

اولویت‌بندی ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی در ایران

مهدی صالح آبادی^۱، مریم ایلانلو^{۲*}، سحر رضائیان^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته حقوق محیط زیست، واحد الکترونیکی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استادیار گروه جغرافیا، واحد ماهشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ماهشهر، ایران (نویسنده مسئول)

۳. دانشیار گروه محیط زیست، واحد شاهرود، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهرود، ایران

چکیده

در بین ده عامل تهدیدآمیزی که بشر را در قرن ۲۱ تهدید می‌کنند، اکنون پدیده تغییر اقلیم در رتبه نخست قرار دارد. مسئله اصلی در بروز این پدیده پیامدهای آن برای طبیعت و زندگی بشر است. هدف از این پژوهش شناسایی مهمترین ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی و اولویت‌بندی آنها با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداخته شده است. به منظور آشنایی با اثرات اقلیمی و آزمون فرضیات، پرسشنامه‌ای برای اولویت‌بندی اثرات اقلیمی تهیه شده است. در این میان از گفتگوهای جمعی اطلاعات مفیدی جهت تحلیل و بررسی مساله به دست آمد. برای طراحی پرسش‌نامه از نظرات ۲۵ کارشناسی و خبره استفاده گردید. پاسخ پرسش شونده‌گان به صورت اولویت بندی اثرات اقلیمی براساس روش AHP فازی و رتبه‌بندی مناطق اقلیمی براساس روش Waspas مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد، ضریب t در تمامی شاخص‌ها بیشتر از صفر و حد متوسط می‌باشد، بدین ترتیب بین تمام شاخص‌ها و ریسک تغییر اقلیم رابطه معنا دار مشاهده می‌شود. بیشترین ضریب متعلق به مخاطرات محیطی با ضریب $۳۵/۹$ می‌باشد. نتایج همبستگی پیرسون نشان داد، میانگین تمامی شاخص‌ها بیشتر از عدد چهار می‌باشد و رابطه تمام شاخص‌ها با یکدیگر مثبت می‌باشد که این مسئله بیانگر تأثیر تک تک این شاخص‌ها بر روی یکدیگر می‌باشد. بیشترین وزن نهایی شاخص‌های شش‌گانه در روش AHP FUZZY متعلق به مخاطرات محیطی با وزن $۰/۲۰۱$ و سپس منابع آبی با وزن $۰/۱۹۳$ ، اقتصادی $۰/۱۷۰$ می‌باشد. رتبه‌بندی مناطق اقلیمی با استفاده از روش واسپاس نشان داد، به لحاظ ریسک‌پذیری تغییر اقلیم در شاخص‌های شش‌گانه به ترتیب منطقه نیمه خشک، خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب، فراخشک، مرطوب و سرد و کوهستانی در رتبه‌های ۱ تا ۷ قرار گرفته‌اند.

کلید واژه‌ها: تغییر اقلیم، ایران، سیلاب، خشکسالی، AHP FUZZY

۱- مقدمه

طور مداوم در حال تغییر بوده است، به نظر می‌رسد این تغییر اخیراً به دلیل تغییر محتوای گازهای گلخانه‌ای در جو کره زمین توسط بشریت تشدید شده است (ریسینگ و همکاران^۶، ۲۰۲۲). امروزه وسعت این تغییر و اثرات آن بر محیط زیست به دلیل تأثیر آن بر رخداد مخاطرات و تأثیرات آن بر انسان‌ها مورد توجه قرار گرفته است. به راحتی می‌توان درک کرد که چرا چرخه آب یکی از محرک‌های زیست محیطی است که تحت تأثیر تغییرات آب و هوایی قرار گرفته است (اوه و همکاران^۷، ۲۰۲۲). گرم شدن کره زمین، که در قرن گذشته توسط تغییرات آب و هوایی انجام شد، تغییراتی در دما، بارش و الگوی تبخیر ایجاد کرده است. در نتیجه، تغییرات اقلیمی منجر به تغییرات کوتاه مدت و بلندمدت در فراوانی رویدادهای شدید هیدرولوژیکی شده است که مستقیماً بر منابع آبی تأثیر گذاشته است (هانسن^۸، ۲۰۲۲).

تأثیرات و پیامدهای تغییرات اقلیمی بر تمام جنبه‌های زندگی جزء نگرانی‌های اصلی جهانی هستند. این نگرانی‌ها در کشورهای در حال توسعه به طور قابل توجهی در حال افزایش است، زیرا نسبت جمعیت افزایش می‌یابد و مناطق شهری به سرعت رشد می‌کنند (وانگ و همکاران^۹، ۲۰۲۰). این تأثیر می‌تواند به اشکال مختلفمانند کاهش شدید بارش و افزایش میانگین دمای محیط با توجه به تغییرات آب و هوا در طول سال‌ها ظاهر شود (شیان و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۲). حوادث شدید و شوک‌های فاجعه‌بار باعث اختلال و آسیب قابل توجهی به اجزای محیط ساخته شده شهری از جمله ساختمان‌ها، سیستم‌های توزیع (انرژی و آب)، جاده‌ها، پل‌ها و سیستم‌های حمل و نقل می‌شود (کرونین و همکاران^۷، ۲۰۱۸؛ دارون و استینفورث^۸، ۲۰۱۵). سپس زیرساخت‌های اصلی تحت فشار قرار خواهند گرفت. تقاضای انرژی و آب، حمل و نقل و مخابرات افزایش خواهد یافت و سیستم‌ها تحت تأثیر قرار خواهند گرفت (الکسار و سینگ^۹، ۲۰۱۸؛ فلوربی و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۸). آسیب‌پذیری مردم و سیستم‌های شهری در برابر اختلالات مربوط به اقلیم همراه با اثرات بالقوه آب و هوا در طول زمان افزایش می‌یابد. چنین چالش‌های اقلیمی بر نیاز به

دولت‌ها به طور قانونی ملزم به احترام، حفاظت، ترویج و محقق نمودن تمامی حقوق بشر (هر سه نسل حقوق بشر) می‌باشند (بخشی، ۱۳۹۴). در انجام این امر آن‌ها متعهدند حقوق فردی و جمعی را در نظر گرفته تا تبعیض را از میان ببرند و برابری را ترویج دهند و حداکثر منابع موجود را صرف تحقق تدریجی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی نمایند و همچنین موجب پیشرفت حقوق مدنی و سیاسی و حق بر توسعه شوند. تمامی حقوق بشر، حقوقی جهانی، مسلم، لاینفک، متکی به هم و به هم پیوسته هستند. یک نقض قابل پیشگیری نسبت به یکی از حقوق می‌تواند عواقب گسترده‌ای برای یکی از حقوق و در برخی موارد حتی نسبت به تمامی حقوق بشر داشته باشد. تغییرات اقلیمی می‌تواند بر بی‌ثباتی جهانی، گرسنگی، فقر و جنگ دامن بزند و کمبود آب و غذا، بیماری‌های مسری، تشوها در خصوص منابع و تعداد آوارگان بلایای طبیعی را تشدید کند (توکلی، ۱۳۹۸). به دلیل افزایش میانگین دمای کره زمین در قرن بیستم به میزان ۰/۶ درجه سانتیگراد که به علت افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد و همچنین تغییرات در سیستم آب و هوایی کره زمین نظیر: تغییر در چرخش فصل‌ها، روند بارندگی‌ها، تغییر در اکوسیستم‌ها، دسترسی به منابع آب و منابع غذایی، مهاجرت‌های گسترده و غیره، دولت‌ها به دنبال راهکارها و تشکیل پروتکل‌های مختلف شدند (وحدت، ۱۳۹۸). بدون شک تغییر اقلیم یکی از بحرانی‌ترین چالش‌های پیش روی سیاره ما امروز است. دانشمندان در سراسر جهان این موضوع را برای دهه‌ها بررسی کرده‌اند و مدل‌های پیچیده آب و هوایی مناسب برای پیش بینی آب و هوای آینده ایجاد کرده‌اند (هورلیمان و همکاران^۱، ۲۰۲۲).

