

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و یکم، شماره دوازدهم، اسفند ماه ۹۸

تأثیر انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز

سمیه دانشوری^۱

پروانه سلاطین^{*۲}

p_salatin@iauec.ac.ir

Par_salatin@yahoo.com

محمد خلیل زاده^۳

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۷/۲۵

چکیده

زمینه و هدف: با افزایش جمعیت جهان و محدود بودن منابع انرژی، کشورها با مشکل مصرف انرژی مواجه شده اند. بحران هایی که کشورها و جوامع بشری را تهدید می کند، محدود بودن منابع انرژی های تجدیدناپذیر (فسیلی) و نیز افزایش آلودگی های زیست محیطی ناشی از مصرف بیش از اندازه سوخت های فسیلی است که این عوامل ضرورت و اهمیت توجه به استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر را نشان می دهد. ارتباط تنگاتنگ میان موضوعات اقتصادی و زیست محیطی سبب مطرح شدن رویکردهای جدید در حوزه حقوق بین الملل محیط زیست شده است که یکی از مهمترین آنها، اقتصاد سبز می باشد. از آن جایی که یکی از مهم ترین اهداف اقتصاد سبز، کاهش انتشار گازهای گلخانه ای است، لذا استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر یک راه میانبر برای رسیدن به اقتصاد سبز می باشد. در این راستا هدف اصلی این مقاله، بررسی مقایسه ای میزان تاثیرگذاری انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط و درآمد بالا است.

روش بررسی: تحقیق حاضر یک تحقیق کاربردی و از نظر روش تحقیق استنباطی است. روش و ابزار گردآوری اطلاعات و منابع آماری نیز روش اسنادی مکتوب، اطلاعات الکترونیکی و فیش برداری می باشد.

یافته ها: نتایج حاصل از برآورد مدل در گروه کشورهای منتخب به روش اثرات ثابت در دوره زمانی ۲۰۱۶-۲۰۰۵ نشان داد که مصرف انرژی های تجدیدپذیر تأثیر منفی و معنی داری بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب دارد. همچنین میزان تاثیرگذاری انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط بیشتر از گروه کشورهای منتخب درآمد بالا است. سایر نتایج نشان داد که رشد اقتصادی و درجه باز بودن اقتصاد تأثیر مثبت و معنی دار و سرمایه انسانی، فناوری

۱- کارشناسی ارشد، رشته مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- استادیار، گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران. * (مسئول مکاتبات)

۳- استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

اطلاعات و ارتباطات (فاوا) و حاکمیت قانون تاثیر منفی و معنی داری بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب دارند.

بحث و نتیجه گیری: انرژی های تجدیدپذیر، تمیز (پاک)، فراوان و قابل اعتماد هستند و در صورتی که به طور صحیح توسعه یابند، می توانند به عنوان منابع انرژی پایدار نقش مهمی در رسیدن به اهداف توسعه پایدار داشته باشند. دلیل اصلی تاکید بر استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، علاوه بر کمک به حل معضلات زیست محیطی و جلوگیری از هدر رفتن سوخت های فسیلی، حفاظت از منابع طبیعی برای نسل های آینده است که بدون شک انرژی های تجدید پذیر با توجه به سادگی فناوری شان نقش مهمی در اقتصاد سبز و توسعه اقتصادی پایدار دارند.

واژه های کلیدی: انرژی های تجدیدپذیر، اقتصاد سبز، گازهای گلخانه ای، داده های پانل

Impact of Renewable Energies on Green Economy

Somayeh Daneshvari¹

Parvaneh Salatin²

p_salatin@iauec.ac.ir

Par_salatin@yahoo.com

Mohammad khalilzadeh³

Accepted: 2018.10.17

Received: 2018.05.05

Abstract:

Background and purpose: As the world's population grows and energy resources are limited, all countries face energy problems. The crises that threaten countries and communities are the lack of non-renewable sources of energy (fossil fuels), as well as the increase of environmental pollution caused by excessive consumption of fossil fuels which shows the necessities and importance of using renewable energy resources. The close link between the economic and environmental issues has raised new approaches to the field of international environmental law, one of the most prominent of which is the green economy, and since one of the main goals of the green economy is reducing greenhouse gas emissions, the use of renewable energy sources is a quick way to achieve a green economy. In this regard, the main objective of this study is to review the comparative effect of renewable energy on green economy in two groups of selected countries that produce and consume renewable energy with high and middle income.

Methodology: This study is an applied research and inferential research method. The method and tool for collecting information and statistical resources are written documents, electronic information and taking notes.

Findings: The results of model estimation in the selected countries with Fixed Effects Method during the period of 2005-2016 showed that the use of renewable energy has a negative and significant effect on carbon dioxide emissions as an indicator of the green economy in the selected countries. Also, the effect of renewable energy on the green economy in the group of selected middle income countries is higher than that of high-income countries. Other results showed that economic growth and openness had a

1- MSc, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad university, Tehran, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Economics, Firoozkooh Branch, Islamic Azad University, Firoozkooh, Iran
*(Corresponding Author).

3- Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad university, Tehran, Iran.

positive and significant impact, human capital, ICT and rule of law had a negative and significant impact on carbon dioxide emissions as an indicator of green economy in the group of selected countries.

Discussion and Conclusion: Renewable energies are clean, abundant and reliable and if properly developed, can play a significant role in achieving sustainable development goals as sustainable sources of energy. The main reason for the emphasis on the use of renewable energies, in addition to helping to solve environmental problems and preventing the loss of fossil fuels, is the conservation of natural resources for future generations, which undoubtedly renewable energy, given their simplicity of technology, plays a significant role in the green economy and sustainable economic development.

Key words: Renewable Energies, Green economy, Greenhouse Gases, Panel Data.

مقدمه

همچنین وضعیت بسیاری از کشورها به عنوان واردکننده نفت خام، با افزایش قیمت سوخت های فسیلی به چالش و بحران کشیده شده است، به عنوان مثال، نفت ۱۰ تا ۱۵٪ از کل واردات کشورهای آفریقایی واردکننده را شامل گردیده و بیش از ۳۰٪ از میانگین درآمد صادرات را جذب می کند. بعضی از کشورهای آفریقایی مانند کنیا و سنگال بیش از نیمی از درآمد صادرات خود را به واردات انرژی اختصاص داده اند. سرمایه گذاری در بخش منابع تجدیدپذیر که قابل دسترس محلی نیز می باشند در بسیاری از موارد به طور قابل توجهی می تواند امنیت انرژی را در کنار امنیت توسعه ای، اقتصادی و مالی افزایش دهد (۲).

