

تأثیر مکانیسم توسعه پاک بر گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر در منتخبی از کشورهای در حال توسعه با رویکرد تفاوت در تفاوت‌ها

آزینا شیخ‌بهای^۱، سعید دائی کریم‌زاده^۲، سارا قبادی^۳

۱. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.

۲. دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

۳. استادیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

(دریافت: ۱۳۹۹/۲/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۲۹)

The Effect of Clean Development Mechanism on Deployment of Renewable Energy in a Selection of Developing Countries by Difference in Differences Approach

Azita Sheikhabaie¹, *Saeed Daie Karimzadeh², Sara Ghoadi³

1. Ph.D. in Economics, Isfahan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2. Associate Professor, Faculty of Economics, Isfahan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

3. Assistant Professor, Faculty of Economics, Isfahan Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

(Received: 7/May/2020

Accepted: 19/Jun/2021)

Original Article

مقاله پژوهشی

Abstract:

The Clean Development Mechanism (CDM) is an international cooperation mechanism that provides developing countries to achieve economic growth by promoting investment in clean energy projects.

This study investigates the effect of investments on renewable energy through clean development mechanism in a selection of developing countries using the method of differences in differences during the period 2001-2018. The purpose of this study is to compare the spread of renewable energy in countries that accepted the Clean Development Mechanism in comparison with others. The effect of implementing this mechanism in developing countries with poor financial markets compared to developing countries with advanced financial markets is also examined. The results show that the implementation of clean development mechanism in developing countries leads to the expansion of renewable energy. This mechanism can finance clean energy projects and transfer modern technologies to these countries. Also, according to the results, the effect of implementing the clean development mechanism in developing countries with poor financial markets is far more developed than advanced financial markets

Keywords: Clean Development Mechanism, Renewable Energy, Difference In Differences.

JEL: G15, P28, F31.

چکیده:

مکانیسم توسعه پاک (CDM) یک مکانیسم همکاری بین‌المللی است که تحت پیمان کیوتو بنا نهاده شده است و منابع بسیار مهمی را برای دستیابی به رشد اقتصادی از طریق ترویج سرمایه‌گذاری در پروژه‌های سازگار با محیط زیست در اختیار کشورهای در حال توسعه قرار می‌دهد. این مطالعه به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری‌های انجام شده بر روی انرژی‌های تجدیدپذیر از طریق مکانیسم توسعه پاک در منتخبی از کشورهای در حال توسعه با استفاده از روش تفاوت در تفاوت‌ها طی دوره ۲۰۰۱-۲۰۱۸ می‌پردازد. هدف این تحقیق مقایسه گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مجری مکانیسم توسعه پاک در مقایسه با کشورهایی است که این مکانیسم را مورد پذیرش قرار ندادند. همچنین تأثیر اجرای این مکانیسم در کشورهای در حال توسعه با بازارهای مالی ضعیف در مقایسه با کشورهای در حال توسعه با بازارهای مالی پیشرفته مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از برآورد مدل نشان می‌دهد اجرای مکانیسم توسعه پاک در کشورهای در حال توسعه سبب گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گردد و این مکانیسم علاوه بر تأمین مالی پروژه‌های هزینه‌بر انرژی‌های پاک، دهلیزی برای ورود تکنولوژی‌های مدرن نیز به شمار می‌رود. همچنین طبق نتایج حاصله تأثیر اجرای مکانیسم توسعه پاک در کشورهای در حال توسعه‌ای که بازارهای مالی ضعیفی دارند به مراتب بیش از کشورهای دارای بازارهای مالی توسعه یافته است.

واژه‌های کلیدی: مکانیسم توسعه پاک، انرژی‌های تجدیدپذیر، روش

تفاوت در تفاوت‌ها.

طبقه‌بندی JEL: G15, P28, F31.

* نویسنده مسئول: سعید دائی کریم‌زاده

E-mail: Akbarmirzapoor55@gmail.com

*Corresponding Author: Saeed Daie Karimzadeh

۱- مقدمه

در دسامبر ۱۹۹۷ در کیوتو ژاپن پروتکلی برای تقویت مکانیسم‌های اجرایی کنوانسیون تغییر آب و هوای سازمان ملل متحد به تصویب رسید که به پروتکل کیوتو معروف شد. پروتکل کیوتو که در راستای کنوانسیون ملل متحد در مورد تغییر آب و هوا به تصویب رسید، با بنا نهادن قوانین بین‌المللی فرصت بسیار مناسبی را برای انتقال تکنولوژی در اختیار کشورهای در حال توسعه قرار می‌دهد که به کمک آنها می‌توان ادعا نمود، فصل جدیدی در کانال‌های انتقال تکنولوژی گشوده شود که هزینه‌های انتقال را به پایین‌ترین سطح ممکن می‌رساند. طبق این پروتکل یک کشور می‌تواند بخشی از کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای خود را در کشور دیگر محقق نماید (ژانگ^۱، ۲۰۱۸: ۲۷۸). یکی از مکانیسم‌های انعطاف‌پذیر سه گانه پروتکل کیوتو، مکانیسم توسعه پاک است که مطابق آن اقدامات کشورهای در حال توسعه و کمتر توسعه یافته در راستای اهداف کنوانسیون تغییر آب و هوا، حمایت مالی و تکنولوژیک کشورهای توسعه یافته را به همراه خواهد داشت. مکانیسم توسعه پاک (CDM)^۲ یک مکانیسم مشارکتی است که تحت پروتکل کیوتو بوجود آمده و دارای پتانسیلی برای کمک به کشورهای در حال توسعه برای دستیابی به توسعه پایدار، از طریق تشویق سرمایه‌گذاری دوستدار محیط زیستی دولت‌ها و مؤسسات کشورهای توسعه یافته می‌باشد که مستقیماً در حفظ محیط زیست و استفاده بهینه از منابع کشور و نهایتاً در افزایش رفاه شهروندان آن کشور مؤثر است (نوری، ۱۳۹۲: ۶۱). در واقع کشورهای توسعه یافته به دلیل بهره‌برداری که از پروژه در طی زمان اجرایی آن انجام خواهند داد، به حمایت بیشتری از این گونه پروژه‌ها می‌پردازند. سوآلی که در اینجا مطرح می‌شود این است که آیا مکانیسم توسعه پاک قادر است با تأمین مالی بخش‌های تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه، موجب گسترش انرژی‌های پاک و رشد اقتصادی گردد و آیا این مکانیسم در کشورهای با بازارهای مالی پیشرفته موفق‌تر است یا در کشورهایی با بازارهای مالی ضعیف. اگرچه CDM می‌تواند به کشورهای توسعه یافته برای به دست آوردن گواهی‌های اعتبار کاهش انتشار کربن (CER) کمک کند اما بیشتر از آن یک ابزار تأمین

