

## نظام بین‌المللی تغییرات آب و هوایی و تأثیر آن بر توسعه و تولید از میادین نفتی ایران؛ محدودیت‌ها و اقدامات

نجمه قائدی‌زاده\*، وزارت امور خارجه

### چکیده

همراه با نگرانی روبه‌رشد در مورد گرم شدن کره‌ی زمین ناشی از فعالیت‌های انسانی، ارتباط بین انتشار دی‌اکسید کربن و رشد اقتصادی نیز پررنگ‌تر شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که رابطه‌ی قوی بین برخی از آلاینده‌های زیست‌محیطی و سطح سرانه‌ی تولید ناخالص داخلی وجود دارد. عمده‌ی تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که کشورهای در حال توسعه با وجود سهم قابل توجه در انتشار، کمتر در کنوانسیون‌های بین‌المللی مورد تأکید قرار گرفته‌اند و در این میان ایران با مقدار انتشاری که آنرا در رده‌ی دهم جهانی قرار می‌دهد سهم قابل ملاحظه‌ای دارد. این مقاله با روش گردآوری اطلاعات توصیفی و آماری موجود درصدد است با ارائه‌ی تصویری از چالش‌های بین‌المللی پیش‌روی اقتصاد نفتی و پراختشار کشورمان، ضرورت اولویت‌بخشی به ملاحظات زیست‌محیطی و مکانیسم‌های پاک و کم‌انتشار در صنعت را مورد تأکید قرار دهد. در این راستا، کوشش مقاله‌ی حاضر معطوف به شناسایی و معرفی فرصت‌ها و چالش‌های ناشی از تعهدات بین‌المللی کاهش انتشار، نقاط ضعف سیاست‌های ملی کاهش انتشار و ظرفیت‌ها و چالش‌های موجود برای دستیابی به اقتصاد کم‌انتشار است که در ادامه تشریح خواهند شد.

### اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال نویسنده: ۹۵/۰۷/۱۱

تاریخ ارسال به داور: ۹۵/۰۷/۱۳

تاریخ پذیرش داور: ۹۵/۱۰/۲۹

### واژگان کلیدی:

تغییرات آب و هوایی، گرمایش زمین، انتشار گازهای گلخانه‌ای، سیاست‌های زیست‌محیطی، سوخت‌های فسیلی، تعهدات بین‌المللی، کاهش انتشار

### مقدمه

ناخالص داخلی ایران با بهره‌گیری از ترازنامه‌ی انرژی کشور، از داده‌های سالانه در مقدار کل انتشار دی‌اکسید کربن و تولید ناخالص داخلی به مدت چهارده سال (سال‌های ۲۰۰۷-۱۹۹۴) با توجه به در دسترس بودن اطلاعات قابل اعتماد در تولید گازهای گلخانه‌ای زیست‌محیطی برای این دوره) استفاده شده است. این ترازنامه که هر سال توسط مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی منتشر می‌شود شامل داده‌ها و اطلاعات ذخیره انرژی هیدروکربن، تولید و مصرف انرژی و همچنین آمار اقتصادی و زیست‌محیطی است.

بخش انرژی در پنج گروه اصلی شامل مسکونی و خدمات، صنعتی، حمل و نقل، کشاورزی و تولید برق دسته‌بندی می‌شود. بخش صنعتی شامل تمام فعالیت‌های صنعتی از جمله تولید، معدن، نفت و تولید آبست. از آنجا که این مطالعه بر انتشار ناشی از فعالیت‌های تولید و استخراج نفت و گاز به‌عنوان ستون اقتصاد کشور متمرکز است، تنها داده‌های بخش صنعت را به شرحی که در ادامه خواهد آمد بررسی می‌کند:

### ۱- تحولات بخش صنعت

در سال ۲۰۰۷ ارزش تولید ناخالص داخلی در این بخش معادل ۱۸۰ هزار میلیارد ریال بوده است. همچنین حدود ۸۵ میلیون تن دی‌اکسید کربن منتشر شده که بیش از ۱۵ درصد آن ناشی از فعالیت پالایشگاه‌های نفت بوده است. در بین سوخت‌های مورد استفاده در این بخش، گاز طبیعی بیشترین سهم انتشار دی‌اکسید کربن را داشته است. ارزش افزوده‌ی بخش صنعت و مقدار انتشار دی‌اکسید کربن توسط این بخش

دی‌اکسید کربن یکی از آلاینده‌های اصلی شناسایی شده در مطالعات توسعه‌ی اقتصادی و کیفیت محیط زیست بوده است. تحقیقی که در خصوص رابطه‌ی دی‌اکسید کربن و تولید ناخالص داخلی برای شانزده کشور توسعه یافته و در حال توسعه مطالعه کرده نشان می‌دهد که انتشار دی‌اکسید کربن در ابتدا با افزایش درآمد سرانه‌ی افزایش یافته و به اوج می‌رسد و سپس با افزایش رشد اقتصادی، الگویی شتابنده را خواهد داشت. در تحقیق دیگری انتشار گاز دی‌اکسید کربن و تولید ناخالص داخلی بیست و چهار کشور عضو OECD با احتساب مصرف انرژی در تمام بخش‌های اقتصاد مطالعه شد که ارتباطی منفی میان سطح درآمد و انتشار دی‌اکسید کربن را نشان داد. بنابراین در تحلیل رابطه‌ی گرم شدن زمین و رشد اقتصادی دو رویکرد وجود دارد: نخست، هزینه‌هایی که گرم شدن زمین بر اقتصاد تحمیل می‌کند. دوم، اثراتی که رشد اقتصادی بر تسریع پدیده‌ی گرمایش زمین و تغییرات آب و هوایی می‌گذارد. رویکرد اول پیامدهای اقتصادی-زیست‌محیطی انتشار دی‌اکسید کربن که منجر به خسارات شدید به اقتصاد ملی می‌شود را مدنظر دارد و رویکرد دوم بر پیامدهای زیست‌محیطی رشد اقتصادی و صنعتی‌سازی متمرکز است. گرچه این دو رویکرد کاملاً مرتبط هستند اما مطالعاتی مجزایی را می‌طلبند. این مطالعه جهت بررسی اثرات رشد اقتصادی بر محیط زیست، در خصوص رویکرد دوم تحقیق می‌کند. آیا رشد سالانه‌ی تولید ناخالص داخلی کشور به‌ناچار با افزایش انتشار دی‌اکسید کربن مرتبط است؟ کیفیت این رابطه در بخش‌های مختلف اقتصاد چگونه است؟ جهت مطالعه‌ی رابطه‌ی دی‌اکسید کربن و تولید

