

بحران جهانی محیط‌زیست و چالش‌های ساختاری در نظام بین‌الملل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۲۰

رحیم بازیزیدی*

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۲۱

امیر عباسی خوشکار**

چکیده

بحران محیط‌زیست جهانی در قالب افزایش دمای کره زمین، جنگل‌زدایی و افزایش تولید آلوده‌کننده‌های صنعتی در سه دهه اخیر در صدر نشسته‌های چندجانبه قدرت‌های در حال توسعه و توسعه‌یافته بوده است. به باور بسیاری از محققان و سیاستمداران کاهش دمای زمین به میزان یک و نیم درجه به حفظ تنوع اقلیم جهانی کمک می‌کند. اقدام هماهنگ در چارچوب پذیرش تعهدات چندجانبه در قالب پذیرفتن سهم در کاهش آلوده‌کننده‌های محیط‌زیست مهمترین راه حل قدرت‌های منطقه‌ای و جهانی در نشسته‌های کیوتو ۱۹۹۷، پاریس ۲۰۱۵ و گلاسکو ۲۰۲۱ بوده است. با توجه افزایش میانگین دمای کره زمین و شکست نسبی تعهدات قدرت‌های صنعتی در فاصله‌گیری از انتشار آلاندیده‌های شیمیایی این سوال مورد بررسی قرار گرفته است که چالش‌های ساختاری پیش روی دولتها جهت مهار بحران‌های زیست‌محیطی جهانی چیست که منجر به عدم موفقیت آنها در دستیابی به اهداف زیست‌محیطی از جمله کاهش انتشار آلاندیده‌ها بوده است؟ در پاسخ به سوال پژوهش و با استفاده از روش توصیفی- تبیینی این فرضیه مطرح شده که مهمترین دلایل ساختاری عدم اجرای توافقات چندجانبه زیست‌محیطی شکاف ادراکی در حوزه‌های علمی و سیاسی، ضعف در اجرای برنامه‌های زیست‌محیطی ملی و انسداد و انحصار در منابع مالی و فناورانه توسط قدرت‌های بزرگ می‌باشد. واژگان کلیدی: بحران جهانی محیط‌زیست، تغییرات اقلیمی، نظام بین‌الملل، چندجانبه‌گرایی، تعهدات دولتی.

مقدمه

بحران‌های انسانی در سه سطح ملی، منطقه‌ای و جهانی دسته‌بندی و چاره‌اندیشی می‌شوند. نامنی غذایی در کره شمالی، جنگ داخلی سوریه و بحران‌های زیست‌محیطی مانند افزایش دمای زمین و تولید گازهای گلخانه‌ای مثال‌هایی از سه سطح خرد، منطقه‌ای و جهانی بحران‌های انسانی هستند. به نظر بسیاری از محققان بحران‌های جهانی، حل بحران‌های مذکور راه حل جهانی و چندجانبه می‌خواهد. دولت‌ها به عنوان مهمترین بازیگران سطح کلان جهانی می‌توانند در مدیریت بحران‌های زیست‌محیطی نقش فعال تری را به عهده بگیرند. بحران محیط‌زیست جهانی در حوزه‌های جنگل‌زدایی، افزایش دمای کره زمین، انتشار گازهای گلخانه‌ای و تولید آلاینده‌های صنعتی اتفاق افتاده است. مهمترین مرجع طرح مسایل فوق کارشناسان و محققان حوزه مسایل زیست‌محیطی هستند که از طریق مقامات سیاسی، فضای مجازی و رسانه‌ای و تولید متون پژوهشی به این امر مبادرت می‌ورزند.

دولت‌ها به دلیل داشتن توانمندی‌های مالی، تصمیم‌سازی و اجرایی مهمترین بازیگران مقابله با بحران‌های زیست‌محیطی به شمار می‌روند. دولت مدرن به عنوان ناظر اصلی پروژه صنعتی شدن جوامع انسانی و مسئول اصلی کنترل و مدیریت آثار سوء تولید آلودگی‌های صنعتی نظام سرمایه‌داری تاکنون پیشتاب و جلوگیر مقابله با آلودگی‌های زیست‌محیطی در سطح جهانی بوده است. اجلاس مختلفی که توسط دولت‌ها جهت هم‌افزایی توانمندی‌ها و تقویت همکاری‌های مشترک برای مقابله با بحران‌های زیست‌محیطی برگزار شده است برخی از طرفداران محیط‌زیست را امیدوار ساخته و برخی دیگر را ناامید کرده است. راه حل‌های اتخاذ شده توسط دولت‌ها مانند کاهش تولید آلاینده‌ها و حذف سوخت‌های فسیلی از چرخه مصرف انرژی و همچنین کاهش تخریب جنگل‌های ملی و منطقه‌ای به مثابه ریه‌های زمین تاکنون اثربخش نبوده است. سازوکارهای اجرای راهبردهای محافظه از محیط‌زیست کره زمین با توجه به حداقل رسیدن تولید دی‌اکسید کربن در سال ۲۰۲۲ با موفقیت همراه بوده است.

در مقاله حاضر نگارندگان به دنبال تبیین دلایل عدم موفقیت دولت‌ها در تحقق کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی و بررسی مهمترین نقاط ضعف سازوکارهای اجرای تعهدات و هدف‌گذاری‌های بین‌الدولی هستند. در این پژوهش تلاش می‌شود با استفاده

از روش توصیفی-تبیینی به این سوال کلیدی پاسخ داده شود که چالش‌های اساسی پیش روی دولت‌ها جهت مهار بحران‌های زیست‌محیطی جهانی چیست که منجر به عدم موفقیت آنها در دستیابی به اهداف زیست‌محیطی از جمله کاهش انتشار آلاینده‌ها بوده است؟ تمرکز زمانی مقاله حاضر در بررسی توافقات چندجانبه از نخستین کنفرانس جهانی تغییرات آب و هوایی در سال ۱۹۷۹ تا اجلاس آب و هوایی سال ۲۰۲۱ در گلاسکو است.

الگوی مفهومی پژوهش

نظریه پردازی در روابط بین‌الملل حول رقابت‌ها و همکاری دولت‌ها و به طور خاص قدرت‌های بزرگ انجام شده است. سایر بحران‌های انسانی با قرار گرفتن در زمینه دغدغه‌های امنیتی دولت‌ها وارد عرصه تفکر نظری شده‌اند. در دوره پساجنگ سرد مسایل زیست‌محیطی به دلیل تاثیرگذاری بر مسایل غذایی جمعیتی و تنش‌های اجتماعی همواره یکی از اولویت‌های همکاری‌های دوچانبه و چندجانبه منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای بین دولت‌ها بوده است. نگاه ابزاری نظریه‌های جریان اصلی به طبیعت سبب شده است طبیعت به عنوان منبع قدرت ملی و در خدمت نظام توازن قوا قرار گیرد و بهره‌برداری صنعتی و جمعیتی از آن به عنوان شکل مطلوب استفاده از آن تلقی شود (امین منصور، ۱۳۹۸: ۱۲۵).

رویکرد جزئی‌نگر و تبعیض‌آمیز دولتی نظریه‌های جریان اصلی به بحران‌های زیست‌محیطی و قرار دادن آن در سطح سیاست‌های سطح پایین سبب کاهش تمرکز سیاسی و ایجاد سازوکارهای مشترک چندجانبه در مدیریت مسایل زیست‌محیطی شده است (زارع، ۱۳۹۸: ۱۹۱). نگاه عبوس و قدرت‌گرایی رویکرد جریان اصلی به بحران‌های زیست‌محیطی ظرافت‌های آسیب‌شناسی تخصصی و راه حل‌های بلندمدت کارآمد را تحت الشاعع قرار داده است. جریان انتقادی در نظریه‌های روابط بین‌الملل با نقد جریان اصلی به ارایه صورت‌بندی‌های جدیدی از مدیریت مسایل غیردولتی پرداخته‌اند. محیط‌زیست‌گراهای رادیکال معتقدند که خط اصلی نظریه روابط بین‌الملل فرایندها و هنجارهای بین‌المللی را به نحوی تعریف می‌کنند که به صورت بنیادی با توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست در تضاد است (ترابی، ۱۳۸۹: ۷۵۲).

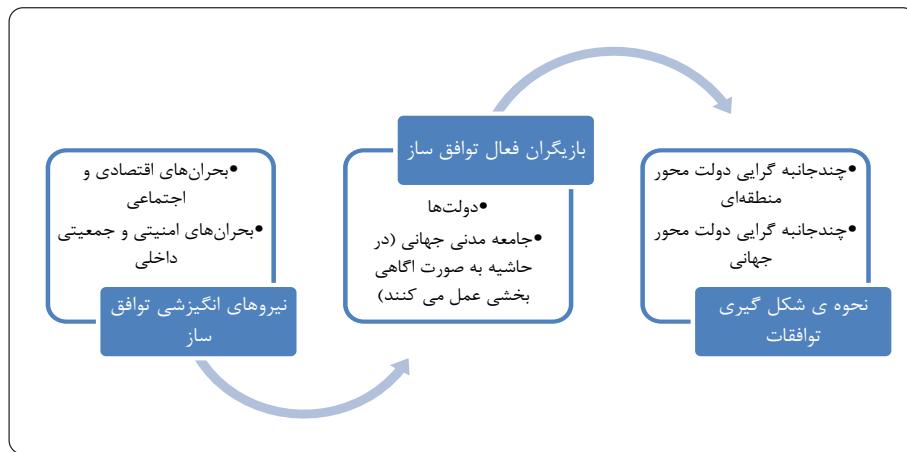
بوم‌شناسان در روابط بین‌الملل بر این اعتقادند که تخریب محیط‌زیست از برخورد

نامناسب با طبیعت ناشی می شود. بر همین اساس انتقادات زیادی را نسبت به وضعیت حاکم اقتصاد سیاسی بین الملل وارد می سازند. از آنجاکه سرمایه داری برای بقای خود به رشد دائم نیازمند است بنابراین می تواند باعث تخریب مستمر محیط زیست نیز بشود (قوام، ۱۳۸۴: ۱۸). برگزاری اجلاس چندجانبه با هدف جمع بین توسعه اقتصادی و توسعه و حراست از تنوع محیط زیست جهانی با وام گیری از آرای متفکران رویکردهای زیست محیطی در روابط بین الملل به انجام رسیده است و خلق مفاهیمی ماننده توسعه پایدار و مدیریت منابع زیست محیطی برگرفته از دغدغه طرفداران زیست بوم گراها را دیکال بوده است. در این چارچوب رویکرد توسعه پایدار در بیانیه اجلاس زمین در ریو به عنوان دستور کار ۲۱ و در ۲۷ اصل با محوریت جمع بین توسعه اقتصادی و حمایت از محیط زیست مطرح و تصویب شد (امین منصور، ۱۳۸۸: ۸۲۱). هر چند تلاش های نظری زیست بوم گراها با تلاش های عملی اغلب کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه جهت مدیریت مسایل زیست محیطی همراه نبوده است.