در سال های اخیر کشورهای مختلف اعم از پیشرفته و در حال توسعه توجه زیادی به انرژی های تجدیدپذیر داشته اند و افزایش قیمت سوخت های فسیلی، ملاحظات زیست محیطی، امنیت تامین انرژی، کاربری در پتروشیمی، پیشرفت تکنولوژی و توجه اقتصادی به طور عمده تعیین کننده آینده انرژی های تجدیدپذیر بوده است. انرژی های تجدیدپذیر اساسا با طبیعت سازگار بوده و محیط زیست را سالم نگه می دارند و در نتیجه می توانند از انتشار عمده گازهای گلخانه ای که هزینه های زیادی را به جامعه تحمیل می کنند، بکاهد (۳). لذا بایستی به دنبال جایگزینی برای انرژی های فسیلی مانند انرژی های تجدیدپذیر بود. انرژی های تجدیدپذیر (انرژی های نو) نظیر انرژی بادی، خورشیدی، برق آبی، زمین گرمایی، بیوگاز و بیوماس با طبیعت سازگار بوده و

ارتباط تنگاتنگ میان موضوعات اقتصادی و زیست محیطی سبب مطرح شدن رویکردهای جدید در حوزه حقوق بین الملل محیط زیست شده است که یکی از بارزترین آنها، اقتصاد سبز است. عبور از رویکرد اقتصاد سنتی و رسیدن به اقتصاد سبز با رعایت اصل انصاف و اصل ادغام زیست محیطی امکان پذیر است. به این معنا که اقتصاد سنتی، بیشتر مبتنی بر استفاده بی حد و اندازه از منابع طبیعی و عدم توجه به حقوق نسل های فعلی و آینده است. آثار و تبعات ناشی از چنین اقتصادی در عمل می تواند جبران ناپذیر باشد. مقابله با چالش های موجود محیط زیست در سطح جهان ایجاب می کند تا به سمت اقتصاد سبز حرکت شود. بنابراین روی آوردن به اقتصاد سبز و اکولوژیک باید به منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه ای^۱، حفاظت از منابع طبیعی، تحقق عدالت اجتماعی و فردی جهت مبارزه با نابرابری ها باشد که کاهش انتشار گازهای گلخانه ای یکی از مهمترین اهداف اقتصاد سبز محسوب می شود (۱).

افزایش عرضه انرژی از منابع تجدیدپذیر، علاوه بر منافع ناشی از کاهش انتشار گازهای گلخانه ای، خطرات ناشی از افزایش قیمت سوخت های فسیلی را کاهش می دهد. بخش انرژی، مسئول دو سوم انتشار گازهای گلخانه ای است. برآوردها نشان می دهد که تا سال ۲۰۳۰، هزینه تغییرات اقلیم از نظر انطباق اقلیمی، از ۵۰ میلیارد دلار به ۱۷۰ میلیارد دلار افزایش می یابد که تنها نیمی از آن می تواند توسط کشورهای در حال توسعه تحمل شود.

1- Greenhouse Gases

های آینده ضرورت و اهمیت توجه به استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر را نشان می دهد.

از این رو، هدف اصلی این مقاله بررسی مقایسه ای میزان تاثیرگذاری مصرف انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط و درآمد بالا در دوره زمانی ۲۰۱۶-۲۰۰۵ با استفاده از مدل های پانل دیتا می باشد. در این راستا، این فرضیه ها مطرح است که مصرف انرژی های تجدیدپذیر تاثیر منفی و معنی داری بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب دارد. همچنین میزان تاثیرگذاری انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط بیشتر از گروه کشورهای منتخب درآمد بالا می باشد. در ادامه پس از بررسی مبانی نظری و سابقه پژوهش، ساختار مدل مورد استفاده معرفی گردیده و برآورد می شود و در نهایت نتیجه گیری و پیشنهادها ارائه می گردد.

مبانی نظری و سابقه پژوهش

حفاظت از محیط زیست یکی از دغدغه های بزرگ جامعه بین المللی است. به منظور حفاظت از منابع طبیعی تجدید ناپذیر و رعایت حقوق نسل های فعلی و آینده موضوع توسعه پایدار مورد توجه دولت ها و سازمان های بین المللی قرار گرفته است. هدف از ایجاد توسعه پایدار، برقراری تعادل و مصالحه بین ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی است. رویکرد سنتی اقتصاد قهوه ای و حداکثر استفاده از منابع طبیعی بدون توجه به حقوق نسل های فعلی و آینده موجب تخریب و آلودگی محیط زیست می شود، در مقابل گزینه اقتصاد سبز که امروزه مورد توجه برخی دولت ها و نهادهای بین المللی قرار گرفته است، نه تنها پاسخی به چالش های پیش روی جامعه جهانی محسوب می شود، بلکه به تحقق مفهوم توسعه پایدار کمک نموده است. از طرف دیگر سبز بودن اقتصاد و بهره وری معقول و منصفانه از منابع به پایداری و قابل تجدید بودن آنها کمک خواهد کرد که در این صورت بعد سوم مفهوم توسعه پایدار که حفاظت از محیط زیست است، تقویت

آلودگی زیست محیطی ندارند و از انتشار عمده گازهای گلخانه ای که موجب تحمیل هزینه های بسیاری به جامعه می شود، جلوگیری می کنند. به طور خلاصه، سه ویژگی برتر انرژی های تجدیدپذیر عبارتند از (۴):

منابع انرژی تجدیدپذیر عمر طولانی و چرخه های طبیعی دارند و برخلاف منابع انرژی تجدیدناپذیر، نظیر سوخت های فسیلی، پایان پذیر نیستند و این مسئله تداوم مصرف انرژی را برای نسل های بعدی تضمین می کند؛ منابع انرژی تجدیدپذیر، به خصوص انرژی های بادی و خورشیدی، به دلیل فراوانی و امکانات مناسب جغرافیایی، قابلیت های قابل توجهی در تولید انرژی دارند و استفاده از آنها می تواند موجب صرفه جویی در مصرف سوخت های فسیلی شود؛ استفاده منحصر به فرد از نیروگاه هایی که با سوخت های فسیلی کار می کنند، موجب ایجاد تمرکز در مناطق تولید انرژی خواهد شد، در صورتی که با استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به راحتی می توان در هر محل با شرایط جغرافیایی مناسب اقدام به تولید انرژی نمود و این امر موجب تولید غیرمتمرکز انرژی در مناطق با جمعیت کم و پراکنده نظیر روستاها می شود.