تغییرات اقلیمی هم در جامعه علمی و هم در بین مردم به طور کلی به یک موضوع داغ تبدیل شده است. علیرغم اینکه الگوی آب و هوا در طول تاریخ زمین به دلیل تغییرات جو، توپوگرافی، فعالیت‌های آتشفشانی و سایر عوامل طبیعی به

6 - Xian et al

7 - Cronin et al

8 - Daron & Stainforth

9 - El-Kassar & Singh

10 - Fleurbaey et al

1 - Hürlimann et al

2 - Rising et al

3 - Oh et al

4 - Hansen

5 - Wang et al

تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله‌ی مقایسه نقشه‌های فضایی و همچنین داده‌های ناآرامی‌های منطقه در نرم‌افزار ARC GIS انجام شد. مساحت محدوده بحرانی (خشک‌سالی شدید و خیلی شدید) در سال ۹۱ کمترین و در سال ۹۶ بیشترین مقدار بوده که نشانه درگیر شدن مناطق بیشتری از منطقه با بحران آب و در نتیجه افزایش، احتمالاً تعداد ناآرامی‌ها مواجه می‌گردد. همچنین روند محدوده‌های بحرانی (خشک‌سالی‌های شدید و خیلی شدید) تقریباً ثابت بوده و در سال ۹۶ به یک‌باره حدود ۲۵ درصد به نسبت سال ۹۵ افزایش پیدا کرده است. در نتیجه بحران شدید منابع آب در این مناطق، کشاورزی و معیشت مردم را تحت تأثیر قرار داده و نشان‌دهنده درگیر شدن مناطق بیشتری از منطقه با بحران آب است که به تبع آن احتمالاً تعداد ناآرامی‌ها نیز بیشتر می‌شود. صالحی و پازوکی نژاد (۱۴۰۰) به بررسی سازگاری روستاییان با تغییرات آب و هوایی و ارتباط آن با عوامل اجتماعی پرداختند. نتایج تحلیل همبستگی پیرسون نشان داد که مساحت زمین زراعی (۰/۲۰)، آگاهی از منابع اطلاعاتی (۰/۱۸)، اعتماد نهادی (۰/۱۷)، فشار هنجاری کارشناسان کشاورزی و افراد محل (۰/۱۶) با سازگاری روستاییان - نسبت به پیامدهای تغییرات آب و هوایی همبستگی مثبت و ضعیف داشته اند، در حالی که بین فشار هنجاری شورای محل، سن و درآمد با سازگاری روستاییان نسبت به پیامدهای تغییرات آب و هوایی رابطه معنی دار وجود نداشته است. متناسب با یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌گردد بهبود دانش و مهارت‌های کشاورزان در خصوص تغییرات آب و هوایی و آشناسازی آنها با راهبردهای سازگاری و برآوردهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی پیامدهای تغییر آب و هوا برای جامعه روستایی، سازگاری آنها با آثار زیانبار تغییرات آب و هوایی را بهبود می‌بخشد.

درک و شناسایی اثرات تغییر آب و هوا برای هر کشور و ملتی حیاتی است. تغییرات باید به عنوان بخشی جدایی ناپذیر از پایداری مورد توجه سیاست‌های توسعه قرار گیرد. لذا شناسایی ریسک‌ها و چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی بسیار ضروری می‌باشد که در این پژوهش به شناسایی آنها و رتبه‌بندی این ریسک‌ها در مناطق مختلف اقلیمی ایران پرداخته شده است.

اندازه‌گیری تأثیر، ایجاد ظرفیت‌های سازگاری و سازگاری و بهبود عملکرد سیستم‌های زیرساخت آسیب‌پذیر تأکید دارند (محمد و همکاران^۱، ۲۰۲۲).

با این حال، اطلاعاتی در مورد اینکه چگونه تغییر آب و هوا بر انسان و محیط زیست تأثیر می‌گذارد، وجود ندارد (دوبی و همکاران^۲، ۲۰۱۸). اگرچه مطالعات متعددی برای ارزیابی تأثیر تغییرات آب و هوا بر خطرات سلامتی انجام شده است با این وجود مطالعاتی که تأثیر تغییرات آب و هوایی را بر تنوع زیستی؛ کشاورزی و جنگل‌داری؛ در دسترس بودن آب شیرین و ساختمان‌های چوبی بررسی کرده‌اند، بسیار اندک هستند (ارکارا و همکاران^۳، ۲۰۲۰). روهات و همکارانش^۴ (۲۰۱۹) در مقاله‌ای به بررسی تأثیر تغییرات در شرایط اجتماعی-اقتصادی و شرایط آب و هوایی بر چالش‌های سلامت مرتبط با گرما در اروپا پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که چالش‌های بهداشتی مرتبط با گرما به طور نابرابر در سراسر اروپا گسترش یافته است، منطقه مدیترانه و اسکاندیناوی به ترتیب بیشترین و کمترین مناطق را تحت تأثیر قرار می‌دهند. هورلیمان و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی خط‌مشی‌ها و سیاست‌های برنامه‌ریزی شهری برای ادغام اقدامات سازگاری با تغییرات اقلیمی پرداختند. این مقاله ارزیابی کمی و کیفی اقدامات برنامه‌ریزی شهری ارائه شده است. اسناد (سیاست، مقررات و قانون) در ایالت ویکتوریا، استرالیا، و میزان تغییرات آب و هوایی کاهش و انطباق (با تمرکز بر افزایش سطح دریا) پرداخته شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد سازگاری محدودی با تغییر اقلیم و اقدامات کاهش در اسناد برنامه‌ریزی شهری مشاهده می‌شود. علاوه بر این، ادغام محدودی در سازگاری و اقدامات کاهش، فرصت‌های مهم برای همسویی بهتر سیاست‌ها در بین رشته‌ها و دولت برای اطمینان از پیاده‌سازی در تصمیمات گرفته شده در مورد کاربری اراضی، مطابق اهداف پاریس مشخص می‌شوند. تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که سیاست برنامه‌ریزی شهری باید اقدامات بیشتری را برای گنجاندن و ادغام آب و هوا انجام دهد اقدامات سازگاری و کاهش خود را تغییر دهد.

نوری امام‌زاد و میرشکاران (۱۳۹۹) به بررسی اثر دگرگونی‌های آب و هوایی بر ناآرامی‌های حاصل از تنش منابع آب پرداختند.