\* نویسنده‌ی عهده‌دار مکاتبات (n\_ghaeidzade@hotmail.com)

## ۲- نفت و گاز؛ اقتصاد و انتشار

طبق آمار ارائه شده در ترازنامه‌ی انرژی سال ۱۳۹۲، عمر ذخایر هیدروکربنی مایع ۱۲۸ سال برآورد شده که طی هشت سال گذشته به مقدار ۴۴ سال افزایش یافته و آمار رسمی حاکی از تولید انرژی به مقداری معادل ۲۲۲۹/۸ میلیون بشکه نفت خام در سال ۱۳۹۲ و تخصیص ۵۴/۱ درصد آن به نفت و میعانات گازی و ۴۴/۵ درصد آن به گاز طبیعی است.

به موجب ماده‌ی ۹۲۵ قانون برنامه‌ی پنجم توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی جمهوری اسلامی ایران، وزارت نفت اجازه دارد در چارچوب ضوابط معین، پروانه‌ی اکتشاف صادر نماید. همچنین طبق ماده‌ی ۹۲۶ این قانون، آن وزارتخانه می‌تواند در تمامی مناطق کشور به استثنای استان‌های بوشهر، خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد با تأکید بر مناطق دریایی و خشکی مشترک با همسایگانی که عملیات اکتشافی منجر به کشف میدان قابل تولید تجاری انجام می‌دهند قراردادهای دوجانبه برای اکتشاف و توسعه‌ی مشترک منعقد کند. با توجه به شرایط و نیز امکاناتی که وزارت نفت برای اکتشاف میادین نفتی و گازی در اختیار دارد، عملیات اکتشاف میادین نفتی در سال ۱۳۹۲ منجر به شناسایی ۱۹۶/۲ میلیون بشکه میعانات و میعانات گازی و ۳۵۴/۶ میلیارد مترمکعب گاز خشک شد.

جهت صیانت از مخازن باید استفاده از روش‌های ازدیاد برداشت از جمله تزریق گاز و آب با هدف حفظ فشار و انرژی مخزن در اولویت‌های وزارت نفت قرار گیرد. موفقیت روش‌های ازدیاد برداشت از مخازن نفتی به عواملی مثل ویژگی‌های مخزن، نوع سیالات مخزن، سیالات تزریقی و نحوه‌ی قرار گرفتن چاه‌های تولیدی و تزریقی بستگی دارد. در حال حاضر تزریق گاز و آب از مهم‌ترین روش‌های ازدیاد برداشت در مخازن نفت و گاز کشور است. هفت روش شناخته شده در جهان برای ازدیاد برداشت ثانویه از مخازن نفتی عبارتند از: تزریق آب، تزریق گاز، تزریق متناوب آب و گاز، روش حرارتی، تزریق فوم و ژل‌های پلیمری، استفاده از مواد شیمیایی کاهش‌دهنده‌ی نیروی کشش سطحی و استفاده از روش میکروبی. بر اساس ماده‌ی ۹۸۰ قانون برنامه‌ی پنجم توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی، وزارت نفت موظف به افزایش ضریب بازیافت مخازن کشور در طول برنامه به مقدار ۹ درصد، با رعایت اولویت‌بندی بوده و باید اقدامات لازم را به عمل آورد.

طبق بند-ب همین قانون، افزایش تولید گاز طبیعی به‌ویژه با اجرای فازهای برنامه‌ریزی شده‌ی میدان گازی پارس جنوبی و سایر میادین مشترک گازی و جمع‌آوری گازهای قابل جمع‌آوری میادین در حال بهره‌برداری باید به طریقی انجام شود که علاوه بر تأمین گاز کافی برای تزریق به میادین نفتی، مصارف داخلی و صادرات نیز تضمین گردد. در سال ۱۳۹۲ تزریق گاز به میادین نفتی نسبت به سال قبل ۵/۷ درصد افزایش و تزریق آب به میادین نفتی نسبت به سال قبل ۳/۶ درصد کاهش داشته است. در این سال حدود ۱۲۵/۹ میلیون بشکه آب و ۸۱/۹ میلیون مترمکعب در روز گاز به میادین تزریق شد. از مجموع این دستورالعمل‌ها به‌روشنی می‌توان دریافت که رویکرد قانون برنامه‌ی