با توجه به دیدگاه های جریان اصلی و انتقادی به مسایل زیست محیطی در این بخش نگارندگان به دنبال ارایه الگویی مفهومی جهت تبیین سازوکارهای شکل گیری و پیشبرد توافقات زیست محیطی هستند. الگوی پژوهشی حاضر از سه گزاره محوری نیروهای انگیزشی توافق ساز، بازیگران فعال توافق ساز و سازوکار شکل گیری توافقات تشکیل شده است. نیروهای انگیزه ساز در شکل گیری توافقات شامل مسایل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و جمعیتی بحران های زیست محیطی می شوند که به دلیل تاثیرگذاری بر قدرت ملی و پارامترهای ثبات داخلی از اهمیت راهبردی در سیاست خارجی برخوردارند. دولت ها به عنوان بازیگران محوری زمینه ساز توافقات منطقه ای و بین المللی زیست محیطی هستند. دولت ها با امضای توافقنامه ها ضمانت اجرای آنها را برعهده می گیرند. دولت محور بودن تصمیمات زیست محیطی سبب منفعت محور شدن انگیزه ها و نیروی اجرای توافقات شده است. نحوه شکل گیری توافقات زیست محیطی در سومین حلقه قرار دارد که به صورت چند جانبه گرایی دولتی منطقه ای و فرامنطقه ای انجام می شوند. به دلیل زمینه های منطقه ای و فرامنطقه ای بودن شکل گیری آلدگی های زیست محیطی توافقات چند جانبه مهمترین راه حل چند دهه اخیر در مبارزه با آلاینده های زیست محیطی بوده است.

جدول شماره(۱): الگوی پژوهشی سازوکار دست یابی به توافقات زیست محیطی

جزئیاتی مبنای این مقاله در نظام بین الملل
نمایش داده شده است و پایانهای ساختاری در



پارادایم‌های نظری تغییرات اقلیمی؛ دیدگاه‌های موافقان و مخالفان

افزایش گرمایش زمین و تشدید آلودگی‌های زیست محیطی توسط اغلب محققان علمی و شخصیت‌های سیاسی پذیرفته شده است. برخلاف آنچه تصور می‌شود، مخالفان توافقات اقلیمی هم بر افزایش متواتر دمای زمین و رشد آلاینده‌ها واقفند، اما آن را مری طبیعی و موقت می‌دانند. آنچه به عنوان منطقه اختلاف نظری بین دو دیدگاه موافقان و مخالفان تبیین روند موجود مطرح می‌شود، منشا آلودگی و دوره‌های سرمایش و گرمایش در کره زمین است. در مورد تغییرات اقلیمی در طول دوران‌های مختلف نظریات متعددی ارائه شده که برخی از آنها به طور خلاصه عبارت اند از:

– نظریه «گازهای گلخانه‌ای»^۱: عمدۀ گازهای گلخانه‌ای موجود در جو زمین عبارتند از بخار آب، دی‌اکسید کربن، متان، دی‌نیتروژن مونوکسید و اوزون. بر طبق این نظریه علت اصلی گرمایش زمین انتشار گازهای گلخانه‌ای و به خصوص دی‌اکسید کربن است. این نظریه از مطرح ترین نظریات ارائه شده برای تبیین روند گرمایش زمین در طول یکصد سال اخیر بوده است.

– نظریه «اثر کلروفلورکربن‌ها»^۲ (CFCs): بر اساس این نظریه کلروفلورکربن‌ها^۳ علت اصلی تغییرات اقلیمی در سطح زمین هستند. گازهایی که در صنایع یخچال‌سازی، اسپری‌ها و برخی دیگر از صنایع

1. Greenhouse effect
2. CFC warming theory
3. Chlorofluorocarbons

نهادی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی

استفاده می‌شوند. بر طبق این نظریه، انتشار بیش از حد کلروفلورکربن‌ها منجر به وارد آمدن آسیب به لایه اوزون شده است. نور خورشید توان شکستن مولکول‌های کلروفلورکربن‌ها را داراست که باعث آزاد شدن اتم‌های کلرمی شود. هر کدام از این اتم‌ها قادر به تخریب صدهزار مولکول لایه اوزون است. – نظریه «کاسمو کلیماتولوژی»^۱ (ذرات کیهانی و فعالیت‌های خورشیدی): بر طبق این نظریه علت اصلی تغییرات اقلیمی فعالیت‌های کیهانی همچون لکه‌های خورشیدی هستند. برخی از مخالفان توافقات اقلیمی برای دفاع از رویکرد خود به این نظریه استناد می‌کنند.

– نظریه «گایا»^۲: این نظریه مبتنی بر این ایده محوری است که محیط زیست به صورت خود تنظیم، در شرایط بحرانی تغییرات لازم را اعمال خواهد کرد و تعادل را مجدداً برقرار می‌سازد. با وجود رواج عمومی ایده محوری نظریه گایا، اما بعد متافیزیکی مستتر در این نظریه، آن را به یکی از غیرعلمی‌ترین نظریه‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی مبدل ساخته است.

– نظریه «عصر یخ‌بندان کوچک»^۳: عصر یخ‌بندان کوچک یک دوره خنک زمین‌شناختی است که پس از دوره گرم سده‌های میانه رخ داد. از مهم‌ترین نظریه‌پردازان این نظریه «والنتینا زاراکوا»^۴ است. بر اساس این نظریه حتی ممکن است زمین در سال‌های ۲۰۳۰ تا ۲۰۴۰ به مدت ۱۰ سال سرمای شدیدی را تجربه کند (Foszcz, 2021: 11).

دیدگاه موافقان ابتکارات زیست‌محیطی

موافقان ابتکارات زیست‌محیطی و اقلیمی رویکرد غالب را تشکیل می‌دهند. دولت‌های حاضر در توافقنامه‌های کیوتو ۱۹۹۷، پاریس ۲۰۱۵ و اجلاس گلاسکو ۲۰۲۱ باورمندان به این رویکرد هستند. توافق پاریس عمدتاً بر اساس پژوهش‌های نهاد هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم تنظیم شده که نظریه گازهای گلخانه‌ای را مبنای کار خود قرار داده است. در این رویکرد گازهای دی‌اکسیدکربن و متان علت اصلی گرمایش زمین و تغییرات مخرب آب‌وهوای ذکر شده است. راه حل طرفداران رویکرد مذکور افزایش هماهنگی‌های بین‌الدولی جهت کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی و حذف سوخت‌های فسیلی از زنجیره مصرف صنایع کشورها

1. Cosmoclimatology
2. Gaia hypothesis
3. Little Ice Age
4. Valentina Zharkova

است. در این رویکرد مهمترین دولت‌های آلوده‌گننده محیط‌زیست جهانی، چین و آمریکا هستند که در ابتدا باید این دو قدرت جهانی به تعهدات خود پایبند باشند.

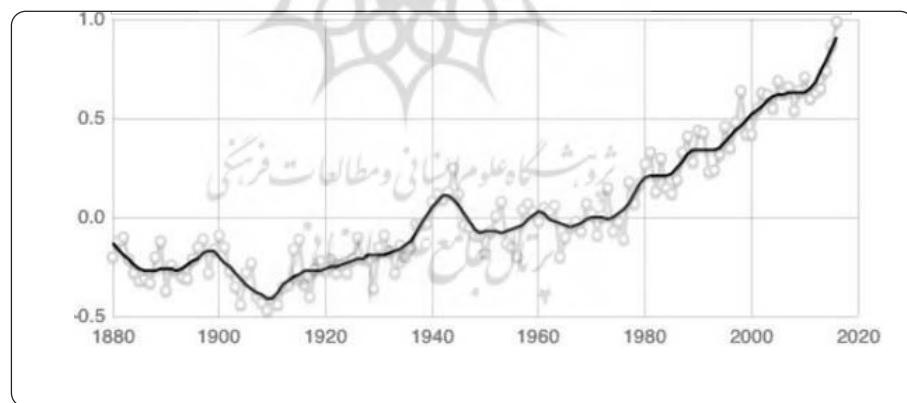
جدول شماره (۲): سهم مهمترین کشورهای آلوده‌گننده محیط‌زیست جهانی در سال ۲۰۲۰

کشورها	چین	آمریکا	هنگام	اتحادیه اروپا	اندونزی	روسیه	برزیل	ژاپن
سهم از آلایندگی	%۲۷	%۱۱	%۶,۶	%۶,۴	%۳,۴	%۳,۱	%۲,۸	%۲,۲

Source: Wielgosinski, 2020

رونده افزایش دمای کره زمین مهمترین عاملی است که طرفداران رویکرد تشدید وضعیت موجود بر روی آن تمکن کرده‌اند و راه حل رادرکنترل و مدیریت درون سرزمینی تولید گازهای گلخانه‌ای با استفاده از توافقات چندجانبه دانسته‌اند. لذا در اجلاس کیتو، پاریس و گلاسکو بر کاهش یک تا دو درجه‌ای دمای کره زمین از طریق کاهش تولید آلاینده‌های جوی توافق کرده‌اند.

نمودار شماره (۱): افزایش دمای کره زمین از ۱۸۸۰ تا ۲۰۲۰



Source: Yu, 2020.

دیدگاه مخالفان ابتکارات زیست‌محیطی
مخالفان ابتکارات زیست‌محیطی برای کاهش آلاینده‌ها، در قالب نهادهایی همچون «هیئت

غیردولتی تغییر اقلیم»^۱ قرار دارند که دقیقا در مخالفت با «هیئت بین دولتی تغییر اقلیم»^۲ فعالیت داشته و نظرات متفاوتی را مطرح کرده‌اند. این گروه برخی از انتقادات زیر را به نظریه گازهای گلخانه‌ای که مبنای توافق پاریس می‌باشد، وارد کرده‌اند:

– پدیده سرمایش جهانی و افزایش تعداد روزهای یخ‌بندان در سطح جهان؛
– سیکل‌های طبیعی گرمایش و سرمایش جهانی؛ بر این اساس گرچه در شرایط کنونی در سیکل گرمایش قرار داریم، اما با گذشت مدت زمان مشخصی وارد سیکل سرمایش

خواهیم شد؛

– معکوس شدن روند گرمایش زمین از ۲۰۱۶ بر اساس برخی داده‌ها؛
– غیرقابل اتکابودن داده‌های اقلیم‌شناسی برخی کشورها با توجه به دوره زمانی کوتاه ثبت آن؛

– تأثیر قابل توجه متان (CH_4) بر گرمایش زمین و عدم تمرکز توافق پاریس بر متان؛
– وابستگی بیش از حد توافق پاریس به پژوهش‌های هیئت بین دولتی تغییر اقلیم (Hammond, 2018: 21).