³ - Er Kara et al

⁴ - Rohat et al

¹ -Mohammed et al

² - Dubey et al

۲- مبانی نظری

تغییرات آب و هوایی با اندازه‌گیری دمای هوا، ذوب گسترده برف و یخ، و افزایش میانگین سطح اقیانوس‌ها و دریاها تأیید شده است. تأثیر عامل انسان زایی بر سیستم آب و هوایی آشکار است که انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط با انسان زایی سی و شش برابر از آغاز دوران صنعتی افزایش داشته است و اکثر مطالعات تحقیقاتی نشان می‌دهد که عوامل انسانی عامل اصلی گرمایش جهانی بوده اند (آندریک^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). تغییر اقلیم به تغییرات رفتار اقلیمی یک منطقه در مقایسه با رفتاری که طی یک دوره زمانی بلندمدت در گذشته از آن منطقه ثبت شده یا مورد انتظار است اطلاق می‌شود (گبرواحد و همکاران^۲، ۲۰۲۰). تغییر اقلیم یک زنجیره بهم پیوسته است. این زنجیره از فعالیت‌های توسعه‌ای آغاز می‌شود و به دنبال خود پیامدهای متعددی را می‌آورد (کالینز و همکاران^۳، ۲۰۱۹). این پدیده از مهم‌ترین چالش‌ها در توسعه پایدار است که تأثیرات منفی چشمگیری بر اکوسیستم‌های خشکی و دریایی می‌گذارد. در گذشته تغییر اقلیم را ناشی از عوامل طبیعی می‌دانستند، اما در سال‌های اخیر علاوه بر عوامل طبیعی عامل انسانی نیز در کنار سایر عوامل به روند تغییرات اقلیم کمک کرده است (سینا و همکاران^۴، ۲۰۱۶). همچنین، فرآیندهای مختلفی شامل صنعتی شدن، تغییر کاربری اراضی، مصرف روزافزون سوخت‌های فسیلی و ... نیز سرعت تغییرات را افزایش داده است. بنابراین، اقلیم سیستم پیچیده‌ای است که عمدتاً به دلیل افزایش گازهای گلخانه‌ای در حال تغییر است. این پدیده به آرامی در حال گسترش به سراسر کره زمین است و تأثیر آن در منابع آب، کشاورزی و پارامترهای اقلیمی در مقیاس منطقه است و از مهم‌ترین تبعات آن تأثیرگذاری در پدیده‌های جوی و اقلیمی نظیر توفان، سیل، تگرگ، خشکسالی، امواج گرمایی و سرماهای نابهنگام خواهد بود و

انتظار می‌رود در دهه‌های آینده این پدیده‌ها روند افزایش داشته باشند (فامر و همکاران^۵، ۲۰۱۹).

۳- مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع روش تحقیق، روش توصیفی-تحلیلی و از نظر هدف، از نوع تحقیقات کاربردی است؛ زیرا این مطالعه سعی بر آن دارد تا نقطه شروع جدی مطالعات اثرهای تغییر اقلیم بر محیط زیست ایران باشد به طوری که با بررسی اثرات و ریسک‌های احتمالی به اولویت‌بندی آنها با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره پرداخته شده است.

مرحله اول: این مرحله به شناسایی اثرات تغییر اقلیم و ریسک ناشی از آن پرداخته شد. در بخش اول به مطالعه پیشینه تحقیق، در بخش دوم به مصاحبه و گفتگو با کارشناسان (۲۵ نفر) و در مرحله سوم به گردآوری آمار اقلیمی در کشور اقدام گردید. مرحله دوم: پس از گردآوری اطلاعات و شناسایی متغیرها به طراحی پرسش‌نامه اقدام شد.

مرحله سوم: با توجه به ویژگی‌های اقلیمی ایران و موقعیت جغرافیایی ایران و نظر استاد برای بررسی دقیق اثرات تغییر اقلیم بر نقاط مختلف، ایران به ۷ قسمت فرا خشک، خشک، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب، مرطوب و سرد و کوهستانی تقسیم گردید (شکل ۱).

مرحله چهارم: نتایج پرسش‌نامه با استفاده از روش‌های آماری آزمون t، همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مرحله پنجم: در این مرحله پس از تقسیم‌بندی اقلیمی ایران، برای اولویت‌بندی شاخص‌ها و متغیرها از روش AHP FUZZY و برای اولویت‌بندی مناطق اقلیمی ایران از روش واسپاس استفاده گردید. برای وزندهی از نظرات ۲۵ کارشناس و خبره استفاده گردیده است.

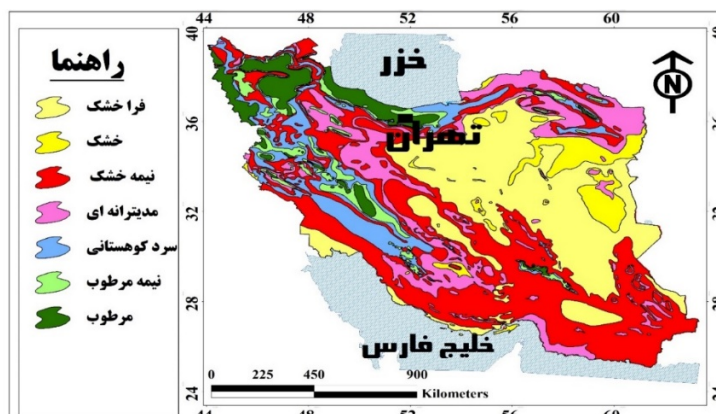
⁴ - Sina et al

⁵ - Farmer et al

¹ - Andric et al

² - Gebrewahid et al

³ - Collins et al



شکل ۱- نقشه تقسیم بندی اقلیمی ایران (سایت سازمان هواشناسی کشور)

۳- بحث

بند اول: ضریب t

جدول ۲ نتایج آزمون t گویه های این شاخص‌ها را نشان می‌دهد. همانطور که نتایج نشان می‌دهد ضریب t در تمامی گویه‌های شاخص مخاطرات محیطی بیشتر از صفر و حد متوسط می‌باشد، بدین ترتیب بین تمام گویه‌ها و ریسک تغییر اقلیم رابطه معنادار مشاهده می‌شود.

جدول ۱ شاخص‌های و گویه‌های تحقیق را که از ادبیات نظری، پیشینه تحقیق و مصاحبه با کارشناسان استخراج شدند را نشان می‌دهد. همانطور که جدول ا نشان می‌دهد، ۶ شاخص مخاطرات محیطی، محیط‌زیست، منابع آب، انرژی، اجتماعی و اقتصادی شناسایی شدند.

جدول ۱- شاخص‌های و گویه‌های تحقیق

<p>از بین رفتن و کاهش تولید محصولات کشاورزی به خطر افتادن امنیت غذایی از طریق تغییر در بازدهی کشاورزی افزایش قیمت مواد غذایی بر روی بازار و مصرف‌کنندگان تغییر ترکیب کالاهای تولیدی و صادر شده کاهش درآمد و رفاه خانواده‌های کشاورز کاهش رفاه مصرف‌کنندگان محصولات غذایی کاهش گردشگری و کاهش درآمد این بخش افزایش خطرات آلودگی مواد غذایی خسارات به بخش شیلات</p>	اقتصادی	<p>وقوع سیلاب وقوع خشکسالی وقوع فرونشست وقوع بارندگی‌های سنگین (افزایش بارش‌های همرفتی) وقوع طوفان‌های گرد و غبار وقوع فرسایش خاک وقوع آتش‌سوزی به وجود آمدن جزایر حرارتی</p>	مخاطرات محیطی
<p>افزایش مهاجرت روستائیان به شهر به دلیل از دست دادن شغل خود (کشاورزی و دامداری) مناقشات امنیتی و سیاسی بروز بیماری‌ها متعدد و به خطر افتادن سلامتی انسان‌ها تأثیر بر بافت و معماری سکونتگاه‌های انسانی به وجود آمدن مشکلات روحی و روانی در انسان خسارت‌های اقتصادی و اجتماعی ساکنان شهر به خصوص طبقه کم درآمد در بخش‌های بهداشت، سلامت و سطح زندگی</p>	اجتماعی	<p>تغییر در پوشش گیاهی تغییر در اکوسیستم منطقه افزایش بیابان زائی افزایش دمای هوا تغییر در رژیم بارش خشک شدن دریاچه‌ها و تالاب‌ها گسترش شوره‌زارها و کویرها تغییرات زیست‌اقلیمی تشدید آلودگی هوا کاهش بارش برف طولانی شدن روند فصل رشد و نمو گیاهان تغییر در مهاجرت گونه‌های جانوری</p>	محیط زیست
<p>تغییرات میزان تقاضای انرژی سرمایشی در فصول گرم سال، تغییرات میزان راندمان تجهیزات تولید و مصرف انرژی کاهش تولید برق آبی</p>	انرژی	<p>تغییر در روند برداشت از آب‌های زیرزمینی تغییر در روند برداشت از آب‌های سطحی تغییر در میزان مصرف آب در بخش شرب در فصول گرم کاهش میزان آبدهی و دبی رودخانه‌ها افزایش تبخیر آب کاهش آب مخازن سدها</p>	منابع آب

