

تغییرات آب و هوایی و نقش آن در امنیت پایدار

دکتر سید هادی زرقانی* - استادیار جغرافیای سیاسی، دانشگاه فردوسی مشهد

دکتر عباس مفیدی - استادیار اقلیم شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

مهدی شفیع‌نیا - دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیای سیاسی، دانشگاه فردوسی مشهد

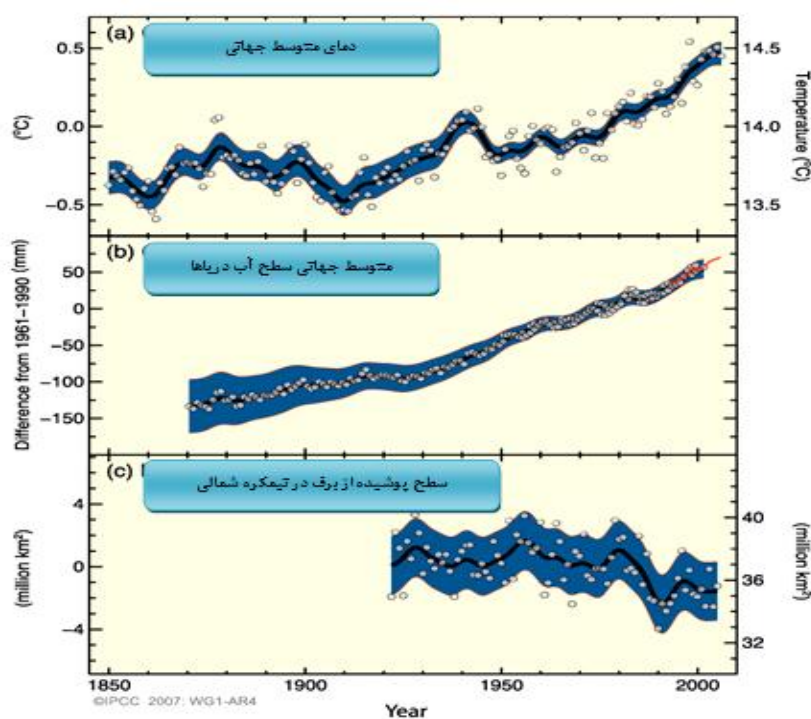
چکیده

آب و هوا در طی تاریخ همواره نقش مهمی در زندگی و حیات بشر داشته است به نحوی که برخی از اندیشمندان، ظهور و سقوط تمدن‌های گذشته را کاملاً تحت تأثیر تغییرات آب و هوایی دانسته‌اند. اگر چه با پیشرفت‌های شگرف در زمینه علم و فناوری، این دیدگاه جبرگرایانه امروزه کمتر مورد قبول و تأیید جوامع علمی است، اما در عصر حاضر نیز وقوع مکرر پدیده‌های مخرب جوی و تغییرات و وردایی‌های بزرگ مقیاس آب و هوایی، زندگی و حیات بشری را در مقیاس‌های منطقه‌ای تا جهانی به شدت از خود متأثر ساخته است. بدین ترتیب در دهه‌های اخیر به دلیل تأثیر مخرب برخی از فعالیت‌های نابخردانه بشر، ما شاهد وقوع مکرر پدیده‌های مخرب جوی و تغییرات آب و هوایی در مقیاس جهانی، منطقه‌ای و محلی هستیم که تأثیرات نامطلوبی را بر زندگی بشر داشته و امنیت محیط و جوامع انسانی را با تهدیدات جدی مواجه ساخته است. گرم شدن کره زمین، بروز و تداوم خشکسالی‌ها، وقوع طوفان‌ها و سیلاب‌های ویرانگر، افزایش امواج گرمایی و توفان‌های گردوغباری، بالا آمدن سطح آب دریاها و افزایش وقوع پدیده‌های حدی در جو از جمله چالش‌های اساسی هستند که عمده‌تأثیر بر تغییرات آب و هوایی ایجاد گردیده‌اند. تغییرات آب و هوایی یاد شده، تبعات منفی بی‌شماری را به همراه داشته و خسارت‌های هنگفت و جبران‌ناپذیری را برای جوامع انسانی، حیات جانوری و منابع زیستی وارد می‌نمایند. تغییرات آب و هوایی با تأثیرگذاری بر الگوی پراکنش امراض و بیماری‌ها، بروز قحطی، کاهش منابع آب و تشدید درگیری‌ها و نزاع‌ها بر سر منابع آب و غذا، امنیت جوامع انسانی را در ابعاد مختلف سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مورد تهدید جدی قرار داده است. این مقاله تلاش دارد با به کارگیری روش توصیفی-تحلیلی، جایگاه و نقش تغییرات آب و هوایی دهه‌های اخیر را بر امنیت پایدار جوامع انسانی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهد.

واژگان کلیدی: امنیت پایدار، جوامع انسانی، تحولات اقلیمی، محیط زیست.

۱- مقدمه

اقلیم سیاره زمین هرگز ثابت و بدون تغییر نبوده است. تاریخ طولانی سیاره زمین صدق این گفتار را ثابت می‌کند که در دوره‌های مختلف تکوین حیات و تکامل زمین، وردایی‌ها و تغییرات اقلیمی به دفعات محیط طبیعی را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند. تغییر در فراوانی و روند وقوع پدیده‌های جوی موجب گردیده تا پژوهشگران بی‌شماری، تغییرات اقلیمی ناشی از گرمایش جهانی را به‌عنوان جدی‌ترین تهدید محیطی برای دنیای امروز قلمداد نمایند (IPCC, 2007). بر اساس آخرین گزارش علمی منتشر شده توسط دفتر بین‌الدول تغییر اقلیم، سیاره زمین به شکل غیرقابل انکاری در حال گرم شدن است و بررسی‌های انجام شده مبین آن است که بیش از ۹۰٪ از گرمایش ایجاد شده ناشی از فعالیت‌های بشر در طی چند دهه گذشته می‌باشد. حجم عظیمی از مشاهدات علمی بیانگر گرم شدن زمین و بروز تغییر در رفتار بسیاری از پدیده‌های جوی در سامانه اقلیم زمین، بویژه پس از دهه ۱۹۵۰ می‌باشد (IPCC, 2007). اثرات ناشی از گرمایش زمین، تعداد بی‌شماری از مؤلفه‌های اتمسفری و محیطی را از خود متأثر ساخته است، به‌طوری که گرمایش زمین با افزایش سطح آب دریاها، کاهش پوشش برف بر روی خشکی‌ها و افزایش ذوب یخچال‌های قطبی همراه گشته است (شکل ۱).

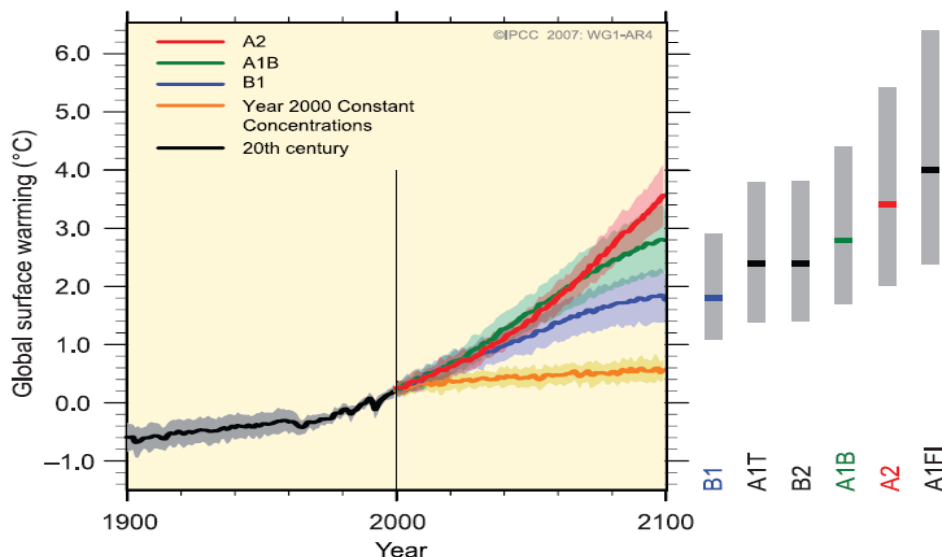


شکل ۱. روند تغییرات مشاهده شده در برخی از پدیده‌های اقلیمی و محیطی. (a) دمای متوسط جهانی. (b) متوسط جهانی سطح آب دریاها. (c) سطح پوشیده از برف در نیمکره شمالی (IPCC, 2007).

