

# ارزیابی سیاست‌های جمهوری اسلامی ایران در خصوص تغییر اقلیم

محسن ناصری<sup>1</sup> \* محمد صادق احدی<sup>2</sup>

## چکیده

جمهوری اسلامی ایران به دلیل بهره‌مندی از منابع هیدروکربنی و قرار گرفتن در کمربند بیابانی زمین، از جمله کشورهای مهم تأثیرگذار و تأثیرپذیر از موضوع تغییر اقلیم است. بر اساس تعهد داوطلبانه جمهوری اسلامی ایران، کشور متعهد به کاهش 4 الی 12 درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای و همچنین اقدامات مهمی در زمینه افزایش سازگاری است. شناسایی توان ساختاری، نقاط قوت و ضعف، چالش‌ها و توانمندی‌های کشور جهت حصول به یک برنامه راهبردی کارآمد موضوع مقاله حاضر است. در این مقاله، ضمن شناسایی چالش‌های کلان متأثر از تغییر اقلیم در کشور که نتیجه از سیاست‌ها و برنامه‌های توسعه گذشته تا کنون کشور است، بر اساس اجماع خبرگان سعی در تشریح اجزاء برنامه‌های راهبردی در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و سازگاری با اثرات آن نموده است. این برنامه در چهار جزء کاهش انتشار، مدیریت منابع آب، امنیت غذایی و کشاورزی، منابع طبیعی و تنوع زیستی (منابع زیستی) به بررسی چالش‌ها و نقاط قوت و ضعف پرداخته و در قالب ساختاری مفهومی راه برون رفت خویش را در دو سطح سیاست‌های کلان و اجرایی ارائه نموده است.

**واژگان کلیدی:** تغییر اقلیم، برنامه راهبردی کشور، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، سازگاری با تغییر اقلیم، تحلیل سیاست‌ها و چالش‌ها.

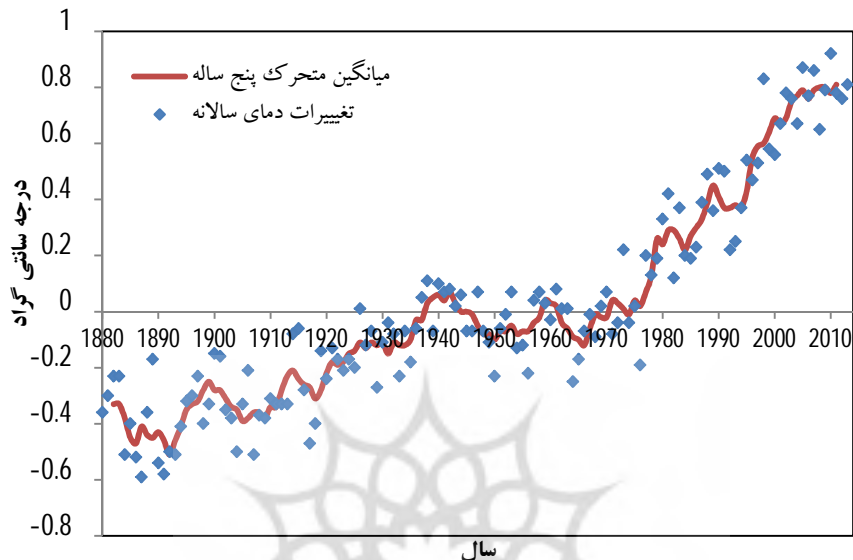
فصلنامه راهبرد اجتماعی فرهنگی - سال پنجم - شماره بیستویکم - زمستان 95 - صص 21-48

تاریخ دریافت مقاله: 95/5/25 تاریخ پذیرش مقاله: 95/9/29

1. استادیار دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)  
(mnasseri@ut.ac.ir)
2. معاون طرح ملی تغییر آب و هوا، سازمان حفاظت محیط زیست

## مقدمه

تغییر اقلیم بدون تردید تأثیرگذارترین چالش‌های حال حاضر محیط‌زیست جمهوری اسلامی ایران است که ابعاد آن از دایره مرزهای سیاسی فراتر بوده و شاید مؤثرترین اثرگذاری ملی آن را بتوان بر منابع آبی کشور دانست. تغییر اقلیم یک پدیده پیچیده اتمسفری - اقیانوسی در مقیاس جهانی و بلندمدت است که متأثر از عواملی چون فعالیت‌های خورشیدی، آتشفشانی، اقیانوسی و افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو با اثرات متقابل است. تغییر اقلیم سبب می‌شود که برخی مناطق مرطوب‌تر و برخی مناطق خشک‌تر شده و شدت و تواتر حوادث حادی مانند سیلاب و خشکسالی افزایش یابد (IPCC 2014). در حال حاضر این حقیقت که بشر وضعیت جو زمین را تغییر می‌دهد، به وضوح روشن شده و این پدیده انگیزه و محور فعالیت‌های گسترده در سطح کشورها و ملل متحد است. طبیعی است اگر علت اصلی این امر را در رشد بی‌رویه جمعیت و متعاقب آن نیاز به فناوری و در نتیجه افزایش تقاضای جامعه جهانی برای حامل‌های انرژی دانست. هم‌اکنون قسمت اعظم این انرژی به سوخت‌های فسیلی متکی است و چنانچه همین روند در افزایش میزان تقاضا و مصرف انرژی ادامه یابد، در چند دهه آینده تغییرات اقلیمی شدیدی (به صورت گرمایش جهانی) به وقوع خواهد پیوست. شکل (1) روند تغییرات دمایی زمین را در دو قرن اخیر (از 1880 تا 2013) نشان می‌دهد.



شکل 1. روند تغییرات دمای زمین در محدوده سال‌های 1860 تا 2013 میلادی، (IPCC 2014)

مطابق با نظر محققین، روند جاری در جهان بزرگترین و سریع‌ترین روند گرمایشی است که آنها قادر به تشخیص آن در طول تاریخ کره زمین بوده‌اند. هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم<sup>1</sup> (IPCC) در گزارش‌های منظمی به پیش‌بینی‌های تفصیلی در قرن 21 پرداخته‌اند و این نتایج گویای این واقعیت است که گرمایش جهانی به سرعت در حال افزایش بوده تا بدانجا که خوش‌بینانه‌ترین تخمین‌ها نشان‌دهنده 3 درجه سانتیگراد افزایش دما تا سال 2100 میلادی است. حتی اگر کشورها، انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را با شدت مناسبی کاهش دهند حداقل از 1/8 تا 4 درجه سانتیگراد افزایش دمای میانگین کره زمین خواهیم داشت. این محدوده تغییر بیان‌کننده این واقعیت است که اثرات تغییر اقلیم در طول قرن حاضر و قرن بعد بیشتر از تغییرات آن در طول 10000 سال گذشته است (IPCC 2014).

حال جمهوری اسلامی ایران که بر اساس آخرین آمارهای بین‌المللی جزء ده کشور اول منتشرکننده گازهای گلخانه‌ای ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی است از منظر بین‌المللی و ملی با چالش‌های متعددی ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای و کاستن از شدت انتشار آن روبه‌روست (IEA Report, 2012). این مسئله گرچه می‌تواند تحت شرایطی، که

بعداً اشاره خواهد شد، برای کشوری مانند ایران مفید باشد، ولی تعهد یکباره کشور در حالی که برنامه‌ریزی قبلی برای همسویی و انطباق با آن تدوین نشده باشد، قطعاً اثرات جبران‌ناپذیری برای اقتصاد پرکربن کشور به همراه خواهد داشت؛ بنابراین، برنامه اقدامات کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در قالب اقتصاد کم کربن بر این امر تأثیر جدی خواهد داشت. از طرف دیگر ایران بر کمربندی از مناطق خشک و بیابانی زمین واقع است که بیشترین اثرپذیری نامناسب از تغییر اقلیم را متحمل می‌شود و از منظر امنیت غذایی و منابع زیستی (منابع طبیعی + تنوع زیستی) کشور در معرض تهدید جدی قرار دارد. در بخش‌های پیش رو تصویری از چالش‌های موجود در کشور و راهکارهای برون رفت از آن بر اساس «برنامه راهبردی تغییر اقلیم کشور» ارائه شده است. این برنامه بر اساس نتایج مطالعات گزارش دوم (2010) و سوم (2016) تغییر اقلیم کشور و بیش از 2000 نفر ساعت بررسی و داوری کارشناسانه، با حضور بیش از صد کارشناس از دستگاه‌های دولتی، بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و سازمان‌های مردم نهاد تهیه و تنظیم شده است. در بخش دو و سه به بررسی چالش‌های کلان و فرابخشی کشور و مسائل کلان بخشی منتج از تغییر اقلیم مورد اشاره قرار خواهد گرفت. در ادامه بخش‌های چهارم و پنجم نیز به افق مطلوب کشور در زمینه تغییر اقلیم و راهکارهای برون رفت از چالش‌های موجود و در نهایت جمع‌بندی اختصاص داده شده است. لازم به ذکر است که آمار و ارقام اشاره شده در متن بر اساس نتایج گزارش ملی دوم و سوم تغییر اقلیم کشور است که دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا مستقر در سازمان حفاظت محیط زیست، مسئولیت تهیه آن را به عهده دارد.