آناتومی توافقات اقلیمی و زیست محیطی

تلاش دولت‌ها جهت کاهش آلودگی‌های زیست محیطی پس از پایان جنگ سرد در قالب رژیم‌های چندجانبه و توافقنامه‌های بین‌الدولی افزایش چشمگیری پیدا کرده است. اهمیت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای برای نخستین بار در نخستین کنفرانس جهانی تغییرات آب و هوایی در سال ۱۹۷۹ در ژنو مطرح شد. در اعلامیه این کنفرانس دلیل اصلی گرمایش زمین تراکم گازهای گلخانه‌ای بوسیله عوامل غیرطبیعی و انسان ساخت بیان شد (Huete, 2017: 1115). شناسایی فعالیت‌های بشری به عنوان عامل اصلی تغییرات آب و هوایی مقدمه ضروری گرایش بازیگران دولتی به تصویب راهبرد کاهش گازهای گلخانه‌ای در سال‌های بعد بود که رسما در کنفرانس ۱۹۸۸ تورنتو دنبال شد.

کنفرانس خواهان کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن تا ۲۰ درصد سطح انتشار سال ۱۹۸۸

1. Nongovernmental International Panel on Climate Change (NIPCC)

2. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

تا پایان سال ۲۰۰۵ شد. پس از کنفرانس تورنتو اعلامیه صادره در کنفرانس وزارتی نوردویک هلند در سال ۱۹۸۹ برای نخستین بار بر لزوم ثبیت انتشار گازهای گلخانه‌ای از جمله گاز دی‌اکسیدکربن تصریح کرد و تعیین حد نصاب زمانی برای این ثبیت را برای کشورهای صنعتی مطرح شد (Rani, 2018: 812). ستون فقرات شکل‌گیری توافقات زیست‌محیطی را می‌توان در کنوانسیون سازمان ملل متعدد در مورد تغییرات آب و هوایی (۱۹۹۲)، کنوانسیون کیوتو (۱۹۹۷) و توافقنامه پاریس (۲۰۱۵) خلاصه کرد. محور توافقات فوق را کاهش گازهای گلخانه‌ای و مدیریت منابع طبیعی و جنگلی تشکیل می‌دهند.

ریشه توافقات چند جانبه زیست‌محیطی جهت کاهش گازهای آلینده به کنوانسیون سازمان ملل متعدد درباره تغییرات آب و هوایی^۱ در سال ۱۹۹۲ بازمی‌گردد. هدف این معاهده دستیابی به ثبات در تراکم گاز گلخانه‌ای در اتمسفر مطابق مفاد مربوطه کنوانسیون در سطحی است که از تداخل خطناک فعالیت‌های بشر با سیستم آب و هوایی جلوگیری نماید. این سطح می‌باشد در آنچنان چارچوب زمانی حاصل گردد که اکوسیستم‌ها بتوانند به صورت طبیعی با تغییرات آب و هوایی تطابق یابند و اطمینان حاصل شود که تولید مواد غذایی با تهدید روبرو نبوده و توسعه اقتصادی بتواند به صورتی پایدار ادامه یابد. اصول کنوانسیون (ماده ۳) بر دو محور پذیرش اختلاف سطح توسعه یافته‌گی اقتصادی و اصل راه حل‌های دولت محور بوده است. بر اساس ماده ۳ مسئولیت اصلی تامین هزینه‌های کاهش مواد آلینده و مدیریت دمای کره زمین بر دوش کشورهای توسعه یافته قرار می‌گیرد. در ماده ۴ کنوانسیون به تعهدات کشورهای پیشرفته در تامین مالی و فناوری برای کشورهای در حال توسعه با توجه به وضعیت آب و هوایی، وضعیت اقتصادی و نوع اقتصاد آنها اشاره شده است (Baklanov, 2020: 265).

در چارچوب کنوانسیون مذکور هیأت فرعی ارایه مشاوره علمی و تکنولوژیکی جهت بررسی نحوه انتقال فناوری به کشورهای در حال توسعه تشکیل شده است و به ارایه گزارش بسنده می‌کند. در سطح سازوکارهای اجرای تعهدات هیات فرعی برای اجرا وجود دارد که به پیگیری و ارایه مشورت به اعضاء جهت اجرای تعهدات می‌پردازد. عضویت در هیات‌ها آزاد است و تصمیم‌گیری به صورت دسته‌جمعی گرفته می‌شود. اصول حاکم بر کنوانسیون

1. Noordwijk

2. United Nations Framework Convention on Climate Change

عبارتند از: اصل انصاف درون و بین‌نسلی، اصل مسئولیت مشترک اما متفاوت، اصل همکاری و اصل احتیاط. دولت‌های مندرج در ضمیمه اول کنوانسیون (۳۶ دولت) شامل دولت‌های صنعتی عضو «سازمان همکاری اقتصادی و توسعه»^۱ و دولت‌ها با نظام اقتصادی در حال گذار از جمله روسیه، کشورهای منطقه بالтик و کشورهای اروپای مرکزی و شرقی حضور دارند که براساس بند ۲ ماده ۴ بیشتر تعهدات را بر عهده دارند. این بند دولت‌های مزبور را متعهد می‌سازد که تدابیر و مقرراتی را در زمینه تغییرات آب و هوایی وضع نمایند که سطح انتشار گازهای گلخانه‌ای آنها را تا پایان ۲۰۰۰ به سطح انتشار این گازها در ۱۹۹۰ برساند (دوره ۵۵ ساله). (عبداللهی، ۱۳۸۹: ۲۰۳-۲۰۰)

پس از تشکیل کنوانسیون سازمان ملل متحده درباره تغییرات آب و هوایی اجلاس اعضا در پاییخت کشورهای مختلف برگزار شد. برگزاری کنوانسیون کیوتو در سال ۱۹۹۷ و لازم الاجرا شدن آن از سال ۲۰۰۵ یکی دیگر از محورهای تعهدات چندجانبه دولت‌ها را تشکیل داده است. دولت‌های عضو ضمیمه اول کنوانسیون از طریق رعایت سهمیه‌های پیش‌بینی شده در ضمیمه ب پروتکل، متعهد به کاهش ۵ درصدی انتشار گازهای گلخانه‌ای از سطح انتشار سال ۱۹۹۰ در یک دوره زمانی ۵ ساله بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ می‌باشند. در پروتکل کیوتو سازوکارهای اجرای اجرای مشترک، سازوکاری پژوهه‌محور هستند که بازیگران دولتی مندرج در ضمیمه اول کنوانسیون می‌توانند با توصل به آنها به ایفای تعهدات خود در پروتکل کیوتو اقدام کنند.

ماده ۱۷ پروتکل کیوتو برای دولت‌های عضو ضمیمه نخست کنوانسیون، این امکان را فراهم می‌کند تا برای ایفای تعهدات مندرج در ماده ۳ واحدهای انتشاری را از دیگر دولت‌های عضو ضمیمه (ب) به دست آورند. به موجب سازوکار پاک کشورهای توسعه‌یافته مندرج در ضمیمه اول کنوانسیون با تعریف پژوهه‌های توسعه‌ای در کشورهای درحال توسعه می‌توانند بخشی از تعهدات کاهشی خود را ایفا نمایند. هدف این سازوکار کمک به کشورهای درحال توسعه جهت دستیابی به توسعه پاک و کمک به دولت‌های ضمیمه اول کنوانسیون جهت ایفای تعهدات کاهشی آنها است (عبداللهی، ۱۳۸۹: ۲۰۸-۲۱۱).

اجلاس آب و هوایی ۲۰۱۵ پاریس به منظور تأکید بر تعهدات کشورهای آلوده کننده

محیط‌زیست جهانی و تقویت حمایت‌های کشورهای توسعه‌یافته از کشورهای در حال توسعه تشکیل شد. مطابق با ماده ۹ دولت‌های توسعه‌یافته متعهد به حمایت مالی از سازوکارها و فناوری‌های مورد استفاده برای کاهش انتشار و سازگاری با آثار زیانبار تغییرات اقلیمی شده‌اند. در این چارچوب دولت‌های توسعه‌یافته متعهد به ارائه اطلاعات درخصوص حمایت‌های مالی صورت گرفته به صورت دوسالانه‌اند. علاوه بر موارد مذکور دولت‌های عضو موظف به همکاری در خصوص انتقال دانش و فناوری در خصوص کاهش انتشار و سازگاری با تغییرات اقلیمی شده‌اند.

به طور ویژه دولت‌های توسعه‌یافته تا سال ۲۰۲۵ متعهد شده‌اند سالیانه مبلغ ۱۰۰ میلیارد دلار جهت کمک به دولت‌های در حال توسعه برای تحقق اهداف توافقنامه پاریس اختصاص دهند (Leggett and Lattanzio, 2017: 3). در توافقنامه پاریس ۲۰۱۵ علاوه بر تعهدات مندرج در کنوانسیون چارچوب تغییرات اقلیمی و پروتکل کیوتو تمامی دولت‌های عضو متعهد به ارائه برنامه مشارکت به صورت متناوب هر پنج سال یکبار در چارچوب مشارکت در برنامه‌ها و اقدامات کنترلی و نظارت بر پاییندی و همچنین همکاری در سازوکارهای کنترل شفافیت در اجرای مفاد برنامه مشارکت ملی و نظارت بر آن شده‌اند (پیری، ۱۳۹۷: ۹۰۴).

«کنفرانس تغییرات آب و هوایی سازمان ملل متحد^۱ در گلاسکو یکی دیگر از مهمترین اجلاس چند جانبه اقلیمی با حضور دولت‌ها و بازیگران غیردولتی در عرصه محیط‌زیست بود. با وجود بحران همه‌گیری کرونا، بیش از ۲۱ هزار هیأت نمایندگی، نزدیک به ۱۴ هزار ناظر و چهار هزار نماینده رسانه‌ها و شبکه‌های خبری و اطلاع‌رسانی، برای حضور در این کنفرانس اقلیمی ثبت نام کردند که نشانده‌نده اهمیت آن در سطح جهان بود. در این اجلاس تنها ۱۲ کشور به همراه چین و عربستان متعهد شده‌اند که تا سال ۲۰۵۰ به هدف کربن خالص (انتشار صفر دی‌اکسیدکربن) دست یابند. آمریکا به عنوان یکی از مهمترین کشورهای آلوده‌کننده محیط‌زیست جهانی تعهد کرد تا سال ۲۰۳۰ انتشار گازهای گلخانه‌ای را بیش از یک گیگاٹن کاهش دهد.