در طول دوره‌ی مطالعه‌ی سالانه به ترتیب ۵/۷ و ۴/۲ درصد افزایش داشته است. در این دوره به دلیل افزایش تقاضا برای انرژی و کاهش بهره‌وری انرژی، انتشار دی‌اکسید کربن با نرخ نسبتاً زیادی افزایش یافته است. همچنین تولید ناخالص داخلی الگوی در حال رشدی داشته و انتشار دی‌اکسید کربن و تولید ناخالص داخلی با الگوی مشابهی افزایش یافته که همبستگی قوی میان رشد اقتصادی و انتشار دی‌اکسید کربن را نشان می‌دهد. از سوی دیگر بخش انرژی دامنه‌های مختلفی از تغییرات را در طول دوره‌ی مطالعه نشان می‌دهد. بنابراین امکان ارائه‌ی شکل واحدی جهت نشان دادن شدت تغییر الگوها در بخش‌های مرتبط با انرژی میسر نیست اما از منظر شدت انتشار، بخش انرژی به سه گروه پراکنش، انتشار متوسط و کم انتشار تقسیم می‌شود. نفت و گاز طبیعی به عنوان سوخت‌های فسیلی پراکنش تلقی می‌شوند. گرچه عواملی مانند افزایش سهم گاز طبیعی در سوخت نسبت به نفت، بهبود بازده حرارتی و کیفیت سوخت مصرفی، در دوره‌هایی منجر به تغییراتی کوچک در شدت انتشار شده است (از جمله کاهش ۲/۶ درصدی در سال ۱۹۹۵). به علاوه اینکه به موازات افزایش سهم گاز طبیعی، سهم نفت در سوخت با شدت بیشتری افزایش یافته و منجر به تشدید انتشار گردیده است. اما با توجه به اولویت رشد اقتصادی برای کشور، این تشدید انتشار در محاسبات اقتصاد کلان نادیده گرفته شده است. پس از آن افزایش سهم گاز طبیعی در مصرف سوخت نسبت به دیگر سوخت‌های فسیلی شتاب گرفته و منجر به تغییرات کاهنده‌ی انتشار در سال ۲۰۰۳ شده است. با این حال از سال ۲۰۰۴ سوزاندن نفت گاز در پالایشگاه‌ها افزایش قابل توجهی داشته و بازده پالایشگاه‌ها نیز کاهش یافته است.

اقتصاد ایران که وابسته به تولید و صادرات نفت و گاز طبیعی است با ۱۵۷/۵۲ میلیارد بشکه ذخایر نفتی اثبات شده (تقریباً ۱۰ درصد کل ذخایر جهان) چهارمین صادرکننده‌ی نفت جهان در سال ۲۰۰۸ بوده است. از آنجا که تولید نفت در بخش صنعت طبقه‌بندی می‌شود، اثرات نوسانات قیمت نفت بر شدت انتشار دی‌اکسید کربن در این بخش کاملاً روشن است. از سوی دیگر ایران بخش قابل توجهی از محصولات و ماشین‌آلات خود را با استفاده از درآمدهای نفتی وارد می‌کند. در نتیجه قیمت نفت می‌تواند بر عملکرد و متعاقباً ارزش افزوده‌ی صنایع غیرنفتی نیز اثر بگذارد. قیمت نفت در هر دو حالت افزایش و کاهش، تداوم افزایش انتشار را در پی دارد. چراکه کاهش قیمت نفت در سال ۱۹۹۷ و کاهش اخیر آن، به معنای افزایش سهم انتشار در این بخش بوده و الگوی رشد اقتصادی از الگوی رشد انتشار بسیار کندتر است. در سال ۲۰۰۷ نیز نرخ رشد انتشار بیشتر از رشد اقتصادی بوده که این به معنای افزایش شدت انتشار است. به عبارتی افزایش قیمت نفت، به عنوان مشوقی برای افزایش تولید و استخراج نفت عمل کرده و درآمد نفتی افزایش یافته، معطوف به تأمین نیازهای توسعه‌ای و مصرفی شده است. به نحوی که می‌توان ادعا کرد که در ایران یک همبستگی مثبت قوی میان مقدار انتشار دی‌اکسید کربن و رشد اقتصادی وابسته به تولید و استخراج نفت وجود دارد.

فعلی تغییرات اقلیمی است و در ۲۰۲۰ لازم الاجرا خواهد شد. آنچه از این سند برای جبهه‌ی در حال توسعه، شکستی تلخ می‌سازد منقضی شدن نظام دوقطبی متعهدها (کشورهای توسعه‌یافته) و غیرمتعهدها (کشورهای در حال توسعه) و جایگزینی این نظام موازی با نظامی فراگیر و فراموشی نسبی دو اصل عدالت و مسئولیت مشترک اما متمایز است. بر اساس اصل عدالت، کشورهای توسعه‌یافته به دلیل فعالیت‌های توسعه‌ای گذشته، انتشار و تجمع گازهای گلخانه‌ای در جو و تأثیر آن بر گرمایش زمین، جهت سازگاری و انطباق با تأثیرات تغییرات آب و هوایی بار اصلی تعهد برای کاهش انتشار و کمک مالی به کشورهای در حال توسعه را بر عهده داشتند. طبق اصل مسئولیت مشترک اما متمایز، کشورهای در حال توسعه به گونه‌ای غیرهدفمند به کاهش انتشار دعوت شدند. اما در دوران کشورهای توسعه‌یافته عزم جدی خود را برای پذیرفتن نظام جدید موازی اعلام داشتند و وفاق جبهه‌ی در حال توسعه را گاهی با وعده‌ی پول و گاهی با برجسته کردن خطر، هدف گرفته و شکستند.

