱ | ۲۴۹۱۸۴ | ۲۲ |

بالاترین رتبه های اثرگذاری غیر مستقیم به متغیرهای ناحیه اول به خصوص تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم و توجه به افزایش فضاهای باز شهری مربوط است.

**جدول۸. متغیرهای کلیدی و تعیین کننده تاب‌آوری شهر تهران با توجه به میزان تأثیرگذاری غیرمستقیم**

| ناحیه | نوع متغیر | متغیر | تأثیر گذاری | تأثیر پذیری | خالص تأثیرگذاری | رتبه |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نخست | متغیرهای تاثیرگذار | آماده سازی و بستر سازی در زمینه استفاه از فناوری روز مخابراتی | ۱۷۶ | ۱۰۳ | ۷۳ | ۱۳ |
| | | برنامه ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری | ۱۱۶ | ۹۴ | ۲۲ | ۲۳ |
| | | ایجاد انگیزه در ساکنین جهت و کمک به توسعه پایدار شهری | ۱۳۳ | ۹۶ | ۳۷ | ۲۱ |
| | | فرهنگ سازی جهت کاهش مصرف آب | ۱۶۸ | ۸۹ | ۷۹ | ۱۰ |
| | | برنامه ریزی بهینه کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم، | ۱۶۸ | ۹۵ | ۷۳ | ۱۳ |
| | | شناسایی مشاغل آسیب پذیر و توانمند سازی آنها | ۱۲۴ | ۸۷ | ۳۷ | ۲۱ |
| | | آموزش پیمانکاران به تکنیک های سازگار با تغییر اقلیم | ۱۹۵ | ۸۸ | ۱۰۷ | ۵ |
| | | توجه به افزایش فضاهای باز شهری | ۱۹۵ | ۷۶ | ۱۱۹ | ۲ |
| | | توزیع بهینه فضای سبز | ۱۶۱ | ۸۳ | ۷۸ | ۱۱ |
| | | بهر ه مندی از انرژی های پاک و تجدیدپذیر در شهر | ۱۳۲ | ۷۶ | ۵۶ | ۱۷ |
| | | توجه به مناطق حاشیه نشین | ۱۴۶ | ۸۳ | ۶۳ | ۱۵ |
| | | برنامه ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز | ۱۹۵ | ۸۰ | ۱۱۵ | ۴ |
| | | حفاظت از انواع حوزه های آبی | ۱۹۵ | ۷۷ | ۱۱۸ | ۳ |
| | | شناسایی جزایر حرارتی در شهر و اقدامات لازم جهت کاهش آن | ۱۷۲ | ۸۰ | ۹۲ | ۸ |
| | | احیای رودخانه زاینده رود | ۱۷۱ | ۷۹ | ۹۲ | ۸ |
| | | استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان | ۱۹۵ | ۸۰ | ۱۱۵ | ۴ |
| | | استفاده از دیوار سبز و بام در سطح شهر | ۱۶۸ | ۷۷ | ۹۱ | ۹ |
| | | توجه ویژه به مادی های شهر در راستای افزایش مساحت آبهای | ۱۹۲ | ۷۴ | ۱۱۸ | ۳ |