1. The 2021 United Nations Climate Change Conference (COP26)

جدول شماره (۳): توافقات چندجانبه قدرت‌های صنعتی در اجلاس زیست‌محیطی

عنوان اجلاس	تمرکز تعهدات	سازوکار اجرایی تعهدات	چگونگی تعامل دولت‌های توسعه‌یافته و درحال توسعه
اجلاس آب و هوایی سازمان ملل (۱۹۹۲)	کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای	اراده دولتی بر مبنای تلاش چندجانبه	کمک‌های داوطلبانه مالی و فناورانه
اجلاس کیوتو (۱۹۹۷)	کاهش گازهای گلخانه‌ای در قالب نظام سهمیه‌بندی	اراده دولتی بر مبنای تلاش چندجانبه	کمک‌های داوطلبانه مالی و فناورانه
اجلاس پاریس (۲۰۱۵)	کاهش گازهای گلخانه‌ای در قالب تعیین درصد کاهش در مدت زمان مشخص به صورت داوطلبانه	اراده دولتی بر مبنای تلاش چندجانبه	کمک‌های داوطلبانه مالی و فناورانه
اجلاس گلاسکو (۲۰۲۱)	کاهش گازهای گلخانه‌ای در قالب تعیین درصد کاهش در مدت زمان مشخص به صورت داوطلبانه	اراده دولتی بر مبنای تلاش چندجانبه	کمک‌های داوطلبانه مالی و فناورانه

توافقات اقلیمی و زیست‌محیطی مزبور تشکیل‌دهنده رژیم بین‌المللی زیست‌محیطی هستند. این رژیم با تنظیم رفتارها و انتظارات با استفاده از هنجارگذاری و ترسیم قواعد عمل، رفتارهای بازیگران را کانالیزه می‌کند. ماهیت این رژیم زیست‌محیطی در قالب چارچوب بندی رفتارها برای پیش‌بینی پذیری و محاسبه‌پذیر کردن رفتارها جهت کاهش آثار سوء عدم اطمینان و بی‌اعتمادی متقابل تعریف می‌شود. لذا رژیم زیست‌محیطی بر مبنای کنترل رفتار دولت‌ها شکل می‌گیرد و کنترل پذیر کردن بازیگران را از طریق انتقال تعهدات و الزامات ناشی از پذیرش قواعد انجام می‌دهد (بايزيدی، ۱۴۰۰: ۴۱).

چالش‌های سازوکارهای اجرای تعهدات اقلیمی و زیست‌محیطی

علیرغم برگزاری اجلاس چندجانبه قدرت‌های توسعه‌یافته و درحال توسعه روند افزایش دمای کره زمین و انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی در یک دهه اخیر افزایش داشته است به نحوی که هر سال شاهد ثبت رکوردهای جدیدی از افزایش سطح آلاینده‌ها و دمای کره زمین هستیم. تحلیل آسیب‌شناسانه پژوهش حاضر برخی از مهمترین چالش‌های ابتکارات زیست‌محیطی را بر می‌شمارد که ساختار نظام بین‌الملل باعث آنها شده و منجر به عدم موفقیت این ابتکارات در دستیابی به اهداف خود می‌باشند.

الف) چالش ادراکی

شکاف در اجماع ادراک تهدید و ادراک سیاسی از جمله مهمترین دلایل عدم توفیق سازوکارهای چندجانبه دولتی در کاهش تولید آلاینده‌های زیست محیطی بوده است. برخی کشورهای جزیره‌ای به دلیل افزایش دمای هوا با اولویت تهدید بقای سرزمینی مواجه هستند در حالی که برخی دیگر از کشورها این تهدید را چند دهه بعد تجربه خواهند کرد. حتی برخی از کشورهای محدود که محصور در خشکی هستند، به نوعی از افزایش دمای زمین و بالا آمدن سطح آب دریاها منتفع می‌شوند چرا که ممکن است دسترسی سهل‌تری به آبهای آزاد پیدا کنند.

عدم همکاری آمریکا، چین و اروپا با یکدیگر در کاهش هماهنگ گازهای گلخانه‌ای و متوجه دانستن مقصّر آلوودگی به فعالیت‌های صنعتی طرف مقابل، سبب شکاف در اراده سیاسی چندجانبه هماهنگ بین قدرت‌های صنعتی شده است. (Nichol, 2020: 263) موضع آمریکا در اجلاس ایتالیا ۲۰۲۱ متمهم‌سازی چین به عدم پیگیری تعهدات زیست محیطی بود. در طرف مقابل چینی‌ها هم اتهامات مشابهی را به آمریکا وارد می‌سازند و عمدتاً بر سابقه تاریخی کمتر این کشور در آلاینده‌گی اشاره می‌کنند، در حالی که کشورهای غربی، در سده‌های گذشته و به خصوص از زمان آغاز انقلاب صنعتی تاکنون بیشترین آسیب را به محیط‌زیست وارد آورده‌اند.

ب) عدم اجماع کامل علمی

وجود دیدگاه‌های مختلف در زمینه دلایل گرمایش زمین سبب شده است تا اجماع علمی لازم جهت اقناع افکار عمومی و جلب نظر دولت‌ها جهت هماهنگی بیشتر برای انجام تعهدات با رخنه‌های اساسی مواجه شود. به عنوان مثال در برخی پژوهش‌های انتایجی به دست آمده است که گازهای گلخانه‌ای، گازهایی مانند بخارآب (H_2O)، دی‌اکسیدکربن (CO_2)، متان (CH_4) اکسید نیتروژن (N_2O)، اوزون (O_3)، کلروفلوروکربن (CFCs) و پروفلوروروكربن (PFCS) هستند که بخارآب با سهم ۹۵ درصدی بیشترین سهم از گازهای گلخانه‌ای موجود در جو زمین را به خود اختصاص داده است (Austin, 2019). سهم دی‌اکسیدکربن از گازهای گلخانه‌ای حدود چهار درصد است که تنها پنج درصد از همین مقدار کم هم، سهم دی‌اکسیدکربن انسان ساخت است.

یعنی فقط دو صدم درصد از کل گازهای گلخانه‌ای موجود در جو زمین انسان ساخت

است که بسیار ناچیز بوده و خطر بسیار کمی برای محیط‌زیست و حتی سلامتی انسان دارند. در طرف مقابل بر اساس تعاریف استاندارد، گازهای آلاینده هوا شامل مونوکسیدکربن (CO)، دی‌اکسیدنیتروژن (NO_2), دی‌اکسیدگوگرد (SO_2), ترکیبات آلی فرار (VOCs) و ذرات معلق کوچک‌تر از $10\text{ }\mu\text{m}$ دو نیم میکرون (PM2.5, PM10) هستند که مورد اخیر، اصلی‌ترین آلاینده هوا در ایران و جهان و برای سلامتی انسان‌ها است. براین اساس گازهای گلخانه‌ای و گازهای آلاینده هوا ارتباطی با هم ندارند و ترویج این اشتباه رایج، نتیجه آلاینده فرض کردن دی‌اکسیدکربن است، درحالی‌که مونوکسیدکربن یک گاز آلاینده محسوب می‌شود. (Xiaoju, 2021)

جدول شماره (۴): مقایسه انواع گازهای گلخانه‌ای و آلاینده بر اساس استانداردهای بین‌المللی

گازهای گلخانه‌ای	دی‌اکسیدکربن (CO_2)	متان (CH_4)	هیدروفلوئوروکربن‌ها (HFCS)	پروفولوئوروکربن‌ها (PFCS)	نیتروژن اکساید (N_2O)	سولفور هگزا‌فلوراید (SF_6)
گازهای آلاینده	مونوکسیدکربن (CO)	دی‌اکسیدنیتروژن (NO_2)	دی‌اکسیدگوگرد (SO_2)	ازن (O_3)	ترکیبات آلی فرار (VOCS)	ذرات معلق (PM2.5, PM10)

ج) ضعف پیگیری برنامه‌های ملی هر کشور

دولت‌های توسعه‌یافته و در حال توسعه در اجلس‌های مختلف تغییرات اقلیمی متعهد به کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در چرخه حمل و نقل و توسعه اقتصاد داخلی شده‌اند. با استناد به پژوهش‌های معتبری که انجام شده، تا سال ۲۰۱۷ هیچ کشور توسعه‌یافته‌ای نتوانسته به اهداف مشخص خود برسد (Banzhaf, 2019: 5). براین اساس حتی بسیاری از دانشمندان سناریوی افزایش «۳ تا ۵ درجه‌ای» دمای زمین تا سال ۲۱۰۰ را پیش‌بینی کرده‌اند. همچنین بسیاری از کشورهای اصلی تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای همچون چین، روسیه، هند، ژاپن، آلمان، کره جنوبی، ایران، عربستان، کانادا، اندونزی و مکزیک از حق شرط‌هایی استفاده کرده‌اند که اثرگذاری این توافق را کاهش می‌دهد (Adharyu, 2021: 36). وضعیت اسف بار برنامه‌های ملی، زمانی بیشتر ادراک می‌شود که تنزل اقتصادی ناشی از بحران کرونا را به آن بیافزاییم. بحرانی که نیاز به رشد و توسعه اقتصادی برای جبران کمبودهای چند سال اخیر را به یکی از مهمترین اهداف دولت‌ها تبدیل کرده است.

گزارش شکاف تولید گازهای گلخانه‌ای ۱۵ جزییات ۲۰۲۱ کشور اصلی تولیدکننده

سوخت‌های فسیلی را ارائه می‌دهد. این کشورها شامل استرالیا، بربزیل، کانادا، چین، آلمان، هند، اندونزی، مکزیک، نروژ، روسیه، عربستان سعودی، آفریقای جنوبی، امارات، انگلستان و آمریکا می‌شوند. در این گزارش اشاره شده است که اکثر این کشورها همچنان به شکل قابل توجهی در حمایت از تولید سوخت‌های فسیلی سیاست‌گذاری می‌کنند. گزارش شکاف در تولید گازهای گلخانه‌ای ۲۰۲۱ که توسط موسسات تحقیقاتی برجسته و برنامه محیط‌زیست سازمان ملل تهیه شده، نشان می‌دهد علاوه بر افزایش طرح‌های اقلیمی کشورها، دولت‌ها قصد دارند تا سال ۲۰۳۰ بیش از دو برابر محدودیت‌های لازمه برای رساندن دمای زمین به یک و نیم درجه سانتیگراد، سوخت فسیلی تولید کنند. در زمینه اختصاص بودجه جهت تقویت زیرساخت‌های انرژی پاک کشورها تنها ۲۰ درصد از بودجه احیای اقتصادی خود را به انرژی سبز اختصاص داده‌اند (Bedi, 2021: 11).

