

تحلیل تأثیر تغییر اقلیم بر قدرت ژئوپلیتیکی ایران (متغیر میانجی توسعه پایدار)

محمد اخباری (دانشیار جغرافیای سیاسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تهران، ایران، نویسنده مسئول)

dr.m.akhbari@gmail.com

محمد بصیری صدر (دانشجوی دکتری جغرافیای سیاسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران)

Basiri.mohamad56@gmail.com

چکیده

بزرگ‌ترین تهدید زیست‌محیطی امروز گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی است. اثرات تغییر اقلیم منجر به کمبود آب و غذا، بیماری، بیکاری و مهاجرت، فقر، تنش‌ها در خصوص منابع و بی‌ثباتی جهانی می‌شود. هدف از انجام این پژوهش، تحلیل اثرات تغییر اقلیم در کشور و تأثیر آن بر توسعه پایدار و ژئوپلیتیک است. این مقاله از نوع توصیفی-تحلیلی با روش پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش شامل صاحب‌نظران و متخصصین شاغل در سازمان‌های هواشناسی، محیط‌زیست و پدافند غیر عامل است و پرسشنامه بر اساس شاخص‌های اثرات تغییر اقلیم، توسعه پایدار و ژئوپلیتیک طراحی و در بین آنها توزیع گردید. تعداد ۶۰ پرسشنامه جمع‌آوری شد و پس از اندازه‌گیری پایایی و روایی آن، با استفاده از نرم‌افزار (pls) و تعیین الگوی مناسب، فرضیه تحقیق اثبات گردید. بر اساس یافته‌ها، اثرات تغییر اقلیم با توسعه پایدار رابطه معنادار و معکوس دارد و همچنین کاهش روند توسعه پایدار در توان ژئوپلیتیکی کشور تأثیر منفی و معناداری دارد و در نهایت کاهش توسعه پایدار در تأثیر تغییر اقلیم بر ژئوپلیتیک نقش میانجی دارد. سپس به وسیله «آزمون مقایسه‌ای فریدمن» به اولویت‌بندی پارامترهای تأثیرگذار تغییر اقلیم در ژئوپلیتیک پرداخته شد که به ترتیب عبارت‌اند از ۱- فقر و ناهنجاری‌های اجتماعی ۲- خشک‌سالی ۳- مهاجرت. در قسمت پیشنهادها بر لزوم اجرای روش‌های مؤثر از جمله آبخیزداری و استفاده از انرژی‌های پاک جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای برای سازگاری با اثرات تغییر اقلیم تأکید شده است.

واژگان کلیدی: تغییر اقلیم، گرمایش جهانی، توسعه پایدار، ژئوپلیتیک، گازهای گلخانه‌ای.

۱. مقدمه

تهدیدات زیست‌محیطی از دهه‌های پایانی سده بیست جوامع انسانی را دچار چالش کرد؛ به گونه‌ای که گستره آن از مرز کشورها گذشت و بنیاد مجامع انسانی را در معرض تهدید و خطر قرار داد. «تغییرات اقلیمی»^۱ از جمله این تهدیدات به شمار می‌رود. علل دگرگونی آب‌وهوا در دوره‌های زمین‌شناسی با آنچه هم‌اکنون زمین با آن روبه‌رو است، تفاوتی بنیادین دارد. ریشه و بنیاد همه دگرگونی‌های آب‌وهوایی گذشته طبیعی بودند، اما زمینه‌ساز دگرگونی‌های امروزی آب‌وهوا، انسان و عملکرد آن در این کره خاکی است. اهمیت تهدیدات اقلیمی به وجه ساختاری آن برمی‌گردد، چراکه متفاوت از تهدیدات نظامی، اقتصادی با سلامت روان و فیزیک انسان ارتباط دارند و پیامدهای بسیار عمیق‌تری بر جای خواهد گذاشت. از سوی دیگر، درحالی‌که آگاهی از مسائل اقلیمی زیست‌محیطی همگام با تشدید نگرانی‌ها نسبت به آنها افزایش می‌یابد، درک موضوعات مزبور از هر زمان دیگری سخت‌تر می‌شود (Buzan et al, 2013: 106). کشور ایران به‌صورت تاریخی و با توجه به موقعیت جغرافیایی خود، همواره در معرض پیامدهای ناشی از تغییرات اقلیمی بوده است. قرارگیری ایران در کمربند بیابانی زمین و برخورداری از یک چهارم منابع آبی (بارش و آب‌های سطحی) لزوم توجه به ابعاد مختلف تغییرات اقلیمی در ایران را آشکار کرده است (Kaviyani Rad et al, 2017: 75). در واقع، پیامدهای تغییرات آب‌وهوایی در جغرافیای قدرت، به‌طور ناگزیر به عوامل اقتصادی، سیاسی و جمعیت‌شناختی در سطوح مختلف می‌پردازد. تعریف تغییرات اقلیمی در شرایط جغرافیایی وسیع ممکن است از جمله خصوصیات، مانند تأثیر محیط و استراتژی‌های انطباق افراد، خانواده‌ها، جوامع و بازیگران در سطوح دیگر مداخله و تعامل، پنهان شود (Hommel & Murphy, 2013).

۲. بیان مسأله

پیامدهای گوناگون تغییرات آب‌وهوا از جمله خشک‌سالی، کمبود منابع آبی و تخریب کشاورزی، بیکاری و مهاجرت و... به‌سرعت در حال افزایش است و بیشترین تأثیرات منفی آن بر روی مردم فقیر و حاشیه‌ای اطراف جهان و کشورهای در حال توسعه است. کشور ایران نیز از این قاعده مستثنا نیست.

تغییرات اقلیمی به دلیل ابعاد و تأثیرات پیچیده و چندوجهی خود، سطوح متفاوتی از مدیریت فضا را متأثر می‌سازد و عدم شناخت جامع آن، یکی از موانع جدی در راستای مدیریت بهینه فضا و سرزمین محسوب می‌شود. در فضای جغرافیایی ایران، نواحی متعددی را می‌توان شناسایی کرد که به لحاظ سابقه تاریخی، تأثیرات تغییرات اقلیمی در آن در مقیاس ملی و حتی منطقه‌ای در آن رخ داده است. اثرات مخرب تغییرات اقلیمی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی کشور بسیار تأثیرگذار است و غفلت از برنامه‌ریزی و آگاه‌سازی اقشار مربوط با این پدیده، عوارض جبران‌ناپذیری را با توجه شرایط ژئوپلیتیک کشور خواهد داشت. راهکارهای مقابله با اثرات مخرب از جمله سازگاری اقلیمی با توجه به فضاهای اقلیمی متنوع کشور ایران - در این تحقیق از اهمیت به‌سزایی دارد. همچنین اثرات منفی این تغییرات بر توسعه پایدار کشور و به‌تبع آن، تأثیر بر ژئوپلیتیک کشور با توجه به شاخص‌های توسعه پایدار و اثرات تغییر اقلیم بر توسعه و همچنین تأثیر شاخص‌های توسعه پایدار بر روی ژئوپلیتیک کشور، زمینه تحقیق گردیده است. در این مقاله برای شناخت بهتر شاخص‌های تأثیرگذار اثرات تغییر اقلیم بر توسعه پایدار و ژئوپلیتیک، سؤالات زیر مطرح شده است:

آیا بین شاخص‌های توسعه پایدار و ژئوپلیتیک رابطه معناداری وجود دارد؟

۱. شاخص‌های توسعه پایدار چه نقشی در ارتباط با اثرات تغییر اقلیم بر ایجاد چالش‌های

ژئوپلیتیک کشور دارد؟

و برای این سؤالات فرضیه‌های زیر مطرح گردیده است:

۱. فرضیه شماره (۱): بین شاخص‌های توسعه پایدار و چالش‌های ژئوپلیتیک در ایران رابطه

معناداری وجود دارد.

۲. فرضیه شماره (۲): شاخص‌های توسعه پایدار نقش میانجی در اثرات تغییر اقلیم بر ژئوپلیتیک

کشور دارد.

۳. روش تحقیق

از آنجاکه هدف پژوهش، تعیین روابط میان اثرات تغییر اقلیم در توسعه پایدار کشور و ژئوپلیتیک کشور است، تعیین مدل و الگو به‌طور مشخص مبتنی بر «مدل معادلات ساختاری»^۱ است. روش تحقیق به شیوه توصیفی و تحلیلی است. بخش‌هایی از تحقیق، جنبه توصیفی و در بخش‌هایی دیگر از شیوه تحلیلی استفاده شده است. نحوه جمع‌آوری مبانی نظری به روش کتابخانه‌ای، اسنادی و اینترنتی بوده است و روش جمع‌آوری داده‌ها به روش «پیمایشی» و استفاده از پرسشنامه انجام گرفته است. در روش تحلیل داده‌ها با استفاده از روش «مربعات جزئی» و با استفاده از نرم‌افزار «Smart PLS» ورود داده‌ها در نرم‌افزار صورت گرفته و بر اساس آن، تحلیل مسیر و برازش کلی انجام و فرضیه‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. همچنین جهت اولویت‌بندی مهم‌ترین شاخص‌های ژئوپلیتیکی تأثیرگذار در اثرات تغییر اقلیم از نرم‌افزار «Spss» استفاده می‌گردد.