با افزایش جمعیت جهان و محدود بودن منابع انرژی، کلبه کشورها با مشکل مصرف انرژی مواجه هستند. بحران هایی که کشورها و جوامع بشری را تهدید می کند، یکی محدود بودن منابع انرژی های تجدیدناپذیر و یا فسیلی نظیر نفت، گاز و زغال سنگ می باشد و دیگری افزایش آلودگی های زیست محیطی ناشی از مصرف بیش از اندازه سوخت های فسیلی است که آثار مخرب و غیرقابل جبرانی اعم از اثرات پدیده گلخانه ای، باران های اسیدی، افزایش میزان انتشار گاز دی اکسیدکربن را به همراه داشته که زندگی بشر و موجودات زنده را به خطر انداخته است (۵). جلوگیری از تخریب بیش از حد محیط زیست و به دنبال آن نازک شدن لایه ازن، تغییرات آب و هوایی و تغییر ریتم فصول، گرم شدن کره زمین، کاهش مناطق کشاورزی و کاهش منابع طبیعی تجدیدناپذیر، حفاظت از منابع طبیعی برای نسل

مالی کلانی می باشد که بدون حمایت و پشتیبانی بخش دولتی امری دشوار یا غیرممکن است. هزینه تولید انرژی توسط منابع تجدیدپذیر در مقایسه با سوخت های فسیلی به مراتب بالاتر است. در نتیجه شناخت ظرفیت های موجود، ارزیابی گزینه بهینه و سیاست گذاری مناسب در بخش انرژی می تواند در سرعت بخشیدن حرکت به سمت توسعه محصولات و فرایندهای کم کربن کمک نماید (۶).

رویکرد اقتصاد سبز توجه به محدودیت های زیست محیطی و آسیب پذیری های آن است، ضمن پرداختن به اهداف سنتی و اصلی علم اقتصاد، استفاده از منابع تجدیدپذیر و عدم بهره کشی بی رویه از منابع تجدیدناپذیر و به تبع آن جبران ناپذیری آسیب های وارد شده به محیط و غیره به تدریج با فراگیرتر شدن اقتصاد سبز مورد توجه قرار گرفته اند (۹). از آن جایی که اقتصاد سبز توسعه اقتصادی است که بر پایه توسعه پایدار شکل گرفته و مبتنی بر سازگاری با محیط زیست است، لذا هدف آن کاهش کلیه مخاطرات زیست محیطی می باشد. امکان همزیستی مسالمت آمیز بشر با طبیعت را فراهم می کند که مستلزم افزایش استفاده بهینه از انرژی های تجدیدپذیر می باشد، استفاده از انرژی های تجدیدپذیر سبب کاهش وابستگی به منابع فسیلی و کاهش پدیده گلخانه ای می شود که یکی از اهداف اقتصاد سبز کاهش انتشار گازهای گلخانه ای است (۱۰).

در این راستا می توان مطالعات انجام شده در زمینه انرژی های تجدیدپذیر و اقتصاد سبز را به سه دسته طبقه بندی نمود: دسته اول مطالعاتی که به اهمیت انرژی های تجدیدپذیر و اقتصاد سبز پرداخته اند. مانند مطالعات پاهله و همکاران^۱ (۲۰۱۶)، لوئسیو و همکاران^۲ (۲۰۱۶)، ابادری و جوکار (۱۳۹۶)، سروش نیا و طاهری (۱۳۹۵)، فتحی و همکاران (۱۳۹۴)، صارمی و هداوند (۱۳۹۳)، توکلی و همکاران (۱۳۹۲)، فطرس و همکاران (۱۳۹۱) و مهذب ترابی و نجف زاده (۱۳۹۰).

خواهد شد (۱). اقتصاد سبز گونه ای از اقتصاد است که در آن رشد و توسعه اقتصادی بر مبنای تعادل اکولوژیکی محیط زیست پایه ریزی می شود تا با این فرض بتوان دو هدف توسعه اقتصادی و حفاظت از محیط زیست را همزمان تحقق بخشید (۶). از آن جایی که یکی از مهم ترین اهداف اقتصاد سبز کاهش انتشار گازهای گلخانه ای می باشد، لذا استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر راه میانبر برای رسیدن به اقتصاد سبز است. اقتصاد سبز به عنوان کلید توسعه پایدار شناخته می شود. به عبارت دیگر، تحقق توسعه پایدار بدون اقتصاد سبز غیر ممکن است. بنابراین گذار به سمت اقتصاد سبز یکی از ملزومات توسعه پایدار به حساب می آید (۱).

برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP) اخیرا مفهوم تولید پاک شامل بهره وری منابع را که عنصر کلیدی گذار به اقتصاد سبز می باشد، گسترش داده است (۷). توسعه و گسترش انرژی های تجدیدپذیر سبب کمک به تحقق اهداف توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی کشورها می شود که از عوامل اساسی در رسیدن به توسعه پایدار در هر کشوری می باشد. استفاده از انرژی های تجدیدپذیر می تواند سبب کاهش وابستگی به منابع فسیلی، کاهش انتشار گازهای آلاینده از بخش های تولید و مصرف منابع انرژی و همچنین سبب کاهش انتشار گازهای گلخانه ای که تاثیر مهمی بر گرمایش جهانی دارند، شود. انرژی های تجدیدپذیر، تمیز (پاک)، فراوان و قابل اعتماد بوده و در صورتی که به طور صحیح توسعه یابند، می توانند به عنوان منابع انرژی پایدار نقش مهمی در رسیدن به اهداف توسعه پایدار کشورها داشته باشد (۸).

استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و فناوری های کم کربن به عنوان مهمترین زیربخش اقتصاد سبز مطرح است. زیرا از یک طرف بخش عمده انتشارها در حین تولید انرژی روی می دهد و از طرفی دیگر برای سرمایه گذاری در این بخش نیاز به منابع

1- Pahle, Pachauri & Steinbacher

2- Loiseau, Saikku, Antikainen, Droste, Hansjurgens, Pitkanen, Leskinen, Kuikman & Thomsen

شدنی نیست (۱۴). در کل توصیه می شود که جوامعی که به دنبال توسعه پایدار هستند از منابع انرژی تجدیدپذیر استفاده نمایند (۱۵).