جدول ۲- نتایج آزمون t در گویه‌های شاخص‌های شش‌گانه

t	انرژی	t	اجتماعی	t	منابع آبی	t	مخاطرات محیطی	t	اقتصادی	t	محیط زیستی
۱۲/۹	تغییرات تقاضای انرژی	۱۰/۴	افزایش مهاجرت روستائیان	۱۸/۷	تغییر در آب‌های زیرزمینی	۲۰/۱	وقوع سیلاب	۱۵/۳	کاهش تولید محصولات کشاورزی	۱۷/۶	پوشش گیاهی
۸/۴	تغییرات میزان رانندمان	۹/۳	مناقشات امنیتی و سیاسی	۲۸/۳	تغییر در آبهای سطحی	۱۴/۵	وقوع خشکسالی	۹/۵	به خطر افتادن امنیت غذایی از طریق تغییر در	۹/۳	تغییر در اکوسیستم منطقه
۱۸/۷	کاهش تولید برق آبی	۶	بروز بیماریهای متعدد	۱۰/۳	تغییر در میزان مصرف	۴/۸	وقوع فرونشست	۱۰/۹	افزایش قیمت مواد غذایی بر روی بازار	۱۵	افزایش بیابانزایی
		۸/۳	تأثیر بر بافت و معماری	۱۶/۷	کاهش میزان آبدهی	۲۲	وقوع بارندگی‌های سنگین	۶/۹	تغییر ترکیب کالاهای	۲۸/۳	افزایش دمای هوا
		۷/۳	مشکلات روحی	۱۰/۵	افزایش تبخیر آب	۶/۵	وقوع طوفان گرد و غبار	۲۲	کاهش درآمد و رفاه	۳۴/۶	تغییر در رژیم بارش
				۱۳/۹	آب مخازن سدها	۱۶	فرسایش خاک	۱۰/۴	کاهش رفاه مصرف‌کنندگان	۱۲/۹	خشک‌شدن دریاچه‌ها
						۳/۹	جزایر حرارتی	۶	کاهش گردشگری	۱۲/۴	گسترش شوره زارها
						۷/۳	وقوع آتش‌سوزی	۴	آلودگی مواد غذایی	۸/۸	تغییرات زیست‌اقلیمی
								۶/۱	خسارات به بخش شیلات	۸/۴	تشدید آلودگی هوا
										۱۴/۲	کاهش بارش برف
										۳/۳	افزایش روند فصل رشد
										۷/۸	تغییر مهاجرت گونه‌های

۱۰/۴ می‌باشد. در شاخص اجتماعی بیشترین ضریب متعلق به افزایش مهاجرت روستائیان به شهر به دلیل از دست دادن شغل خود (کشاورزی و دامداری) با ضریب ۱۰/۴، خسارت‌های اقتصادی و اجتماعی ساکنان شهر به خصوص طبقه کم درآمد در بخش‌های بهداشت، سلامت و سطح زندگی با ضریب ۱۰ و مناقشات امنیتی و سیاسی با ضریب ۹/۳ می‌باشد. در شاخص انرژی بیشترین ضریب متعلق کاهش تولید برق آبی با ضریب ۱۸/۷ می‌باشد. جدول ۳ نتایج آزمون t تمامی شش شاخص را نشان می‌دهد. همانطور که نتایج نشان می‌دهد ضریب t در تمامی شاخص‌ها بیشتر از صفر و حد متوسط می‌باشد، بدین ترتیب بین تمام شاخص‌ها و ریسک تغییر اقلیم رابطه معنادار مشاهده می‌شود.

بیشترین ضریب متعلق به وقوع بارندگی‌های سنگین با ضریب ۲۲ و سیلاب با ضریب ۲۰/۱۸ و بعد از وقوع فرسایش خاک با ضریب ۱۶ می‌باشد. در شاخص محیط‌زیستی بیشترین ضریب متعلق به تغییر در رژیم بارش با ضریب ۳۴/۶ و افزایش دمای هوا ۲۸/۳ می‌باشد. در شاخص منابع آب ضریب t در تمامی گویه بیشتر از صفر و حد متوسط می‌باشد، بیشترین ضریب متعلق به تغییر در روند برداشت از آب‌های سطحی با ضریب ۲۸/۳ می‌باشد. در شاخص اقتصادی بیشترین ضریب متعلق به از بین رفتن و کاهش تولید محصولات کشاورزی با ضریب ۱۵/۳، افزایش قیمت مواد غذایی بر روی بازار و مصرف‌کنندگان با ضریب ۱۰/۹ و کاهش رفاه مصرف‌کنندگان محصولات غذایی با ضریب

بیشترین ضریب متعلق به مخاطرات محیطی با ضریب ۳۵/۹ می‌باشد.

جدول ۳- نتایج آزمون t در شاخص‌های شش‌گانه

t	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪		گویه
				پایین	بالا	
۳۵/۹	۲۴	۰/۰۰۰	۱/۲	۱/۱	۱/۳	مخاطرات محیطی
۱۵/۸	۲۴	۰/۰۰۰	۱/۳	۱/۱	۱/۵	محیط زیست
۲۶/۹	۲۴	۰/۰۰۰	۱/۲	۱/۳	۱/۶	منابع آبی
۳۷/۸	۲۴	۰/۰۰۰	۱/۵	۱/۱	۱/۲	اقتصادی
۱۵/۸	۲۴	۰/۰۰۰	۱	۰/۹	۱/۱	اجتماعی
۲۴/۶	۲۴	۰/۰۰۰	۱/۵	۱/۱	۱/۳	انرژی

بند دوم: ضریب همبستگی

بندسوم: اولویت‌بندی و رتبه‌بندی شاخص‌ها در این مرحله برای رتبه‌بندی شاخص‌ها در ابتدا وزن هر شاخص و گویه با استفاده از روش AHP FUZZY مشخص گردید. وزن هر شاخص با استفاده از نظرات ۲۵ کارشناس و خبره مشخص گردید. سپس وزن‌ها در محیط نرم افزار آنالاین AHP FUZZY محاسبه گردید.

جدول ۴ همبستگی میان شاخص‌های شش‌گانه را نشان می‌دهد. همانطور که نتایج نشان می‌دهد میانگین تمامی شاخص‌ها بیشتر از عدد چهار می‌باشد و رابطه تمام شاخص‌ها با یکدیگر مثبت می‌باشد که این مسئله بیانگر تأثیر تک تک این شاخص‌ها بر روی یکدیگر می‌باشد.