۴. مبانی نظری

کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد ۲۱ مارس ۱۹۹۴ در مورد تغییرات اقلیمی اعلام کرد: تغییر آب‌وهوا به معنی تغییر آب‌وهوا است که به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم به فعالیت‌های انسانی مربوط می‌شود که ترکیب جو زمین را تغییر می‌دهد و علاوه بر تنوع زیستی طبیعی در طول دوره‌های زمانی مشابه نیز مشاهده می‌شود (NASA, 2011). اصطلاح «تغییرات اقلیمی»، توسط سازمان جهانی هواشناسی (WMO)^۲ در سال ۱۹۶۶ پیشنهاد شد تا تمامی اشکال تغییرات اقلیمی را در مقیاس زمانی طولانی‌تر از ۱۰ سال شامل شود و مشخص شد که فعالیت‌های انسانی توانایی تغییر آب‌وهوا را به‌شدت تغییر داده است. تغییرات اقلیمی در عنوان پانل بین دولتی تغییر آب‌وهوا (IPCC)^۳ و کنوانسیون تغییرات اقلیمی سازمان ملل متحد (UNFCCC)^۴ گنجانیده شده است (Hulme, 2016). گازهای گلخانه‌ای، عامل اصلی تغییرات آب‌وهوایی هستند و پیش‌بینی‌های مدل آب‌وهوا در گزارش خلاصه IPCC 2013 نشان داد که در طول قرن ۲۱، دمای سطح جهانی، احتمالاً، از ۰٫۳ تا ۱٫۷ درجه سانتی‌گراد (۰٫۵ تا ۳٫۱ درجه فارنهایت) به ۲٫۶ تا ۴٫۸ درجه

1. structural equation modeling
2. World Meteorological Organization
3. Intergovernmental Panel on Climate Change
4. United Nations Framework Convention on Climate Change

سانتی گراد (۴,۷ تا ۸,۶ درجه فارنهایت) افزایش یابد و میزان آن بستگی به میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و اثرات بازخورد آب‌وهوا دارد (NASA, 2017).

با توجه به تحلیل ژئوپلیتیکی اثرات تغییر اقلیم، در این پژوهش به تعریف ژئوپلیتیک می‌پردازیم که در قالب یک مفهوم ترکیبی که در آن سه عنصر اصلی یعنی جغرافیا، قدرت و سیاست می‌باشند و در اشکال رفتاری شامل نوسان قدرت، رقابت، همگرایی، واگرایی، نفوذ، بحران، سلطه، زیر سلطه، ائتلاف، صلح، همکاری جنگ، امنیت، آرامش و ثبات، تجارت و مبادله و غیر آن ملاحظه کرد؛ بنابراین می‌توان گفت: ژئوپلیتیک عبارت است از «علم مطالعه روابط متقابل جغرافیا، قدرت و سیاست و کش‌های ناشی از ترکیب آنها با یکدیگر» (Hafez Nia, 2011: 37). عناصر بنیادی امنیت زیست‌محیطی شامل بهسازی (وضعیت) کمبود منابع طبیعی، حفظ سلامت محیط‌زیست، بهسازی فرسایش محیط طبیعی، پیشگیری از نابسامانی اجتماعی و کشمکش و افزایش ثبات اجتماعی است. چنین ویژگی‌هایی محیط‌زیست را کانون مطالعات ژئوپلیتیک، علوم سیاسی و روابط بین‌الملل قرار داده است (Kaviani Rad, 2012: 92).

کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه در سال ۱۹۸۷ برای اولین بار اصطلاح «توسعه پایدار»^۱ را به‌عنوان توسعه‌ای تعریف کرد که نیازهای نسل فعلی را بدون ایجاد اشکال در توانایی نسل‌های آینده در برآوردن احتیاجات خود تأمین می‌کند. این تعریف دو مفهوم را در بردارد: ۱- مفهوم نیازها، به‌ویژه نیازهای اساسی فقرا در جهان که باید اولویت اصلی آن را به دست آورد. ۲- توسعه پایدار دربرگیرنده ایده محدودیت‌هایی است که به‌وسیله وضعیت اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تحمیل می‌شود و آن را بیشتر به توسعه اقتصادی، توسعه اجتماعی و حفاظت از محیط‌زیست برای نسل‌های آینده تمرکز کرده است (Shaker, 2015). ثبات زیست‌محیطی سکونتگاه‌های انسانی بخشی از روابط بین انسان‌ها و محیط طبیعی، اجتماعی و سازمانی آنها است. همچنین در اجتماع انسانی، تمرکز توسعه پایدار، دامنه سلامت انسان را شامل می‌شود. نیازهای بنیادی انسان مانند دسترسی و کیفیت هوا، آب، غذا و پناهگاه نیز پایه‌های زیست‌محیطی برای توسعه پایدار است (White et al, 2013).

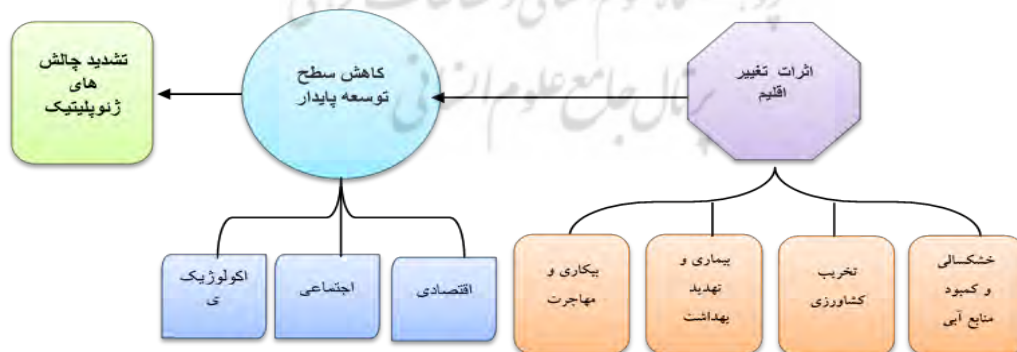
ایران به لحاظ وسعت سرزمینی و همسایگی با هفت کشور، به موقعیت ویژه ترانزیتی به‌عنوان هاب منطقه دست یافته است که گریز دور اتصال شمال جنوب (کشورهای حاشیه خزر به خلیج فارس) و

1. Sustainable Development

گذرگاهی برای ارتباطات سیاسی، اقتصادی و فرهنگی شرق به غرب است. در بُعد جغرافیای سیاسی، موقعیت ایران در استراتژی‌های بری و بحری و نیز تسلط بر تنگه استراتژیک هرمز، نشانگر اهمیت ژئوپلیتیک و ژئواستراتژیک ایران است. به لحاظ منابع انرژی، ایران جزو غنی‌ترین کشورهای دارای منابع نفت و گاز است و رتبه نخست جهان در ذخایر گاز و رتبه چهارم را از نظر ذخایر نفت دارد. در بخش منابع طبیعی، ایران سرشار از منابع طبیعی معدنی است به طوری که حدود ۳۷ میلیارد تن ذخایر قطعی معدنی دارد و بیش از ۵ هزار و ۳۰۰ معدن فعال در ایران موجود است (Mojtahedzadeh, 2002: 127). کشور ایران با امکان تأثیرگذاری متقابل استراتژیکی بر تحولات منطقه‌ای و دیگر مزایای نسبی از جمله ویژگی‌های شاخص کنونی در فضای بین‌المللی، ثبات و تأمین امنیت داخلی و خارجی، رشد و توسعه اقتصادی، ارتباطات گسترده با حوزه‌های نفوذ نرم‌افزاری و تأثیرگذاری منطقه‌ای و فرا منطقه‌ای خود را در شرایطی محقق می‌کند که توسعه پایدار و تعاملات داخلی و خارجی را در قالب یک استراتژی جامع و متکی بر واقعیت‌های جغرافیایی و ملاحظات ژئوپلیتیکی طراحی و تدوین نماید. (Abbasi Semnani, 2013: 104).

۵. مدل مفهومی پژوهش

با توجه به تعاریف و پژوهش‌های مذکور، مدل مفهومی ارائه شده در نمودار شماره (۱) برای بررسی تأثیرگذاری اثرات تغییر اقلیم بر توسعه پایدار و به تبع آن تأثیر بر توان ژئوپلیتیکی کشور با نقش میانجی‌گری توسعه پایدار ترسیم شده است.



نمودار ۱. مدل مفهومی ارتباط ژئوپلیتیک و تغییر اقلیم و نقش میانجی توسعه پایدار (Authors 2019)

۶. تغییر اقلیم و پیامدهای آن در مقیاس جهانی

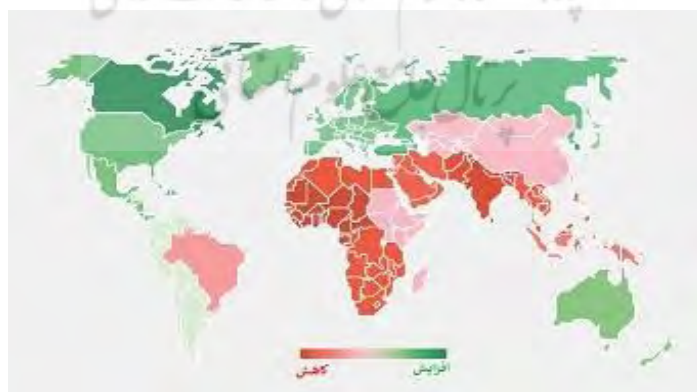
افزایش جمعیت کره زمین که باعث تغییر کاربری زمین، تخریب جنگل‌ها، افزایش فعالیت‌های کشاورزی و دامداری، تولید ضایعات جامد و مایع شده است، تبعات مختلفی به همراه داشته که پدیده «تغییر اقلیم» یکی از آنهاست. (Angel, 2008). به هم خوردن اندکی از تعادل اقلیم جهان موجب شده متوسط درجه حرارت کره زمین، تمایل به روند افزایشی را نشان دهد (IPCC, 2001)؛ به طوری که هیئت بین‌المللی تغییر اقلیم در سال ۲۰۰۱ گزارش داد که اقلیم در حال تغییر و گرمایش جهانی، در حال وقوع است و این تغییرات در قرن معاصر نیز با سرعت بی‌سابقه‌ای ادامه خواهد داشت (Ader et al, 2003: 176). موج گرمایی شدید و خشک‌سالی‌های ممتد، کمبود آب شیرین، تغییر شکل بارش از جامد به مایع، گرم شدن آب اقیانوس‌ها، تسریع در روند ذوب یخ‌های قطبی بااهمیت‌ترین و قابل لمس‌ترین مواردی هستند که در دهه‌های اخیر جوامع انسانی و زیستی آنها را به خود دیده است (Alijani & Rahimi, 2005: 22).