### 1. چالش‌های کلان در زمینه تغییر اقلیم

بر اساس اهداف مشارکت ملی معین کشور (INDC) ایران کاهش انتشار حداقل 4% و حداکثر 12% درصد را نسبت به میزان انتشار در سال 2030 هدفگذاری نموده و می‌بایست عملیاتی نماید (INDC, 2014). بر اساس مطالعه‌ای که صرفاً با استفاده از آخرین جدول منتشره اطلاعات داده - ستانده بخش‌های مختلف کشور (سال پایه 1383) صورت پذیرفته (نظری، 1395)، کاهش 4 درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای در کل اقتصاد کشور موجب کاهش ارزش تولید به میزان 28135/8 میلیارد ریال خواهد شد که این میزان چیزی در حدود 1/12 درصد از کل حجم اقتصاد کشور را شامل می‌شود. با توجه به این که کل میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بخش‌های اقتصادی موجود در جدول داده - ستانده در سال

پایه معادل 222/6 میلیون تن برآورد شده لذا کاهش 4 درصدی انتشار به معنی کاهش 8902/9 هزار تن معادل دی‌اکسید کربن است. بر این اساس هزینه‌ای که کاهش هر تن گاز گلخانه‌ای بر اقتصاد کشور تحمیل می‌کند معادل 3/16 میلیون ریال (316 هزار تومان) است. در این تحقیق که به سفارش طرح ملی تغییر آب و هوا انجام شده، بیشترین کاهش حجم تولید (ارزش تولید) متوجه بخش حمل و نقل (با 10/49- درصد) بوده و پس از آن به ترتیب مربوط به بخش‌های تولید فراورده‌های نفتی و تصفیه نفت (با 3/26- درصد)، تولید مواد شیمیایی (با 0/84- درصد)، تولید، انتقال و توزیع برق، گاز و آب (با 0/8- درصد) و استخراج نفت خام، گاز طبیعی و سایر معادن (با 0/64- درصد) جای دارد. همچنین، کاهش 12 درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای در کل اقتصاد کشور موجب کاهش ارزش تولید به میزان 180078/8 میلیارد ریال خواهد شد که این میزان چیزی در حدود 7/2 درصد از کل حجم اقتصاد کشور را شامل می‌شود. در این شرایط بیشترین کاهش حجم تولید (ارزش تولید) متوجه بخش‌های حمل و نقل، استخراج نفت خام، گاز طبیعی و سایر معادن و بخش کشاورزی هر کدام با 15 درصد و پس از آن به ترتیب مربوط به بخش‌های تولید مواد شیمیایی (با 13/65- درصد)، تولید فلزات اساسی (با 10/88- درصد)، محصولات غذایی و آشامیدنی‌ها (با 9/01- درصد) و سپس به فعالیت‌های تولید فراورده‌های نفتی و تصفیه نفت (با 7/11- درصد) است. این دامنه اثرگذاری لزوم بررسی چالش‌های کشور در زمینه تغییر اقلیم را به وضوح تبیین می‌نماید. چالش‌های پیش روی کشور در زمینه تغییر اقلیم را در دو کلاس و طبقه مختلف می‌توان مورد بررسی قرار داد. ابتدا چالش‌هایی که به صورت کلان و مستقل از عملکرد دستگاه‌های اجرایی می‌توان مورد شناسایی قرار داد. این چالش‌ها لزوماً از جنس اقدام نبوده و بیشتر جنبه‌های ساختاری و قانونی را مدنظر قرار می‌دهد که در ادامه به اهم چالش‌های کلان با موضوعات ساختاری و قانونی پرداخته می‌شود.

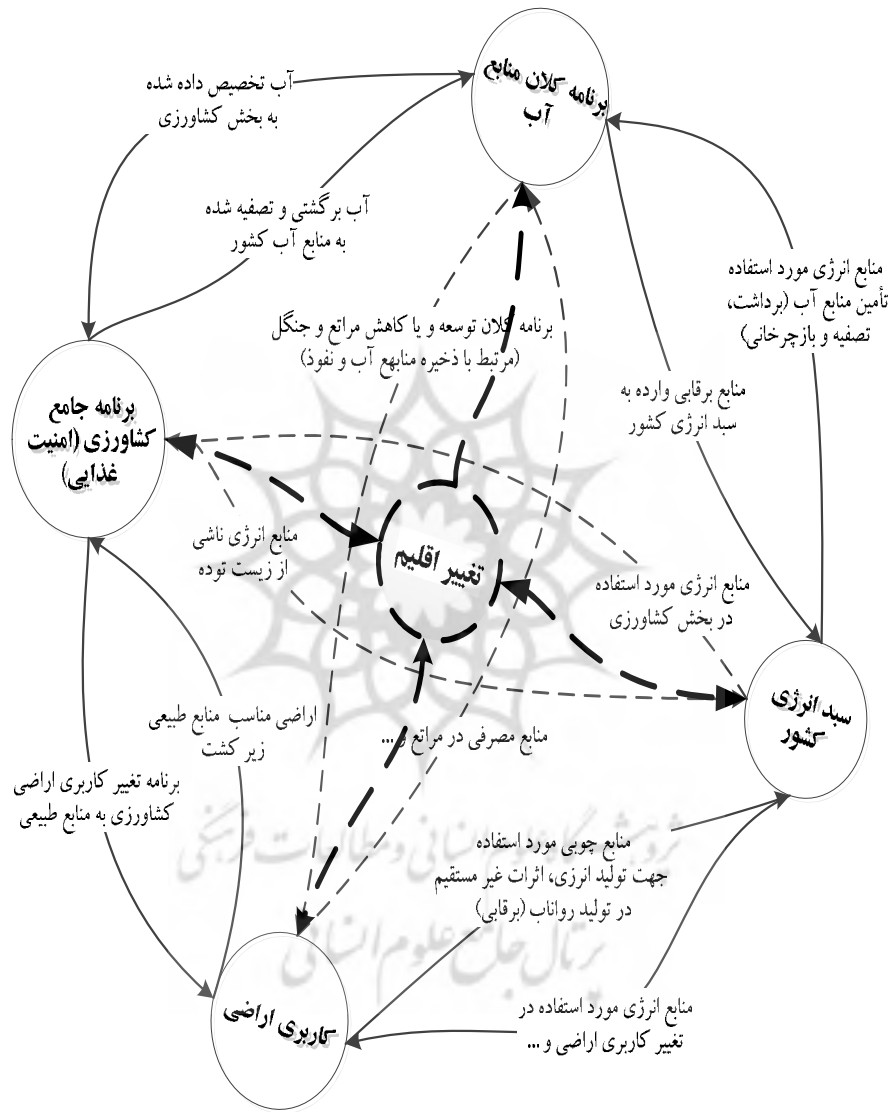
### 1-1. چالش‌های ساختاری

از منظر ساختاری مهم‌ترین چالش کشور فقدان دید کلان در تخصیص منابع پایه همچون آب و انرژی و اندرکنش آن با امنیت غذایی و کاربری اراضی (منابع طبیعی و تنوع زیستی) در زیر چتر تغییر اقلیم به عنوان پیشران اصلی شکل‌گیری پویایی (دینامیسم) جدید

در محیط و منابع است. در شکل (2)، ساختار مفهومی ارتباط و اندرکنش این چهار عامل ارائه شده است. رسیدن به نقطه تعادل برنامه‌های نیازمند ارزیابی اثرات و اندرکنش تغییر اقلیم با توجه به تعهدات بین‌المللی با بخش‌های انرژی، کشاورزی و کاربری اراضی و اثر تغییر اقلیم بر منابع آب کشور به صورت مستقیم و به صورت رابطه‌ای علی معلولی بر حجم اقتصاد کشور، میزان اشتغال و ارزش افزوده بخشی و کلان کشور است. متأسفانه تاکنون کشور از چنین برنامه‌ای منسجم و همه جانبه محروم بوده و این یکی از بزرگترین چالش‌های سیاست‌گذاری کلان کشور در بخش تغییر اقلیم است. در رسیدن به چنین ساختاری، بزرگترین چالش نبود ظرفیت فردی (کارشناسی)، سازمانی (ساختار و قوانین) و سیستمی (مستندات و اطلاعات مکفی و مطمئن) است.

علاوه بر نبود توانمندی در سطح برنامه‌ریزی کلان، کار گروه ملی تغییر اقلیم به رغم دو بار تغییر ماهیت و ساختار در رسیدن به حداقل انسجام دستگاهی و تهیه گزارش عملکرد سالانه، استقرار واحدها و کمیته‌های تغییر اقلیم در دستگاه‌های مرتبط توفیق چندانی نداشته که این امر ناشی از عمق و نفوذ سطحی درک کارشناسی از سطح اثرگذاری تغییر اقلیم است؛ همچنین عدم توانمندی فنی و مؤثر دستگاه میزبان این کار گروه به دلیل ضعف و کم‌بینه بودن تاریخی از دیگر دلایل عدم توفیق بلندمدت کار گروه ملی تغییر اقلیم است هرچند متناسب با فراز و فرود توانمندی افراد و مسئولین این کمیته ملی، اثرگذاری این کمیته نیز تحت تأثیر جدی قرار گرفته است.