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

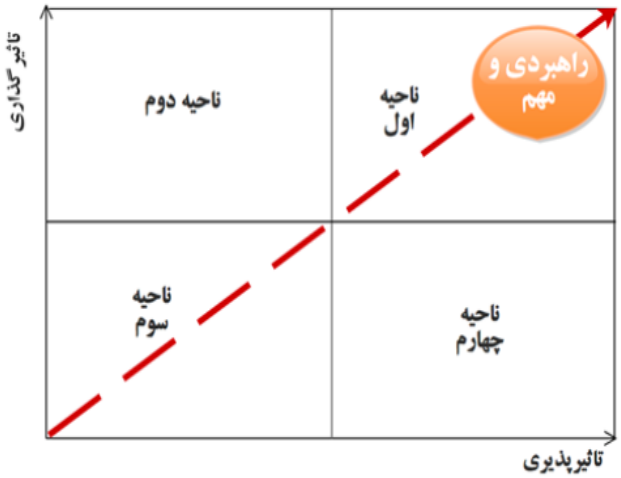
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | سطحی | | | |
| | | تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم | ۱۹۵ | ۶۸ | ۱۲۷ | ۱ |
| | | حفاظت از اراضی سبز | ۱۵۹ | ۶۶ | ۹۳ | ۷ |
| دوم | متغیرهای دووجهی | پیش بینی اعتبارات لازم و تامین نیازها | ۱۵۸ | ۱۴۱ | ۱۷ | ۲۴ |
| | | توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم | ۱۷۵ | ۱۲۶ | ۴۹ | ۲۰ |
| | | انطباق طرح های توسعه شهری با راهبردهای ملی منطقه ای | ۱۴۰ | ۱۱۴ | ۲۶ | ۲۲ |
| پنجم | متغیرهای نامعین | تهیه مسکن برای اقشار کم درآمد شهر اصفهان | ۱۲۵ | ۱۲۰ | ۵ | ۲۵ |
| | | آینده نگری جامعه در زیر ساخت ها | ۱۰۷ | ۱۲۸ | -۲۱ | ۲۶ |
| | | ارتقای توانایی در راستای توسعه راهبردهای کاهش خطر | ۸۴ | ۲۳ | ۶۱ | ۱۶ |
| | | ارتقا سطح دانش و آگاهی مردم محلات و... | ۹۳ | ۲۳ | ۷۰ | ۱۴ |
| | | ایجاد اشتغال برای افراد بیکار | ۹۵ | ۲۱ | ۷۴ | ۱۲ |
| | | برنامه ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری | ۱۱۶ | ۱۸ | ۹۸ | ۶ |
| | | اعطای وام های بلا عوض به زنان و خانوارهای بی سرپرست | ۸۰ | ۲۵ | ۵۵ | ۱۸ |
| | | بهبود دسترسی به شبکه معابر | ۸۰ | ۲۶ | ۵۴ | ۱۹ |

در حالت کلی از میان ۶۶ متغیر بررسی‌شده این پژوهش،۳۰ متغیر به‌عنوان متغیرهای کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری شهر اصفهان انتخاب‌شده است. آماده‌سازی و بسترسازی در زمینه استفاده از فناوری روز مخابراتی، برنامه‌ریزی برای توسعه و تجهیز فضاهای اسکان اضطراری، ایجاد انگیزه در ساکنین جهت و کمک به توسعه پایدار شهری، فرهنگ‌سازی جهت کاهش مصرف آب، برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی جهت مقابله با تغییر اقلیم، شناسایی مشاغل آسیب‌پذیر و توانمندسازی آن‌ها، آموزش پیمانکاران به تکنیک‌های سازگار با تغییر اقلیم، توجه به افزایش فضاهای باز شهری، توزیع بهینه فضای سبز، بهره‌مندی از انرژی‌های پاک و تجدید پذیر در شهر، توجه به مناطق حاشیه‌نشین، برنامه‌ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز، حفاظت از انواع حوزه‌های آبی، شناسایی جزایر حرارتی در شهر و اقدامات لازم جهت کاهش آن، احیای رودخانه زاینده‌رود، استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان، استفاده از دیوار سبز و بام در سطح شهر، توجه ویژه به مادی‌های شهر در راستای افزایش مساحت آب‌های سطحی، تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم، حفاظت از اراضی سبز، استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر به‌جای سوخت‌های فسیلی، پیش‌بینی اعتبارات لازم و تأمین نیازها،توسعه هوشمندانه و پایدار شهر جهت مقابله با تغییر اقلیم، انطباق طرح‌های توسعه شهری با راهبردهای ملی منطقه‌ای در خصوص بلایا، تهیه مسکن برای اقشار کم‌درآمد شهر اصفهان، شناخت وضعیت آسیب‌پذیری فعلی و آمادگی در آینده متغیرهای کلیدی این تحقیق هستند. این متغیرها درواقع متغیرهای نیمساز بالای نمودار تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم هستند(اشکال ۲ و ۳) لازم به ذکر است که این متغیرها از مقایسه رتبه‌های تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم به‌دست‌آمده‌اند.