۶.۱. مهم‌ترین تأثیرات و تبعات تغییر اقلیم بر امنیت جهانی

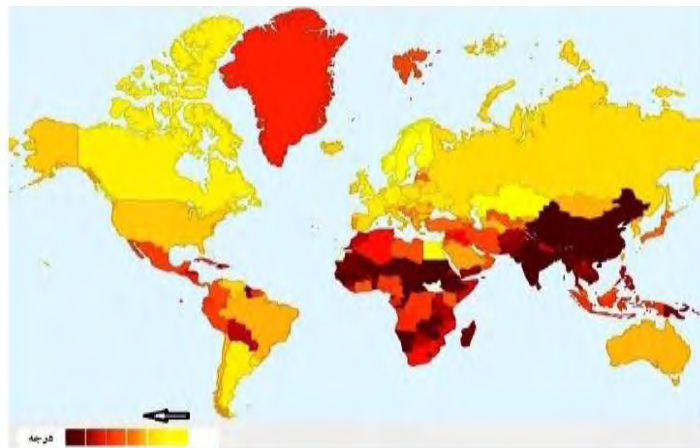
مهم‌ترین تأثیرات و پیامدهای تغییر اقلیم بر ژئوپلیتیک جهانی عبارت‌اند از: درگیری و تنش بر اثر کمبود آب، تهدید محصولات کشاورزی و امنیت غذایی، گسترش فقر و بیکاری، تأثیر بر مهاجرت‌های درون و برون‌مرزی، تأثیر بر مرزهای سیاسی و بین‌المللی، تهدید سلامت و گسترش بیماری‌های واگیردار و خطرناک.

تغییرات اقلیمی، اثرات بارزی بر چرخه آب و خصوصیات هیدرولوژی حوضه‌های آبخیز دارد، به گونه‌ای که می‌تواند به‌عنوان تهدیدی بزرگ بر منابع آب در سراسر جهان قلمداد شود (Bahri & Zahedi, 2016: 131). حدود ۱۱ درصد از جمعیت جهان و یا ۷۸۳ میلیون نفر هنوز دسترسی به منابع بهبودیافته و سالم آب آشامیدنی ندارند (UN-Water, 2013). بدون شک، جنگ‌ها و تنش‌های آینده با توجه به تغییرات اقلیمی و کمبود منابع آبی جنگ بر سر آب و منابع آبی خواهد بود. اثرات منفی تغییرات آب‌وهوا در آینده بیشتر بر روی مناطقی است که امروزه، خود، میزبان جنگ‌های مسلحانه هستند مانند بخش شرقی و مرکزی آفریقا، خاورمیانه و مرکز و شرق آسیا (Paskal & House, 2007). جنگ داخلی که در مارس ۲۰۱۱؛ در کشور سوریه آغاز شد، نتیجه عوامل پیچیده‌ای بود که آب و شرایط آب‌وهوایی نقش مستقیم در بدتر شدن شرایط اقتصادی سوریه ایفا کرد. کمبود آب، باعث مهاجرت مردم به شهرها و ایجاد نارضایتی و

در نهایت جنگ گردید (Gleick, 2014). یکی از اصلی‌ترین عواقب گرم شدن کره زمین، کاهش تولید کشاورزی و به تبع آن، افزایش رقابت بر سر غله است. در نقشه شماره (۱)، کاهش میزان تولیدات محصولات کشاورزی تا تاریخ ۲۰۵۰ نشان داده شده است. خشک‌سالی منجر به تخریب محصول و از دست رفتن چراگاه‌های مرتع برای دام می‌شود (Ding et al, 2011). در ابتدای قرن ۲۱، سیل‌ها، احتمالاً، با تغییرات آب‌وهوایی ارتباط داشتند. در ماه «مه» سال ۲۰۱۹ سیل باعث کاهش تولید پیش‌بینی‌شده ذرت از ۱۵ میلیارد بوته به میزان ۱۴٫۲ میلیارد بوته ذرت شد (Higgins, 2019). دانشمندان بر این باورند که افزایش سالانه ۱ درجه سانتی‌گراد باعث کاهش ۱۰ درصد گندم، برنج و ذرت خواهد شد (Tubiello, 2008). تخمین زده می‌شود که ۳۵-۵۰ درصد محصولات کشاورزی در معرض خشک‌سالی قرار خواهند گرفت (Epstein & Ferber, 2011). عدد افراد فقیری که تحت تأثیر سوء‌تغذیه ناشی از تغییر اقلیم تا سال ۲۰۸۰ قرار می‌گیرند می‌تواند به ۶۰۰ میلیون نفر برسد (IPCC, 2007). در نتیجه خشک‌سالی شرق آفریقا که در سال ۱۹۸۴ اتفاق افتاد، تنها در سه کشور فقیر اتیوپی، سودان و چاد حدود ۵۰۰ هزار نفر بر اثر سوء‌تغذیه جان سپردند (Giddens, 2012: 226). بین سال‌های ۱۹۸۰ و ۲۰۱۱، سیل بیش از ۵٫۵ میلیون نفر را در بر گرفت و باعث تلفات مستقیم اقتصادی بیش از ۹۰ میلیارد یورو شد (<https://ec.europa.eu>). افزایش درجه حرارت جهانی ۳-۴ درجه سانتی‌گراد، می‌تواند موجب شود ۳۳۰ میلیون نفر به‌طور دائم یا به‌طور موقت از طریق سیل آواره شوند (Schneider et al, 2007). همان‌طور که در نقشه شماره (۲) مشاهده می‌شود پهنه‌بندی آسیب‌پذیری فیزیکی ناشی از پدیده تغییر اقلیم نشان داده شده است که بسیاری از کشورهای آفریقایی و آسیایی از پدیده تغییر اقلیم آسیب‌پذیرند.



نقشه ۱. تأثیر تغییر اقلیم بر میزان تولیدات کشاورزی منبع (پایگاه خبری زیست آنلاین ۱۳۹۷).



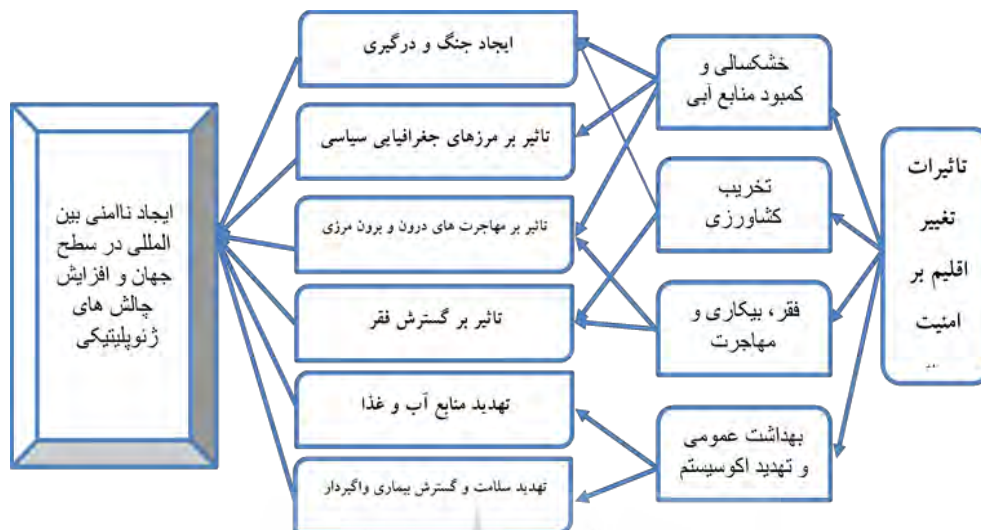
نقشه ۲. پهنه‌بندی آسیب‌پذیری فیزیکی ناشی از تغییر اقلیم منبع (Wheeler, 2011)