از دیگر چالش‌های ساختاری که در کشور به وضوح خودنمایی می‌کند، عدم بومی شدن و استقرار درک صحیح از تغییر اقلیم و در مرتبه‌ای بالاتر، ضعف در استقرار، تثبیت و فراگیری این دانش راهبردی است. این چالش هم در سطح فردی (توان کارشناسی) و هم در سطح دستگاهی اثر قابل ملاحظه‌ای به همراه دارد. دانش تغییر اقلیم، تمامی عرصه‌های کلان کاهش انتشار و سازگاری در عرصه سیاست‌گذاری تا توسعه فناوری سازگار با شرایط ملی متأثر از تغییر اقلیم را در بر می‌گیرد. در عین حال توسعه مدل‌های بومی گردش عمومی (GCM) برای درک بهتر از اثرات سناریوهای انتشار گازهای گلخانه‌ای از موضوعاتی است که کسب توفیق در هر یک از عرصه‌های مورد اشاره، به این موارد بستگی تام و تمام دارد.



## 2-1. چالش‌های قانونی

از منظر قانونی، عدم وجود الزامات محکم و قابل پیگیری از دیگر جنبه‌هایی است که برنامه‌ریزی و مدیریت اقلیم محور با آن روبروست. با توجه به زیر ساخت‌های موجود در کشور بر اساس گزارش دوم (SNC, 2010) و سوم (TNC, 2016) تغییر اقلیم کشور کمی

بیش از 80% از سهم انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشور ناشی از بخش‌های تأمین انرژی و با ریشه احتراقی است. در سال‌های اخیر قوانین مهمی همچون قانون برنامه توسعه چهارم و پنجم کشور (مواد 125 تا 139)، قانون هدفمندی یارانه‌ها (مصوب 1388/10/15)، قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی (شماره 1770)، سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف (بند 7 و 10)، بند ق تبصره 2 قانون بودجه سال 1393، ماده 12 قانون رفع موانع تولید همگی مصرف بهینه انرژی در کشور را مورد نظر قرار داده‌اند، اما عدم تخصیص مناسب بودجه، برنامه‌ریزی نامتناسب و گاه غیرعملیاتی و کارشناسی همگی عدم توفیق حجم عظیمی از مقررات، قانون و سیاست‌های ابلاغی را در پی داشته است. در خصوص عدم حصول به اهداف قوانین و مقررات فوق، دستگاه‌های نظارتی نقش صرفاً نظارتی داشته و تحلیلی از علل ناکارآمدی و ریشه‌یابی آن و نیز عدم تطابق توان فردی، دستگاهی و مقرراتی را برای نیل به این اهداف مدنظر نداشته‌اند. به عنوان مثال، چنانچه سیاست اصلاح الگوی مصرف که به معنی کاهش 50% شدت مصرف انرژی تا پایان برنامه هشتم (و 30% تا انتهای برنامه پنجم) را هدفگذاری نموده تا پایان برنامه هشتم توسعه تمدید نماییم، اثر نهایی پیاده‌سازی این سیاست کاهش 54% در سال 2030 از میزان کل انتشار گازهای گلخانه‌ای کشور (شکل 3) خواهد بود که در مقایسه با برنامه داوطلبانه کشور (INDC) بیش از 4 برابر کاهش انتشار را به همراه دارد (مستندات تهیه سند INDC).



شکل 3. آثار اجرای سیاست اصلاح الگوی مصرف در بخش انرژی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای کشور با اصلاح زمان تأثیر



## 2. چالش‌های کلان بخشی مرتبط با تغییر اقلیم

افزایش میانگین دمای کره زمین در قرن بیستم به میزان 0/6 درجه سانتیگراد در اثر افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای، و همچنین تغییر در الگوی آب و هوایی کره زمین نظیر تغییر در توالی فصول، روند بارندگی، تغییر در تنوع زیستی اکوسیستم‌ها، دسترسی به منابع آب و غذایی ایمن، وقوع مهاجرت‌های گسترده و غیره، دامنه اثرگذاری تغییر اقلیم عرصه گسترده‌ای از زندگی بشر را متأثر ساخته است. از این رو، آسیب‌پذیری و چالش‌های متأثر از تغییر اقلیم در سه سطح کلان زیر قابل بررسی است که هر یک در ارتباط مستقیم و غیرمستقیم با یکدیگر قابلیت تشدید و یا کاهش را در پی دارد،

1. آسیب‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از وقایع اقلیمی: این آسیب‌ها متأثر از عواملی نظیر افزایش دما، افزایش تراز آب دریاها، امنیت غذایی، خشکسالی (هواشناسی)، هیدرولوژیک، کشاورزی و اجتماعی) و اثرات آنها بر مهاجرت ساکنین نواحی آسیب‌پذیر و منابع درآمدی آنها، بهداشت و دسترسی به آب آشامیدنی مناسب و ... برخاسته از موضوع تغییر اقلیم است.

2. آسیب‌های ناشی از تعهدات کاهش انتشار: آسیب‌های ناشی از تغییر اقلیم را می‌توان به آسیب‌های اقتصادی و اثرات مالی و در نهایت رفاه عمومی ناشی از سیاست‌های کاهش انتشار<sup>1</sup> دانست که کشورهای عضو در راستای عمل به تعهدات کاهش انتشار خود تحت رژیم حقوقی پروتکل کیوتو و جایگزین آن مجبور به تحمل هستند. اجرای این سیاست‌ها در نهایت منجر به کاهش رشد اقتصادی یا افزایش سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌ها و سیستم‌های دوست‌دار طبیعت و به اصطلاح سبز می‌شود. دلیل تفاوت در سطح و عمق میزان آسیب‌پذیری اقتصادی ناشی از سیاست‌های کاهش انتشار در کشورهای گوناگون را می‌توان در تنوع ساختار اقتصادی کشورها، انعطاف‌پذیری و تنوع اقتصادی و نیز میزان هزینه متفاوت مورد نیاز جهت کاهش انتشار کشورها دانست.

3. آسیب‌های ناشی از اقدامات مقابله‌ای<sup>2</sup>: آسیب‌های ناشی از اقدامات مقابله‌ای به آسیب‌هایی اطلاق می‌شود که در اثر سیاست‌های بهینه‌سازی انرژی و توسعه منابع انرژی‌های کم کربن و بی کربن (تجدیدپذیر) در کشورهای ضمیمه یک پروتکل کیوتو و

---

1. Legally Binding Commitments and Mitigation Measures

2. Response Measures

سایر کشورهای واردکننده سوخت‌های فسیلی بر بازار نفت و به تبع آن بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت وارد می‌سازد.

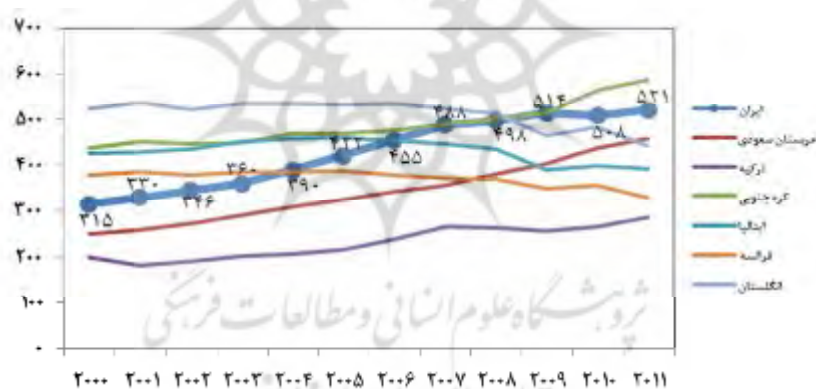
در ادامه به بررسی چالش‌ها در چهار بخش انتشار گازهای گلخانه‌ای، مدیریت منابع آب، کشاورزی و امنیت غذایی و منابع زیستی (منابع طبیعی و تنوع زیستی) پرداخته شده است. لازم به یادآوری است که چالش‌های مورد توجه در زیر بر اساس «برنامه راهبردی تغییر اقلیم کشور» صورت‌بندی شده است.

### 3. چالش‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

بخش انرژی کشور به دلیل راهبردی بودن آن به صورت سنتی از اجزای روشن‌تری نسبت به بخش‌های اثرپذیر کشور برخوردار است، و لذا استنباط‌های کمی‌تری می‌توان در تحلیل رفتار و تعیین برون‌رفت در آن انتظار داشت. براساس گزارش دوم ملی (SNC, 2010)، در سناریوی پایه میزان انتشار ایران از 610 میلیون تن در سال 2010 به 2250 میلیون تن در سال 2025 می‌رسد که 80٪ از مجموع انتشار مربوط به CO<sub>2</sub> است که میزان انتشار این گاز در سال 2025 در سناریوی برنامه‌های رسمی به 1900 میلیون تن خواهد رسید، ولی اگر در برنامه‌های رسمی کشور تمام اقدامات کاهش انتشار لحاظ شود تا سال 2025 میزان انتشار به حدود 700 میلیون تن خواهد رسید (64٪ کاهش انتشار نسبت به سناریوی ادامه روند موجود). این آمار و ارقام پیش‌بینی‌های انتشار مربوط به مطالعات سال 2010 بر اساس ادامه روند رشد صنعتی کشور بر اساس شاخص سال‌های 2008-2000 است. مطالعات جدید نشان می‌دهد با توجه به رکود اقتصادی پس از سال‌های 2010 و نیز اثرات سوء تحریم‌های بین‌المللی بر رشد اقتصادی کشور میزان انتشار در سناریوی پایه در سال 2030 به 1950 میلیون تن خواهد رسید.