سروش نیا و طاهری (۱۳۹۵) و فتحی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعاتی تشریح نمودند که بعد از کنفرانس ریو در سال ۱۹۹۲؛ توسعه پایدار، به یکی از اهداف اصلی جوامع بین المللی تبدیل شده است. رشد سبز مستلزم تدوین برنامه هایی برای دستیابی به رشد اقتصادی و رفاه به همراه مصرف کمتر منابع و پسماند برای تولید غذا و توسعه حمل و نقل، ساختمان و مسکن و انرژی است. رشد سبز پیش شرط ساختن اقتصاد سبز است (۱۶). با مطرح کردن اقتصاد سبز در مقابل اقتصاد قهوه ای و رویکرد بهره وری سبز می توان توسعه پایدار سازگار با محیط زیست ایران را فراهم آورد (۱۷).

دسته دوم مطالعاتی می باشند که به بررسی رابطه علی میان انرژی های تجدیدپذیر و اقتصاد سبز با استفاده از آزمون علیت گرنجری^۱ پرداخته اند. مانند مطالعات دانیش و همکاران^۲ (۲۰۱۷) ، کیولیونیس^۳ (۲۰۱۳) و آپرجیس و همکاران^۴ (۲۰۱۰).

دانیش و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی رابطه علی میان انرژی های تجدیدپذیر و انتشار گاز دی اکسید کربن در کشور پاکستان در دوره زمانی ۲۰۱۲ - ۱۹۷۰ دریافتند که میان مصرف انرژی تجدیدپذیر و انتشار گاز CO₂ رابطه علی دو طرفه وجود دارد (۱۸). کیولیونیس (۲۰۱۳) به بررسی این رابطه در کشور دانمارک در دوره زمانی ۲۰۱۲- ۱۹۷۲ پرداخت. نتایج نشان داد که یک رابطه علی یک طرفه از مصرف انرژی تجدیدپذیر به انتشار گازهای گلخانه ای وجود دارد (۱۹). آپرجیس و همکاران (۲۰۱۰) نیز نشان دادند که در ۱۹ کشور در دوره زمانی ۲۰۰۷- ۱۹۸۴ رابطه علی دو طرفه میان مصرف انرژی تجدیدپذیر و انتشار گاز دی

پاها و همکاران (۲۰۱۶) و لئوسو و همکاران (۲۰۱۶) تشریح نمودند که چارچوب اقتصاد سبز به هماهنگی اهداف زیست محیطی و اجتماعی - اقتصادی کمک نموده است. بعد زیست محیطی، مسائل زیست محیطی مختلفی (مثلا تغییرات آب و هوایی، منابع تجدید پذیر، انرژی، سرمایه طبیعی) را پوشش می دهد، در حالی که ابعاد اقتصادی شامل جنبه های اقتصادی مختلفی نظیر توسعه، رشد، هزینه یا رقابت می باشد و بعد اجتماعی کمتر نمایان است. تاکید بر این سه جنبه پایداری نشان دهنده ارتباط قوی میان اقتصاد سبز و پایداری است. اقتصاد سبز غالباً می تواند به عنوان راهی برای کاهش فشار بر منابع، تغییرات اقلیمی و انتشار گازها باشد، در حالی که همزمان ضامن رشد اقتصادی و اشتغال هم است (۱۱). در این راستا نقش دولت ها در اجرای چارچوب مقررات بلندمدت اقتصاد سبز بسیار مهم می باشد. گسترش منابع تجدیدپذیر می تواند منافع اجتماعی- اقتصادی کوتاه مدت را ایجاد نماید که حاکی از رشد سبز است (۱۲).

اباذری و جوکار (۱۳۹۶)، فطرس و همکاران (۱۳۹۱) و مهذب ترابی و نجف زاده (۱۳۹۰) در مطالعاتی تشریح نمودند که انرژی های تجدیدپذیر و پاک با توجه به محدود بودن منابع سوخت های فسیلی و آلودگی محیط زیست می توانند به اولین گزینه برای تولید انرژی تبدیل شوند. استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در حفظ محیط زیست طبیعی و انسانی، کاهش روند گرمایش جهانی و همچنین در دستیابی به اهداف توسعه پایدار از محیط زیست نقش مهمی را ایفا می نماید (۱۳). انرژی های تجدیدپذیر سازگاری بیشتری با طبیعت و محیط زیست دارد و تولید آن آلودگی زیست محیطی ناچیزی را در پی دارد و به دلیل تجدیدپذیر بودن آنها، منابع این نوع انرژی ها محدود و تمام

1- Granger Causality

2- Danish, Bin Zhang, Bo Wang & Zhaohua Wang

3- Kulionis

4- Apergis, Payne, Menyah & Wolde-Rufael

تصریح مدل و روش تحقیق

در این مقاله با استفاده از مبانی نظری و مطالعه تجربی دانشی و همکاران^۴ (۲۰۱۷) برای بررسی میزان تاثیرگذاری انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب با تعدیلاتی از مدل (۱) استفاده شده است.

$$(LCO_2)_{it} = \beta_0 + \beta_1 LRENEWABLE_{it} + \beta_2 LGDP_{it} + \beta_3 LRU_{CA}_{it} + \beta_4 LICT_{it} + \beta_5 LOPENNESS_{it} + \beta_6 RU_{LAW}_{it} + U_{it} \quad (1)$$

در معادله رگرسیونی (۱)، LCO_2 لگاریتم میزان انتشار گاز دی اکسید کربن^۵ (اصلی ترین گاز گلخانه ای) به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز، $LRENEWABLE$ لگاریتم میزان مصرف انرژی های تجدیدپذیر^۶، $LGDP$ تغییرات لگاریتم تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰^۷ به عنوان شاخص نشان دهنده رشد اقتصادی، LRU_{CA} لگاریتم نرخ ناخالص ثبت نام کنندگان در مقطع آموزش عالی^۸ به عنوان شاخص نشان دهنده سرمایه انسانی، $LICT$ لگاریتم ضریب نفوذ اینترنت^۹ به عنوان شاخص نشان دهنده فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)، $LOPENNESS$ لگاریتم نسبت مجموع صادرات و واردات کالا و خدمات به تولید ناخالص داخلی^{۱۰} به عنوان شاخص نشان دهنده درجه باز بودن اقتصاد، RU_{LAW} حاکمیت قانون^{۱۱}، U جمله خطای معادله و t, i نشان دهنده کشور و زمان می باشند.

از نظر روش شناسایی و جمع آوری اطلاعات و منابع آماری، روش مورد استفاده در این مقاله، روش اسنادی مکتوب، کتابخانه ای،

اکسید کربن وجود دارد (۲۰).
دسته سوم مطالعاتی که به بررسی میزان تاثیرگذاری انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز و سایر متغیرهای اقتصادی با استفاده از روش های سری زمانی پرداخته اند. در این راستا می توان به مطالعات المولالی و همکاران^۱ (۲۰۱۶)، جلیل و محمود^۲ (۲۰۰۹) و سادرسکای^۳ (۲۰۰۹) اشاره نمود.