آنچه که موجب گردیده تا تغییرات آب و هوایی به‌عنوان جدی‌ترین تهدید محیطی دنیای امروز قلمداد گردد، نقشی است که این پدیده در بروز بسیاری از چالش‌های زیست محیطی زمین همچون گرم شدن کره

زمین، بروز و تداوم خشکسالی‌ها، بروز قحطی‌ها، وقوع طوفان‌ها و سیلاب‌های ویرانگر، شیوع امراض واگیر و مسری، کاهش منابع آب، تشدید درگیری‌ها و نزاع‌ها بر سر منابع آب و غذا داشته است. بدین ترتیب، پدیده گرمایش جهانی و تغییرات آب و هوایی سیاره زمین به واسطه نقشی که در بروز چالش‌های زیست محیطی زمین بازی می‌نماید، چند دهه‌ای است که امنیت پایدار جهانی را به مخاطره افکنده و سازمان‌ها، نهادها و دولت‌ها را چه در سطح منطقه‌ای و چه در سطح جهانی به چالش کشیده است. آن چه که بیش از پیش چنین پدیده‌ای را به یک دغدغه عمومی و بین‌المللی تبدیل نموده، این نکته است که گرمایش جهانی در طی دهه‌های آینده نیز از یک روند افزایشی برخوردار خواهد بود. به عبارتی دیگر، تمامی شواهد علمی موجود مبین این نکته است که در طی دهه‌های آینده، گرمایش جهانی و تغییرات آب و هوایی به شکلی بارزتر و آشکارتر تداوم خواهد یافت (شکل ۲)، و پدیده‌های اقلیمی حدی با شدت و گستردگی بیشتری بوقوع خواهند پیوست. به همین جهت هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی نقش و جایگاه تغییرات آب و هوایی بوقوع پیوسته در طی دهه‌های اخیر بر امنیت پایدار جوامع انسانی است.

شکل ۲. تداوم گرمایش جهانی تا پایان قرن بیست و یکم. نقطه آغاز پیش‌بینی سال ۲۰۰۰ در نظر گرفته شده و



پیش‌بینی‌ها بر اساس سناریوهای مختلف اقلیمی ارائه شده توسط دفتر بین‌الدول تغییر اقلیم انجام شده است. سناریوها در سمت راست شکل لیست گردیده‌اند (IPCC, 2007).

۲- روش تحقیق

این تحقیق از نظر ساختار دارای ماهیتی توصیفی-تحلیلی است و به شیوه اسنادی به دنبال بررسی و پاسخ به این سوال است که تغییرات و نوسانات اقلیمی در طی دهه‌های اخیر و تداوم آن در دهه‌های آینده چه پیامدهایی را برای بشر به همراه دارد و چگونه امنیت انسانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این تحقیق منظور از تغییر اقلیم تغییر روند مشاهده شده در رفتار پدیده‌های اقلیمی و یا عناصر جوی در طول زمان می‌باشد.

۳- مبانی نظری

۳-۱- امنیت انسانی

امنیت از تهدیدات سخت و مزمّن از جمله: گرسنگی، بیماریها، و سرکوبی و محافظت از بلایای ناگهانی، سخت و ویرانگر در جریان زندگی روزانه، خواه در خانه. محل کار و یا در اجتماع را امنیت انسانی گویند. امنیت انسانی شامل ابعاد زیادی می‌باشد: امنیت اقتصادی، امنیت غذایی، امنیت سلامتی، امنیت محیط زیست، امنیت شخصی، امنیت اجتماعی، امنیت سیاسی و.. .

تجدید نظر کردن در مفهوم امنیت به معنای امنیتی تلقی کردن حوزه‌های جدیدی از زندگی همانند موضوعات طبیعی و محیطی، اجتماعی، اقتصادی و جمعیتی است. امروزه گفتمان امنیتی از محدوده حفاظت از تمامیت ارضی، استقلال سیاسی و حاکمیت دولت‌ها فراتر رفته و در برگیرنده مسائلی چون تروریسم، قاچاق اسلحه، مواد مخدر، انسان، فقر و گرسنگی و بحرانهای زیست محیطی است (رومی، ۱۳۸۷: ۸۵۷). عمده‌تاً این نوع تهدیدات امنیتی جدید را به عنوان تهدیدهای امنیتی «غیر سنتی» نام می‌برند (تریف، ۱۳۸۳: ۲۲۸). این نوع تهدیدها اولاً: عمده‌تاً دولت محور نیستند، آنها از عوامل یا بازیگرانی سرچشمه می‌گیرند که ماهیتاً درون کشوری یا فراکشوری هستند. دوماً: این چالشها محل جغرافیایی خاصی ندارند. اگر در گذشته درباره خطرات ناشی از قدرت نظامی کشورهای دیگر سخن به میان می‌آوردیم. محل یا ناحیه‌ای را برای انجام اقداماتی به منظور مهار تهدید مشخص می‌کردیم. شرط لازم و اساسی برای امنیت، ایجاد و حفظ توازن نظامی در مناطق استراتژیک بود ولی چالش‌های غیر سنتی متضمن خطراتی هستند که پراکنده و چند بعدی و چند سویه‌اند این چالشها را تنها با سیاستهای دفاعی سنتی نمی‌توان مهار و برطرف ساخت (Madden and Williams, 2005). برخی صاحب نظران همانند کاپلان موضوع محیط زیست را به عنوان مساله امنیت ملی در اوائل قرن بیست و یکم معرفی کرده‌اند (Kaplan, 1994: 45).

۳-۲- توسعه انسانی

توسعه انسانی شامل ابعاد گوناگون توسعه می‌باشد که بر اساس گزارش ارائه شده توسط سازمان توسعه انسانی در هر سال یک الگوی خاصی بر جهان در زمینه توسعه انسانی حاکم بوده است. جدول شماره ۱ الگوی توسعه انسانی را برای سال‌های مختلف نشان می‌دهد.

سال	الگوی توسعه انسانی	سال	الگوی توسعه انسانی
۱۹۹۰	مفهوم و سنجش مقدار توسعه انسانی	۱۹۹۹	جهانی شدن برای کسب وجهه انسانی
۱۹۹۱	توسعه انسانی مالی	۲۰۰۰	حقوق بشر و توسعه انسانی
۱۹۹۲	ایجاد جهانی توسعه انسانی	۲۰۰۱	ایجاد تکنولوژی جدید کار برای توسعه انسانی
۱۹۹۳	مشارکت عمومی افراد	۲۰۰۲	غرق شدن در دموکراسی در جهان چند پاره
۱۹۹۴	ایجاد جدیدی از امنیت انسانی	۲۰۰۳	اهداف توسعه هزاره: اتحاد میان ملت‌ها برای پایان دادن به فقر
۱۹۹۵	توسعه انسانی و انواع آن (قسم، جنس...)	۲۰۰۴	قرهنگ آزاد در جهان متضاد امروز
۱۹۹۶	رشد اقتصادی و توسعه انسانی	۲۰۰۵	اتحادهای بین المللی متقاطع: همکاری، تجارت و امنیت در جهان نابرابر
۱۹۹۷	توسعه انسانی در زمینه ریشه کن کردن فقر	۲۰۰۶	ماوراء امنیت: قدرت، فقر و یجرانهای آبی در دنیا
۱۹۹۸	مصرف برای توسعه انسانی	۲۰۰۷-۲۰۰۸	نزاعهای تغییرات اقلیمی: اتحاد انسانی در دنیای تقسیم شده

جدول از نگارنده

جدول شماره ۱. (HDR,2008)

۳-۳- محیط زیست

در مورد محیط زیست تعاریف زیادی ارائه شده که در این تعاریف چند عامل اصلی دارای اشتراک بوده و در تمامی تعاریف وجود دارند که در زیر به آن اشاره می‌شود:

- ✓ تمامی فاکتورهای فیزیکی، شیمیایی، و بیولوژیکی- اجتماعی که افراد را احاطه کرده‌اند؛
- ✓ سیستمی که از زندگی ما حمایت می‌کند و بعلاوه هوا برای تنفس، آب برای نوشیدن، غذا برای خوردن و زمینی برای زندگی فراهم می‌کند؛
- ✓ هر مکانی که انسانها در آن زندگی و محیط از آنها حمایت می‌کند.

