Journal of Iranian Economic Issues, **Institute for Humanities and Cultural Studies (IHCS)**
Biannual Journal, Vol.7, No.2, Autumn and winter 2020-2021, 63-86
Doi: 10.30465/ce.2020.6302

Investigating the relationship between carbon dioxide emission cycle and business cycle: A case study of Iran

Samaneh Bagheri*

Habib Ansari Samani**

Abstract

Pollution is one of the global problems today. This study is the first to investigate the relationship between carbon dioxide emission cycle and cycle trade in Iran. Iran is one of the top ten countries in the world in terms of carbon dioxide emissions and the trend of carbon dioxide emissions in Iran has been upward, after research in this field, it becomes necessary. According to the results, there is a correlation between carbon dioxide emissions and GDP. According to the Christiano-Fitzgerald filter method, the fluctuations of the carbon dioxide emission cycle are too much of the business cycle, and using the Baxterking filter and test analysis, the fluctuations of the carbon dioxide emission cycle and the business cycle are equal. Using the FD, BN, Hamilton and Hodrick Prescott filter methods, the carbon dioxide emission cycle fluctuates less than the business cycle. Based on the filtering method, the fluctuations of the carbon dioxide emission cycle and the business cycle cycle, no single result was obtained.

Keywords: carbon dioxide emission cycle, business cycle, filtering approach

JEL classification: Q56 ,Q53 ,C22 ,C53

* Ph.D. Student in Economics, Faculty of Economics, Management and Accounting, Yazd University (Corresponding Author), samabagheri90@yahoo.com

** Assistant Professor of Economics, Faculty of Economics, Management and Accounting, University of yazd, h.samani@yazd.ac.ir

Date received:10/06/2020, Date of acceptance: 16/09/2020

Copyright © 2010, IHCS (Institute for Humanities and Cultural Studies). This is an Open Access article. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/ or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بررسی مسائل اقتصاد ایران، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
دوفصل‌نامهٔ علمی (مقالهٔ علمی ـ پژوهشی)، سال هفتم، شمارهٔ دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۹، ۶۵ – ۸۶

بررسی رابطهٔ چرخهٔ انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخهٔ ادوار تجاری: مطالعهٔ موردی ایران

(مطالعات موردی)

سمانه باقری*

حبیب انصاری سامانی**

چکیده

امروزه آلودگی یکی از معضلات جهانی است. این پژوهش برای نخستین بار به بررسی رابطه چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری در کشور ایران می‌پردازد. کشور ایران جزء ده کشور اول جدول انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در جهان است و روند انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در ایران صعودی بوده است، پس پژوهش در این زمینه، ضرورت می‌یابد. براساس نتایج به‌دست آمده، انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و تولید ناخالص داخلی هم‌راستا هستند. بر اساس روش فیلتر کریستیانو-فیتزگرالد، نوسانات چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، بیش‌تر از چرخه ادوار تجاری است و براساس روش فیلتر باکسترکینگ و تحلیل طیفی، نوسانات چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه ادوار تجاری با هم برابر است با استفاده از روش فیلتر FD، BN، همیلتون (Hamilton) و روش فیلتر هودریک پرسکات، چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن دارای نوسان کم‌تری از چرخه ادوار تجاری است. بر اساس روش فیلترینگ، نوسانات چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه ادوار تجاری، نتیجه واحدی به دست نیامد.

* دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکدهٔ اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد (نویسندهٔ مسئول)، samabagheri90@yahoo.com

** استادیار اقتصاد، دانشکدهٔ اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، h.samani@yazd.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۲۱، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۶

Copyright © 2018, IHCS (Institute for Humanities and Cultural Studies). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International, which permits others to download this work, share it with others and Adapt the material for any purpose

کلیدواژه‌ها: چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، چرخه تجاری، رهیافت فیلترینگ

طبقه‌بندی JEL: Q56 ,Q53 ,C22 ,C53

۱. مقدمه

امروزه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، به یک مشکل جهانی تبدیل شده است. انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، به عنوان مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای، منجر به تغییر اقلیم، گرمایش زمین و تغییرات آب و هوایی شده است. تاکنون چندین توافق بین‌المللی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای انجام شده است. از جمله این توافق‌ها، کنفرانس تغییر اقلیم سازمان ملل متحد (Cop21)، در سال ۲۰۱۵ میلادی در پاریس برگزار شد. هدف اصلی این کنفرانس، به دست آوردن توافق جهانی، برای تغییرات آب و هوایی با مشارکت کشورها است. کلید اصلی این توافق، کمک به توسعه کشورها، با حفظ توسعه اقتصادی کشورها است، که این الگو، نشان دهنده توسعه پایدار(sustainable Development Goal) است (میکاییلوو و دیگران (Mikayilov and et al)، ۲۰۲۰: ٦١٦). توسعه پایدار با رشد اقتصادی کشورها در ارتباط است. مطابق با گزارش‌های تغییر اقلیم IPCC (Change Intergovernmental Panel on Climate) که بر اساس ثابت در نظر گرفتن رشد اقتصادی، در افق زمانی بلندمدت است، از سال ۱۹۷۰ تا سال ۲۰۱۰ میلادی، انتشار گازهای گلخانه‌ای افزایش یافته است. کشورهای با درآمد بالا، بیش‌ترین سهم را در انتشار گازهای گلخانه‌ای داشتند. کشورهای بالاتر از سطح متوسط درآمد و سپس، کشورهای کم‌تر از درآمد متوسط، بیش‌ترین سهم را در انتشار گازهای گلخانه‌ای داشته‌اند (ipcc،۲۰۰۷: ٤). به دلیل بهره‌برداری بیش از حد محیط زیست و انتشار آلودگی ناشی از تولید کشورها در دوره‌های رونق، اثر منفی بر محیط زیست، داشته باشد. دوره‌های تجاری در اقتصاد، به نوسان دوره‌های رونق و رکود، گفته می‌شود. در مطالعات انجام شده در زمینه آلودگی، به ارتباط چرخه‌های تجاری و چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در ایران پرداخته نشده است. در پژوهش‌های انجام شده، به مسئله ارتباط نوسان دوره‌های رونق و رکود و چرخه انتشار گاز کربنیک در ایران، پرداخته نشده است. در این پژوهش برای نخستین بار به دنبال پاسخ به این سؤالات هستیم، آیا انتشار گازهای گلخانه‌ای نسبت به تولید ناخالص‌داخلی در ایران بیش‌تر نوسان دارند؟. آیا دوره‌های تجاری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن مؤثر بوده‌اند؟. آیا انتشار گاز دی‌اکسیدکربن موافق چرخه‌های تجاری بوده است؟. بررسی روند انتشار گاز

دی‌اکسیدکربن، برای مدل‌سازی تغییرات آب و هوایی، برای تعیین اهداف گفتگوهای بین‌المللی و تجارت کربن، مهم خواهد بود. این پژوهش در چهار بخش تنظیم شده است. بخش اول به مبانی نظری و پیشینه تحقیق، بخش دوم به روش تحقیق، بخش سوم به برآورد مدل و بخش چهارم به نتیجه گیری می‌پردازد.