## شناسایی متغیرهای راهبردی

متغیرهای راهبردی، متغیرهایی هستند که هم قابل دست‌کاری و کنترل باشند و هم بر پویایی و تغییر سیستم تأثیرگذار باشند .لازم به ذکر است که هر چه از انتهای ناحیه چهارم به سمت انتهای ناحیه دوم نمودار نزدیک‌تر می‌شویم، بر میزان اهمیت و راهبردی بودن متغیرها افزوده می‌شود(شکل ۳)، با توجه به توضیحات داده‌شده و با توجه به شکل (۵) مشخص می‌شود که فقط متغیر اعتبارات در این تحقیق، نقش متغیر راهبردی را بازی می‌کند.

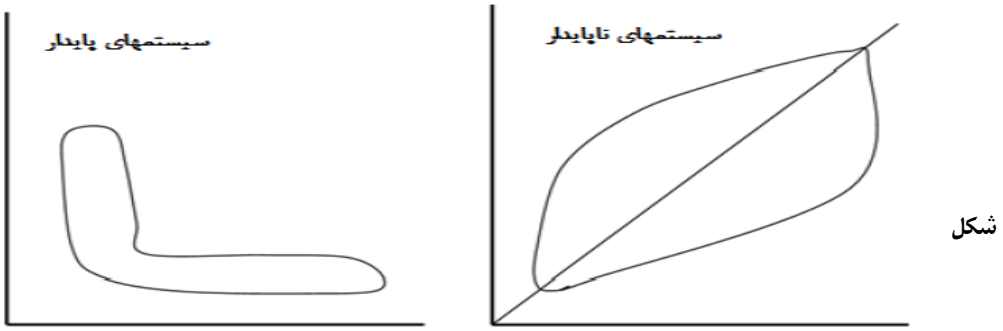
[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]




**شکل ۷. موقعیت شاخص‌های راهبردی (سلمانی و همکاران، ۱۳۹۵:۱۸)**

## پایداری و ناپایداری سیستم

نحوه پراکنش شاخص‌ها در محور تأثیرگذاری - تأثیرپذیری بیانگر میزان پایداری یا ناپایداری سیستم است .چنانچه توزیع آن‌ها به‌صورت شکل L باشد سیستم پایدار است و این حالت نشانگر ثبات در شاخصه‌ای تأثیرگذاری و تداوم تأثیر آن‌ها بـر سایر شاخص‌ها است. چنانچه شاخص‌ها از سمت محور مختصات به‌سوی انتهای نمودار و در حوالی آن پخش‌شـده باشـند، سیستم ناپایدار است و کمبود متغیرهای تأثیرگذار، سیستم را تهدید می‌کند (شکل ۸).




**شکل ۸. نمای شماتیک سیستم‌های پایدار و ناپایدار(سلمانی و همکاران،۱۳۹۵: ۱۹).**

در سیستم‌های پایدار برخی عوامل دارای تأثیرگذاری بالا و برخی دارای تأثیرپذیری بالا هسـتند .در ایـن سیسـتم‌ها عوامـل کلیدی، مستقل و نتیجه سه دسته قابل‌مشاهده هستند. اما در سیستم‌های ناپایدار وضعیت پیچیـده‌تر از سیسـتم‌های پایـدار است .در این سیستم‌ها، عوامل حول محور قطری پراکنده‌اند و در بیشتر موارد حالت بینابینی از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را نشان می‌دهند، این نوع حالت، ارزیابی و شناسایی عوامل کلیدی را دشوار می‌سازد(سلمانی و همکاران، ۱۳۹۵:۱۹؛ پاشـازاده و یزدانی،۱۳۹۹:۱۲۶) آنچه از نحوه پراکنش شاخص‌ها در محورهای تأثیرگذار – تأثیرپذیری مستقیم و غیرمستقیم پیداست، ناپایداری سیستم می‌باشد( شکل‌های ۳و۵).