المولالی و همکاران (۲۰۱۶) تشریح نمودند که مصرف انرژی تجدیدپذیر تاثیر منفی بر آلودگی در اروپای مرکزی و شرقی، اروپای غربی، شرق آسیا و اقیانوس آرام، آسیای جنوبی و آمریکا داشته است. در صورتی که مصرف انرژی تجدیدپذیر تاثیر قابل توجهی بر آلودگی در خاورمیانه، شمال آفریقا و کشورهای جنوب صحرای آفریقا ندارد (۲۱). نتایج مطالعه جلیل و محمود (۲۰۰۹) در کشور چین در دوره زمانی ۲۰۰۵ - ۱۹۷۵ نشان داد که میان رشد اقتصادی و انتشار گاز دی اکسید کربن ارتباط مستقیم وجود دارد (۲۲). سادرسکای (۲۰۰۹) در دوره زمانی ۲۰۰۳ - ۱۹۹۴ تشریح نمود که افزایش درآمد سرانه تاثیر مثبت و معنی داری بر مصرف انرژی تجدیدپذیر سرانه دارد و کشش قیمتی بلند مدت مصرف سرانه انرژی تجدیدپذیر ۰/۷۰- است (۲۳). رافیندادی و اوزتورک (۲۰۱۷) در مطالعه ای در کشور آلمان در دوره زمانی ۲۰۱۳ - ۱۹۷۱ تشریح نمودند که کشور آلمان بزرگترین اقتصاد در اروپا و پیشرو در مصرف انرژی های تجدیدپذیر در کل قاره اروپا می باشد. همچنین مصرف انرژی های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی کشور آلمان تاثیر چشمگیری داشته است، به طوری که ۱٪ افزایش در مصرف انرژی های تجدیدپذیر، ۰/۲۱۹۴٪ رشد اقتصادی آلمان را افزایش داده است (۲۴).

4- Danish, Bin Zhang, Bo Wang & Zhaohua Wang

5- CO₂ emissions (Million tons)

6- Renewable Energy Consumption (TWh)

7- GDP (Constant 2010 US\$)

8- School enrollment, tertiary (% gross)

9- Individuals using the Internet (% of population)

10- (Exports of goods and services (constant 2010 US\$) + Imports of goods and services (constant 2010 US\$)) / GDP (constant 2010 US\$)

11- Rule of Law

1- Al-Mulali, Ozturk & Adebola Solarin

2- Jalil & Mahmud

3- Sadorsky

استرالیا، اسپانیا، انگلستان، ایالات متحده آمریکا، ایتالیا، بلژیک، پرتغال، جمهوری چک، دانمارک، ژاپن، سوئد، سوئیس، شیلی، فرانسه، فنلاند، کانادا، کره جنوبی، لهستان، نروژ، نیوزلند، هلند و یونان می باشد.

لازم به ذکر است در انتخاب گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط و درآمد بالا کشورهای انتخاب شده اند که تولید کننده و مصرف کننده انرژی های تجدیدپذیر می باشند. همچنین داده های آماری متغیرهای مورد استفاده در این مقاله در دوره زمانی مورد بررسی در دسترس بود.

نتایج

به منظور برآورد مدل ابتدا لازم است تا نوع روش برآورد جهت نوع خاص داده های پانل تعیین شود. بنابراین ابتدا برای تعیین وجود (عدم وجود) عرض از مبدا جداگانه برای هر یک از کشورها از آماره F لیمر استفاده شد. با توجه به میزان آماره F لیمر محاسبه شده در جدول ۱ فرضیه صفر آزمون، مبنی بر استفاده از روش حداقل مربعات معمولی رد می شود. در نتیجه رگرسیون مقید (حداقل مربعات معمولی) دارای اعتبار نمی باشد و باید عرض از مبداهای مختلفی (روش اثرات ثابت یا تصادفی) را در مدل لحاظ نمود. سپس برای آزمون این که مدل با بهره گیری از روش اثرات ثابت یا تصادفی برآورد گردد، از آزمون هاسمن استفاده شد. با توجه به میزان آماره χ^2 به دست آمده در جدول ۱ روش اثرات ثابت در تخمین مدل مورد استفاده قرار گرفت.

فیش برداری و اطلاعات الکترونیکی است. در این مقاله برای گردآوری داده ها از اطلاعات آماری موجود در بانک جهانی^۱ به نشانی www.worldbank.org، سایت حکمرانی به آدرس سایت www.govindicators.org، سایت داده های انرژی BP^۲ به آدرس سایت www.bp.com و آژانس بین المللی انرژی های تجدیدپذیر (IRENA)^۳ به آدرس سایت www.irena.org استفاده شده است. جامعه آماری بر اساس معیار بانک جهانی^۴ انتخاب شده است. بانک جهانی کشورها را بر اساس مناطق جغرافیایی و یا بر اساس سطح درآمدی طبقه بندی می کند. کشورهای منتخب در این مطالعه بر اساس سطح درآمدی انتخاب شده اند. بانک جهانی کشورها را بر اساس درآمد سرانه به کشورهای درآمد پایین، درآمد متوسط و درآمد بالا طبقه بندی کرده است. در طبقه بندی بانک جهانی، ایران جزء کشورهای درآمد متوسط می باشد.

از این رو در این مقاله کشورهایی انتخاب شده اند که درآمد متوسط دارند (شامل ایران). این گروه شامل آرژانتین، آفریقای جنوبی، اکراین، اکوادور، اندونزی، ایران، برزیل، پرو، تایلند، ترکیه، چین، روسیه، رومانی، فیلیپین، قزاقستان، کلمبیا، مالزی، مصر، مکزیک، ونزوئلا، ویتنام، هند می باشند.