۲. مبانی نظری

چرخه تجاری، نوسان فعالیت‌های کلان اقتصادی در واحدهای اقتصادی می‌باشد. چرخه تجاری، شامل رونق در فعالیت‌های اقتصادی است، که به دنبال آن رکود رخ می‌دهد. کینزین‌ها معتقدند، تغییر در تقاضا نسبت به عرضه کل، منجر به ادوار تجاری می‌شود. نئوکلاسیک‌ها معتقدند، شوک‌های برون‌زای عرضه کل سبب ایجاد ادوار تجاری خواهد شد. فاصله بین دو نقطه رکود و یا دو نقطه اوج، سیکل تجاری است. ارتباط میان اقتصاد و انتشار آلودگی ابتدا تحت عنوان رشد اقتصادی و تخریب محیط زیست مطرح شد. در ابتدا اقتصاددانان موافق این نظریه بودند که رشد اقتصادی منجر به تخریب محیط زیست می‌شود، نظریه رشد اقتصادی که منجر به بهبود محیط زیست می‌شود، تغییر کرد و اقتصاددانانی مانند سلدون و سونگ (seldom and song) (۱۹۹٤) و پانایوتو (panayotou) (۱۹۹۳) موافق این نظریه بودند. تئوری رشد بهینه و آلودگی به صورت زیر مطرح می‌شود. فارستر (Forster) (۱۹۷۳)، ون درپلاگ و ویتاگن (Van der Ploeng and Withagen) (۱۹۹۱)، آلودگی را به شکل تابع خطی از تولید در نظر می‌گیرند و دو منبع آلودگی شامل، مصرف و موجودی سرمایه مطرح می‌کنند. فرض می‌کنیم مقدار آلودگی، تابعی از موجودی سرمایه است. مشکل بهینه سازی جامعه به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\text{Max} \int_0^{\infty} e^{-\vartheta t}\, U\left(\frac{C}{L}, P\right) dt \qquad U_c>0\ ,U_{cc}<0\ ,\ U_p<0 \qquad (۱)$$

$$U_{pp}\leq 0,\ U_{cp}\leq 0$$

$$U_{cc}\, U_{pp}-U^2_{cp}\geq 0$$

$$\text{s.t. } P= P\ (K,A) \qquad P_K>0\ ,\ P_A<0 \qquad (۲)$$

$$K0=Y(K,hL)-C-A \qquad K(0)=K0 \qquad (۳)$$

در معادلات فوق، ϑ نرخ تنزیل، $c=\frac{C}{L}$ مصرف سرانه، L جمعیت نیروی کار، P آلودگی خالص، K سرمایه فیزیکی و A فعالیت‌های جلوگیری از آلودگی است. Y خروجی تولید با استفاده از سرمایه فیزیکی (K) و اندازه‌گیری کارایی کار با واحد (hL) است. برای سادگی، استهلاک را در نظر نگرفتیم. برنامه بهینه اجتماعی به دو شرایط بهینه سازی زیر بستگی دارد:

$$U_c=LU_pP_A \qquad (٤)$$

$$\frac{c^0}{c}=\left\{\left(Y_K+\frac{U_cP^0+LU_PP_K}{U_C}\right)-(\vartheta+\lambda)\right\} \qquad (٥)$$

$\lambda\equiv\frac{C^0}{C}$ $\eta\equiv\frac{-U_C}{CU_{CC}}$ کشش جانشینی بین مصرف جاری و آینده است. رابطه (۲) تخصیص بهینه بین مصرف جاری و فعالیت‌های جلوگیری از آلودگی را به ما می‌دهد و توزیع نهایی مطلوبیت هر دو متغیر بهینه می‌شود. ضریب تکاثر مطلوبیت نهایی جلوگیری از آلودگی به وسیله اندازه جمعیت (L) اندازه‌گیری می‌شود. رابطه(۳) تخصیص بهینه مصرف جاری و آینده را می‌دهد. این تخصیص به توزیع نهایی مطلوبیت نهایی در مصرف قبلی بستگی دارد، جایی که می‌توان آن را نرخ سود اجتماعی (r) نامید و پس‌انداز به سرمایه جاری افزوده می‌شود.

معادله (۳) به قانون کینزین–رمزی (Ramsey- Keynesian rule) معروف است. با درنظرگرفتن هر دو شرایط بهینه می‌توان روابط زیر را نوشت:

$$\frac{c^0}{c}\left(=\frac{C^0}{C}-\lambda\right)=\left\{Y_K+\frac{P_K}{P_A}-\xi\frac{P^0}{P}-(\vartheta+\lambda)\right\}\eta \qquad (٦)$$

$$r=Y_K+\frac{P_K}{P_A}-\xi\frac{P^0}{P} \qquad (٧)$$

$\xi\equiv\frac{-PU_{CP}}{U_C}$ است و معادله بالا نشان می‌دهد، شرایط لازم برای رشد سرانه مثبت، زمانی است که، نرخ پس انداز اجتماعی زیر نرخ ترجیح زمانی $\vartheta+\lambda$ باشد. این یکی از محدودیت‌های تابع تولید، تابع آلودگی و تابع مطلوبیت است. با توجه به تابع تولید، تولید نهایی سرمایه فیزیکی (Y_K) باید به اندازه کافی، بزرگ‌تر از نرخ ترجیح زمانی

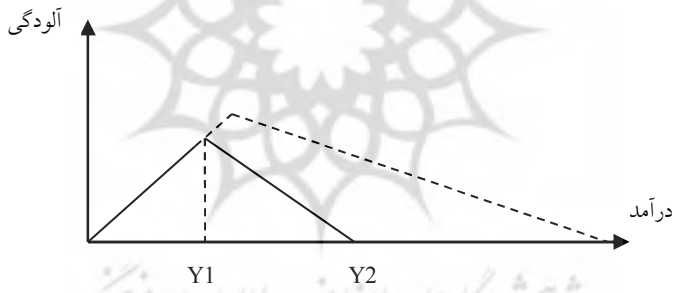
هزینه‌های جلوگیری از آلودگی در ارتباط با سرمایه ($\frac{P_K}{P_A} < 0$) و کاهش مطلوبیت در نتیجه آلودگی ($\xi \frac{P^0}{P}$) باشد. کاهش تولید نهایی سرمایه منجر به r به زیر $\vartheta + \lambda$ و رشد می‌شود. $\xi \frac{P^0}{P}$ ممکن نیست سریع بالا برود. اگر افزایش آلودگی بر کاهش لذت ناشی از مصرف کالاها اثر بگذارد، جامعه به کاهش سطح آلودگی امید خواهد داشت (گرادیوس و اسمولدرز (Gradus and Smulders)، ۱۹۹۳: ۲۹). ارتباط رشد اقتصادی و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، به عنوان منحنی کوزنتس مطرح می‌شود. بر اساس منحنی کوزنتس، ابتدا رشد اقتصادی، منجر به تخریب محیط زیست می‌شود و در نهایت با افزایش سطح درآمد، تخریب محیط زیست کاهش می‌یابد و منجر به محیط زیست پاک در کشورهای با رفاه بالا می‌شود (اوزار و ابوقلا (Uzar and Eyuboglu) ۲۰۱۹: ۱۵۲). در مدل کاسیو و هامیلتون (Cassou and Hamilton) (۲۰۰۰)، تغییر ساختار منجر به افزایش مالیات آلودگی، می‌تواند منحنی کوزنتس را توضیح دهد. در این مدل فرض می‌شود، یک کالای پاک و یک کالای آلوده با صنایع آلوده بزرگ‌تر وجود دارد. یک مالیات بالا بر کالاهای آلوده، می‌تواند باعث کاهش مصرف این کالا شود. دولت‌ها مالیات را پایین نگه می‌دارند و اجازه می‌دهند تا صنایع آلوده، سریع‌تر از صنایع پاک رشد کنند و بزرگ شوند. اگر دولت مالیات را افزایش دهد، سبب می‌شود صنایع آلوده، کاهش یابند. بنابراین بخش آلاینده، از شکل U معکوس پیروی می‌کند. بنابراین سیاست تغییر ساختار در مدل کاسیو و هامیلتون به شکل U معکوس خواهد بود. بدون سیاست بهینه، منحنی PRI به طور یکنواخت افزایش می‌یابد. در معادله زیر n بخش‌های اقتصاد، y، GDP و S_j سهم بخش j از GDP، I_j شدت انتشار بخش j است. $S_j = \frac{Y_j}{Y}$، $I_j = \frac{E_j}{Y_j}$، E_j انتشار آلودگی از بخش j است.

$$E_t = \sum_{j=1}^{n} Y_t \, S_{j,t} \, I_{j,t} \qquad (۸)$$

زمانی‌که معادله بالا را با توجه به زمان بنویسیم و بر E_t تقسیم کنیم عبارت زیر حاصل می‌شود.

$$\widehat{E} = \hat{Y} + \sum_{j=1}^{n} e_j \hat{S}_j + \sum_{j=1}^{n} e_j \, \hat{I}_j \qquad (۹)$$