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

## نتیجه‌گیری

یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های قرن حاضر، پدیده تغییر اقلیم می‌باشد. افزایش تعداد و شدت بروز بلایای طبیعی تحت تأثیر این تغییرات، منجر به پیامدهای ناگوار در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در شهرها شده است .از طرفی دیگر، در دهه اخیر، تلاش‌های جهانی و دیدگاه‌های مختلفی برای کاهش عواقب مخرب تغییرات اقلیمی ارائه‌شده است . یکی از مهم‌ترین راهکارها در مقابله با این مسائل، رویکرد تاب‌آوری شهری در پاسخ به تغییرات اقلیمی است که تحت عنوان تاب‌آوری اقلیمی مطرح می‌باشد.تاب‌آوری شهر در برابر تغییرات اقلیمی نیازمند به‌کارگیری عوامل و پیشران‌های قابل‌اندازه‌گیری در هر یک از ابعاد تاب‌آوری است.

در این مطالعه، متغیرها و شاخصه‌ای استخراج‌شده بر اساس مرور مبانی نظری با بهره‌گیری از روش تحلیل تأثیرات متقابل باهدف شناسایی عوامل تأثیرگذار، تأثیرپذیر، کلیدی و راهبردی در محیط نرم‌افزار میک مک بررسی و تحلیل‌شده‌اند. بدین منظور، ابتدا ماتریس تأثیرات مستقیم بر اساس میانگین‌های حاصل از پرسشنامه‌ها تشکیل شد .تحلیل اولیه داده‌های این ماتریس و تأثیرات متقاطع، نشان‌دهنده آن است که با توجه به ابعاد ماتریس از مجموع ۴۳۵۶ گزینه ۱۸۲۹ رابطه قابل ارزیابی و تجزیه‌وتحلیل است. مهم‌ترین هدف پژوهش حاضر، تعیین و شناسایی پیشران‌های تأثیرگذار بر آینده تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی و ارائه دسته‌بندی جامع از آن‌ها و سپس تعیین اهمیت و اولویت هر یک از عوامل شناسایی‌شده بود. برای دست‌یابی به این هدف، در ابتدا پس از مرور جامعی بر ادبیات پژوهش، ۶۶ عامل مرتبط با تاب‌آوری اقلیمی در پنج دسته( کالبدی، اجتماعی، نهادی، اقتصادی و اکولوژی) با استفاده از روش دلفی و نظر متخصصین شناسایی و با تحلیل ساختاری سنجیده شد. درنهایت با روش‌های مستقیم و غیرمستقیم مهم‌ترین عوامل کلیدی دارای بیشترین تأثیر مثبت و منفی بر وضعیت آینده تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی شناخته شد.