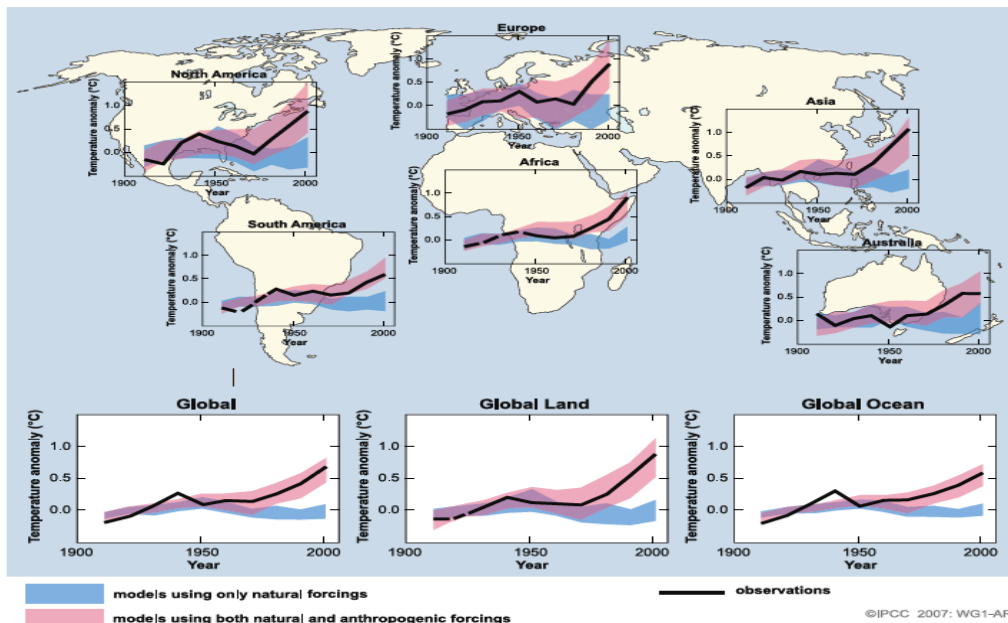
در این میان خطرات متعددی محیط زیست را تهدید می‌کند. از جمله این مخاطرات که عمدتاً در اثر فعالیت‌های انسانی متوجه محیط می‌باشد می‌توان به مواردی چون فرسایش شدید خاک، شور شدن خاک، آلودگی منابع آب و خاک، از بین رفتن جنگلها و گسترش بیابانها، گرم شدن کره زمین، افزایش جمعیت انسانی، کاهش منابع طبیعی و بومی، کاهش منابع آب، کاهش منابع غذایی به دلیل افزایش شکار، صید و کاهش گونه‌های جانوری به خصوص در دریا اشاره کرد. بر اساس گزارش منابع بین‌المللی امروزه مناطق زیادی وجود دارند که یا در بحران زیست محیطی گرفتار هستند یا در شرف ورود به یک بحران زیست محیطی هستند (Aparna,2004).

۴- بحث

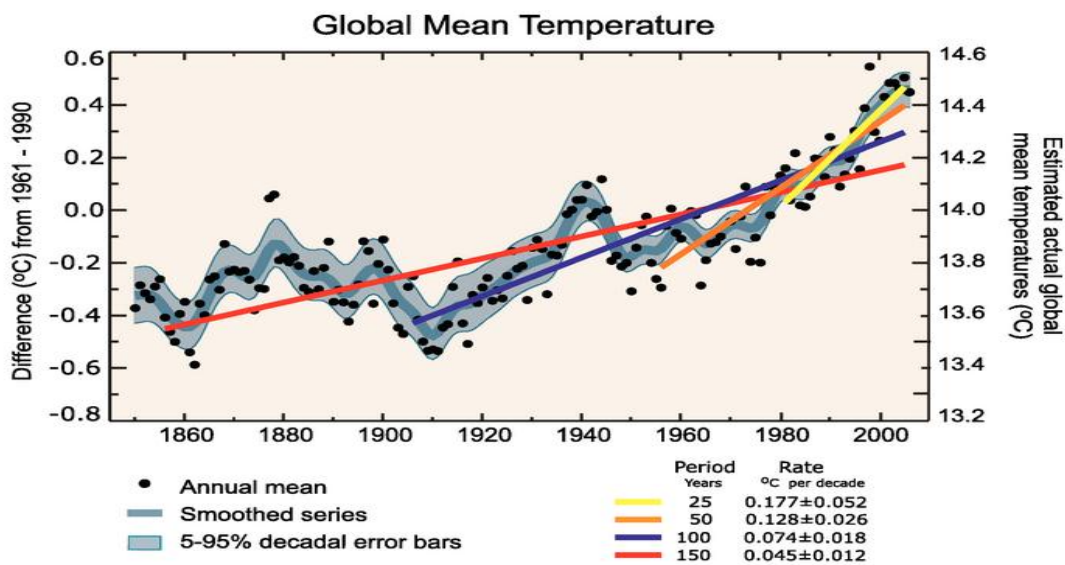
۴-۱- تغییرات و نوسانات اقلیمی و امنیت پایدار

۴-۱-۱- تغییرات جهانی دما و بارش

بر اساس شواهد علمی در دسترس، در نتیجه فعالیت‌های انسانی تغییرات قابل ملاحظه‌ای در اقلیم زمین بوقوع پیوسته است که از جمله نشانه‌های آن می‌توان به مواردی چون: افزایش تدریجی متوسط دمای کره زمین اشاره کرد که بین نواحی مختلف و بین خشکی‌ها و دریاها از حیث الگوی متوسط دما متفاوت است. اگرچه افزایش ناگهانی گرم شدن کره زمین کمتر از یک دهه قبل شروع شد و نشانه‌های آن هم افزایش تعداد روزهای خیلی گرم و کاهش روزهای سرد بوده است. اما اطلاعات تاریخی تأیید می‌کند که متوسط دما به حداکثر خود در ۵۰۰ سال اخیر رسیده است و در ۵۰ سال اخیر این جریان افزایش دما تداوم داشته است. محققان نقطه آغاز گرمایش جهانی را سال ۱۸۶۰ می‌دانند. در طول قرن بیستم، دمای سطح زمین در حدود ۰٫۶ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته است. دهه ۱۹۹۰ را می‌توان گرم‌ترین دهه و سال ۱۹۹۸ را به‌عنوان گرم‌ترین سال در قرن بیستم یاد کرد. گرمای ایجاد شده در قرن ۲۱ در سال ۲۰۰۲ به اوج خود رسید، چنان که می‌توان این سال را بعد از سال ۱۹۹۸، دومین سال گرم کره زمین دانست (Jones et al., 2001). شکل ۳ به وضوح نقش فعالیت‌های انسانی را در بروز روند افزایشی در دمای کره زمین و پیدایش گرمایش جهانی را به تفکیک برای قاره‌های مختلف در طول قرن بیستم نشان می‌دهد. در شکل ۴ متوسط روند تغییرات جهانی دما نشان داده شده است.