براساس اطلاعات تاریخی موجود نرخ رشد انتشار معادل دی‌اکسید کربن در شش ساله اول (1994-2000) معادل 5/2٪ و نرخ رشد انتشار معادل دی‌اکسید کربن در 10 ساله دوم (2000-2010) معادل 6٪ است که سه برابر بیش از متوسط رشد انتشار دنیا در محدوده سال‌های 2000-2010 می‌باشد (TNC, 2016). شکل (4) روند انتشار گاز CO<sub>2</sub> ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی را در برخی کشورهای جهان نشان می‌دهد. بر اساس این نمودار، نرخ متوسط رشد سالیانه انتشار گاز دی‌اکسید کربن کشور در دوره 2000 تا 2011، برابر با رقم 4/8٪ است که جزو مقادیر بسیار بالا در میان کشورهای جهان محسوب

می‌شود. این در حالی است که در برخی کشورها مانند انگلستان، فرانسه و ایتالیا مقادیر انتشار کاهش قابل توجهی پیدا کرده است. ایران تنها در سال 2010 شاهد کاهش انتشار CO<sub>2</sub> نسبت به سال پیش از آن بوده که عمده دلیل آن رکورد اقتصادی حاکم بر کشور و نیز اجرای فاز اول قانون هدفمندی یارانه در آذر ماه 1389 و شوک قیمتی ناشی از آن می‌توان لحاظ کرد که در کوتاه‌مدت سبب کاهش سطوح فعالیت‌هایی شده که منجر به انتشار CO<sub>2</sub> می‌شوند. پس از این شوک اولیه به علت آنکه تغییر ساختار خاصی در الگوی تولید و مصرف انرژی کشور صورت نگرفته مجدداً شاهد روند پیشین در انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشور بودیم، به طوری که در سال 2011 ایران با انتشار 521 میلیون تن دی‌اکسید کربن از بخش‌های دارای احتراق سوخت‌های فسیلی، در رتبه نهم کشورهای دارای بیشترین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای، جای گرفت (IEA, 2014).



شکل 4. روند انتشار گاز دی‌اکسید کربن ناشی از احتراق سوخت طی سال‌های 2000 تا 2011 - میلیون تن

(IEA, 2014)

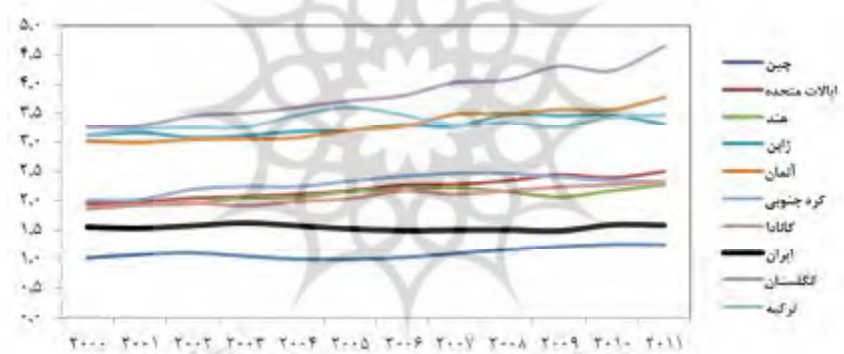
برای بررسی میزان اثربخشی اقتصادی انتشار گاز CO<sub>2</sub> میان کشورهای گوناگون از شاخص «تولید ناخالص داخلی به ازای واحد انتشار دی‌اکسید کربن» استفاده می‌شود. این شاخص نشان می‌دهد که به ازای تولید یک واحد گاز دی‌اکسید کربن چه میزان ارزش افزوده در یک کشور تولید شده است (شکل 5). روند تحول این شاخص را برای کشورهای عمده تولیدکننده گاز دی‌اکسید کربن طی دوره 2000 تا 2011 گویای این واقعیت است که در ایران انتشار یک واحد گاز CO<sub>2</sub> با ایجاد ارزش افزوده کمتری در مقایسه با کشورهای

دیگر همراه بوده است که در زیر به دلایل کلان موضوع اشاره می‌شود:

بازدهی تبدیل انرژی در بسیاری از تجهیزات فنی در کشور پایین تر از متوسط کشورهای توسعه یافته است. این مسئله منجر به مصرف انرژی بیشتر، افزایش اتلاف انرژی و به تبع آن انتشار بیشتر گازهای گلخانه‌ای بدون تحقق ارزش افزوده مد نظر می‌شود.

مقادیر قابل توجهی از گاز CO<sub>2</sub> در بخش‌های دارای ارزش افزوده صفر (مانند بخش خانگی) یا ارزش افزوده پایین (مانند بخش حمل و نقل<sup>1</sup>) تولید شده است.

اتکای کشور در بخش صنعت، معطوف به صنایع انرژی‌بر مانند آهن و فولاد و سیمان است، در حالی که در کشورهای توسعه یافته، فناوری‌های نوین با صرف انرژی بسیار پایین تر ارزش افزوده بالاتری نسبت به صنایع متعارف تولید می‌کنند.



شکل 5. روند تولید ناخالص داخلی به ازای انتشار یک واحد CO<sub>2</sub> (واحد: دلار بر کیلوگرم CO<sub>2</sub>)

بر اساس نرخ تبدیل سال 2005

از طرف دیگر، موضوعات مرتبط با «سیاست‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای» به دلیل پیچیدگی‌ها و ارتباطات گسترده میان اجزای فنی سیستم انرژی، بررسی‌ها و تحلیل‌های مربوط، به تمامی اجزای اقتصادی کشور به صورت کلان گره خورده و تحلیل در چهارچوب کلان انرژی و اقتصاد کشور را طلب می‌کند. از طرفی با توجه به نیاز روزافزون به انرژی در داخل و هیدروکربنی بودن تقریباً تمامی این منابع در کشور چنانچه این عطش با روش‌های مدیریت تقاضا، افزایش بهره‌وری و سیاست‌گذاری پایدار مهار نشود، کشور در اولین سال‌های پس از افق 1400 توان صادرات خود را از دست داده و در بهترین حالت

1. در سال 1389 سهم بخش حمل و نقل از تولید ناخالص داخلی تنها حدود 6 درصد بوده است.

شرایط سربه‌سری تولید و مصرف انرژی را تجربه می‌کند (سجده‌ای، 1395). در ادامه رئوس چالش‌های پیش رو در زمینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، علاوه بر موارد بالا، ارائه شده است (برنامه راهبردی تغییر اقلیم کشور، پیوست اول)،

- عدم اقدام یا اقدام ناموفق برای تغییر در ساختارهای کلان اقتصاد کشور به صورت بهم پیوسته (متناسب با روابط شکل (1)). طبیعی است با توجه به ساختار مفهومی ارائه شده در شکل (1)، هر گونه تغییر در شرایط اقلیمی کشور که منجر به تغییرات اساسی در چهار عامل انرژی، آب، کشاورزی و اراضی (منابع طبیعی) شود احتیاج به بازنگری کلان در ساختارهای اقتصادی کشور دارد. این مهم بر اساس رویه‌های موجود باید در سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور صورت‌بندی شده و در غالب برنامه (های) توسعه با اعمال بازنگری ادواری و حفظ شرط پیوستگی و به صورت هدف‌دار در کشور پیاده‌سازی شود.
- عدم توجه به توان بخش خصوصی در زمینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و کاهش اتلاف مصرف انرژی. با توجه به اینکه رویکرد حاکم بر فعالیت بخش خصوصی مبتنی بر تولید ثروت با توجه به شاخص‌های اصلی اقتصادی است، به نظر می‌رسد که عدم توجیه‌پذیری اقتصادی قیمت انرژی، عدم خرید تضمینی محصولات در این عرصه حداقل متناسب با زمان واقعی بازگشت سرمایه و بی‌ثباتی در مقررات کشور از زمره دلایل واقعی بی‌توجهی به اهمیت بخش خصوصی در این عرصه است. بند ق تبصره 2 قانون بودجه سال 1393 یکی از مهم‌ترین نشانه‌های بی‌ثباتی در مقررات، عدم اعتماد و توجه به توان بخش خصوصی و عدم رعایت منافع بخش خصوصی است.
- انحصارهای هویدا و غیر علنی دولت و بنگاه‌های دولتی - خصوصی (نیمه دولتی) منابع مرتبط با بخش انرژی. به‌عنوان مثال کاهش گازهای ارسالی به مشعل در بخش نفت و گاز یکی از جدی‌ترین موضوعاتی است که به‌عنوان نمونه شاهد در این عرصه می‌توان نام برد. برخلاف وجود چنین برنامه کاهش انتشاری در دو برنامه توسعه کشور و وجود برنامه اقتصاد کم‌کربن در پیوست برنامه ششم توسعه (مصوب 1394 هیئت دولت)، همچنان به‌دلیل پیچیدگی‌های ساختاری و بوروکراسی حاکم بر بخش انرژی کشور در انتظار توجه به سر می‌برد.