جدول ۴- همبستگی میان شاخص‌های شش‌گانه

متغیر	میانگین	انحراف معیار	مخاطرات	محیط زیست	اقتصادی	آبی	اجتماعی	انرژی
مخاطرات محیطی	۴/۴	۰/۲۳	۱					
محیط زیست	۴/۳	۰/۴۳	۰/۷۹۹	۱				
اقتصادی	۴/۱	۰/۱۵	۰/۷۵۹	۰/۸۴۱	۱			
منابع آبی	۴/۳	۰/۳۳	۰/۵۷۹	۰/۸۸۰	۰/۶۸۹	۱		
اجتماعی	۴	۰/۲۱	۰/۴۲۸	۰/۵۴۱	۰/۲۹۱	۰/۴۱۷	۱	
انرژی	۴/۲	۰/۱۷	۰/۳۴۸	۰/۴۵۴	۰/۸۸۲	۰/۴۲۷	۰/۳۳۸	۱

در شاخص منابع آبی بیشترین وزن در گویه‌های شاخص آبی متعلق به گویه تغییر در روند برداشت آب‌های زیرزمینی با ضریب ۰/۱۲۳ می‌باشد. بیشترین وزن در شاخص اقتصادی به ترتیب متعلق به گویه‌های کاهش درآمد و رفاه خانواده‌های کشاورز با وزن ۰/۱۷۸ و از بین رفتن و کاهش تولید محصولات کشاورزی با ۰/۱۷۱ می‌باشد.

همانطور که جدول ۵ نشان می‌دهد، بیشترین ضریب در شاخص مخاطرات محیطی متعلق به وقوع سیلاب با وزن ۰/۲۴۱، سپس وقوع خشکسالی با ضریب ۰/۲۱۱ می‌باشد. بیشترین وزن در شاخص محیط‌زیستی متعلق به گویه تغییر در رژیم بارش با وزن ۰/۱۴۳، افزایش بیابانزایی با وزن ۰/۱۲۳، گسترش شوره‌زاره و کویرها با وزن ۰/۱۲۱ می‌باشد.

جدول ۵- وزن نهایی گویه‌های شاخص‌های شش‌گانه در روش AHP FUZZY

وزن	انرژی	وزن	اجتماعی	وزن	منابع آبی	وزن	مخاطرات محیطی	وزن	اقتصادی	وزن	محیط زیستی
۰/۰۸	تغییرات میزان تقاضای	۰/۱۱	افزایش مهاجرت روستائیا	۰/۱۲	برداشت از آب‌های زیرزمینی	۰/۲۴	وقوع سیلاب	۰/۱۷	کاهش تولید محصولات کشاورزی	۰/۱۰	پوشش گیاهی
۰/۰۵	میزان راندمان تجهیزات تولید	۰/۰۷	مناقشات امنیتی و سیاسی	۰/۱۰	تغییر در روند برداشت از آب‌های سطحی	۰/۲۱	وقوع خشکسالی	۰/۱۶	به خطر افتادن امنیت غذایی از طریق تغییر در بازدهی	۰/۰۹	تغییر در اکوسیستم منطقه
۰/۰۹	کاهش تولید برق آبی	۰/۰۶	بروز بیماری‌ها متعدد	۰/۰۶	بخش شرب در فصول	۰/۱۵	وقوع فرونشست	۰/۱۰	افزایش قیمت مواد غذایی بر روی	۰/۱۲	افزایش بیابانزائی
		۰/۰۳	تأثیر بر بافت و معماری	۰/۰۶	کاهش میزان آبدهی	۰/۲۰	وقوع بارندگی‌های سنگین	۰/۰۱	تغییر ترکیب کالاهای تولیدی	۰/۱۱	افزایش دمای هوا
		۰/۰۸	مشکلات روحی	۰/۰۴	افزایش تبخیر آب	۰/۰۴	وقوع طوفان گرد و غبار	۰/۱۷	کاهش درآمد و رفاه	۰/۱۴	تغییر در رژیم بارش
				۰/۰۶	کاهش آب سدها	۰/۰۷	وقوع فرسایش	۰/۰۹	کاهش رفاه مصرف‌کنندگان	۰/۱۰	خشک‌شدن دریاچه‌ها
						۰/۰۶۰	به وجود آمدن جزایر	۰/۰۵	کاهش گردشگری	۰/۱۲	گسترش شوره‌زارها و کویرها
						۰/۰۴	وقوع آتش‌سوزی	۰/۰۲	افزایش خطرات آلودگی مواد	۰/۰۵	تغییرات زیست‌اقلیمی
								۰/۰۴	خسارات به بخش شیلات	۰/۰۶	تشدید آلودگی هوا
										۰/۱	کاهش بارش برف
										۰/۰۲	افزایش روند فصل رشد و نمو گیاهان
										۰/۰۱	تغییر مهاجرت گونه‌های جانوری

جدول ۶ وزن نهایی شاخص‌های شش‌گانه در روش AHP FUZZY را نشان می‌دهد. همانطور که نتایج نشان می‌دهد، بیشترین وزن متعلق به مخاطرات محیطی با وزن ۰/۲۰۱ و سپس منابع آبی با وزن ۰/۱۹۳، اقتصادی ۰/۱۷۰ می‌باشد.

جدول ۶- وزن نهایی شاخص‌های شش‌گانه در روش AHP FUZZY

وزن	گویه
۰/۲۰۱	مخاطرات محیطی
۰/۱۶۷	محیط‌زیست
۰/۱۹۳	منابع آبی
۰/۱۷۰	اقتصادی
۰/۱۴۳	اجتماعی
۰/۱۲۶	انرژی

ریسک مخاطرات محیطی به ترتیب منطقه نیمه خشک، خشک، مدیترانه‌ای، فراخشک، نیمه‌مرطوب، مرطوب و سرد و کوهستانی قرار گرفته‌اند.

در مرحله بعد به رتبه بندی مناطق اقلیمی با استفاده از روش Waspas پرداخته شد. در جدول ۷ واریانس محاسبه λ و Q_i و رتبه شاخص مخاطرات محیطی در مناطق اقلیمی ایران به روش واسپاس را نشان می‌دهد. بدین ترتیب به لحاظ

جدول ۸- واریانس شاخص مخاطرات محیطی در مناطق اقلیمی ایران به روش واسپاس

رتبه	λ	Q_i	Q2Q2	Q2Q1	گویه
۴	۰/۶۶۰	۰/۳۱۶	۰/۰۰۰۰۱۹	۰/۰۰۰۰۳۷	فراخشک
۲	۰/۵۸۵	۰/۵۳۳	۰/۰۰۰۰۸۲	۰/۰۰۰۰۱۱	خشک
۱	۰/۶۳۱	۰/۵۴۱	۰/۰۰۰۰۷۲	۰/۰۰۰۰۱۲	نیمه خشک
۳	۰/۶۹۰	۰/۴۱۴	۰/۰۰۰۰۳۱	۰/۰۰۰۰۰۷	مدیترانه‌ای
۵	۰/۷۴۴	۰/۲۹۴	۰/۰۰۰۰۱۲	۰/۰۰۰۰۰۳	نیمه مرطوب
۶	۰/۸۱۶	۰/۱۸۲	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۰۱	مرطوب
۷	۰/۹۴۵	۰/۰۸۲	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۵	سرد و خشک

مدیترانه‌ای، فراخشک، نیمه‌مرطوب، مرطوب و سرد و کوهستانی قرار گرفته‌اند.