شکل ۳: (بالا) متوسط روند تغییرات دمای سطح در طول قرن بیستم به تفکیک برای هر قاره. (پایین) متوسط روند تغییرات دما به تفکیک برای کل کره زمین، خشکی‌ها و اقیانوس‌ها. در شکل‌ها خط ممتد سیاه دمای مشاهده‌ای، نوار پهن صورتی شرایط دمایی با لحاظ نمودن فعالیت‌های طبیعی و انسانی و نوار آبی شرایط دمایی تنها با در نظر گرفتن فعالیت‌های طبیعی (Hegerl et al., 2007).



شکل ۴: روند تغییرات جهانی دما (IPCC, 2007)

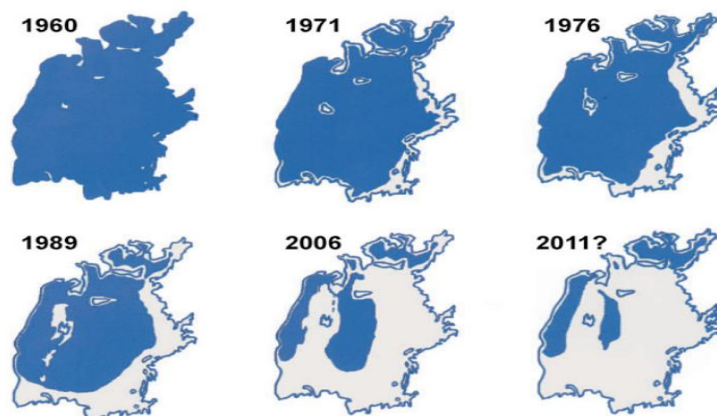
از سوی دیگر علاوه بر تغییرات دما در طی دهه‌های گذشته شاهد تغییرات بارش نیز هستیم. در واقع به دنبال افزایش یافتن متوسط دمای جهانی تغییراتی در سایر ویژگی‌های اقلیم جهانی در مکان‌های مختلف رخ

داده است. از جمله این تغییرات: افزایش میزان بارندگیها در طول قرن ۲۰، در حدود ۵ تا ۱۰ درصد در عرضهای متوسط و بالای نیمکره شمالی و همچنین کاهش میزان بارش در مناطق دیگر بوده است. در بخش کاهش بارندگی میزان بارندگیها به طور میانگین در حدود ۲ میلی‌متر در دهه اخیر کاهش داشته است (تقریباً ۳ درصد). از سال ۱۹۵۱ تا سال ۱۹۸۰: بیشترین میزان کاهش بارندگی در حاشیه صحرای آفریقا (در حدود ۶ میلی‌متر) و کمترین مقدار آن در حدود (۴ میلی‌متر) بوده است. آفریقا از جمله نواحی است که دمای گرم‌تری از متوسط دمای جهانی را تجربه کرده که نتیجه آن کاهش بارندگی در نواحی شمال آفریقا و همچنین جنوب و نواحی غرب آن می‌باشد در مقابل با افزایش بارندگی در نواحی شرق آفریقا روبرو شده ایم. در سایر مناطق جهان نیز وضعیت تغییرات دما و بارش بدین گونه است که غرب اروپا میزان گرمای بیشتر و رطوبت افزونتری را نسبت به گذشته تجربه کرد در صورتی که مدیترانه با کاهش میزان بارش و بارندگی روبرو شده است. در آسیا تعداد روزهای گرم افزایش یافته و تعداد روزهای سرد رو به کاهش نهاده است، در آمریکای لاتین و حوزه کارائیب دما افزایش یافته که به تبع میزان بارندگی را کاهش داده است، جزایر کوچک نیز با افزایش دما روبرو بوده‌اند.

لازم به ذکر است پیش‌بینی وضعیت دما و بارندگی برای آینده کره زمین امری بسیار مشکل می‌باشد، آنچه مسلم است علوم مختلف اتفاق نظری در مورد پیش‌بینی آنچه در آینده رخ خواهد داد ندارند؛ اما در اینکه تغییرات اقلیمی بر محیط زیست، میزان بارندگی، الگوهای اقلیمی در سطح زمین تأثیر می‌گذارد با هم متفق‌القول می‌باشند. همچنین اساسی‌ترین فعالیتهای انسانی که زمینه این تغییرات را ایجاد می‌کند، استفاده از سوخت‌های فسیلی، قطع جنگلها و آلودگی ناشی از برخی صنایع همچون کارخانه‌های سیمان می‌باشد که باعث افزایش میزان نشر و تابش دی‌اکسیدکربن در فضا و تغییر در حجم گازهای گلخانه‌ای شده و زمینه را برای تغییرات اقلیمی ایجاد می‌کند. در ذیل با اشاره به دریاچه آرال به‌عنوان یکی از مباحث زیست محیطی و اقلیمی، که در حال حاضر توجه بیشتر برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران سیاسی را به خود معطوف ساخته است، جایگاه فعالیتهای انسانی را در ایجاد تغییرات اقلیمی بررسی خواهد شد:

• دریاچه آرال

دریاچه آرال در شمال آسیای مرکزی و مشترک بین جمهوری ازبکستان و قزاقستان می‌باشد، که حوادث اتفاق افتاده در این دریاچه به‌عنوان یک فاجعه زیست محیطی یاد می‌شود. فاجعه‌ای که منجر به کاهش مساحت این دریا از ۶۷۴۰۰ کیلومتر در سال ۱۹۶۰ به ۴۰۰۰۰ کیلومتر مربع در سال ۱۹۸۹ گردیده است و بر اساس پیش‌بینی دانشمندان تا پایان دهه دوم قرن بیست و یکم به کلی خشک خواهد شد (شکل ۶).



شکل ۶ روند خشک شدن دریاچه آرال (Micklin, 2007).

پيامدهای اسفناک این رویداد را می‌توان در نابودی آبیان، تبدیل مساحت زیادی از این اراضی به شورزار، ایجاد بیابان‌های لم یزرع، حرکت سالانه ۴۳ میلیون تن نمک و ماسه از این شورزارها مشاهده نمود. نتایج این بلایا در ازبکستان خود را به‌صورت بیماری‌های: سرطان گلو و دیگر عوارض دستگاه تنفسی نشان داده است، شکل شماره ۷ دریاچه آرال را در سالهای مختلف مورد بررسی قرار داده است که بیانگر کاهش چشمگیر وسعت این دریاچه در سالهای اخیر می‌باشد. از جمله دلایل کاهش این دریاچه می‌توان به موارد ذیل به‌صورت مختصر اشاره کرد:

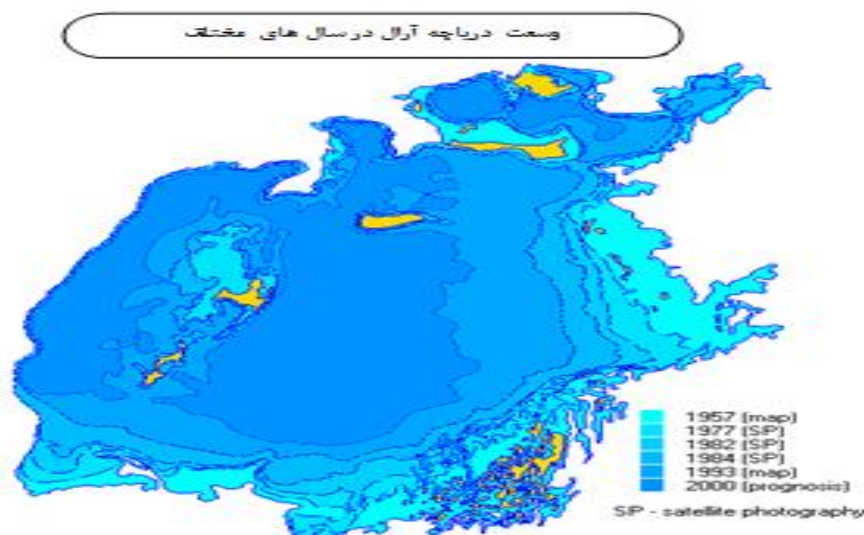
- ۱) وجود دو جریان اصلی که تغذیه کننده دریاچه - سیرودریا و آمودریا - می‌باشد؛
 - ۲) کاهش یافتن میزان آب دو جریان - سیرودریا و آمودریا - به‌دلیل استفاده در بخش کشاورزی در مسیر حرکت خود- ازبکستان و قزاقستان- برای پرورش و تولید برنج و پنبه، دریاچه را با کاهش چشمگیر ورودی آب روبرو ساخته است؛
 - ۳) کم شدن مقدار آب دو رود اصلی که تأمین کننده آب دریاچه به‌دلیل کاهش بارندگی‌ها و اتلاف آب در بخش کشاورزی می‌باشد؛
 - ۴) افزایش یافتن میزان درجه حرارت در این نواحی که زمینه را برای افزایش میزان تبخیر فراهم ساخته، که این خود یکی از دیگر مشکلات می‌باشد که بر بحرانهای موجود اضافه شده است.
- سوال اصلی که در این بحث، برنامه‌ریزان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بیشتر محققان به‌دنبال آن می‌باشند تا بتوانند پاسخ سولات خود را پیدا کرده و گره‌ای را از مشکلات جدی و بحران ساز در این ناحیه، یا نواحی مشابه که فعالیتها و سیستم اقلیمی را تحت تأثیر قرار داده است بگشایند. چرا کاهش یافتن حوزه دریاچه آرال به‌عنوان بحران و فاجعه زیست محیطی ناشی از تغییرات اقلیمی تلقی می‌گردد؟ در این مقاله به‌لحاظ محدودیت موجود برای پاسخ گفتن به این سوال اساسی به‌صورت مختصر به مهمترین دلایل موجود، که شرایط حاکم بر دریاچه آرال چرا بحران زیست محیطی محسوب می‌گردد اشاره می‌شود:
- ❖ از بین رفتن صنعت ماهیگیری و فعالیت‌های وابسته به آن که به‌عنوان یکی از مهمترین شیوه‌های تأمین مخارج زندگی در این ناحیه می‌باشد

- ❖ تولید حجم زیادی از ماسه و خاکهای شور ناشی از افزایش تبخیر در این ناحیه که عملاً رشد هر گونه گیاه و محصول کشاورزی را متوقف می‌سازد.
- ❖ افزایش یافتن میزان درجه حرارت و گرم شدن اقلیم حاکم بر ناحیه که باعث خشک شدن آب هر چه بیشتر دریاچه شده است.
- ❖ هوای موجود در ناحیه به دلیل وجود شوره‌زارهای ناشی از تبخیر دریاچه شور شده و به همراه گردوغبار موجود در هوا، زمینه را برای آلودگی هوا و آب فراهم ساخته است (QIs, 2007).

فشارهای ناشی از افزایش میزان تولیدات پنبه بر تغییرات اقلیم

جوامع ساکن برای بهره‌برداری بیش از حد از شالیزارهای برنج و بخصوص مزارع پنبه آسیای مرکزی که از با عنوان «طلای سفید» نام برده می‌شود. به دنبال آن سطح زیر کشت در حوضه دریای آرال از ۲ میلیون هکتار در ۱۹۱۳ به ۵/۱ میلیون هکتار در دهه ۱۹۶۰، و ۷ میلیون هکتار در دهه ۱۹۷۰ افزایش یافته است (احمدیان، ۱۳۸۸: ۵۷). افزایش بیش از حد کشت محصول پنبه در این ناحیه باعث شد تا بستری مناسب در جهت تغییرات اقلیمی فراهم گردد. تولیدات پنبه یکی از مهمترین عوامل در ضعف در سیستم اقلیمی و ایجاد تغییرات اقلیمی می‌باشد، کشت این محصول بین ۰.۳ تا ۱ درصد از مجموع انتشارات GHG (گازهای گلخانه‌ای) جهانی را به خود اختصاص داده است. تولید بیش از حد این محصول بویژه در نواحی حاره‌ای، زمینه را برای افزایش یافتن درجه حرارت، کاهش رطوبت موجود در خاک و همچنین حوادث اقلیمی چون سیلابها را به دنبال دارد. در مجموع تولیدات پنبه به لحاظ جایگاه خود در تولید گازهای گلخانه‌ای، در مرحله کشت ۵ تا ۱۰ درصد، در مرحله تولید و ساخت کارخانه‌ای ۲۰ تا ۳۰ درصد و در مرحله مصرف ۳۰ تا ۶۰ درصد از مجموع گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص داده است (ITC, 2011).

انجمن جغرافیای ایران



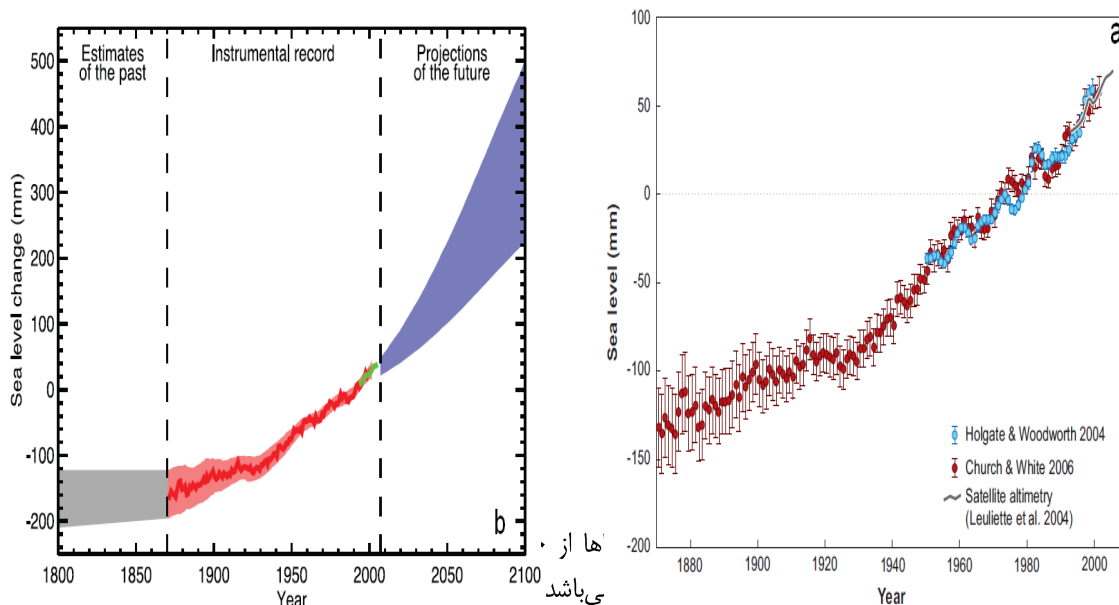
شکل ۷. وسعت دریاچه آرال در سالهای مختلف (QIs, 2007)

۴-۱-۲- افزایش میزان دی اکسید کربن

الگوهای پخش دی اکسید کربن در سطح زمین و در سراسر آن به صورت نامنظم می باشد به طوری که در نواحی و قسمتهای مختلف کره زمین با تولید و پخش دی اکسید کربن به صورت نامساوی روبرو هستیم. رشد اقتصادی در سالهای اخیر زمینه رشد زیاد دی اکسید کربن را فراهم کرده است. تابش دی اکسید کربن و پخش آن در فضا در نواحی چون شرق آسیا و حوزه پاسفیک، حاشیه صحرای آفریقا بیش از ۱۰ برابر افزایش یافته است. نوسان درصد سرانه پخش دی اکسید کربن در نواحی مختلف متفاوت می باشد به طوری که از مقدار کم آن یعنی حدود ۰/۴ تن در برندی تا بیشترین میزان در حدود ۵۳ تن در قطر قابل مشاهده می باشد.