متغیرهای دارای علامت ^ بـه معنـی درصـد تغییـر متغیرهـا اسـت. $e_j = \frac{E_j}{E}\ \hat{X} = \frac{\frac{dx}{dt}}{X}$ عبارت است از سهم بخش jاز آلودگی است. سمت راست تساوی عبارت (۲)، اثـر مقیـاس و سمت چپ تساوی، اثر ترکیب نامیده می‌شود. رشد درآمد، با ثابت بودن سایر شـرایط، بـا انتشارات بالاتر، منجر به اثر مقیاس می‌شود. اثر ترکیب نشان می‌دهد، چگونه تغییـر سـاختار بر انتشار آلودگی اثرگذار است. در همه مطالعات، با اثر ترکیب کم‌تر، ممکـن اسـت انتشـار، افزایش یابد. اگر اثر تکنولوژی بزرگ‌تر باشد، موجب کاهش انتشـار آلـودگی مـی‌شـود. اثـر تکنولوژی، دارای اهمیت بیش‌تری در نزول منحنی کوزنتس بـه‌دلیـل اثـر ترکیـب اسـت. در کشورهای فقیر، تغییر ساختار، ممکـن اسـت بـه عنـوان نیـروی مـؤثر در افـزایش آلـودگی مهم باشد. تغییر ساختار به نزول منحنی کوزنتس، نمی‌تواند پاسخ دهد. بخش آلـودگی، بایـد به‌طور مطلق کاهش یابد. افزایش مصرف بخش تولید کالاهای نامرغوب، با افـزایش درآمـد، کاهش می‌یابد (لیب (Lib)، ۲۰۰۳: ۳۶).



شکل ۱. منحنی کوزنتس در مدل سنت پائول(Saint-Paul Model) (۱۹۹۵)
زمانی که قیمت کالاهای آلاینده منجر به رشد درآمد جهان می‌شود.
مأخذ: لیب، ۲۰۰۳: ۳۶

۳. مروری بر مطالعات پیشین

یـیش‌تـر مطالعـات انجـام شـده در مـورد آلـودگی محـیط زیسـت، بـه آزمـون منحنـی کوزنتس پرداختند. صالح و دیگران (۱۳۸۸) به بررسی رابطه علیت تولید ناخـالص داخلـی و حجم گازهای گلخانه‌ای در ایـران بـرای سـال‌هـای ۱۳۷۸– ۱۳۳۹ پرداختنـد، بـا اسـتفاده از

آزمون علیت گرنجر و آزمون علیت هسیائو (Causality Hsiao's)، به این نتیجه رسیدند که رابطه یک‌طرفه از حجم گاز دی‌اکسیدکربن بر تولید ناخالص داخلی وجود دارد و چون نرخ رشد حجم گاز دی‌اکسیدکربن بیش‌تر از نرخ رشد تولیدناخالص داخلی است، پس منحنی کوزنتس در ایران تأیید نمی‌شود و اقتصاد کشور در شرایطی نیست که باعث کاهش آلاینده‌های محیط زیستی شود. فلاحی و دیگران (۱۳۹۲) به بررسی عوامل مؤثر بر میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در استان‌های کشور طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۲ با استفاده از داده‌های تابلویی (Panel data) پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شدت انرژی، درآمد سرانه واقعی، میران جمعیت و نرخ شهرنشینی مهم‌ترین عوامل اقتصادی و اجتماعی اثرگذار بر آلودگی محیط‌زیست می‌باشند. کشش انتشار سرانه دی‌اکسیدکربن نسبت به درآمد سرانه واقعی و شدت انرژی به ترتیب معادل ۰/۷۱ و ۰/۹۵ به‌دست آمده است. افزایش جمعیت و نرخ شهرنشینی به میزان یک درصد، سبب انتشار گاز دی‌اکسیدکربن بیش از یک درصد خواهد شد. صبوری و دیگران (Saboori and et al) (۲۰۱۳) مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن در مالزی را با استفاده از منحنی کوزنتس و روش ARDL در دوره زمانی ۲۰۰۹-۱۹۸۰ بررسی کردند. مطابق نتایج شواهد تجربی ارتباط بلندمدت بین انتشار سرانه دی‌اکسیدکربن و GDP وجود داشته است. هم‌چنین یک U برعکس بین انتشار دی‌اکسیدکربن و GDP هم در کوتاه‌مدت و هم بلندمدت در اثبات فرضیه کوزنتس (kuznets curve hypothesis) وجود داشته است. تیواری و دیگران (Tiwari and et al) (۲۰۱۳) به بررسی رابطه پویایی مصرف زغال سنگ، رشد اقتصادی، تجارت بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن برای دوره ۲۰۰۸-۱۹٦٦ با روش ARDL پرداختند. مطابق نتایج، منحنی کوزنتس (kuznets curve) در بلندمدت و کوتاه‌مدت تأیید می‌شود. علیت گرنجری (Granger causality) بین مصرف زغال‌سنگ، تجارت بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن وجود دارد. شهباز و دیگران (Shahbaz and et al) (۲۰۱٤) به بررسی ارتباط بین رشد اقتصادی، مصرف برق، شهرنشینی و انتشار گاز CO_2 برای دوره زمانی ۲۰۱۱-۱۹۷۵ و با روش پنل تصحیح خطا برای کشور امارات، پرداختند. مطابق نتایج یک U برعکس بین رشد اقتصادی و انتشار گاز CO_2 وجود دارد و مصرف برق، ارتباط شهرنشینی و تجارت بر انتشار گاز CO_2 مثبت است. لعل خضری و پتلانلار (۱۳۹۸) به بررسی تأثیر نابرابری توزیع درآمدی بر انتشار گاز دی اکسیدکربن در ایران با تأکید بر شدت انرژی برای دوره زمانی ۱۳۹٤-۱۳۵۷ با روش خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی و علیت تودا-یاماموتو (Toda-

Yamamoto causality) پرداختند و به این نتیجه رسیدند، متغیر تولید ناخالص داخلی سرانه، ضریب جینی و شدت انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن اثر مثبت و متغیرهای مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه و نسبت شهرنشینی به کل جمعیت اثر منفی و ضریب تولید ناخالص داخلی بیش‌ترین اثرگذاری مثبت را دارد. منحنی کوزنتس در ایران تأیید می‌شود. علیت دوطرفه بین تولید ناخالص داخلی سرانه و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن وجود دارد. جریان علیت یک‌طرفه، از سایر متغیرها به متغیر لگاریتم گاز دی‌اکسیدکربن تأیید می‌شود.

از مطالعات داخلی که به بررسی موضوع سیکل تجاری در ایران، پرداخته‌اند، مطالعه رجائی و جلالی (۱۳۹٦) که به بررسی شکاف تولید در اقتصاد ایران با استفاده از فیلترینگ هودریک پرسکات و باند پس برای دوره زمانی ۱۳٦٤ تا ۱۳۹٤ پرداختند و نتایج نشان داد، فیلتر هودریک پرسکات توانایی بهتری نسبت به روش فیلتر باند پس، نمایش صحیح تری از شکاف محصول در اقتصاد ایران را دارد. محنت‌فر و میکائیلی (۱۳۹۲) به بررسی دور تجاری با روش فیلترهودریک پرسکات در ایران پرداختند. رستم زاده و گودرزی فراهانی (۱۳۹۵) به بررسی با استفاده از فیلتر میان‌گذر (Band-pass filter) به بررسی سیکل‌های رکود و رونق را در کشور ایران پرداختند. هوشمند و دیگران (۱۳۸۷) به تحلیل ادوار تجاری در اقتصاد ایران با استفاده از تحلیل هودریک پرسکات پرداختند. امامی و اولیا (۱۳۹۱) به بررسی شکاف تولید و اثر آن بر تورم در اقتصاد ایران با روش هودریک پرسکات پرداختند. طیب‌نیا و قاسمی (۱۳۸۹) به بررسی اندازه سیکل تجاری در ایران با داده‌های فصلی و سالانه برای دوره ۱۳۸۲-۱۳۵۰ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که اقتصاد ایران هفت دوره تجاری را پشت سر گذاشته است. نفت عامل مهمی در دوره های تجاری در ایران بوده است. از مطالعاتی که به بررسی ارتباط سیکل تجاری و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن پرداختند می‌توان به مطالعات، دودا (۲۰۱٤) به بررسی شواهدی از چرخه‌های تجاری و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات پرداخت و به این نتیجه رسید، انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و تولید ناخالص داخلی در طول چرخه تجاری با هم حرکت می‌کند و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، هم‌راستای چرخه است و هم‌راستا چرخه‌ای بودن گاز دی‌اکسیدکربن ، با تولید ناخالص داخلی سرانه ارتباط مثبت دارد. انتشار گاز دی‌اکسیدکربن از نظر چرخه‌ای نسبت به تولید ناخالص داخلی بیش‌تر نوسان دارد. نوسان چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ارتباط منفی با تولید ناخالص داخلی دارد. شلدون (۲۰۱۷) به بررسی اثرات نامتقارن چرخه تجارت بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن پرداخت و به