برخی کشورها در زمینه حمایت از محیط‌زیست و کاهش تولید آلاینده‌های جوی از وضعیت بهتری برخوردار هستند. در شاخص حفاظت از آب و هوای سال ۲۰۲۱ که جرمن واج و موسسه نیو کلایمت منتشر کرده‌اند، دانمارک، نروژ، سوئد و بریتانیا به ترتیب در صدر جدول کشورهایی هستند که سیاست زیست‌محیطی خوبی را جراحت می‌کنند. اما اغلب کشورهای توسعه‌یافته سوخت فسیلی را در دستورکار افزایش رشد اقتصادی و کاهش فاصله اقتصادی با سایر رقبا قرار داده‌اند. نفت، گاز و ذغال سنگ به عنوان سه منبع اصلی انرژی فسیلی هنوز ۸۰ درصد از کل انرژی مصرفی را در آمریکا تشکیل می‌دهند. این منابع انرژی یا به صورت مستقیم و یا ابتدا به برق تبدیل شده و سپس به مصرف می‌رسند (Krebs, 2021: 18).

توازن انرژی در ایالات متحده برای سال‌های طولانی از ۱۹۵۲ تا ۲۰۱۹ به صورت واردات بوده است و در ۲۰۱۹ پس از مدت زمان طولانی به صادرکننده انرژی تبدیل شده است. این پیشرفت بسیار قابل توجه به علت افزایش تولید نفت از منابع داخل ایالات متحده و پیشرفت تکنولوژی حفاری چاه نفت و استحصال نفت از منابع شیل بوده است. با این وجود مهمترین منبع واردات انرژی نیز همچنان نفت است. واردات نفت در سال ۲۰۱۹ در مجموع به طور متوسط ۹ میلیون بشکه بوده که به طور عمدۀ از کانادا (۵ میلیون بشکه در روز) تأمین شده است. این کشور وابستگی واردات نفت خود به اوپک را به کمتر از ۲ میلیون بشکه در روز رسانده است (Deryugina, 2019: 23).

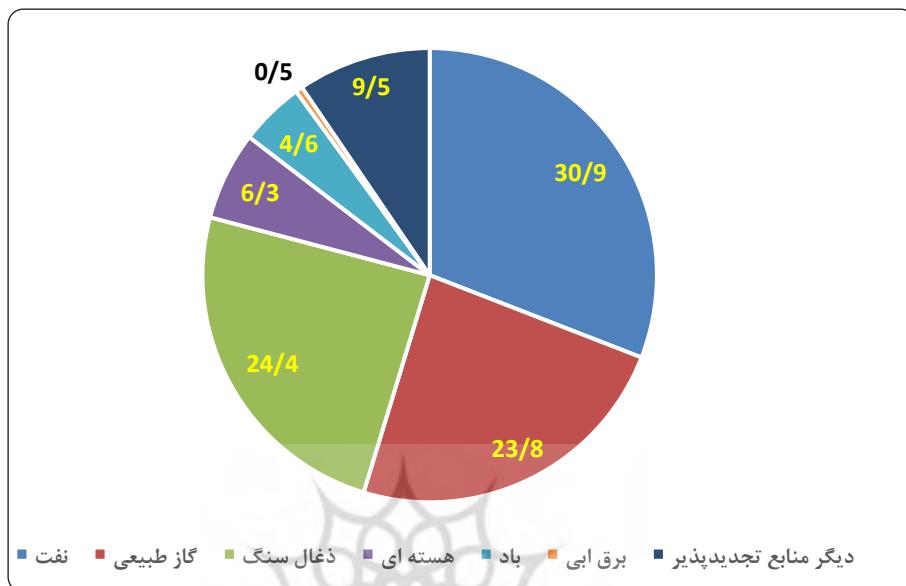
در سمت دیگر رقابت قدرت‌های بزرگ در حوزه اقتصادی، چین انرژی مورد نیاز خود را تا

۶۰ درصد فقط از سوختن ذغال سنگ تامین می‌کند. در مجموع چین بیش از ۸۵ درصد انرژی خود را از سوخت‌های فسیلی (نفت، گاز و زغال سنگ) تامین می‌کند. واردات روزانه نفت چین در سال ۲۰۱۹ تقریباً ۱۰ میلیون بشکه در روز بوده است که برای تامین آن به منابع کشورهای عضو اوپک و دیگر کشورهای غیر اوپک وابسته بوده است. برای کاستن از آلودگی‌های محیط‌زیستی، استفاده از گاز طبیعی مایع شده ال.ان.جی در چین در سال ۲۰۱۹ به شدت افزایش یافته که در آن مورد نیز چین تا ۴۳ درصد به واردات آن وابسته شده است. نکته قابل تأمل این است که گاز طبیعی مایع شده اکنون ۶۰ درصد گاز مصرفی چین است (He, 2019: 50).

چین در سال ۲۰۱۹ حدود ۱۴,۱ میلیارد تن گاز گلخانه‌ای تولید کرد؛ این رقم بیش از یک چهارم کل گازهای گلخانه‌ای است که در آن سال در جهان تولید شد. رقم مربوط به آمریکا ۷,۵ میلیارد تن معادل ۱۱ درصد، رقم مربوط به هند ۶,۶ درصد و رقم مربوط به اتحادیه اروپا ۴,۶ درصد بود. سرانه انتشار گازهای گلخانه‌ای چین در سال ۲۰۱۹ به ۱۰.۱ تن رسید که به معنای سه برابر شدن در عرض ۲۰ سال است. اما این سرانه همچنان از سرانه کشورهای او.ای.سی.دی (۱۰ تن) کمتر است و نیز بسیار کمتر از سرانه آمریکا (۶ تن) است. آلمان رتبه ۷۱ درصد به واردات برای تامین انرژی نیازمند است (Hasiang, 2019: 19). آلمان برای تامین انرژی خود تا ۷۸ درصد همچنان به سوخت‌های فسیلی نفت، گاز و زغال سنگ متکی هست که سهم این سه تقریباً نزدیک به هم است. آلمان در استفاده از انرژی حاصل از سوخت‌های زیستی پیشرفت زیادی داشته تا جایی که با سهم ۵۵ درصدی حتی از انرژی هسته‌ای که سهم آن در سبد انرژی آلمان چیزی بیشتر از ۶ درصد و پیش افتاده است (Paul, 2019: 81).

براساس برنامه آلمان، این کشور تا پایان سال ۲۰۲۲ به انرژی هسته‌ای خاتمه خواهد داد. مصرف روزانه نفت در این کشور ۴/۲ میلیون بشکه در روز بوده و در سال ۲۰۱۹ از روسیه ۳۱ درصد، نروژ ۱۱ درصد و بریتانیا ۱۲ درصد واردات صورت گرفته است. این کشور همچنین ۹۷ درصد گاز مصرفی خود را به ترتیب از روسیه، هلند و نروژ وارد می‌کند. از نظر منابع زغال سنگ، آلمان منابع عظیمی از زغال سنگ سخت و قهوه‌ای را در اختیار دارد و بزرگترین تولیدکننده ذغال سنگ قهوه‌ای (لیگنیت) است. اما به علت موانع استخراج زغال سنگ سخت خود را از کشورهای رقابت با بازار جهانی راندارد و به این دلیل تا ۹۴ درصد از زغال سنگ سخت خود را از کشورهای روسیه ۴۰ درصد، آمریکا ۲۱ درصد و کلمبیا ۸ درصد وارد می‌کند (Huang, 2020: 17).

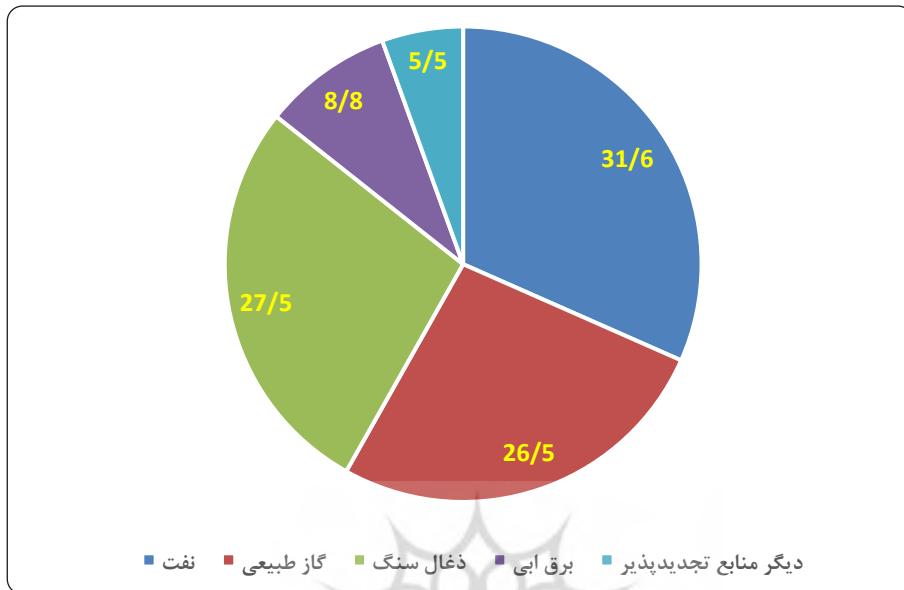
نمودار ۲: توزیع منابع انرژی در آلمان



Source: Paul, 2019: 79.

در حوزه ضعف در اجرای تعهدات اقلیمی در سطح کشورهای در حال توسعه ترکیه برای تامین انرژی مورد نیاز خود تا ۸۵ درصد متکی بر ساختهای فسیلی است. ترکیه برای تامین نفت و گاز مورد نیاز خود تقریباً بطور کامل متکی بر واردات است. این کشور دارای منابع غنی ذغال سنگ می‌باشد که حدود یک درصد ذخایر دنیا را شامل می‌شود. اما منابع کشف شده نفت و گاز ترکیه کم است و یا حداقل فاصله بسیاری تا بهره‌برداری از آنها مانده است. تولید زغال سنگ معادل ۱۴ میلیون تن نفت بوده در حالیکه حجم مصرف زغال سنگ معادل ۴۲ میلیون تن نفت بوده است. این داده‌ها به خوبی گویای این وضعیت است که ترکیه به شدت به واردات انرژی متکی است. واردات نفت ترکیه برای سال ۲۰۱۹ در حدود روزانه یک میلیون بشکه در روز ثبت شده که از روسیه، عراق و قرقاسپان وارد شده است. واردات گاز ترکیه معادل ۴۵ میلیارد مترمکعب در سال ۲۰۱۹ بوده که به طور عمده از روسیه ۳۴ درصد و آذربایجان ۲۱ درصد تامین شده است. (Roth, 2020: 20)

نمودار ۳: توزیع منابع انرژی در ترکیب



Source: Paul, 2019: 76

ایران یکی دیگر از کشورهای در حال توسعه است که موفق به اصلاح الگوهای مصرف انرژی و کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی نشده است. نیروگاه‌ها با مصرف ۳۰ درصد از کل مصارف سوخت فسیلی ایران، بیشترین سهم مصرف سوخت فسیلی (گاز، گازوییل و نفت کوره) را دارند. از طرف دیگر، این مراکز بازده میانگین ۳۷ درصد بیشترین میزان اتلاف انرژی فسیلی را نیز به خود اختصاص داده‌اند. در سطح مصرف انرژی در جامعه شهری در ایران مصرف انرژی در منازل ۲ تا ۶ برابر خانه‌های اروپایی بوده که اگر با اقلیم اروپا مقایسه شود متوجه می‌شویم که مصرف انرژی در ایران تا ۱۰ برابر بیشتر است. به ازای هر هزار نفر در ایران ۲۰۰ خودرو، در آمریکا ۸۰۰ خودرو و در ایتالیا ۶۸۰ خودرو وجود دارد اما مصرف سوخت در ایران بالاتر از کشورهای مذکور است. در ایران به طور متوسط در هر صد کیلومتر ۸ لیتر سوخت مصرف می‌شود که این رقم در اروپا ۵,۵ لیتر است (Schikowski, 2020: 130).