۴-۱-۳- افزایش سطح آب دریاها

به دنبال افزایش یافتن متوسط دمای جهانی تغییراتی در سایر ویژگیهای اقلیم جهانی در مکانهای مختلف رخ داده است. افزایش میزان متوسط سطح آب دریاها یکی از مهمترین پیامدهای تغییر اقلیم و افزایش دمای عمومی کره زمین می باشد. از سال ۱۸۷۰ متوسط سطح آب دریا در حدود ۲۰ سانتی متر افزایش یافته است. نرخ این تغییرات رو به رشد بوده و میزان آن یک روند صعودی را نشان می دهد (شکل ۵-ا). برآوردها نشان می دهد که اگر این میزان افزایش را تحت کنترل قرار ندهیم، روند افزایش سطح آب دریاها ادامه یافته به طوری که میزان افزایش سطح آب دریاها تا سال ۲۱۰۰ به میزان ۳۱ سانتی متر افزوده خواهد شد که نسبت به سال ۱۹۹۰ رشد قابل توجهی را از خود نشان خواهد داد (شکل ۵-ب).

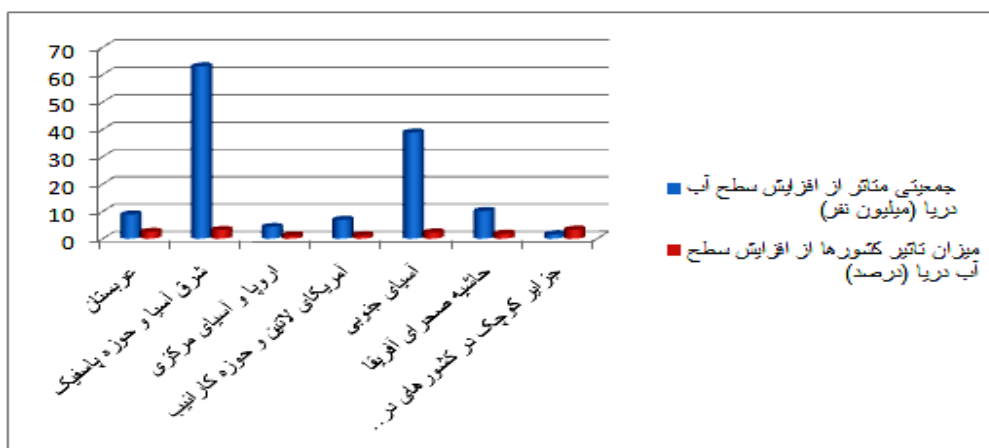


تغییرات سالانه سطح آب دریاها ثبت شده و پیش بینی شده برای سال ۱۸۰۰ تا سال ۲۱۰۰ به میلی متر (Bindoff et al., 2007).

افزایش سطح آب دریاها برای جزایر عواقب نامطلوبی را به همراه خواهد داشت که باعث افزایش هزینه‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و درآمدی در این جزایر می‌شود. از طرفی زمینه سازگاری هر چه بیشتر افراد را با محیط کاهش خواهد داد. افزایش سطح آب مشکلاتی را برای افراد ساکن در این نواحی به همراه خواهد داشت و ساحل‌نشینان را با مشکلاتی روبرو خواهد کرد، برای مثال نیم متر افزایش آب دریا، یک میلیون کیلومتر مربع از اراضی فرانسه را به زیر آب خواهد برد و باعث الحاق شدن فرانسه به ایتالیا در زمینه‌های گوناگون جمعیتی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و... خواهد شد و در حدود ۱۷۰ میلیون نفر انسان را تحت تأثیر قرار خواهد داد. در میان نواحی مختلف از جمله شرق آسیا و حوزه پاسفیک از جمله نواحی هستند که تحت تأثیر به‌سزایی از افزایش آب سطح دریاها قرار خواهند گرفت که به‌صورت تخمینی و احتمالی در حدود ۶۳ میلیون نفر انسان از نتایج مختلف اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی این افزایش سطح آب دریاها را تحت تأثیر قرار خواهد داد. نواحی شرق آسیا و حوزه اقیانوس آرام نیز بیشترین تأثیرات اقتصادی خود را از این افزایش سطح آب دریاها را دریافت خواهد کرد. جدول شماره ۲ میزان تأثیرپذیری نواحی مختلف از روند افزایش سطح آب دریاها در سال ۲۰۵۰ را نشان می‌دهد.

نواحی و کشورها	تعداد کشورها	جمعیت متأثر از افزایش سطح آب دریا (میلیون نفر)	جمعیت متأثر از افزایش سطح آب دریا (درصد)
امارات عربی	۲۰	۸.۹	۲.۶
شرق آسیا و حوزه پاسفیک	۲۲	۶۳.۱	۳.۳
اروپا و آسیای مرکزی	۱۷	۴.۴	۱.۲
آمریکای لاتین و حوزه کارائیب	۳۱	۷.۰	۱.۳
آسیای جنوبی	۶	۳۸.۹	۲.۴
حاشیه صحرای آفریقا	۳۰	۱۰.۲	۱.۹
جزایر کوچک در کشورهای در حال رشد	۳۵	۱.۷	۳.۴

جدول شماره ۲. میزان تأثیرپذیری نواحی مختلف از روند افزایش سطح آب دریاها در سال ۲۰۵۰



• واکنش‌ها در برابر افزایش سطح آب دریاها

نواحی که در معرض خطرات ناشی از افزایش آب سطح دریا قرار می‌گیرند در برابر این فرایند به‌طور کلی سه نوع واکنش از خود نشان می‌دهند، که به این موارد به‌صورت مختصر اشاره می‌کنیم:

(۱) **عقب نشینی:** در این نوع سازگاری مردم و افراد هیچ تلاشی برای حفاظت در برابر افزایش سطح آب نمی‌کنند، در عوض هر آنچه را که برای آنها دارای ارزش و اهمیت می‌باشد از نواحی ساحلی به داخل جابجا می‌کنند تا در دراز مدت از خطرات ناشی از این فرایند در امان بمانند. در این دیدگاه بیشتر تشویق در راستای به‌کارگیری زمینهای مرتفع برای کشاورزی می‌باشد. به هر حال باید دانست که این روش، یک فرایند و راحل ماندگار و کارآمد نیست.

(۲) **انطباق و تطبیق‌پذیری:** در این روش نیز مانند روش قبلی تلاشی برای حفاظت در برابر افزایش سطح آب صورت نمی‌گیرد، بلکه در عوض مردم در نواحی مختلف بر اساس معلومات خود از این پدیده به زندگی خود ادامه می‌دهند. به همین دلیل به‌دنبال روشهایی در جهت انطباق خود با افزایش آب سطح دریا می‌باشند. به‌عنوان مثال آنها کشاورزی را در نواحی پست گسترش می‌دهند، حتی در این روش به‌دنبال جایگزین کردن فعالیتهایی چون آبی‌پروری به جای کشاورزی و یا احداث ساختمان‌ها و بناهای خود در ارتفاع بالاتری از سطح زمین بر روی ستونها تا در برابر افزایش آب سطح دریا از استحکام بیشتری برخوردار باشد، می‌باشند.

(۳) **حفاظت و دفاع:** این مرحله شامل دو مرحله مجزا یکی روش سخت‌افزاری و دیگری روش نرم‌افزاری می‌باشد. در مرحله سخت‌افزاری به‌دنبال روشهایی برای کنترل این افزایش از طریق ایجاد استحکامات و حایل‌های قوی می‌باشند (ایجاد دیوار در برابر دریا و احداث خاکریز). روش نرم‌افزاری (پرکردن نواحی پست زمین در راستای احیای دوباره پوشش گیاهی). در مرحله حفاظت و دفاع مردم به فعالیتها و بهره‌برداریهایی خود ادامه می‌دهند. البته در به‌کارگیری دو شیوه سخت‌افزاری و نرم‌افزاری باید مواردی را توجه کرد: در شیوه سخت‌افزاری باید دقت بیشتری در امور داشته باشیم، چرا که گاهی اوقات این روش باعث تشدید و بدتر شدن شرایط و اوضاع خواهد شد. بنابراین در به‌کارگیری این روش باید نهایت دقت به‌کارگرفته شود. در شیوه نرم‌افزاری برای حفاظت از اوضاع در برابر تغییر سطح آب دریا، به‌طور کلی مورد توجه بیشتر و مناسبتر کشورهای در حال توسعه می‌باشد و کاربردی بیشتر نسبت به شیوه سخت‌افزاری که اغلب روشی منع‌کننده می‌باشد دارد.