همان طور که جدول ۹ نشان می‌دهد، بدین ترتیب به لحاظ ریسک منابع آبی به ترتیب منطقه نیمه خشک، خشک،

جدول ۹- واریانس شاخص منابع آبی در مناطق اقلیمی ایران به روش واسپاس

رتبه	λ	Q_i	Q2Q2	Q2Q1	گویه
۴	۰/۸۹۷	۰/۱۹۳	۰/۰۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۳۴	فراخشک
۲	۰/۷۸۹	۰/۳۳۵	۰/۰۰۰۰۱۴	۰/۰۰۰۰۵۳	خشک
۱	۰/۷۶۷	۰/۳۷۴	۰/۰۰۰۰۱۸	۰/۰۰۰۰۵۹	نیمه خشک
۳	۰/۸۳۱	۰/۲۸۹	۰/۰۰۰۰۱۰	۰/۰۰۰۰۴۹	مدیترانه‌ای
۵	۰/۹۲۵	۰/۱۶۴	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۳۱	نیمه مرطوب
۶	۰/۹۷۰	۰/۰۹۵	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۲۰	مرطوب
۷	۰/۹۹۳	۰/۰۴۱	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۱۰	سرد و خشک

مدیترانه‌ای، فراخشک، نیمه‌مرطوب، مرطوب و سرد و کوهستانی قرار گرفته‌اند.

همان طور که جدول ۱۰ نشان می‌دهد، بدین ترتیب به لحاظ ریسک محیط‌زیست به ترتیب منطقه نیمه خشک، خشک،

جدول ۱۰- واریانس شاخص محیط‌زیست در مناطق اقلیمی ایران به روش واسپاس

رتبه	λ	Q_i	Q2Q1	Q2Q2	گویه
۴	۰/۵۲۰	۰/۳۲۸	۰/۰۰۰۰۲۱	۰/۰۰۰۰۲۲	فراخشک
۳	۰/۵۵۰	۰/۴۴۵	۰/۰۰۰۰۳۷	۰/۰۰۰۰۴۵	خشک
۱	۰/۶۰۹	۰/۴۷۱	۰/۰۰۰۰۳۳	۰/۰۰۰۰۵۲	نیمه خشک
۲	۰/۶۵۵	۰/۴۴۷	۰/۰۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۰۴۷	مدیترانه‌ای
۵	۰/۶۲۵	۰/۳۱۵	۰/۰۰۰۰۱۳	۰/۰۰۰۰۲۱	نیمه مرطوب
۶	۰/۶۵۷	۰/۲۰۶	۰/۰۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۰۸	مرطوب
۷	۰/۴۵۶	۰/۱۱۶	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۰۲	سرد و خشک

مدیترانه‌ای، نیمه‌مرطوب، فراخشک، مرطوب و سرد و کوهستانی در رتبه‌های ۷ تا ۱۱ قرار گرفته‌اند.

همان طور که جدول ۱۱ نشان می‌دهد، بدین ترتیب به لحاظ ریسک اقتصادی به ترتیب منطقه نیمه خشک، خشک،

جدول ۱۱- واریانس شاخص اقتصادی در مناطق اقلیمی ایران به روش واسپاس

رتبه	λ	Qi	Q2Q1	Q2Q2	گویه
۵	۰/۷۵۴	۰/۲۴۵	۰/۰۰۰۰۰۹	۰/۰۰۰۰۲۷	فراخشک
۳	۰/۶۸۷	۰/۴۰۰	۰/۰۰۰۰۲۹	۰/۰۰۰۰۶۷	خشک
۱	۰/۶۷۲	۰/۵۲۷	۰/۰۰۰۰۵۳	۰/۰۰۰۰۱۰	نیمه خشک
۲	۰/۷۱۴	۰/۴۱۹	۰/۰۰۰۰۲۹	۰/۰۰۰۰۷۳	مدیترانه ای
۴	۰/۸۱۲	۰/۳۰۷	۰/۰۰۰۰۱۰	۰/۰۰۰۰۴۵	نیمه مرطوب
۶	۰/۸۸۱	۰/۱۸۰	۰/۰۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۱۸	مرطوب
۷	۰/۹۵۲	۰/۰۸۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۵	سرد و خشک

همان طور که جدول ۱۲ نشان می‌دهد، بدین ترتیب به لحاظ ریسک اجتماعی به ترتیب منطقه نیمه خشک، خشک، کوهستانی در رتبه‌های ۱ تا ۷ قرار گرفته‌اند. مدیترانه‌ای، نیمه‌مرطوب، مرطوب، فراخشک و سرد و

جدول ۱۲- واریانس شاخص اجتماعی در مناطق اقلیمی ایران به روش واسپاس

رتبه	λ	Qi	Q2Q1	Q2Q2	گویه
۶	۰/۹۸۱	۰/۰۵۷	۰/۰۰۰۰۲۲	0/000022	فراخشک
۳	۰/۹۰۱	۰/۱۵۷	۰/۰۰۰۰۲۹	0/000029	خشک
۱	۰/۷۹۱	۰/۲۹۲	۰/۰۰۰۰۳۶	0/000036	نیمه خشک
۲	۰/۸۶۶	۰/۲۰۷	۰/۰۰۰۰۳۲	0/000032	مدیترانه ای
۴	۰/۹۱۹	۰/۱۴۲	۰/۰۰۰۰۲۹	0/000029	نیمه مرطوب
۵	۰/۹۵۹	۰/۰۸۵	۰/۰۰۰۰۲۴	0/000024	مرطوب
۷	۰/۹۹۸	۰/۰۲۰	۰/۰۰۰۰۱۵	0/000015	سرد و خشک

همان طور که جدول ۱۳ نشان می‌دهد، بدین ترتیب به لحاظ ریسک منابع انرژی به ترتیب منطقه نیمه خشک، خشک، کوهستانی در رتبه‌های ۱ تا ۷ قرار گرفته‌اند. مدیترانه‌ای، نیمه‌مرطوب، فراخشک، مرطوب و سرد و

جدول ۱۳- واریانس شاخص منابع انرژی در مناطق اقلیمی ایران به روش واسپاس

رتبه	λ	Qi	Q2Q1	Q2Q2	گویه
۵	۰/۹۲۰	۰/۱۶۳	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۳۰	فراخشک
۲	۰/۸۱۰	۰/۳۰۳	۰/۰۰۰۰۱۱	۰/۰۰۰۰۴۷	خشک
۱	۰/۷۴۹	۰/۴۰۲	۰/۰۰۰۰۲۰	۰/۰۰۰۰۶۰	نیمه خشک
۳	۰/۸۴۵	۰/۲۷۹	۰/۰۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۴۶	مدیترانه ای
۴	۰/۹۰۷	۰/۱۹۰	۰/۰۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۳۴	نیمه مرطوب
۶	۰/۹۷۲	۰/۰۹۳	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۲۰	مرطوب
۷	۰/۹۹۴	۰/۰۴۰	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۱۰	سرد و خشک

همان طور که جدول ۱۴ نشان می‌دهد، بدین ترتیب به لحاظ ریسک‌پذیری تغییر اقلیم در شاخص‌های شش‌گانه به ترتیب منطقه نیمه خشک، خشک، مدیترانه‌ای، نیمه‌مرطوب، فراخشک، مرطوب و سرد و کوهستانی در رتبه‌های ۱ تا ۷ قرار گرفته‌اند.

جدول ۱۴- واریانس شاخص‌های شش‌گانه در مناطق اقلیمی ایران به روش واسپاس

رتبه	λ	Qi	Q2Q2	Q2Q1	گویه
۵	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۵۲	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۵۶	فراخشک
۲	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۵۲	۰/۰۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۱۸۰	خشک

۱	۰/۰۲۸	۰/۱۳۰	۰/۰۰۰۰۰۶	۰/۰۰۰۲۱۲	نیمه خشک
۳	۰/۰۰۹	۰/۰۴۶	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱۱۰	مدیترانه ای
۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۴۴	نیمه مرطوب
۶	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۱۲	مرطوب
۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰۰۱	سرد و خشک

تخصصی و ارتباط سازنده و مؤثر بین ارگان‌های مختلف تصمیم‌گیر و جلوگیری از موازی کاری، می‌توان این مشکل را تا حدودی مرتفع ساخت.