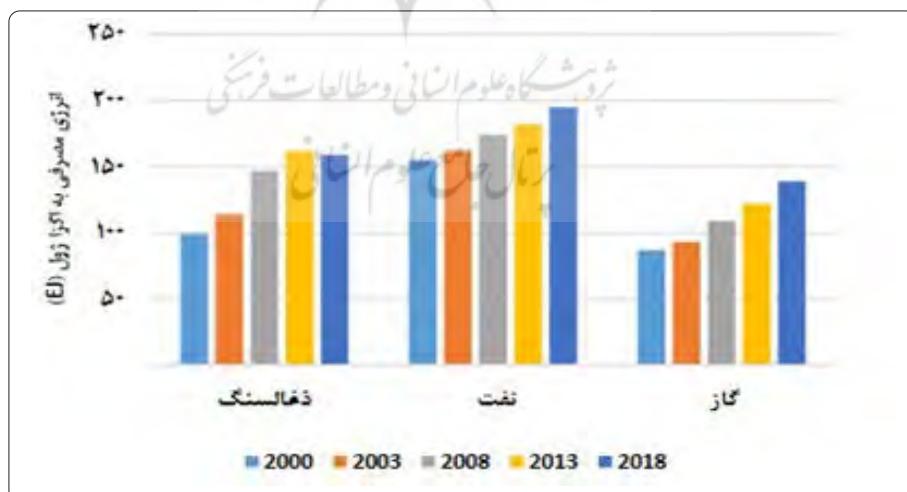
۵) شکاف در آسیب‌پذیری اقتصادی

در نقشه توانمندی کشورها در انجام تعهدات زیست‌محیطی توزیع توانمندی‌های دولت‌ها

به شکل نابرابری اتفاق افتاده است. اغلب کشورهای توسعه یافته به دلیل وابستگی رشد اقتصادی خود به سوخت‌های فسیلی به صورت کند و تدریجی در مسیر کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای قدم گذاشته‌اند (Shehab, 2019: 11). یکی از مهم‌ترین استدلالات دونالد ترامپ، رئیس جمهور سابق آمریکا در خروج از توافق پاریس از دست رفتن دو میلیون و ۷۰۰ هزار شغل تا سال ۲۰۲۵ در این کشور بوده است.

بر اساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، در حدود یک قرن گذشته، میزان وابستگی جهان به انرژی بطور قابل توجهی افزایش یافته است. مصرف انرژی در حدود ۵۰ سال اخیر بیشتر از مصرف انرژی در دو قرن پیش از آن بوده است. تولید گازهای گلخانه‌ای ایران در سال ۲۰۱۹ حدود ۷۸۰ میلیون تن بود که نسبت به سال ۲۰۱۶ که توافق جهانی تغییرات اقلیمی پاریس امضا شد، نه تنها کاهش نیافته، بلکه بیش از ۲۰ درصد نیز افزایش داشته است. در سال ۲۰۱۸، ۸۷ درصد انرژی در چین به واسطه سوخت‌های فسیلی به دست آمد که سهم زغال‌سنگ ۶۰ درصد، سهم نفت ۲۰ درصد و سهم گاز طبیعی ۸ درصد بود. در ایالات متحده ۸۰ درصد انرژی از منابع فسیلی به دست می‌آید و سهم نفت ۳۳ درصد، سهم گاز طبیعی ۳۶ درصد و سهم زغال‌سنگ ۱۱ درصد است (Smid, 2020: 25).

نمودار ۴: روند جهانی مصرف سوخت‌های فسیلی ۲۰۰۰-۲۰۱۸



Source: Slater, 2020

در سطح وابستگی اقتصادی به سوخت‌های فسیلی در میان کشورهای درحال توسعه وضعیت حرکت تدریجی در جریان است. بند ۳۶ توافق گلاسکو در سال ۲۰۲۱ به نفع کشورهای درحال توسعه اصلاح شد و به جای درخواست برای «حذف» مصرف زغال از کشورهای جهان خواسته شده است مصرف این سوخت فسیلی را کم کنند. هند با مخالفت با بند ۳۶ پیش‌نویس توافق در اجلاس گلاسکو به لزوم دادن یارانه به مردم فقیر این کشور برای تامین گاز مایع (کپسول‌های گاز پروپان و بوتان) اشاره کرد. هند اعلام کرد جهان در مبارزه با تغییرات اقلیمی باید تلاش دولت‌های در حال پیشرفت برای بالا بردن استانداردهای زندگی مردم فقیر را نیز در نظر بگیرد. هند بعد از ایران و چین بیشترین یارانه انرژی‌های فسیلی را در جهان می‌پردازد. در صنایع تولید انرژی در ایران مصرف مازوت در نیروگاه‌های برق از سال ۹۶ تا ۹۹ تقریباً ۴۲ درصد رشد داشته و مصرف گازوئیل در این بخش نیز بیش از دو برابر شده است (Pilarski, 2020: 16).

در سطح کشورهای توسعه یافته پیشرو در زمینه مدیریت آلاینده‌های زیست محیطی به دلیل وجود توانمندی‌ها و تلاش در جهت کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی وضعیت انتشار آلاینده‌ها و تقویت برنامه‌های مدیریت محیط‌زیست در سطح ملی وضعیت متفاوتی مشاهده می‌شود (Tubiello, 2013: 28). نروژ که خود تولیدکننده عمد نفت خام در اروپا محسوب می‌شود، نخستین کشور جهان است که بیش از نیمی از خودروهای ثبت شده خود را در سال گذشته می‌لادی برقی کرد. استفاده از انرژی تجدیدشدنی ۴۳ درصد از کل مصرف انرژی فنلاند را تشکیل می‌دهد که این امر باعث شده این کشور در ۶ سال گذشته از هدف تعیین شده در سهم خود از مصرف ۳۶ درصدی استفاده از منابع تجدیدشدنی فراتر رود (Piechota, 2021: 15).

جدول شماره ۵: درصد سهم انرژی باد و خورشیدی در تولید برقی در کشورهای پیشرو

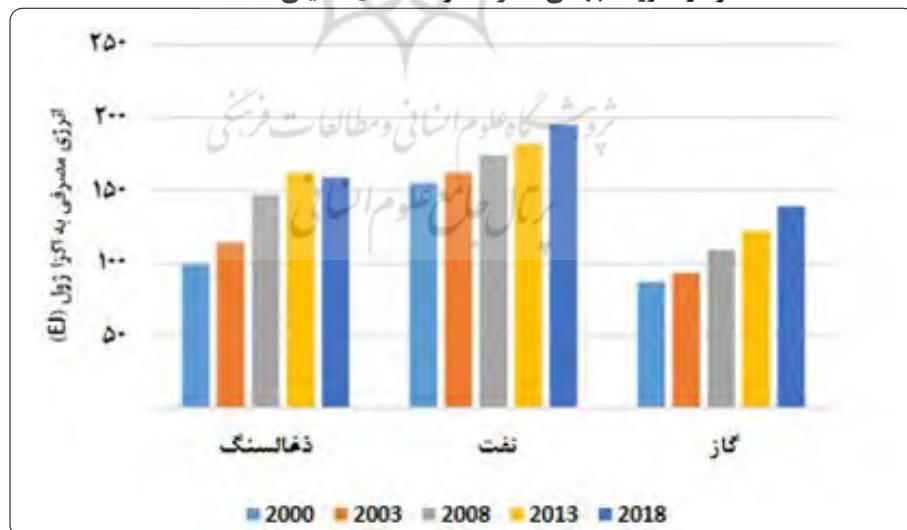
میانگین جهانی	ژاپن	هند	چین	برزیل	آمریکا	ترکیه	استرالیا	انگلیس	آلمان	کشور
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۲	۱۳	۱۷	۳۳	۴۲	درصد سهم انرژی بادی و خورشیدی در کل تولید برق

Source: Huang, 2020: 17

در منطقه شرق آسیا دولت ژاپن اعلام کرده که قصد دارد در ۱۵ سال آینده در قالب طرحی برای رسیدن به انتشار صفر گازهای کربنی، خودروهای بنزینی را حذف کند. ژاپن همچنین در قالب این طرح قصد دارد تا سال ۲۰۵۰ سالانه به رشد اقتصادی سبز (غیرآلینده) نزدیک به ۲ تریلیون دلاری برسد. «راهبرد رشد سبز» به عنوان یک طرح اقدام به منظور تحقق تعهد اعلام شده یوشیهیده سوگا نخست وزیر پیشین ژاپن در ماه اکتبر ۲۰۲۰ برای از میان برداشتن انتشار گازهای آلینده تا اواسط قرن جاری مطرح شده است.

چین در کنار آمریکا به عنوان بزرگترین کشورهای آلوده‌کننده محیط‌زیست جهانی در مقایسه با رقیب اقتصادی خود تلاش‌های بیشتری را در چارچوب مدیریت آلینده‌های زیست محیطی به انجام رسانده است. چین بزرگ‌ترین بازار خودروهای برقی جهان است و ۳۹ درصد کل این نوع خودروها در جهان در این کشور به فروش می‌رسند. با اینکه چین، بزرگ‌ترین منتشرکننده گازهای گلخانه‌ای بوده و به ذغال سنگ به شدت وابسته است، میزان تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در این کشور افزایش یافته است. از لحاظ ترکیب انرژی، چین و آمریکا وضعیت مشابهی دارند. در چین ۱۶ درصد انرژی مصرفی از باد، نور خورشید، آب، انرژی زمین و در ایالات متحده ۹ درصد انرژی از منابع تجدیدپذیر تولید می‌شود (He, 2019: 58).