بر مبنای نتایج تحلیلی ماتریس ذکرشده (۱۸۲۹ رابطه قابل ارزیابی) تأثیرپذیری ابعاد زیست‌محیطی بیشتر از تأثیرگذاری آن‌ها است. در بین ابعاد یادشده، تفاوت عددی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری ابعاد زیست‌محیطی قابل‌توجه‌تر می‌باشد. این متغیرها خروجی سیستم هستند و نسبت به تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی بسیار حساس هستند. ماتریس تأثیرات متقابل غیرمستقیم حاکی از اختلاف قابل‌توجه در تأثیرگذاری و تأثیرپذیری ابعاد پنج‌گانه است. به‌گونه‌ای که۱۴/۳۰درصد از تأثیرپذیری غیرمستقیم تاب‌آوری شهر اصفهان ناشی از بعد اقتصادی است. درحالی‌که تأثیرگذاری آن در بعد اقتصادی ۹/۲۶ درصد است. اما این قضیه در ابعاد کالبدی، اجتماعی، نهادی و زیست‌محیطی معکوس است. به‌نحوی‌که تأثیرگذاری این ابعاد بیشتر از تأثیرپذیری‌شان است. بنابراین تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی بیشتر به این متغیرهای بستگی دارد. تغییرات سیستم وابسته به آن‌ها است و میزان کنترل بر این متغیرها بسیار مهم است. ۱۶/۹۸ درصد ناشی از بعد کالبدی،۸/۹۲ درصد ناشی از بعد اجتماعی،۸/۴۴ درصد ناشی از بعد زیست‌محیطی،۵/۵۶ درصد ناشی از بعد نهادی است. ضمناً متغیرهای تدوین ضوابط مربوط به احداث و تجهیز بیمارستان‌های مدیریت بحران،استفاده از فضای سبز سازگار با اقلیم شهر اصفهان،شناخت و یا آموزش پیمانکاران به تکنیک‌های سازگار با تغییر اقلیم،برنامه‌ریزی جهت تصفیه اصولی آب و استفاده در فضای سبز و... به‌عنوان تأثیرپذیرترین متغیرها به‌صورت غیرمستقیم می‌باشند. ، در خصوص متغیرهای دارای قدرت تعیین‌کنندگی با اثرات مستقیم نشان می‌دهد که از بین ۶۶ متغیر پژوهش، تعداد ۳۱ متغیر در بالای نیمساز نمودار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم قرارگرفته‌اند(۲۰متغیر در ناحیه اول، متغیر در ناحیه اول، ۳ متغیر در ناحیه دوم و ۸ متغیر در ناحیه پنجم) که ازاین‌بین، ۳۰ متغیر اثرگذاری مثبت دارند بالاترین رتبه‌های اثرگذاری مستقیم به متغیرهای ناحیه اول(به‌ویژه متغیرهای تأمین آب آشامیدنی و غذای سالم، توجه به افزایش فضاهای باز شهری، حفاظت از انواع حوزه‌های آبی و...) مربوط است. در خصوص متغیرهای دارای قدرت تعیین‌کنندگی با اثرات غیرمستقیم نشان می‌دهد که از بین ۶۶ متغیر پژوهش تعداد ۲۷ متغیر در بالای نیمساز نمودار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری غیرمستقیم قرارگرفته‌اند (۲۱متغیر در ناحیه اول، ۵ متغیر در ناحیه دوم و ۱ متغیر در ناحیه پنجم(شکل ۲)، که ازاین‌بین ۲۵ متغیر اثرگذاری مثبت دارند. ). بالاترین رتبه‌های اثرگذاری غیرمستقیم به متغیرهای ناحیه اول به‌خصوص تأمین آب آشامیدنی و

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

غذای سالم و توجه به افزایش فضاهای باز شهری مربوط است. در حالت کلی از میان ۶۶ متغیر بررسی‌شده این پژوهش،۳۰ متغیر به‌عنوان متغیرهای کلیدی مؤثر بر تاب‌آوری شهر اصفهان انتخاب‌شده است. همچنین فقط متغیر اعتبارات در این تحقیق، نقش متغیر راهبردی را به دست آورد و نحوه پراکنش متغیرها در محورهای تأثیرگذاری – تأثیرپذیری مستقیم و غیرمستقیم، نشان از ناپایداری سیستم دارد. درنهایت، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که هرگونه برنامه‌ریزی در راستای تاب‌آوری شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی باید به نقش کلیدی و اساسی این متغیرها و عوامل توجه نمود. ازاین‌رو توجه جدی به این عوامل در برنامه‌ریزی‌های آتی با رویکرد آینده‌پژوهی در راستای تاب آور نمودن شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی ضروری است. این متغیرها، در افزایش تاب‌آوری شهر اصفهان دارای قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی هستند و اولویت اول در تاب آور نمودن شهر اصفهان در برابر تغییرات اقلیمی به‌حساب می‌آیند.

## منابع:


اطلس کلان‌شهر اصفهان (۱۳۹۵)، معاونت برنامه‌ریزی، پژوهش و فناوری اطلاعات شهرداری اصفهان.

آمارنامه شهر اصفهان (۱۳۹۵)، معاونت برنامه‌ریزی، پژوهش و فناوری اطلاعات شهرداری اصفهان.