همچنین به منظور مقایسه میزان تاثیرگذاری انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در دو ساختار متفاوت، گروه دیگری در این مقاله انتخاب شده است. این گروه در برگیرنده کشورهایی می باشد که درآمد بالا دارند. شامل کشورهای آلمان، اتریش،

-
- 1- World bank
 - 2- British Petroleum
 - 3- The International Renewable Energy Agency
 - 4- World Bank

جدول ۱- نتایج برآورد تاثیر مصرف انرژی تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب

(متغیر وابسته: لگاریتم میزان انتشار گاز دی اکسید کربن)

Table 1- Results of Estimating the Effect of Renewable Energy Consumption on the Green Economy in the Group of Selected Countries (Dependent variables: logarithm of carbon dioxide emissions)

در گروه کشورهای منتخب در آمد بالا روش اثرات ثابت	در گروه کشورهای منتخب در آمد متوسط روش اثرات ثابت	متغیرها
ضرایب {آماره t} (P-Value)	ضرایب {آماره t} (P-Value)	
۹۳/۶۵۱۴۳ {۳/۸۰۶۹۶۶} (۰/۰۰۰۰۲)	۱۳۶/۲۱۹۷ {۴/۸۸۴۱۳۶} (۰/۰۰۰۰۰)	C
-۱/۴۱۲۷۳۵ {-۱۴/۵۲۷۶۶} (۰/۰۰۰۰۰)	-۲/۳۰۲۲۱۷ {-۵/۵۳۳۵۳۰} (۰/۰۰۰۰۰)	LRENEWABLE
۲/۸۶E-۱۰ {۱۳/۸۴۹۲۵} (۰/۰۰۰۰۰)	۱/۰۴E-۰۹ {۱۴/۴۲۴۰۱} (۰/۰۰۰۰۰)	LGDP
-۱/۳۰E-۰۵ {-۱/۷۵۱۰۵۵} (۰/۰۸۱۵)	-۲/۲۷۷۴۳۴ {-۱۰/۰۸۹۰۹} (۰/۰۰۰۰۰)	LHU_CA
-۰/۷۷۰۹۸۷ {-۴/۴۷۷۱۶۰} (۰/۰۰۰۰۰)	-۰/۹۶۰۴۴۷ {-۲/۷۲۳۵۶۸} (۰/۰۰۰۷۱)	LICT
۳۶/۹۵۳۰۶ {۱/۷۵۰۲۰۶} (۰/۰۸۱۶)	۰/۵۷۶۳۷۲ {۲/۷۱۹۶۲۳} (۰/۰۰۰۷۲)	LOPENNESS
-۳۴/۶۵۴۵۱ {-۲/۴۸۹۸۵۱} (۰/۰۱۳۶)	-۱۱۰/۱۲۲۸ {-۳/۹۵۵۰۱۷} (۰/۰۰۰۰۱)	RU_LAW
۰/۹۹۷۵۳۹	۰/۹۹۸۹۷۰	R ²
۱/۱۳۳۱۲۸	۰/۶۶۱۹۲۲	D-W
۲۹۱۰/۲۴۳ (۰/۰۰۰۰۰۰۰)	۶۴۶۷/۵۰۸ (۰/۰۰۰۰۰۰۰)	F-statistic Prob (F-statistic)
F(۲۲,۲۰۱) = ۴۲۲/۳۳۱۵۲۰ P-value = (۰/۰۰۰۰۰)	F(۲۱,۱۸۰) = ۵۲۸/۱۳۵۲۵۰ P-value = (۰/۰۰۰۰۰)	آماره F لیمر
CHISQ(۶) = ۳۶/۲۶۵۴۰۹ P-value = (۰/۰۰۰۰۰)	CHISQ(۶) = ۳۸/۸۰۱۷۶۹ P-value = (۰/۰۰۰۰۰)	آماره هاسمن

منبع: یافته های پژوهش با استفاده از نرم افزار Eviews 9

- لگاریتم ضریب نفوذ اینترنت به عنوان شاخص نشان دهنده فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) تأثیر منفی و معنی داری بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب دارد. استفاده صحیح از خدمات فاوا سبب کاهش رفت و آمد و به دنبال آن کاهش مصرف سوخت های حمل و نقل و تولید گازهای گلخانه ای می شود و نیز بهره گیری از خدمات فاوا، اطلاع رسانی های مفید و دسترسی به مسائل مختلف مطرح شده در جوامع، سبب افزایش آگاهی افراد و به دنبال آن اجرای راهکارهای موثر در جهت ارتقای کیفیت محیط زیست و کاهش آلاینده ها می شود. الوولپز و آرامندیا مونتا (۲۰۱۲) نشان دادند که استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات سبب کاهش تولید گازهای گلخانه ای می شود (۲۵).
- لگاریتم نسبت مجموع صادرات و واردات کالا و خدمات به تولید ناخالص داخلی به عنوان شاخص نشان دهنده درجه باز بودن اقتصاد تأثیر مثبت و معنی داری بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب دارد. آلودگی محیط زیست در سال های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است از طرف دیگر آزادسازی تجاری می تواند با توجه به اصل مزیت نسبی کشورها در تولید کالاهایی که در آن مزیت نسبی دارند، از طریق افزایش بهره وری در تولیدات بر میزان انتشار آلودگی تأثیرگذار باشد (۲۶). افزایش تجارت از دو طریق بر میزان انتشار آلودگی موثر است: (۱) از طریق افزایش انتشار گاز دی اکسید کربن ناشی از حمل و نقل بین المللی، (۲) از طریق انتقال انتشار گاز دی اکسید کربن از کشور وارد کننده به کشور صادرکننده، در حالی که افزایش تولید کالاهای ایجاد کننده آلودگی در کشورهای صادرکننده، امکان افزایش آلودگی در این کشورها را در پی دارد (۲۷ و ۲۸).
- حاکمیت قانون تأثیر منفی و معنی داری بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب دارد. حاکمیت قانون سبب شفافیت اقدامات و نتایج حاصل از برآورد مدل رگرسیونی (۱) با استفاده از روش اثرات ثابت در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط و درآمد بالا در دوره زمانی ۲۰۱۶ - ۲۰۰۵ در جدول ۱ نشان می دهد:
- لگاریتم میزان مصرف انرژی های تجدیدپذیر، تأثیر منفی و معنی داری بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب دارد. بنابراین فرضیه مربوط به تأثیر منفی و معنی دار مصرف انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب را نمی توان رد کرد.
- میزان تأثیرگذاری مصرف انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط بیشتر از گروه کشورهای منتخب درآمد بالا است. بنابراین فرضیه مربوط به تأثیر گذاری بیشتر مصرف انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط نسبت به گروه کشورهای منتخب درآمد بالا را نمی توان رد کرد.
- رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معنی داری بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب دارد. افزایش رشد اقتصادی، مستلزم استفاده بیشتر از منابع طبیعی و انرژی به ویژه سوخت های فسیلی و به دنبال آن انتشار حجم زیادی از آلاینده ها می باشد که سبب تخریب محیط زیست و زیان های جدی بر محیط زیست می شود. نتایج حاصل از این مطالعه با مطالعات ترابی و همکاران (۱۳۹۴) و جلیل و محمود (۲۰۰۹) هماهنگ می باشد.
- لگاریتم نرخ ناخالص ثبت نام کنندگان در مقطع آموزش عالی به عنوان شاخص نشان دهنده سرمایه انسانی تأثیر منفی و معنی داری بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب دارد. نیروی انسانی باسواد و آگاه به قوانین و مقررات با استفاده صحیح از منابع انرژی و نیز حفاظت از محیط زیست اطراف خود، سبب کاهش آلودگی های زیست محیطی و حفظ کیفیت آن می شود.