از طرف دیگر تالاب‌ها اکوسیستم‌های باارزشی هستند که از کارکردهای بسیار متنوعی به‌منظور حفاظت از تنوع زیستی، ارزش‌های طبیعی، اقتصادی، و اجتماعی متعدد برخوردارند. اهمیت تالاب‌ها، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک، مانند ایران، بیشتر است. تالاب‌ها از طرق مختلف می‌توانند اثرهای تغییر اقلیم را کاهش دهند. بنابراین، زوال و نابودی تالاب‌ها اثرهای تغییر اقلیم را تشدید می‌کند. مطالعات ارزش اقتصادی تالاب‌ها بیانگر آن است که یک تالاب در شرایط مساوی حدود ۱۰ برابر جنگل‌ها و ۲۰۰ برابر زمین‌های زراعی ارزش اقتصادی دارد. علاوه بر آن، تنظیم آب و هوا، جلوگیری از سیل، حفاظت از تنوع گیاهی و جانوری، زیبایی و جاذبه‌ها بصری ذاتی تالاب، جاذبه‌های توریستی و ایجاد فضایی برای زندگی پرندگان مهاجر و مکانی غنی برای بررسی‌های تحقیقاتی و علمی متخصصان و دانشمندان از مهمترین موضوعات وجود یک تالاب است.

ارزیابی اثرهای تغییر اقلیم بر رواناب رودخانه‌ها در ایران نشان داد که تغییر شرایط آب و هوایی موجب کاهش رواناب شده است. بر اساس یافته‌ها، افزایش دما و کاهش میزان بارش در طی سال‌های آینده به کاهش رواناب و منابع آبی موجود به‌واسطه فرایند تبخیر و خشکی بیشتر حوزه‌های آبخیز و سدها منجر خواهد شد که به تبع آن با تأثیرگذاری بر اقلیم منطقه در آینده‌ای نه چندان دور، تعداد و شدت وقایع سیل و خشکسالی افزایش خواهد یافت.

در دهه‌های اخیر روند تغییرات صنعتی‌شدن به صورت شگفت‌انگیزی شتاب گرفته است. رشد جمعیت و نیاز روزافزون به غذا توسعه کمی و رشد صنایع و کارخانه‌ها را اجتناب‌ناپذیر نمود و این امر پدیده دگرگونی اقلیمی را از یک موضوع لوکس به مسئله‌ای حائز اهمیت و بسیار جدی تبدیل کرده که این موضوع در صدر مذاکرات سران

۵- نتیجه‌گیری

در این پژوهش به شناسایی ریسک‌های ناشی از تغییرات اقلیمی و رتبه‌بندی آنها پرداخته شده است. نتایج نشان داد که وقوع مخاطرات محیطی مهمترین اثر تغییرات اقلیمی در ایران است که بیشترین تأثیر را در مناطق نیمه‌خشک، خشک و مدیترانه‌ای ایران دارند. مردم در این مناطق وابسته به طبیعت هستند. چالش‌های کم آبی در استان‌های واقع در این مناطق بیشتر از سایر مناطق می‌باشد لذا دولت بر اساس پایداری محیط طبیعی برنامه داشته باشد. یکی از چالش‌های مهم وضعیت نابسامان مدیریت منابع آب در ایران، سوء استفاده برخی افراد سودجو از ضعف سیستم‌های نظارتی دولتی است. لذا با تقویت نظارت‌های دولتی می‌توان به بهبود وضعیت مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی کمک کرد. بالادستی بودن اغلب سیاست‌ها بدون توجه به شرایط بومی و محلی و به دنبال آن، دیکته کردن قوانین و دستورالعمل‌ها برای کل کشور یکی دیگر از مسائلی است که بخش کشاورزی کشور با آن دست به‌گریبان است. بدین معنی که، بسیاری از دستورالعمل‌ها و قوانین میبایست با توجه به شرایط بومی و محلی هر منطقه تنظیم گردد. لذا به منظور بهبود وضعیت مدیریت منابع آب بخش کشاورزی در شرایط تغییر اقلیم، می‌توان به کمک بهره‌گیری از دانش بومی و پتانسیل‌های محلی و همچنین استفاده از مدیریت و مشارکت مردمی در جهت رونق هر چه بیشتر بخش کشاورزی گام برداشت

خلأهای قانونی و ضعف سیاست‌گذاری‌های انجام شده در حوزه تغییر اقلیم، مشکلی است که ضرورت بازنگری در قوانین و سیاست‌های را بیش از پیش نمایان می‌سازد. یکی دیگر از چالش‌ها و معضلات موجود، تعدد سازمان‌های متولی در تغییر اقلیم در حوزه آب، محیط زیست و.. و همسو نبودن اهداف و سیاست‌های سازمانی است. لذا، با اجرای همکاری و هم‌افزایی سازمانی و ارتباط تنگاتنگ واحدهای

1. Andric, I., Koc, M., Sami, G., & Ghamdi, A. (2019). A review of climate change implications for built environment: Impacts, mitigation measures and associated challenges in developed and developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 42(211), 83-102, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.128>
 2. Bakshi, N, (2014), Perspective of the legal system of climate change: the positions of developing countries with emphasis on Iran's three scenarios, master's thesis in the field of law - International Law, Payam or University, supervisor Dr. Mojtabi Babaei.
 3. Collins, M., Sutherland, M., Bouwer, L., Cheong, S.-M., Frolicher, T., Jacot Des Combes, H., Koll Roxy, M., Losada, I., McInnes, K., Ratter, B., Rivera-Arriaga, E., Susanto, R. D., Swingedouw, D., & Tibig, L. (2019). Extremes, abrupt changes and managing risk. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.
 4. Cronin, J., Anandarajah, G., Dessens, O., (2018). Climate change impacts on the energy system: a review of trends and gaps. *Clim. Chang.* 151(2), 79-93. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2265-4>
 5. Daron, J.D., & Stainforth, D.A. (2015). On quantifying the climate of the nautomous Lorenz-63 model. *Chaos.* 25(4), 043103. <https://doi.org/10.1063/1.4916789>.
 6. Dubey, R., Altay, N., Gunasekaran, A., Blome, C., Papadopoulos, T., & Childe, S. J. (2018). Supply chain agility, adaptability and alignment: Empirical evidence from the Indian auto components industry. *International Journal of Operations and Production Management*, 38(1), 129-148.
 7. Dubey, R., Gunasekaran, A., Bryde, D., Dwivedi, Y. K., & Papadopoulos, T. (2020). Blockchain techlogy for enhancing
- کشورهای بزرگ و کوچک قرار گرفته است. در گذشته، تحقیقات در مورد تغییر اقلیم بیشتر مربوط به بررسی میانگین پارامترهای اقلیمی بود. اما اکنون بیشتر توجه‌ها به سمت پدیده‌های حدی معطوف شده است که دلیل آن خسارت‌های اجتماعی و انسانی است که این پدیده‌ها به بار می‌آورند. روندهای خشک‌تر شدن و کمبود منابع آب، فرسایش شدید و کاهش حاصلخیزی خاک، و به دنبال آن بحران و ناامنی‌های غذایی همگی می‌توانند به مناقشات امنیتی و سیاسی منجر شوند. کمبود آب یکی از عوامل اصلی تهدیدکننده بقای بشر و اکوسیستم‌های طبیعی است. به‌طوریکه امنیت غذایی، بهداشت انسان‌ها، و اقتصاد کلان تحت تأثیر کمبود آب به شدت صدمه می‌بینند. شهرنشینی و توسعه شهرها به همراه افزایش جمعیت و توسعه فعالیت‌های صنعتی و مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی، آلودگی هوا را به شدت افزایش داده است که پیامدهای آن در کوتاه‌مدت بروز بیماری‌های گوناگون است و در بلندمدت تشدید برخی نوسانات اقلیمی و تأثیرات زیست‌محیطی آن، از جمله تغییر دوره‌های زمانی مناسب از نظر اقلیم آسایش، است. بافت شهری و شکل و طرز قرارگیری ساختمان‌های شهری تأثیرات اساسی بر روی تغییرات آب و هوای شهری و عواقب ناشی از آن دارد.
- پدیده تغییر اقلیم فقط در مسائل طبیعی تأثیرگذار نیست. یکی از مهمترین پیامدهای آن تأثیرگذاری در مسائل اجتماعی و اقتصادی است، از جمله مهمترین آن بروز جنگ و ناامنی‌هایی است که در اثر بحران آب به وجود می‌آید. بنابراین، برخورداری از دانش و اطلاعات در مورد تغییرات اقلیمی و اثر آن بر مسائل اجتماعی و اقتصادی نقش مهمی در بروز رفتارهای حفاظتی و پیشگیرانه در برابر این پدیده دارد، از جمله مهمترین اقدامات در این زمینه افزایش بهره‌وری اقتصادی آب ضمن کاهش محصولات کشاورزی و افزایش نقش خدمات و صنعت برای جبران خسارت بخش اقتصاد است. در دهه‌های اخیر افزایش جمعیت در شهرها و فعالیت آنها در بخشهای مختلف باعث بروز مشکلات اساسی شده که از جمله مهمترین آن ایجاد جزیره حرارتی در شهرهاست که در طولانی‌مدت در تغییرات اقلیمی تأثیرگذار است؛ حتی این حالت آستانه اقلیم آسایش را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد.