فاجعه‌بارترین اثر گرمایش جهانی مهاجرت است. در سال ۱۹۹۰، شورای بین‌المللی تغییرات آب‌وهوایی (IPCC, 1990: 20) اعلام کرد که بزرگ‌ترین پیامد تغییرات اقلیمی می‌تواند مهاجرت باشد که میلیون‌ها نفر از مردم در اثر فرسایش ساحل، سیلاب ساحلی و خشک‌سالی شدید آواره خواهند شد (Myers, 2002). بیش از ۴۲ میلیون نفر در آسیا و اقیانوسیه در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ آواره شده‌اند. این رقم شامل افرادی است که از طوفان، سیل و امواج گرما و سرما آواره شده‌اند (IDMC, 2014)^۱. حداقل ۲۰ میلیون پناهنده زیست‌محیطی در سراسر جهان وجود دارد که این مقدار بیش از آوارگان جنگ و سرکوب سیاسی در جهان است (UNRIC, 2019)^۲. تغییرات اقلیمی با نفوذ از جنوب، با گرم شدن فلات هیمالیا و شمال با ذوب شدن، یخچال‌های طبیعی هارتلند را توسعه خواهند داد. تغییرات اقلیمی قدرت نسبی و اهمیت این منطقه را افزایش می‌دهد، اما آن را آسیب‌پذیرتر نیز می‌کند (Lee, 2011: 19). همچنین با بالا آمدن سطح آب‌ها، کشور جزیره‌ای کوچک «توالو» در حدود ۳۰ تا ۵۰ سال دیگر ناپدید خواهد شد. اندونزی اعلام کرده که ۲۶ جزیره را به خاطر تغییر اقلیم از دست داده است. بانکوک با جمعیتی بیش از ۱۰ میلیون نفر ممکن است ۱۵ تا ۲۰ سال دیگر به زیر آب برود. این یکی از ۲۰ شهر بزرگ جهان است که با بالا آمدن آب در دهه آینده با خطر آب‌گرفتگی مواجه است (Khooshmanesh et al, 2015)

1. Internal Displacement Monitoring Centre
2. United Nations Regional Information Centre

223). گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی، مردم را از طریق درجه حرارت شدید یا گسترش و تکثیر هوا یا آب ناسالم تهدید می‌کند (Lee, 2011: 25). اثر مستقیم تغییرات اقلیمی بر سلامتی انسان با افزایش بیماری‌های مرتبط با دما و مرگ‌ومیر ناشی از امواج گرما طولانی و رطوبت است. تغییرات اقلیمی می‌تواند دامنه جغرافیایی بیماری‌های منتقله خطرناک، مخصوصاً پشه‌ها مانند «تب مالاریا» و «دنگ» را افزایش دهد (Reiter, 2001). گرمای شدید به‌طور مستقیم با بیماری‌های قلبی عروقی، بیماری تنفسی و آسم مرتبط است. یکی از شواهد آنها این است که در تابستان ۲۰۰۳، در طول موج گرما بزرگ اروپا، ۷۰،۰۰۰ مرگ‌ومیر مربوط به گرما ثبت شد (WOT, 2018).

کشور ایران به‌صورت تاریخی و با توجه به موقعیت جغرافیایی خود، همواره در معرض پیامدهای ناشی از تغییرات اقلیمی بوده است. قرارگیری ایران در کمربند بیابانی زمین و برخورداری از یک‌چهارم منابع آبی (بارش و آب‌های سطحی) لزوم توجه به ابعاد مختلف تغییرات اقلیمی در ایران را آشکار کرده است (Kaviyani Rad et al, 2017: 78). نتایج مطالعات مربوط به تغییر اقلیم که طی سال‌های اخیر در ایران انجام شده است، همگی، بیانگر بروز این پدیده در کشور بوده‌اند. پیش‌بینی IPCC برای ایران نشان‌دهنده افزایش متوسط درجه حرارت تا ۲ درجه سانتی‌گراد در ۳۰ سال آینده و ۳/۵ تا ۴ درجه سانتی‌گراد تا ۱۰۰ سال آینده است که در این صورت، افزایش دما منجر به افزایش سطح تبخیر و تعرق سالانه و خشک‌سالی می‌گردد (Amirnejad & Asad Pour Kurdi, 2017: 165). همچنین پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۱۰۰ با افزایش بارش‌های ساحلی دریای خزر و بالا آمدن سطح آب بین ۲۶ تا ۱۲۸ سانتی‌متر، شاهد عقب‌نشینی خط ساحلی بین ۹۵ تا ۱۱۷ متر در سواحل جنوبی دریای خزر باشیم (Alijani & Rahimi, 2005: 25). در واقع، پیامدهای تغییرات آب‌وهوایی در جغرافیای قدرت، به‌طور ناگزیر به عوامل اقتصادی، سیاسی و جمعیت‌شناختی در سطوح مختلف می‌پردازد (Hommel & Murphy, 2013). در نمودار شماره (۲) مهم‌ترین تأثیرات و تبعات تغییر اقلیم بر امنیت جهانی ترسیم گردیده است.



نمودار ۲. مهم ترین تأثیرات و تبعات تغییر اقلیم بر امنیت جهانی (Authors2019)

۷. پیامدهای تغییر اقلیم در ایران

۱.۷. پیامدهای اقتصادی

اگرچه بخش های مختلف اقتصادی اعم از کشاورزی، جنگلداری، آب، صنعت، گردشگری، انرژی و حتی بازارهای مالی و بیمه، از تغییرات اقلیم متأثرند، اما در این میان بخش کشاورزی وابسته ترین بخش به اقلیم است و اقلیم تعیین کننده اصلی مکان، منابع تولید و بهره‌وری فعالیت‌های بخش کشاورزی است. بخش کشاورزی از این جهت که سهم قابل توجهی در اقتصاد کشور ایران دارد و ارتباطات پسین و پیشین گسترده‌ای با دیگر بخش‌های اقتصادی دارد؛ در بخش کشاورزی در اثر کاهش منابع آبی سطحی و زیرزمینی شاهد کاهش کمی و کیفی کشت محصولات کشاورزی و افزایش واردات محصولات کشاورزی و دامی می‌شود. همچنین کاهش مقدار آب‌های زیرزمینی و افزایش غلظت آن، باعث شور شدن زمین‌ها و افزایش بیابان‌زایی و از بین رفتن حاصلخیزی خاک‌ها و فرونشست دشت‌ها می‌شود (Khooshmanesh, et al, 2015: 225).

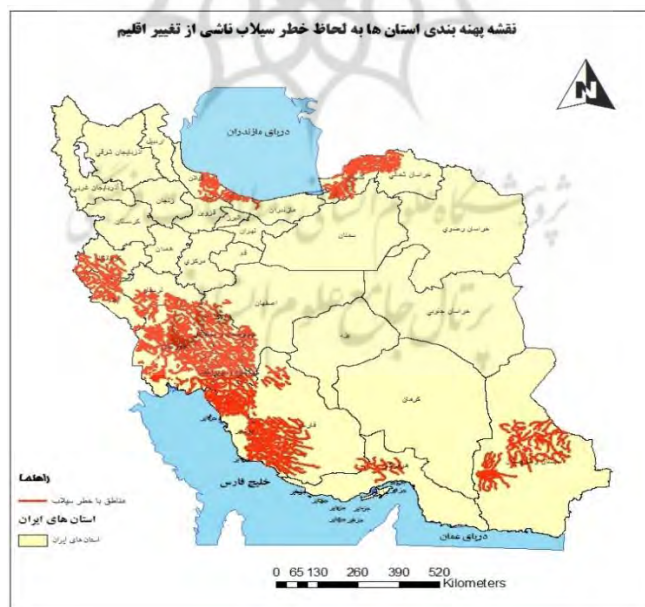
۲.۷. پیامدهای اجتماعی

نخستین پیامد تخریب صنعت کشاورزی و دامی ناشی از تغییر اقلیم در کشور، افزایش حجم بیکاری و بحران مهاجرت است. یافته‌های نشان می‌دهد که به ازای تعطیلی هر کارخانه بر اثر تغییرات اقلیمی، ۲۱

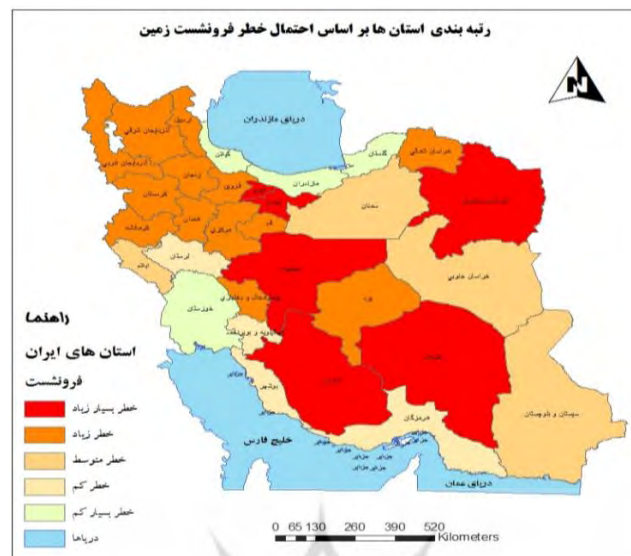
درصد به آمار بیکاران و ۲۷ درصد به آمار مهاجرت اضافه می‌کند. علاوه بر این، کمبود آب و نیاز به تخصیص آن برای فعالیت‌های صنعتی، میزان آب در فعالیت‌های کشاورزی را کاهش خواهد داد که این مسأله به‌نوبه خود به کاهش فرآورده‌های کشاورزی و دامی، افزایش بیکاری در میان کشاورزان و مهاجرت آنان به شهرها و حاشیه‌نشینی آنان شدت می‌بخشد (Kaviyani Rad et al, 2017: 86).

۳.۷. پیامدهای زیست‌محیطی

خشک شدن تالاب‌ها و دریاچه‌های کشور در اثر گرم شدن زمین و افزایش دما در نتیجه به خطر افتادن زیستگاه‌های جانوری و گیاهی و اختلال در زنجیره غذایی آنان، تخریب جنگل‌ها و مراتع و فرسایش زمین، کاهش بارش، تغییر الگوی بارش، کمبود منابع آب سطحی و زیرزمینی و ایجاد سیلاب‌های عظیم، همچنین مسأله ریزگردها با منشأ داخلی که در اثر خشک شدن تالاب‌های و دریاچه‌ها و حتی از بین رفتن جنگل‌های زاگرس در چند سال اخیر گریبان گیر کشور شده است (www.otaghkhabar24). در آینده احتمال وقوع سیلاب در بخش‌های زیادی از ایران به‌طور قابل توجهی افزایش پیدا می‌کند. در نقشه شماره (۳)، پهنه‌بندی مناطق مختلف کشور در اثر احتمال وقوع سیلاب و در نقشه شماره (۴)، پهنه‌بندی فرونشست زمین در مناطق کشور بر اثر تغییر اقلیم ترسیم شده است.