• پیش‌بینی افزایش سطح آب دریا برای قرن ۲۱

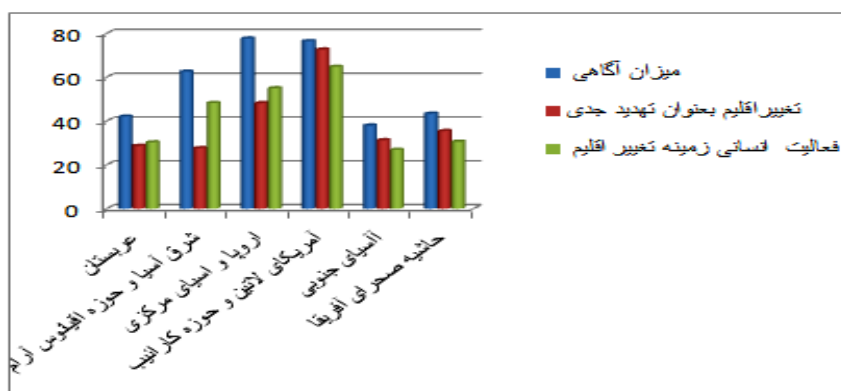
افزایش میزان آب سطح دریا در طول قرن ۲۱ پیامدهای منفی زیادی را به‌همراه خواهد داشت که بیشترین واکنش‌ها و خسارات را برای نواحی ساحلی خواهد داشت که در حدود ۲۰-۲۵ درصد جمعیت دنیا را در خود جای داده است (gomes, 1997). البته باید دانست که این روند آهسته و کند می‌باشد که خود این می‌تواند به‌عنوان یک فرصت برای انسانها در جهت مقابله یا سازگاری با تغییرات باشد. در یک مقایسه بین توفانها و نوسانات شدید دریایی با روند رو به افزایش سطح آب دریاها شرایط بهتری برای جوامع آماده شده است تا بتوانند خود را با توانایی بیشتر با این پدیده روبرو سازند. طی برآورد انجام گرفته سالانه جمعیتی در حدود ۴۶ میلیون نفر انسان در اثر سیلابها و جریان‌های توفانی جان خود را از دست می‌دهند، اما باید دانست که افزایش ۱ متری آب

سطح دریا در حدود ۱۱۸ میلیون نفر انسان، حتی بیشتر از این تعداد را با مشکلات جدی روبرو خواهد ساخت (Watson, 2001)

با این حال آگاهی و هشیاری عمومی بین مردم این تغییرات را به تاخیر انداخته و یا باعث جلوگیری از آن خواهد شد. کمتر از ۲/۳ جمعیت سطح دنیا از تغییرات اقلیمی و پیامدهای ناشی از آن آگاه می‌باشند، رشد دی اکسیدکربن در سطح جهانی از سال ۱۹۷۰ رو به رشد نهاده است که این رشد تا سال ۲۰۰۸ ادامه داشته و دارد. با وجود خطرات احتمالی که همیشه انسانها و اجتماع را تهدید می‌کند و با افزایش خطرات ناشی از تغییرات اقلیمی که تهدیدی جدی برای انسانها قلمداد می‌شود براساس آمارگرفته شده توسط سازمانهای مختلف از جمله HDI (Human Development Index) که در سال ۲۰۰۷ در بین ۱۵۰ کشور بررسی شده است، در زمینه آگاهی آنها از اصطلاح تغییر اقلیم سوالاتی از مردم پرسیده شده، که از میان آنها ۲/۳ درصد مردم در پاسخ به این سوال اظهار بی‌اطلاعی کرده، و در پاسخ ذکر کرده‌اند که تغییرات اقلیمی را تنها شنیده‌اند. ۴۲ درصد از پاسخگویان دارای اطلاعات بالایی در زمینه تغییرات اقلیمی و میزان ۵۲ درصد در سطح متوسط آگاهی در این زمینه بوده‌اند و ۴۰٪ آنها از اطلاعات کمی در این زمینه برخوردار بوده‌اند. آگاهی و شناخت مردم از دیگر پدیده‌ها و بحرانهای زیست محیطی بین افراد مختلف به لحاظ تحصیلات، جایگاه اجتماعی، شغل، سن، جنسیت و... متفاوت می‌باشد جدول شماره ۳ بیانگر میزان اطلاع افراد در نواحی مختلف از تغییر اقلیم و پیامدهای آن می‌باشد.

جدول شماره ۳ (HDR, 2008).

نواحی و کشورها	میزان آگاهی از تغییرات اقلیم (تعداد=۱۴۷)	تغییر اقلیم به عنوان یک تهدید جدی (تعداد=۱۲۵)	فعالیت انسانی عاملی برای تغییر اقلیم (تعداد=۱۴۵)
امارات عربی	۴۲.۰	۲۸.۷	۳۰.۳
شرق آسیا و حوزه پاسفیک	۶۲.۶	۲۷.۷	۴۸.۳
اروپا و آسیای مرکزی	۷۷.۷	۴۸.۲	۵۵.۰
آمریکای لاتین و حوزه کارائیب	۷۶.۵	۷۲.۷	۶۴.۸
آسیای جنوبی	۳۸.۰	۳۱.۳	۲۶.۹
حاشیه صحرای آفریقا	۴۳.۴	۳۵.۵	۳۰.۶



نمودار شماره ۲. دیدگاه‌های عمومی در مورد تغییرات اقلیمی (درصد رضایت‌مندی)

نتیجه‌گیری

با توجه به تغییرات اقلیمی اتفاق افتاده در دهه‌های اخیر در نقاط مختلف دنیا، و افزایش دمای جهانی به میزان ۰/۷۵ درجه سانتیگراد که البته این میزان در نواحی قطبی به ۲ درجه سانتیگراد و بیشتر رسیده است. این امر خود زمینه تغییرات اقلیمی را نه تنها در نواحی قطبی بلکه در نواحی دور دست نیز تأثیرات خود را خواهد گذاشت، همان‌گونه که ذکر شد میزان نیم متر افزایش آب دریاها میلیون‌ها انسان را متأثر خواهد کرد که در این بین سهم شرق آسیا و حوزه پاسفیک چشم‌گیرتر خواهد بود. در نواحی مذکور مقدار تولید دی‌اکسید کربن چیزی در حدود ۱۰ برابر افزایش یافته است که حاشیه صحرای آفریقا نیز در این میزان سهیم می‌باشد، در حال حاضر با وجود شرایط اقلیمی نامساعد حاکم در نواحی که تغییرات اقلیمی را تجربه کرده‌اند، جمعیت در حال تلاش برای افزایش دادن میزان فعالیتهای خود در زمینه کشاورزی، صنعت و دیگر فعالیتهای می‌باشند. در این میان نقش فعالیتهای کشاورزی در نواحی حاره‌ای بسیار چشمگیرتر می‌باشد، از آنجایی که در این نواحی با کمبود زمینهای کشاورزی و قابل کشت روبرو هستیم ساکنین برای جبران این کمبود به از بین بردن پوشش گیاهی روی آورده‌اند که این خود باعث ضعف در سیستم اقلیمی خواهد شد و این تغییر اقلیم به ضرر انسانهای ساکن چه در این منطقه چه در نواحی دیگر خواهد بود که نمونه بارز این تغییر اقلیم را در دریاچه ارال شاهد هستیم. با توجه به تغییرات اقلیمی - افزایش درجه حرارت، کاهش میزان بارندگی، افزایش سطح آب دریاها و اقیانوسها، کاهش یافتن میزان پوشش برف و یخ در قطب، و... - اتفاق افتاده در دهه‌های اخیر که بحث بر سر اینکه نقش انسان در این تغییرات بیشتر می‌باشد یا تأثیر محیط طبیعی هنوز بین دانشمندان اتفاق نظری کلی صورت نگرفته، در هر صورت نقش انسان در ایجاد تغییرات اقلیمی را نمی‌توان نادیده انگاشت. حال در برابر این تغییرات این سوال پیش خواهد آمد چگونه می‌توان از تغییرات اقلیمی که انسان بستر ساز آن شده است جلوگیری نمود و یا شرایطی را برای تعدیل این تغییرات ایجاد کرد؟ در این مقاله پیشنهادهایی در جهت تعدیل و تا حدودی جلوگیری از پیامدهای زیست محیطی تغییرات اقلیمی که جوامع را در نقاط مختلف دنیا با مشکلات فراوان در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، زیست محیطی، بهداشتی و... روبرو ساخته است توسط نگارندگان ارائه گردیده است.