- دسترسی نامناسب به فناوری‌های نوین و شکننده بودن حاشیه سود واقعی اقدامات کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و بهره‌وری انرژی.

#### 4. چالش‌های مدیریت منابع آب

اثرگذاری گسترده و پیچیده تغییر اقلیم بر منابع آب کشور، مهم‌ترین جنبه سازگاری با تغییر اقلیم در جمهوری اسلامی ایران است. بر اساس گزارش منابع آب سومین گزارش ملی تغییر اقلیم (فهمی، 1394)، این اثرات به نحوی است که با افزایش 2 درجه میانگین دمای کشور، حدود 25 میلیارد مترمکعب بر حجم تلفات تبخیری کشور افزوده می‌شود و از طرف دیگر در چنین شرایطی میزان تغذیه آب زیرزمینی نیز تا حدود 20% کاهش می‌یابد. اکنون به صورت متوسط افزایش دمایی نزدیک به یک درجه در کشور در حال تجربه شدن است. از طرف دیگر، میزان ریزش‌های جوی به صورت برف، حدود 5% کاهش داشته و آغاز زمان ذوب برف به یک ماه زودتر تغییر پیدا کرده است و همچنین خط تراز برف 200 متر افزایش یافته که در آینده این اثرات منفی همچنان ادامه خواهد داشت. در خصوص الگوی حاکم بر بارش‌های کشور، بارش‌های کمتر از 5 میلی‌متر و 10 میلی‌متر همچنان افزایش خواهد بود. با توجه به سناریوی بدبینانه، تغییرات رواناب تمامی حوضه‌ها کاهش یافته‌اند که بیشترین درصد کاهش رواناب به ترتیب مربوط به حوضه‌های بندرعباس-سدیج، کرخه و کارون به میزان 5/65-، 5/60- و 55- درصد است. از آنجایی که حدود 14 درصد برق کشور توسط نیروگاه‌های برق آبی تولید می‌شود و از طرف دیگر حدود 90 درصد این تولید در حوضه‌های کارون و کرخه صورت می‌پذیرد با توجه به افت قابل ملاحظه بارش و رواناب سطحی در این مناطق تا سال 2040، کاهش تولید نیروگاه‌های برق آبی کشور تا این سال قطعی می‌نماید. بر اساس ارزیابی بخشی که به منظور تهیه برنامه راهبردی تغییر اقلیم کشور صورت پذیرفته، عمده‌ترین چالش‌های موجود در کشور در بخش منابع آب که متأثر از تغییر اقلیم است به شرح زیر می‌باشد:

- مدیریت منابع آب با تمامی اجزای ارائه شده در شکل (1)، دارای تعامل فنی و ساختار با تمامی زیربخش‌های اقتصادی است و این در حالی است که در فرآیندهای تخصیص و مدیریت کلان منابع آب این رابطه حداکثری کاملاً در چارچوب حداقلی دنبال می‌شود.
- ساختار دولت محور و انحصاری در تعیین قیمت آب، مداخله و مشکل در ایجاد

بازارهای محلی آب. دولت محوری در این زمینه نیز بی‌شک گرهی بر مشکلات بخشی است. در این عرصه دولت به‌جای ایفای نقش تسهیل‌گر و ضامن رعایت قانون، خود به بخشی از طرف‌های منازعه تبدیل شده و طبعاً با توجه به امکانات حاکمیتی کفه ترازو را به سمت برنامه‌های خویش سنگین می‌نماید.

- عدم تبیین و اجرایی نمودن ساختار جامع توسعه پایدار در کشور. بخش آب خود به تنهایی بدون توجه به پیشران‌های اقلیمی و گاه در تلاطم سیاسی به تخصیص منابع اقدام می‌ورزد. حال آنکه اصلاً تخصیص منابع با عنایت به اینکه باید توسعه همه‌جانبه و پایدار را تأمین نماید، مناسب است که از دستگاه مجری سیاست جدا شده و در تراز بالاتری مورد توجه قرار گیرد. این در حالی است که تناسبی بین تخصیص بخش صنعت با ارزش افزوده بین 22 تا 25 دلار به مترمکعب آب، نسبت به ارزش افزوده ناچیز بخش کشاورزی در مقابل میزان آب مصرفی برابر، هنوز انعکاس روشنی در برنامه‌های تخصیص کشور نداشته است.
- ارزش ناچیز آب (شرب و کشاورزی) و ضعف نگرشی در اعمال ابزارهای مالی، تشویقی و تنبیهی. در سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف و کاهش مصرف آب و بخردانه بودن آن و همچنین تشویق بخش خصوصی به ورود در این عرصه نیز دیده شده است، اما ارزش ناچیز آب در کشور، ورود و نوآوری بخش خصوصی در اقدامات کاهش مصرف و افزایش بهره‌وری را در این عرصه محدود و کم فروغ می‌سازد.
- اتصال آب و زمین از منظر قانونی. سهم آب با زمین قابلیت نقل و انتقال دارد و این امر تغییر تخصیص بدون تغییر کاربری را با منع قانونی روبه‌رو می‌سازد.
- سرعت روبه‌تزايد تهدید منابع آب و ضعف بخشی در توسعه اقدامات سازگاری متناسب با شرایط کشور.

## 5. چالش‌های کشاورزی و امنیت غذایی

امنیت غذایی و مدیریت کلان بخش گسترده کشاورزی از دیگر عرصه‌های اثرپذیر از تغییر اقلیم در کشور است. بر اساس گزارش بخش کشاورزی گزارش سوم تغییر اقلیم کشور (خرسندی، 1394، نظری، 1394) می‌توان به سرفصل‌های اثرپذیری اشاره نمود. با توجه به کاهش بارش در بیشتر مناطق ایران، به‌خصوص غرب و جنوب غربی کشور،

کاهش پوشش گیاهی و عملکرد مناطق کشاورزی دیم<sup>1</sup> کشور قابل ملاحظه خواهد بود و با توجه به حجم مصارف آب، افزایش مناطق شور و کاهش عرصه‌های قابل کشت در کشور قطعی است.

افزایش دما در کشور در سال‌های آتی به خصوص در فصول سرد سال، سبب افزایش علف‌های هرز، آفات و بیماری‌های گیاهان زراعی در بیشتر نقاط کشور خواهد شد، به خصوص اگر افزایش دما با افزایش بارش نیز همراه باشد، افزایش آفات و بیماری‌ها منجر به افزایش هزینه‌های تولید محصولات برای مبارزه با آنها خواهد شد. افزایش دما، کاهش بارش و در نتیجه کاهش تولید محصولات زراعی سبب کاهش غذای دامداری و مرغداری شده که منجر به کاهش عملکرد این دو بخش در سطح کلان خواهد بود. از طرف دیگر افزایش دما در فصل تابستان سبب افزایش استرس‌های دمایی دام و طیور و در نتیجه کاهش تولید گوشت و شیر این حیوانات خواهد شد. با توجه به اینکه بیشتر ماهیان اقتصادی دریای خزر مهاجر بوده و برای تخم‌ریزی به رودهای واریزی به دریای خزر برمی‌گردند، افزایش دما، کاهش رواناب ورودی رودخانه‌های واریزی به دریای خزر و آلودگی این رودخانه‌ها در سال‌های آتی سبب کاهش تعداد این ماهیان خواهد شد. افزایش دما و شدت تبخیر و نیز افزایش دی‌اکسید کربن محلول در آب و به واسطه آن افزایش شوری و اسیدیته آب‌ها و تغییر در جریانات اقیانوسی در اقیانوس هند بر زندگی ماهی‌ها به خصوص ماهی تن در خلیج فارس و دریای عمان تأثیر منفی خواهد داشت.

از آنجایی که استان‌های شمالی کشور تولیدکننده عمده برنج در کشور هستند و در سال‌های آتی با کاهش بارش همراه خواهند بود، منابع آب کافی برای کشت برنج در این استان‌ها وجود نخواهد داشت و سبب کاهش تولید این محصول در کشور خواهد شد. همچنین این محصول به گرمای بالای 35 درجه سلسیوس حساس است؛ بنابراین، استان‌های فارس و خوزستان با توجه به افق افزایش دما در سال‌های پیش رو با مشکل کاهش عملکرد برنج روبه‌رو خواهند شد. مقدار کل واردات محصولات زراعی و دامی در اثر تغییر اقلیم بین 8/4 درصد کاهش (سناریوی خوش‌بینانه) تا 41/9 درصد افزایش (سناریوی بدبینانه) و در مقابل مقدار کل صادرات بین 2/2 درصد افزایش تا 14/6 درصد کاهش خواهد یافت.

1. حدود 50 درصد مساحت اراضی کشاورزی کشور به دیم تعلق دارد. گرچه اراضی دیم تنها 10 درصد کل تولید محصولات کشور را به خود اختصاص می‌دهد.