این نتیجه رسید که در مطالعات انجام شده، پیش‌بینی‌های بلندمدت انتشار دی‌اکسیدکربن به این فرض متکی است که نرخ رشد اقتصادی در طول افق زمانی ثابت است و جدا از چرخه تجاری است، پس یک موضوع اساسی در مطالعات انجام شده نادیده گرفته می‌شود و کشش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن به تولید ناخالص داخلی ثابت نیست. در ایالات متحده آمریکا، انتشار گاز دی‌اکسیدکربن با شدت بیش‌تری کاهش می‌یابد، با کاهش تولید ناخالص داخلی نسبت به زمانی که انتشار گاز دی‌اکسیدکربن با افزایش تولید ناخالص داخلی، افزایش یافته است، تا حدی به دلیل کاهش شدت انرژی صنعتی با کاهش تولید ناخالص صنعتی است. یک شبیه‌سازی نشان می‌دهد که، انتشار تجمعی کم‌تر تا سال ۲۰۵۰ میلادی نسبت به پیش‌بینی اولیه می‌شود. تفاوت پژوهش دودا (۲۰۱٤) و شلدون (۲۰۱۷) در روش پژوهش و موضوع مورد مطالعه است. شهیدوزمان و لایتن (Shahiduzzaman and Layton) (۲۰۱۵) به تجزیه و تحلیل تغییرات در انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در دوره رکود و رونق اقتصادی در ایالات متحده آمریکا و به مطالعه عدم تقارن در تغییرات انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در رکود و رونق چرخه تجاری با داده‌های ماهانه ۱۹۷۳-۱۹٤۹ میلادی برای کشور ایالات متحده آمریکا پرداخته شد و به این نتیجه رسیدند که در رونق پس از بحران مالی آمریکا، انتشار سرانه دی اکسیدکربن در حال کاهش است.

از مطالعاتی که به بررسی انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و تولید ناخالص‌داخلی پرداخته‌اند، می‌توان به مطالعه آماده و دیگران (۱۳۸۸) به بررسی رابطه حجم گازهای گلخانه‌ای و تولید ناخالص داخلی سرانه در ایران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که، الگوی اقتصادسنجی مورد استفاده در این مقاله به‌صورت تابع درجه دوم است که با روش ناقص در ایران است. نتایج به‌دست آمده حاکی از وجود یک الگوی حداقل مربعات خطی (OLS) توجه به این واقعیت که نرخ رشد انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در ایران بیش‌تر از نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه است، اقتصاد ایران روی قسمت صعودی منحنی زیست محیطی کوزنتس قرار دارد. به عبارت دیگر موقعیت اقتصادی-اجتماعی کشور و شرایط رشد اقتصادی کشور هنوز در شرایطی نیست که رشد اقتصادی و افزایش تولیدات باعث کاهش انتشار آلاینده‌های زیست محیطی، به‌خصوص دی‌اکسیدکربن شود.

با بررسی پژوهش‌های انجام شده، نشان داده می‌شود که، در زمینه انتشار آلودگی به موضوع رشد اقتصادی و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن پرداخته شده است و ارتباط چرخه ادوار تجاری و چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در ایران نادیده گرفته شده است.

این پژوهش برای نخستین بار به بررسی چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه ادوار تجاری در ایران با رهیافت فیلترینگ پرداخته است.

٤. روش تحقیق

۱.۴ رهیافت فیلترینگ (filtering approach)

برخی اقتصاددانان معتقدند که چرخه‌های با قاعده، در سری زمانی اقتصاد از تأثیر تئوری‌ها و مشاهدات علوم دیگر بر اقتصاد ناشی می‌شود. پس از مطالعات نظری اولیه مطرح شد که تحلیل‌های طیفی، بسط تئوری فوریه (Fourie) هستند. نتیجه این تحقیقات مبانی نظری فیلترهای میان‌گذر باکستر- کینگ (King-Baxter) (۱۹۹۹) و فیتز-گرالد (Christiano-Fitzgerald) (۲۰۰۳) را تشکیل می‌دهد. این فیلترها در جهت استخراج یک بازه فرکانسی مشخص از یک سری زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. فیلتر هودریک پرسکات (۱۹۹۷) در تجزیه یک سری زمانی بر پایه مبانی نظری تحلیل‌های طیفی قرار ندارد، ولی ارتباط نزدیکی با این دو فیلتر دارد. این فیلتر، روند سری زمانی مورد نظر را با حل یک مسأله بهینه‌یابی استحراج می‌کند. وجه مشترک سه روش مذکور، کم‌رنگ بودن نقش نظریات اقتصادی در استخراج چرخه‌های تجاری است. روش‌های فیلتری متفاوتی برای بررسی و جداسازی روند و چرخه وجود دارد، در این پژوهش با رهیافت فیلترینگ، سری زمانی بررسی می‌شود (موسوی و مستعانی، ۱۳۹۱: ۲). تجزیه و تحلیل سری زمانی را به دو دسته تحلیل، شامل تحلیل دامنه زمان و تحلیل دامنه نوسان تقسیم کرد. فیلتر کریستیانو-فیتزگرالد، بر اساس دامنه نوسان طراحی شده است. نوسانات زیر دو سال خطا هستند و نوسانات بین دو تا هشت سال، سیکل هستند. نوسانات بالای هشت سال، روند هستند. فیلتر باکسترکینگ، سری زمانی را به دو قسمت، روند و فرکانس پایین و بخش دیگر شامل فرکانس بالا تقسیم می‌شود.

فیلتر کریستیانوفیتزگرالد (Christiano – Fitzgerald)، بر اساس الگوی دامنه نوسان است و سری زمانی شامل، سیکل، روند و خطا است. فیلتر هودریک پرسکات، سری زمانی را به دو قسمت نوسانات دائمی و موقت بخش بندی می‌کند. این فیلتر، مجذور انحراف معیار را حداقل می‌کند. روند زمانی غیرقابل مشاهده را برای متغیر سری زمانی ارائه کرده است. این فیلتر، برای تفکیک نوسانات دائمی و موقت در یک سری زمانی استفاده می‌شود. پایه و

اساس کار این فیلتر بر این اساس است که نوسانات را به نوسانات دائمی (عرضه) و نوسانات کوتاه‌مدت (تقاضا) تفکیک می‌کند(رجایی و جلالی، ۱۳۹۶: ۱٤٥). در فیلتر کریستیانوفیتزگرالد که حالت تعمیم یافته فیلتر باکسترکینگ است. فرآیند میانگین متحرک این میانگین به صورت رابطه زیر بیان می‌شود:

$$\hat{G}_{p,f(w)} = \sum_{u=-f}^{k} g_u^{p,f} L^u \qquad (۱۰)$$

دو مقدار p و f به طور کلی تابعی از زمان هستند. سه حالت مختلف می‌توان درنظر گرفت p=f=const ، به این معنی که این دو مقدار با یکدیگر برابر باشد، اما در طول زمان تغییر می‌کند. بدون محدودیت، به این معنی است که به عنوان مثال برای مشاهده دوم، یک وقفه و تعداد T-2 که در آن T تعداد کل مشاهدات است، تقدم وجود دارد. برای هرکدام از این حالت‌ها، وزن‌های متفاوتی برای فرآیند میانگین متحرک، به‌دست می‌آید. از این فیلترها برای استخراج یک بازه فرکانسی مشخص از یک سری زمانی استفاده می‌شود (امیدوار و مقدسی، ۱۳۹٦: ۱۸).