نقشه ۳. احتمال وقوع سیلاب بر اثر تغییر اقلیم (Authors2019)



نقشه ۴. خطر فرونشست زمین بر اثر تغییر اقلیم در ایران (Authors2019)

۴.۷. پیامدهای سیاسی امنیتی

تنش‌های ناشی از تغییر اقلیم به فضایی از تنش و منازعه‌هایی فرساینده و گسترده در میان استان‌های مبدأ انتقال آب به پایین دست تبدیل خواهد شد. در چند سال اخیر، اختلافات داخلی بین مردم اصفهان، یزد، کرمان و کهگیلویه بر سر انتقال آب، تنش‌هایی وجود آورده است، اگر این تنش‌ها بیشتر شود، امکان وقوع جنگ‌های داخلی دور از ذهن نیست. افزایش حجم نارضایتی‌ها و شدت گرفتن فاصله میان دولت و ملت سبب بی‌اعتمادی به لایه‌های سیاسی در میان مردم می‌شود (Kaviyani Rad et al, 2017: 87). بیشترین تأثیرات منفی تغییرات اقلیم، بر روی مردم فقیر و حاشیه‌ای اطراف شهرها و روستاها خواهد بود. این وضعیت، نابرابری‌های بشری و شکاف طبقاتی موجود را بیشتر و آسیب‌پذیرتر می‌سازد که به دلیل فقر کمتر قادر به انطباق با وضعیت موجود هستند (Khooshmanesh et al, 2015: 226). علاوه بر خشک‌سالی به دلیل ذوب شدن یخ‌های قطبی، باید منتظر زیر آب رفتن سواحل پست خلیج فارس باشیم. اگر روند تغییر اقلیم به همین شکل ادامه پیدا کند، در ۲۰ سال آینده ۴۲ درصد از جزایر ما در خلیج فارس و دریای عمان به زیر آب می‌روند. این موضوع بر اساس سناریوی افزایش ۲,۵ تا ۳,۵ درجه‌ای زمین پیش‌بینی شده است. در درازمدت، دشت خوزستان و اهواز به تدریج به وسیله آب پوشیده می‌شود و جزیره مرجانی

کیش - که کم ارتفاع‌ترین جزیره خلیج فارس است - در درازمدت به زیر آب خواهد رفت.
(www.otaghkhabar24)

۸. تحلیل توصیفی جامعه آماری تحقیق

جامعه آماری پژوهش شامل استادان هیئت‌علمی دانشگاه و متخصصین سازمان پدافند غیر عامل، سازمان هواشناسی و سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور با تعداد ۶۰ نفر به پرسشنامه‌های تهیه شده بر اساس شاخص‌های تغییر اقلیم، توسعه پایدار و ژئوپلیتیک پاسخ دادند. پرسشنامه با طیف لیکرت (از کاملاً مخالفم = ۱، تا کاملاً موافقم = ۵) سنجیده شده است. مشخصات و آمار پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده از سه سازمان و سایر (استادان و دانشجویان دکتری دانشگاه) در جدول شماره (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱. فراوانی شاخص‌های آماری پرسشنامه

درصد فراوانی	شاخص‌های آماری				جنسیت			محل خدمت
	تحصیلات				جمع	زن	مرد	
	دکتری	فوق لیسانس	لیسانس	فوق دیپلم				
۱۵.۰	۱	۷	۱	۰	۹	۹	۰	سازمان محیط‌زیست
۲۶.۷	۵	۱۱	۰	۰	۱۶	۱۱	۵	سازمان هواشناسی
۱۶.۷	۱	۹	۰	۰	۱۰	۰	۱۰	سازمان پدافند غیر عامل
۴۱.۷	۱۰	۱۱	۲	۱	۲۵	۲	۲۳	سایر
۱۰۰.۰	۱۷	۳۸	۳	۲	۶۰	۲۲	۳۸	کل

۹. تحلیل داده‌های پژوهش

در این پژوهش برای تحلیل مدل از روش مدل‌سازی «معادلات ساختاری» با رویکرد حداقل «مربعات جزئی» (PLS) استفاده شده است. این الگوریتم شامل دو مرحله اصلی است که عبارت‌اند از: ۱- بررسی برازش مدل ۲- آزمودن فرضیه‌های پژوهش. قسمت اول، یعنی برازش مدل، در سه بخش انجام می‌شود: برازش مدل اندازه‌گیری، برازش مدل ساختاری و برازش مدل کلی.

۱.۹. روایی و پایایی پرسشنامه

۱.۹.۱. پایایی^۱

قابلیت اعتماد که واژه‌هایی مانند پایایی، ثبات و اعتبار برای آن به کار برده می‌شود. معمولاً جهت سنجش پایایی از شاخصی به نام «ضریب پایایی» استفاده می‌شود. معمولاً آلفای کمتر از ۰/۷ پایایی ضعیف، ۰/۷ تا ۱ نشان‌دهنده پایایی بالای پرسشنامه تحقیق است. نتایج بررسی ضرایب «آلفای کرونباخ» و «پایایی» در این پژوهش نشان داد که مقادیر این شاخص‌ها برای همه متغیرهای پنهان، بیشتر از ۰/۷ است؛ بنابراین پایایی ابزارهای اندازه‌گیری با استفاده از این دو شاخص هم تأیید شد (Henceler et al, 2011).

۱.۹.۲. روایی^۲

به معنای صحیح و درست بودن است. مقصود از «روایی» آن است که وسیله اندازه‌گیری، بتواند ویژگی مورد نظر را اندازه بگیرد. روشی که برای تعیین روایی پرسشنامه این تحقیق استفاده شده است، «روایی محتوایی» است. روایی محتوایی معمولاً توسط افرادی متخصص در موضوع مورد مطالعه تعیین می‌شود (Sarmad et al, 2011). جهت روایی محتوایی پرسشنامه از نظرات استاد راهنما و استادان مشاور و همچنین یکی از استاد تمام‌های رشته اقلیم‌شناسی، پرسشنامه تصحیح و سپس توزیع گردید.

۲.۹. آزمون مدل‌های ساختاری

۲.۹.۱. نمودار ضرایب مسیر

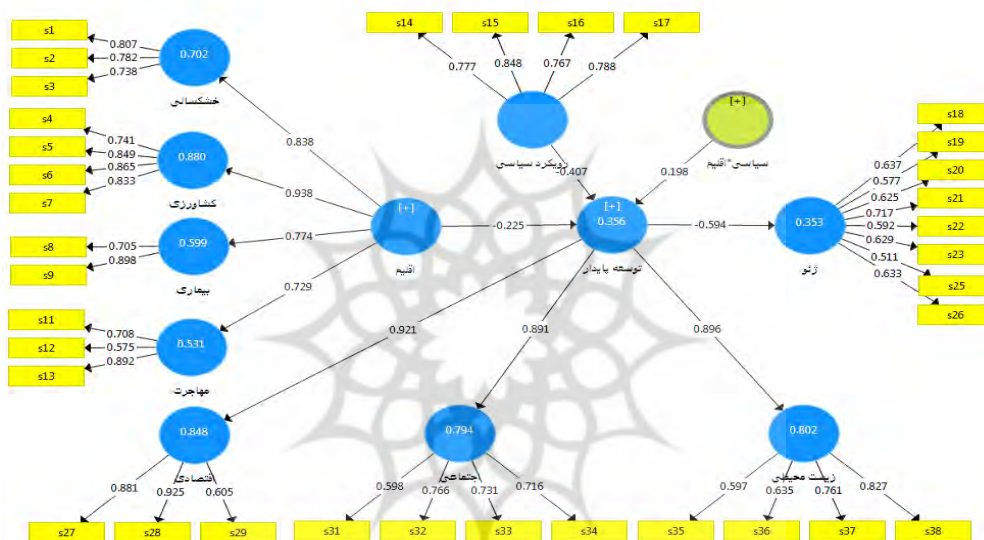
نمودار شماره (۳)، به بررسی ضریب مسیر متغیرها و میزان تأثیر هریک از متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته می‌پردازد. مقدار ضریب مسیر در بازه ۱- و ۱ قرار دارد. هرچه این مقدار به صورت مثبت بیشتر باشد، نشان‌دهنده تأثیرگذاری بیشتر متغیر مستقل بر متغیر وابسته است. بر اساس نتایج نمودار شماره (۳) که مقادیر ضریب مسیر را نشان می‌دهد:

- مقدار ضریب مسیر تغییر اقلیم بر توسعه پایدار برابر با ۰,۲۲۵- است که مقداری منفی است. این مقدار نشان می‌دهد، تغییرات در تغییر اقلیم قادر به تبیین بیش از ۵ درصد از تغییرات توسعه پایدار در جهت عکس است.