بخشی از این سند، تصمیمی با عنوان اراده‌ی ملی کمک به کاهش گازهای گلخانه‌ای است. بر اساس این بخش کشورها دعوت شده‌اند تا مقدار و سقف زمانی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را به دبیرخانه‌ی کنوانسیون تغییر آب و هوا منعکس نمایند. یکی از اختلافات بزرگ طرفین در تنظیم پیش‌نویس موافقت‌نامه‌ی پاریس موضوع اراده‌ی ملی کمک به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بود. دولت‌های در حال توسعه تأکید داشتند که بدون توجه به سایر حوزه‌ها از جمله کمک‌های مالی و اصل سازگاری و انطباق، کاهش گازهای گلخانه‌ای برای آنها امکان‌پذیر نخواهد بود. در نتیجه این بخش از سند با مقاومت جبهه‌ی در حال توسعه به دو بخش ذکر شده گسترش یافت. اهمیت این بخش از سند، گزارش آن به دبیرخانه‌ی کنوانسیون تغییر آب و هواست که این گزارش می‌تواند مبنای یکی از تصمیمات کنوانسیون در قالب توافق جدید برای متعهد کردن کشورهای در حال توسعه به کاهش گازهای گلخانه‌ای بعد از سال ۲۰۲۰ باشد. بنابراین ایران علاوه بر تنظیم به‌موقع و ارسال این گزارش به دبیرخانه‌ی کنوانسیون، باید در نحوه‌ی تنظیم آن

پنجم، توسعه‌محور بوده و بدون در نظر گرفتن ملاحظاتی مثل مقدار انتشار، به دنبال برداشت حداکثری از مخازن است.

همچنین بخش پالایش نفت ایران توسط ۹ پالایشگاه داخلی با ظرفیت اسمی پالایش نفت خام و میعانات گازی به مقدار ۱۸۲۵ هزار بشکه در روز جهت تأمین نیازهای انرژی داخل کشور، تأمین بخشی از خوراک صنایع و واحدهای پتروشیمی و صادرات فرآورده‌های مازاد بر مصرف داخلی فعالیت دارد. در سال ۱۳۹۲ عملکرد واقعی ۱۸۵۹/۹ هزار بشکه نفت و میعانات گازی در روز بوده است. در این سال به استثنای پالایشگاه‌های اراک، تهران و کرمانشاه، سایر پالایشگاه‌ها بیش از ظرفیت اسمی خود فعالیت داشته‌اند.

پس از اکتشاف و استخراج، عملیات انتقال فرآورده‌های نفتی نیز سهم قابل توجهی در انتشار را به خود اختصاص داده که این انتشار از طریق خطوط لوله، نفت کش‌های جاده‌ای، شناورها و کشتی‌های سوخت‌رسان صورت می‌گیرد. در سال ۱۳۹۲ در مجموع ۳۹۹۶۸ میلیون تن کیلومتر انواع فرآورده‌ی نفتی حمل شده است. بیشترین سهم انتقال فرآورده‌های نفتی در این سال متعلق به خطوط لوله (با ۶۱/۳ درصد از کل عملکرد انتقال) بوده که نشان‌دهنده‌ی افزایش حجم انتقال فرآورده‌های نفتی توسط خطوط لوله به مقدار ۷۲۳ میلیون تن کیلومتر نسبت به سال گذشته است.

در این سال سوخت‌های نفت گاز، نفت کوره و بنزین بیشترین سهم انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای را به خود اختصاص داده‌اند. گرچه گاز طبیعی در مقایسه با سایر سوخت‌های فسیلی سوختی پاک به‌شمار می‌رود و کمترین مقدار آلاینده‌ی را دارد اما به دلیل حجم زیاد مصرف، ۵۲ درصد از کل انتشار دی‌اکسید کربن مربوط به گاز طبیعی است که این مطلب از نظر تغییرات اقلیم قابل توجه است [۱].

### ۳- مقدار انتشار گازهای گلخانه‌ای

با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات مقدار انتشار آلاینده‌ها در وزارت نفت و بخش‌ها و زیربخش‌های تابعه‌ی آن، داده‌ها و ارقام موجود در همه‌ی جداول ترازنامه‌ی انرژی سال ۱۳۹۲ بدون احتساب آمار انتشار در واحدهای نفت، گاز و پالایشگاه‌ها محاسبه شده است.

### ۴- نظام حقوقی بین‌المللی تغییرات آب و هوایی

گرچه اجلاس آب و هوایی پاریس در سال ۲۰۱۵ با اعلام تعهدات جدید ایالات متحده‌ی آمریکا، چین و اتحادیه‌ی اروپا در کاهش قابل توجه آلاینده‌ها با وهم خوش‌بینانه‌ی آغاز شد اما به‌زودی در مسیر پیشین خود (دوربان و کپنهاگ) قرار گرفت و با ایجاد شکاف گسترش‌یافته‌ی در جبهه‌ی در حال توسعه، در نهایت شرنگی تلخ به اقتصادهای نفتی حاضر در پاریس نوشاند. این چالش که کشورها چگونه انتشار گازهای گلخانه‌ای را میان خود تقسیم کنند و هر یک سهم کمتری از تعهد به کاهش انتشار و هزینه‌های آن تقبل کنند از دوران آغاز شد و در مذاکرات بعدی از جمله لیما به اوج رسید. موافقت‌نامه‌ی پاریس (دسامبر ۲۰۱۵) جایگزین پروتکل کیوتو و رژیم

۱ | مقدار انتشار گازهای گلخانه‌ای بر اساس نوع سوخت

درصد	سایر گازهای آلاینده (تن)	دی‌اکسید کربن (تن)	گاز مایع
۲/۱۲	۱۶۵۰۱	۸۳۳۵۳۱۹	گاز مایع
۱۳۸/۹۷	۱۲۹۲۵۱۷	۷۴۱۷۱۰۲۷	نفت کوره
۳۰۶/۱۴	۱۹۳۳۳۷۷	۱۱۴۳۱۴۴۲۶	نفت گاز
۱۲۶/۵۸	۶۳۷۹۷۶	۳۰۴۹۲۴۲۸۹	گاز طبیعی
۴/۰۸	۱۵۶۴۹	۱۰۶۹۵۲۸۲	نفت سفید

انتشاردهنده است؛ به نحوی که اگر کشوری پس از تعیین مقدار کاهش انتشار و سقف زمانی تعیین شده برای آن، تعهدات خویش را نقض کند باید در چارچوب منشور ملل متحد پاسخگو باشد و حتی احتمال ارجاع پرونده‌ی انتشار به شورای امنیت ملل متحد نیز وجود دارد. بدیهی است چنین وضعیتی، کنترل تولید و صادرات کشور تولیدکننده را در پی خواهد داشت. این امر ضرورت تهیه‌ی طرحی توسط وزارت نفت جهت بررسی نظام‌های پاک‌تر استخراج و تولید، متمرکز کردن پالایشگاه‌ها و افزایش بهره‌وری را روشن‌تر از قبل می‌کند. بنابراین صنعت نفت در به دوش کشیدن بار این دوره‌ی گذار مسئولیتی سنگین‌تر بر عهده دارد. قبل از این هم سازمان بین‌المللی انرژی عامل اصلی گرمایش زمین را مصرف سوخت‌های فسیلی در چرخه‌ی بخش‌های مختلف فعالیت‌های اقتصادی می‌داند و همواره پدیده‌ی تغییر آب و هوا را هدف گرفته و تلاش کرده از این طریق با فشار بر مصرف سوخت‌های فسیلی به‌ویژه نفت و گاز، حاشیه‌ی امنیت انرژی کشورهای عضو خود را حفظ کند. بر اساس گزارش اداره‌ی امور اوپک و روابط با مجامع انرژی، سال گذشته‌ی میلادی آژانس بین‌المللی انرژی پیشنهادی را مطرح کرده که از نظر کشورهای دارای ذخایر سوخت‌های فسیلی قابل‌پذیرش نیست. سازمان بین‌المللی انرژی در گزارش آوریل سال ۲۰۱۴ خود عنوان کرده که اگر جهان بخواهد هدف کنترل آب و هوایی خود مبنی بر جلوگیری از گرم شدن کره‌ی زمین تا حد ۲ درجه‌ی سانتی‌گراد را رعایت کند باید دو سوم ذخایر سوخت‌های فسیلی جهان، در زیرزمین مانده و تولید نشود. این پیشنهاد هرچند برای کشورهای صنعتی که عمدتاً واردکننده‌ی سوخت‌های فسیلی هستند نظریه‌ای عادی به‌نظر می‌رسد اما برای کشورهای متکی به صادرات سوخت‌های فسیلی به‌ویژه کشورهای عضو اوپک شوکی عظیم به‌حساب می‌آید. به‌نظر می‌رسد جبهه‌ی توسعه یافته این ایده را خوشایند دانسته و در نهایت موفق شد بخشی از آنرا در قالب مقررات به کشورهای در حال توسعه و در این میان کشورهای تولیدکننده‌ی نفت تحمیل کند.

#### ۵- چالش‌های موجود برای دستیابی به اقتصاد کم‌انتشار

۵-۱- در پی اعمال فشارهای بین‌المللی در چارچوب سیستم تحریم هوشمند، بخش انرژی ایران و در نتیجه صادرات نفتی و فرآورده‌های نفتی، پتروشیمی و نفتکش‌های ایران با تحریم‌های شورای امنیت سازمان ملل، تحریم‌های اتحادیه‌ی اروپا، تحریم‌های یک‌جانبه‌ی ایالات متحده‌ی آمریکا و نیز کنگره‌ی آن کشور مواجه شد (صرف‌نظر از تحریم‌های نفتی آمریکا علیه کشورمان پس از پیروزی انقلاب اسلامی، بخش انرژی ایران برای بیش از شش سال هدف تحریم‌های چندجانبه و یک‌جانبه بود). در پی این تحریم‌ها، دسترسی به فن‌آوری کارآمد، پاک و همسو با محیط زیست برای صنعت نفت و دیگر بخش‌های صنعت کشورمان با موانع بسیار جدی روبرو شد.

۵-۲- در پی تحریم‌های بین‌المللی اعمال شده علیه انرژی در ایران و از دست رفتن بازار صادرات نفت، جریان ورود درآمدهای نفتی

در حوزه‌های مختلف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه در بخش نفت و صنایع نهایت دقت را اعمال کند تا در صورت مینا قرار گرفتن این گزارش از نظر کنوانسیون برای قبول مسئولیت در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، مسئولیت خارج از چارچوبی به کشورمان تحمیل نشود و توسعه‌ی اقتصادی را با مشکل مواجه نکند.

حضور و تأثیرگذاری در مذاکرات سالانه‌ی تغییرات آب و هوا (COPs) و جلب همراهی کشورهای هم‌فکر می‌تواند به کاهش مسئولیت‌پذیری کشورمان در آینده و در قالب توافقات جدید کمک کند. با این وجود توافق جدید و مسئولیت‌پذیری کشورهای در حال توسعه برای کاهش گازهای گلخانه‌ای از جمله ایران واقعیتی است که در آینده‌ی نزدیک (۲۰۲۰) با آن مواجه خواهیم شد. بنابراین نگاهی ملی در تمامی سطوح اقتصادی و زیرساختی کشور در راستای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای اقتضا می‌کند تا جهت کاهش هزینه‌های اقتصادی و جلوگیری از اعمال محدودیت‌های بین‌المللی در آینده، اقداماتی اساسی در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در وزارتخانه‌های مربوطه و به‌خصوص وزارت نفت (با توجه به رتبه‌ی هفتم ایران در تولید گازهای گلخانه‌ای ناشی از سوخت‌های فسیلی و رتبه‌ی دهم کشورمان در میان تمامی کشورهای انتشاردهنده‌ی گازهای گلخانه‌ای) انجام شود. رژیم جدید زیست‌محیطی ملل متحد تنها زیست‌محیطی نخواهد بود و بخش اعظم آن معطوف به رقابت‌های سیاسی و تجاری است. پیش‌بینی انتقال فن‌آوری و کمک‌های مالی برای جمهوری اسلامی ایران عملاً عوایدی ندارد؛ چراکه طبق ارزیابی‌های دبیرخانه‌ی کنوانسیون آب و هوایی ملل متحد، اقتصاد ایران به‌دلیل برخورداری از درآمدهای نفتی بیش از حد متوسط، مشمول دریافت کمک‌های مالی اعضای توسعه‌یافته نخواهد بود. انتقال فن‌آوری نیز قصه‌ای قدیمی است که کشورهای توسعه‌یافته تا کنون با بهانه‌های مختلف از عملی کردن آن طفره رفته‌اند و در نظام جدید آب و هوایی نیز به‌صراحت آنرا به اقدامات ملی قوی کشورهای در حال توسعه و نیز توافقات دوجانبه منوط کرده‌اند. آلوده‌کنندگان بزرگ مثل چین، هند و برزیل نیز قدم‌هایی جدی برای کاهش انتشار برداشته‌اند؛ به‌نحوی که چین در لیما برنامه‌ی خود برای تولید ۲۰ درصدی انرژی از طریق منابع تجدیدپذیر تا سال ۲۰۳۰ را اعلام و در پاریس نهایی نمود. در میان کشورهای نفت‌خیز منطقه نیز حرکتی مشهود به‌سمت کاهش انتشار دیده می‌شود. مثلاً امارات متحده‌ی عربی طی سال‌های گذشته موفق به کاهش وابستگی اقتصادی خود به تولید نفت شده و با تنوع بخشی به اقتصادش در بخش‌های بانکی، توریسم، تجارت، ترانزیت و فرودگاه می‌تواند ادعا کند که نگرانش از جنس نگرانی سایر کشورهای تولیدکننده‌ی نفت نیست.

با این اوصاف اهمیت مذاکرات آب و هوایی برای توسعه‌ی اقتصادی و امنیت ملی روشن است. کنترل انتشار گازهای گلخانه‌ای بر اقتصاد کشورهای تولیدکننده‌ی نفت و گاز تأثیر مستقیم دارد و جامعه‌ی بین‌المللی با در اختیار داشتن سیستم‌های ماهواره‌ای انتشارسنج، آمار روشن و دقیقی از مقدار انتشار تولیدکننده‌ها ارائه خواهد داد. یکی از گزینه‌های سند تصمیم لیما، بررسی نحوه‌ی برخورد با کشورهای

سرمایه‌گذاری در پروژه‌های توسعه‌ی پاک شده و به شرط علاقمندی، به مانع دیگری در مسیر دستیابی کشورمان به توسعه‌ی پاک تبدیل شده است.

۳-۶- در حالی که دستگاه دیپلماسی کشور با جلب هم‌سویی دیگر کشورهای در حال توسعه در جریان مذاکرات بین‌المللی تغییرات آب و هوایی، برای گنجاندن مواضع و منافع حداکثری در اسناد نهایی آن مذاکرات تلاش می‌کند به دلیل نارسایی قوانین ملی و عدم توجه اسناد بالادستی کشور و نیز برنامه‌های توسعه به مقوله‌ی محیط زیست و تأثیرات آن بر اقتصاد ملی، ظرفیت‌های ایجاد شده در اسناد بین‌المللی بلااستفاده مانده و فرآیند توسعه‌ی ملی از خوان منابع بین‌المللی طرفی نمی‌بندد.

۴-۶- نبود درک روشنی از تبعات جدی اقتصادی و بین‌المللی تغییرات آب و هوایی در میان مدیران و در سطوح تصمیم‌گیری کشور و نبود اراده‌ای صریح برای مقابله با آن، منجر به بروز وضعیتی پیچیده ناشی از ناهم‌خوانی برنامه‌های ملی توسعه و تعهدات بین‌المللی شده است؛ به نحوی که هنوز با سیاست‌های توسعه‌ی پایدار که موضوع تغییر آب و هوا و کاهش انتشار را در اولویت و پیشانی اقتصاد کشور قرار دهد، فاصله‌ی بسیاری داریم.

۵-۶- در پی عدم وقوف ملی به تحرکات سریع بین‌المللی برای مقابله با تغییرات آب و هوا و انطباق با آن، نهادهای مسئول از تدوین برنامه‌ی اقدام کاهش انتشار خود سر باز می‌زنند. بنابراین در شرایطی که حتی برای تدوین این برنامه اراده‌ی کافی وجود ندارد امید به پیاده‌سازی و عملی شدن آن، واقع‌بینانه به نظر نمی‌رسد.