خاورمیانه، شمال آفریقا و کشورهای جنوب صحرای آفریقا هماهنگ نمی باشد. دانیش و همکاران در کشور پاکستان در دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۰ نشان دادند که انرژی های تجدیدپذیر، نقش مهمی در کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن داشته است. موتینهو و همکاران در دوره زمانی ۲۰۰۹ - ۱۹۹۶ نشان دادند که شدت انتشار گاز دی اکسید کربن به دلیل استفاده از فناوری های کارآمدتر و پاک تر و نیز تمایل به استفاده از سوخت های پاک تر کاهش قابل توجهی داشته است (۳۰). کیولیونیس در کشور دانمارک در دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۲ نشان داد که یک رابطه علی یک طرفه از مصرف انرژی تجدیدپذیر به انتشار گازهای گلخانه ای وجود دارد. نتایج مطالعه المولالی و همکاران نیز نشان داد که مصرف انرژی تجدیدپذیر تاثیر قابل توجهی بر کاهش آلودگی در خاورمیانه، شمال آفریقا و کشورهای جنوب صحرای آفریقا نداشته است. لذا بر اساس شواهد تجربی اجماع نظر در زمینه چگونگی تاثیرگذاری انرژی های تجدیدپذیر بر انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص اقتصاد سبز در کشورهای مختلف وجود ندارد. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که میزان تاثیرگذاری مصرف انرژی های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط بیشتر از گروه کشورهای منتخب درآمد بالا می باشد. این موضوع نشان دهنده عدم استفاده کافی و بهینه از انرژی های تجدید پذیر در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط است. که گسترش استفاده آن در مقایسه با گروه کشورهای منتخب درآمد بالا توانسته است، اثرات بیشتری را بر کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز داشته باشد.

با توجه به نتایج به دست آمده در راستای این مطالعه می توان

پیشنهادهایی به شرح ذیل ارائه نمود:

- اتخاذ تدابیری جهت فراهم سازی امکان دسترسی به انرژی های تجدیدپذیر و پاک در مناطق دورافتاده و روستایی جهت ایجاد فرصت های شغلی، کاهش فقر و برقراری عدالت اجتماعی .

- فعالیت های حکومت ها و بهبود فرایند تصمیم گیری دولت ها از طریق مشارکت مردمی می شود. شفافیت قوانین مربوط به فعالیت های شرکت ها و موسسات اقتصادی و عملکرد مناسب دولت، سبب افزایش سرمایه گذاری و رشد اقتصادی می شود (۲۹).
- مقدار ضریب تعیین در مدل نشان می دهد که بیش از ۹۰٪ از تغییرات انتشار گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص نشان دهنده اقتصاد سبز در گروه کشورهای منتخب توسط متغیرهای توضیحی مدل توضیح داده شده است.

بحث و نتیجه گیری

تغییرات آب و هوایی ناشی از افزایش انتشار گازهای گلخانه ای یکی از عوامل مهم در میزان وقوع تغییرات و رخدادهای اقلیمی، مخاطرات زیست محیطی، بلایای طبیعی و آسیب های جدی به اقتصاد می باشد که گسترش استفاده از انرژی های تجدیدپذیر به عنوان یک منبع انرژی پاک می تواند نقش مهمی در کاهش آلودگی های زیست محیطی و نیز انتشار عمده گازهای آلاینده همچون گاز دی اکسیدکربن و دیگر گازهای گلخانه ای داشته باشد و سبب جلوگیری از تحمیل هزینه های زیاد به جامعه شود. به عبارت دیگر انرژی های تجدیدپذیر، تمیز (پاک)، فراوان و قابل اعتماد بوده و در صورتی که به طور صحیح توسعه یابند، می توانند به عنوان منابع انرژی پایدار نقش مهمی در رسیدن به اهداف توسعه پایدار داشته باشند. دلیل اصلی تاکید بر استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، علاوه بر کمک به حل معضلات زیست محیطی و جلوگیری از هدر رفتن سوخت های فسیلی، حفاظت از منابع طبیعی برای نسل های آینده است که بدون شک انرژی های تجدید پذیر با توجه به سادگی فناوری شان نقش مهمی در اقتصاد سبز و توسعه اقتصادی پایدار دارند. نتایج حاصل از این مطالعه با مطالعات دانیش و همکاران (۲۰۱۷)، موتینهو و همکاران^۱ (۲۰۱۴) و کیولیونیس (۲۰۱۳) هماهنگ است. در حالی که با نتایج مطالعه المولالی و همکاران (۲۰۱۶) در

- Poverty Reduction for Policy Makers”, United Nations Environment Programme, Tehran, Environmental Protection Organization. (In Persian).
3. Barimani, M. and Kaabi Nejadian, A., 2014, “Renewable Energy and Sustainable Development in Iran”, Quarterly Scientific and specialized journal of renewable energy, No.1. (In Persian).
 4. Vaezi, E., 2011, “Analysis of electricity supply policies from wind and solar resources”, MSc., Tehran University, Department of Industrial Engineering. (In Persian).
 5. Ebrahimi Ghavamabadi, L. and Ebrahim Zadeh, S.M.A., 2013, “The economic and environmental aspects of renewable energy”, The first National Conference on New and Clean Energy. (In Persian).
 6. Tavakoli, A., Shafi Pour, M., Ashrafi, Kh., 2013, “Energy, Economics and the Environment (3E) with the Green Economy Approach”, The first National Conference on Environment, Energy and Bio-Defense. (In Persian).
 7. UNEP, 2016, “Sustainable Consumption and Production Branch: Resource Efficient and Cleaner Production”, [WWW Document].URL.
 8. Kouhi, E., Shobeiri, S.M., Yousef Pour, Z., Kouhi, E., Meibodi, H., 2015, “A look at the positive impact of clean and renewable energies on sustainable development and environmental protection”, The first annual congress of the world and the energy crisis, Kharazmi High School of Science and Technology, Shiraz. (In Persian).
- ایجاد زمینه های مناسب آموزشی و تبلیغاتی در گسترش استفاده از انرژی های تجدید پذیر.
 - اختصاص بودجه کافی جهت اجرای فناوری های انرژی تجدیدپذیر برای تولید برق ساختمان های مسکونی، تجاری، کارخانجات، صنایع حمل و نقل و نیز تصفیه آب که سبب کاهش آلودگی های زیست محیطی و به دنبال آن دستیابی به اقتصاد سبز می شود.
 - سیاست گذاری ها و سرمایه گذاری دولت ها جهت استفاده از فناوری های دوستدار محیط زیست، انرژی های تجدیدپذیر، عملی کردن و حمایت مالی از پروژه های تحقیقاتی صنعتی، آموزش نیروهای کارآمد و عمل کردن به قوانین و مقررات موجود و اجرای معاهدات و موافقت نامه های بین المللی سبب ایجاد اقتصاد سبز در جوامع خواهد شد.
 - مالیات های محیط زیستی می تواند به عنوان یک سیاست راهبردی، تولید کنندگان را ملزم به استفاده از قوانین و استانداردهای زیست محیطی نموده و از تخریب محیط زیست جلوگیری نماید.
 - ایجاد زمینه های مناسب جهت استفاده از نرم افزارها و سخت افزارهای همسو با اهداف زیست محیطی و فرهنگ سازی لازم در این خصوص می تواند تاثیر به سزایی در جلوگیری از تخریب محیط زیست داشته باشد.