بارزمان، سپیده، فرجی، عبدالله و شمسی‌پور، علی‌اکبر (۱۴۰۰)، *تاب‌آوری شهری با تأکید بر جنبه‌های اقلیمی در شهر ورامین*، فصلنامه مسکن و محیط روستا، ۴۰ (۱۴۸)،۱۷۴–۱۳۵

ساسان پور، فرزانه، آهنگری، نوید و حاجی نژاد، صادق(۱۳۹۶)، *ارزیابی تاب‌آوری منطقه۱۲کلان‌شهر تهران در برابر مخاطرات طبیعی*، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، ۴ (۳)،۹۸–۸۵

ساسان پور، فرزانه،حاتمی افشار و بابایی، شایان(۱۳۹۶)، *آینده‌پژوهی حباب شهرنشینی در کلان‌شهر تهران*، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی،۱۷ (۴۷)، ۱۸۱–۱۷۹

سرور، رحیم، عشقی، علی و علوی، سعید (۱۳۹۴) *تحلیل فضایی شاخص‌های توسعه در راستای تحقق امنیت پایدار در مناطق مرزی (موردمطالعه: شهرستان‌های مرزی کلان منطقه آذربایجان)* پژوهشنامه جغرافیای انتظامی، ۳ ،(۱۲)، ۲۲–۱

سلمانی، محمد، کاظمی ثانی ، نسرین، بدری، سید علی و مطوف، شریف (۱۳۹۵)،شناسایی و تحلیل تأثیر متغیرها و شاخصهای تاب‌آوری :شواهدی از شمال و شمال شرقی تهران. فصلنامه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی ،۳ (۲)، ۱–۲۲

قلی نژاد، مبینا، پوراحمد، احمد، حاتمی نژاد، حسین و صفر راد، طاهر (۱۴۰۰)، *تحلیل و ارتقای تاب‌آوری شهرهای ساحلی در برابر مخاطرات ناشی از تغییر اقلیم (مطالعه موردی: شهر بابلسر)* ،فصلنامه پژوهش‌های دانش زمین، ۱۳ (۴۹)،۱۳۴–۱۱۷

رضایان قیه باشی، احد ، پورعزت، علی اصغر و حافظ نیا، محمدرضا (۱۳۹۶)،*آینده نگاری تاثیر متقابل تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا در کلانشهر تهران*،چهارمین کنفرانس بین المللی برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست،تهران

رضایان قیه باشی، احد ، پورعزت، علی اصغر و حافظ نیا، محمدرضا (۱۳۹۶)، *آینده‌پژوهی تهدیدهای نظامی – امنیتی ناشی از تغییر اقلیم در ایران؛ با استفاده از روش چرخ آینده*،فصلنامه علمی آینده پژوهی دفاعی، ۲(۴): ۱۶۶–۱۴۱

سادات قریشی، غزاله، پارسی، حمید رضا و نوریان،فرشاد(۱۳۹۹)، *تحلیلی بر قلمرو نظری شهر هوشمند تاب آور و تدوین چارچوب کاربست آن*، نشریه هنرهای زیبا - معماری و شهرسازی، ۲۵(۴):۵۵–۶۹

علی اکبری، اسماعیل، پوراحمد، احمد و جلال آبادی، لیلا(۱۳۹۷)، *شناسایی پیشران های موثر بر وضعیت آینده گردشگری پایدار شهر کرمان با رویکرد آینده پژوهی*، فصلنامه علمی پژوهشی گردشگری و توسعه، ۷، (۱)۱۷۸–۱۵۶

منافلویان، ساناز، زرآبادی، زهرا سادات و بهزاد فر، مصطفی (۱۳۹۸) *سنجش عوامل مؤثر برتاب آوری اقلیمی (نمونه موردی: شهر تبریز)*، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۱۲، (۱)، ۵۲۵–۵۰۹


[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

ناصری، محسن و احدی، محمدصادق (۱۳۹۵) *ارزیابی سیاست‌های جمهوری اسلامی ایران در خصوص تغییر اقلیم*، فصلنامه راهبرد اجتماعی فرهنگی، ۵، (۲۱)، ۴۸-۲۱

نجف زاده، سمانه (۱۳۹۴) ت*حلیلی برتاب آوری مدیریت شهری در برابر تغییرات آب و هوایی (نمونه موردمطالعه :شهر بناب)*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، دانشکده ادبیات و علوم انسانی

نظم فر، حسین، علوی، سعیده و عشقی، علی(۱۳۹۸) *تحلیل فضایی سکونتگاه‌های شهری استان گلستان ازلحاظ شاخص‌های شهر سالم*، مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۸، (۳۰)، ۲۲۸-۲۱۳