- Kidanemariam, K., Adissu, G., Abrha, G., & Darcha, G. (2020). Current and future predicting potential areas of *Oxytenanthera abyssinica* (A. Richard) using MaxEnt model under climate change in rthern Ethiopia. *Ecol. Process.* 9(15), 1-17. <https://doi.org/10.1186/s13717-019-0210-8>
15. Hansen, L. P. (2022). Central banking challenges posed by uncertain climate change and natural disasters, *Journal of Monetary Ecomics*, 32(125), 1-15, <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2021.09.010>
 16. Hürlimann, Anna C., Nielsen, Josh., Moosavi, S., Bush, J., Georgia, W-M., & March, A. (2022). Climate change preparedness across sectors of the built environment – A review of literature. *Environmental Science and Policy*, 32(128), 277-289, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.11.021>
 17. Hurlimann, A., Moosavi, S., Browne, G., (2021). Climate change transformation: a definition and typology to guide decision making in urban environments. *Sustain. Cities Soc.* 70(4). 323- 343.
 18. Mohammed, M., Humaiqani, Al., Sami, G., & Ghamdi, Al. (2022). The built environment resilience qualities to climate change impact: Concepts, frameworks, and directions for future research. *Sustainable Cities and Society*, 20(80), 103797. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103797>
 19. uri Imamzad, Hassan: Mireshkaran, Yahya, (2019), the effect of climate changes on the unrest resulting from water resource tension (case study: East of Isfahan), *Climate Change Research Journal*, 1(3), 35-51.
 20. Oh, J.J., Choi, Y-S., sun Kim, G., & Kim, G-H. (2022). Assessment of the effects of projected climate change on the potential risk of wood decay in Korea, *Journal of Cultural Heritage*, 13(55), 43-47.
 - swift-trust, collaboration and resilience within a humanitarian supply chain setting. *International Journal of Production Research*, 58(11), 3381-3398.
 8. Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Wamba, S. F., Roubaud, D., & Foropon, C. (2021). Empirical investigation of data analytics capability and organizational flexibility as complements to supply chain resilience. *International Journal of Production Research*, 59(1), 110-128.
 9. Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Blome, C., & Papadopoulos, T. (2019), Big data and predictive analytics and manufacturing performance: Integrating institutional theory, resource-based view and big data culture. *British Journal of Management*, 30(2), pp 341-361.
 10. El-Kassar, A. N., & Singh, S. K. (2018). Green invation and organizational performance: The influence of big data and the moderating role of management commitment and HR practices. *Techlogical Forecasting and Social Change*, 144(4), 483-498.
 11. Er Kara, M., Ghadge, A., & Bititci, U. S. (2020). Modelling the impact of climate change risk on supply chain performance. *International Journal of Production Research*, 22(2). 1-19.
 12. Farmer, J.D., Hepburn, C., Ives, M.C., Hale, T., Wetzter, T., Mealy, P., Rafaty, R., Srivastav, S., Way, R., (2019). Sensitive intervention points in the post-carbon, *transition. Science*, 364(6436), 132-134. <https://doi.org/10.1126/science.aaw7287>.
 13. Fleurbaey, M., Ferranna, M., Budolfson, M., Dennig, F., Mintz-Woo, K., Socolow, R., Spears, D., Zuber, S., (2019). The social cost of carbon: valuing inequality, risk, and population for climate policy. *Monist.* 102 (1) 84-109.
 14. Gebrewahid, Y., Sengal, S., Meresa, E., Eyasu, G., Abay, K., Gebreab, G.,

265. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.01.003>.
26. Tavakoli, A, (2018), analysis of the factors affecting the emission of greenhouse gases (GHGs) and the potentials of emission reduction in Iran, Quarterly, *Journal of Energy Economics Studies*, 60(3). 10-77.
27. Vahdat, B, (2018), Legal Effects of Iran's Joining the Paris Climate Agreement, Master's Degree (M.A) Thesis, Law, Public Law, Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch, Supervisor Dr. Abdul Naeem Shahriari.
28. Wang, P., Qiao, W., Wang, Y., Cao, Sh., & Zhang, Y. (2020). Urban drought vulnerability assessment – A framework to integrate socio-economic, physical, and policy index in a vulnerability contribution analysis. *Sustain. Cities. Soc.* 54(2), 102004 <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.102004>.
29. Xian, Y., Liu, Guilin., & Zhong, L. (2022). Will citrus geographical indications face different climate change challenges in China? *Journal of Cleaner Production*, 87(356), 131885, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131885>
- <https://doi.org/10.1016/j.culher.2022.02.004>
21. Papadopoulos, T., & Balta, M.E. (2022). Climate Change and big data analytics: Challenges and opportunities, *International Journal of Information Management*, 13(63), 102448, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102448>
22. Rising, J. A., Taylor. C., Matthew, C. Ives, c., & Robert E.T. (2022). Challenges and invations in the ecomic evaluation of the risks of climate change, *Ecological Economics*, 46(197), 107437, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107437>
23. Rohat, G., Johannes, R., Flacke, A., Dosio, S., Pedded, H., & Martinvan, M. 2019, Influence of changes in socioeconomic and climatic conditions on future heat-related health challenges in Europe, *Global and Planetary Change*, 31, Vol 127, pp 45-59. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2018.09.013>
24. Salehi, S., Pazukinejad, Z. (2021), adaptation of villagers to climate changes and its relationship with social factors (case study: villagers of Babolsar city - Mazandaran province, *Iranian social issues strategic research journal*, 10(1), 70-47.
25. Sina, D., Chang-Richards, A.Y., Wilkinson, S., & Potangaroa, R. (2019). A conceptual framework for measuring livelihood resilience: relocation experience from Aceh. *Indonesia. World Dev.* 117(3), 253–