نمودار ۴: روند جهانی مصرف سوخت‌های فسیلی ۲۰۰۰-۲۰۱۸



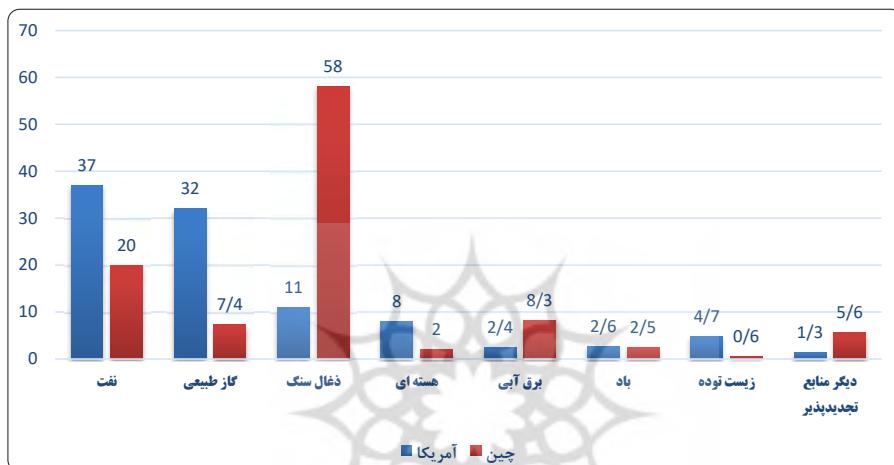
Source: Slater,2020

جدول شماره ۶: سرمایه‌گذاری کشورها در زمینه انرژی‌های تجدید پذیر بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹

کشور یا اتحادیه	میزان سرمایه‌گذاری (میلیارد دلار)	چین	اتحادیه اروپا	آمریکا	ژاپن	آلمان	انگلستان	هند
	۴۲	۳۳	۱۷	۱۳	۱۲	۱۰	۱۰	۱۵

Source: Schikowski, 2020: 130

نمودار ۵: مقایسه توزیع منابع انرژی در آمریکا و چین بر حسب درصد از کل



Source: Krebs, 2021: 18

ذ) انسداد و انحصار منابع مالی و فناورانه

توزیع جغرافیایی منابع مالی و فناوری‌های سبز جهت اجرای تعهدات زیست محیطی بسیار مت مرکز و انحصاری است. برخی کشورهای اتحادیه اروپا و اسکاندیناوی به همراه چین و آمریکا در سایه اجرای تعهدات زیست محیطی هزینه‌های بالایی را متحمل شده‌اند اما به دلیل حضور بسیاری از کشورهای بازماندگان اجرای تعهدات و افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی در سطح جهانی فرآیند آلودگی و گرم شدن سطح کره زمین باشتاد بیشتری ادامه پیدا کرده است. مهمترین بازیگران دولتی آلوده‌کننده محیط زیست جهانی پیشروترین در زمینه تامین منابع مالی و فناورانه جهت مقابله با انتشار آلاینده‌های زیست محیطی بوده‌اند. چین و آمریکا به همراه اروپا با ۲۸، ۱۴ و ۱۰ درصد از سهم تولید آلاینده‌های جهانی در رتبه اول تا سوم قرار دارند (Rani, 2018: 814).

استفاده از سوخت‌های تجدید پذیر و فناوری‌های مرتبط با آن در دو دهه اخیر افزایش

پیدا کرده است. ظرفیت کل نیروگاه‌های تجدیدپذیر جدید در سال ۲۰۱۸ حدود ۱۷۷ گیگاوات بوده است که ۷۷ گیگاوات آن در چین، ۱۸ گیگاوات در آمریکا و ۲۲ گیگاوات نیز در اتحادیه اروپا مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. در قاره اروپا، آلمان مصرف ذغال سنگ و نفت را کاهش داده است و تنها در سال ۲۰۱۴ نیمی از مزارع بادی اتحادیه اروپا را به خود اختصاص داد. برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد سهم سوخت‌های فسیلی در سبد انرژی جهانی در سال ۲۰۱۹ به ۸۰ درصد در مقایسه با ۵/۰ درصد در سال ۲۰۰۹ رسید؛ در حالی که انرژی‌های تجدیدپذیر مانند باد و خورشیدی ۱۱/۲ درصد از سبد انرژی را در سال ۲۰۱۹ در مقایسه با ۷/۸ درصد در سال ۲۰۰۹ تشکیل دادند. بقیه سبد انرژی شامل زیست تورده سنتی است که عمدتاً برای پخت و پز یا گرمایش خانه در کشورهای در حال توسعه استفاده می‌شوند (Chang, 2019: 15). با وجود اینکه سوخت‌های فسیلی سهم قابل توجهی در سبد مصرفی جهانی دارند، این روند به خصوص در سال‌های اخیر دچار تحولاتی شده و سهم سایر انواع انرژی همچون منابع تجدیدپذیر رو به افزایش است؛ به عنوان مثال سهم نفت از ۵۰ درصد در سال ۱۹۷۳ به ۳۴ درصد در سال ۲۰۱۷ کاهش یافته و سهم زغال سنگ از ۳۷ درصد در سال ۱۹۶۵ به ۲۸ درصد در سال ۲۰۱۷ کاهش پیدا کرده است. از بین سوخت‌های فسیلی تنها مصرف گاز طبیعی روندی افزایشی داشته و از ۱۴ درصد در سال ۱۹۶۵ به ۲۳ درصد در سال ۲۰۱۷ رسیده است (Hammond, 2018: 21). همان طور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود نقش سوخت‌های فسیلی در تامین انرژی در مناطق خاورمیانه و آفریقا به عنوان مناطق در حال توسعه به نسبت اروپا و آمریکای شمالی از وضعیت نامساعدتری برخوردار است.

جدول شماره ۷: ترکیب مصرف انرژی در مناطق مختلف در سال ۲۰۱۹

آسیا پاسفیک	نفت	غاز طبیعی	ذغال سنگ	انرژی هسته‌ای	انرژی آب	انرژی‌های تجدیدپذیر	درصد
آفریقا	۲۸	۴۸	۱۲	۴۸	۲	۷	۳
خاورمیانه	۴۵	۵۰	۱	۱	۲	۸	۲
اروپا	۳۶	۲۴	۱۲	۱۰	۲۱	۲۱	۱۵
آمریکای مرکزی و جنوبی	۴۱	۲۱	۳	۱	۲۱	۲۱	۱۵
آمریکای شمالی	۳۸	۳۲	۱۰	۸	۵	۳	۵
کشورهای مشترک‌المنافع (CIS)	۲۱	۵۳	۱۱	۳	۳	۳	۰

Source: Pilarski, 2020: 16

با وجود آنکه سهم هر یک از منابع انرژی دیگر همچون هیدروالکتریسیته، هسته‌ای و تجدیدپذیر زیر ۱۵ درصد است، اما این نوع انرژی‌ها روندی صعودی را طی کرده‌اند؛ به عنوان مثال انرژی‌های تجدیدپذیر از زیر یک درصد در سال ۱۹۶۵ به چهار درصد افزایش داشته است و پیش‌بینی می‌شود با روند رو به رشد این صنعت، در سال‌های آینده سهم بیشتری کسب کند. حتی براساس برخی پیش‌بینی‌ها سهم منابع تجدیدپذیر انرژی در سال ۲۰۵۰ به ۴۳ درصد خواهد رسید. سهم انرژی‌های تجدیدپذیر همانند خورشیدی، بادی و سوخت‌های زیستی در سال ۲۰۱۸ پیشرفت چشمگیر ۳۲ درصدی داشته که بسیار قابل توجه است. این میزان برای سال ۲۰۱۸ معادل ۸,۵ میلیون تن نفت بود است در حالی که در ۲۰۰۸ این مقدار فقط سه صدم میلیون تن نفت بود (Smid, 2020: 28).

در بعد اختصاص منابع مالی صنعت نفت در اغلب کشورها به طور میانگین آنها تنها یک درصد از بودجه ترکیبی خود را صرف برنامه‌های انرژی سبز در سال ۲۰۱۸ کرده‌اند. در زمینه حمایت از سرمایه‌گذاری در انرژی‌های پاک در کشورهای در حال توسعه باور به اینکه کشورهای توسعه‌یافته سالانه کمکی معادل ۱۰۰ میلیارد دلار، به کشورهای در حال توسعه برای اجرای این توافق اختصاص خواهند داد بسیار دشوار است (Shehab, 2019: 14). این مبلغ بیش از ۳۲ برابر بودجه سازمان ملل در سال ۲۰۲۰ است که بخش قابل توجهی از آن نیز توسط کشورهای در حال توسعه تأمین می‌شود.

جدول شماره ۸: منابع مالی پیشنهاد شده و تامین شده برای آفریقا توسط کشورهای توسعه‌یافته در سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۱

منابع تامین شده	بانک‌های توسعه جندجانیه ۱۸ میلیارد دلار	صندوق‌های سرمایه گذاری جندجانیه ۲۵ میلیارد دلار	بانک جهانی ۹ میلیارد دلار	اتحادیه اروپا ۶ میلیارد دلار
بیشترهای	بانک‌های توسعه جندجانیه ۶ میلیارد دلار	نہادهای جندجانیه مالی ۳ میلیارد دلار		

Source: Baklanov, 2020: 267

بر اساس ارزیابی کمیته کمک‌های توسعه‌ای سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه دولت‌های عضو این سازمان به طور میانگین از سال ۱۹۹۸ الی ۲۰۰۰ سالانه به طور یکجانبه ۲,۷ میلیارد دلار به کشورهای درحال توسعه جهت اجرای راهبردهای کنوانسیون کمک کرده‌اند. این کمک‌ها به ترتیب ۳۴ درصد در بخش انرژی، ۳۰ درصد در بخش حمل و نقل، ۱۳ درصد متفرقه، ۴ درصد کشاورزی و ۲ درصد در امور مربوط به جنگل‌ها بوده است (Bryssse, 2013: 7). طبق برنامه مشارکت ملی ایران اجرای توافق پاریس در سناریوی پایه، به بودجه‌ای معادل ۱۷/۵ میلیارد دلار نیاز دارد. در سناریوی رفع تحریم‌ها نیز بودجه‌ای معادل ۵۲ میلیارد دلار لازم است. این منابع با توجه به تحریم‌های اقتصادی که بر سر مراودات مالی ایران و شبکه مالی جهانی وجود دارد تامین نشده است و جمهوری اسلامی ایران در ردیف کشورهای درحال توسعه با سرمایه‌گذاری اندک در حوزه انرژی‌های پاک باقی مانده است. در شکل ذیل شکاف وعده‌های داده شده و کمک‌های جمع‌آوری شده برای قاره آفریقا توسط کشورهای توسعه‌یافته را مشاهده می‌کنید.

