

ضرورت توجه به محیط زیست در قانون هدفمندی یارانه‌ها:  
بررسی میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌ی CO<sub>2</sub>

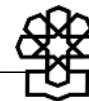
معاونت پژوهش‌های اقتصادی  
دفتر: مطالعات اقتصادی

کد موضوعی: ۲۲۰  
شماره مسلسل: ۱۳۶۶۳  
خردادماه ۱۳۹۳

## به نام خدا

### فهرست مطالب

چکیده .....	۱
۱. جایگاه محیط زیست و آلاینده‌گی در راهبرد مدیریت ملی انرژی و قانون هدفمندکردن یارانه‌ها.....	۲
۲. بررسی وضعیت انتشار CO <sub>2</sub> در جهان و ایران.....	۵
۳. پایه‌های آماری و روش محاسبه میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌گی CO <sub>2</sub> در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران.....	۸
۱-۳. روش‌شناسی محاسبه انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌گی CO <sub>2</sub> .....	۹
۲-۳. پایه‌های آماری: آمارهای رسمی انتشار مستقیم آلاینده‌گی و تعدیلات انجام شده .....	۱۰
۴. میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌گی CO <sub>2</sub> در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران .....	۱۶
جمع‌بندی و ارائه پیشنهادهایی در راستای اصلاح قانون هدفمندکردن یارانه‌ها .....	۲۱
پیوست .....	۲۴
منابع و مأخذ .....	۲۶



## ضرورت توجه به محیط زیست در قانون هدفمندی یارانه‌ها:

### بررسی میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌ی CO<sub>2</sub>

#### چکیده

هدفمند کردن یارانه‌ها به‌عنوان یکی از مهمترین مسائل در دست اجرای کشور، در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. این امر موجب شده در زمینه‌های مختلف از جمله چگونگی شناسایی گروه‌های هدف، نحوه تجهیز و توزیع منابع حاصل از اجرای قانون هدفمندی و ... مطالعات فراوانی انجام شود. بررسی قانون هدفمندی در کنار مطالعات تکمیلی صورت گرفته نشان می‌دهد تا کنون توجه اندکی به مباحث زیست‌محیطی در آن شده است. این درحالی است که امروزه کشورهای جهان راهبرد مدیریت انرژی خود را براساس سه رکن زیر تدوین می‌کنند:

۱. جایگاه انرژی در افزایش رشد و توسعه اقتصادی،

۲. امنیت عرضه انرژی و قابل خرید بودن آن،

۳. جایگاه انرژی در بهبود وضعیت زیست‌محیطی در چارچوب توسعه پایدار.

لذا انتظار بر این بود در قانون هدفمندکردن یارانه‌ها که موضوع اصلی آن انرژی است نیز به این موضوع توجه شایسته‌ای می‌شد.

در این مطالعه تلاش شده است با بررسی میزان انتشار دی‌اکسیدکربن (به‌عنوان یکی از مهمترین گازهای گلخانه‌ای که امروزه جهان را با مخاطرات گوناگونی مواجه ساخته است)، بر ضرورت توجه به جایگاه محیط‌زیست در قانون هدفمندی تأکید گردد. نتایج نشان می‌دهد که ایران از منظر انتشار دی‌اکسیدکربن در جایگاه نهم جهان قرار دارد. از منظر بخشی نیز بخش‌های «برق و خدمات مربوط»، «حمل‌ونقل» و «سایر محصولات کانی غیرفلزی» رتبه‌های اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند. قابل توجه است که این سه بخش بیش از ۸۱ درصد از انتشار مستقیم CO<sub>2</sub> را به خود اختصاص داده‌اند.

میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> توسط بخش‌های تولیدی می‌تواند شاخص مناسبی جهت سنجش عملکرد بخش‌های تولیدی از نقطه‌نظر سازگاری با محیط زیست محسوب شود. به عبارت دیگر در مورد بخش‌هایی که میزان انتشار آلاینده‌ی در آنها بیشتر از سطح مورد انتظار است، باید با اتخاذ سیاست‌های تشویقی و تنبیهی مناسب زمینه لازم را برای کاهش انتشار آلاینده‌ی ایجاد کرد. ایجاد زیرساخت‌های لازم جهت کاهش شدت انرژی و کاهش انتشار آلاینده‌ی، ایجاد

روابط آزاد تجاری بین‌المللی و سرمایه‌گذاری در فرهنگ‌سازی مصرف انرژی، از جمله سیاست‌هایی هستند که می‌توانند از منابع حاصل از اجرای قانون هدفمندی تأمین مالی شوند. به علاوه اتخاذ سیاست‌های مالیاتی نیز می‌تواند به عنوان ابزار تنبیهی مؤثر واقع گردد. مالیات‌های زیست‌محیطی که در اصطلاح به مالیات سبز شهرت یافته‌اند، اگر به درستی طراحی شده باشند، از جمله مالیات‌هایی هستند که می‌توانند به صورت همزمان مشوق‌های لازم را برای کاهش فعالیت‌های مخرب زیست‌محیطی ایجاد کرده و همچنین موجب افزایش درآمدهای دولت شوند.

البته باید توجه داشت که شاخص انتشار دی‌اکسیدکربن به تنهایی نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و در مورد بخش‌های مختلف علاوه بر میزان انتشار  $CO_2$ ، باید با توجه به ماهیت، ساختار و تکنولوژی تولید، درجه اهمیت در اقتصاد و ... باید شاخص ترکیبی مناسبی را طراحی کرد.

### ۱. جایگاه محیط زیست و آلاینده‌گی در راهبرد مدیریت ملی انرژی و قانون هدفمندکردن یارانه‌ها

نگرش‌های اولیه در پرداخت یارانه انرژی در جهان معمولاً معطوف به توزیع مطلوب یارانه بوده است. البته با گذشت زمان مسائل زیست‌محیطی مانند کاهش آلاینده‌گی‌ها و جایگزینی انرژی‌های نو اولویت بیشتری یافته و موجب به‌کارگیری یارانه انرژی به عنوان ابزاری توانمند در راستای دستیابی به توسعه پایدار شده است.

در جهان امروز، انرژی به عنوان یکی از عناصر اساسی در بهبود رفاه جامعه، رشد و توسعه اقتصادی در نظر گرفته شده و نظام تولید و بهره‌برداری از انواع انرژی در قالبی جدید و قابل اندازه‌گیری شکل گرفته است که به آن معماری انرژی<sup>۱</sup> گفته می‌شود. به طور کلی معماری انرژی سه محور کلی را مورد توجه قرار می‌دهد:

- جایگاه انرژی در افزایش رشد و توسعه اقتصادی،

- امنیت عرضه انرژی و قابل خرید بودن آن،

- جایگاه انرژی در بهبود وضعیت زیست‌محیطی در چارچوب توسعه پایدار.

بنابراین انتظار می‌رود که هرگونه مداخله در بخش انرژی (به عبارت دیگر راهبرد مدیریت ملی

انرژی) به گونه‌ای باشد که تحولات حاصل در معماری انرژی رو به بهبود باشد.

در معماری جدید انرژی اصل بر بهبود وضعیت کشورهاست و در عین حال که خطرات مربوط به عرضه انرژی به شکلی کارآمد مدیریت می‌شود، ابعاد اجتماعی و زیست‌محیطی آن نیز



مورد توجه قرار می‌گیرد. این نگرش در دستیابی به توسعه پایدار از اهمیت بالایی برخوردار است، اما در قانون هدفمندی یارانه‌ها مد نظر قرار نگرفته است. بنابراین مشاهده می‌شود با گذشت بیش از سه سال از اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها نه تنها زیرساخت‌های لازم جهت تولید سوخت‌های پاک با قیمت مناسب ایجاد نشده است، بلکه به دلیل قدیمی بودن تکنولوژی تولید و تحریم برخی اقلام مورد نیاز صنعت پالایش، کیفیت سوخت‌های هیدروکربوری به مرزی رسیده است که نگرانی‌های جدی را از منظر انتشار آلاینده‌ها ایجاد کرده است.

هم‌راستایی اندک قانون هدفمندی یارانه‌ها با اصول اساسی و نوین معماری انرژی موجب شده است که بخش انرژی نتواند به‌عنوان یک بخش پیشرو در دستیابی به توسعه ملی مطرح باشد. قانون هدفمندی یارانه‌ها حتی نتوانسته است در صنایع تولیدی، مصرف انرژی و تولید آلاینده‌ها را به مرزهای استاندارد جهانی نزدیک کند (خلعتبری، ۱۳۹۲).

نگاهی به وضعیت محیط زیست در ایران نشان می‌دهد که تلاش برای حفظ ثبات زیست‌محیطی باید یکی از مؤلفه‌های اصلی در تصمیم‌گیری برای اجرای برنامه‌های اقتصادی و اجتماعی باشد. این موضوع در مورد قانون هدفمند کردن یارانه‌ها که مباحث مدیریت انرژی را دنبال می‌کند نیز صادق است، اما عملاً توجه اندکی به این موضوع شده است.

از جمله مهمترین مشکلات زیست‌محیطی فعلی که به دغدغه جهانی تبدیل شده و بسیاری از کشورهای جهان را به تکاپو انداخته است، انتشار گازهای گلخانه‌ای<sup>۱</sup> است که عمدتاً ناشی از انتشار دی اکسید کربن و در نتیجه مصرف سوخت‌های فسیلی است. گازهای گلخانه‌ای ترکیباتی از جو زمین هستند که اشعه‌های گرم مادون قرمز<sup>۲</sup> انعکاس یافته از زمین را مجدداً به زمین می‌تابانند. به‌طور طبیعی این عمل موجب تنظیم گرمای زمین در درجه‌ای مطلوب و قابل زیست می‌گردد. اما با تراکم بیش از اندازه این گازها در جو زمین، اصطلاحاً لایه‌ای ایجاد می‌شود که باعث افزایش دما به صورت نامطلوب می‌گردد. این افزایش دما می‌تواند پیامدهایی مانند خشکسالی، طوفان‌های دریایی سهمگین مانند سونامی، بالا آمدن سطح آب دریاها، کاهش منابع آب شیرین، گرم شدن هوا، آتش‌سوزی جنگل‌ها، بیابان‌زایی، افزایش بیماری‌های متعلق به مناطق گرم و مهاجرت را به همراه داشته باشد (عبداللهی، ۱۳۸۹).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که از میان فعالیت‌های گوناگون بشر بیشترین میزان انتشار گازهای

---

1. Greenhouse Gases  
2. Infrared

گلخانه‌ای مربوط به بخش انرژی<sup>۱</sup> بوده و از میان گازهای گلخانه‌ای بیشترین سهم به ترتیب مربوط به انتشار CO<sub>2</sub> (۸۲ درصد)، CH<sub>4</sub> (۱۱ درصد) و N<sub>2</sub>O (۵ درصد) است (UNFCCC، 2013). بنابراین می‌توان گفت بزرگ‌ترین سهم از گازهای گلخانه‌ای مربوط به CO<sub>2</sub> است. طبق آمار انتشار دی‌اکسیدکربن مربوط به IEA(2013)، ایران در بین ۱۴۳ کشور مورد بررسی، بعد از کشورهای چین، ایالات متحده آمریکا، هند، روسیه، ژاپن، آلمان، کره و کانادا، جایگاه نهم را به خود اختصاص داده است. همچنین در مقایسه نسبت میزان انتشار CO<sub>2</sub> به GDP و جمعیت کشورها، از بین ۱۴۳ کشور مورد بررسی، ایران به ترتیب در جایگاه دهم و چهارم قرار دارد (IEA(2013).

عوامل بسیاری مانند افزایش جمعیت، رشد فعالیت‌های اقتصادی، تغییرات تکنولوژیکی، چارچوب‌های نهادی، سبک زندگی و تجارت و ... می‌توانند انتشار CO<sub>2</sub> را تحت تأثیر قرار دهند (فطرس، ۱۳۸۹). البته میزان انتشار CO<sub>2</sub> در ایران تا حدودی می‌تواند با شدت انرژی<sup>۲</sup> توضیح داده شود. منظور از شدت انرژی نسبت مقدار مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی است. طبق گزارش WEC(2013)<sup>۳</sup> شدت انرژی در ایران ۱/۳۹ متوسط جهانی و ۲/۲ برابر اتحادیه اروپا بوده است.

با در نظر گرفتن مطالب فوق و با توجه به اینکه در حال حاضر مهمترین سیاست مرتبط با حوزه انرژی که دارای ابعاد گسترده‌ای است تحت عنوان هدفمندکردن یارانه‌ها در دست اقدام است، مطالعه وضعیت ایران از منظر میزان انتشار CO<sub>2</sub> در مقایسه با سایر کشورهای جهان جهت برنامه‌ریزی و ایجاد زیرساخت‌های لازم در راستای کاهش انتشار آلاینده‌ها، به خصوص گازهای گلخانه‌ای امری ضروری خواهد بود. بنابراین در این مطالعه تلاش می‌شود ضمن پرداختن به چالش محیط‌زیستی انتشار آلاینده‌ها، نکات مغفول مانده در قانون هدفمند کردن یارانه‌ها در حوزه محیط‌زیست نیز بررسی گردد. لذا در ادامه پس از بررسی وضعیت جهان و ایران از منظر انتشار دی‌اکسیدکربن، با بهره‌گیری از آمارهای انتشار CO<sub>2</sub> توسط بخش‌های مختلف تولیدی و تکنیک داده - ستانده، میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> توسط بخش‌های تولیدی مورد مطالعه قرار

۱. بخش انرژی شامل تولید گازهای گلخانه‌ای از سوزاندن سوخت‌های فسیلی (بخش عمده انرژی را این قسمت تشکیل می‌دهد)، تولید گازهای گلخانه‌ای فرار، انتشار غیرعمدی گازهای گلخانه‌ای در مسیر تولید، فرآوری، انتقال و ذخیره‌سازی سوخت (برای مثال انتشار CH<sub>4</sub> از زغال سنگ در زمان استخراج) می‌شود.

2. Annex I data for 2011,

منظور از کشورهای ضمیمه I که حداقل ۵۵ درصد دافعات دی‌اکسیدکربن را در سال ۱۹۹۰ رقم زده‌اند، طبق تعاریف (UNFCCC) عبارتند از: استرالیا، اتریش، بلاروس، بلژیک، بلغارستان، کانادا، کرواسی، جمهوری چک، دانمارک، استونی، انجمن اقتصادی اروپا، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، ایسلند، ایرلند، ایتالیا، ژاپن، لتونی، لیختن اشتاین، لیتوانی، لوکزامبورگ، مالت، موناکو، هلند، نیوزلند، نروژ، لهستان، پرتغال، رومانی، روسیه، جمهوری اسلواکی، اسلوانی، اسپانیا، سوئد، سوئیس، ترکیه، اوکراین، انگلستان و ایالات متحده است.

3. Energy Intensity

4. World Energy Council



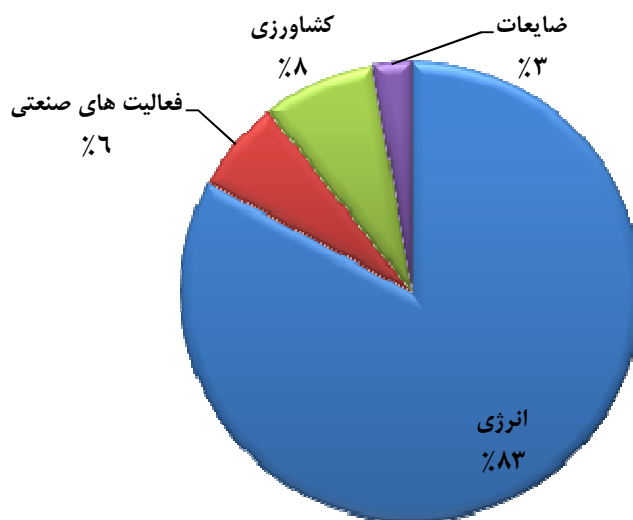
می‌گیرد. بدین‌منظور در قسمت پایه‌های آماری و روش‌شناسی، تعدیلات صورت گرفته روی آمار و روش محاسبه میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم دی‌اکسیدکربن تشریح می‌شود. در قسمت بعد نتایج حاصل از محاسبات ارائه می‌شود و نهایتاً با توجه به نتایج تحقیق توصیه‌های کاربردی و سیاستی در راستای تقویت یا اصلاح قانون هدفمندکردن یارانه‌ها و چگونگی اجرای آن ارائه می‌گردد. ذکر این نکته نیز ضروری است که تلقی تحقیق حاضر آن است که آنچه در حال حاضر در ایران تحت عنوان هدفمندکردن یارانه‌ها در دست پیگیری است در واقع باید راهبرد ملی مدیریت انرژی باشد.<sup>۱</sup> در این صورت اهمیت پرداختن به مسائل زیست‌محیطی از جمله آلاینده‌های دی‌اکسیدکربن، بخش مهمی از این راهبرد ملی خواهد بود.

## ۲. بررسی وضعیت انتشار CO<sub>2</sub> در جهان و ایران

طبق گزارش آژانس بین‌المللی انرژی غلظت CO<sub>2</sub> در جو، طی قرن گذشته افزایش قابل توجهی داشته است که البته انسان‌ها در تشدید این روند به وضوح نقش داشته‌اند (IPCC, 2013). تثبیت CO<sub>2</sub> در جو می‌تواند پیامدهای مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی مانند گرم شدن زمین، بالا آمدن سطح آب‌ها، زیر آب رفتن خشکی‌ها و ... را به همراه داشته باشد. گرچه پیامدهای فوق به تدریج خود را آشکار می‌سازند، اما تغییراتی که در محیط زیست ایجاد می‌کنند غیر قابل بازگشت بوده و زمان مورد نیاز برای کاهش آثار تخریبی آن بیشتر از طول عمر انسان<sup>۲</sup> خواهد بود. بنابراین با توجه به طول عمر زیاد CO<sub>2</sub>، برای کاهش میزان غلظت دی‌اکسیدکربن در جو زمین، ضروری است میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای به میزان قابل توجهی نسبت به سطح انتشار فعلی کاهش یابد.

۱. برای توضیح بیشتر به مطالعه خلعتبری، ۱۳۹۲ مراجعه شود.

## نمودار ۱. سهم فعالیت‌های تولیدی در انتشار گازهای گلخانه‌ای



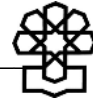
Source: UNFCCC/SBI, 2013.

حدود ۶۰ درصد از کل گازهای گلخانه‌ای حاصل از سوزاندن سوخت‌های فسیلی در جهان را CO<sub>2</sub> تشکیل می‌دهد البته لازم به ذکر است که این رقم برای کشورهای مختلف با توجه به ساختار آنها متفاوت است.

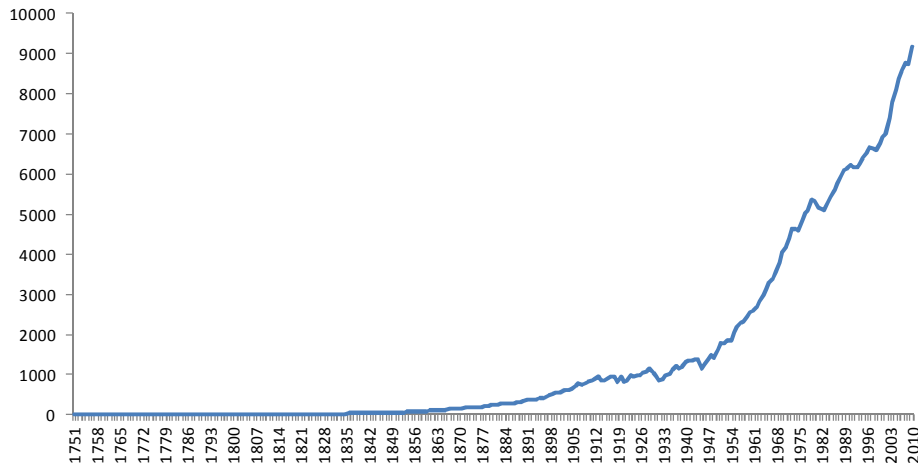
از سوی دیگر روند تقاضا برای سوخت‌های فسیلی در جهان طی ۴۰ سال گذشته صعودی بوده است و آمارها نشان می‌دهند که اگرچه سهم تقاضای سوخت‌های فسیلی از کل تقاضای سوخت طی سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۱ کاهش یافته است (۲ درصد کاهش)، اما میزان تقاضای سوخت‌های فسیلی طی دوره مذکور تقریباً دو برابر شده است (IEA, 2013).

بنابراین با در نظر گرفتن همبستگی بالا میان استفاده از سوخت‌های فسیلی و انتشار CO<sub>2</sub> انتظار می‌رود میزان انتشار CO<sub>2</sub> نیز طی نیم قرن گذشته افزایش یافته باشد. طبق آمار مرکز تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به دی‌اکسیدکربن<sup>۱</sup> (CDIAC, 2013) میزان انتشار CO<sub>2</sub> طی سال‌های ۱۷۵۰ تا ۲۰۱۰ به صورت نمایی افزایش یافته است.





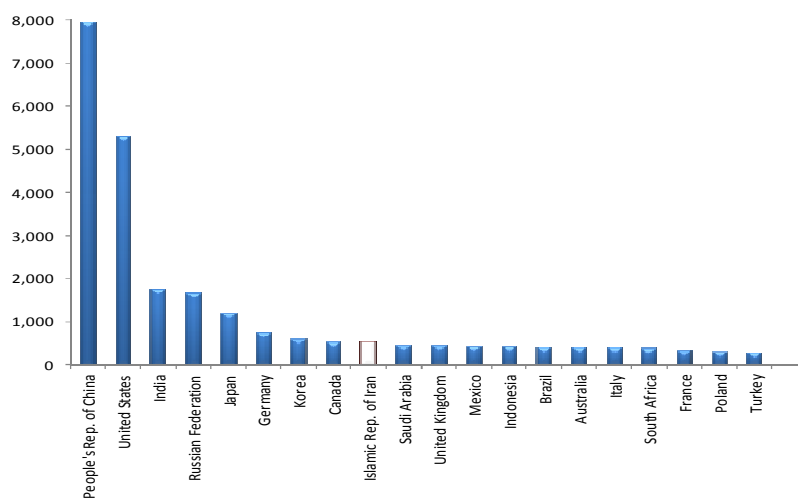
نمودار ۲. روند انتشار CO<sub>2</sub> حاصل از احتراق سوخت‌های فسیلی



Source: CDIAC, 2013.

این روند را می‌توان با وقوع انقلاب صنعتی، الگوی کشورها برای دستیابی به رشد و توسعه و افزایش تقاضا برای سوخت‌های فسیلی توضیح داد. همان‌طور که در مقدمه گزارش نیز ذکر شد، طبق آمار، انتشار دی‌اکسیدکربن مربوط به IEA(2013)، ایران در بین ۱۴۳ کشور مورد بررسی، بعد از کشورهای چین، ایالات متحده آمریکا، هند، روسیه، ژاپن، آلمان، کره و کانادا، جایگاه نهم را به خود اختصاص داده است. نمودار زیر ۲۰ کشور نخست را از منظر میزان انتشار CO<sub>2</sub> نشان می‌دهد.

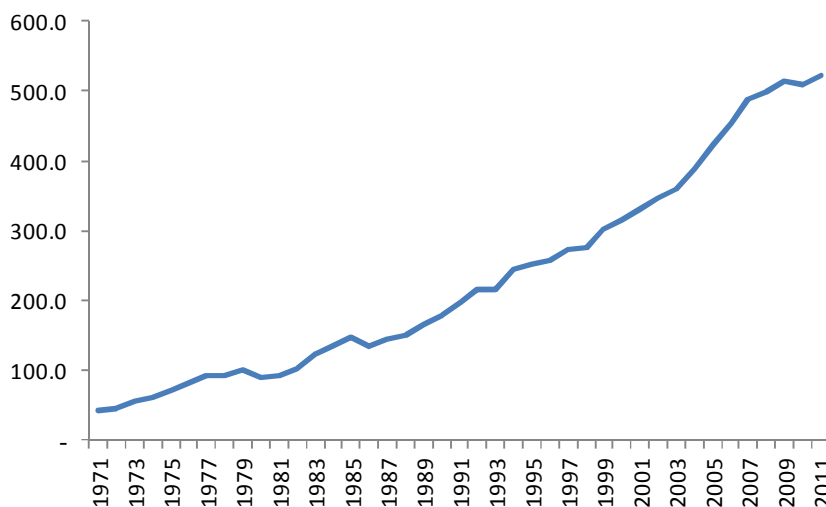
نمودار ۳. بیست کشور نخست از منظر تولید CO<sub>2</sub> در سال ۲۰۱۱



Source: IEA, 2013.

همچنین در مقایسه نسبت میزان انتشار CO<sub>2</sub> به GDP و جمعیت کشورها، از بین ۱۴۳ کشور مورد بررسی، ایران به ترتیب در جایگاه دهم و چهارم قرار دارد (IEA, 2013). همان‌طور که نمودار ۴ نشان می‌دهد، انتشار CO<sub>2</sub> توسط ایران در ۴۰ سال گذشته روند رو به رشدی را تجربه کرده است و تقریباً ۱۲/۵ برابر شده است.

نمودار ۴. روند انتشار CO<sub>2</sub> توسط ایران طی سال‌های ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۱



Source: Ibid.

### ۳. پایه‌های آماری و روش محاسبه میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌ی CO<sub>2</sub> در بخش‌های مختلف اقتصادی ایران

در این قسمت از گزارش سعی می‌شود با محاسبه میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران، ضمن ارائه تصویری از وضعیت آلاینده‌ی بخش‌ها، پیشنهادهای سیاستی مناسبی برای اصلاح قانون هدفمندکردن یارانه‌ها و شیوه اجرای آن در راستای هماهنگی بیشتر آن با مسائل زیست‌محیطی ارائه گردد. بر این اساس در ادامه ابتدا پایه‌های آماری و روش‌شناسی محاسبات مرتبط با انتشار آلاینده‌ی در بخش‌ها ارائه و سپس نتایج محاسبات مورد بررسی قرار می‌گیرد. میزان انتشار مستقیم آلاینده‌ی بخش‌ها عمدتاً از آمارهای رسمی موجود کشور (با انجام تعدیلات لازم) اخذ شده، اما برای محاسبه میزان انتشار غیرمستقیم از تنها روش قابل اتکا و ممکن یعنی مدلسازی جدول داده - ستانده استفاده شده است.



### ۳-۱. روش‌شناسی محاسبه انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌ی CO<sub>2</sub>

در تحلیل‌های مرتبط با مصرف انرژی و انتشار CO<sub>2</sub> معمولاً از دو رویکرد متفاوت بهره‌گرفته شده است. رویکرد اول مرتبط با جدول داده - ستانده بوده و رویکرد دوم تحلیل تجزیه شاخص (IDA)<sup>۱</sup> است. هر یک از این دو تکنیک محاسن و معایبی دارند. مثلاً رویکرد اول به داده‌های زیادی نیاز داشته و پیچیده‌تر است، همچنین جدول داده - ستانده معمولاً هر چند سال یکبار تهیه شده و جداول داده - ستانده سالیانه در دسترس نیست، اما استفاده از روش مذکور اطلاعات و یافته‌های بیشتری به دست می‌دهد، بنابراین دقیق‌تر است. در مقابل IDA نیازمند داده‌های زیادی نیست و با داده‌های کلان قابل استفاده است (فطرس، ۱۳۹۰). در این مطالعه به منظور بررسی تفصیلی و دقیق بخش‌های تولیدی از منظر انتشار دی‌اکسیدکربن، از جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۵ مرکز پژوهش‌های مجلس استفاده شده است.

به‌طور کلی روش‌های گوناگونی در رویکرد زیست‌محیطی تکنیک داده - ستانده وجود دارد. در این مطالعه با توجه به داده‌های در دسترس و اهداف تحقیق از روش زیر استفاده شده است.<sup>۲</sup> به‌منظور محاسبه میزان انتشار آلاینده‌ی دی‌اکسیدکربن به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم توسط بخش‌های مختلف تولیدی، ابتدا رابطه سنتی داده - ستانده مورد توجه قرار می‌گیرد (Miller and Blair, 2009, 4004)، البته باید توجه داشت که انتشار دی‌اکسیدکربن بومی است و در محاسبات تنها باید تولیدات داخلی مورد توجه قرار گیرند. حال آنکه در ساختار جدول داده - ستانده مورد استفاده در این پژوهش، واردات در جدول با تولیدات داخلی تلفیق شده است. البته بخش مبادلات واسطه‌ای می‌تواند به دو بخش داخلی و وارداتی تقسیم شود و با فرض اینکه همه واردات رقابتی باشد می‌توان واردات را از تولیدات داخلی تفکیک کرد.<sup>۳</sup> (Julio Sanchez-Choliz, RosaDuarte, 2004) این کار از جمله اقدامات ضروری برای انجام محاسبات در این زمینه است که متأسفانه در اکثر مطالعات داخلی نسبت به آن بی‌توجهی صورت می‌گیرد و از این نظر رویکرد جدیدی در مطالعات داخلی محسوب می‌شود. جزئیات روش‌شناسی انجام محاسبات در پیوست ۱ ارائه شده است.

#### 1. Index Decomposition Analysis

۲. برای مطالعه بیشتر مراجعه شود به:

Maaik C. Bouwmeester and Jan Oosterhaven (2011), "Specification and Aggregation Errors in Environmentally Extended International Input-Output Models", 19th International Input-output Conference, Virginia, USA.

Miller and Blair (2009), "Input-output Analysis Foundations and Extensions", Cambridge Press.

۳. باید توجه داشت که هدف اصلی این گزارش تنها سنجش محتوای مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> در بخش‌های داخلی است و محتوای CO<sub>2</sub> صادرات و واردات در مطالعات دیگر قابل بررسی خواهد بود.

## ۲-۳. پایه‌های آماری: آمارهای رسمی انتشار مستقیم آلاینده‌گی و تعدیلات انجام شده

به‌طور کلی دو روش برای محاسبه میزان انتشار مستقیم CO<sub>2</sub> وجود دارد: روش مرجع<sup>۱</sup> و روش بخشی<sup>۲</sup>. روش مرجع یک روش بالا به پایین<sup>۳</sup> است و در آن برای تخمین میزان انتشار CO<sub>2</sub>، از اطلاعات تأمین انرژی در کشورها استفاده می‌شود و هیچ‌گونه اطلاعات دقیقی در مورد اینکه در هر بخش از چه سوخت خاصی استفاده می‌شود، وجود ندارد. معمولاً نتایج به‌دست آمده از روش مرجع به‌عنوان کران بالای<sup>۴</sup> میزان انتشار CO<sub>2</sub> در نظر گرفته شده و به‌عنوان کنترل‌کننده نتایج به‌دست آمده از روش بخشی مورد استفاده قرار می‌گیرد (IEA, 2013).

در این مطالعه برای محاسبه میزان انتشار مستقیم CO<sub>2</sub> از روش بخشی استفاده شده و جهت محاسبه میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> توسط بخش‌های مختلف اقتصادی، جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۵ که توسط مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی بهنگام شده، به‌کار گرفته شده است. آمار مربوط به انتشار CO<sub>2</sub> نیز در ۶ سرفصل کلی در ترازنامه هیدروکربوری سال ۱۳۸۵ موجود است. برای تطابق سرفصل‌های مذکور با بخش‌های تولیدی در جدول داده - ستانده تعدیلاتی صورت پذیرفته است که در ادامه به شرح آن پرداخته می‌شود.

اطلاعات موجود در مورد آمار میزان انتشار CO<sub>2</sub> در ۶ سرفصل کلی: «خانگی و تجاری»، «صنعت»، «حمل‌ونقل»، «کشاورزی»، «نیروگاه» و «پالایشگاه» وجود دارد.<sup>۵</sup> جدول زیر آمار مذکور را در سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد.

جدول ۱. انتشار دی‌اکسیدکربن در بخش‌های مختلف انرژی

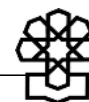
(میلیون تن در سال)

ردیف	عنوان بخش	سال ۱۳۸۵
۱	خانگی و تجاری	۱۱۶
۲	صنعت	۶۷
۳	حمل‌ونقل	۹۸
۴	کشاورزی	۱۱
۵	نیروگاه	۱۱۱
۶	پالایشگاه	۱۳
	جمع	۴۱۶

مأخذ: ترازنامه هیدروکربوری کشور سال ۱۳۸۵.

1. Reference Approach
2. Sectoral Approach
3. Top-down Approach
4. Upper Bound

۵. مراجعه شود به ترازنامه هیدروکربوری و ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۵.



همان‌گونه که مشاهده می‌شود اطلاعات جدول فوق در سرفصل‌های کلی ارائه شده است. در ادامه به بررسی هر یک از سرفصل‌ها پرداخته و چگونگی اعمال تعدیلات لازم جهت همگن‌سازی با جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۵ شرح داده می‌شود.

### - خانگی و تجاری

آمار مربوط به این بخش به مصرف «خانگی»، «خدمات بجز حمل‌ونقل»، «ساختمان» و «تولید و توزیع آب» اختصاص داده می‌شود. با فرض اینکه عمده مصرف سوخت‌های فسیلی در بخش‌های فوق مربوط به گاز طبیعی است، فرض می‌شود بخش‌های مذکور به نسبت تقاضا از گاز طبیعی، آلاینده‌ی ایجاد می‌کنند. بنابراین برای اختصاص انتشار  $CO_2$  به آنها از وزن میزان تقاضای گاز طبیعی استفاده می‌شود. براساس آمار جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۵ و آمار مربوط به بخش خانگی و تجاری در جدول ۲، می‌توان تعدیلات را به صورت زیر انجام داد.

جدول ۲. اختصاص بخش خانگی و تجاری به زیربخش‌ها (واحد: تن)

بخش/نهاد	تقاضا از بخش گاز	سهم تقاضا از بخش گاز از کل تقاضای این بخش‌ها (درصد)	میزان انتشار $CO_2$
خانوارها	۶۶۴۹/۶	۴۵/۳	۵۲۵۹۴۴۷۱
ساختمان	۵۹۸/۰	۴/۱	۴۷۳۱۹۳۹
آب	۱۳	۰/۱	۱۰۲۵۷۹
خدمات بجز حمل‌ونقل	۷۴۲۵/۸	۵۰/۶	۵۸۷۵۹۶۵۵
مجموع تقاضای خانوارها و سایر خدمات از بخش گاز	۱۴۶۸۳/۴	۱۰۰	۱۱۶۱۱۸۸۶۴۳

مأخذ: مطالعات محقق.

### - صنعت

همان‌طور که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود، میزان انتشار  $CO_2$  در بخش صنعت برای سال ۱۳۸۵، معادل ۶۶۹۵۳۴۸۲ تن در سال بوده است. با توجه به اینکه بخش صنعت در جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۵ با کدهای ۲ رقمی ISIC نشان داده شده است، بنابراین باید این رقم به زیر بخش‌های صنعتی اختصاص داده شود. برای این منظور ضروری است میزان مصرف سوخت‌های فسیلی در زیربخش‌های صنعتی نیز محاسبه گردد.

به علاوه باید توجه داشت که بخش صنعت و زیربخش‌های آن در جدول داده - ستانده حاوی کارگاه‌های صنعتی از یک نفر کارکن و بیشتر است، نظر به اینکه آمارهای  $CO_2$  برای زیربخش‌های صنعت وجود ندارد، برای محاسبه  $CO_2$  انتشار یافته توسط زیربخش‌های صنعتی به صورت زیر عمل شده است.

آمار مربوط به زیربخش‌های صنعتی در دو قسمت کارگاه‌های صنعتی بین ۱ تا ۹ نفر کارکن و کارگاه‌های صنعتی بیش از ۱۰ نفر کارکن وجود دارد. با جمع مقادیر مربوط به مصرف سوخت‌های فسیلی در هر زیربخش صنعتی می‌توان مقدار کل مصرف سوخت‌های فسیلی را محاسبه کرد. نکته حائز اهمیت در اینجا این است که، آمار مربوط به کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر برای سال ۱۳۸۵ وجود دارد، اما آخرین آمار مربوط به کارگاه‌های صنعتی زیر ۱۰ نفر کارکن مربوط به سال ۱۳۸۱ است. لذا با فرض اینکه نسبت بین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر و زیر ۱۰ نفر کارکن بین سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵ ثابت مانده باشد، می‌توان از رابطه زیر برای تخمین آمار کارگاه‌های زیر ۱۰ نفر کارکن در سال ۱۳۸۵ استفاده کرد. به طوری که  $IND_{1385}^{10+}$  مربوط به کارگاه‌های صنعتی با بیش از ۱۰ نفر کارکن برای سال ۱۳۸۵،  $IND_{1381}^{10+}$  مربوط به کارگاه‌های صنعتی با بیش از ۱۰ نفر کارکن برای سال ۱۳۸۱،  $IND_{1385}^{10-}$  مربوط به کارگاه‌های صنعتی با کمتر از ۱۰ نفر کارکن برای سال ۱۳۸۵ و  $IND_{1381}^{10-}$  مربوط به کارگاه‌های صنعتی با کمتر از ۱۰ نفر کارکن برای سال ۱۳۸۱ است.

$$\frac{IND_{1385}^{10+}}{IND_{1385}^{10-}} = \frac{IND_{1381}^{10+}}{IND_{1381}^{10-}}$$

بنابراین:

$$IND_{1385}^{10-} = \frac{IND_{1385}^{10+}}{IND_{1381}^{10+}} \times IND_{1381}^{10-}$$

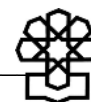
با انجام محاسبات فوق آمار مصرف سوخت‌های فسیلی برای زیر بخش‌های صنعتی در سال ۱۳۸۵ به دست خواهد آمد. جدول زیر عنوان سوخت‌های فسیلی مورد استفاده زیربخش‌های صنعتی را نشان می‌دهد.

جدول ۳. سوخت‌های فسیلی مورد استفاده در صنایع

نوع سوخت	نفت سفید	گازوئیل	گاز طبیعی	گاز مایع	بنزین	نفت سیاه و نفت کوره	زغال سنگ	زغال چوب
واحد	(هزار لیتر)	(هزار لیتر)	(مترمکعب)	(کیلو گرم)	(هزار لیتر)	(هزار لیتر)	(هزار کیلوگرم)	(هزار کیلوگرم)

مأخذ: کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر و زیر ۱۰ نفر کارکن.

جدول ۳ نشان می‌دهد که سوخت‌های مصرفی در زیربخش‌های صنعتی دارای واحدهای مختلفی هستند، لذا برای اینکه قابلیت جمع‌پذیری داشته باشند باید آنها را به یک واحد تبدیل کرد. در



بخش نهایی ترازنامه هیدروکربوری سال ۱۳۸۵ جدولی برای تبدیل واحد سوخت‌ها به واحد میلیون بی‌تی‌یو<sup>۱</sup> وجود دارد که در جدول ۴ قسمتی از آن، که برای این مطالعه کاربرد داشته است، نشان داده شده است.<sup>۲</sup>

جدول ۴. تبدیل واحدهای حامل‌های انرژی به میلیون بی‌تی‌یو

حامل انرژی	واحد (هزار لیتر = یک مترمکعب)	میلیون بی‌تی‌یو
نفت سفید	مترمکعب	۳۴/۱۱
گازوئیل	مترمکعب	۳۵/۸۲
گاز طبیعی	هزار مترمکعب	۴۰/۹۳
گاز مایع	تن	۴۲/۶۹
بنزین	مترمکعب	۳۱/۸۹
نفت سیاه و کوره	مترمکعب	۴۰/۹۳
زغال سنگ	تن	۲۷/۷۶
زغال چوب	هزار کیلوگرم	۹/۲۲

مأخذ: ترازنامه هیدروکربوری سال ۱۳۸۵.