مالی مهم برای بخش‌های تجدیدپذیر در کشورهای میزبان می‌باشد که به دلیل کمبود منابع و ضعف بازارهای مالی داخلی عمدتاً قادر به تأمین مالی پروژه‌ها نمی‌باشند. در کشوری با بازارهای مالی داخلی کمتر توسعه یافته، پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر به دلیل هزینه‌های بالای راه‌اندازی در جذب سرمایه با مشکلات زیادی مواجه هستند. در نتیجه مشکلات موجود در دسترسی به منابع مالی خارجی مانع از توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر^۳ می‌گردد (رحمان و کرکمن^۴، ۲۰۱۵، ۱۲۹). در این شرایط مکانیسم توسعه پاک نقش مهم و تعیین کننده‌ای در افزایش دسترسی به منابع تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر خواهد داشت. نقش واسطه‌گری مالی CDM می‌تواند به پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر برای غلبه بر مشکلات ناشی از فقدان منابع مالی کمک فراوانی داشته باشد.

لذا این مطالعه به بررسی تأثیر مکانیسم توسعه پاک بر گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه‌ای که این مکانیسم را اجرا می‌کنند در مقایسه با سایر کشورها می‌پردازد. همچنین این تحقیق به بررسی تأثیر اجرای مکانیسم توسعه پاک در کشورهای در حال توسعه با بازارهای مالی ضعیف در مقایسه با کشورهای در حال توسعه با بازارهای مالی پیشرفته می‌پردازد. دوره زمانی مورد مطالعه سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۰۱ است و روش مورد استفاده در این تحقیق، تفاوت در تفاوت‌ها^۵ می‌باشد. بر این اساس پس از مقدمه، بخش دوم مقاله به ادبیات موضوع و مروری بر پیشینه تحقیق می‌پردازد. بخش سوم به روش‌شناسی و بخش چهارم به نتایج برآورد مدل اختصاص می‌یابد. قسمت پایانی مقاله نیز به بحث و نتیجه‌گیری می‌پردازد.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- تأمین مالی پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر

توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر دارای ویژگی‌های منحصر به فردی است که تأمین مالی این پروژه‌ها را در بسیاری از کشورهای در حال توسعه با محدودیت مواجه می‌کند. برخی از مهمترین محدودیت‌ها عبارتند از:

3. Renewable Energy Technologies (RET)
4. Rahman and Kirkman
5. Difference-in-Differences

1. Zhang
2. Clean Development Mechanism

می‌نمایند. همچنین بانک‌ها به دلیل هزینه‌های بالای کسب اطلاعات نمی‌توانند مدیران و بنگاه‌ها را به طور مستمر نظارت کنند (لوین^۳، ۱۹۹۷: ۶۸۸). بنابراین پس از تأمین اعتبار، نمی‌توانند شرکت‌ها و بنگاه‌ها را وادار نمایند تا فعالیت یا تجارتی را بر اساس منافع سهامداران یا سپرده‌گذاران انجام دهند. نظارت ضعیف بانک‌ها، هزینه‌های تأمین مالی را افزایش می‌دهد. با توجه به موارد مذکور در خصوص بازارهای اعتباری و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، بازارهای اعتباری کمتر توسعه یافته ممکن است دسترسی دشواری به منابع تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر داشته باشند. بخش تجدیدپذیر در بازارهای سهام کمتر توسعه یافته با ریسک‌های جدی و متفاوتی روبه‌رو می‌باشد. موانع اساسی بازار و همچنین ذهنیتی که از ریسک بالای سرمایه‌گذاری در این بخش وجود دارد، موجب گردیده تا توسعه و تأمین مالی را برای انجام پروژه‌های تجدیدپذیر محدود نماید. اگر چه کاهش هزینه‌های فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر به طور قابل توجهی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه آنها کاسته است، ولی همچنان تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر با سختی‌های بسیار زیادی در بسیاری از نقاط جهان روبه‌رو می‌باشد و همین امر موجب گردیده تا هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه افزایش یافته و با افزایش ریسک و موانع در بازار همراه شود. شناخت پروژه‌های جذاب و دسترسی به سرمایه‌گذاری اولیه، همیشه برای انجام پروژه‌های تجدیدپذیر جزء موانع اصلی محسوب شده است. ریسک‌های پروژه‌ها می‌توانند به شکل‌های مختلف نمایان شوند که از آن جمله می‌توان به ریسک‌های سیاسی و قانونی، ریسک‌های موجود در خطوط انتقال و شبکه سراسری، ارز، نقدینگی، میزان بهره و همچنین ریسک موجود در منابع اشاره نمود که این ریسک موجود در منابع بیشتر برای منابع زمین گرمایی مصداق دارد. در نتیجه سرمایه‌گذاران برای مدیریت ریسک‌های پروژه نیاز به ابزارهای مالی مانند هجینگ دارند (آژانس بین‌المللی انرژی، ۲۰۱۴). بنابراین بازارهای سهام کمتر توسعه یافته نمی‌توانند از ابزارهای پوشش ریسک استفاده کرده و به درستی ریسک‌های موجود را مدیریت کنند (لوین، ۲۰۰۵: ۸۶۵). کمبود ابزارهای مدیریت ریسک در بازارهای سهام کمتر توسعه یافته مانع از تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر می‌گردد.

- ریسک پروژه‌ها: سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر عموماً ریسک بالایی دارد زیرا دارای سابقه محدودی هستند. بسیاری از مؤسسات مالی مهارت لازم در ارزیابی ریسک منابع تجدیدپذیر را ندارند و تجربه شکست و به نتیجه نرسیدن پروژه‌های تجدیدپذیر در آنها موجب شده افزایش سرمایه به منظور توسعه تکنولوژی‌های تجدیدپذیر سخت‌تر و پرهزینه‌تر شود (سانتاج و اوشر^۱، ۲۰۰۴: ۱۵۵).

- اندازه صنعت و جذب سرمایه‌گذار: صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به سایر بخش‌های انرژی کوچک هستند همچنین دارای بازدهی پایین و دوره طولانی بازگشت سرمایه می‌باشند لذا بیشتر سرمایه‌گذاران تمایلی به سرمایه‌گذاری در این بخش ندارند.

- سیاست‌های غیرقابل پیش‌بینی: بسیاری از پروژه‌های تجدیدپذیر به سیاست‌های دولت (خرید تضمینی، اعتبار مالیاتی و ...) وابسته هستند لذا غیرقابل پیش‌بینی بودن این سیاست‌ها یا پایین نبودن دولت‌ها به اجرای آنها می‌تواند تأثیر منفی بر سرمایه‌گذاری در انرژی‌های پاک داشته باشد.

- عدم توسعه شبکه بانکی: دسترسی به وام‌های بلندمدت مورد نیاز صنایع فعال در زمینه انرژی‌های پاک نیازمند شبکه بانکی توسعه یافته است (برونویلر^۲، ۲۰۱۰: ۲۴۱).

بنابراین این بخش بر موانع و مشکلاتی که کشورهایی با بازارهای مالی داخلی توسعه نیافته یا کمتر توسعه یافته در دسترسی به سرمایه دارند، تمرکز می‌کند. به طور خاص، بازارهای مالی به دو دسته بازار اعتباری و بازار سهام تقسیم می‌شود. در ابتدا به بررسی فرصت‌های رشد بخش تجدیدپذیر در کشورهای با بازارهای اعتباری کمتر توسعه یافته پرداخته می‌شود. در بازارهای اعتباری کمتر توسعه یافته بانک‌ها در جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوطه مهارت و توانایی لازم را ندارند. بنابراین بانک‌ها، منابع را به طور ناکارآمد تخصیص می‌دهند و از انتخاب پروژه‌هایی که نیازمند تکنولوژی‌های خلاقانه و جدید هستند، خودداری می‌کنند (گرین وود و جووانویچ، ۱۹۹۷: ۱۰۷۶). علاوه بر این، بانک‌ها قادر نیستند به طور مداوم سرمایه‌ها را به پروژه‌های تجدیدپذیر هدایت کنند. آنها حتی اگر بتوانند وام‌هایی را برای بخش تجدیدپذیر آماده کنند، نرخ سود بالایی برای آن دریافت

1. Sonntag and Usher

2. Brunnschweiler

3. Levin

قادر است موجب تخصیص مجدد سرمایه‌گذاری‌ها به بخش‌هایی گردد که همراه با ریسک بالا، بازدهی مورد انتظار بالایی نیز دارند (لوین، ۲۰۰۵: ۸۶۵). در نتیجه بخش‌های تجدیدپذیر دسترسی آسان‌تری به منابع تأمین مالی در بازارهای مالی توسعه یافته دارند.

۲-۲- توسعه مالی و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر

افزایش جمعیت، اتمام و اتلاف منابع انرژی فسیلی و همچنین آلودگی ناشی از آنها محدودیت‌هایی را برای آینده بشر به همراه دارد و با توجه به این محدودیت‌ها استفاده درست از انرژی و به کارگیری انرژی‌های نو می‌تواند بحران پیش رو را کاهش دهد. اهمیت این موضوع در کشورهای در حال توسعه به دلیل وابستگی این اقتصادها به سوخت‌های فسیلی و قوانین ضعیف زیست محیطی در آنها از یک سو و همچنین فقدان منابع مالی مورد نیاز جهت تأمین مالی پروژه‌های انرژی پاک می‌باشد. امروزه با افزایش مصرف بیش از حد انرژی بشر با دو بحران روبه‌رو شده است؛ نخست آلودگی محیط زیست در اثر استفاده از سوخت‌های فسیلی و دوم شتاب در جهت به پایان رسیدن این منابع. با توجه به اینکه انرژی یکی از مهمترین نیازهای توسعه اقتصادی است، با پیدایش انقلاب صنعتی مصرف رو به رشد آن آغاز شده و همچنین ادامه دارد. ضرورت حفظ محیط زیست و محدودیت در منابع فسیلی، تغییر سیستم انرژی از حالت کنونی به سمت استفاده از انرژی‌های پاک را اجتناب ناپذیر می‌کند (ماچی^۳، ۲۰۱۵: ۱۴۵). لیکن پروژه‌های انرژی پاک از بخش‌های سرمایه بر بوده و به دلیل هزینه‌های بالای راه‌اندازی، احتیاج به حجم زیادی از سرمایه‌گذاری دارد. اهمیت انرژی‌های پاک در توسعه پایدار، کاهش گازهای گلخانه‌ای و افزایش امنیت انرژی از یک سو و نیازمندی پروژه‌های انرژی‌های پاک به منابع مالی و سرمایه‌گذاری‌های کلان از سوی دیگر، نقش و اهمیت توسعه مالی در توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را دو چندان می‌کند (لی^۴، ۲۰۱۵: ۴۸۳). موانع اساسی بازار و همچنین ذهنیتی که از ریسک بالای سرمایه‌گذاری در این بخش وجود دارد، موجب گردیده تا توسعه و تأمین مالی را برای انجام پروژه‌های تجدیدپذیر محدود نماید. اگرچه کاهش هزینه‌های فناوری انرژی‌های تجدیدپذیر به طور

در بازارهای سهام کمتر توسعه یافته، بخش‌های تجدیدپذیر ریسک‌های نقدینگی زیادی را متحمل می‌شوند. در نتیجه ریسک‌های نقدینگی بالاتر در بازار از راه‌اندازی پروژه‌های جدید و خلاقانه جلوگیری می‌نماید. سرمایه‌گذاران وقتی پیش‌بینی می‌کنند که در آینده فروش سهام آنها با مشکل مواجه می‌شود، ترجیح می‌دهند از کنترل سرمایه‌گذاری‌های خود برای بلندمدت صرف نظر کنند (لوین، ۱۹۹۷: ۶۸۸). علاوه بر این، پروژه‌های تجدیدپذیر نسبت به سایر پروژه‌های انرژی با هزینه‌های بالای سرمایه‌گذاری اولیه، نرخ بازدهی پایین و دوره بازگشت سرمایه طولانی همراه هستند (شرکت مالی بین‌المللی^۱، ۲۰۱۱). بنابراین سرمایه‌گذاران در بازارهای ضعیف سهام تمایلی به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های توسعه و گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر ندارند. با توجه به دیدگاههای ذکر شده در خصوص بازارهای سهام و توسعه انرژی‌های پاک، بازارهای سهام کمتر توسعه یافته موانع و مشکلات فراوانی در تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر دارند.

به طور کلی شرکت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در بازارهای سهام و بازارهای اعتباری کمتر توسعه یافته در تأمین مالی پروژه‌ها با مشکلاتی مواجه هستند. در این راستا بک و لوین (۲۰۰۲: ۱۴۷) اظهار داشتند و خامت در بازارهای مالی مانع از رشد صنایع تولیدی می‌شود که به طور معمول از بدهی و حقوق صاحبان سهام استفاده می‌کنند. طبق این نظریه، انتظار می‌رود بخش‌های تجدیدپذیر در بازارهای مالی کمتر توسعه یافته با کمبود منابع تأمین مالی مواجه شوند و فقدان منابع مالی از پیشبرد و توسعه پروژه‌های تجدیدپذیر جلوگیری کند. در مقابل بازارهای مالی توسعه یافته دسترسی آسان‌تری به منابع تأمین مالی در بخش‌های تجدیدپذیر دارند. به ویژه بازارهای اعتباری با عملکرد مناسب، امکان تخصیص بهینه منابع و نظارت مؤثر بر مدیران و شرکت‌ها را فراهم کرده و موجب کاهش هزینه‌های تأمین مالی در بخش‌های تجدیدپذیر می‌شود (کیم و پارک، ۲۰۱۶: ۲۳۸). بانک‌های قدرتمند با فراهم کردن وام‌های کم بهره می‌توانند تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر را مرحله به مرحله انجام دهند (استولز^۲، ۲۰۰۰: ۱۱). از طرف دیگر، بازار سهام توسعه یافته، ریسک‌های نقدینگی را با تسهیل تجارت بهبود بخشیده و با مدیریت صحیح ریسک

3. Maji
4. Lee

1. International Finance Corporation (IFC)
2. Stulz

تمامی سرمایه‌گذاران بر عملکرد شرکت وام‌گیرنده نظارت کرده و موجب تخصیص اعتبارات به بخش‌های کارا و پروژه‌های نوآورانه می‌گردد. بنابراین می‌توان گفت توسعه هرچه بیشتر بازار اعتبارات سبب رشد و توسعه سریع‌تر پروژه‌هایی مانند پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر که وابستگی شدیدی به تأمین مالی خارجی دارند، خواهد شد (ژانگ^۱ و همکاران، ۲۰۱۸: ۲۷۸).

توسعه بازار سهام نیز از راه‌های مختلف می‌تواند سبب توسعه بخش‌های انرژی پاک گردد. در بازارهای سهام توسعه یافته، ریسک نقدینگی با تسهیل مبادلات کاهش می‌یابد در نتیجه سرمایه‌گذاران می‌توانند به راحتی سهام خود را به فروش برسانند بنابراین تمایل به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بلندمدت را دارند. با توجه به وجود مدیریت ریسک در بازارهای مالی توسعه یافته، امکان کاهش سایر ریسک‌ها نیز در این بازار وجود دارد. بازارهای مالی توسعه یافته با فراهم کردن پوشش دهنده‌های مختلف ریسک، ورود سرمایه‌گذاران در پروژه‌هایی که دارای ریسک و بازدهی بالایی هستند را ترغیب می‌کنند؛ علاوه بر این بازارهای سهام توسعه یافته با ارائه فعالیت‌هایی نظیر تسهیل واگذاری سبب تطبیق تلاش‌های مدیریتی با انگیزه‌های سهامداران می‌شود به طوری که مدیریت شرکت‌های ضعیف از طریق واگذاری مناسب آنها بهبود می‌یابد. لذا با توجه به موارد ذکر شده می‌توان گفت توسعه بازار سهام می‌تواند منجر به توسعه پروژه‌های پیشرفته و تکنولوژی‌های برتر مانند پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر گردد (زکیراج و همکاران^۲، ۲۰۲۰: ۴۹). با توجه به اینکه سهامداران در صورت بازدهی‌های بالا در تأمین مالی سهام شرکت می‌کنند، نیازمندی‌های وثیقه‌ای نیز در بازار سهام وجود ندارد لذا تأمین اضافی سهام موجب آسفتگی و بی‌انضباطی مالی نمی‌شود. بنابراین تحت یک مکانیسم معمول اقتصادی، در بخش‌های مالی که بر انتاب نامطلوب غلبه می‌کند هزینه‌های تأمین مالی خارجی کاهش یافته و بازارهای سهام توسعه یافته دسترسی به تأمین مالی از طریق سهام را آسان می‌کنند. در نتیجه می‌توان گفت توسعه هر چه بیشتر بازارهای مالی می‌تواند منجر به توسعه تکنولوژی‌های تجدیدپذیر گردد که نیازمند حجم بالایی

قابل توجهی از هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه آنها کاسته است ولی همچنان تأمین مالی پروژه‌های انرژی پاک با سختی‌های بسیار زیادی در اکثر نقاط جهان روبه‌رو می‌باشد و همین امر موجب گردیده تا هزینه‌های سرمایه‌گذاری اولیه افزایش یافته و با افزایش ریسک و موانع در بازار همراه شود. لذا توانمندسازی بازارهای مالی و جذب سرمایه در پیشبرد پروژه‌های انرژی پاک می‌تواند مفید و مؤثر باشد و این مهم از طریق تقویت بازارهای مالی داخلی (بازارهای اعتباری و سهام) و جذب سرمایه‌های خارجی امکان‌پذیر می‌گردد.

۱-۲-۲- توسعه بازارهای مالی داخلی و گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر

به منظور تبیین مبانی نظری توسعه بازارهای مالی داخلی و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، تأمین مالی پروژه‌های مربوط به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر را می‌توان به صورت ترکیبی از بدهی (وام)، سرمایه‌گذاری در سهام در نظر گرفت. وام از طریق بازارهای عمومی (اوراق قرضه) یا بخش خصوصی (وام‌های بانکی یا وام‌های سازمان‌ها) و سهام به وسیله منابع داخلی یا سرمایه‌گذاران خارجی در بازارهای عمومی یا خصوصی در دسترس هستند. وام‌ها معمولاً از سهام کم هزینه‌تر هستند و توسعه دهندگان انرژی‌های تجدیدپذیر نیز بیشتر از وام‌ها برای تأمین مالی پروژه‌ها استفاده می‌کنند. با توجه به محدودیت‌های موجود در زمینه تأمین مالی پروژه‌های مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر، توسعه سیستم مالی به ویژه بخش بانکی (به دلیل وجود بازارهای مالی کوچک و توسعه نیافته) نقش بسیار مهمی در تخصیص اعتبار به شرکت‌های فعال در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر و در نتیجه تأمین رشد تقاضای انرژی در اقتصادهای کمتر توسعه یافته ایفا می‌کند (آقایی و عبدی، ۱۳۹۸: ۲۵۳). بازارهای اعتبار توسعه یافته با تخصیص مناسب و کارایی منابع، امکان انتخاب نامطلوب را کاهش می‌دهند. با توجه به اینکه بانک‌ها در جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات منسجم‌تر و نظام یافته‌تر هستند با انتخاب شرکت‌های قوی و توانمند می‌توانند موجب تخصیص بهینه منابع گردند. همچنین در بازارهای مالی توسعه یافته بانک‌ها می‌توانند با نظارت مؤثر بر مدیران شرکت‌ها و بنگاه‌ها، آنها را به مدیریت و اداره بنگاه بر اساس منافع اعتباردهندگان (سپرده‌گذاران) ترغیب کنند؛ در واقع بانک‌ها به نمایندگی از

1. Zhang

2. Zeqiraj and Sohag

از منابع مالی هستند (وصیف‌ظفر و سینها^۱، ۲۰۱۹: ۴۲۷).

۲-۲-۲- مکانیسم توسعه پاک و توسعه انرژی‌های

تجدیدپذیر

با گسترش مباحث جهانی شدن و ارتباط متقابل کشورها و عدم تکافوی منابع داخلی برای سرمایه‌گذاری، کشورها ناگزیر به جذب سرمایه‌های خارجی و رقابت در جذب آن هستند. سرمایه‌های خارجی به دلیل مزیت‌هایی همچون انتقال فناوری، انتقال شیوه‌های مدیریتی، بازاریابی نوین و اتصال به بازارهای بین‌المللی یکی از کانال‌های تأمین مالی در سطح بین‌المللی و از عوامل رشد اقتصادی محسوب می‌شود. گسترش و به کارگیری تکنولوژی‌های جدید در پروژه‌های انرژی پاک به طور طبیعی بسیار گران و سرمایه‌بر هستند لذا بسیاری از اقتصادهای در حال توسعه در سراسر جهان، تبدیل‌کننده جریان سرمایه‌های خارجی به پروژه‌های انرژی پاک هستند؛ به طوری که آنها تکنولوژی‌های جدید و پیشرفته‌ای را می‌آورند که برای ایجاد پروژه‌های انرژی پاک مفید خواهند بود (آلوارز هرانز^۲، ۲۰۱۷: ۳۸۶). پروتکل کیوتو^۳ و به طور خاص مکانیسم توسعه پاک آن به صورت فعالانه موجب تسهیل مالی پروژه‌های مربوط به انرژی و ترویج انتقال تکنولوژی‌های آنها می‌گردد. این مکانیسم به عنوان دهلیزی برای ورود سرمایه‌های خارجی و تکنولوژی‌های پاک و دوستدار محیط زیست به کشورهای در حال توسعه می‌باشد (نوری و صدیقی، ۱۳۸۷: ۱۸). به طور خلاصه، عمده‌ترین اهداف این مکانیسم به شرح زیر است:

1. Wasif Zafar and Sinha

2. Alvarez-Herranz

۳. در دسامبر ۱۹۹۷ در کیوتو ژاپن پروتکلی برای تقویت مکانیسم‌های اجرایی کنوانسیون تغییر آب و هوای سازمان ملل متحد به تصویب رسید که به پروتکل کیوتو معروف شد. پروتکل کیوتو که در راستای کنوانسیون ملل متحد در مورد تغییر آب و هوا به تصویب رسید، با بنانهادن قوانین بین‌المللی فرصت بسیار مناسبی را برای انتقال تکنولوژی در اختیار کشورهای در حال توسعه قرار می‌دهد که به کمک آنها می‌توان ادعا نمود، فصل جدیدی در کانال‌های انتقال تکنولوژی گشوده شود که هزینه‌های انتقال را به پایین‌ترین سطح ممکن می‌رساند. در پروتکل کیوتو کشورها به دو گروه اصلی کشورهای ضمیمه یک و ضمیمه دو تقسیم‌بندی می‌شوند. ضمیمه یک شامل کشورهای توسعه یافته و صنعتی است که متعهد به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای هستند و کشورهای ضمیمه دو شامل کشورهای در حال توسعه می‌باشند که در پروتکل مذکور تعهدی برای آنها در نظر گرفته نشده است.

الف) شرکت در توسعه پایدار کشورهای در حال توسعه ب) کمک به کشورهای گروه یک تحت پروتکل کیوتو برای برآورده سازی اهداف کاهش نشر آنها به وسیله تأمین مالی پروژه‌های انرژی پاک و انتقال تکنولوژی‌های پاک زیست محیطی.

مکانیسم توسعه پاک (CDM)^۴ یک مکانیسم مشارکتی است که تحت پروتکل کیوتو بوجود آمده و شامل پروژه‌هایی است که کشورهای توسعه یافته جهت تحقق تعهدات خود در کاهش انتشار کربن و همچنین کمک به توسعه پایدار در کشورهای در حال توسعه اجرا می‌نمایند و به ازای این کاهش، گواهی کاهش انتشار (CER) دریافت می‌نمایند. این مکانیسم، دهلیزی برای ورود سرمایه‌های خارجی و تکنولوژی‌های پاک و دوستدار محیط زیست به کشورهای در حال توسعه می‌باشند. این پروژه‌ها به نوعی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است که می‌بایست در راستای استراتژی‌های توسعه پایدار و انتقال تکنولوژی‌های پاک زیست محیطی، تولید گازهای گلخانه‌ای را در کشورهای میزبان کاهش دهند. یک سرمایه‌گذار از یک کشور توسعه یافته می‌تواند در پروژه‌ای در یک کشور در حال توسعه سرمایه‌گذاری کند یا تأمین مالی آن را به عهده گیرد، به نحوی که بدون این سرمایه‌گذاری و بکارگیری روش CDM، امکان کاهش گازهای گلخانه‌ای تا این حد وجود نداشته باشد. در آن صورت سرمایه‌گذار می‌تواند برای کاهش گازهای گلخانه‌ای از طریق این سرمایه‌گذاری و انتقال تکنولوژی، اعتبار خاصی دریافت نماید که به اعتبار کربن معروف است و از آن در راستای اهداف پروتکل کیوتو استفاده نماید. به عنوان مثال، یک شرکت فرانسوی در نظر دارد تولید گازهای گلخانه‌ای خود را در راستای تعهدات کشور فرانسه در قالب پروتکل کیوتو کاهش دهد، به جای اینکه این فعالیت‌ها را در فرانسه انجام دهد، شرکت برای ساخت یک کارخانه جدید بیوگاز در هند که قادر به سرمایه‌گذاری نیست اقدام می‌نماید. این کار از ساخت تأسیسات با سوخت فسیلی در هند جلوگیری می‌کند و همچنین مصرف برق تولیدی این کارخانجات را کاهش می‌دهد و در نهایت منجر به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای در هند می‌شود. سرمایه‌گذار فرانسوی به ازای این کاهش، اعتباری دریافت می‌کند و از آن برای کاهش گازهای گلخانه‌ای در فرانسه استفاده می‌نماید. دانمارک از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲، پنج موافقت

4. Clean Development Mechanism

تأمین مالی بدهی بر اساس جریان آینده CER، تا حد زیادی دشواری مالی برای تأمین هزینه اولیه سرمایه را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، تعدادی از بانک‌های توسعه‌ای، وام‌های کم‌بهره برای پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر فراهم می‌کنند زیرا این پروژه‌ها معمولاً متناسب با اهداف برنامه وام دهی، مانند توسعه پایدار در یک کشور در حال توسعه هستند. علاوه بر تأمین اعتبار بدهی، یک سرمایه‌گذار می‌تواند در ازای بخشی یا مالکیت کامل CERهایی که توسط پروژه ایجاد می‌شود، تأمین مالی از طریق سهام را برای پروژه‌های CDM فراهم کند.^۵ دسترسی محدود به منابع تأمین مالی، سدی برای سرمایه‌گذاری است که CDM می‌تواند آن را کاهش دهد.^۶ بحث فوق به فرضیه اصلی ما منجر می‌شود مبنی بر اینکه در کشورهایی که بازارهای مالی داخلی ضعیفی دارند و در آنها گزینه‌های تأمین مالی برای توسعه دهندگان پروژه‌های تجدیدپذیر محدود است، CDM به میزان قابل توجهی سرمایه‌گذاری را در بخش‌های انرژی تجدیدپذیر افزایش می‌دهد و از این طریق موجب گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر می‌گردد.

در مقابل، منتقدان مکانیسم توسعه پاک استدلال می‌کنند که درآمد اعتبار این مکانیسم در مقایسه با سرمایه‌گذاری در پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر نسبتاً اندک است. لازاروس و همکاران (۲۰۱۳: ۲۱۹) و لازاروس و فیشر (۲۰۱۴: ۱۴۶) معتقدند درآمد ناشی از CER بسیار اندک است و نمی‌تواند ملاک تصمیم‌گیری در اجرای پروژه‌های تجدیدپذیر باشد. به

نامه کاهش انتشار را برای تعدادی از پروژه‌های CDM با مالزی به امضاء رساند. این موافقت‌نامه‌ها میزان انتشار دی‌اکسیدکربن را در مالزی حدود ۱/۱ میلیون تن کاهش داد و ۱/۱ میلیون گواهی کاهش انتشار^۱ (CER) برای مالزی به ارمان آورد (لیم و لام،^۲ ۲۰۱۴: ۲۷۶). کمبوجیه یک پروژه CDM را با سوئد در سال ۲۰۰۶ آغاز کرد. این پروژه تا پایان سال ۲۰۱۲ حدود ۲۹۳ کیلو تن انتشار دی‌اکسیدکربن را در کمبوجیه کاهش داد و به همین مقدار گواهی کاهش اعتبار برای سوئد ایجاد نمود (شرکت همکاری‌های وزارت امور خارجه دانمارک، محیط زیست سازمان ملل و دانشگاه فنی دانمارک،^۳ ۲۰۱۸). پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک از دو راه می‌توانند میزان دسترسی به منابع تأمین مالی در کشورهای میزبان را افزایش دهند. اول اینکه پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک درآمد گواهی اعتبار نسبتاً بلندمدت را بر حسب ارزش‌های قوی بین‌المللی (دلار، یورو) بیان می‌کنند که این موضوع ریسک‌های پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر را تا حد زیادی کاهش می‌دهد. جریان‌های بلندمدت درآمد، جذابیت‌های مالی پروژه را افزایش می‌دهد و روند جمع‌آوری منابع مالی خارجی را سهولت می‌بخشد. علاوه بر این، از آنجایی که معمولاً اعتبارهای کربن به دلار یا یورو پرداخت می‌شوند، مکانیسم توسعه پاک، ریسک مرتبط با ارزش‌های محلی ناپایدار را کاهش می‌دهد. دوم، پروژه‌های توسعه پاک برای ارزیابی توسط مؤسسات مالی و سرمایه‌گذاران مطلوب و واجد شرایط هستند و منجر به ایجاد خدمات مالی می‌شوند^۴ (UNEP, 2007). به عنوان مثال، یک سرمایه‌دار می‌تواند یک وام را به پروژه‌های CDM ارائه دهد و CER را به عنوان بخشی از بازپرداخت وام دریافت کند.

۵. براساس ۴۹۱ پروژه CDM ثبت شده، UNEP خلاصه جامعی از مدل‌ها و منابع تأمین مالی پروژه‌های توسعه پاک را ارائه می‌کند. اکوفیز (۲۰۰۸) جزئیات زیادی در خصوص پروژه‌های CDM چین و ساختار تأمین مالی آنها ارائه می‌دهد. طبق این گزارش، علاوه بر نهادها و موسسات تأمین مالی، سرمایه‌داران محلی مانند بانک بازرگانان چین، بانک پکن، بانک توسعه چین و بانک صنعتی و تجاری چین نیز برای تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر، وام تهیه می‌کنند.

۶. منابع تأمین مالی برای پروژه‌های CDM شامل سازمان‌های چند جانبه، سازمان‌های دولتی و سرمایه‌گذاران خصوصی است. به طور خاص، بانک جهانی و بانک توسعه آسیا وام دهنده‌های مهم پروژه‌های CDM در آسیا هستند. سایر سازمان‌های چند جانبه مانند بانک توسعه آفریقا، بانک بازاری و توسعه اروپا و بانک توسعه بین‌آمریکایی نیز با هدف تسهیل در توسعه پایدار در اقتصادهای در حال توسعه، وام کم‌بهره دارند. سازمان‌های دولتی در کشورهای ضمیمه یک نیز منابع اصلی بودجه برای سرمایه‌گذاری CDM هستند.

1. Certified Emission Reductions (CER)
2. Lim & Lam
3. Danish Ministry of Foreign Affairs, UN Environment and the Technical University of Denmark (UNEP DTU Partnership)
۴. گلین واتر و سیرز (۲۰۱۱) معتقدند کشورهای موجود در پیوست شماره یک، کشورهایی هستند که تمایل دارند در پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک شرکت کنند زیرا هزینه‌های سرمایه‌گذاری در پروژه‌های کاهش انتشار در کشورهای در حال توسعه نسبت به اقتصادهای توسعه یافته نسبتاً کم است. به طور خاص، آنها می‌دانند که پروژه‌های هیدرو و باد به ازای هر واحد کاهش انتشار در کشورهای توسعه یافته، نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتری نسبت به کشورهای در حال توسعه دارند. بایر و والاک (۲۰۱۳) بیان می‌کنند توسعه دهندگان پروژه با اجرای پروژه‌های CDM در مناطق روستایی، هزینه کاهش کربن را به حداقل می‌رسانند.

باصری و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی اثرات مالی گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی در ایران طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۷۰ بر اساس روش الگوهای خودرگرسیون با وقفه‌های تأخیری پرداختند. نتایج حاصله بیانگر تأثیر مثبت و معنی‌دار انرژی‌های تجدیدپذیر بر تولید می‌باشد و نشان می‌دهد در اکثر کشورهای جهان، حجم سرمایه‌گذاری و گسترش انرژی‌های پاک فعالیتی رو به گسترش می‌باشد (باصری و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۶۱).

اسدی و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی مکانیسم توسعه پاک و کشورهای در حال توسعه با تأکید بر کشورهای عضو اوپک پرداختند. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد درآمد کشورهای صادرکننده نفت تحت شرایط پروتکل کیوتو افزایش خواهد یافت. لذا کشورهای در حال توسعه از جمله ایران باید به رفع موانع در جهت شناسایی و اجرای پروژه‌ها در قالب CDM اقدام نمایند (اسدی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۴).

سعید و صمدیار در مطالعه‌ای ساز و کار مکانیسم توسعه پاک و چالش‌ها، موانع و راهکارهای آن در مدیریت انرژی کشور را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد ایران علی‌رغم برخورداری از پتانسیل‌های لازم تاکنون سهم بسیار ناچیزی از این بازار بین‌المللی برده و نتوانسته از منافع زیست محیطی و مالی این طرح استفاده کند. در حالی که کشورهای چین، هند و برزیل بیشترین جذب سرمایه را به خود اختصاص داده‌اند (سعید و صمدیار، ۱۳۹۲: ۸۱).

هوانگ و بارکر در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر بلندمدت پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک در کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن برای ۸۰ کشور میزبان این مکانیسم طی دوره ۲۰۰۹-۱۹۹۳ پرداختند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد اجرای پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک در کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن مؤثر بوده است (هوانگ و بارکر، ۲۰۱۲: ۱۰۳۳).