تغییر اقلیم منجر به تغییر مازاد خالص اجتماعی حاصل از فعالیت زیربخش‌های زراعت و دام کشور به میزان متوسط حدود 11589/5 میلیارد ریال کاهش در سناریوی میانه (بر حسب قیمت‌های پایه سال 1388)، 17539/1 میلیارد ریال در سناریوی بدبینانه و حدود 21691/1 میلیارد ریال در سناریوی خیلی بدبینانه خواهد شد. در حرکت از سناریوهای خوش‌بینانه‌تر به بدبینانه‌تر مصرف‌کنندگان مرتباً به وضعیت رفاهی پایین‌تری منتقل می‌شوند. در مقابل، منافع رفاهی تولیدکنندگان به دلیل افزایش بیشتر قیمت‌ها بهبود می‌یابد. مقدار افزایش درآمد تولیدکنندگان در سناریوهای گوناگون بین 1/2 تا 2/7 درصد افزایش نشان می‌دهد؛ بنابراین، توزیع رفاهی این پدیده به نفع تولیدکنندگان و به ضرر مصرف‌کنندگان خواهد بود. تداخل مفاهیمی همچون تغییر اقلیم و امنیت غذایی و تأمین صددرصد نیازها به صورت داخلی (خودکفایی کشاورزی) از گلوگاه‌های راهبردی بروز چالش‌های متعدد در بخش کشاورزی کشور است. حال با چنین دامنه‌ای از اثرگذاری‌های عملکردی و اقتصادی، عمده‌ترین چالش‌های پیش رو در این عرصه ذکر خواهند شد،

- امنیت غذایی و مدیریت کلان کشاورزی بر اساس ساختار مفهومی ارائه شده در شکل (1)، دارای داد و ستد با تمامی بخش‌های دیگر بوده و از این منظر حتی با بخش‌های انتشاردهنده گازهای گلخانه‌ای مرتبط می‌باشد. متأسفانه برنامه‌ریزی کلان در این عرصه به صورت بخشی و نامتناسب با سایر بخش‌ها و جنبه‌های اقتصادی و اثرات مالی صورت می‌پذیرد.
- عدم بهره‌وری مناسب نظام‌های کشاورزی موجود و ناهماهنگی بین درون بخشی. نظام‌های کشاورزی موجود متناسب با شرایط بحران و کمبود منابع اولیه طراحی و استقرار نیافته‌اند.
- تلفات در کارایی اقلام پایه و محصول تا رسیدن به آخرین مرحله بازار. در این عرصه و به‌عنوان پاسخی درخور می‌توان به توسعه کشاورزی صنعتی امید بست. اما این گزینه نیز خود با عدم وجود بستر مناسب به دلیل معضلات قانونی، حقوقی و زیرساختی روبه‌روست.
- بازده پایین و ریسک بالای سرمایه در بخش کشاورزی و عدم توانایی آن در رقابت با سایر بخش‌های اقتصادی برای جذب سرمایه و منابع مالی و در نهایت نوسازی و افزایش سازگاری در این بخش.

## 6. چالش‌های منابع زیستی

شاید توسعه نیافته‌ترین بخش از عرصه‌های مورد توجه در این بازبینی چالش‌ها، بخش منابع طبیعی و تنوع زیستی است که با معضلات بسیار بنیادی روبه‌روست و این نیز به دلیل عدم توجه مکفی در سال‌های بلند توسعه اقتصادی در کشور است (خسروی، 1394، جعفری، 1395). به دلیل کاهش بارش و افزایش دما در بیشتر نقاط کشور به خصوص در البرز و زاگرس، بیشتر تالاب‌های کشور با کاهش حجم قابل ملاحظه آب ورودی روبه‌رو است و زندگی حیوانات، پرندگان و گونه‌های گیاهی وابسته به این تالاب‌ها در معرض خطر قرار خواهد گرفت. افزایش دما ضمن کاهش زاد و ولد بعضی از گونه‌های جانوران و پرندگان، افزایش مهاجرت پرندگان از کشور را به دنبال خواهد داشت. افزایش دما و به دنبال آن کاهش طول زمستان و فرارسیدن سریع‌تر بهار بر چرخه تولیدمثل گیاهان و جانوران اثرگذار است. کاهش روزهای یخبندان سبب افزایش آفات و بیماری‌های گیاهی در کشور شده که در نهایت کاهش پوشش گیاهی کشور را به دنبال خواهد داشت. به طور کلی جنگل‌های بلوط در زاگرس، تالاب‌ها و خیلی از گونه‌های گیاهی و جانوری به خصوص کروکودیل ایرانی در معرض خطر اثرات تغییر اقلیمی در کشور در سال‌های آتی می‌باشند. در ادامه به ارائه اهم چالش‌های کشور در بخش منابع زیستی بر اساس پیوست یک برنامه راهبردی تغییر اقلیم کشور، اقدام شده است،

- ضعف در سیاست‌گذاری و ارائه راهبردهای کلان ملی در بخش‌های تنوع زیستی و منابع طبیعی، به‌منظور توجه به اثرات تغییر اقلیم و تدوین برنامه‌های سازگاری در سطح ملی؛
- نبود سیستم جامع پایش محیطی کشور؛
- وجود تنوع اکوسیستم‌های حساس و آسیب‌پذیر و گونه‌های در معرض خطر نسبت به تغییر اقلیم در کشور (مدیترانه‌ای، مانگرو و خشک - نیمه خشک) و اختلال فراگیر در توازن اکوسیستم‌های کشور (عدم توازن در چرخه غذایی، مهاجرت‌های گسترده حیات وحش و...)
- فشار مضاعف ناشی از تأمین منابع آب جهت توسعه شهری و کشاورزی و امنیت غذایی بر تنوع زیستی کشور؛
- افزایش آتش‌سوزی در جنگل‌ها و مراتع کشور و آزادسازی کربن ذخیره شده به

محیط؛

- رشد مهاجرت‌های اقلیمی جوامع بهره‌بردار و جوامع بومی محلی در مناطق آسیب‌دیده متأثر از تغییر اقلیم.

## 7. افق مطلوب کشور و مسیر برون‌رفت

تعیین افق مطلوب به‌عنوان نقطه تعادل کشور در تمامی زمینه‌های فوق را می‌توان در شرایطی تعریف نمود که ضمن حداکثر نمودن منافع اقتصادی و پایداری رشد و آهنگ توسعه در کشور قید تعادل پویا میان منابع اولیه (تجدید شونده و ثابت) و مصارف به صورت مداوم تأمین شود و این نقطه تعادل متناسب با پویایی حاکم بر تغییر اقلیم در زمان‌های معین بازشناسی شود. طبیعی است که با توجه به مطلوبیت و آرمانی بودن نقش حداقلی دولت در کنترل سکان سیاست‌های کلان و اعمال اصل 44 قانون اساسی به بهترین نحو، تنها با دوراندیشی و بررسی مداوم سناریوهای پیش روی کشور، بخش خصوصی و غیر دولتی، متناسب با تغییر منطقی سیاست‌های کلان تغییر در عرصه‌های اقتصادی و تولید را رقم بزنند. رسیدن به چنین سطح آرمانی از هارمونی و تناسب، نیازمند پیاده‌سازی سازوکاری به‌هم پیوسته با تعاملات داخلی کاملاً پویا و سازنده است. بر این اساس، تنها طرح‌های کلان و جامعی که واجد چنین خصوصیتی بوده و در عین حال ارزش‌های اجتماعی و سبک زندگی و عوامل فرهنگی را در بگیری، واجد ارزش‌های تاریخی برون رفت از وضع موجود است.

چنین برنامه‌ای طبیعتاً با نهادها و سامانه‌های موجود در بخش دولتی و عمومی ارضا نشده و طرحی نو را می‌طلبد که خود، موضع تحقیق و مقاله‌ای دیگر است. اما بر اساس چالش‌های شناخته شده در بخشی از مقاله حاضر، سیاست‌ها و راهبردهایی بر اساس نظر نخبگان حاضر در دولت، بخش خصوصی و دانشگاهی و همچنین نمایندگان از سازمان‌های مردم‌نهاد طراحی و پیشنهاد شده است که گام‌های قابل ملاحظه جمهوری اسلامی ایران را در راستای رسیدن به نقطه تعادل مطلوب رهنمون خواهد ساخت. این برنامه که در سه سطح، راهبرد، سیاست و برنامه اقدام در قالب سه برنامه توسعه پیش‌بینی شده است، بعد از تهیه متون اولیه، بیش از 2000 نفر - ساعت مورد بررسی و تحلیل قرار

گرفته که مستندات<sup>21</sup> آن در تارنمای دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا ارائه شده است. در ادامه به ارائه اجزای این سند محدود به دو سطح اولیه اقدام شده است.