فیلتر هودریک پرسکات، فرض کنید یک سری زمانی قابل مشاهده (y_t) دلالت بر تولید حقیقی دارد. قیلتر hp (yt) را به یک روند زمانی (τ_1) و یک سری زمانی از عناصر دورانی مانا که هر دو غیرقابل مشاهده هستند، تجزیه می‌کند به‌طوری که:

$$y_t = \tau_t + c_t \qquad (۱۱)$$

از آن‌جا که C_t یک فرآیند ماناست، می‌توان چنین در نظر گرفت که Y_t از حاصل جمع τ_1 با یک سری زمانی نوسانی مانند C_t به دست می‌آید. از این رو مسئله اصلی استخراج τ_1 تا Y_t است. صورت مسئله در طراحی فیلتر hp عبارت است از:

$$\min \sum_{t=1}^{T} (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2 \qquad (۱۲)$$

نقطه قوت این فیلتر انعطاف پذیری و ضعف آن و حساسیت نتایج نسبت به ضریب λ است. در این تحقیق Y_t مقدار واقعی متغیر مورد نظر است و λ یک مقدار تقویت‌کننده است که مقدار هموارسازی روند را فراهم می‌کند. با افزایش این پارامتر، سری

روند هموارتر و کاهش آن، پرنوسان‌تر می‌شود. در روند معمول، λ را برای داده‌های سالانه ۱۰۰ قرار می‌دهند(امیدوار و مقدسی، ۱۳۹٦ : ۱۸۰).

می‌توان از فیلتر fd (Frequency Domain) برای تخمین دوره‌های تجاری، شکاف و روند طولانی مدت سری استفاده کرد. فیلتر fd از تکنیک دامنه فرکانس استاندارد، برای استخراج تغییرات خاص در سری زمانی استفاده می‌کند. برای سری زمانی مانا می‌توان از این فیلتر بهره گرفت، زیرا فرکانس غیرصفر برای سری زمانی مانا فرض می‌شود. فیلتر همیلتون، روشی برای تجزیه سریال در روند و چرخه است، با تأخیرهایی که در سری برای ایجاد پیش‌بینی در روند ایجاد می‌کند و از داده‌های واقعی برای ایجاد چرخه جدا می‌شود. فیلتر BN (Beveridge-Nelson) در برآورد بیزی AR تک متغیره، برای تعیین خطای پایین، نسبت دامنه به خطا را ماکزیمم می‌کند. روش تجزیه و تحلیل طیفی نشان دهنده یک روش جایگزین برای بررسی و تفسیر اطلاعات، از قبیل واریانس است. طیف یک سریال، توزیع واریانس آن سری، به عنوان تابعی از فرکانس است. نمودار دامنه زمانی استاندارد، نشان می‌دهد سریال، در طی زمان تغییر می‌کند. طیف در نمودار دامنه زمان، تغییرات انجام شده در هر فرکانس داده شده، را نشان می‌دهد. یک روش برای تخمین طیف سری، استفاده از ARMA است. یک مدل ARMA(p,q) را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$x_1+a_1x_{t-1}+\cdots+a_px_{t-p}=\epsilon_t+b_1\epsilon_{t-1}+\cdots+b_q\epsilon_{t-q} \qquad (۱۳)$$

مطابق معادله (۱۳)، ϵ_t تصادفی است، توالی، با متغیر یکسان و میانگین و واریانس صفر است. اگر q=0 یک فرآیند AR خالص است. اگر p=0 باشد، یک فرآیند MA خالص است. طیف f(w) فرآیند ARMA در فرکانس بین π− و π است.

$$F(w)=\frac{\sigma_{\hat{e}}^2\left|1+\sum_{i=1}^{q}b_i\exp(-jwi)\right|^2}{2\pi\left|1+\sum_{i=1}^{p}a_i\exp(-jwi)\right|^2} \qquad (۱٤)$$

مرحله اول، تخمین ضرایب فرآیند ARMA(p,q) است و برآوردهای پارامترها در a و b در معادله (۱۳) جای‌گزین می‌شود. شکل طیف به‌وسیله پارامترهای ARMA مشخص می‌شود، اما سهم نسبی واریانس را بیش‌تر از فرکانس تغییر نمی‌دهد. طرح طیف در مقابل فرکانس (w) بر اساس یک طرح واریانس سری به عنوان یک تابع از فرکانس است. اوج طیف بیان‌گر واریانس زیاد در آن محدوده فرکانس است، که در مرکز اوج قرار دارد (پوینترز (Pontines)، ۲۰۲۰: ۳).

۵. برآورد مدل

داده‌های مورد مطالعه در این پژوهش، تولید ناخالص‌داخلی (GDP) و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن برای دوره زمانی ۱۳۹۷ -۱۳۳۹ از بانک جهانی به دست آمد. در این پژوهش از نرم افزار ایویوز ۱۰ بهره گرفته شد.

جدول ۱. بررسی آزمون مانایی متغیرهای مدل

متغیر	آزمون ADF	نتیجه	آزمون ADF با یک وقفه	نتیجه
Log emission	-۱/٤٨(۰/۵۳)	نامانا	٦/۲۱(۰/۰۰)	مانا
Log gdp	-۲/۱۸(۰/۲۱)	نامانا	٤/٤۷(۰/۰۰)	مانا

منبع: محاسبات تحقیق

emis و gdp به ترتیب، چرخه انتشار لگاریتم دی اکسیدکربن و چرخه تجاری لگاریتم تولید ناخالص‌داخلی که با فیلتر به‌دست می‌آیند. σ_e انحراف معیار سری چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و σ_y انحراف معیار سری چرخه تولید ناخالص داخلی است.

$$\rho_{ey} = \rho(emis.gdp) > 0 \qquad (۱۵)$$

زمانی که معادله (۱۵) بزرگ‌تر از صفر باشد، به‌این معنی است که انتشار گاز دی‌اکسیدکربن هم‌راستا چرخه تجاری است. نوسانات چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن به وسیله انحراف معیار emis و gdp داده می‌شود.

جدول ۲. ضریب همبستگی بین چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری ایران با روش هودریک پرسکات

متغیر	مقدار	probe
ρ_{ey}	۰/۸۰	۰/۰۰

منبع: محاسبات تحقیق

در این پژوهش مقدار ρ_{ey}، با فیلتر هودریک پرسکات ۰/۸۰ و مقدار احتمال ۰/۰۰ به دست آمد. عدد ρ_{ey} به دست آمده، مثبت است و این نتیجه، با پژوهش دودا (۲۰۱٤) مطابقت دارد و به این معنی است که، انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و تولید ناخالص داخلی باهم حرکت می‌کنند و هم‌راستا هستند.

$$\sigma_{rel} = \frac{\sigma_e}{\sigma_y} > 1 \qquad (۱۶)$$

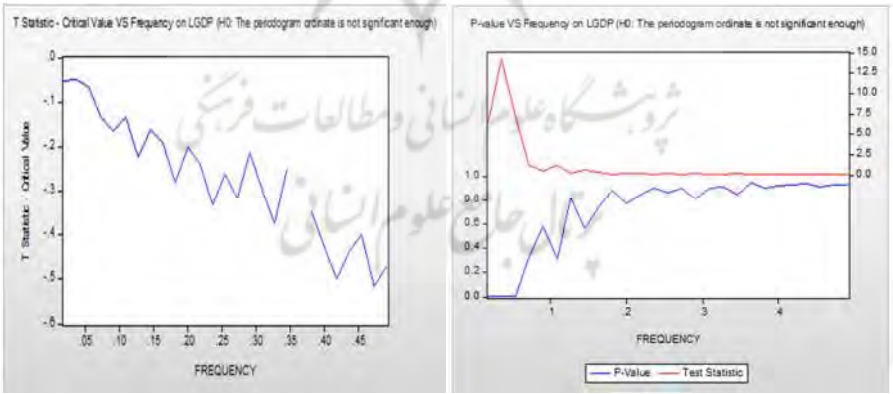
در صورتی که معادله (۱۶) برقرار باشد، به این معنی است کـه نوسـانات چرخـه انتشـار گاز دی‌اکسیدکربن ، بیش‌تر از چرخه تجاری است و برعکس جمله هم صـحیح مـی‌باشـد. در معادلــه (٤)، σ_e، انحــراف معیــار ســری ســیکل انتشــار گــاز دی‌اکســیدکربن و σ_y، انحراف معیار سری سیکل دوره های تجاری است.