1. Reliability

2. Validity

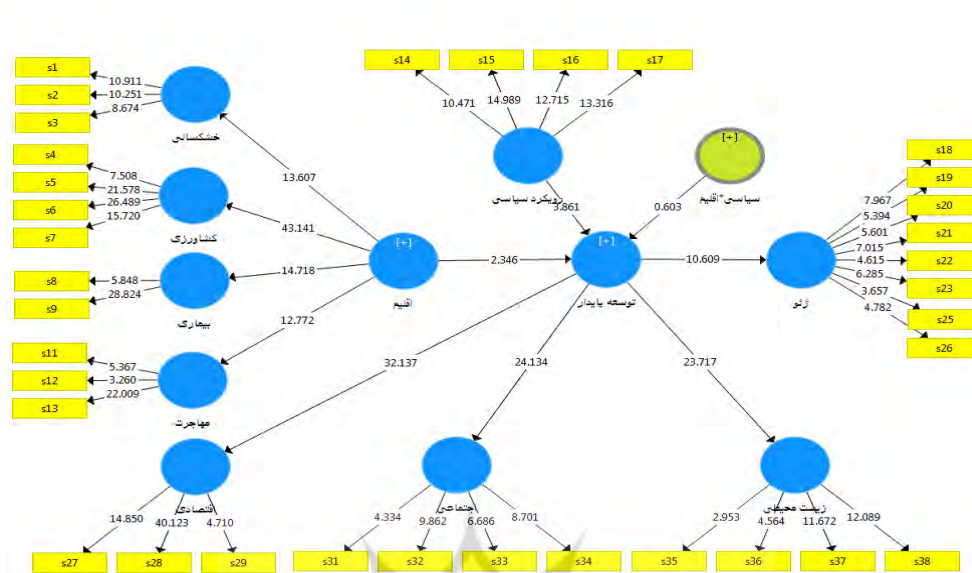
- مقدار ضریب مسیر توسعه پایدار بر ژئوپلیتیک برابر با ۰,۵۹۴- است که مقداری منفی است. این مقدار نشان می‌دهد، تغییرات توسعه پایدار قادر به تبیین بیش از ۳۵ درصد از تغییرات در جهت عکس ژئوپلیتیک است.
- مقدار ضریب مسیر تغییر اقلیم بر ژئوپلیتیک با واسطه توسعه پایدار برابر با ۰,۱۳۴- است. این مقدار نشان می‌دهد، تغییرات تغییر اقلیم با واسطه توسعه پایدار قادر به تبیین حدود ۲ درصد از تغییرات ژئوپلیتیک در جهت عکس است.



نمودار ۳. نمودار ضرایب مسیر (Authors2019)

۲.۲.۹. معناداری ضرایب مسیر (بتا)

یکی از شاخص‌های تأیید روابط در مدل ساختاری، معنادار بودن ضرایب مسیر است. معناداری ضرایب مسیر مکمل بزرگی جهت علامت ضریب بتای مدل است. چنانچه مقدار به دست آمده، بالای حداقل آماره در سطح مورد اطمینان در نظر گرفته شده باشد، آن رابطه یا فرضیه تأیید می‌شود. در سطح معناداری ۹۰ درصد، ۹۵ درصد و ۹۹ درصد این مقدار به ترتیب با حداقل آماره t ۱,۶۴، ۱,۹۶ و ۲,۵۸ مقایسه می‌شود.



نمودار شماره ۴. معناداری ضرایب مسیر متغیرها (Authors2019)

نمودار شماره ۴)، معناداری ضرایب مسیر را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده از این نمودار در ادامه تشریح شده است.

جدول ۲. معناداری روابط متغیرها (منبع یافته‌های تحقیق)

نتیجه فرضیه	P Values	آماره t	ضریب مسیر
در سطح اطمینان ۹۵ درصد قبول	۰.۱۹۰	۲,۳۴۶	-۰,۲۲۵
در سطح اطمینان ۹۹ درصد قبول	۰.۰۰۰	۱۰,۶۰۹	-۰,۵۹۴
در سطح اطمینان ۹۵ درصد قبول	۰.۳۷۰	۰.۸۱۰	۱۳۴,۰

آماره «t» برای ارتباط تغییر اقلیم با توسعه پایدار برابر با ۲,۳۴۶ است که در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار گزارش شد ($P\text{-Value} \leq 0.05$).

آماره «t» برای ارتباط توسعه پایدار با ژئوپلیتیک برابر با ۱۰,۶۰۹ است که در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار گزارش شد ($P\text{-Value} \leq 0.01$).

آماره «t» برای ارتباط تغییر اقلیم با ژئوپلیتیک با واسطه توسعه پایدار برابر با ۲,۰۸۱ است که در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار گزارش شد ($P\text{-Value} \leq 0.05$)؛ که در جدول شماره (۲) معناداری روابط متغیرها آمده است.

۳.۹. برازش کلی مدل معادلات ساختاری

برای برازش کلی مدل از شاخصی به نام «GOF» استفاده شد. این شاخص هر دو مدل ساختاری و اندازه‌گیری را به صورت یکجا در نظر گرفته و کیفیت آنها را مورد آزمون قرار می‌دهد. این شاخص به صورت میانگین R^2 و میانگین مقادیر اشتراکی به صورت دستی محاسبه می‌شود.

$$GOF = \sqrt{\text{communalities} \times R^2}$$

این شاخص مجذور ضرب دو مقدار متوسط مقادیر اشتراکی و ضریب تعیین است. از آنجاکه این مقدار به دو شاخص مذکور وابسته است، حدود این شاخص بین صفر و یک بوده و تزل و همکاران سه مقدار ۰,۰۱؛ ۰,۲۵ و ۰,۳۶ را به ترتیب به عنوان مقادیر ضعیف؛ متوسط و قوی برای «GOF» معرفی نمودند (Wetzels et al, 2009).

جدول ۳. نتایج برازش مدل کل (منبع یافته‌های تحقیق)

	ضریب تعیین	ضریب تعیین $\sqrt{\quad}$	مقادیر اشتراکی	مقادیر اشتراکی $\sqrt{\quad}$	GOF
اجتماعی			۰.۵۰۸		۰.۴۵۵
اقتصادی			۰.۶۶۶		
تغییر اقلیم			۰.۵۳۸		
بیماری			۰.۶۵۲		
توسعه پایدار	۰.۳۵۶		۰.۵۴۴		
خشک‌سالی		۰.۵۹۵	۰.۶۰۲	۰,۷۶۵	
رویکرد سیاسی			۰.۶۳۳		
زیست‌محیطی			۰.۵۰۶		
مهاجرت			۰.۵۴۳		
ژئوپلیتیک	۰.۳۵۳		۰.۵۸۱		
کشاورزی			۰.۶۷۸		

با توجه به مقدار به دست آمده در جدول شماره (۳) برای «GOF» به میزان ۰,۴۵۵ بوده که بالاتر از مقدار پیشنهادی یعنی ۰,۳۶ که قوی بودن مدل را نشان می دهد، است و بنابراین برازش مناسب مدل کلی تأیید می شود.

۱۰. اولویت بندی پارامترهای اثرات تغییر اقلیم بر ژئوپلیتیک کشور

جهت اولویت بندی با استفاده از «آزمون مقایسه ای فریدمن»^۱ در نرم افزار «Spss» به شرح ذیل انجام شده است: در جدول شماره (۴)، میانگین رتبه های سوالات پرسشنامه پس از مرتب کردن از بالاترین رتبه و معناداری آزمون مقایسه ای فریدمن تأیید می شود. اولویت بندی پارامترهای تأثیرگذار اثرات تغییر اقلیم بر ژئوپلیتیک کشور مربوط به سوالات پرسشنامه تحقیق به ترتیب عبارت اند از ۱- فقر و ناهنجاری های اجتماعی ۲- خشک سالی و ۳- مهاجرت که بیشترین تأثیر منفی را در ژئوپلیتیک کشور خواهد داشت.

جدول ۴. معناداری و رتبه بندی سوالات پرسشنامه بر اساس آزمون مقایسه ای فریدمن

رتبه های آزمون مقایسه ای فریدمن				معناداری آزمون مقایسه ای فریدمن	
	میانگین رتبه ها		میانگین رتبه ها		
s12	9.28	s4	7.13	N	60
s1	9.10	s7	6.75	Chi-Square	84.091
s11	9.09	s6	6.68	df	13
s3	8.54	s2	6.64	Asymp. Sig.	.000
s14	8.26	s8	6.52		
s10	7.92	s5	6.07		
s9	7.13	s13	5.91		

۱۱. آزمون فرضیات تحقیق

فرضیه شماره (۱): بین شاخص های توسعه پایدار و چالش های ژئوپلیتیک در ایران رابطه معناداری وجود دارد.

در بررسی نتایج آزمون این فرضیه مشخص شد که مقدار ضریب مسیر توسعه پایدار بر ژئوپلیتیک برابر با ۰,۵۹۴- است که معناداری منفی است؛ به این معنا که با افزایش تغییرات در توسعه پایدار، ژئوپلیتیک

1. Friedman Test

کاهش می‌یابد. این مقدار نشان می‌دهد، تغییرات توسعه پایدار، قادر به تبیین بیش از ۳۵ درصد از تغییرات ژئوپلیتیک است. آماره «t» برای ارتباط توسعه پایدار با ژئوپلیتیک برابر با ۱۰,۶۰۹ است که در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار گزارش شد ($P\text{-Value} \leq 0.01$). بر این اساس، فرضیه صفر پژوهش رد و فرض مقابل تأیید می‌شود؛ بدین معنی که بین شاخص‌های توسعه پایدار و چالش‌های ژئوپلیتیک ایران رابطه معناداری وجود دارد که با کاهش توسعه پایدار، شاهد روند افزایش ایجاد چالش‌های ژئوپلیتیکی و کاهش قدرت ژئوپلیتیکی کشور در همه زمینه‌ها خواهیم بود و بالعکس با توسعه همه‌جانبه در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و زیست‌محیطی در یک سطح پایدار و یکپارچه، شاهد افزایش قدرت ژئوپلیتیکی کشور خواهیم بود.