نتیجه‌گیری

توافقات چندجانبه در حوزه مدیریت آلینده‌های زیست‌محیطی با محوریت اجرای دولت‌محور تعهدات، تاکنون با موفقیت زیادی همراه نبوده است. دمای کره زمین و میزان استفاده از سوخت‌های فسیلی تاکنون کاهش پیدا نکرده است و دولت‌ها با خواندن بیانیه‌های سیاسی از مسئول بودن در برابر جدی بودن تبعات آثار نشر آلینده‌های صنعتی شانه خالی کرده‌اند. محور توافقات انجام شده در سه شاخه برعهده گرفتن سهم در کاهش انتشار آلینده‌های صنعتی توسعه صنایع پاک و اقتصاد سیز و در همین چارچوب اختصاص منابع مالی برای سایر کشورهای درحال توسعه جهت حرکت آنها به سمت اقتصاد با فناوری سبز. آنچه تاکنون در قالب سازوکارهای چندجانبه دولتی به وقوع پیوسته است عدم دستیابی به هدف‌گذاری‌های اجلاس گذشته بوده است.

لازم است جهت رسیدن به هدف تعیین شده، یعنی به صفر رساندن خالص انتشار گازهای گلخانه‌ای تا سال ۲۰۵۰، ۹۰ درصد برق جهان از منابع تجدیدپذیر و ۷۰ درصد این رقم از انرژی خورشیدی و باد تامین شود. این ارقام با توجه به افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی در سبد تامین انرژی کشورهای جهان بسیار دور از دسترس است. در سال ۲۰۲۰ کاهش

استفاده از سوخت‌های فسیلی و مصرف انرژی از جمله سوخت به دلیل محدودیت‌های همه‌گیری کرونا بود فشار کمتری بر محیط‌زیست وارد کرد و این امر همچنین به بهبود کیفیت هوادر جهان کمک کرد. کاهش شدید استفاده از حمل و نقل در نتیجه محدودیت‌های کرونایی به ویژه حمل و نقل هوایی یکی از فاکتورهای مهم بوده به طوری که تعداد پروازهای مسافربری ۶۷ درصد و پرواز هوایی‌ها ۵۶ درصد کاهش یافت و به کاهش ۵۷ درصدی تولید گاز دی‌اکسیدکربن منجر شد.

بیماری همه‌گیر کرونا فرصت مناسبی را برای عبور کشورها از حداکثرسازی بهره‌برداری از سوخت‌های فسیلی فراهم ساخت. اما با کاهش تبعات اقتصادی بیماری و رونق مجدد چرخ‌های رشد اقتصادی، مصرف سوخت‌های فسیلی از سرگرفته شده است و دولت‌ها دوباره به روندهای گذشته بازگشته‌اند و مدیریت منابع آلوده‌ساز محیط‌زیست را قربانی رشد اقتصادی و کاهش بیکاری کرده‌اند. کشورهای در حال توسعه و به طور خاص منطقه غرب آسیا به دلیل افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی از آسیب‌پذیری بیشتری در جریان تغییرات اقلیمی برخوردار خواهند شد که ناامنی غذاخوردی و تنفس‌های آبی و جمعیتی از تبعات آن به شمار می‌روند.

در نهایت امر در پاسخ به مسئله علل ناکارآمدی و عدم موفقیت کشورها در دستیابی به اهداف زیست‌محیطی، می‌توان شکاف در نظام ادارکی جهان در مورد ماهیت مسئله تغییرات اقلیمی، عدم وجود اجماع علمی، ضعف در پیگیری برنامه‌های ملی زیست‌محیطی، شکاف در آسیب‌پذیری اقتصادی و انسداد مالی - فناورانه را به عنوان مهمترین چالش‌ها بر شمرد. رفع چالش‌های ساختاری مزبور می‌تواند وضعیت ابتکارات بین‌المللی در حوزه تغییرات اقلیمی را بهبود ببخشد.

منابع

- امین منصور، جواد (۱۳۸۸)، رویکردهای بین‌المللی در برخورد با منابع طبیعی و محیط‌زیست، فصلنامه سیاست خارجی، سال بیست و سوم، شماره ۳، پاییز.
- امین منصور، جواد (۱۳۹۸)، رابطه بین حقوق بشر و محیط‌زیست در پرتو تحول در روابط بین‌الملل، سیاست خارجی، سال سی و سوم، شماره ۱، بهار.
- بازیزیدی، رحیم (۱۴۰۰)، استراتژی‌های بخشی و رژیم‌های ژئوپلیتیکی، ژئواکونومیکی و ژئوکالچری آمریکا در نظام‌سازی جهانی و منطقه‌ای. فصلنامه سیاست جهانی، دوره ۱۵، شماره ۲ - شماره پیاپی ۳۶ تابستان ۱۴۰۰، صفحه ۳۱-۶۰. <https://dx.doi.org/10.22124/wp.2021.19713.2843>
- پیری، مهدی (۱۳۹۷)، تاملی بر آثار حقوقی الحق جمهوری اسلامی ایران به توافقنامه پاریس در خصوص تغییرات اقلیمی، فصلنامه مطالعات حقوق عمومی، دوره ۴۸، شماره ۴، زمستان.
- ترابی، قاسمی (۱۳۸۹)، محیط‌زیست از منظر واقع‌گرایی، لیبرالیسم و بوم‌گرایان افراطی (با تاکید بر پروتکل کیوتو)، فصلنامه سیاست خارجی، سال بیست و چهارم، شماره ۳، پاییز.
- زارع، علی (۱۳۹۸)، دیپلماسی محیط‌زیست در پرتو همگرائی بین‌المللی؛ رهیافتی موثر در نیل به سوی حقوق بین‌الملل توسعه پایدار، علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره بیست و یکم، شماره ۹، آذرماه.
- قوام، عبدالعلی (۱۳۸۴)، سیاست بین‌الملل و رویکرد زیست محیطی، حقوق و سیاست، دوره ۷، شماره ۱۴.
- Adharyu,Achyuta (2021), Namrata Kala, and Nyshadham Anant.. “Management and Shocks to Worker Productivity.” *Journal of Political Economy*.
- Austin,Wes. (2019), “School Bus Emissions, Student Health and Academic Performance.” *Economics of Education Review*, 70.
- Baklanov, Zhang (2020), Advances in air quality modeling and forecasting. *Glob. Transit.* 2.
- Banzhaf, H (2019), Environmental Justice: Establishing Causal Relationships.” *Annual Review of Resource Economics*, 11(1).
- Bedi, Arjun (2021), Particle Pollution and Cognition: Evidence from Sensitive Cognitive Tests in Brazil.” *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 8(3).

- Brysse,K (2013), Climate change prediction: Erring on the side of least drama?
Glob. Environ. Chang.
- Chang,Tom (2019), “The Effect of Pollution on Worker Productivity: Evidence from Call Center Workers in China.” *American Economic Journal: Applied Economics*, 11(1).
- Deryugina, Tatyana (2019), The Mortality and Medical Costs of Air Pollution: Evidence from Changes in Wind Direction.” *American Economic Review*, 109(12).
- Foszcz, Dariusz (2021), Models of Air Pollution Propagation in the Selected Region of Katowice, *Atmosphere*, 12.
- Hammond,J.K (2018), Multi-scale modeling of urban air pollution: Development and application of a Street-in-Grid model (v1.0) by coupling MUNICH (v1.0) and Polair3D (v1.8.1). *Geosci. Model Dev.*
- Hasiang,Solomon (2019), The Distribution of Environmental Damages.” *Review of Environmental Economics and Policy*, 13(1).
- He, Jiaxiu (2019), “Severe Air Pollution and Labor Productivity: Evidence from Industrial Towns in China.” *American Economic Journal: Applied Economics*, 11(1).
- Huang,Jiekun (2020), Pollution and Performance: Do Investors Make Worse Trades on Hazy Days?” *Management Science*.
- Huete,M.D (2017), Air quality analysis in the European union. *Pol. J. Environ. Stud.* 26.
- Krebs,Benjamin (2021), Air Pollution, Cognitive Performance, and the Role of Task Proficiency.” *SSRN Working Paper – October*.
- Leggett, J.A and Lattanzio , R.K.,(2017), Climate Change: Frequency Asked Questions About the 2015 Paris Agreemnt, In: Miller Shirley(ed.) *The 2015 Paris Agreement on Climate Change*, Nova Science Publishers, Inc
- Martinho,Vid (2016), Energy consumption across European Union farms: Efficiency in terms of farming output and utilized agricultural area. *Energy*. 103.
- Nichol,Bilal (2020), Air pollution scenario over China during COVID-19. *Remote Sens.* 12.
- Paul, Kimberly (2019), Ambient Air Pollution, Noise, and Late-Life Cognitive

- Decline and Dementia Risk.” *Annual Review of Public Health*, 40(1).
- Piechota,G (2021), Biomethane in Poland—Current status, potential, perspective and development. *Energies*. 14.
 - Pilarski,G (2020), Energy consumption across European Union farms: Efficiency in terms of farming output and utilized agricultural area. *Energy*. 11.
 - Rani,N (2018), Air pollution index trend analysis in Malaysia, 2010–2015. *Pol. J.Environ. Stud.* 27.
 - Roth, Sefi (2020), The Effect of Indoor Air Pollution on Cognitive Performance: Evidence from the UK.” Mimeo.
 - Schikowski, Tamara (2020), The role of air pollution in cognitive impairment and decline.” *Neurochemistry International*, 136.
 - Shehab, MA (2019), “Effects of short-term exposure to particulate matter air pollution on cognitive performance.” *Scientific reports*, 9(1).
 - Slater,T (2020), Ice-sheet losses track high-end sea-level rise projections. *Nat. Clim. Chang*, 10.
 - Smid, Claire (2020), Toward a Science of Effective Cognitive Training.” *Current Directions in Psychological Science*, 29(6).
 - Tubiello,N (2013), The FAOSTAT database of greenhouse gas emissions from agriculture. *Environ. Res. Lett.*8.
 - Wielgosinski,G (2020), Smog Episodes in Poland, *Atmosphere*,11.
 - Xiaoju,Li (2021), Overviewing the air quality models on air pollution in Sichuan Basin,China, see to: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0045653520337000?token=268280411FA29365323B2740172540D1E7C1AD55965B621CCD014478ECD23228187849EA5298C119163C441288D10462&originRegion=eu-west-1&originCreation=20211130082413>
 - Yu,X (2020), Effects of land urbanization on smog pollution in China: Estimation of spatial autoregressive panel data models. *Land*. 9.