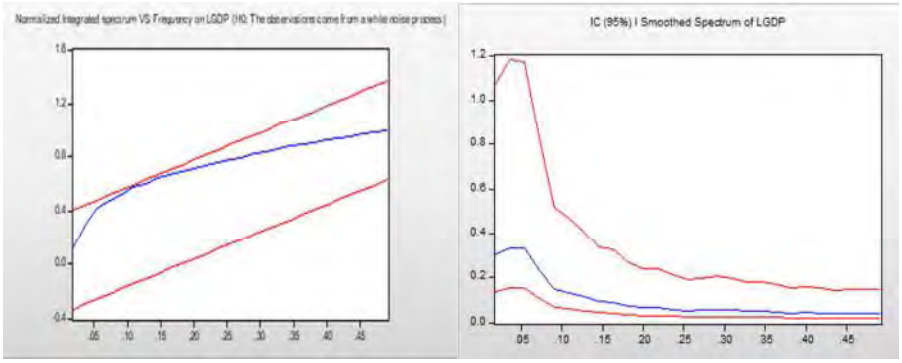
جدول ۳. بررسی انحراف معیار چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری

متغیر	فیلتر باکستر کینگ	فیلتر هودریک پرسکات	تحلیل طیفی	فیلتر همیلتون	فیلترکریستیانو فیتزگرالد	Fdfilter	BNfilter
σ_e	۰/۰۵	۰/۰۷	۱۱/۰٤	۰/۲۱	۰/۱۲	۰/۱٦	۰/۰۷
σ_y	۰/۰۵	۰/۰۸	۱۱/۰٤	۰/۲۷	۰/۰۷	۰/۲٦	۰/۰۹
σ_{rel}	۱	۰/۸۷	۱	۰/۷۷	۱/۷۱	۰/٦۱	۰/۷۷

منبع: محاسبات تحقیق

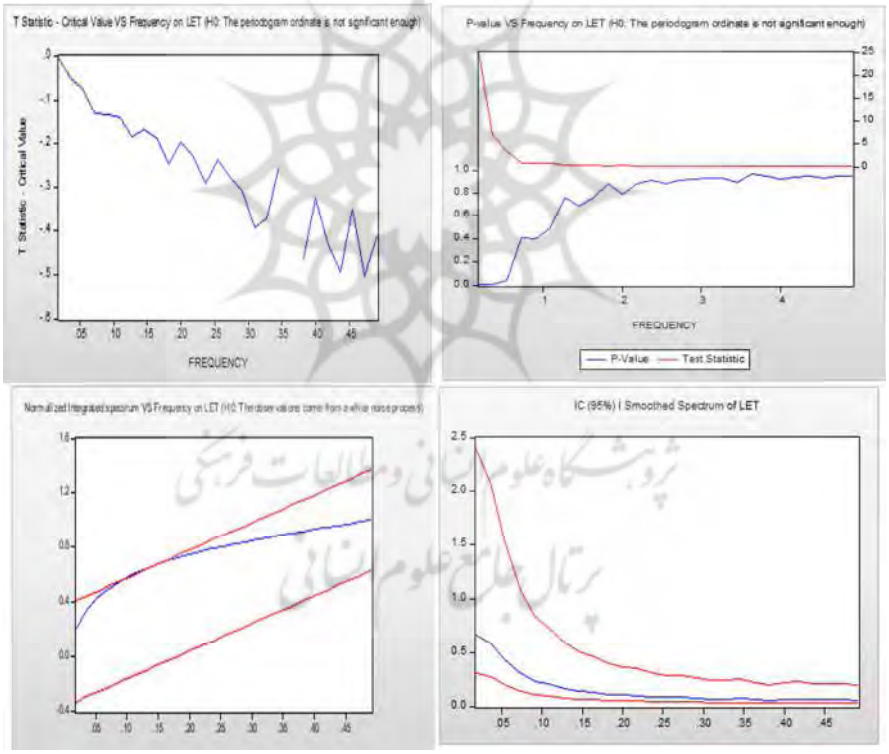
با توجه به جدول (۳)، نتیجه با فیلتر کریستیانوفیتزگرالد مقدار کسر معادله (۱۶)، بیش‌تـر از یک به دست آمد و با فیلتر باکسترکینگ و تحلیل طیفی مقـدار یـک بـه‌دسـت آمـد و بـا فیلتر fd، BN، همیلتون و فیلتر هودریک پرسکات مقدار کسر کم‌تر از یک به دست آمد.





شکل ۱. چرخه تجاری بر اساس تحلیل طیفی

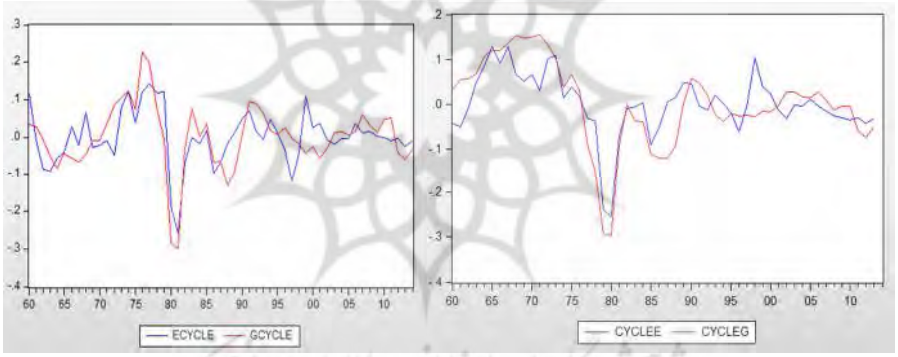
منبع: نتایج تحقیق



شکل ۲. چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن بر اساس تحلیل طیفی

منبع: نتایج تحقیق

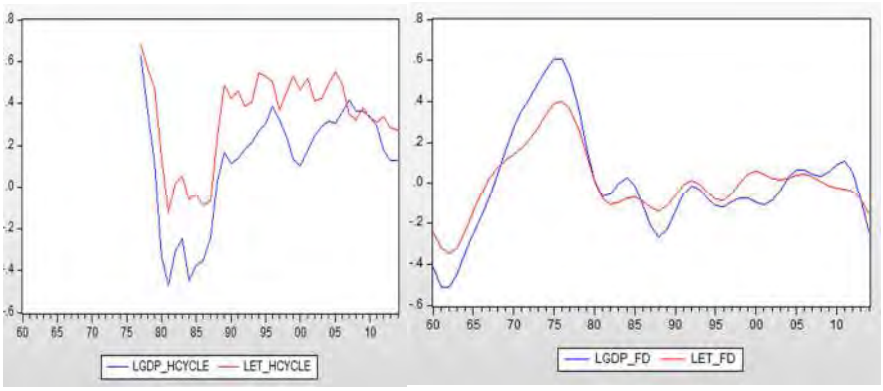
با استفاده از روش تحلیل طیفی، لگاریتم انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و لگاریتم تولید ناخالص داخلی در حوزه فرکانس در فاصله (π و۰) بررسی شد. مقدار آماره t student از مقدار بحرانی در تمام حوزه فرکانس ۰ تا π بیش‌تر است. مقدار فرضیه صفر این است که روش تحلیل طیفی در محاسبه چرخه تجاری و جدا کردن سیکل از روند قوی است و فرضیه مقابل این است که روش تحلیل طیفی در محاسبه چرخه تجاری و جدا کردن سیکل از روند عمل‌کرد ضعیفی دارد، که با بررسی pvalue به دست می‌آید که چون t student بالاتر از حد بحرانی است، فرضیه صفر قبول می‌شود و روش تحلیل طیفی برای جداسازی روند از سیکل قوی بوده است. با بررسی چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و دور تجاری، می‌توان به این نتیجه رسید که هر دو چرخه با هم حرکت می‌کنند. نمودارهای روش طیفی هر دو متغیر لگاریتم تولی ناخالص‌داخلی و لگاریتم انتشار گاز دی‌اکسیدکربن منطبق بر هم هستند. در فرکانس لگاریتم gdp یک شکاف دیده می‌شود که منطبق بر فرکانس لگاریتم انتشار گاز دی‌اکسیدکربن می‌باشد.



شکل ۳. چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری با فیلتر هودریک پرسکات

شکل ٤. چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و دور تجاری با **Bnfilter**

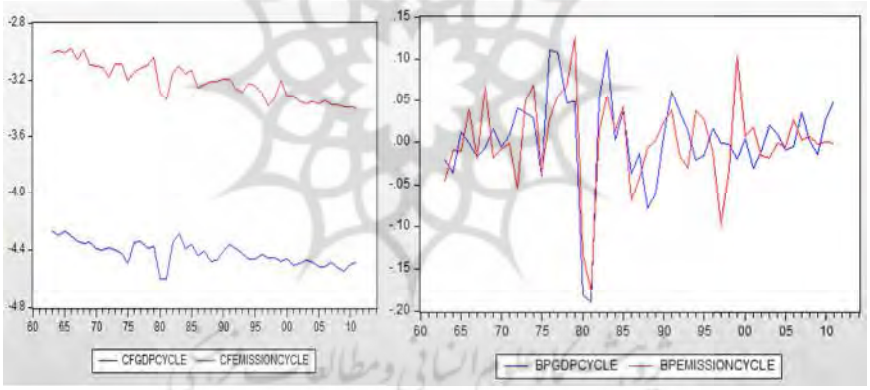
منبع: نتایج تحقیق



شکل ۵. چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری با فیلتر همیلتون

شکل ۶. چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری با فیلتر Fdfilter

منبع: نتایج تحقیق



شکل ۷. چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری با فیلتر باکستر-کینگ

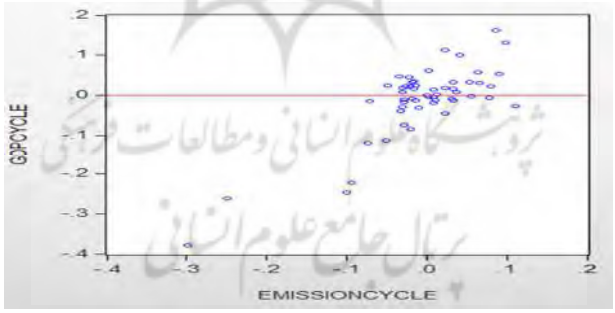
شکل ۸. چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری با فیلتر کریستیانوفیتزگرالد

منبع: نتایج تحقیق

با بررسی شکل‌های بالا که چرخه‌های انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری را نشان می‌دهند به این نتیجه می‌رسیم که نتیجه یکسانی از فیلترها به‌دست نمی‌آید. مقدار کسر معادله (٤) با فیلتر کریستیانو-فیتزگرالد، بیش‌تر از یک به‌دست آمد و با فیلتر

باکسترکینگ و تحلیل طیفی مقدار یک به‌دست آمد و با فیلتر BN ،FD، همیلتون و فیلتر هودریک پرسکات مقدار کسر کم‌تر از یک به‌دست آمد. اقتصاد ایران در دهه ۱۹۹۰ میلادی با کاهش قیمت نفت و درآمدهای نفتی، به دلیل جنگ خلیج فارس، وارد یک دوره منفی تولید ناخالص داخلی شد و این روند تا سال ۲۰۰۱ میلادی ادامه پیدا کرد. بعد از سال ۲۰۰۱ میلادی، با افزایش قیمت نفت و افزایش درآمدهای نفتی، اقتصاد ایران وارد دوره مثبت شد و تا سال ۲۰۱۲ میلادی ادامه داشت. در سال ۲۰۱۲ میلادی با کاهش قیمت نفت، کاهش درآمدهای نفتی و کاهش صادرات نفت، دوره منفی در اقتصاد ایران آغاز شد. کاهش تولید ناخالص داخلی تا پایان دوره جنگ تحمیلی ادامه داشت و بعد از جنگ و آغاز دوران سازندگی، تولید ناخالص داخلی افزایش یافت.

بر اساس فیلتر کریستیانو-فیتزگرالد نوسانات چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، بیش‌تر از چرخه تجاری است و بر اساس فیلتر باکسترکینگ و تحلیل طیفی، نوسانات چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری با هم برابر است و با استفاده از فیلتر FD، BN، همیلتون و فیلتر هودریک پرسکات، چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن دارای نوسان کم‌تری از چرخه تجاری است، که مطابقت دارد با نتیجه σ_{rel} که با فیلترکریستیانو-فیتزگرالد مقدار کسر معادله (٤)، بیش‌تر از یک به‌دست آمد و با فیلترکینگ و تحلیل طیفی مقدار یک به‌دست آمد و با فیلتر FD، BN، همیلتون و فیلتر هودریک پرسکات مقدار کسر کم‌تر از یک به‌دست آمد.



شکل ۹. ارتباط چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری در ایران

منبع: نتایج تحقیق

مطابق شکل (۹)، ارتباط مثبت بین چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری در دوره زمانی ۲۰۱۸-۱۹٦۰میلادی وجود دارد و چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و

دور تجاری با هم حرکت می‌کنند. این نمودار هم‌راستایی انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری را نشان می‌دهد ولی نوسانات آن‌ها را، نشان نمی‌دهد، که با بهره‌گیری از فیلترها می‌توان نوسانات انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن را بررسی کرد.

٦. نتیجه‌گیری

در قانون اساسی ایران، به محیط زیست توجه ویژه‌ای شده است. مطابق اصل پنجاه قانون اساسی، حفظ محیط زیست، که نسل امروز و نسل بعد باید در آن حیات روبه رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی شده و تمام فعالیت‌هایی که منجر به آلودگی محیط زیست و یا تخریب غیرقابل جبران آن شود، ممنوع شده است. اما مدیریت منابع فسیلی و یا اجرای قوانین اساسی در کشور ایران، دارای نقص می‌باشد. کشورهای در حال توسعه برای رشد و توسعه اقتصادی با مشکل تخریب محیط زیست، رو به رو هستند. زیرا بیش‌تر فعالیت‌های اقتصادی وابسته به محیط زیست هستند (فاخر و دیگران، ١٣٩٦). بیش‌تر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن از سوخت‌های فسیلی است، کشور ایران به دلیل داشتن منالع عظیم فسیلی، در سوخت‌های فسیلی دارای مزیت است که این مزیت، به انتشار بیش‌تر گازهای دی‌اکسیدکربن منجر شده است. اقتصاد ایران، یک اقتصاد وابسته به نفت است و دارای تکتولوژی قدیمی تولید است. دوره های رکود و رونق در اقتصاد همواره مهم بوده است و در تحلیل‌های اقتصادی اهمیت دارد. رشد اقتصادی می‌تواند از یک دهه به دهه دیگر، با سرعت افزایش و یا کاهش یابد. در مطالعات انجام شده، نوسانات دور تجاری و چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن نادیده گرفته شده است. در این پژوهش به بررسی ارتباط چرخه گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری با رهیافت فیلترینگ پرداخته شد، با توجه به نتایج این پژوهش، رهیافت فیلترینگ، پاسخ یکسانی برای نوسان چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری نداشتند. مطابق با پژوهش دودا (٢٠١٤) با روش فیلتر هودریک پرسکات انجام شده و تعداد بیش‌تری از فیلترها موافق نتیجه چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن دارای نوسان کم‌تری از چرخه ادوار تجاری است، هستند، این نتیجه پذیرفته می‌شود. بر اساس فیلترکریستیانو-فیتزگرالد، نوسان چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، بیش‌تر از چرخه تجاری است و براساس فیلتر باکسترکینگ و تحلیل طیفی، نوسانات چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و چرخه تجاری با هم برابر است و

با استفاده از فیلتر FD، BN، همیلتون و فیلتر هودریک پرسکات، چرخه انتشار گاز دی‌اکسیدکربن دارای نوسان کم‌تری از چرخه تجاری است. بر اساس نتایج به‌دست آمده، انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و تولید ناخالص داخلی با هم حرکت می‌کنند و انتشار گاز دی‌اکسیدکربن هم‌راستا چرخه تجاری است. به دلیل اهمیت بخش تولید در اقتصاد و اثری که نوسان بخش تولید، بر متغیرهای کلان اقتصادی دارد و آگاهی از تولید بالقوه و شکاف تولید، برای سیاست‌گذاران اقتصادی آگاهی از آن‌ها مهم است. بررسی شکاف تولید، کارایی سیاست های اقتصادی را افزایش می‌دهد. علت این‌که نوسان انتشار گاز دی‌اکسید کربن از ادوار تجاری کم‌تر بوده است، بیان‌گر این‌است که نوع سوخت در تولید و تکنولوژی تولید تغییری نداشته است. جای‌گزینی انرژی‌های نو و تجدیدپذیر در تولید انجام نشده است. در این پژوهش، انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در راستای چرخه تجاری است، پس پیشنهاد می‌شود، در زمان رونق اقتصادی باید مقررات سخت‌گیرانه‌تر و بیش‌تری برای انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ایجاد گردد. از موارد دیگر که پیشنهاد می‌شود، مالیات بر آلودگی و استفاده از انرژی‌های نو و تجدیدپذیر و تکنولوژی‌های جدید است. شناسایی دوره های تجاری گذشته، به پیش‌بینی ادوار تجاری آینده، به ما کمک می‌کند. با شناسایی این دوره‌های تجاری، می‌توان به کارایی سیاست‌های اقتصادی در اقتصاد ایران کمک نمود.

کتاب‌نامه

آماده، حمید، حق‌دوست، احسان و اعظمی، آرش.(۱۳۸۸). بررسی رابطه حجم گازهای گلخانه‌ای و تولید ناخالص داخلی سرانه در ایران. پژوهشنامه اقتصادی، ۲۳۷-۲۰۹:(٤)۹.

امامی، کریم و علیا، میترا (۱۳۹۱). برآورد شکاف تولید و تأثیر آن بر نرخ تورم در اقتصاد ایران. پژوهش‌های اقتصادی ،۸۵ -۵۹: ۱.

امیدوار، زینب مقدسی، رضا .(۱۳۹٦). برآورد ارزش افزوده بالقوه زیر بخش‌های کشاورزی ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه. ۲۰٤-۱۷۱:(۱۰۵)۲۷.

رجایی، حسینعلی، جلایی، عبدالمجید(۱۳۹٦). بررسی شکاف تولید در اقتصاد ایران با استفاده از فیلترینگ هودریک پرسکات و باند پس. مجله اقتصادی، ۱۵۰-۱۳۵: ٤.

رستم زاده، پرویز و گودرزی فراهانی، یزدان.(۱۳۹۵). پیش بینی وقوع سیکل های تجاری در اقتصاد ایران با استفاده از فیلترهای میان گذر. سیاست‌های اقتصادی، ٦٤-٤۱: ٤

صالح، ایرج، شعبانی، زهره، سادات باریکانی، سیدحامد، یزدانی، سعید.(۱۳۸۸). بررسی رابطه علیت بین تولید ناخالص داخلی و حجم گازهای گلخانه‌ای در ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه. ٤١-١٩:(٦٦)٧.

طیب‌نیا، علی و قاسمی، فاطمه.(۱۳۸۵). نقش تکانه‌های نفتی در چرخه‌های تجاری در اقتصاد ایران. پژوهشنامه اقتصادی. ٤٩-٢٣:(٢٣)٦.

فلاحی، فیروز، حکمتی فرید، صمد. (۱۳۹۲). بررسی عوامل مؤثر بر میزان انتشار گاز کربنیک در استان‌های کشور. اقتصاد محیط‌زیست و انرژی. ۱۵۰-۱۲۹:(٦)۲.

موسوی، میرحسین و مستعانی، زهرا.(۱۳۹۱). اثر چرخه‌های تجاری بر حمل و نقل دریایی. چهاردهمین همایش صنایع دریایی.

محنت‌فر، یوسف و میکائیلی، سید وجیهه.(۱۳۹۲). ارزیابی ارتباط نرخ تورم و شکاف تولید در ایران. سیاست‌های مالی و اقتصادی، ١١٦-٩٧:(٣)١.

هادیان، ابراهیم، هاشم‌پور، محمدرضا.(۱۳۸۲). شناسایی چرخه‌های تجاری در اقتصاد ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۲۰-۹۳: ۱۵.

هوشمند، محمود، فلاحی، محمدعلی و توکلی قوچانی، سپیده.(۱۳۸۷). تحلیل ادوار تجاری در اقتصاد ایران با استفاده از فیلتر هودریک پرسکات. دانش و توسعه، ٤٨-٢٣: (١٥)٢٢.

Baxter, M. and King, R. G. (1999), Measuring Business Cycles Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series,The Review of Economics and Statistics, 81, 575–593.

Christiano, L. J. and Fitzgerald, T. J. (2003), The Band Pass Filter, International Economic Review, 44, 435–465.

Chatfield, C (1984). The Analysis of Time Series: An Introduction. Fourth Edition. Chapman & Hall.

Cassou, S and Hamilton, S.(2000). The Transition Fro, Dirty to Clean Industries; Optimal Fiscal Policy in a Two-Sector Model of Endogenous Growth. Kansas State University, mimeo.

Doda, B.(2014). Evidence on business cycles and CO_2 emissions. Journal of Macroeconomics. In press.

Forster.B.A.(1973). Optimal Consumption Planning in a Polluted Environment. Economic Record. 4(49): 534-5545.

Gradus, R and smulders, S.(1993). The Trade- off Between Environmental Care And Long-Term Growth Pollution in Three Prototype Growth Model. Journal of economic. 58: 25-51

Hodrick, R. J. and Prescott, E. C. (1997). Postwar U. S. business cycles: an empirical investigation. Journal of Money, Credit, and Banking, 29(1):1–16.

IPCC Report. Climate Change.(2007).Synthesis Report.

Lieb, C. M. (2003). The Environmental Kuznets Curve - A Survey of the Empirical Evidence and of Possible Causes. Working Paper 391,University of Heidelberg, Department of Economics

Mikayilov, J Hasanov, F. Galeotti, M.(2020). Decoupling of CO_2 emissions and GDP: A time-varying cointegration approach. Ecological Indicators. 95:615-628.

Pontines, V.(2020). The financial cycles in four East Asian economies. Economic Modelling.

Panayotou, T. (1993), Empirical tests and policy analysis of environmental degradation of different stages of economic development, Working Paper: Technology and Employment Programe, International Labour Office, Geneva.

Saboori, B., Sulaiman ,J. and Mohd, S.(2012). Economic Growth and CO_2 Emissions in Malaysia: A Cointegration Analysis of The Environmental Kuznets Curve. Energy Policy, 51 :184–191.

Saint-Paul,G.(1995). Discussion of Pollution and Growth: What Do we Know?. In: I Goldin and L.A.Winters. The Economics of Sustainable. Development, New York, Cambridge University Press. 47-50.

Selden, T.M. and D. Song (1994), Environmental quality and development: Is there a Kuznets curve for air pollution emission?, Journal of Environmental Economics and Managemaent, 28: 147- 162.

Shahiduzzaman, MD, Layton, A.(2015). Changes in CO_2 emissions over business cycle recessions and expansions in the United States: A decomposition analysis. Applied Energy. 150: 25-35.

Sheldon, T.(2017). Asymmetric effects of the business cycle on carbon dioxide emissions. Energy Economics. 61: 289-297.

Shahbaz, M,. Sbia, R.,Hamdi ,H., and Ozturk,I.(2014). Economic Growth, Electricity Consumption, Ubanization and Environment Degradation Relationship in United Arab Emirates. Ecological Indicators, 45 : 622-631.

Tiwari,. A. Shabaz,M. and Hey,Q .(2013). The Environmental Kuznets Curve and The Role of Coal Consumption in India: Cointegration and analysis in open Economic. Renewable and Sustainable Energy Reviwes, 18: 519-527.

Uzar, U., and Eyuboglu, K. (2019), The Nexus between Income Inequality and CO_2 Emissions in Turkey, Journal of Cleaner Production, 277 (1), 149-157.

Van der Ploeg,F and Withagen,C .(1991).Pollution Control and The Ramsey Problem. Environment and Resource Economics. 1(2): 215-236.

پرتال جامع علوم انسانی