یزدانی، زهرا (۱۳۹۶) *شهرهای تاب آور: راه‌حلی برای سازگاری با اثرات تغییر اقلیم*، فصلنامه شبکه مطالعات سیاست‌گذاری عمومی، ۱ (۳۹)، ۴-۱

Abunnasr, Y., & Hamin, E. M. (2013). The Green Infrastructure Transect: An Organizational Framework for Mainstreaming Adaptation Planning Policies. *Journal of Earth and Environmental Sciences, 17* (2), 205-217

Asian Development Bank,(2014), URBAN CLIMATE CHANGE RESILIENCE A Synopsis

Asprone, D. & Manfredi G. (2015), Linking disaster resilience and urban sustainability: a glocal approach for future cities, Disasters, 39(1), 96-111.

Carvalho & et al(2017), Urban resilience to future urban heat waves under a climate change scenario: A case study for Porto urban area (Portugal), Urban Climate Volume 19 ,. 1-27

Cowan, Henry J. and Smith, Peter R. (2004) Dictionary of Architectural and Building Technology. Spon Press. London and New York.

Davoudi, S., Crawford J., Mehmood A. (eds.), (2009). Planning for climate change: strategies for mitigation and adaptation for spatial planners, London, Earthscan.

Dieleman, H., (2013). Organizational learning for resilient cities, through realizing eco-cultural innovations. Journal of cleaner production, volm.50, 171-180

Genelleti, D., and Zardo, L. (2016). Ecosystem-based adaptation in cities: An analysis of European urban climate adaptation plans. *Land Use Policy* 50, 38-47.

Godet ،Michel(2012) Structural analysis with the MICMAC methodActors' strategy with MACTOR method. AC/UNU Millennium Project

Godschalk, David R. (2003)."Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities," Natural Hazards Review 4(3): 136-143

IPCC (2007c) Climate Change (2007): Impacts,Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change,Cambridge University Press, Cambridge UK

Johnson, R.; Blackburn, S.(2014), Advocacy for urban resilience: UNISDR's Making Cities Resilient Campaign,journal Environment and Urbanization, 26(1), 29–52.

Kim. D., Lim. U., (2016). Urban Resilience in Climate Change Adaptation: A Conceptual Framework., Journals Sustainability,8 (4):1-17

Kutum, I. and Al-jaberi, K., (2015). Jordan Banks Financial Soundness Indicators. International Journal of Finance & Banking Studies,p.p 44-56

Liang,Z., (2021). Assessment of the Construction of a Climate Resilient City: An Empirical Study Based on the Difference in Differences Model, International Journal of Environmental Research and Public Health, 14, (6): 1-20

Masih ,J, (2010) Causes and Consequences of Global Climate Change. Applied Science Research. 2(2): 100-108

Mohamed Shaffril ,H, Abu Samah, A, and Farid Samsuddin, S,. (2022). The Impacts of

Fishermen's Resilience towards Climate Change on Their Well-Being, Journals Sustainability,14 (6):1-19

Rafael, S.; Martins, H.; Borrego, C. & Lopes, M. (2015). Urban vulnerability and resilience to climate change. Transactions on Ecology and the Environment Volume 198, Pages 379-390

Ratcliffe, J., & Ela, K(2011) Imagineering city futures: The use of prospective through scenarios in urban planning, Futures, 642–653.

Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (Eds.). (2007). *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]

Sultana.N(2018) Climate Change and Urban Resilience: A Study on the City of Dhaka, Submitted to the Master of Development Studies Program BRAC Institute of Governance and Development (BIGD) BRAC University

UN- DESA (2017) Climate Change Resilience for Sustainable Development, Department of Economic and Social Affairs, Chapter 1/ https:// www.un.org/ development /desa /dpad /wp -content/ uploads/sites/45/1_Chapter_WESS2016.

United Nations Climate Change Conference (COP21), (2015), Climate Change and Natural Disasters Displace Millions, Affect Migration Flows. December 10, Paris. available on: http://www.migrationpolicy.org/article

[ Downloaded from jvfc.ir on 2026-11-09 ]