فرضیه شماره (۲): شاخص‌های توسعه پایدار نقش میانجی در اثرات تغییر اقلیم بر ژئوپلیتیک کشور دارد.
در بررسی نتایج آزمون این فرضیه، مشخص شد مقدار ضریب مسیر تغییر اقلیم بر ژئوپلیتیک با واسطه توسعه پایدار برابر با ۰,۱۳۴ است. این مقدار نشان می‌دهد، تغییرات تغییر اقلیم با واسطه توسعه پایدار، قادر به تبیین حدود ۲ درصد از تغییرات ژئوپلیتیک در جهت عکس است. آماره «t» برای ارتباط تغییر اقلیم با ژئوپلیتیک با واسطه توسعه پایدار برابر با ۲,۰۸۱ است که در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار گزارش شد ($P\text{-Value} \leq 0.05$). بر این اساس، فرضیه صفر پژوهش رد و فرض مقابل تأیید می‌شود؛ بدین معنی که شاخص‌های توسعه پایدار نقش میانجی در اثرات تغییر اقلیم بر ایجاد چالش‌های ژئوپلیتیک کشور دارد که با توجه به میانجی بودن توسعه پایدار، هرچه سطح توسعه‌یافتگی کاهش یابد، اثرات تغییر اقلیم نیز بیشتر می‌شود و با این وصف، ما شاهد کاهش توان ژئوپلیتیکی کشور در مناطق مذکور خواهیم بود. تغییر اقلیم به این دلیل که منجر به کاهش توسعه پایدار در کشور می‌شود، با کاهش توسعه پایدار، ژئوپلیتیک کشور نیز تضعیف و کاهش پیدا می‌کند و برعکس، هرچه توسعه‌یافتگی بیشتر شود، چالش‌های به وجود آمده در اثر تغییرات اقلیمی در آن منطقه کمتر و ما شاهد افزایش توان ژئوپلیتیکی در منطقه مذکور خواهیم بود.

۱۲. بحث و نتیجه‌گیری بر اساس یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج حاصل از بررسی در فرضیه شماره (۱)، مشخص شد که متغیر وابسته توسعه پایدار بر ژئوپلیتیک کشور به صورت مستقیم تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد؛ که در یافته‌های پژوهشگران که این یافته با یافته‌های پژوهش‌های انجام‌شده مانند (Castree, N. و Launay, Claire, Mouriès, Thomas (2003

(2007) و (2002) Jessop, Bob و در مقاله «ژئوپلیتیک امنیت غذایی، موانع توسعه پایدار گرسنگی مطلق» (jiayi zhou, et al. (2020) که در خصوص حاکمیت محیطی مفهومی در بوم‌شناسی سیاسی و سیاست‌های زیست‌محیطی است که از توسعه پایدار به عنوان عالی‌ترین هدف برای مدیریت کلیه فعالیت‌های انسانی - سیاسی، اجتماعی و اقتصادی حمایت می‌کند منطبق است همچنین، نتایج به دست‌آمده با پژوهش‌های محققان ایرانی بیشتر مباحث اثرات تغییر اقلیم بر کشاورزی و منابع آبی و خشک‌سالی در نقاط مختلف کشور مورد بررسی قرار گرفته است، یکی است. مانند «نسبت ژئوپلیتیکی امنیت زیست‌محیطی و توسعه پایدار» توسط کاویانی راد در سال ۱۳۹۰ و «ژئوپلیتیک امنیت و توسعه با تأکید بر مرزهای خراسان شمالی» توسط حسن‌پور در سال ۱۳۹۳ انجام شده است. همچنین به رابطه مستقیم ژئوپلیتیک و توسعه پایدار تأکید شده است. در فرضیه شماره (۲) به این نتیجه می‌رسیم که اثرات تغییرات اقلیمی به صورت مستقیم و با استفاده از متغیر میانجی توسعه پایدار بر ژئوپلیتیک کشور نیز تأثیر معنی‌دار و منفی دارد که در پژوهش‌های انجام‌شده خارجی مانند ژئوپلیتیک تغییرات اقلیمی (Jon Barnett, 2007) تعریف ژئوپلیتیک در دوران تغییرات اقلیمی (Hommel & Murphy, 2012) و تغییرات آب‌وهوایی و ژئوپلیتیک؛ آنچه در حقیقت درگیر است (Redlener, 2016) و در پژوهشگران داخلی نیز اثرات تغییر اقلیم بر امنیت نیز تحقیقاتی مانند «آینده‌پژوهی تهدیدات نظامی ناشی از تغییر اقلیم در ایران» توسط احمدرضا یانقه باشی، محمدرضا حافظ‌نیا، علی‌اصغر پورعزت در سال ۱۳۹۷ انجام‌شده و همچنین «تبیین پیامدهای امنیتی تغییر اقلیم در حوضه آبریز مرکزی ایران» توسط یدالله کریمی پور، مراد کاویانی راد، هدایت فهمی و صادق کریمی در سال ۱۳۹۶ و «بررسی اثرات تغییر اقلیم بر امنیت ملی پایدار» توسط هنگامه شیرواند و محمدناصر هاشمی در سال ۱۳۹۵ انجام شده است، مؤید این مطلب است که اثرات تغییرات اقلیمی بر امنیت کشور تأثیر به‌سزایی دارد؛ اما در تحقیق حاضر به این نتیجه رسیدیم که اثرات تغییر اقلیم بر ژئوپلیتیک کشور نیز بسیار تأثیرگذار و مؤثر است و نتایج این تحقیق کاملاً با واقعیت پیش‌رو کشور نزدیک است.

بر اساس نتایج تجزیه و تحلیل پژوهش، به این نتیجه می‌رسیم که افزایش توان ژئوپلیتیکی کشور ایران با توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی کشور ارتباط مستقیم دارد. این رابطه، کاملاً مستقیم است و با افزایش یکی، در دیگری نیز افزایش پیدا می‌کند. اثرات تغییر اقلیم با توجه به شرایط و علائم به وجود آمده در دهه‌های اخیر در ایران امری اجتناب‌ناپذیر است و این اثرات که غالباً اثرات منفی و آسیب‌پذیر

برای جامعه است که در توسعه پایدار کشور و همچنین در قدرت ژئوپلیتیکی کشور حائز اهمیت است، به طوری که اثرات منفی تغییر اقلیم در کشور باعث کاهش روند توسعه پایدار در کشور گردیده و این امر باعث تضعیف و کاهش قدرت ژئوپلیتیکی کشور در عرصه‌های ملی و بین‌المللی را خواهیم داشت. هرچه برنامه‌ریزی جهت کاهش اثرات مخرب تغییر اقلیم در کشور قوی‌تر و متمرکزتر باشد به همان نسبت در روند توسعه پایدار زیست‌محیطی و در نهایت در روند توسعه پایدار کشور (ابعاد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی) مؤثر خواهد بود و این توسعه‌یافتگی در نهایت منجر به افزایش قدرت ژئوپلیتیکی کشور در منطقه و بین‌الملل خواهد شد.

۱۳. پیشنهادهای کاربردی جهت تعدیل اثرات تغییر اقلیم بر اساس یافته‌های تحقیق

۱۳.۱. توسعه اقتصادی و اجتماعی

بر اساس نمودار شماره (۴)، معناداری ضرایب مسیر متغیرهای تحقیق، بیشترین مقدار تأثیر شاخص خشک‌سالی مربوط به سؤال شماره (۱) پرسشنامه با (۱۰,۹۱ درصد) است که مربوط به اثرات تغییر اقلیم باعث کمبود منابع آبی و خشک‌سالی می‌گردد. در این خصوص می‌بایست با استفاده از روش‌های آبخیزداری و بهره‌برداری بهینه از منابع آب، افزایش بهره‌وری با استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری، تغییر در عملیات زراعی و نوع کشت، جایگزینی محصولات زراعی که نیاز آبی کمتری دارند و خاک‌ورزی، کشاورزان خود را سازگار کنند. در شاخص اجتماعی بیشترین مقدار تأثیر این شاخص در سؤال شماره (۳۲) (۹,۸۶ درصد) مربوط به عدالت اجتماعی و مقابله با فقر است. بدین منظور در جهت کاهش تنش‌ها و ناامنی‌های مربوط به تغییر اقلیم و مقابله با بیکاری، فقر و کمبود مواد غذایی در کشور، می‌بایست توسعه بهینه صنعت کشاورزی و آمایش فضایی بهینه و مطلوب انواع کشت محصولات کشاورزی اساسی و استراتژیک از جمله گندم، ذرت و برنج، همچنین آمایش سرزمینی و برنامه‌ریزی توسعه پایدار در مناطق مختلف مواجه با این پدیده، لازم است.

۱۳.۲. توسعه اکولوژیکی

برای این منظور در جهت کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای به‌خصوص دی‌اکسید کربن و افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدشونده و پاک مانند انرژی خورشیدی، باد و ...، اجرای برنامه‌های فرهنگ‌سازی

استفاده از انرژی‌های پاک، حفاظت از انرژی در طراحی ساختمان (ساختمان‌های سبز)، برنامه‌ریزی کلان‌شهری و کاهش اتلاف انرژی برای حمل‌ونقل درون‌شهری و برون‌شهری نام برد.