پیشنهادهایی برای تعدیل و تا حدودی جلوگیری از پیامدهای زیست محیطی تغییرات اقلیمی

۱) شناخت بیشتر نواحی در معرض آسیب ناشی از تغییرات اقلیمی که در این میان اولویت با نواحی است که به‌صورت مستقیم از تغییرات اقلیمی تأثیر خواهند پذیرفت - دریای خزر یکی از نواحی خواهد بود که در سالهای آینده با بحران‌های جدی زیست محیطی ناشی از تغییرات اقلیمی روبرو خواهد بود - این امر زمینه را برای کاهش و یا جلوگیری از حوادث زیست محیطی ناشی از تغییرات اقلیمی را کاهش خواهد داد؛

- ۲) برگزاری همایشها، کارگروههای تخصصی، سخنرانی‌های متمرکز در سطوح مختلف محلی، منطقه‌ای، ملی، بین‌المللی در زمینه تغییرات اقلیمی و پیامدهای ناشی از این تغییرات؛
- ۳) آگاه‌سازی دولتها در زمینه پیامدهای مختلف تغییرات اقلیمی، و به‌دنبال آن آموزش مردم بوسیله حکومتها در جهت شناخت هرچه بیشتر تغییرات اقلیمی؛
- ۴) ارجحیت دادن سازگاری و انطباق با تغییرات اقلیمی در خط و مشی‌های همکاری‌های بین‌المللی؛
- ۵) حمایت از کشورها برای به‌کار گرفتن مؤثر و کارآمد ظرفیتهای مخصوص کشورهایی که توانایی لازم را برای مقابله، یا تعدیل ساختن پیامدهای زیست محیطی تغییرات اقلیمی ندارند و یا ضعیف عمل می‌کنند که این امر در جریان گفتگوهای متقابل حاصل خواهد شد؛
- ۶) به‌هم پیوستن حکومت‌های بین‌المللی، ملی و محلی، در قالب یک شورا، اتحادیه، سازمان، در جهت سازگاری هر چه بیشتر با تغییرات اقلیمی و همچنین پیامدهای ناشی از این تغییرات اقلیمی.



منابع

- احمدیان، محمد علی(۱۳۸۸)، ویژگی‌های جغرافیایی کشورهای اسلامی، مشهد: انتشارات سخن گستر.
- تریف، تری و دیگران (۱۳۸۳)، مطالعات امنیتی نوین، ترجمه علیرضا طیب و وحید بزرگی، مطالعات راهبردی. خزانه داری، لیلی(۱۳۸۷)، تغییر اقلیم، تهران: انتشارات پاپلی.
- رومی، فرشاد (۱۳۸۷)، امنیت نظام بین‌المللی در پرتو تغییر آب و هوا «فصلنامه سیاست خارجه» پاییز، ص ۷۵۵.
- علیجانی، بهلول (۱۳۸۸)، مبانی آب و هوا شناسی، تهران: انتشارات سمت
- Bindoff, N.L., J. Willebrand, V. Artale, A. Cazenave, J. Gregory, S. Gulev, K. Hanawa, C. Le Quéré, S. Levitus, Y. Nojiri, C.K. Shum, L.D. Talley and A. Unnikrishnan, 2007: Observations: Oceanic Climate Change and Sea Level. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, United Kingdom.
- Bárcena Executive secretary Antonio Prado Deputy Executive Secretary, Joseluis Samaniego Director, Sustainable Development and Human Settlements Division Susana Malchik Officer-in-Charge Documents and Publications Division International Finance Corporation.
- Communicable Diseases and Human Security, Kelechi Ohiri MD MPH MS, Health, Nutrition, Population, Human Development Network, World Bank, 2007.
- Convention on Biological Diversity (CBD) <http://www.cbd.int/Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution>.
- COTTON AND CLIMATE CHANGE, IMPACTS AND OPTIONS TO MITIGATE AND ADAPT, International Trade Centre (ITC), 2011.
- Dr saleemul climate change & human security in volatile regions, iied international institute for environment and development.
- Economics of Climate Change in Latin America and the Caribbean, Summary 2009, Alicia.
- FitzGerald, D.M., Fenster, M.S., Argow, B.A., and Buynevich, I.V., (2008), Coastal Impacts Due to Sea-Level Rise, Annu. Rev. Earth Planet. Sci., 36: 601-47.
- From data published in The State of Food Insecurity in the World 2004, FAO.
- Jones, p.d., Osborn, t.j. and briffa, k.r (2001) the evolution of climate over the last millennium. science, 292, 662-667.
- Gommès, r., du guerny, j., nachtergaele, f. and brinkman, r. (1997) potential impacts of sea-level rise on on populations and agriculture, rome: FAO.
- Global Environment Facility (GEF) <http://www.thegef.org/gef/>.
- Hegerl, G.C., F. W. Zwiers, P. Braconnot, N.P. Gillett, Y. Luo, J.A. Marengo Orsini, N. Nicholls, J.E. Penner and P.A. Stott, 2007: Understanding and Attributing Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- HARRIS, FRANCES. (2004), "global environment issues" publ: john wiley.
- Humanosphere and a good process for stakeholders., David A. Hastings, 2009

- Human Behavior and the Social Environment, Macro Level: Groups, Communities, and Organizations.
- http://www.sida.se/sida/jsp/sida.jsp?d=804&language=en_US
- <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/EXTENVASS>.
- United Nations Environment Programme, Nairobi (UNEP).
- <http://www.unep.org/>.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).
- <http://unfccc.int>.
- <http://www.un.org/wcm/content/site/climatechange/gateway>.
- <http://www.unece.org/env/lrtap/>.
- http://intranet.fao.org/fao_communications/idwg_on_capacity_developmen.
- http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/content/envsocstandards_capacity_development_tools.
- MaddenandWilliams,1978;andTrenberthandShea, 2005.
- IPCC, (2007), Climate Change 2007: The Physical Science Basis. summary for policymakers. Contrib.Work. Group I Fourth Assess. Rep. Intergov. Panel Climate Change, Cambridge, UK.
- IPCC,2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. 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.
- IPCC Data Distribution Centre <http://www.ipcc-data.org/>.
- IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/>.
- International Fund for Agricultural Development:<http://www.ifad.org>.
- Linkages by International Institute for Sustainable Development.
- Micklin, P., (2007), The Aral Sea Disaster, Annu. Rev. Earth Planet. Sci., 35:47-72.
- Rayner & Malone, 1998 cited in IPCC, 2001 chapter 18.5.1.
- Reproduced from A Climate of Conflict, International Alert 2007.
- Staffordshir county council education ,quality learning science (QIs) , 2007.
- Towards a Science of Security and Human Behaviour, Ross AndersonCamb ridge University,2004.
- The Ozone Secretariat, UNEP <http://ozone.unep.org/>.
- The Making of the Human Development Report,2008
- United Nations Convention to Combat Desertification <http://www.unccd.int/>.
- Watson,r.t.and the core writing team (2001) climate change 2001 : synthesis report, geneva: IPCC.
- www.ucdp.uu.se.