Reference

1. Ramezani Ghavamabadi, M.H., 2014, “Green economy: A step towards realizing sustainable development in international environmental law”, Journal of Encyclopedia of Economic Law (Previous knowledge and development Journal), Vol. 21, No.6. (In Persian).
2. Shafi pour, M. and Safar, N., 2013, “Towards green economy: Ways of Sustainable Development and Combined

- Econometric Studies, Vol. 9, No. 32, pp. 51-72. (In Persian).
15. Mohazeb Torabi, S. and Najaf Zadeh, Kiyan, 2011, "The role of energy conservation in preserving the environment and sustainable development", the twenty-sixth International Power Conference, Tavanir Co., Power Research Institute, Tehran. (In Persian).
 16. Soroush Niam Sh. and Taher, N., 2016, "Application of Renewable Energy Required to Expand Green Economy Case Study: A Study of the Current Situation of Wind Energy in Iran Using the Spatial Information System", The third International Economics Conference. (In Persian).
 17. Fathi, H., Ferdos Far, R., Fathi, F., 2015, "The key to Iran's environmental protection is to operate the green economy", The first National Conference on Applied Research in Environmental, Water and Natural Resources. (In Persian).
 18. Danish, Bin Zhang, Bo Wang, Zhaohua wang, 2017, "Role of renewable energy and non-renewable energy consumption on EKC: Evidence from Pakistan", Journal of Cleaner Production, Vol. 156, pp. 855-864.
 19. Kulionis, V., 2013, "The relationship between renewable energy consumption, CO2 emission and economic growth in Denmark", University essay From LUND UNIVERSITY, School of Economics and Management.
 20. Apergis, N., Payne, J.E., Menyah, K., Wolde-Rufael, Y., 2010, "On the causal dynamics between emissions, Nuclear
 9. Gol Rokhian, M., 2012, "Green Economy and its Role in Sustainable Development", Journal of Sharif Mechanical, Vol. 15, No. 41. (In Persian).
 10. Saremi, H.R., Hadavand, R., 2014, "Investigating the Role of New Energy in Green Economy with Emphasis on Green Buildings", The second National Conference on Architecture, Restoration, Urbanism and Sustainable Environment, Shahid Mofatheh Faculty of Hamedan. (In Persian).
 11. Pahle, M., Pachauri, Sh., Steinbacher, K., 2016, "Can the Green Economy deliver it all? Experience of renewable energy policies with socio-economic objectives", Journal of Applied Energy, Vol. 179, pp. 1331-1341.
 12. Loiseau, E., Saikku, L., Antikainen, R., Droste, N., Hansjurgens, B., Pitkanen, K., Leskinen, P., Kuikman, P., Thomsen, M., 2016, "Green economy and related concepts: An overview", Journal of Cleaner Production, Vol. 139, pp. 361-371.
 13. Abazari, A. and Jokar, A., 2017, "Examining the role of new energies in reducing greenhouse gases and protecting the environment", The fourth International Conference on Environmental Planning and Management. (In Persian).
 14. Fetros, M.H., Aghazadeh, A., Jebraeli, S., 2012, "Assessing the Impact of Renewable and Non-renewable Energy Consumption on the Growth of Selected Developing Countries (Including Iran), 1978-1980", Quarterly Journal of

- Journal of Ecological Economics, No.48.
28. Cristea, A., Hummels, D., Puzzello, L., Avetisyan, M., 2013, "Trade and the greenhouse gas emissions from international freight transport", Journal of Environmental Economics and Management, , Vol. 65, issue 1, pp.153-173.
 29. Mohammadi, H. and Tirgari Seraji, M., 2013, "Investigating the relationship between economic growth, trade liberalization and environmental pollution: the study of selected countries in the Middle East", Quarterly journal of environment and energy, Vol. 2, No.6. (In Persian).
 30. Atya, E., 2007, "Determinates of sustainable development weak and strong sustainability", Pp: 3, www.yahoo.com.
 31. Moutinho, V., Robaina-Alves, M., Mota, J., 2014, "Carbon dioxide emissions intensity of Portuguese industry and energy sectors: A convergence analysis and econometric approach", Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 40, pp. 438-449.
 - Energy, Renewable Energy and Economic Growth", Journal of Ecological Economics, Vol. 69, Issue 11, pp. 2255–2260.
 21. Al-Mulali, U., Ozturk, I., Adebola Solarin, S., 2016, "Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis in seven regions: The role of renewable energy", Journal of Ecological Indicators, Vol. 67, pp. 267-282.
 22. Jalil, A. and Mahmud, S.F., 2009, "Environment Kuznets curve for CO₂ emissions: A cointegration analysis for China", Journal of Energy Policy, Vol. 37, pp. 5167-5172.
 23. Sadorsky, P., 2009, "Renewable energy consumption and income in emerging economies", Journal of Energy Policy, Vol. 37, Issue 10, pp. 4021-4028.
 24. Abdulrashid Rafindadi, A. and Ozturk, I., 2017, "Impact of renewable energyconsumption on the German economic growth: Evidence from combined cointegration test", Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 75, pp. 1130-1141.
 25. Ollo-Lopez, A. and M. Elena Aramendia-Muneta, 2012, "ICT impact on competitiveness, innovation and environment", Journal of Telematics and Informatics, Vol. 29, Issue 2, pp. 204-210.
 26. Cole, M.A., 2004, "Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages",