فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۲ ۲۰(۲) ۱۲۸-۱۰۰

فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه‌ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

سنجش انرژی مصرفی و انتشار گازهای گلخانه‌ای بخش‌های اقتصادی استان کردستان

بختیار جواهری*، روژینا مسعودی**، علی فقه‌مجیدی***

** دانشیار، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران (نویسنده‌ی مسئول).*

*** کارشناسی ارشد علووم اقتصادی، ، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.*

**** دانشیار، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.*

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۱۷ خرداد ۱۴۰۰
تاریخ بازنگری: ۱۹ شهریور ۱۴۰۰
تاریخ پذیرش: ۴ مهر ۱۴۰۰

ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:
ایمیل: b.javaheri@uok.ac.ir
0000-0002-5291-5611

طبقه‌بندی JEL: Q59, Q57, D57, C67

واژگان کلیدی:
جدول داده-ستانده، محتوای گازهای گلخانه‌ای، استان کردستان، جنگل‌ها

آدرس پستی:
ایران، سنندج، بلوار پاسداران، دانشگاه کردستان ، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه علوم اقتصادی،کد پستی: ۶۶۱۷۷-۱۵۱۷۵

اطلاعات تکمیلی:

این مقاله برگرفته از پایان نامه ارشد خانم روژینا مسعودی در رشته علوم اقتصادی به راهنمایی دکتر بختیار جواهری و مشاوره دکتر علی فقه‌مجیدی در دانشگاه کردستان است.

قدردانی: نویسندگان از نظرات و پیشنهادات ارزشمند داوران که کیفیت این مقاله را بهبود بخشیده‌اند تشکر و قدردانی می‌کنند.

تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.

منابع مالی: نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

گازهای گلخانه‌ای ترکیباتی از جو زمین هستند که اشعه‌های گرم مادون‌قرمز منعکس‌شده از طرف زمین را دوباره به سمت زمین بازمی‌گرداند. با تراکم بیش‌ازحد این‌گونه گازها در جو زمین، در اصطلاح لایه‌ای ایجاد می‌شود که باعث بالا رفتن دمای کره زمین به‌صورت نامطلوب می‌گردد. در حقیقت یکی از اساسی‌ترین بحث‌های محیط‌زیستی که باعث نگرانی جامعه جهانی گردیده است، چالش مربوط به تغییرات آب و هوایی می‌باشد. این پژوهش به دنبال سنجش محتوای انرژی و گازهای گلخانه‌ای بخش‌های مختلف اقتصادی استان کردستان و تعیین سهم جذب دی‌اکسید کربن جنگل‌های استان است؛ یعنی مقدار انرژی که در تولید کالا و خدمات به‌طور مستقیم و غیرمستقیم مصرف می‌شود که سه گاز گلخانه‌ای CO_2، NO_X، SO_2 موردبررسی قرارگرفته‌اند. برای این منظور با استفاده از جدول داده-ستانده محاسبه شده سال ۱۳۹۵ استان کردستان بر مبنای جدول آماری ملی سال مزبور بانک مرکزی ایران و ترازنامه هیدروکربوری، محتوای گازهای گلخانه‌ای مدنظر در چارچوب الگوی تعاملی داده- ستانده موردسنجش قرار گرفت. در بحث ظرفیت جذب CO_2 جنگل‌های استان نیز با استفاده از مساحت پوشش گیاهی و میزان جذب سالانه هر هکتار جنگل، دی‌اکسید کربن منتشرشده و مقدار جنگل موردنیاز برای جذب دی‌اکسید کربن محاسبه شده است. نتایج نشان می‌دهد که به ترتیب بخش‌های حمل‌ونقل و نیروگاه دارای بیشترین سهم در انتشار گازهای گلخانه‌ای استان هستند و همچنین بخش‌هایی که دارای تراز تجاری مثبت هستند، از مهم‌ترین بخش‌هایی هستند که نیازمند تجدیدنظر و برنامه‌ریزی دقیق‌تر می‌باشند. ظرفیت زیستی کردستان قریب به ۵۶۰ هزار هکتار است؛ در صورتی‌که مقدار جنگل لازم برای جذب بیش از ۶ میلیون هکتار است که با کسری مواجه می‌باشد.

ارجاع به مقاله:
جواهری، بختیار.، مسعودی، روژینا و فقه‌مجیدی، علی. (۱۴۰۲). سنجش انرژی مصرفی و انتشار گازهای گلخانه‌ای بخش‌های اقتصادی استان کردستان. *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۲۰ (۲)، ۱۲۸-۱۰۰.

10.22055/jge.2021.37619.2379

© 2023 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

۱- مقدمه

در قرن بیستم آسیب و خرابی‌های وارد شده بر زیست‌بوم شدت گرفته بود. بزرگ‌ترین نگرانی در قرن بیستم ناشی از این بود که تعادل زیست‌محیطی دنیا بخصوص با شدت‌گیری قدرت و توانایی‌های ابزاری انسان‌ها به‌هم‌خورده شود، بنابراین موضوع محافظت و مراقبت از محیط‌زیست یکی از مهم‌ترین موضوعات اواخر قرن بیستم است (Aghaei, 2003).

امروزه حفاظت از محیط‌زیست و پیشگیری از تخریب آن یک موضوع دارای اهمیت می‌باشد. از آنجایی که بخش انرژی دو نقش بسیار مهم دارد: یکی اینکه باعث انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی می‌گردد و دوم اینکه در پروسه توسعه اقتصادی دارای نقشی بسیار مهم می‌باشد، بنابراین از مهم‌ترین راه و ابزار مورد نیاز جهت توسعه و رشد اقتصادی جوامع موضوع تأمین انرژی می‌باشد. با انقلاب صنعتی شدت گرفتن رشد جمعیت و افزایش به-کارگیری زغال‌سنگ و نفت، غلظت گازهای گلخانه‌ای افزایش و ترکیب گازهای اتمسفر تغییر یافت. انتشار گاز دی‌اکسید کربن بیشتر آلودگی هوا و تغییرات اقلیمی را که بخشی از تخریب محیط‌زیست است نشان می‌دهد و میزان انتشار انواع گازهای گلخانه‌ای همبستگی شدیدی با مصرف انرژی دارد.

منتشر شدن گازهای گلخانه‌ای و اثرات ناشی از این انتشار در موضوعات محیط‌زیست حائز اهمیت است. از اثرات ناشی از افزایش گازهای گلخانه‌ای می‌توان به نابودی لایه محافظ کره زمین در برابر انتشار پرتوهای خطرناک خورشید، بالا رفتن دمای کره زمین و در نهایت در مخاطره قرار گرفتن حیات طبیعی اشاره کرد. به بیانی دیگر، با ازدیاد گازهای گلخانه‌ای، جو گرم‌تر و پس‌ازآن دمای کره زمین افزایش می‌یابد؛ بنابراین، یکی از دغدغه‌های جدید سیاست‌گذاران چالش‌های زیست‌محیطی می‌باشد (Nasrollahi, Ahmadi & Eshrati, 2012). کشور ایران به نوبه خود یکی از پیشگامان تخریب محیط‌زیست است و از اثرات حاصل از تغییرات آب و هوایی و زیست‌محیطی بی‌نصیب نمانده است. وسعت نابودی محیط‌زیست و آلودگی در کشور ما به قدری افزایش یافته است که قابل‌چشم‌پوشی نیست، به شکلی که تخریب محیط‌زیست با پیشرفت و توسعه درهم‌تنیده شده‌اند. ایران کشور وسیعی است که ۷/۵ درصد زمین‌های آن پوشیده از جنگل و ۱۹/۷ درصد آن را بیابان و ۱۱/۲ درصد خاک آن زیر کشت قرارگرفته است. اگر آلودگی در جهان را رتبه‌بندی کنیم، کشور ایران درمیان ده کشور آلوده‌کننده آب‌وهوا قرار خواهد گرفت. همچنین، ایران در موضوعاتی مانند بیابان‌زایی، فرونشست زمین و نابودی تالاب‌ها جزء ده کشور اول جهان می‌باشد (Jajroomi, Pishgamifard & Mahkobi, 2013).

محور اصلی این پژوهش سنجش محتوای گازهای گلخانه‌ای بخش‌های اقتصادی مبتنی بر جدول داده-ستانده است. بر اساس تعریف، ترکیباتی از جو زمین که اشعه‌های گرم مادون‌قرمز منعکس شده از طرف زمین را دوباره به سمت زمین برمی‌گرداند، گازهای

گلخانه‌ای گفته می‌شود. طبیعتاً بازگشت مجدد اشعه‌های گرم مادون‌قرمز به زمین سبب تنظیم گرما در سطح زمین به‌گونه‌ای مطلوب می‌شود (Abdollahi, 2010).

گازهای گلخانه‌ای اصلی شامل متان (CH_4)، دی‌اکسید کربن (CO_2) ، دی‌اکسید نیتروژن (N2O) و بخارآب (H2O) هستند. این گازها کمی انرژی خورشیدی را در جو زمین نگه می‌دارند و سبب ایجاد گرما در جو زمین می‌شوند. این پدیده را اثر گلخانه‌ای می‌نامند (Nilnezhad, 2009).تحقیقات نشان داده‌اند که در بین تمامی فعالیت‌های مختلف انسان‌ها، بالاترین مقدار نشر گازهای گلخانه‌ای به بخش انرژی مربوط است. از میان گازهای گلخانه‌ای بیشترین سهم انتشار آلایندگی و بیشترین هزینه اجتماعی بخش‌های مصرف‌کننده انرژی مربوط به دی‌اکسیدکربن است (Energy Hidrocarbon Balance, 2013). طبق گزارش آژانس بین‌المللی انرژی (۲۰۱۳)، ایران در نشر دی‌اکسید کربن دارای رتبه نهم در بین ۱۴۳ کشور می‌باشد. در این پژوهش برای اولین بار با استفاده از جدول داده-ستانده محتوای گازهای گلخانه‌ای در بخش‌های اقتصادی استان کردستان مورد سنجش قرار گرفته شده است.

از تکنیک داده-ستانده برای مطالعات انرژی و محیطزیست استفاده می شود؛ این تکنیک یکی از بهترین تکنیک‌ها برای تجزیه و تحلیل فعالیت‌های اقتصادی است و دارای پشتوانه ریاضی قوی می‌باشد. این مدل نشان‌دهنده روابط همه‌جانبه و منظم درونی میان تمامی فعالیت‌های اقتصادی جامعه می‌باشد. مزیت تهیه جدول داده-ستانده منطقه‌ای این است که می‌توان با اتکا بر آن توانمندی‌های تولیدی منطقه، امکانات و محدودیت‌های تولید و ساخت اقتصادی هر منطقه را شناسایی کرد و از آن‌ها در توسعه منطقه استفاده کرد و با توسعه منطقه‌ای به توسعه ملی رسید. جدول داده-ستانده ملی بانک مرکزی ایران، ترازنامه هیدروکوری جهت استخراج مصرف انرژی‌ها و همچنین داده‌های مرتبط با جنگل‌های استان کردستان با توجه به نوع پوشش گیاهی آن‌ها از تارنمای منابع طبیعی، آبخیزداری ایران و بیابان زدایی استخراج گردیده است. تمامی محاسبات از طریق نرم افزار اکسل انجام شده است. در ابتدا در راستای تسهیل انجام محاسبات و دوری جستن از لغزش‌ها و اشتباهات، جدول داده-ستانده استان کردستان و جدول داده-ستانده ملی، در قالب ٦ بخش برای سنجش محتوای گازهای گلخانه‌ای مدنظر جدول داخلی ملی با توجه به طبقه‌بندی آماری ISIC در شش بخش تجمیع نموده و پس‌ازآن تفکیک واردات و گام‌های روش MFLQ انجام می‌گردد و سپس محتوای گازهای گلخانه‌ای و محتوای انرژی محاسبه می‌گردد. در پایان

مقدار انتشار دی‌اکسید کربن احتساب می‌گردد و میزان جنگل‌های لازم جهت جذب دی‌اکسید کربن طبق ویژگی‌های جنگل‌های استان برآورد می‌شود.

مقاله حاضر در چندین بخش تنظیم شده است. بخش اول مبانی نظری ؛ بخش دوم پیشینه تحقیق ؛ بخش سوم به روش شناسی ؛ بخش چهارم پایه‌های آماری و بخش پنجم به تجزیه و تحلیل داده‌ها مربوط می‌شود و در بخش پایانی نتایج حاصله آن‌ها ارائه شده است.

۲- مبانی نظری

اولین کسی که راهکاری جهت تجزیه‌وتحلیل اقتصادی محیطزیست از راه معرفی صرفه‌های جانبی بیان نمود مارشال بود. ایشان تنها منافع ناشی از رشد و توسعه اقتصادی را در نظر گرفته بود. ولی جواب اصلی تجزیه‌وتحلیل موضوع محیطزیست در راهکار او بیان‌شده بود. در همین راستا پیگو اثرات جانبی را به شمشیری تشبیه کرد که یک‌طرف آن هزینه‌ها و طرف دیگر آن منافع را در برمی‌گیرد. پیگو معتقد بود غیر از تولید کسانی که خارج از دایره تولید هستند نیز با تغییر تولید منافع و هزینه‌هایشان تغییر می‌نماید، به‌عبارت‌دیگر تغییر تولید بر رفاه و آسایش افراد خارج از دایره تولید تأثیر می‌گذارد. کاپ موضوع آثار جانبی را به‌صورت جدی بیان نمود. او پیش‌بینی کرد که رشد اقتصادی سبب تخریب محیطزیست می‌گردد (Abdollahi, 2010). کاپ معتقد بود فعالیت‌های اقتصادی چه به‌صورت مستقیم و چه به‌صورت غیرمستقیم بر مردم هزینه‌هایی تحمیل می‌نماید و برای اجتماع بشریت هزینه‌بردار است؛ هزینه‌هایی که رشد تولید و فعالیت‌های اقتصادی را به دوش مردم می‌گذارد. این هزینه از طریق آلوده کردن آب‌وهوا به مردم انتقال می‌یابد. میزان آثار جانبی زمانی ایجاد می‌شود که هزینه‌ها و منافعی به دیگران تحمیل کند، اما به‌طور رسمی در محاسبات سود و زیان وارد نمیگردد (Sori & Ebrahimi, 2010).

در رابطه با مصرف انرژی و آلودگی‌های محیطزیست و بر اساس نظر مایر و کنت، پس از انقلاب صنعتی با مصرف بیش‌ازحد انرژی، متوسط بهره‌وری نیروی کار و از طرف دیگر میزان تخریب محیطزیست افزایش یافت؛ در همین راستا سیاست‌های اتخاذی در بخش محیطزیست و انرژی ارتباط نزدیکی با هم پیدا کردند. بر همین اساس بیشترین آثار را در تغییر شرایط محیطزیست بخش انرژی ایفا می‌نماید (Shim, 2007). در اواخر دهه ۱۹۶۰ در واکنش به مسابقه جنون‌آمیز رشد، نظریه‌پردازان محیط زیست پس از جنگ جهانی

دوم با برداشت‌های افراطی از منابع کره زمین و تلف نمودن منابع که ابعاد بی‌سابقه‌ای پیداکرده بود، مرگ گروهی و دسته‌جمعی آبزیان و مسئله باران‌های اسیدی و از همه مهم‌تر، خطر از بین رفتن حیات موجودات زنده در سطح کره زمین به منصه ظهور رسید. نظریه‌پردازان زیست‌محیطی در سال ۱۹۷۰ شروع به انجام تحقیقات کمی در خصوص روابط متقابل فعالیت‌های اقتصادی و منتشر شدن آلاینده‌های محیطزیست کردند. در این سال واسیلی لئونتیف ارتباط فعالیت‌های تولیدی را با آلاینده‌های هوا در قالب جدول داده-ستانده ۷۰ بخشی مورد ارزیابی قرار داد (Leontief, 1970). در دهه ۱۹۷۰ میلادی سؤال این بوده که آستانه تحمل و ظرفیت و گنجایش طبیعت (زیستی) نشأت‌گرفته از رشد اقتصادی محل توجه پژوهشگران قرار گرفت و برای نخستین بار در سال ۱۹۷۰ میلادی در ایالات‌متحده آمریکا روز ۲۲ آوریل را به‌عنوان روز زمین جهت توجه بیشتر به اهمیت و ارج نهادن به محیطزیست نام‌گذاری کردند و همچنین کنفرانس سازمان ملل درباره محیطزیست و انسان در سال ۱۹۷۲ در استکهلم، تشکیل گردید که نتیجه آن تشکیل یک نهاد (برنامه محیطزیست ملل متحد) بود؛ به همین دلیل در سال ۱۹۸۷ تعریف نوینی از توسعه به‌عنوان «توسعه پایدار» بیان شد. لازم به توضیح است که بدون به مخاطره انداختن ظرفیت نسل‌های آتی در برآورد نیازهایشان مسئله تأمین احتیاجات نسل کنونی را می‌توان تعریف توسعه پایدار نامید (Brundtland, 1987).

فرآیندی در راستای تنظیم و هماهنگ کردن برنامه‌های مختلف اجتماعی اقتصادی متناسب با امکانات و نیازهای محلی؛ را برنامه‌ریزی منطقه‌ای می‌گویند به‌بیان‌دیگر برنامه‌ریزی منطقه‌ای شیوه‌ای است در راستای همکاری مردم و مناطق در برنامه‌های کلان ملی با خصوصیات ناحیه‌ای (Esfandyari, 2011). پژوهش‌های اولیه بررسی‌های داده ستانده منطقه‌ای به ایزارد و میلر منتسب می‌گردد. آن‌ها به‌عنوان پایه‌گذاران بهره گیرنده از تحلیل داده-ستانده در برنامه‌ریزی منطقه‌ای به‌حساب می‌آیند؛ به صورتی که اولین جدول داده - ستانده منطقه‌ای به‌وسیله‌ی این دو تدوین‌شده است. آن‌ها استخراج‌کننده ماتریس ضرایب فنی از جدول داده-ستانده ملی‌اند و آن را متناسب با آمارهای موجود منطقه‌ای تعدیل کرده و شروع به محاسبه ماتریس ضرایب فنی منطقه کردند (Azadinezhad & Jahangard, 2013). از دهه ۱۹۵۰محققان اقتصادی تلاش کردند که به معرفی شیوه‌های غیرآماری مثل تراز کالایی و سهم مکانی جهت محاسبه ضرایب داده-ستانده منطقه‌ای و جداول داده-ستانده منطقه‌ای بپردازند. در حدود شش دهه مهم‌ترین کمیت‌های روش سهم

مکانی و تراز کالایی حل‌نشده باقی‌مانده بود، کم برآوردی بردار واردات و صادرات به سبب نادیده گرفتن «تجارت همزمان دوطرفه» بود که این مطلب منجر به بیش برآوردی ضرایب فزاینده عرضه منطقه می‌شود (Abdolmoohamadi & Banoie, 2016).

۳- پیشینه تحقیق

کاوه و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش خود به بررسی مقایسه کارایی فنی و زیست‌محیطی نیروگاه‌های منتخب حرارتی و تعیین قیمت رمزی در ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷ و با استفاده از روش عملی ناپارامتریک و روش تحلیل پوششی داده‌ها با رویکرد ستانده محور پرداخته است. بر اساس نتایج قیمت‌گذاری بر اساس هزینه نهایی، صنعت را با کسری مواجه ساخته است؛ بعبارتی دیگر در شرایط روش قیمت‌گذاری هزینه نهایی، بازدهی کافی فراهم نمی شود، و بر این مبنا قیمت‌گذاری رمزی می‌تواند یک شیوه قیمت‌گذاری مطرح در این زمینه باشد (Kaveh,Emami Meibodi, Askari, & Hojabr-Kiani, 2022).

شیخ‌پور و همکاران (۱۴۰۱) در مطالعه‌ای با استفاده از روش داده-ستانده نشان داد که در صورت اعمال مالیات بر کربن، بیشترین میزان کاهش تولید و اشتغال در فعالیت‌های (آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات) و (مواد شیمیایی و دارویی) و کمترین میزان کاهش تولید و اشتغال را می‌توان در فعالیت‌های (چرم و کفش) و (مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات) و (تولید تجهیزات برقی) مشاهده کرد. همچنین با اعمال مالیات بر سوخت، بیشترین افزایش سطح قیمت در فعالیت پالایشگاه و غیرپالایشگاه و کمترین افزایش سطح قیمت در فعالیت تولید پوشاک وجود دارد (Heykhpour, Mirzaei, Nabieyan, & Zare Mehrjerdi, 2023).

محمدی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه خود تاثیر مصرف انرژی و تغییرات برخی متغیرهای کلان اقتصادی برمیزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بطور خاص دی اکسید کربن در ده کشور منتخب منا طی سال‌های ۲۰۱۵-۱۹۹۷ با استفاده از روش FMOLS مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که مصرف انرژی، درجه باز بودن اقتصاد، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، شاخص توسعه انسانی و ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات تاثیر مثبت و معناداری بر میزان انتشار دی اکسید کربن در کشورهای منتخب حوزه منا دارند.همچنین تولید ناخالص داخلی ابتدا با رشد فعالیت‌های انرژی محور، تاثیر مثبتی بر میزان انتشار دی اکسید کربن دارد؛ اما با افزایش رشد اقتصادی و بالا رفتن سطح درآمد

سرانه، مسائل زیست محیطی اهمیت یافته و لذا رشد تولید ناخالص داخلی تاثیر منفی بر انتشار دی اکسید کربن کشورهای مورد بررسی دارد(Mohammadi, Mozafarishamsi & Khademvatan, 2018).

کاکائی و همکاران (۱۳۹٦) در پژوهش خود با استفاده از رویکرد داده - ستانده سال ۱۳۹۰ به سنجش انرژی‌های فسیلی پرداختند. یافته‌های مقاله نشان می‌دهد که در سطح کلان کردستان واردکننده خالص انرژی‌های فسیلی در سال ۱۳۹۰ است و همچنین سه بخش برق، حمل‌ونقل و ساخت محصولات کانی غیرفلزی، سهم بیش از ٦۰ درصد محتوای انرژی‌های فسیلی تقاضای نهایی استان را به خود اختصاص داده‌اند. ازاین‌رو، بازآرایی ساختار تولیدی بخش‌های اقتصادی استان و زیرساخت‌های آن به‌ویژه بخش‌های یادشده از مهم‌ترین اولویت‌ها در راستای کاهش آلاینده‌های محیط زیست و توسعه پایدار استان و نیز کشور است (Kakaie & Banoie, 2017).

جواهری و همکاران (۱۳۹٦) به بررسی میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم گاز دی‌اکسید کربن توسط بخش‌های اقتصادی پرداختند. برای بررسی آلاینده زایی بخش‌های مختلف اقتصاد کشور از جدول داده ستانده و ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۰ استفاده کردند. نتایج نشان می‌دهد بیشترین میزان انتشار مستقیم CO_2 مربوط به بخش‌های «تولیدات صنعتی» و «خدمات کسب‌وکار» و بیشترین میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم و انتشار غیرمستقیم CO_2 مربوط به بخش‌های «تولیدات صنعتی» و «کشاورزی، جنگل‌داری، دام‌پروری». کمترین میزان انتشار غیرمستقیمCO_2 مربوط به بخش‌های «آموزش» و «ماهیگیری» و کمترین میزان انتشار مستقیم CO_2 و انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO_2 مربوط به بخش‌های «بهداشت و مددکاری اجتماعی و تفریحی و مذهبی» و «آموزش» است؛ بنابراین باید دولت تمهیدات لازم را برای بخش‌هایی که به نسبت سایر بخش‌ها مقدار انتشار آلایندگی بیشتری دارند بیاندیشد (Javaheri, Amidi & Faizimoghadam, 2017).

بزازان و خسروانی (۱۳۹۵) به سنجش مقدار دی‌اکسید کربن منتشره ناشی از استفاده حامل‌های انرژی به‌وسیله خانوارهای ایرانی در قالب مدل داده-ستانده بسط یافته زیست‌محیطی با جداسازی واردات پرداختند. نتایج حاکی از آن هستند که سهم فعالیت‌های اقتصادی در نشر دی‌اکسید کربن به‌صورت مستقیم ۵۹ درصد و به‌صورت غیرمستقیم ۷۱

درصد است و سهم خانوارها از نشر دی‌اکسید کربن به‌صورت مستقیم ٤١ درصد و به‌صورت غیرمستقیم ۲۹ درصد می‌باشد(Bazazan & Khosravani, 2016).

ذاکری (۱۳۹۳) با تأکید بر جایگاه محیطزیست نشر دی‌اکسید کربن (مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای) را با به‌کارگیری جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۵در ۲۷ بخش بررسی نمود. تأکید وی بخش صنعت بود. نتایج نشانگر قرارگیری ایران در جایگاه نهم ازنظر نشر دی‌اکسید کربن است(Zakeri, 2014).

پژوهش زنگویی نژاد و وصفی (۱۳۸۸) یکی از بارزترین مطالعات حوزه انرژی می‌باشد. آن‌ها با به‌کارگیری جدول داده-ستانده سال ۱۳۸۰ نشان دادند که درازای یک واحد رشد اقتصادی، بیشترین مقدار استفاده از گاز مایع، گازوئیل، بنزین، گاز طبیعی، نفت کوره، نفت سفید به ترتیب در بخش‌های آب، برق و گاز، حمل‌ونقل هوائی، ساخت فراورده‌های نفتی و محصولات پتروشیمی، حمل‌ونقل جاده‌ای، حمل‌ونقل آبی، ساخت فراورده‌های نفتی و محصولات پتروشیمی می‌باشند(Zangoinezhad & wasfi, 2009).

صالحیان (۱۳۹۲) در نوسانات دمایی ایران، اثر گازهای گلخانه‌ای را با روش‌های رگرسیون چندمتغیره و همبستگی پیرسون آشکارسازی نمود. نتایج نشانگر اثرگذاری گازهای گلخانه‌ای بر نوسانات دمای ایران بخصوص اثر بالای گازهای دی‌اکسید کربن و متان بوده‌اند. همچنین، تأثیرپذیری دمای ایران تفاوت‌های مکانی و زمانی را دارا می‌باشد، این اثر در مناطق غربی و جنوبی کشور و در ماه‌های مارس و ژوئن و فصول زمستان و تابستان نمایانگری بیشتری دارد (Salehian, 2013).

دیلمور و ژانگ (۲۰۱۸)، در مقاله‌ای به بررسی گاز گلخانه‌ای و نقش آن‌ها در تغییرات آب‌وهوایی پرداختند. ازآنجایی‌که دی‌اکسید کربن مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است، دریافتند که در میان کشورهای OECD (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی) ایالت متحده آمریکا دارای بالاترین سهم انتشار است. کشورهای غیر عضو سازمان نیز چین بیشترین سهم انتشار را دارا می‌باشد (Dilmor & Zhang, 2018).

مهم‌ترین مطالعات این حوزه مربوط به مانفرد لنزن در سال ۱۹۹۸ است. بر اساس رویکرد داده-ستانده، به بررسی ارتباط مصرف نهایی انرژی‌های اولیه و گازهای گلخانه‌ای کشور استرالیا پرداخت، نتیجه این بررسی بخش‌های دارای بیشترین شدت انرژی را این‌گونه بیان می‌کند: فلزات اساسی غیر آهنی، محصولات سفالی، تولید برق حرارتی، و آهن و فولاد هستند (Lenzen, 1998).

فلگ و همکاران (۲۰۱٦) در مطالعه‌ای با عنوان ارزیابی فرمول FLQ و AFLQ برای برآورد ضرایب داده-ستانده منطقه‌ای شواهد تجربی در منطقه کردوبا آرژانتین نتیجه گرفتند که روش‌های FLQ و AFLQ از مناسب‌ترین روش‌های سهم مکانی جهت برآورد ضرایب داده-ستانده منطقه‌ای در میان روش‌های سهم مکانی هستند و تمرکز FLQ روی اشتغال و ستانده تولیدشده در منطقه است (Flegg & et al, 2016).

۴- روش شناسی

۴-۱- روش *MFLQ*

استفاده از روش‌های سهم مکانی راحت‌ترین و کم‌هزینه‌ترین روش جهت تهیه جدول داده-ستانده استانی (منطقه‌ای) است. در روش‌های سهم مکانی ضرایب فنی ملی به ضرایب فنی منطقه تبدیل می‌گردد. سهم مکانی تعدیلی فلگ AFLQ[1] ضرایب فنی بخش‌های منطقه را نزدیک به ضرایب فنی ملی برآورد کرده یعنی در تعدیل بخش‌های ضعیف ناتوان است. ایراد کلی روش AFLQ عدم تقارن آن است، به این معنا که شاخص انتشار بخش‌های ضعیف چندان با واقعیت‌های منطقه سازگار نیست و فلگ بخش‌های ضعیف را تعدیل نمی‌کند؛ اما بخش‌های قوی را با یک ضریبی تعدیل می‌نماید. نویسندگان روش نوین MFLQ را که ایراد روش AFLQ را هموار می‌کند ارائه می‌دهند. روش MFLQ کار فلگ را تقارن بخشیده و بخش‌های ضعیف را در کنار بخش‌های قوی تعدیل می‌کند. همانند ضریب تعدیل بخش‌های تخصصی، ضریب تعدیل بخش‌های ضعیف برابر با $\log_2(1+LQ)$ می‌باشد (Azadinezhad & Jahangard, 2017).

$$MFLQ_{ij}^{G} = FLQ_{ij}^{G} * (Log_2 (1+SLQ_j)) \quad (۱)$$

MFLQ چهار عامل اقتصاد فضا را در نظر می‌گیرد: ۱-اندازه نسبی بخش عرضه‌کننده ۲-اندازه نسبی بخش تقاضاکننده۳-اندازه نسبی منطقه۴- بخش تخصصی منطقه شامل بخش‌هایی که به لحاظ تاریخی ماهیت بومی دارند می‌شود.[۲]

گام‌های محاسبه جدول داده-ستانده به روش MFLQ:

---

[1] Adjusting Flegg Location Quotient

[۲] مانند تولید نفت خام در برخی از استان‌ها که بیشتر است. درنتیجه انتظار می‌رود ضرایب فزاینده تولید این بخش‌ها نسبت به سایر بخش‌های منطقه بزرگ‌تر باشند.

گام اول- محاسبه ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی

$$dx_{ij}^{G} = d_{ij}^{G} * \hat{X}_{j}^{G} \quad (۲)$$

$\hat{X}_{j}^{G}$ ارزش ستانده بخش jام در منطقه و d_{ij}^{G} ماتریس ضرایب داده-ستانده بومی منطقه است.

$$M_{j}^{G} = \frac{m_{j}^{N}}{x_{j}^{N}} * \hat{X}_{j}^{G} \quad (۳)$$

x_{j}^{N} ارزش ستاده بخش jام در سطح ملی و m_{j}^{N} واردات بخش jام در سطح ملی می باشند.

گام سوم- رابطه واردات یک منطقه از سایر مناطق

مرحله اول: رابطه ضریب واردات یک منطقه از سایر مناطق

$$\bar{X}_{j}^{G} = \sum_{i} d_{ij}^{N} - d_{ij}^{G} \quad (۴)$$

d_{ij}^{N} ماتریس ضرایب داده-ستانده داخلی در سطح ملی است.

مرحله دوم: رابطه واردات یک منطقه از سایر مناطق

$$\bar{X}_{j}^{G} = \bar{m}_{j}^{G} \text{ ❋ } \hat{x}_{j}^{G} \quad (۵)$$

گام چهارم- رابطه بردار ارزش‌افزوده

$$V_{j}^{G} = X_{J}^{G} - \left(\sum_{i} dx_{ij}^{G} + M_{j}^{G} + \bar{M}_{j}^{G}\right) \quad (۶)$$

ارزش افزوده برابر است با ستانده - (هزینه واسطه+واردات از سایر مناطق+واردات از دنیای خارج).

گام پنجم- رابطه بردار تقاضای نهایی

روش اول:

$$\bar{F}_{i}^{G} = X_{i}^{G} - \sum_{j} dx_{ij}^{G} \quad (۷)$$

$\bar{F}_{i}^{G}$تقاضای نهایی بوده که برابر با ستانده منهای تقاضای واسطه می‌باشد.

روش دوم:

$$= \left(\frac{X_i^G}{X_i^N}\right) * \hat{f}_i^N \bar{\bar{F}}_i^G \quad (۸)$$

$$\hat{g}_i^N = \left(\frac{X_i^G}{X_i^N}\right) * g_i^G \quad (۹)$$

$$C_i^G = \left(\frac{X_i^G}{X_i^N}\right) * \hat{C}_i^N \quad (۱۰)$$

$$I_i^G = \left(\frac{X_i^G}{X_i^N}\right) * \hat{I}_i^N \quad (۱۱)$$

$$e_i^G = X_i^G - \left(\sum_i dx_{ij}^G + C_i^G + g_i^G + I_i^G\right) \quad (۱۲)$$

g_i^G مصرف دولت در بخش ملی، C_i^G مصرف خانوارها و I_i^G تشکیل سرمایه است.

روش سوم:

$$F_i = \left(\frac{F_i^N}{\sum F_i^N}\right) * \sum_i F_i^G \quad (۱۳)$$

$\left(\frac{F_i^N}{\sum F_i^N}\right)$ نیز نسبت تقاضای نهایی هر بخش در سطح ملی به کل تقاضای نهایی می‌باشد.

گام ششم- تشکیل نهایی جدول به روش $MFLQ_{ij}$

جدول ۱. ساختار جدول داده-ستانده منطقه‌ای در روش MFLQ
مأخذ: (Flegg et al., 1995, 1997, 2000)

Tabel 1. Reginal input-output table structure in MFLQ method
Source: (Flegg et al., 1995, 1997, 2000)

ستانده	صادرات	تقاضای نهایی داخلی	تقاضای واسطه‌ای	مبادلات واسطه‌ای بین‌بخشی
				مصارف واسطه‌ای
				واردات از سایر مناطق
				واردات از دنیای خارج
				ارزش‌افزوده
				ستانده

۲-۴- مراحل محاسبه محتوای گازهای گلخانه‌ای

همانند بقیه الگوهای اقتصادی، الگوی داده ـ ستانده دارای فرضیات متفاوتی می‌باشد. در اینجا دو فرض اصلی آن بیان می‌گردد: در جداول داده-ستانده متعارف فرض می‌گردد که، بر مبنای فرض رقابتی بودن واردات[۳]، کلیه نهاده‌های واسطه‌ای (تولید داخلی و واردات) به‌وسیله بخش‌های داخلی(بومی) تولید می‌گردد. در این شرایط تفکیک سهم ارزش‌افزوده و اشتغال بین تولید داخلی و واردات واسطه‌ای امکان ندارد. فرض بعدی متغیر برون‌زا بودن کل واردات است و میزان آن وابستگی به مقدار تقاضای نهایی داخلی و تقاضای واسطه‌ای ندارد. در این شرایط واردات خنثی است و هیچ‌گونه نقشی در اشتغال و ارزش‌افزوده ندارد (Pie, Oosterhaven & Dietzenbacher, 2012).

در این قسمت جدول داده-ستانده در قالب یک اقتصاد s بخشی بیان می‌شود؛ رابطه زیر نشان‌دهنده ماتریس ضرایب فنی (مستقیم) تولید داخلی است که نسبت به‌کارگیری نهاده‌های واسطه‌ای تولیدی داخلی در تولید هر بخش (به‌جز عوامل اولیه) را نشان می‌دهد (Miller, & Blair, 2009).

$$[dij] = D = \begin{bmatrix} \frac{D_{11}}{X_1} & \cdots & \frac{D_{1s}}{X_s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{D_{s1}}{X_1} & \cdots & \frac{D_{ss}}{X_s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{11} & \cdots & d_{1s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{s1} & \cdots & d_{ss} \end{bmatrix} \quad (۱۴)$$

ماتریس فوق به‌عنوان مبنای احتساب ماتریس معکوس لئونتیف $(I-D)^{-1}$ (ماتریس ضریب فزاینده تولید داخلی) استفاده می‌شود. ماتریس ضریب فزاینده تولید داخلی طبق فرض ثابت بودن ضرایب فنی، ثابت می‌باشد و تغییرات تقاضای نهایی که باعث تغییر تولید است را به نمایش می‌گذارد.

$$(I-D)^{-1} = [\alpha_{ij}] = \left\{ \begin{bmatrix} 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} d_{11} & \cdots & d_{1s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{s1} & \cdots & d_{ss} \end{bmatrix} \right\}^{-1} = \begin{bmatrix} \alpha_{1s} & \cdots & \alpha_{1s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{3s} & \cdots & \alpha_{ss} \end{bmatrix} \quad (۱۵)$$

رابطه فوق نشانگر ضرایب فزاینده تولید داخلی می‌باشد.

---

[۳] واردات رقابتی (competitive Imports)، کالاهایی هستند که گرچه وارد یک کشور می‌شوند اما همچنین به میزان زیادی در آن کشور تولید می‌شود؛ هرچند امکان دارد که کاملاً هزینه تولید آن‌ها در داخل بیش از هزینه تمام‌شده ورود آن‌ها به داخل کشور باشد.

$$[\Phi j] = [E_1 \quad \cdots \quad E_s]\begin{bmatrix} \frac{1}{x_1} & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \frac{1}{x_3} \end{bmatrix} = [\Phi_1 \quad \cdots \quad \Phi_s] \qquad (۱۶)$$

فرمول بالا نشانگر این است که در یک بخش در ازای هر یک واحد تولید (برحسب میلیارد ریال) به‌صورت مستقیم به چه مقدار انرژی احتیاج می‌باشد.

$$[\beta_{ij}] = \begin{bmatrix} \Phi_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \Phi_s \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \alpha_{11} & \cdots & \alpha_{1s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{s1} & \cdots & \alpha_{ss} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \cdots & \beta_{1s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{s1} & \cdots & \beta_{ss} \end{bmatrix} \qquad (۱۷)$$

فرمول (۱۷) ماتریس ضریب فزاینده هر بخش را نشان می‌دهد. بدین مفهوم که در ازای افزایش یک واحد تقاضای نهایی محصولات داخلی خود هر بخش به چه اندازه به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم به گاز احتیاج دارد.

ماتریس ηij با ضرب ماتریس قطری تقاضای نهایی در ماتریس ضریب فزاینده محاسبه می‌گردد. از جمع سطری این ماتریس، میزان انرژی لازم هر بخش به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم را جهت تأمین تقاضای نهایی داخلی جمعیت نشان می‌دهد؛ جمع ستونی ماتریس نیز نشانگر این است که اگر یک واحد (میلیارد ریال) تقاضای نهایی یک بخش افزایش یابد به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در کل اقتصاد چه میزان انرژی مصرف می‌گردد[۴].

$$[\eta_{ij}] = \begin{bmatrix} \beta_{11} & \cdots & \beta_{1s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{s1} & \cdots & \beta_{ss} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} DF_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & DF_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \eta_{11} & \cdots & \eta_{1s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \eta_{s1} & \cdots & \eta_{ss} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \vartheta_1 \\ \vdots \\ \vartheta_s \end{bmatrix} \qquad (۱۸)$$

در یک اقتصاد باز، تجارت بین‌الملل به شکل واردات و صادرات نقش کلیدی در مصرف منابع جهت تولید کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی ایفا می‌کند.[۵] بنابراین لازم است، منابع (انرژی) به کار رفته در تولید کالا و خدمات صادراتی و وارداتی در سنجش منظور گردد.

---

[۴] برای محاسبه محتوای انرژی در کالا و خدمات از روش فرنگ (۲۰۱۱) استفاده‌شده است، که مطالعه بیکنل و همکارانش را اصلاح نمود.

[۵] آرتور لوئیس معتقد است؛ تجارت بین‌المللی عامل رشد در قرن نوزدهم شد، اما اکنون دیگر این کار نقش مناسب آن نیست. موتور رشد باید تحول تکنولوژی باشد و تجارت بین‌المللی نقش روغن روان کننده آن را ایفا کند نه نقش سوخت آن را (کیت گرفین، ۱۳۸٤)

رابطه زیر بیان می‌کند که با پیش‌ضرب ماتریس ضرایب فزاینده داخلی در ماتریس صادرات، محتوای گاز دی‌اکسید کربن صادراتی در بخش‌های مختلف اقتصاد به‌دست می‌آید.

$$[e_i] = \left\{ \begin{bmatrix} \beta_{11} & \cdots & \beta_{1s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{s1} & \cdots & \beta_{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & E_s \end{bmatrix} \right\} \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e_1 \\ \vdots \\ e_s \end{bmatrix} \quad (۱۹)$$

رابطه فوق محتوای گاز گلخانه‌ای استفاده‌شده در کالا و خدمات صادراتی بخش فوق‌الذکر را به نمایش می‌گذارد.

با پیش ضرب ماتریس ضرایب فزاینده در ماتریس قطری واردات نهایی مقدار انرژی به‌کاررفته در کالاها و خدمات نهایی (واردات) به‌دست می‌آید.

$$\left[M_i^f\right] = \left\{ \begin{bmatrix} \beta_{11} & \cdots & \beta_{1s} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{s1} & \cdots & \beta_{ss} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_1^* & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & m_s^* \end{bmatrix} \right\} \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_1^f \\ \vdots \\ m_s^f \end{bmatrix} \quad (۲۰)$$

جمع سطری این رابطه نشانگر این است که چه میزان انرژی در چارچوب واردات نهایی در یک بخش واردشده است. همین‌طور از جمع ستونی ماتریس فوق‌الذکر می‌توان دریافت که در چارچوب کالا و خدمات چه مقدار انرژی از سمت بخش‌های اقتصادی با افزایش یک واحد تقاضای نهایی (میلیارد ریال) در یک بخش معین برای کالا و خدمات خارجی، وارد می‌شود. تمامی نهاده‌های واسطه‌ای(تولید داخلی و واردات) بر مبنای فرض رقابتی بودن واردات، توسط بخش‌های داخلی(بومی) تولید می‌شود.[۶]

همانند رابطه (۲۰)، رابطه زیر با پیش ضرب ماتریس ضرایب فزاینده انرژی در ماتریس قطری واردات واسطه‌ای بین‌بخشی به‌دست می‌آید. $\overset{d}{Mi}$ شامل مقدار انرژی به کار رفته در تولید کالاها و خدمات واردات واسطه‌ای است که در فرایند تولیدی توسط بخش‌های داخلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

---

[۶] واردات رقابتی(Competitive Imports): کالاهایی هستند که گرچه وارد یک کشور می‌شوند اما همچنان به میزان زیادی در آن کشور تولید می‌شوند؛ هرچند امکان دارد که هزینه تولید آن‌ها در داخل بیش از هزینه تمام شده ورود آن‌ها به داخل کشور باشد. براساس فرض واردات رقابتی، محتوای انرژی و گازهای گلخانه‌ای منتشر شده از مصرف کالا و خدمات براساس ساختار تولید داخل کشور برآورد شده است.

$$[M_i^d]=\left\{\begin{bmatrix}\beta_{11} & \cdots & \beta_{1s}\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ \beta_{s1} & \cdots & \beta_{ss}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}m_{11} & \cdots & 0\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ 0 & \cdots & m_{ss}\end{bmatrix}\right\}\begin{bmatrix}1\\ \vdots\\ 1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}m_1^d\\ \vdots\\ m_s^d\end{bmatrix} \quad (۲۱)$$

رابطه زیر ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی است که از آن برای سنجش محتوای کالا و خدمات واسطه‌ای مصرف‌شده در تأمین تقاضای داخلی استفاده می‌شود. این رابطه پیش‌ضرب ماتریس واردات واسطه‌ای در ماتریس تفاضل ماتریس همانی و ماتریس نسبت صادرات به ستانده می‌باشد.

$$[m_i^j]=\left(\begin{bmatrix}m_1^1 & \cdots & m_s^1\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ m_1^s & \cdots & m_s^s\end{bmatrix}\left\{\begin{bmatrix}1 & \cdots & 0\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ 0 & \cdots & 1\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}\frac{E_1}{X_1} & \cdots & 0\\ \vdots & \ddots & \vdots\\ 0 & \cdots & \frac{E_s}{X_s}\end{bmatrix}\right\}\right)\begin{bmatrix}1\\ \vdots\\ 1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}m_1^j\\ \vdots\\ m_s^j\end{bmatrix} \quad (۲۲)$$

این رابطه نشان می‌دهد که چه میزان انرژی در واردات واسطه‌ای در راستای تأمین مصرف داخلی استفاده گردیده است.

۵- پایه‌های آماری

میزان مصارف انرژی به تفکیک بخش‌های اقتصادی طبق ترازنامه هیدروکربوری سال ۱۳۹۵ در جداول زیر نشان داده‌شده است.

جدول ۲. میزان مصرف انرژی در سال ۱۳۹۵ طبق سرفصل‌های کلی ترازنامه هیدروکربوری- معادل میلیون بشکه نفت خام
مأخذ: محاسبات تحقیق

Tabel 2. Energy Consumption in 2016 According to the General Topics of the Hydrocarbon B alance Sheet-Equivalent to One Million Barrels of Crude Oil
Source: Research calculations

عنوان بخش‌های اقتصادی	مصرف انرژی
کشاورزی	۳۱/۸۹
معدن	۱۹۰/۴۸
صنعت	۳۰۱/۴۵
نیروگاه(برق)	۴۴۵/۸۱
حمل‌ونقل	۳۱۹/۴۹
سایر خدمات	۵۵/۳
جمع	۳۱۷/۱۱۵

طبق سرفصل‌های ترازنامه هیدروکربوری مصارف انرژی در ۶ بخش آورده شده است که شامل کشاورزی، معدن، صنعت، نیروگاه، حمل‌ونقل و سایر خدمات (تجاری، خدماتی و عمومی) است.

-کشاورزی: در ترازنامه هیدروکربوری مقدار مصرف انرژی در فعالیت‌های کشاورزی ذکر گردیده است. بدین‌جهت زیرفعالیت‌های(پرورش کرم ابریشم، باغداری و زراعت، مرغداری، دامداری، ماهیگیری و جنگلداری) در فعالیت کشاورزی ادغام می‌شوند.

-معدن: مرکز آمار ایران آمارهای مربوط به آمارگیری از معادن درحال بهره‌برداری کشور را تهیه نموده‌اند که با استفاده از آن محاسبه میزان مصرف انرژی مربوط به معدن انجام‌شده است. همچنین میزان مصرف گاز، مایعات و میعانات گازی تزریق‌شده به میادین نفتی در این بخش آورده شده است.

-صنعت: میزان مصرف انرژی توسط هر یک از زیر فعالیت‌ها را می‌توان از طریق ضرب میزان انرژی مصرفی مربوط به سرفصل صنعت ترازنامه هیدروکربوری در نسبت مصرف هر یک از زیر فعالیت‌های صنعت به‌کل انرژی مصرفی صنعت به دست آورد.

آمارهای مربوط به مصرف انرژی طبق طبقه‌بندی فعالیت‌ها در مواد و محصولات شیمایی پالایشگاه‌های نفتی در بخش فرآورده‌های نفتی و کک و سوخت هسته‌ای آورده شده است. همچنین مقدار سوخت مصرفی در ایستگاه‌های تقویت فشار و پالایشگاه‌های گازی در بخش صنعت احتساب شده است.

-نیروگاه: عنوان نیروگاه طبق نظام طبقه‌بندی فعالیت‌ها (ISIC ،rev 3) به نیروگاه برق مربوط می‌شود، درنتیجه عدد مربوط به نیروگاه در این بخش قیدشده است.

-حمل‌ونقل: تنها لازم است در ترازنامه هیدروکربوری زیر بخش‌های حمل‌ونقل ریلی، حمل‌ونقل زمینی مسافر به‌جز راه‌آهن، حمل‌ونقل زمینی بار به‌جز راه‌آهن، حمل‌ونقل از طریق خطوط لوله، حمل‌ونقل آبی، حمل‌ونقل هوایی، خدمات پشتیبانی و انبارداری، پست و پیک در فعالیت حمل‌ونقل تجمیع شوند.

-سایر خدمات: با فرض اینکه قسمت اعظم مصرف سوخت‌های فسیلی در این فعالیت‌ها مربوط به گاز طبیعی است آمارهای این بخش به ساختمان و تولید و توزیع آب، سایر خدمات (خدمات غیر از حمل‌ونقل) تخصیص داده شده است. بنابراین میزان مصرف انرژی توسط این فعالیت‌ها نسبت به تقاضای گاز طبیعی مدنظر قرارگرفته است.

با توجه به داده‌های مرتبط به میزان مصرف انرژی‌های فسیلی بخش‌های اقتصادی درمی‌یابیم که در سال ۱۳۹۰ بخش صنعت بالاترین میزان مصارف را به خود اختصاص داده است.

۶- تجزیه و تحلیل داده‌ها

۶-۱- محتوای گازگلخانه‌ای CO_2 و ترازتجاری آن

یکی از اساسی‌ترین گازهای گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن می‌باشد، که در **جدول ۳** و **جدول ٤**میزان نشر آن از مصرف انرژی محتوای کالا و خدمات مورد سنجش قرار می‌گیرد. اطلاعات مربوط به تقاضای نهایی حاکی از آن است که بخش‌های سایر خدمات و نیروگاه بالاترین مقدار دی‌اکسیدکربن در راستای تأمین نقاضای نهایی و بخش‌های معدن و حمل و نقل کمترین مقادیر را مصرف کرده‌اند. در زمینه وضعیت تراز تجاری محتوای دی‌اکسید کربن، خالص تراز تجاری کل استان در سال ۱۳۹۵ مثبت است، اما در بخش‌های صنعت و نیروگاه با کسری ترازتجاری محتوای دی‌اکسید کربن مواجه می‌باشد. بخش معدن نیز دارای بالاترین مازاد تجاری است.

جدول ۳. محتوای co_2 کالاها و خدمات تقاضای نهایی و تراز تجاری- معادل بشکه نفت خام
مأخذ: محاسبات تحقیق

Tabel 3. Final Demand and Trade Balance for CO_2 Content of Goods and services-Equivalent to a Barrels of Crude Oil
Source: Research calculations

بخش	محتوای انرژی برای تأمین تقاضای نهایی	درصد	تراز تجاری
کشاورزی	۲۰۸٫۱۴	۶٫۷۸	۱۱٫۹۱
معدن	۱۹٫۶۶	۰٫۶۴	۹۶
صنعت	۴۵۳٫۹	۱۴٫۷۹	(۶۴٫۷۷)
نیروگاه	۶۳۰٫۹	۲۰٫۵۷	(۸۰٫۲۷)
حمل‌ونقل	۶۳٫۰۷	۲٫۰۵	۶٫۹۹
سایر خدمات	۱۶۹۱٫۲	۵۵٫۱۴	۶۴٫۳
کل	۳۰۶۶٫۹۸	۱۰۰	۳۴٫۱۷

در جدول **جدول ٤** محتوای دی‌اکسید کربن انتشاریافته کالاها و خدمات صادراتی آورده شده است، در سال ۱۳۹۵ بخش سایرخدمات بالاترین مقدار محتوای دی‌اکسید کربن را از طریق کالاها و خدمات صادر می‌کند و کمترین مقدار صادرشده را بخش حمل‌ونقل به خود اختصاص می‌دهد. بیشترین مقدار واردات از سایر مناطق و واردات از دنیای خارج را بخش نیروگاه و کمترین مقدار را بخش معدن به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ٤. صادرات، واردات از سایر مناطق و واردات از دنیای خارج- معادل بشکه نفت خام
مأخذ: محاسبات تحقیق

Tabel 4. Export, Import from Other Regions & Import from Outside World-Equivalent to a Barrel of Crude Oil
Source: Research calculations

بخش	۱۳۹۵		
	صادرات	واردات از سایر مناطق	واردات از دنیای خارج
کشاورزی	۴۹٫۷۸	۲۱٫۳۱	۱۶٫۵۴
معدن	۱۰۶٫۶۴	۶٫۹۷	۳٫۶۷
صنعت	۱۴۱٫۰۴	۱۳۲٫۹	۷۲٫۸۹
نیروگاه	۱۸۱٫۵۸	۱۷۵٫۱۱	۸۶٫۷۳
حمل‌ونقل	۲۸٫۰۲	۱۳٫۰۲	۸
سایر خدمات	۲۱۹٫۶	۹۳٫۰۴	۶۲٫۲
کل	۷۲۶٫۶۸	۴۴۲٫۳۹	۲۵۰٫۱

۲-۶- محتوای گازگلخانه‌ای NO_X و ترازتجاری آن

محتوای اکسید نیتروژن جهت برآورد ترازتجاری و تقاضای نهایی آن در جدول **جدول ۵** درج گردیده است. داده‌های مرتبط با محتوای اکسید نیتروژن در کالا و خدمات تقاضای نهایی نشان می‌دهد که جهت برآورد تقاضای نهایی چه میزان اکسید نیتروژن به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم مورد نیاز می‌باشد. بالاترین مقدار اکسید نیتروژن جهت برآورد تقاضای نهایی مربوط به بخش حمل‌ونقل است و پایین‌ترین مقدار مربوط به بخش معدن است. در خصوص وضعیت ترازتجاری اکسید نیتروژن نتایج ارائه‌شده است. خالص ترازتجاری محتوای

اکسید نیتروژن در این سال مثبت می‌باشد، اما در سطح بخشی ، ۲ بخش صنعت و نیروگاه با کسری تراز تجاری محتوای اکسید نیتروژن روبه‌رو هستند.

جدول ۵. محتوای NO_X کالاها و خدمات تقاضای نهایی و تراز تجاری- معادل بشکه نفت خام
مأخذ: محاسبات تحقیق

Tabel 5. Final Demand and Trade Balance for NO_X Content of Goods and Services-Equivalent to a Barrel of Crude Oil
Source: Research calculations

بخش	محتوای انرژی برای تأمین تقاضای نهایی	درصد	تراز تجاری
کشاورزی	۷۵۶٫۳۷	۷٫۹۹	۴۳٫۳۱
معدن	۳۲٫۳۷	۰٫۳۴	۱۵۸٫۰۵
صنعت	۷۴۷٫۳۱	۷٫۹	(۱۰۶٫۶۴)
نیروگاه	۲۳۵۶٫۸۲	۲۴٫۹۲	(۲۹۹٫۸۲)
حمل‌ونقل	۴۱۱۴٫۲۸	۴۳٫۵	۴۵۶٫۱۹
سایر خدمات	۱۴۴۹٫۰۲	۱۵٫۳۲	۵۵٫۰۹
کل	۹۴۵۶٫۲	۱۰۰	۳۰۶٫۲

جدول ٦. صادرات، واردات از سایر مناطق و واردات از دنیای خارج- معادل بشکه نفت خام
مأخذ: محاسبات تحقیق

Tabel 6. Export, Import from Other Regions & Import from Outside World-Equivalent to a Barrel of Crude Oil
Source: Research calculations

بخش	۱۳۹۵		
	صادرات	واردات از سایر مناطق	واردات از دنیای خارج
کشاورزی	۱۸۰٫۸۹	۷۷٫۴۴	۶۰٫۱۳
معدن	۱۷۵٫۵۷	۱۱٫۴۷	۶٫۰۴
صنعت	۲۳۲٫۲	۲۱۸٫۸۴	۱۲۰
نیروگاه	۶۷۸٫۲۳	۶۵۴٫۰۹	۳۲۳٫۹۶
حمل‌ونقل	۱۸۲۸٫۴۲	۸۴۹٫۹	۵۲۲٫۳۱
سایر خدمات	۱۸۸٫۱۵	۷۹٫۷۱	۵۳٫۳۴
کل	۳۲۸۳٫۴۹	۱۸۹۱٫۴۸	۱۰۸۵٫۸

در جدول **جدول ٦** آمارهای مربوط به محتوای گاز اکسید نیترون کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی سال ۱۳۹۵ نشان داده‌شده است. بالاترین مقدار محتوای گاز اکسید نیتروژن در کالا و خدمات صادراتی مربوط به بخش حمل‌ونقل است و در حالیکه کمترین مقدار مربوط به بخش معدن است. همچنین بیشترین مقدار محتوای گاز اکسید نیتروژن در کالا و خدمات وارداتی از دنیای خارج مربوط به بخش نیروگاه و واردات از سایر مناطق مربوط به بخش حمل‌ونقل است. کمترین مقدار واردات از سایر مناطق و واردات از دنیای خارج را بخش معدن به خود اختصاص داده است.

۳-۶- محتوای گازگلخانه‌ای SO_2 و ترازتجاری آن

محتوای گاز گلخانه‌ای گوگرد دی‌اکسید جهت برآورد ترازتجاری و تقاضای نهایی آن در جدول **جدول ۷**درج گردیده است. داده‌های مرتبط با محتوای گوگرد دی‌اکسید در کالا و خدمات تقاضای نهایی مبین این موضوع است که جهت برآورد تقاضای نهایی چه مقدار گوگرد دی‌اکسید نیاز است. سال ۱۳۹۵ بخش حمل‌ونقل بالاترین مقدار گوگرد دی‌اکسید را در راستای تأمین تقاضای نهایی مصرف کرده است و بخش معدن در راستای تأمین تقاضای نهایی داخلی کمترین میزان گوگرد دی‌اکسید را مصرف کرده است. ترازتجاری گوگرد دی اکسید مثبت بوده و با مازاد مواجه است.

جدول ۷. محتوای SO_2 کالاها و خدمات تقاضای نهایی و تراز تجاری- معادل بشکه نفت خام
مأخذ: محاسبات تحقیق

Tabel 7. Final Demand and Trade Balance for SO_2 Content of Goods and Services-Equivalent to a Barrel of Crude Oil
Source: Research calculations

بخش	محتوای انرژی برای تأمین تقاضای نهایی	درصد	تراز تجاری
کشاورزی	۷۷۹٫۱۹	۱۶٫۹	۴۴٫۶۲
معدن	۲۰٫۲	۰٫۴۳	۹۸٫۶۲
صنعت	۴۶۶٫۳۴	۱۰٫۱۱	(۶۶٫۵۴)
نیروگاه	۱۰۸۷٫۵۵	۲۳٫۵۹	(۱۳۸٫۳۵)
حمل‌ونقل	۱۸۱۹٫۰۴	۳۹٫۴۷	۲۰۱٫۶۹

سایر خدمات	۴۳۶٫۰۳	۹٫۴۶	۱۶٫۵۸
کل	۴۶۰۸٫۳۸	۱۰۰	۱۵۶٫۶۲

در جدول **جدول ۸**آمارهای مربوط به محتوای گاز گوگرد دی‌اکسید کالاها و خدمات صادراتی و وارداتی سال ۱۳۹۵ نشان داده‌شده است. بالاترین مقدار مربوط به بخش حمل‌ونقل و کمترین مقدار مربوط به بخش سایر خدمات است. بیشترین مقدار محتوای گاز گوگرد دی‌اکسید در کالا و خدمات وارداتی از دنیای خارج و واردات از سایر مناطق مربوط به بخش حمل‌ونقل است. کمترین مقدار واردات از سایر مناطق و واردات از دنیای خارج را بخش معدن به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۸. صادرات، واردات از سایر مناطق و واردات از دنیای خارج- معادل بشکه نفت خام
مأخذ: محاسبات تحقیق

Tabel 8. Export, Import from other regions & Import from outside world-Equivalent to a barrel of crude oil
Source: Research calculations

بخش	۱۳۹۵		
	صادرات	واردات از سایر مناطق	واردات از دنیای خارج
کشاورزی	۱۸۶٫۳۵	۷۹٫۷۸	۶۱٫۹۴
معدن	۱۰۹٫۵۶	۷٫۱۶	۳٫۷۷
صنعت	۱۴۴٫۹	۱۳۶٫۵۶	۷۴٫۸۸
نیروگاه	۳۱۲٫۹۷	۳۰۱٫۸۳	۱۴۹٫۴۹
حمل‌ونقل	۸۰۸٫۳۹	۳۷۵٫۷۶	۲۳۰٫۹۳
سایر خدمات	۵۶٫۶۱	۲۳٫۹۸	۱۶٫۰۵
کل	۱۶۱۸٫۸۱	۹۲۵٫۱	۵۳۷٫۰۸

۴-۶- مقدار جنگل مورد نیاز برای جذب دی‌اکسیدکربن و قیاس با ظرفیت زیست‌محیطی

سهم هرگونه جنگل از جذب دی‌اکسیدکربن (اعداد ۹۹ و ۱) را می‌توان اینگونه عنوان نمود: از مقدار دی‌اکسیدکربنی که انواع جنگل‌های استان توانایی جذب آن را دارند؛ ۹۹ درصد توسط جنگل‌های استان و تنها ۱ درصد توسط جنگل‌های درخت‌کاری شده جذب می‌گردد. بیش از ۹ میلیون تن محتوای دی‌اکسید کربن انتشاریافته‌ی نشأت‌گرفته از مصرف انرژی‌های

فسیلی در بخش‌های متفاوت اقتصادی استان کردستان می‌باشد. مساحت جنگل‌های موردنیاز جهت جذب آن میزان از دی‌اکسید کربن بیش از ۶ میلیون هکتار است. بر اساس ویژگی‌های جنگل‌های کردستان و ظرفیت جذب آن‌ها، ظرفیت زیستی کردستان قریب به ۵۶۰ هزار هکتار است. حال آن‌که مقدار جنگل لازم برای جذب بیش از ۶ میلیون هکتار است، که در اینجا با کسری مواجه است.

جدول ۹. دی‌اکسید کربن منتشرشده و مقدار جنگل موردنیاز برای جذب دی‌اکسید کربن
مأخذ: محاسبات تحقیق

Tabel 9. Emitted CO_2 and Amount of Forest Required to Absorb CO_2
Source: Research calculations

نوع جنگل	سهم هرگونه جنگل از جذب دی‌اکسید کربن	دی‌اکسید کربن منتشرشده	مقدار جنگل موردنیاز
زاگرس	۹۹	۹۰۶۷۹۹۳	۵۹۸۴۸۷۶
جنگل درخت‌کاری	۱		۵۰۳۷۸
کل	۱۰۰		۶۰۳۵۲۵۳

۷- جمع‌بندی گازهای گلخانه‌ای منتخب

سال ۱۳۹۵ بخش نیروگاه (۰/۲۱) بیشترین مقدار انتشار دی‌اکسید کربن را دارا بوده و کمترین سهم تولیدی مربوط به بخش معدن بوده است. گاز گلخانه‌ای بعدی که موردبررسی قرار گرفته است، گاز اکسید نیتروژن است. بیشترین سهم تولیدی مربوط به بخش حمل‌و نقل (۰/۴۶) است. کمترین سهم تولیدی نیز متعلق به بخش‌های معدن (۰/۰۱) می‌باشد. بیشترین مقدار گاز گلخانه‌ای گوگرد دی‌اکسید تولیدی مربوط به بخش حمل‌ونقل (۰/۴۲) می‌باشد. کمترین سهم تولیدی متعلق به بخش معدن (۰/۰۲) است.

جدول ۱۰. سهم بخش‌های اقتصادی از میزان CO_2 ، NOx و SO_2 تولیدی
مأخذ: محاسبات تحقیق

Tabel 10. The Share of Economic Sectors in the CO_2 ، NOx and SO_2 Produced
Source: Research calculations

بخش	سال ۱۳۹۵					
	مقدار تولید CO_2	سهم هر بخش از تولید CO_2	مقدار تولید NOx	سهم هر بخش از تولید NOx	مقدار تولید SO2	سهم هر بخش از تولید SO2
کشاورزی	۲۵۷٫۹۲	۰٫۰۶	۹۳۷٫۲۷	۰٫۰۷	۹۶۵٫۵۵	۰٫۱۵
معدن	۱۲۶٫۳۱	۰٫۰۳	۲۰۷٫۹۵	۰٫۰۱	۱۲۹٫۷۶	۰٫۰۲
صنعت	۵۹۴٫۹۵	۰٫۱۵	۹۷۹٫۵۲	۰٫۰۷	۶۱۱٫۲۴	۰٫۰۹
نیروگاه	۸۱۲٫۵۶	۰٫۲۱	۳۰۳۵٫۰۵	۰٫۲۳	۱۴۰۰٫۵۲	۰٫۲۲
حمل‌ونقل	۹۱٫۱	۰٫۰۲	۵۹۴۲٫۷	۰٫۴۶	۲۶۲۷٫۴۴	۰٫۴۲
سایر خدمات	۱۹۱۰٫۸۱	۰٫۵	۱۶۳۷٫۱۸	۰٫۱۲	۴۹۲٫۶۵	۰٫۰۷

۱-۷- نتیجه‌گیری

در این پژوهش به‌طور اجمالی محتوای گازهای گلخانه‌ای کالاها و خدمات صادراتی، واردات (از دنیای خارج، از سایر مناطق)تقاضای نهایی و تراز تجاری برای سال ۱۳۹۵ با استفاده از جدول داده-ستانده در سطح بخش‌های اقتصادی محاسبه شد. همچنین، میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن و مقدار جذب جنگل‌های استان موردبررسی قرار گرفت.

نتایج حاکی از آن است که بخش‌های حمل‌ونقل و نیروگاه دارای بیشترین سهم در مصرف گازهای گلخانه‌ای استان هستند و همچنین بخش‌هایی که دارای تراز تجاری مثبت هستند، از مهم‌ترین بخش‌هایی هستند که نیازمند تجدیدنظر و برنامه‌ریزی دقیق‌تر هستند. کل دی‌اکسید کربن انتشاریافته ناشی از محتوای انرژی مصرفی کالا و خدمات وارداتی و کالاها و خدمات نهایی ساخت داخل برآورد شده و همچنین، محتوای دی‌اکسید کربن انتشاریافته کالاها و خدمات صادراتی که از واردات در فرایند تولید خود بهره برده است از آن کسر می‌گردد. استان کردستان دارای ۳۷۲۰۰۰ هکتار جنگل می‌باشد که از این مقدار ۳۰۰۰ هکتار درخت‌کاری می‌باشد و مابقی جنگل‌های زاگرس هستند (منابع طبیعی استان کردستان، ۱۳۹۹). محتوای دی‌اکسید کربن انتشاریافته به دلیل مصرف انرژی‌های فسیلی در تمامی سطوح اقتصادی استان کردستان مازاد بر ۹ میلیون تن است. برای جذب آن مقدار

دی‌اکسید کربن به بیشتر از ۶ میلیون هکتار جنگل نیاز است. این امر خود مستلزم کار کارشناسی در زمینه جنگل‌کاری و حفاظت از جنگل‌های موجود می‌باشد. بر اساس ویژگی‌های جنگل‌های کردستان و ظرفیت جذب آن‌ها، ظرفیت زیستی کردستان قریب به ۵۶۰ هزار تن است. حال‌آنکه مقدار جنگل‌های موردنیاز بیش از ۶ میلیون هکتار است. سرانه به ازای جنگل‌های استان کردستان ۴/۰۴ هکتار جنگل است، درحالی‌که ظرفیت زیستی هر نفر کردستانی حدود ۰/۲۴۹ هکتار است. براین اساس، کسری سرانه تقریباً ۳/۷۹ هکتار است.

کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های اتمسفر، هدف مهم سیاست‌های انرژی و زیست محیطی را تشکیل می‌دهند و در این خصوص تلاش‌های زیادی نیز صورت گرفته و توافق‌های بین المللی نیز منعقد شده است و یکی از نمونه‌های این توافق‌ها، توافق‌نامه پاریس است که در آن کشورهای حاضر در آن در ۲۲ آوریل سال ۲۰۱۶ توافق-نامه‌ای به نام یاکوب ۲۱ به تصویب رساندند که در آن قیدشده بود که اجازه ندهند دمای کره زمین تا پایان قرن حاضر میلادی از یک‌ونیم درجه سلسیوس بالاتر رود. ایران این توافق‌نامه را به‌صورت مشروط پذیرفت. شرط ایران رفع تحریم‌ها و دریافت کمک‌های مالی بین‌المللی بود. بنابراین انتظار می‌رود که صادرات مواد خام طبیعی جای خود را به صادرات کالا و خدمات با محتوای انرژی بدهد و با برداشت و رفع تحریم‌های ظالمانه از ایران جهت به‌روز نمودن فناوری‌ها و تکنولوژی‌های نوین تولید اقدام گردد. سیاست‌گذاران به بازسازی تکنولوژی بخش‌های اقتصادی کشور و بازآرایی ساختار نهادی تولید اقدام نمایند.

در کلیه کشورها نخستین گام در راستای جلوگیری از تغییرات آب و هوایی و کاهش آثار مخرب گازهای گلخانه‌ای این است که شهروندان را برای استفاده بجا و خردمندانه از منابع با ایجاد نهادهایی در سطح ملی آموزش دهیم. پس از آن، جهت تبیین استراتژی ملی می‌بایست در ابتدا موانع موجود را مورد بررسی قرار دهیم و بعد از آن برای رفع این موانع قوانین لازم در بخش قانون‌گذاری کشور تدوین نماییم.

در نهایت، استان کردستان نیازمند سیاست‌گذاری بلندمدت با استفاده از مطالعه ماهیت بخش‌ها از منظر میزان انتشار آلاینده‌ها و تشخیص روابط بین فعالیت‌های اقتصادی می‌باشد.

Acknowledgements: The authors would like to acknowledge the valuable comments and suggestions of the reviewers, which have improved the quality of this paper.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

References

Abdollahi, A, Ebrahimi, M. (2011). Natural Resource Economics & the Environment. *Noor Eelm Publicacions*. [In Perisan]

Abdollahi, M. (2010). Climate Change: A Reflection on the U.N. Legal Policies and Measures. *Law Quarterly*, *40*(1), -. https://jlq.ut.ac.ir/article_20855.html?lang=en. [In Perisan]

Abdolmohammadi, Z., Banouee, A., & Mohajeri, P. (2017). Measurment of Statistical Accuracy between Commodity Balance (CB) and CHARM Methods in the Estimation of Regional Input-Output Tables (RIOTs); The Case Study of Hormozgan Province. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, *6*(22), 33-58. doi: 10.22084/aes.2017.12904.2391. [In Perisan]

Aghaei, D. (2003). Sustainable Development Strategies at the United Nations. *Law & Political science*, 59. https://jflps.ut.ac.ir/article_11148.html?lang=fa. [In Perisan]

Azadinejad, A. (2013). The Introduction and Application of MFLQ Method Instead AFLQ Method for Creation of Regional Input - Output Table (a Case Study of Khorasan Razavi). *Journal Of Economics and Regional Development*, *20*(5). doi: 10.22067/erd.v1392i5.30542. [In Perisan]

Bazazan, F., & Khosravani, N. E. (2017). The Impact of Government Subsidies on Electricity Demand and Consumption for the Urban and Rural Households in Iran (A Systemic Solution). *Journal of Environmental and Natural Resource Economics*, *1*(1), 1-25. doi: 10.22054/eenr.2007.6996 [In Perisan]

Brundtland Report. (1987). Report on the World Commission on Environment and Development United Nations General Assembly Resolution 42-187. Daily, G. & Ehrlich.

Energy Hidrocarbon balance. (2012). International energy research institute. [In Perisan]

Esfandyari, A. (2011). The plan to compile the first input-output table of 1390 in Khuzestan province. [In Perisan]

Flegg, A. T., Mastronardi, L. J., & Romero, C. A. (2016). Evaluating the FLQ and AFLQ formulae for estimating regional input coefficients: empirical evidence for the province of Córdoba, Argentina. *Economic Systems Research*, *28*(1), 21-37.

Isard, W. (1953). Regional commodity balances and interregional commodity flows. *The American economic review*, *43*(2), 167-180.

Jajroomi, K., Pishgamifard, Z., & Mahkobi, H. (2013). Assessment of invirinmental threats in Iran s national security strategy quarterly. *Strategy*, 22(67), 193-230. https://rahbord.csr.ir/article_124491.html?lang=fa. [In Perisan]

Javaheri, B., Amidi, S., & Faizimoghadam, Z. (2017). Which of Iran Economic Sectors Emits More Carbon Dioxide? The First International Conference on Economic Planning, Sustuinable & Balanced Reginal Development, Approaches & Applications. The University of Kordestan, Faculty of humanities & social sciences. [In Perisan]

Kakaie, J., Zabihee, Z., Banoie, A. (2017). Assessment the content of fossil fuels in economic sectors. The First International Conference on Economic Planning, Sustuinable & Balanced Reginal Development, Approaches & Applications. The University of Kordestan, Faculty of humanities & social sciences. [In Perisan]

Kaveh, K., Emami Meibodi, A., askari, F., & Hojabr-Kiani, K. (2022). Comparison of technical and environmental efficiency of selected power plants and determination of ramsey price. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, Article in press. doi: 10.22055/jqe.2022.39360.2445 [In Persian]

Lenzen, M. (1998). Primary energy and greenhouse gases embodied in Australian final consumption: an input–output analysis. *Energy Policy*, *26*(6), 495-506. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0301-4215(98)00012-3

Leontief, W. (1970). Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach. *The review of economics and statistics*, 262-271.

Mohammadi, V, Mozafarishamsi, H & Khademvatan, A. (2018). The relationship between energy consumption, economic development and greenhouse gases emissions in MENA countries. 7th

International Conference on Technology and Energy Management. https://civilica.com/doc/1277497/. [In Perisan]

Nasrolahi, Z., Ahmadi, Z., & Eshrati, S. (2011). Environmental Impact Assessment of Economic Activity in Iran: An Input-output Approach. *Economic Modelling*, *6*(17), 45-64. https://eco.firuzkuh.iau.ir/mobile/article_555475.html?lang=en. [In Perisan]

Niknezhad, D. (2009). Investigating the Consequences of Greenhouse Gases & Their Effects on the Planet. The third specialized conference and exhibition of environmental engineering. https://civilica.com/doc/68606/. [In Perisan]

Pei, J., Oosterhaven, J., & Dietzenbacher, E. (2012). How much do exports contribute to China's income growth?. *Economic Systems Research*, 24(3), 275-297.

Samson, F. B., Knopf, F. L., Daily, G. C., & Ehrlich, P. R. (1996). Population, Sustainability, and Earth's Carrying Capacity. *Ecosystem Management: Selected Readings*, 435-450.

Sheykhpour, M., Mirzaei, H. R., Nabieyan, S., & Zare Mehrjerdi, M. R. (2023). Investigating the effect of carbon tax on production and employment and comparing with fuel tax in the industry sector. *Quarterly Journal of Quantitative Economics(JQE)*,Article in press [In Persian]

Shim, J. H. (2007). *The reform of energy subsidies for the enhancement of marine sustainability: An empirical analysis of energy subsidies worldwide and an in-depth case study of South Korea's energy subsidy policies*. University of Delaware.

Sori, A., & Ebrahimi, M. (2011). Natural Resource Economics and the Environment. *Noor Eelm Publicacions*. [In Perisan]

Zakeri, Z. (2014). The need to pay attention to the environment in the law on targeted subsidies: Investigation of direct and indirect emission of co_2 pollution. https://rc.majlis.ir/fa/report/show/887836. [In Perisan]

Zangoinezhad, A & Wasfi, Sh, (2009). The Impact of Economic Growth on the Consumption of Energy Carriers in Iran, 7th National Energy Conference, Tarbiat Moalem. [In Perisan]