۱۳.۳. تصمیمات سیاسی و نهادی

دولت با عضویت در معاهدات و پیمان‌های بین‌المللی و منطقه‌ای حفاظت از محیط‌زیست به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و اقتصاد کم‌کربن با کمک سازمان‌های بین‌المللی اقدام نماید. همچنین نقش دولت و سرمایه‌گذاری آن در مدرنیته کردن بخش صنعت کشاورزی و آبیاری بر روند توسعه پایدار کشور، مؤثر است. به همین منظور، دولت با انتقال فناوری‌های نوین و دستگاه‌های مدرنیته و همچنین حمایت از کشاورزان و خرید تضمینی محصولات آنان و تسهیل در صادرات محصولات کشاورزی بسیار مؤثر باشد. با برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت و همکاری بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی جلوی خسارت‌های ناشی از تغییرات اقلیمی را بگیرد که این اقدامات زیربنایی در تمامی تصمیم‌گیری‌ها و تصمیم‌سازی‌های دولت در فرآیندهای توسعه‌ای کلان ملی، منطبق با ملاحظات محیط‌زیستی و سازگار با مبانی توسعه پایدار انجام گیرد.

۱۴. پیشنهادی پژوهشی برای تحقیقات آتی دانشجویان و پژوهشگران

در این تحقیق نحوه تجزیه و تحلیل و گردآوری مطالب به صورت پیمایشی و کمی بود، پیشنهاد می‌گردد به جای روش کمی از روش کیفی به صورت «گرنند تئوری» یا «GT» و با استفاده از نظرات کارشناسان و متخصصین مباحث تغییر اقلیم اعم از مسئول مرکز ملی پایش و هشدار خشک‌سالی کشور، مدیریت تغییر اقلیم حفاظت محیط‌زیست، کارشناسان حوزه پدافند غیرعامل و برخی از اساتید صاحب‌نظر استفاده گردد تا بعد اثرات تغییر اقلیم در کشور و کارهای اجرایی انجام‌شده و کارهای در دست انجام در این مبحث کاملاً مشخص گردد.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات که زمینه انجام پژوهش را فراهم نمودند و نیز مسئولین و کارکنان سازمان‌های پدافند غیرعامل، هواشناسی و محیط‌زیست کمال تشکر و قدردانی را دارم.

کتاب‌نامه

1. Abbasi Semnani, A.R. (2013). Geopolitical Position of Iran in Regional and World Power Relationships. *Sepehr Magazine*, 22(1), 96-104. [In Persian].
2. Alijani, B.Q., & Rahimi, Y. (2005). Comparison of the Estimation of Tabriz Annual Temperature Changes with the Thermal Abnormality of the Earth Using Linear Regression and Artificial Neural Network. *Journal of Geography and Development*, 3(621-38). [In Persian].
3. Amirnejad, H., & Asad Pour Kurdi, M. (2017). Effects of Climate Change on Iranian Wheat Production. *Journal of Agricultural Economics Research*, 9(3), 163-182. [In Persian].
4. Angel, J. (2008). *Potential Impact of Climate Change on Water Availability*. Illinois State Water Survey. Institute of Natural Resource Sustainability.
5. Bahri, m., & Zahedi, E. (2016). Investigation of Climate Change Effects on Hydrological Regime of Surface Flow of Azkoush Watershed. *Journal of Applied Geosciences Research*, 16(42), 109-132. [In Persian].
6. Buzan, B., & Weaver, E., & Pop. D. (2013). *A New Framework for Security Analysis, translated by Alireza Tayeb*. Tehran, Publication of Strategic Studies Research Center p. 106198.
7. Ding, Y., & Hayes, M. J., & Widhalm, M. (2011). Measuring economic impacts of drought: A review and discussion. *Disaster Prevention and Management*, 20(4), 434-446.
8. Epstein, Paul R., & Ferber, D. (2011). *Changing Planet, Changing Health: How the Climate Crisis Threatens Our Health and what We Can Do about it*. University of California Press.
9. Giddens, A. (2012). *Climate Change Policies*. Translation of Fred Zahra. Yahya Pour, Mohammad Sadiq Karimi, Sajjad. Tehran, Geographic Organization of the Armed Forces Publication p. 226.
10. Gleick, P.H. (2014). *Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria*. Wea. Climate Soc.331-340.
11. Hafez Nia, M.R. (2011). *Principles and concepts of geopolitics*. Mashhad, Papeli Publications p. 37-89. [In Persian].
12. Higgins, E. (2019). Climate Crisis Brings Historic Delay to Planting Season, Pressuring Farmers and Food Prices. *Ecowatch*. Retrieved, 30 May 2019.
13. Homme, D., & Murphy, A. (2013). Rethinking geopolitics in an era of climate change. *GeoJournal*, 78, 507-524.
14. <http://www.otaghkhabar24.com>.
15. <https://ec.europa.e>.
16. <https://www.zistonline.com>.
17. Hulme, M. (2016). Concept of Climate Change, in: The International Encyclopedia of Geography. *The International Encyclopedia of Geography*. Wiley-Blackwell, Association of American Geographers (AAG).

18. IDMC. (2014). (Internal Displacement Monitoring Centre) Norwegian Refugee Council. "Displacement due to natural hazard-induced disasters: Global estimates for 2009 and 2010". Internal-displacement.org. Archived from the original on 1 March 2014. Retrieved 23 February 2014.
19. IPCC Climate Change. (2001): The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T., et al. (eds.).
20. IPCC Climate Change. (2007). "Summary for Policymakers: C. Current knowledge about future impacts". Climate Change
21. IPCC, Climate Change. (2013). The Physical Science Basis – Summary for Policymakers (AR5 WG1)" - Intergovernmental Panel on Climate Change. p. 17. Archived from the original on 22 December 2018. It is extremely likely that human influence has been the dominant cause of the observed warming since the mid-20th century
22. Jiayi, Z., Maria Dellmuth, L., Adams, K.M., Neset, T.S. & Von Uexkull, N. (2020). *The Geopolitics of Food Security: Barriers to the Sustainable Development Goal of Zero Hunger*. SIPRI Insights on Peace and Security. November 2020
23. Kaviani Rad, M. (2012). Environmental security from a geopolitical point of view. *Journal of Applied Geosciences Research*, 20(23), 85-106. [In Persian].
24. Kaviani Rad, M., & Karimipour, Y., & Fahmi, H., & Karami, S. (2017). Explaining the Consequences of Climate Change Change in the Central Iranian Watershed Area. *Journal of Applied Research in Geographical Sciences*, 17(45), 73-92. [In Persian].
25. Khooshmanesh, B., & Pourhashemi, S.A., & Soltanieh, M., & Hermeida Bavand, D. (2015). Study of the Consequences of Climate Change from a Human Rights Perspective. *Journal of Environmental Science and Technology Journal*, 17(4), 223-234. [In Persian].
26. Lee, J.R. (2011). *Geopolitics of atmospheric change*. Translation by Mohammad Hassan Nami. Tehran, Nahr-e-Sahehr Publications p. 19 and 25. [In Persian].
27. Mojtahedzadeh, P. (2002). *Iranian Ideas and Geopolitical Transformations*. Tehran, Neshrani Page 127. [In Persian].
28. *Our Unstable Planet*. (2009) A brief look at some recent climate change science, Friend of the Earth
29. Paskal Cleo, House Chatham (June 2007), How Climate Change is pushing the Boundries of Security and Foreign Policy, Energy EEDP CC BP ۰۱/۰۷ Environment and Development Programme,
30. Reiter, P. (2001). Climate Change and Mosquito-Borne Disease. *Environmental Health Perspectives*, 109(1), 141–161.
31. Saberi Louyeh, F., & Alijani, B., & Khaledi, S. (2019). Estimation of future climate change on the southern shore of the Caspian Sea using the regional

- climate model. *Journal of Spatial Analysis of Environmental Hazards*. 6 (1), 111-138. [In Persian].
32. Sarmad, Z., & et al. (2011). *Research methods in behavioral sciences*. Tehran, Agha Publications, p. 171.
33. Schneider, S.H., & et al. (2007). *Assessing key vulnerabilities and the risk from climate change*. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M.L. Parry et al. (eds.)*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., and New York, N.Y., U.S.A. pp. 779–810.
34. Shaker, R.R. (2015). The spatial distribution of development in Europe and its underlying sustainability correlations. *Applied Geography*, 63, 35.
35. The United Nations Framework Convention on Climate Change". (1994). "Climate change means a change of climate which is attributed directly or indirectly to human activity that alters the composition of the global atmosphere and which is in addition to natural climate variability observed over comparable time periods - UNHCR (2008). Climate Change, Natural Disasters and human displacement: a UNHCR Perspective, Available at: www.unhcr.org/climate.
36. Tubiello, F.N., & Rosenzweig, C. (2008). Developing climate change impact metrics for agriculture. *The Integrated Assessment Journal*, 8(1), 165–184.
37. UN-Water (2013). UN Water Statistics" Archived 2013-05-17 at the Wayback Machine.
38. Wetzels, M., & Odekerken – Schorder, G., & Van Oppen, C. (2009). Using PLS Path Modeling for Assessing Hierarchical Construct Models: Guidelines and Empirical Illustration. *MIS Quarterly*, 33(1), 11.
39. Wheeler D. (2011). *Quantifying Vulnerability to Climate Change: Implications for Adaptation Assistance*. CGD Working Paper 240. Washington, D.C. Center for Global Development.
40. White, F., & Stallones, L., & Last, JM. (2013). *Global Public Health: Ecological Foundations*. Oxford University Press.
41. WOT (World Health Organization). (2018). "Climate change and health". World Health Organization. World Health Organization. Retrieved 27 February 2018.