بنابراین با استفاده از اطلاعات جدول فوق و آمار صنعت می‌توان گفت هر زیربخش صنعتی از هر حامل انرژی چند میلیون بی‌تی‌یو مصرف می‌کند. حال می‌توان با استفاده از ضرایب انتشار مورد تأیید سازمان حفاظت محیط زیست در دستورالعمل سال ۲۰۱۱ هیئت بین‌الدول تغییر آب و هوا<sup>۳</sup> (IPCC) میزان انتشار CO<sub>2</sub> را برای هر زیربخش صنعتی مورد محاسبه قرار داد. در ادامه میزان انتشار CO<sub>2</sub> بر حسب کیلوگرم به ازای یک میلیون بی‌تی‌یو مصرف هر یک از سوخت‌های مصرفی صنایع نشان داده شده است.

1. BTU (British Thermal Unit)

۲. لازم به ذکر است که ضرایب انتشار دی‌اکسیدکربن بر حسب کیفیت سوخت با استانداردهای جهانی ارائه شده است و در صورتی که کیفیت سوخت‌های فسیلی با استانداردهای جهانی مطابقت نداشته باشد، احتمالاً میزان انتشار CO<sub>2</sub> افزایش خواهد یافت.

3. Intergovernmental Panel on Climate Change

جدول ۵. میزان انتشار CO<sub>2</sub> با واحد کیلوگرم به ازای یک میلیون بی‌تی‌یو برای حامل‌های مختلف انرژی

انتشار کیلوگرم CO <sub>2</sub> به ازای یک میلیون بی‌تی‌یو	حامل انرژی
۷۵/۲	نفت سفید
۷۴/۹۲	گازوئیل
۵۳/۰۲	گاز طبیعی
۶۲/۹۸	گاز مایع
۷۰/۲۲	بنزین
۷۳/۲۵	نفت سیاه و کوره
۱۰۳/۵۴	زغال سنگ
۹۳/۸	زغال چوب

مأخذ: دستورالعمل هیئت بین‌الدول تغییر آب و هوا (IPCC).

با ضرب مقادیر جدول فوق در میزان مصرف سوخت‌ها در صنایع بر حسب BTU، میزان انتشار دی‌اکسیدکربن به ازای هر سوخت و در هر بخش محاسبه می‌گردد که جمع آن برابر با میزان کل انتشار CO<sub>2</sub> در هر صنعت را نشان می‌دهد. نسبت دی‌اکسیدکربن منتشر شده در هر زیربخش صنعتی به کل دی‌اکسیدکربن منتشر شده در کل صنایع می‌تواند شاخص تعدیل مناسبی برای تعمیم سرجمع CO<sub>2</sub> منتشر شده توسط صنعت در آمارهای جدول ۱ باشد. البته باید توجه داشت که زیربخش صنعتی «صنایع تولید زغال‌کک - پالایشگاه‌های نفت» قسمتی از پالایشگاه‌ها است و از قاعده محاسبات فوق مستثنا خواهد بود.

موضوع دیگری که در اینجا مورد بررسی قرار گرفته است، خانوارهای دارای فعالیت‌های صنعتی است. آمار این نوع فعالیت‌ها که اغلب به قالی‌بافی، گلیم بافی و ... اختصاص دارد، بیشتر بر روی میزان تولید و اشتغال تمرکز داشته است. بنابراین تفکیک میزان سوخت فسیلی مورد استفاده این خانوارها جهت تولیدات صنعتی، کار دشواری است و عملاً با آمار و اطلاعات موجود امکانپذیر نیست.

### - حمل و نقل

میزان انتشار دی‌اکسیدکربن از بخش حمل و نقل در ترازنامه انرژی به صورت مستقل نشان داده شده است. بنابراین برای همگن‌سازی آمار این بخش با جدول داده - ستانده کافی است که بخش‌های «خدمات حمل و نقل با راه‌آهن»، «خدمات حمل و نقل جاده‌ای»، «خدمات حمل و نقل از طریق خطوط لوله»، «خدمات حمل و نقل آبی» و «خدمات حمل و نقل هوایی» با هم جمع شوند.





### - کشاورزی

در جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۵ بخش کشاورزی با زیربخش‌های «زراعت و باغداری»، «دامداری، مرغداری، پرورش کرم ابریشم، زنبورداری و ... و محصولات آن»، «محصولات جنگلداری و قطع اشجار» و «ماهیگیری» وجود دارد. با تجمع این بخش‌ها می‌توان میزان انتشار CO<sub>2</sub> موجود در ترازنامه انرژی را به آن اختصاص داد.

### - نیروگاه

در آمار مربوط به انتشار CO<sub>2</sub> عنوان نیروگاه وجود دارد. در صورتی که در نظام طبقه‌بندی فعالیت‌ها 3.1.ISIC.rev این عنوان جستجو شود، مشاهده می‌شود که این عنوان مربوط به نیروگاه برق با کد ۳۵۱۰ است. کد ۳۵۱ در ISIC مربوط به فعالیت تولید، انتقال و توزیع برق است. بنابراین می‌توان عدد مربوط به نیروگاه را به بخش برق اختصاص داد.

### - پالایشگاه

همچنین عنوان پالایشگاه نیز در نظام طبقه‌بندی فعالیت‌ها 3.1، ISIC.rev مربوط به کد ۳۵۲۰ «پالایشگاه گازی» و ۱۹۲۰ «پالایشگاه نفت» است. بنابراین می‌توان با استفاده از آمار مربوط به مصرف سوخت‌های فسیلی در پالایشگاه‌های نفتی و گازی، عدد انتشار CO<sub>2</sub> مربوط به پالایشگاه در ترازنامه انرژی را به بخش «کک، فرآورده‌های نفتی» و «پالایش و توزیع گاز طبیعی» اختصاص داد. لازم به ذکر است که میزان استفاده از سوخت‌های فسیلی با توجه به ماهیت عملیات انجام شده در پالایشگاه‌های نفتی بسیار بیشتر بوده و سهم پالایشگاه‌های گازی در مقایسه با آن ناچیز و حتی قابل چشم‌پوشی است. باید توجه داشت که در جدول ۱ به میزان انتشار دی‌اکسیدکربن توسط بخش معدن اشاره‌ای نشده است. بنابراین در ادامه نحوه محاسبه میزان انتشار CO<sub>2</sub> توسط بخش مذکور شرح داده خواهد شد.

### - استخراج نفت و گاز طبیعی

معمولاً هنگام استخراج نفت از میادین نفتی، گازهای همراه با نفت نیز استخراج می‌شود. در راستای فعالیت‌های صیانتی در دنیا این گازها مجدداً به میادین تزریق می‌شوند. این امر به لحاظ سازگاری گازهای مذکور با ساختار میدان نفتی دارای مزیت بالایی است. اما در ایران گازهای همراه با نفت به علت نبودن تکنولوژی مناسب سوزانده می‌شود. آمار این گازهای سوزانده شده در ترازنامه هیدروکربوری از سال ۱۳۸۷ به بعد با عنوان «گاز همراه قابل جمع‌آوری»، آورده شده است.

براساس آمار ترازنامه هیدروکربوری، جمع کل گاز همراه قابل جمع‌آوری در سال ۱۳۸۵ معادل ۳۸/۹۶ میلیون مترمکعب در روز بوده است. جدول زیر میزان تولید CO<sub>2</sub> را به ازای این رقم نشان می‌دهد.

جدول ۶. میزان انتشار CO<sub>2</sub> در بخش استخراج نفت و گاز طبیعی

سال ۱۳۸۵	جمع کل گاز همراه قابل جمع‌آوری
(میلیون مترمکعب در روز)	۳۸/۹۶
(میلیون مترمکعب در سال)	۱۴۲۲۰/۴
هزار مترمکعب در سال	۱۴,۲۲۰,۴۰۰
تبدیل هزار مترمکعب به میلیون بی‌تی‌یو	۴۰/۹۳
میلیون بی‌تی‌یو	۵۸۲,۰۴۰,۹۷۲
انتشار کیلوگرم CO <sub>2</sub> به ازای یک میلیون بی‌تی‌یو	۳۰,۸۵۹,۸۱۲,۳۳۵
انتشار تن CO <sub>2</sub> به ازای یک میلیون بی‌تی‌یو	۳۰,۸۵۹,۸۱۲/۳۴

مأخذ: ترازنامه هیدروکربوری کشور سال ۱۳۸۵.

#### - سایر معادن

برای محاسبه میزان انتشار دی‌اکسیدکربن از سایر معادن از آمارهای مربوط به طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور<sup>۱</sup> استفاده می‌شود. این طرح مقدار سوخت مصرف شده در نیروگاه داخلی معادن در حال بهره‌برداری کشور را به تفکیک «نفت سفید»، «نفت سیاه و نفت کوره»، «بنزین»، «گازوئیل»، «گاز مایع»، «گاز طبیعی»، «زغال سنگ» و «زغال چوب» نشان می‌دهد. این آمار را نیز می‌توان به همان شیوه‌ای که در مورد زیر بخش‌های صنعتی شرح داده شد، تعدیل کرد.

#### ۴. میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌ی CO<sub>2</sub> در بخش‌های مختلف اقتصاد ایران

همان‌طور که در قسمت پایه‌های آماری شرح داده شد، جهت بررسی میزان انتشار دی‌اکسیدکربن در بخش‌های مختلف تولیدی از آمارهای کمکی و تعدیلات مورد نیاز استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که بخش‌های «تولید، انتقال و توزیع برق»، «حمل‌ونقل»، «سایر خدمات» و «نفت خام و گاز طبیعی» بیشترین میزان انتشار CO<sub>2</sub> را به‌صورت مطلق دارند.

۱. مرکز آمار ایران.

جدول ۷. سهم بخش‌های تولیدی از میزان انتشار CO<sub>2</sub> به صورت مطلق

(بدون در نظر گرفتن حجم تولید بخش) (درصد)

ردیف	بخش	سهم از میزان انتشار مطلق CO <sub>2</sub>
۱	تولید، انتقال و توزیع برق	۲۸
۲	حمل و نقل	۲۵
۳	سایر خدمات	۱۵
۴	نفت خام و گاز طبیعی	۸
۵	تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی	۶
۶	صنایع تولید زغال کک- پالایشگاه‌های نفت و محصولات شیمیایی	۶
۷	تولید فلزات اساسی	۳
۸	سایر بخش‌ها	۹

مأخذ: محاسبات محقق.

در این مطالعه برای بررسی میزان انتشار دی‌اکسید کربن در هر بخش (به صورت مستقیم و غیرمستقیم) و به ازای یک واحد تولید (میلیارد ریال) از تکنیک داده - ستانده استفاده شده است. جدول زیر نتایج محاسبه میزان انتشار CO<sub>2</sub> توسط بخش‌های مختلف تولیدی را به ازای یک واحد تولید و در سه قسمت انتشار مستقیم، انتشار غیرمستقیم و انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> نمایان می‌کند.

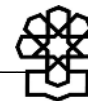
جدول ۸. میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> (تن) توسط بخش‌های مختلف به ازای یک میلیارد ریال تولید

ردیف	بخش	انتشار مستقیم CO <sub>2</sub> (رتبه)	انتشار غیرمستقیم CO <sub>2</sub> (رتبه)	مستقیم و غیرمستقیم CO <sub>2</sub> (رتبه)
۱	کشاورزی	۳۲	۱۱	۲۳
۲	نفت خام و گاز طبیعی	۶۱	۸	۲۶
۳	سایر معادن	۹۷	۶	۷
۴	محصولات غذایی و آشامیدنی و محصولات از توتون و تنباکو	۵۹	۹	۱۵
۵	منسوجات	۲۷	۱۲	۱۶
۶	انواع پوشاک	۹	۲۵	۲۲
۷	انواع کفش و اجزای آن و سایر محصولات چرمی	۲۵	۱۴	۱۸
۸	محصولات ساخته شده از چوب، چوب پنبه، نی و مواد حصیربافی	۲۴	۱۵	۲۰
۹	خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط	۶۸	۷	۶

ردیف	بخش	انتشار مستقیم CO <sub>2</sub>	رتبه	انتشار غیرمستقیم CO <sub>2</sub>	رتبه	انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO <sub>2</sub>	رتبه
۱۰	ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و زغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای	۱۴۶	۴	۱۰۸	۱۴	۲۵۵	۵
۱۱	محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۲۶	۱۳	۱۴۱	۷	۱۶۷	۹
۱۲	سایر محصولات کانی غیرفلزی	۴۴۱	۳	۱۸۱	۳	۶۲۲	۲
۱۳	ساخت فلزات اساسی	۱۰۳	۵	۲۳۷	۲	۳۴۱	۴
۱۴	ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات	۱۷	۱۹	۱۵۷	۴	۱۷۳	۸
۱۵	ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات	۱۶	۲۰	۱۴۳	۶	۱۵۹	۱۱
۱۶	ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی	۹	۲۴	۶۳	۲۳	۷۲	۲۵
۱۷	ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی	۱۰	۲۳	۱۳۷	۸	۱۴۷	۱۲
۱۸	تجهیزات و دستگاه‌های مربوط به رادیو و تلویزیون و مخابرات	۶	۲۶	۱۱۴	۱۳	۱۲۰	۱۹
۱۹	تجهیزات پزشکی و ابزار اپتیکی و...	۲۱	۱۶	۱۲۱	۱۲	۱۴۲	۱۴
۲۰	وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم‌تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی آن	۵	۲۷	۱۲۴	۱۱	۱۳۰	۱۷
۲۱	سایر صنایع (مبلمان، جواهرات)	۱۹	۱۷	۱۲۶	۹	۱۴۵	۱۳
۲۲	برق و خدمات مربوط	۲۸۴۱	۱	۴۰۴	۱	۳۲۴۵	۱
۲۳	آب و خدمات مربوط	۱۰	۲۲	۶۶	۲۲	۷۶	۲۴
۲۴	توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط	۱۳	۲۱	۳۵	۲۶	۴۸	۲۷
۲۵	ساختمان	۱۷	۱۸	۱۴۹	۵	۱۶۶	۱۰
۲۶	حمل و نقل	۴۷۲	۲	۶۹	۲۱	۵۴۲	۳
۲۷	سایر خدمات	۴۵	۱۰	۵۵	۲۴	۱۰۱	۲۱

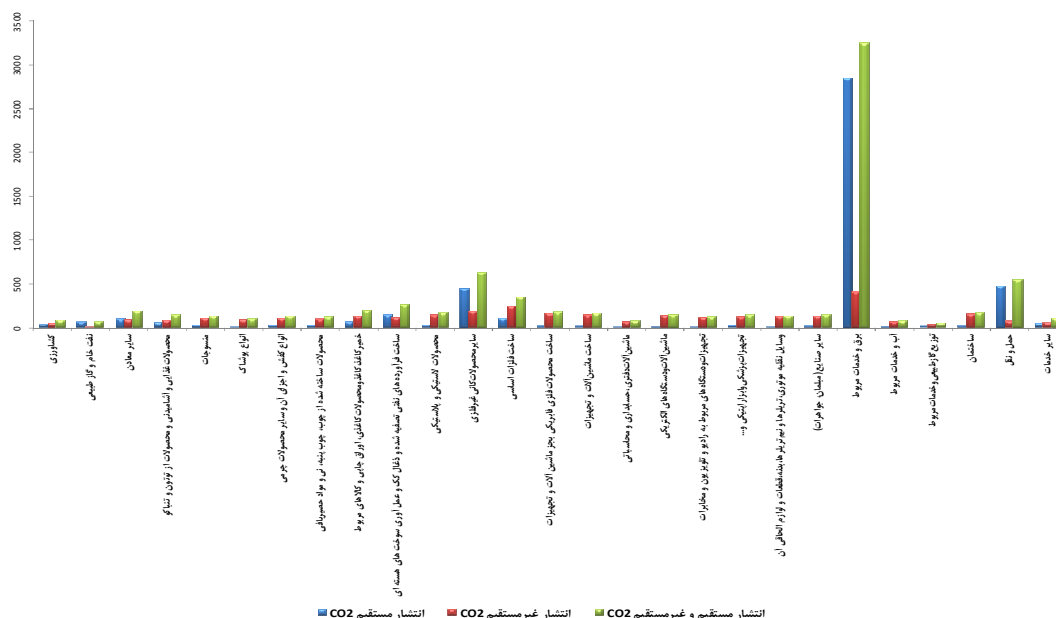
مأخذ: همان.

نتایج حاکی از آن است که از منظر انتشار مستقیم دی‌اکسیدکربن به ترتیب بخش‌های «برق و خدمات مربوط»، «حمل و نقل»، «سایر محصولات کانی غیرفلزی»، «ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و زغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای» و «ساخت فلزات اساسی» رتبه‌های نخست را به خود اختصاص داده‌اند. از سوی دیگر بیشترین میزان انتشار غیرمستقیم CO<sub>2</sub> به ترتیب مربوط به بخش‌های «برق و خدمات مربوط»، «ساخت فلزات اساسی»، «سایر محصولات کانی غیرفلزی»، «ساخت محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین‌آلات و تجهیزات» و «ساختمان» بوده است. در نهایت نیز بخش‌های «برق و خدمات مربوط»، «سایر محصولات کانی غیرفلزی»، «حمل و نقل»، «ساخت



فلزات اساسی» و «ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و زغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای» بیشترین میزان انتشار دی‌اکسیدکربن را به صورت مستقیم و غیرمستقیم داشته‌اند.

نمودار ۵. میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> توسط بخش‌های مختلف تولیدی در سال ۱۳۸۵



مأخذ: همان.

در بین بخش‌های تولیدی مورد بررسی پس از بخش «برق و خدمات مربوط» با سهمی معادل ۶۱/۴۹ درصد از کل انتشار CO<sub>2</sub> به ترتیب بخش‌های «حمل‌ونقل» با ۱۰/۲۳ درصد، «سایر محصولات کانی غیرفلزی» با ۹/۵۵ درصد، «ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و زغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای» با ۳/۱۷ درصد، «ساخت فلزات اساسی» ۲/۲۳ درصد و «سایر معادن» با ۲/۱۰ درصد، رتبه‌های ۲ تا ۶ را به خود اختصاص داده‌اند. قابل توجه است که ۳ بخش نخست بیش از ۸۱ درصد از انتشار مستقیم CO<sub>2</sub> را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۹. سهم بخش‌های مختلف تولیدی در انتشار مستقیم CO<sub>2</sub><sup>۱</sup>

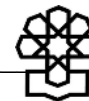
رتبه	سهم در انتشار مستقیم CO <sub>2</sub> (درصد)	بخش
۱	۶۱/۴۹	برق و خدمات مربوط
۲	۱۰/۲۳	حمل و نقل
۳	۹/۵۵	سایر محصولات کانی غیرفلزی
۴	۳/۱۷	ساخت فرآورده‌های نفتی تصفیه شده و زغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای
۵	۲/۲۳	ساخت فلزات اساسی
۶	۲/۱۰	سایر معادن
۷	۱/۴۸	خمیر کاغذ، کاغذ و محصولات کاغذی، اوراق چاپی و کالاهای مربوط
۸	۱/۳۲	نفت خام و گاز طبیعی
	۸/۴۳	سایر بخش‌ها

مأخذ: همان.

همان‌طور که مشاهده می‌شود بخش برق رتبه نخست را از منظر انتشار مستقیم، غیرمستقیم و مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> را به خود اختصاص داده و سهم این بخش در تولید CO<sub>2</sub> به صورت مستقیم معادل ۶۱ درصد از کل بوده است. همچنین میزان تولید دی‌اکسیدکربن توسط این بخش با رتبه دوم دارای تفاوت قابل ملاحظه‌ای است.

از سوی دیگر بخش‌های «وسایل نقلیه موتوری، تریلرها و نیم‌تریلرها، بدنه، قطعات و لوازم الحاقی آن»، «تجهیزات و دستگاه‌های مربوط به رادیو و تلویزیون و مخابرات»، «انواع پوشاک»، «ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی» و «ماشین‌آلات و دستگاه‌های الکتریکی» به ترتیب کمترین میزان انتشار مستقیم CO<sub>2</sub>، بخش‌های «نفت خام و گاز طبیعی»، «توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط»، «کشاورزی»، «سایر خدمات» و «ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی» کمترین میزان انتشار غیرمستقیم CO<sub>2</sub> و بخش‌های «توزیع گاز طبیعی و خدمات مربوط»، «نفت خام و گاز طبیعی»، «ماشین‌آلات دفتری، حسابداری و محاسباتی»، «آب و خدمات مربوط» و «کشاورزی» کمترین میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> را به خود اختصاص داده‌اند.

۱. لازم به ذکر است که سهم بخش‌های مختلف تولیدی در انتشار مستقیم CO<sub>2</sub> در جدول ۹، به ازای یک واحد تولید در هر بخش مورد محاسبه قرار گرفته است. بنابراین برخلاف جدول ۷ که در آن سهم هر بخش از انتشار مستقیم CO<sub>2</sub> به صورت مطلق و بدون در نظر گرفتن حجم تولید ارائه شده است، در این حالت تمامی بخش‌ها از منظر تولید همگن بوده و قابلیت مقایسه دارند.



## جمع‌بندی و ارائه پیشنهادهایی در راستای اصلاح قانون هدفمندکردن یارانه‌ها

اگرچه در گذشته کشورهای صنعتی سهم قابل توجهی در انتشار دی‌اکسیدکربن داشته‌اند، اما بررسی‌ها نشان می‌دهد کشورهای در حال توسعه نیز با روند فزاینده‌ای در تولید گازهای گلخانه‌ای نقش دارند. به همین سبب کنوانسیون سازمان ملل متحد در تغییر آب و هوا (UNFCCC) به دنبال تصویب پروتکل یا ابزاری قانونی است تا بتواند تمام کشورها را وادار کند انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهند. افق زمانی به اجرا درآمدن این قانون سال ۲۰۲۰ پیش‌بینی شده است (IEA, 2013).

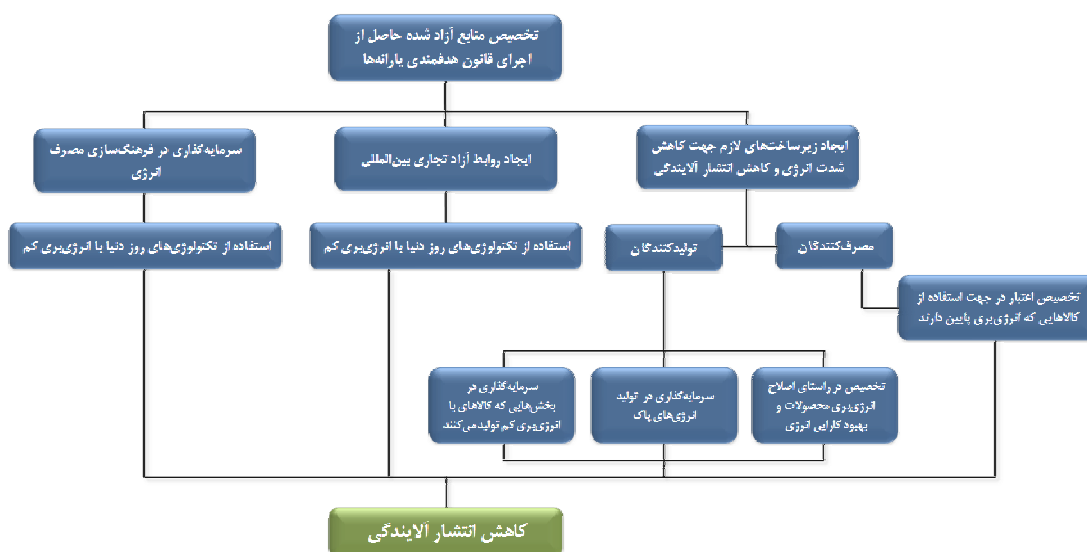
با توجه به نتایج این مطالعه، ایران از منظر انتشار  $CO_2$  به صورت مستقیم در جایگاه ۹ جهان قرار دارد. در ترکیب بخش‌های تولیدی نیز، بخش برق در ایران به عنوان بخش نخست در انتشار آلاینده‌های شناسایی شده است. بدیهی است در صورتی که ایران بخواهد به عنوان یک عضو فعال در جامعه جهانی به فعالیت بپردازد، باید خود را به استانداردهای جهانی نزدیک کند. البته شایان ذکر است که میزان انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران با فرض مشابه بودن کیفیت سوخت‌ها با استانداردهای جهانی صورت پذیرفته است، لذا در صورتی که کیفیت سوخت‌های مورد استفاده از شاخص فوق‌الذکر فاصله داشته باشد، انتظار می‌رود که میزان انتشار آلاینده‌های افزایش یابد.

از سوی دیگر به نظر می‌رسد اکنون که اصلاح مدیریت انرژی به عنوان یک تعدیل ساختاری اقتصاد (که ارتباط مستقیم با مسائل زیست‌محیطی دارد) در حال اجراست، فضای مناسبی جهت پرداختن به مباحث کاهش آلاینده‌های بخش‌های تولیدی وجود دارد. به عبارت دیگر ضروری است در قانون هدفمندسازی یارانه‌ها با درجه اهمیت بیشتری به مسائل زیست‌محیطی توجه شود و تمهیداتی در راستای ایجاد زیرساخت‌های مناسب جهت کاهش آلاینده‌ها اتخاذ گردد. همچنین شیوه‌های قیمتگذاری انرژی و ابزارهای غیرقیمتی باید به نحوی تعدیل گردد که انگیزه‌های کافی را برای تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و مصرف‌کنندگان انرژی در جهت افزایش کارایی تولید، توزیع و مصرف انرژی ایجاد کند و متعاقباً کاهش انتشار آلاینده‌ها و به خصوص  $CO_2$  را به همراه داشته باشد.

قانون هدفمندسازی یارانه‌ها در این زمینه با مشکلات جدی روبرو است و از جمله مهمترین کاستی‌های این قانون در حوزه قیمتگذاری، مربوط به محدود کردن هدفگذاری به حوزه مصرف است. به علاوه، شیوه قیمتگذاری انرژی در این قانون به نحوی است که به جای معطوف بودن به قیمت نفت خام و گاز طبیعی به عنوان نهاده اولیه تولید، به فرآورده‌های نفتی توجه دارد، بنابراین نمی‌توان انتظار داشت که شرکت‌های تولیدکننده حامل‌های انرژی بر مبنای تحلیل هزینه و فایده نقش پررنگی در کاهش ناکارآمدی‌ها داشته باشند.

در بخش تجهیز و مدیریت منابع آزاد شده از اصلاح قیمت حامل‌های انرژی نیز کاستی‌های بسیاری وجود داشته است. در نظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی می‌تواند آثار شایسته‌ای در اتخاذ سیاست‌های مناسب، جهت بازتوزیع منابع فوق‌الذکر در راستای کاهش مصرف انرژی و میزان انتشار آلاینده‌ها داشته باشد. برای مثال منابع آزاد شده از اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها می‌تواند با در نظر گرفتن ملاحظات زیست‌محیطی به صورت زیر بازتوزیع شود.

#### نمودار ۶. راهکارهای کاهش انتشار آلاینده‌ها از طریق قانون هدفمند کردن یارانه‌ها



مأخذ: خلعتیری، ۱۳۹۲ و مطالعات محقق.

میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> توسط بخش‌های تولیدی می‌تواند شاخص مناسبی جهت سنجش عملکرد بخش‌های تولیدی از نقطه نظر سازگاری با محیط زیست محسوب شود. به عبارت دیگر در مورد بخش‌هایی که میزان انتشار آلاینده‌ها در آنها بیشتر از سطح مورد انتظار است، باید با اتخاذ سیاست‌های تشویقی و تنبیهی مناسب زمینه لازم را برای کاهش انتشار آلاینده‌ها ایجاد کرد. از جمله سیاست‌های تشویقی می‌تواند استفاده از سیاست‌های حمایتی هدفمند فوق از محل منابع قانون هدفمند کردن یارانه‌ها در بخش‌های هدف باشد. با این حال با توجه به تنوع مصارف تعریف شده در قانون هدفمندی، به نظر می‌رسد بازنگری در این قانون برای تخصیص منابع حاصل از اصلاح قیمت حامل‌های انرژی در راستای مدیریت بهتر انرژی به نحوی که ملاحظات زیست‌محیطی هم بخشی از آن باشد، ضروری است.

نتایج محاسبات مطالعه حاضر نشان می‌دهد که بخش‌های «برق و خدمات مربوط»، «سایر محصولات کانی غیرفلزی»، «حمل و نقل»، «ساخت فلزات اساسی» و «ساخت فرآورده‌های نفتی





تصفیه شده و زغال کک و عمل‌آوری سوخت‌های هسته‌ای» بیشترین میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> را به ازای یک واحد تولید دارند. این پنج بخش ۸۶/۷ درصد از انتشار مستقیم دی‌اکسیدکربن و ۶۴/۳ درصد از انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> را به خود اختصاص داده‌اند. بنابراین انتظار می‌رود بهبود وضعیت تولید بخش‌های مذکور بتواند تا حدود زیادی در بهبود شاخص‌های زیست‌محیطی کشور مؤثر باشد.

به‌علاوه اتخاذ سیاست‌های مالیاتی نیز می‌تواند به‌عنوان ابزار تنبیهی مؤثر واقع شود. مالیات‌های زیست‌محیطی که در اصطلاح به مالیات سبز شهرت یافته‌اند، اگر به درستی طراحی شده باشند، ازجمله مالیات‌هایی هستند که می‌توانند به‌صورت همزمان مشوق‌های لازم را برای کاهش فعالیت‌های مخرب زیست‌محیطی ایجاد کرده، موجب افزایش درآمدهای دولت شده و منافع اجتماعی زیادی را از طریق اثرگذاری بر سلامت، اشتغال و ... به همراه داشته باشند. ازجمله مالیات‌های زیست‌محیطی مالیات پیگویی<sup>۱</sup> است که با نرخ معین به هر واحد انتشار آلاینده‌ها و یا تخریب زیست‌محیطی تعلق می‌گیرد و به‌صورت درصدی از درآمد آلوده‌کنندگان محیط‌زیست دریافت می‌شود (رحیم‌زاده و دیگران، ۱۳۸۹). با توجه به نتایج محاسبات این مطالعه، به‌نظر می‌رسد میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> توسط بخش‌های تولیدی می‌تواند به‌عنوان شاخصی جهت دریافت مالیات زیست‌محیطی مورد استفاده قرار گیرد.

البته باید توجه داشت که شاخص فوق به تنهایی نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و در مورد بخش‌های مختلف علاوه بر میزان انتشار CO<sub>2</sub>، باید با توجه به ماهیت، ساختار و تکنولوژی تولید، درجه اهمیت در اقتصاد و ... باید شاخص ترکیبی مناسبی را طراحی کرد.

## پیوست

به‌طور کلی روش‌های گوناگونی در رویکرد زیست‌محیطی تکنیک داده - ستانده وجود دارد. در این مطالعه با توجه به داده‌های در دسترس و اهداف تحقیق از روش زیر استفاده شده است.<sup>۱</sup> به منظور محاسبه میزان انتشار آلاینده‌های دی‌اکسیدکربن به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم توسط بخش‌های مختلف تولیدی، ابتدا رابطه سنتی داده - ستانده (Miller and Blair, 2009)، مورد توجه قرار می‌گیرد:

$$x_i = \sum Z_{ij} + f_i \quad (۱)$$

بیان ماتریسی رابطه (۱) به شکل زیر است:

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & \cdots & Z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{n1} & \cdots & Z_{nn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} f_1 \\ \vdots \\ f_n \end{bmatrix}; x = Ze + f \quad (۲)$$

رابطه فوق بیان می‌دارد تولید هر بخش، یا به‌صورت نهاده واسطه در فرآیند تولید دیگر بخش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و یا در بخش‌های نهایی مصرف می‌شود. بنابراین تولید کل هر بخش برابر است با مجموع تقاضای واسطه و تقاضای نهایی بخش مذکور. یک فرض اساسی در جدول داده - ستانده این است که نسبت مبادلات واسطه به تولید کل، همواره ثابت است. این نسبت ضریب فنی یا ضریب مستقیم داده - ستانده نامیده می‌شود.

(Miller and Blair, 2009, 15):

$$a_{ij} = Z_{ij} / x_j \quad (۳)$$

بنابراین ماتریس  $n \times n$  ضرایب فنی مستقیم داده - ستانده می‌تواند به‌صورت زیر نشان داده شود:

$$A = Z \cdot \hat{x}^{-1} \quad (۴)$$

A همان ماتریس ضرایب فنی است که نشان می‌دهد هر بخش به ازای هر واحد تولید، به چه میزان تولیدات سایر بخش‌ها را در فرآیند تولید خود به کار می‌برد. با استفاده از تعریف ماتریس ضرایب فنی، می‌توان رابطه سنتی داده ستانده را به شکل زیر بازنویسی کرد:

$$X = AX + f \quad (۵)$$

بنابراین:

$$x = (I - A)^{-1} \cdot f \quad (۶)$$

۱. برای مطالعه بیشتر مراجعه شود به:

-Maaike C. Bouwmeester and Jan Oosterhaven (2011), "Specification and Aggregation Errors in Environmentally Extended International Input-Output Models", 19th International Input-output Conference, Virginia, USA.

-Miller and Blair (2009), "Input-output Analysis Foundations and Extensions", Cambridge Press.



که  $(I-A)^{-1}$  ماتریس معکوس لئونتیف است و نیازهای واسطه‌ای مستقیم و غیرمستقیم هر بخش از تولیدات سایر بخش‌های اقتصاد را نشان می‌دهد (Miller and Blair, 2009).

هدف در این مطالعه بررسی میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم انتشار  $CO_2$  است. با توجه به اینکه انتشار دی‌اکسیدکربن بومی است باید تنها تولیدات داخلی مورد توجه قرار گیرند. حال آنکه در ساختار جدول داده - ستانده مورد استفاده در این پژوهش، واردات در ناحیه‌های I و II جدول با تولیدات داخلی تلفیق شده و به همین دلیل سرجمع کل واردات با علامت منفی در ناحیه II نشان داده شده است. البته ماتریس Z می‌تواند به دو بخش داخلی و وارداتی تقسیم شود و با فرض اینکه همه واردات رقابتی باشد می‌توان واردات را از تولیدات داخلی تفکیک کرد.<sup>۱</sup> بنابراین ماتریس ضرایب فنی می‌تواند به صورت زیر بازنویسی شود.

(2004, Rosa Duarte, Julio Sanchez-Choliz)

$$A = A^d + A^m \quad (7)$$

با توجه به اینکه تولیدات داخلی منجر به انتشار  $CO_2$  می‌شود، بنابراین برای محاسبه میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌گی از ماتریس ضرایب فنی داخلی استفاده می‌شود.

اکنون برای محاسبه میزان انتشار  $CO_2$  مستقیم و غیرمستقیم هر بخش به ازای هر واحد تولید، از اطلاعات حجمی انتشار دی‌اکسیدکربن توسط بخش‌ها استفاده می‌شود. رابطه زیر انتشار مستقیم دی‌اکسیدکربن توسط هر بخش به ازای هر واحد تولید را نشان می‌دهد:

$$p_j = P_j / x_j \quad (8)$$

میزان انتشار  $CO_2$  مستقیم توسط بخش‌های تولیدی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$p = P / X \Rightarrow P = p \cdot X \quad (9)$$

در رابطه (۹) P میزان انتشار مستقیم  $CO_2$  (میلیون BTU) در بخش‌های مختلف اقتصادی،  $p$  ماتریس قطری انتشار مستقیم  $CO_2$  بخش‌ها و X تولید کل هر بخش را نشان می‌دهد.

با جایگزاری رابطه (۶) در رابطه (۹)، رابطه جدیدی خواهیم داشت که ارتباط بین تقاضای نهایی، ساختار تولید و میزان انتشار  $CO_2$  را نشان می‌دهد.

$$P = p \cdot (I - A^d)^{-1} \cdot f \quad (10)$$

رابطه (۱۰) نشان می‌دهد، به ازای یک واحد تغییر در تقاضای نهایی، میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم  $CO_2$  در بخش‌های مختلف تولیدی چقدر خواهد بود.

۱. باید توجه داشت که هدف اصلی این گزارش تنها سنجش محتوای مستقیم و غیرمستقیم  $CO_2$  در بخش‌های داخلی است و محتوای  $CO_2$  صادرات و واردات در مطالعات دیگر قابل بررسی خواهد بود.

## منابع و مآخذ

۱. ترازنامه هیدروکربوری کشور، مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی، گروه مدیریت انرژی، ۱۳۸۵.
۲. خلعتبری، فیروزه. پیشنهادهایی برای بازنگری در قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، دفتر مطالعات اقتصادی، ۱۳۹۲، شماره مسلسل: ۱۳۳۶۰.
۳. رحیم‌زاده، اشکان و حسین، محمدی و احسان، فضل‌اللهی. رفرم مالیات زیست محیطی و تأثیر آن بر رفتار زیست‌محیطی و اقتصادی (در کشورهای جهان)، نشریه علوم رفتاری، ش ۵، ۱۳۸۹.
۴. طرح آمارگیری از معادن در حال بهره‌برداری کشور، مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵.
۵. عبداللهی، محسن. تغییرات آب و هوایی: تأملی بر راهبردها و تدابیر حقوقی سازمان ملل متحد، فصلنامه حقوق، دوره ۴۰، ش ۱، ۱۳۸۹.
۶. فطرس، محمدحسن و جواد، براتی. تجزیه انتشار دی‌اکسیدکربن ناشی از مصرف انرژی به بخش‌های اقتصادی ایران، یک تحلیل تجزیه شاخص، فصلنامه مطالعات اقتصادی ایران، سال هشتم، ش ۲۸، ۱۳۹۰.
۷. طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵.
۸. طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱ تا ۹ نفر کارکن، مرکز آمار ایران، ۱۳۸۱.
۹. نظام طبقه‌بندی فعالیت‌ها ISIC rev3.1.
10. CDIAC (2013), "Global Fossil-fule CO2 Emissions", Carbon Dioxide Information Analysis Center.
11. IEA (2003), "CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion Highlights", International Energy Agency.
12. IPCC (2013), "Climate Change: the Physical Science Basis", Intergovernmental Panel on Climate Change.
13. IPCC (2013), "Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories", Intergovernmental Panel on Climate Change.
14. Julio Sanchez-choliz, Rosa Duarte (2004), "CO<sub>2</sub> Emission Embodied in International Trade: Evidence for Spain", Energy Policy, No.32.
15. Miller and Blair (2009), "Input-Output Analysis Foundations and Extensions", Cambridge Press.
16. UNFCCC (2013), "National Greenhouse Gas Inventory Data for the Period 1990-2011", United Nations Framework Convention on Climate Change.
17. WEC (2013), "Energy Efficiency Indicators and Energy Efficiency Policies and Measures", World Energy Council.



مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شناسنامه گزارش

شماره مسلسل: ۱۳۶۶۳

عنوان گزارش: ضرورت توجه به محیط زیست در قانون هدفمندی یارانه‌ها: بررسی میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده  $CO_2$

نام دفتر: مطالعات اقتصادی (گروه اقتصاد کلان و مدلسازی)

تهیه و تدوین: زهرا ذاکری

همکار: ابوالحسن والی‌زاده

ناظران علمی: علی‌اصغر بانویی، سیده‌های موسوی‌نیک

مقتضی: معاونت پژوهش‌های اقتصادی

ویراستار تخصصی: —

ویراستار ادبی: —

واژه‌های کلیدی:

۱. هدفمندی یارانه‌ها

۲. تکنیک داده - ستانده

۳. محیط زیست

۴. آلاینده‌گی

۵. دی‌اکسید کربن ( $CO_2$ )



تاریخ انتشار: ۱۳۹۳/۳/۳