### 8. راهبردهای کلان و بین دستگاهی

توسعه توانمندی‌های فردی و کارشناسی و آموزش‌های تخصصی و عمومی (عموم مردم) از مهم‌ترین راهبردهای کلان و بین دستگاهی است. طراحی برنامه و راهبردهای متناسب با شرایط جدید کشور از منظر تغییر اقلیم، نیازمند آموزش حل مسئله با ارزش‌ها و قیود متفاوت با شرایط موجود است. شناخت این قیود در هر رسته تخصصی، فرصت‌ها و تهدیدها نیازمند کسب آگاهی و دانش متناسب با موضوع است. از طرف دیگر، مصرف (انرژی، آب، مواد غذایی و...) موضوعی مرتبط با سبک زندگی است، بنابراین افزایش سطح آگاهی‌های عموم مردم در این زمینه بسیار کارساز خواهد بود.

از موضوعات بین دستگاهی، استفاده از فرصت‌های بین‌المللی همانند فرصت‌های سرمایه‌گذاری دو یا چند جانبه، وام‌ها و کمک‌هایی است که امکان بسیج توان داخلی را حول موضوع فراهم می‌نمایند. در بخش سازگاری (آب، کشاورزی و منابع زیستی) با توجه به اینکه غالباً محدوده‌های اثرپذیر از مرزهای جغرافیایی فراتر عمل می‌کند، امکان تجمع توان کشورهای منطقه فرصت‌های جدیدی را فراهم می‌کند و از این منظر تبادلات و دیپلماسی فعال مؤثر خواهد بود.

تقویت کارگروه ملی تغییر آب و هوا به‌عنوان مرجع ملی رسیدگی، تصمیم‌گیری و هماهنگی کلان در خصوص تغییر اقلیم از موضوعات مهم است که با تحقق آن می‌توان به شکل‌گیری مرکز واحد با ارتباطات مؤثر در جهت برنامه‌ریزی منابع پایه کشور به صورت جامع و به‌هم پیوسته امیدوار بود. استفاده از پژوهشکده‌های موجود و یا جدید که به صورت مستقل و یکپارچه مسئله را مورد تحلیل قرار می‌دهند به‌عنوان بازوی برنامه‌ریز و مستشار کارگروه ملی توصیه می‌شود.

---

1. [http://climate-change.ir/%D8%B3%DB%8C%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%87%D8%A7%DB%8C-%DA%A9%D8%A7%D9%87%D8%B4-%D8%A7%D9%86%D8%AA%D8%B4%D8%A7%D8%B1\\_2175.html](http://climate-change.ir/%D8%B3%DB%8C%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%87%D8%A7%DB%8C-%DA%A9%D8%A7%D9%87%D8%B4-%D8%A7%D9%86%D8%AA%D8%B4%D8%A7%D8%B1_2175.html)

2. [http://climate-change.ir/%D8%A7%D8%B3%DB%8C%D8%A8-%D9%BE%D8%B0%DB%8C%D8%B1%DB%8C-%D9%88-%D8%B3%D8%A7%D8%B2%DA%AF%D8%A7%D8%B1%DB%8C\\_2176.html](http://climate-change.ir/%D8%A7%D8%B3%DB%8C%D8%A8-%D9%BE%D8%B0%DB%8C%D8%B1%DB%8C-%D9%88-%D8%B3%D8%A7%D8%B2%DA%AF%D8%A7%D8%B1%DB%8C_2176.html)

## 9. راهبردهای برون‌رفت در بخش‌های مختلف

در ادامه، در چهار بخش کلان کاهش انتشار، مدیریت منابع آب، کشاورزی و امنیت غذایی و منابع زیستی به ارائه رئوس سیاست‌های کلان و اجرایی بر اساس نظر خبرگان و مستند به سه دوره مطالعات تغییر اقلیم کشور اقدام شده است. در اجرای زیر سعی شده تا ارتباط بین بخشی مورد توجه قرار گیرد تا در هنگام برنامه‌ریزی به صورت متحد‌قابلیت پیاده‌سازی را داشته باشد.

### 9-1. راهبردهای کلان در زمینه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

در بخش کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، سه سیاست کلان و یازده سیاست اجرایی برنامه راهبرد ملی را در این عرصه شکل می‌دهد. این بخش در پنج جلسه مستقل با حضور 197 کارشناس از بخش‌های یادشده به تکمیل، بررسی و تصحیح این قسمت پرداخته است. مشروح مذاکرات و صورتجلسه‌های مربوطه در سایت دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا (تغییر اقلیم در ایران/نشست بررسی چالش‌ها/سیاست‌های کاهش انتشار) در دسترس است.

**کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و ردپای کربن در برنامه‌های توسعه اقتصادی - اجتماعی کشور**

- افزایش کارایی انرژی؛
- افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در سبد سوخت کشور؛
- افزایش سهم انرژی‌های کم کربن در سبد سوخت کشور؛
- اصلاح سیاست‌های قیمتی/تشویقی/تنبیهی به منظور افزایش کارایی انرژی و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر؛
- استفاده از فناوری‌های کم کربن در واحدهای فرآیندی؛
- مدیریت کربن در بخش کشاورزی، جنگل و کاربری زمین؛
- مدیریت کربن در بخش پسماند و فاضلاب؛
- ابزارها و مشوق‌های اقتصادی، مالی و ایجاد مکانیسم‌های بازار محور.

**افزایش بهره‌وری و دستیابی به رشد اقتصادی پایدار**

- ایجاد رونق اقتصادی با در نظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی

توسعه دانش استراتژیک تغییر آب و هوا

- توسعه آموزش و پژوهش‌های کاربردی و ایجاد زیرساخت‌ها و ابزارهای اطلاعاتی زیست محیطی؛
- توسعه و تعمیق توان تخصصی محیط زیستی (به صورت بخشی و بین بخشی).

9-2. راهبردهای کلان در زمینه مدیریت منابع آب

در زمینه مدیریت منابع آب، علاوه بر تهیه اولیه متن، اتاق فکری متشکل از کارشناسان دانشگاهی و دولتی (وزارت نیرو و جهاد کشاورزی) در سه جلسه به بررسی متن اولیه (پیش‌نویس) پرداخته و در نهایت پس از تأیید اولیه به شور عمومی با حضور 140 نفر در چهار جلسه گذاشته شده است. مشروح مذاکرات و صورتجلسه‌های مربوطه در سایت دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا (تغییر اقلیم در ایران/ نشست بررسی چالش‌ها/ آسیب‌پذیری و سازگاری- بخش منابع آب) در دسترس است.

تقویت ساختار مدیریت بخشی و نهادینه‌سازی همکاری فرابخشی مدیریت آب کشور

- توسعه حکمرانی ملی به منظور تقویت توان سازگاری با تغییر اقلیم در مدیریت بخشی و فرابخشی آب با تکیه بر تقویت ارتباطات بخش‌های آب، غذا و انرژی (WFE)؛
- توسعه مشارکت اجتماعی و تقویت نهادهای مردمی و بخش خصوصی در مدیریت آب؛
- ایجاد و تقویت ظرفیت‌های حقوقی به منظور سازگاری با تغییر اقلیم.

ارتقاء آگاهی، دانش فنی و فرهنگ سازگاری با پدیده تغییر اقلیم

- ارتقای دانش برنامه‌ریزی - فنی - اجرایی کشور در بررسی اثرات، آسیب‌پذیری و راهکارهای سازگاری (با لحاظ نمودن اثر بین بخشی آب، غذا و انرژی)؛
- افزایش آگاهی عموم مردم نسبت به پدیده تغییر اقلیم و روش‌های سازگاری با آن؛
- توسعه توان و ظرفیت‌های تخصصی با سازگاری.

مدیریت پایدار منابع تأمین (عرضه) و تقاضای (مصرف) آب با هدف ایجاد تعادل بین منابع و مصارف آب و ارتقای سطح سازگاری با تغییر اقلیم توسعه

- ارتقای نظام مدیریت منابع آب؛
- ارتقای نظام بهره‌برداری از منابع آب با در نظر گرفتن ارتباطات بخش‌های آب، غذا و انرژی.

### 3-9. راهبردهای کلان در زمینه کشاورزی و امنیت غذایی

در بخش کشاورزی و امنیت غذایی با توجه به گستردگی در چهار زیربخش (اقدامات بین بخشی در زمینه کشاورزی و امنیت غذایی، زراعت و باغبانی، دام و طیور و شیلات) به جمع‌بندی اقدامات با حضور کارشناسان دانشگاهی، دولت و بخش خصوصی پرداخته شده است. این بررسی در پنج جلسه کارشناسی و با حضور 124 نفر کارشناس صورت پذیرفته است. مشروح مذاکرات و صورتجلسه‌های مربوطه در سایت دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا (تغییر اقلیم در ایران/ نشست بررسی چالش‌ها/ آسیب‌پذیری و سازگاری - بخش کشاورزی و امنیت غذایی) در دسترس است.

**بازنگری و توسعه سیاست‌گذاری‌های کلان بخش کشاورزی با رویکرد به هم پیوستگی و سازگاری با تغییر اقلیم**

- توسعه فرآیند سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری؛
- توسعه برنامه مدیریت نهاده‌های کشاورزی و محصولات مبتنی بر سازگاری و بهره‌وری بیشتر.

**توانمندسازی (فنی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی) سازگار با اثرات تغییر اقلیم**

- افزایش تراز ظرفیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی؛
- بازنگری و توسعه برنامه‌های فنی، آموزش و پژوهش با هدف توسعه توان سازگاری با تغییر اقلیم در بخش کشاورزی.

### برنامه‌ریزی در راستای توسعه سازگاری محور زراعت و باغبانی

- مدیریت سازگار خاک کشاورزی؛
- مدیریت سازگار منابع آب کشاورزی؛
- ساماندهی اقلیم محور تحقیق و توسعه زراعی و باغی.

### ظرفیت‌سازی و سیاست‌گذاری‌های سازگاری

- اصلاح سیاست‌های کلان در مدیریت آب کشاورزی متناسب با ظرفیت‌های اقلیمی کشور

### حفاظت و ارتقاء ظرفیت‌های بومی دامپروری با توجه به توان طبیعی سرزمین

- تکمیل اقدامات حفاظتی از تنوع زیستی نژادهای آسیب‌پذیر دام ایرانی؛
- به‌نژادی و اصلاح دام و طیور.

### ارتقاء بهره‌وری در ساختارهای تولید دامی

- ایجاد توازن دام و مرتع؛
- ایجاد پایداری در تأمین غذای دام با هدف استفاده بیشتر از آب و منطبق با تغییر آب و هوا.

### مدیریت ذخایر آبزیان (دریای خزر، خلیج فارس، دریای عمان و آب‌های شیرین)

- مدیریت، حفاظت، بازسازی و بهره‌برداری از ذخایر آبزیان؛
- مدیریت حفاظت و احیای زیستگاه‌های آبزیان و مرجان‌ها.

### مدیریت آبی‌پروری

- مدیریت آبی‌پروری با محوریت معرفی گونه‌های جایگزین و سازگار؛
- مدیریت محصولات پایه آبی‌پروری.



#### 9-4. راهبردهای کلان در زمینه منابع زیستی

این بخش با توجه به نزدیکی مفهومی منابع طبیعی و تنوع زیستی به صورت مشترک مورد بررسی قرار گرفت. این بررسی در چهار جلسه کارشناسی و با حضور 125 کارشناس به جمع‌بندی زیر دلالت نمود. مشروح مذاکرات و صورت‌جلسه‌های مربوطه در سایت دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا (تغییر اقلیم در ایران/ نشست بررسی چالش‌ها/ آسیب‌پذیری و سازگاری - بخش منابع طبیعی و تنوع زیستی) در دسترس است.

#### توسعه منطقه‌ای و روستایی اقلیم محور

- توسعه برنامه‌های ترویجی معیشت جایگزین و سازگار در جوامع محلی و روستایی؛
- بازنگری سیاست‌های توسعه منطقه‌ای با لحاظ اصول سازگاری؛
- توسعه اقلیم محور گردشگری طبیعی.

#### استقرار نظام مدیریتی سازگار با تغییر اقلیم

- تکمیل مطالعات، ارزیابی و بازنگری سیاست‌ها و قوانین؛
- بهبود و توسعه اقدامات حفاظت از منابع زیستی در راستای سازگاری با تغییر اقلیم؛
- تکمیل سامانه پایش محیط زیست کشور؛
- استقرار نظام توسعه پایدار در بهره‌برداری از منابع طبیعی؛
- مدیریت تلفیقی اکوسیستم‌های سازگار؛
- ارائه برنامه آمایش منابع طبیعی و تنوع زیستی کشور؛

#### ایجاد نظام اقدامات جبرانی و حمایتی

- تدوین برنامه‌های کلان توسعه اقتصادی و اجتماعی

#### توسعه اقدامات تحقیقاتی، ترویجی، فرهنگی، آموزش عمومی و تربیت نیروی انسانی

- ارتقای سطح توانمندی کارشناسی کشور؛

- آگاهی بخشی عمومی؛
- توسعه هدفمند و ایجاد هم‌سویی در پروژه‌های تحقیقاتی.

### جمع‌بندی

ایران کشوری است که از منظر اثرگذاری و اثرپذیری از تغییر اقلیم از نمونه‌های منحصر به فرد در میان جامعه ملل است. از منظر اثرگذاری علاوه بر بازگشت اثر انتشار گازهای گلخانه‌ای به کشور، از منظر بین‌المللی نیز دارای تعهد کاهش انتشار به صورت داوطلبانه 4 الی 12 درصد نسبت به میزان انتشار در سناریوی پایه در سال 2030 می‌باشد. همچنین از منظر اثرپذیری عرصه‌هایی چون منابع آب، کشاورزی و امنیت غذایی و منابع زیستی کشور در معرض تهدید جدی قرار دارد. بنابراین باشناسی توانمندی‌ها و چالش‌های پیش روی کشور با توجه سیاست‌های کلان موجود امری الزامی است.

در این مقاله، به بررسی سیاست‌ها و چالش‌های کلان پیش‌روی کشور در چهار عرصه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، منابع آب، کشاورزی و امنیت غذایی و منابع زیستی متأثر از تغییر اقلیم پرداخته شده است. پس از تعیین اجزای چالش‌های اصلی پیش رو، اقدامات اصلاحی متناظر را پیشنهاد نموده است. سعی شده که اجزای سیاست‌های پیشنهادی در قالب مدلی مفهومی قابلیت اتصال و یکپارچه‌سازی را داشته و مدلی ترکیبی - تجمیعی را تداعی نماید. در تعریف اقدامات اصلاحی، توانمندی‌های ساختاری و نهادی کشور مد نظر بوده و پیشنهادهای فوق به نحو انجام‌پذیری ارائه شده‌اند. بر اساس نکات ارائه شده در این مقاله تحلیلی، عملکردهای جزیره‌ای مهم‌ترین و فراگیرترین چالش و معضل پیش روی سیاست‌گذاری تغییر اقلیم در کشور است. ضمن اینکه تاکنون ارزیابی جدی و دامن‌گیری در خصوص سیاست‌ها و برنامه‌های کاهش شدت مصرف انرژی، علت و علل ناکارآمدی آنها و متناظر با آن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از طرف نهادهای ذی‌ربط انجام نشده است.

حضور و استفاده از توان بخش خصوصی در عرصه سیاست‌های کاهش انتشار و سازگاری تغییر اقلیم از موضوعات بسیار با اهمیت است. اجرای سیاست‌های بهینه‌سازی انرژی و آب و نیز مشارکت (سرمایه‌گذاری) بخش خصوصی در طرح‌های اصلاح الگوی مصرف و به تبع آن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و سازگاری در عرصه منابع آب و کشاورزی بنگاه‌داری اقتصادی دولت است که آن را از موضع یک سیاست‌گذار ناظر بر

اجرای راهبردهای کلان کشور به یک رقیب بنگاه‌های اقتصادی بخش خصوصی تنزل داده است. چه بسا که در بسیاری موارد بنگاه‌های دولتی با استفاده از منابع اطلاعات غیر رسمی خویش، بخش خصوصی را در عملیاتی‌سازی راهبردها و سیاست‌های کلان بهینه‌سازی مصرف در کشور از میدان رقابت به‌در می‌کنند. لذا لزوم توجه به عدم بنگاه‌داری دولت در این عرصه‌ها ضروری است.



## فهرست منابع

### الف) منابع فارسی

1. برنامه راهبرد ملی تغییر اقلیم (1395). دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا، معاونت محیط زیست انسانی، سازمان حفاظت محیط زیست.
2. سجده‌ای، فراز (1394). گزارش اجمالی معرفی شرکت بهینه‌سازی مصرف سوخت، سازمان ملی بهره‌وری.
3. فهیمی، هدایت (1393). ارزیابی آسیب‌پذیری و سازگاری منابع آب، گزارش سوم تغییر اقلیم، دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا.
4. خرسندی، فرهاد، رضا شاهی‌فر، لیلی سراییان (1394). ارزیابی آسیب‌پذیری و سازگاری منابع کشاورزی، دام و طیور و شیلات، گزارش سوم تغییر اقلیم، دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا.
5. نظری، محمدرضا (1394). بررسی آثار اقتصادی تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی ایران، گزارش سوم تغییر اقلیم، دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا.
6. نظری، محمدرضا (1395). ارزیابی آثار اقتصادی ناشی از تعهدات کاهش انتشار و تنوع بخشی اقتصادی، گزارش سوم تغییر اقلیم، دفتر طرح ملی تغییر آب و هوا.

### ب) منابع انگلیسی

1. CO2 Emissions from Fuel Combustion, International Energy Agency (IEA) Report, 2012 edition .
2. [http://www.iea.org/publications/free\\_new\\_Desc.asp?PUBS\\_ID=1825](http://www.iea.org/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=1825)
3. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R. K. Pachauri and L. A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp.151.
4. Iran Intended Nationally Determined Contributions (INDC), <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Iran/1/INDC%20Iran%20Final%20Text.pdf>
5. Iran's Second National Communication to UNFCCC, Department of Environment and United Nations Development Program (UNDP) , Tehran, 2010, Iran .
6. Jenkins ,G, "Climate Change: an introduction" ,UNFCCC Climate Kiosk at COP 9 ,2003.
7. United Nations Statistics Division ,Millennium Development Goals indicators: Carbon dioxide emissions (CO2) ،(thousand metric tons of CO2) collected by CDIAC ،(2009) .