#### ۷- ظرفیت‌های موجود برای دستیابی به اقتصاد کم‌انتشار

۱-۷- استفاده از منابع مالی بین‌المللی زیست‌محیطی از جمله تسهیلات جهانی محیط زیست (GEF)، مکانیسم توسعه‌ی پاک (CDM) و اقدام ملی برای کاهش انتشار (NAMA-UNFCCC)  
 ۲-۷- استفاده از منابع صندوق اقلیم سبز ملل متحد که در جریان شانزدهمین کنفرانس اعضای کنوانسیون چارچوبی تغییرات آب و هوایی (UNFCCC-COP16) جهت کمک به کشورهای در حال توسعه برای مقابله با تغییرات اقلیمی ایجاد شد  
 ۳-۷- بهره‌مندی حداکثری از ظرفیت مرکز انتقال فن‌آوری اقلیمی (CTCN) جهت جذب فن‌آوری پاک  
 ۴-۷- انجام پروژه‌های توسعه‌ای کم‌انتشار مکانیسم توسعه‌ی پاک در چارچوب ظرفیت‌های موجود کشور جهت اخذ گواهی کاهش انتشار کربن (و نه خرید آن از بازار)، ثبت این پروژه‌ها در سازمان بین‌المللی توسعه‌ی پاک برای جذب سرمایه و نیز ذخیره کردن این گواهی‌ها جهت تعدیل تعهدات ناشی از ساز و کارهای جدید زیست‌محیطی در آینده

تقریباً متوقف شده و به دلیل تحریم ارزی بانک‌های ایرانی، دسترسی به درآمدهای اندک حاصل نیز ممکن نبود. بنابراین عدم دسترسی به منابع جهت تأمین مالی برنامه‌ی توسعه، منجر به کاهش اهمیت مسائل زیست‌محیطی در برنامه‌های توسعه‌ی بخش انرژی شد.

۳-۵- در سایه‌ی تحریم‌های ناعادلانه‌ی بین‌المللی، تبادل و تعامل علمی ایران با جامعه‌ی بین‌الملل کاهش چشم‌گیری یافت. متعاقب آنزوای نسبی جامعه‌ی علمی ایران، بهره‌وری از ظرفیت‌های موجود در معاهدات بین‌المللی به نفع کشورهای در حال توسعه و بهبود آن، در سال‌های تحریم امکان تحقق نیافت.

۴-۵- با وجود تصویب آئین‌نامه‌ی اقتصاد کم‌کربن در هیأت وزیران، اقتصاد ایران همچنان وابسته به تولید نفت و تزریق درآمدهای نفتی به سایر بخش‌های صنعتی و تولیدی اقتصاد است. این اقتصاد پر انتشار، انعطاف‌پذیری کشور را در مذاکرات بین‌المللی تغییرات آب و هوایی بسیار محدود نموده و آنرا نسبت به پذیرش تعهدات در این زمینه آسیب‌پذیر کرده است.

#### ۶- چالش‌های ناشی از تعهدات بین‌المللی کاهش انتشار

۱-۶- گرچه جامعه‌ی بین‌الملل با شتاب به سمت هرچه بیشتر متعهد کردن کشورها جهت کاهش انتشار در حال حرکت است، اما در ایران به دلیل نبود بسترهای قانونی و مالی جهت اتخاذ و اعمال سیاست‌های زیست‌محیطی در صنایع (به‌ویژه صنعت نفت به‌عنوان نقطه‌ی اتکای اقتصاد کشور)، آمادگی کافی برای هم‌سویی با حرکت بین‌المللی وجود ندارد و این امر، آسیب‌پذیری اقتصاد ملی را در جریان مذاکرات بین‌المللی کاهش انتشار و تعهدات ناشی از آن دوچندان کرده است.

۲-۶- به موجب پروتکل کیوتو، کشورهای صنعتی متعهد به کاهش مقدار انتشار خود شدند. گرچه موافقت‌نامه‌ی پاریس که نظامی موازی از تعهدات را برای هر دو گروه توسعه یافته و در حال توسعه پی‌ریزی کرده، نهایی و تصویب شد اما از آنجا که در سال ۲۰۲۰ لازم‌الاجرا خواهد شد در حال حاضر پروتکل کیوتو همچنان اجرایی است. در همین خصوص اگر کشوری نتواند انتشار خود را به مقدار تعهد شده کاهش دهد می‌تواند از دیگر کشورهایی که بیش از تعهد خود کاهش انتشار داشته‌اند، گواهی کربن خریداری کرده و تعهد خود را عملی نماید. خرید و فروش گواهی کربن را تجارت نشر می‌گویند. همچنین کشورها با ثبت گواهی کاهش انتشار خود در سازمان بین‌المللی توسعه‌ی پاک می‌توانند شرکت‌های خارجی را به سرمایه‌گذاری بر توسعه‌ی پاک در صنعت خود جذب کنند. قیمت گواهی کربن در بازار جهانی افت شدیدی داشته و سهولت خرید و فروش آن، موجب کاهش شدید انگیزه و علاقه‌ی این شرکت‌ها برای



## ۸- نقاط ضعف سیاست‌های ملی کاهش انتشار (نقاط ضعف آئین‌نامه‌ی اقتصاد کم‌کربن مصوب هیأت وزیران)

قاطع ملی در راستای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در فرآیندهای صنعتی، می‌توان اثرات سوء این پدیده را کاهش داد. بهره‌وری انرژی در چرخه‌ی تولید و مصرف، کاهش تلفات و نشستی در خطوط انتقال نفت و گاز، استفاده از منابع تجدیدپذیر انرژی، جذب مدل‌های پیشرفته برای اصلاح ساختار، همسو کردن قوانین داخلی با قوانین بین‌المللی و نظارت بر اجرای این قوانین، تدوین برنامه‌ی جامع ملی برای تمامی واحدهای صنعتی انتشاردهنده، اولویت دادن به اقدامات پیشگیرانه و لزوم انجام اصلاحات صنعتی و حقوقی، از جمله اقدامات عملی برای دستیابی به این مهم است.

در پایان با تأکید بر ضرورت توجه به سیاست‌های کاهش انتشار در بخش صنعت برای کاهش اثرات انتشار بر اقتصاد کشور، پیشنهادها را زیر مفید به نظر می‌رسند:

■ **گیرانداختن دی‌اکسیدکربن:** توجه جهانی به روش ازدیاد برداشت نفت (Enhanced Oil Recovery) و جداسازی دی‌اکسیدکربن افزایش یافته است. برداشت نفت استفاده از فن‌آوری پیشرفته دی‌اکسیدکربن ( $CO_2$ -EOR) روشی است که می‌تواند تولید نفت را فراتر از حد معمول و با استفاده از روش‌های بازیابی با تسهیل ذخیره‌سازی دی‌اکسیدکربن در مخزن نفت افزایش دهد. با توجه به تغییرات آب و هوایی و تلاش جهان توسعه یافته به متعهد کردن کشورهای در حال توسعه جهت کاهش انتشار، اخیراً در صنعت نفت ایران علاقه‌ی روبه‌رشدی نسبت به پروژه‌های ازدیاد برداشت مشاهده شده است. تلاش ایران برای بازگشت به بازار پس از تحریم‌ها به همراه ثبات تقاضا، ازدیاد برداشت نفت و حبس کردن دی‌اکسیدکربن را تبدیل به گزینه‌ی مطلوب صنعت نفت ایران کرده است.

■ **اصلاح قیمت انرژی:** در ایران به دلیل ارائه‌ی یارانه برای انرژی، قیمت انرژی پایین‌ترین قیمت در جهان است؛ به طوری که در سال ۲۰۰۷ بالغ بر ۵۵ میلیارد دلار آمریکا، یارانه به انرژی اختصاص یافته است.

■ **توسعه‌ی انرژی‌های تجدیدپذیر:** ایران نه تنها از ذخایر عظیم فسیلی برخوردار است بلکه از نظر منابع انرژی تجدیدپذیر نیز کشوری غنی است. از طریق ادغام منابع تجدیدپذیر در سیستم انرژی و سپس توسعه‌ی صادرات انرژی پاک به جای صادرات نفت، انتشار دی‌اکسیدکربن تا حد بسیاری کاهش خواهد یافت. صرف‌نظر از ظرفیت فراوان کشور برای توسعه‌ی انرژی تجدیدپذیر، باید سطح توسعه‌ی این منابع و تلاش‌ها در این راستا نیز افزایش یابد. پیش‌بینی مشوق‌ها و ترغیب بخش خصوصی جهت جذب سرمایه برای توسعه‌ی تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر (زیست‌توده‌ی جامد، انرژی زمین‌گرمایی، انرژی خورشیدی، انرژی بادی و برق آبی) به‌ویژه جهت استفاده از این منابع در پالایشگاه‌ها می‌تواند نتایج مؤثری به همراه داشته باشد.

۱-۸- تعهدات پذیرفته شده در این آئین‌نامه در سطحی معادل برنامه‌ی پنجم توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی کشور است و نه بیشتر. جهت حرکت معنادار به سوی اقتصاد کم‌کربن، پیش‌بینی تعهدات جدی‌تر در برنامه‌ی ششم ضروری است.

۲-۸- سیاست‌ها و برنامه‌های منظور شده برای رسیدن به اقتصاد کم‌کربن، عمدتاً متکی به دولت است؛ در حالی که این سیاست‌ها برای محقق شدن نیازمند متکی به بازار و فن‌آوری روز هستند.

۳-۸- سیاست‌ها و راهکارهای ارائه شده در آئین‌نامه، جزئی و بخشی است. ضروری است ظرفیت‌های ملی در بخش‌های مختلف ادغام شوند و در نهایت رویکردی واحد و فرابخشی ارائه گردد.

## ۹- فرصت‌های برآمده از تعهدات بین‌المللی کاهش انتشار

گرچه نظام حقوقی جدید آب و هوایی اثراتی منفی بر اقتصادهای نفتی و پراکنش دارد اما تلاش‌های دیپلماتیک کشورمان با همراهی دیگر کشورهای هم‌فکر در گروه در حال توسعه طی مذاکرات سال‌های اخیر، ظرفیت‌های بین‌المللی مناسبی را فراهم کرده که در صورت وجود عزمی جدی برای پیگیری، دستاورد قابل توجهی برای کشور تلقی می‌شود. این ظرفیت‌ها عبارتند از:

۱-۹- تعهد به انتقال فن‌آوری پاک و پیشرفته از کشورهای صنعتی به کشورهای در حال توسعه و نه فروش آن. همچنین انتقال فن‌آوری از کشورهای توسعه‌یافته‌تر جهان در حال توسعه، به دیگر کشورهای جنوب در قالب همکاری جنوب-جنوب

۲-۹- تعهد به انتقال دانش از کشورهای صنعتی به کشورهای در حال توسعه

۳-۹- کاهش وابستگی اقتصاد کشور به تولید و فروش نفت، بر خورداری از اقتصادی متنوع و کم‌انتشار و کاهش تهدیدات

۴-۹- حق دسترسی به شبکه‌ی دانش و فن‌آوری انطباق و سازگاری با تغییرات اقلیم [۲]

## نتیجه‌گیری

کنوانسیون تغییر آب و هوا پس از ده سال تلاش با هدف کنترل و تثبیت انتشار گازهای گلخانه‌ای شکل گرفته و تصویب شد و اجرای هماهنگ آن توسط نهادهای مربوطه‌ی داخلی جهت ارائه‌ی تجربیات مثبت در کاهش مؤثر انتشار می‌تواند مسیر انتقال فن‌آوری برای بازسازی بخش بالادستی صنعت نفت و انتقال منابع مالی به‌ویژه از طریق جذب سرمایه‌ی خارجی را تسهیل کند. همچنین با جهت‌گیری