ژانگ و همکاران^۴ در مطالعه‌ای ارتباط میان تصویب مکانیسم توسعه پاک (CDM) و عملکرد مالی را مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج حاصله نشان می‌دهد به کارگیری پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک برای ارتقای بازدهی تجاری شرکت‌ها مفید است اما در سودآوری آنها تأثیری ندارد. در این مطالعه لیستی از شرکت‌های دارای پروژه‌های CDM در چین استخراج شده و به عنوان گروه درمان مورد بررسی قرار

ویژه شرودر^۱ (۲۰۰۹: ۲۳۷) و مورس^۲ (۲۰۱۰: ۶۱) پروژه‌های برقی و بادی چین را بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که افزایش در نرخ بازدهی داخلی (IRR) از طریق درآمد‌های کربن تنها ۲ تا ۴ درصد است. یانگ^۳ (۲۰۰۹: ۳۰۳) بازارهای مکانیسم توسعه پاک در کشورهای برزیل، چین، هند، مکزیک و مالزی را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که درآمد‌های مکانیسم توسعه پاک سهم کمی در سوددهی اقتصادی پروژه‌های برقی و بادی داشته است. به طور متوسط افزایش در نرخ بازدهی داخلی برای تمامی پروژه‌های بادی و برقی مکانیسم توسعه پاک در این کشورها ۲/۲ درصد بوده است.

لذا این مطالعه با در نظر گرفتن ۶۴ کشور در حال توسعه که مکانیسم توسعه پاک را پذیرفته‌اند به بررسی تأثیر این مکانیسم بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای مذکور و مقایسه آن با کشورهای دیگری می‌پردازد که از نظر تولید ناخالص داخلی و میزان جمعیت شرایطی مشابه کشورهای مورد بررسی داشته لیکن این مکانیسم را اجرا نمی‌کنند. سؤال دیگری که در این مطالعه مطرح می‌شود این است که آیا مکانیسم توسعه پاک، تأمین مالی بخش‌های تجدیدپذیر را در کشورهای در حال توسعه‌ای که بازارهای مالی داخلی قوی دارند مثل مالزی بهتر انجام می‌دهد یا کشورهای مانند کمبوجیه که از بازارهای مالی قوی و پیشرفته‌ای برخوردار نیستند.

۳-۲- مروری بر پیشینه تحقیق

آقایی و همکاران در مطالعه‌ای، توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش‌های مختلف را طی دوره زمانی ۲۰۱۵-۲۰۰۲ با به کارگیری الگوی پانل توبیت در دو گروه کشورهای منتخب توسعه یافته و در حال توسعه مورد بررسی قرار دادند. با توجه به نتایج به دست آمده، توسعه مالی تأثیر مثبت و معنادار بر توسعه تکنولوژی هر یک از انرژی‌های تجدیدپذیر داشته و در نتیجه کاهش آلودگی محیط زیست را به ویژه در کشورهای توسعه یافته به دنبال دارد (آقایی و همکاران، ۱۳۹۸: ۲۵۳).

1. Schroeder
2. Morse
3. Young

4. Zhang et al.

۳- روش شناسی

هدف این قسمت توسعه مدلی مناسب به منظور بررسی تأثیر مکانیسم توسعه پاک بر گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار سایر عوامل می‌باشد. الگوی پیشنهادی این تحقیق بر اساس مطالعه گیروود و مولر^۲ (۲۰۱۵) و کیم و پارک^۳ (۲۰۱۶) به صورت زیر قابل تصریح است:

(۱)

$$Gener_{i,j,t} = \alpha_j + \alpha_t + \beta_1 \times cminv_{i,t} + \beta_2 \times treated_{i,t} + \beta_3 \times did_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

(۲)

$$Gener_{i,j,t} = \alpha_j + \alpha_t + \beta_1 \times cminv_{i,t} + \beta_2 \times treated_{i,t} + \beta_3 \times did_{i,t} + \gamma X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

که در آن:

Gener: تولید برق تجدیدپذیر که نشان دهنده میزان گسترش انرژی‌های پاک می‌باشد.
cminv: سرمایه‌گذاری‌های صورت گرفته بر انرژی‌های تجدیدپذیر از طریق مکانیسم توسعه پاک
treated: گروه‌های کشورهایی که به عنوان گروه درمان انتخاب شده‌اند.

did: ضریب این متغیر در واقع جواب اصلی برآورد است و میزان تأثیرگذاری مکانیسم توسعه پاک بر گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر را در مقایسه دو گروه کشورهای درمان و کنترل نشان می‌دهد.

X_{i,t}: مجموعه متغیرهای کنترلی شامل رشد اقتصادی (gdp)، سیاست‌های خرید تضمینی (feed)، سید استاندارد انرژی تجدیدپذیر (RPS)، یارانه سرمایه‌ای (inv) و معافیت‌های مالیاتی (tax).

رابطه (۱-۳) بدون در نظر گرفتن متغیرهای کنترلی و رابطه (۲-۳) با لحاظ کردن آنها به عنوان نماینده‌ای از شرایط و مجموعه سیاست‌های داخلی هر کشور در مورد انرژی‌های تجدیدپذیر مورد برآورد قرار می‌گیرد. کشورهایی که در مرحله اول به عنوان گروه درمان قرار می‌گیرند گروه کشورهایی هستند که مکانیسم توسعه پاک را تصویب کرده‌اند. در مرحله دوم، بازارهای مالی داخلی کشورها شامل بازارهای اعتباری، سرمایه‌ای و شاخص کل بازارهای مالی داخلی (مجموع

می‌گیرند. نتایج نشان می‌دهد سودآوری پذیرندگان CDM پس از تصویب آن تغییر چشمگیری نداشته است. همچنین پس از صدور گواهی نامه CDM، میزان فروش نیز تغییر چشمگیری نداشته است (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۸: ۲۷۸).

کیم و پارک در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط میان توسعه مالی، ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر و منابع تأمین مالی بین‌المللی انرژی‌های پاک پرداختند. فرضیه اصلی مطالعه مذکور بر این است که منابع بین‌المللی فارغ از محدودیت‌های توسعه مالی داخلی بوده و بیشتر می‌توانند در توسعه انرژی‌های پاک مؤثر باشند. یکی از این منابع بین‌المللی تأمین مالی، مکانیسم توسعه پاک است و شاخص در نظر گرفته شده برای آن به صورت متغیر مجازی صفر و یک می‌باشد به طوری که برای سالی که کشور مورد بررسی این مکانیسم را پذیرفته عدد یک و برای سال‌های قبل از آن صفر در نظر گرفته می‌شود. نتایج حاصله نشان می‌دهد مکانیسم توسعه پاک موجب افزایش ظرفیت نصب شده نیروگاه‌های انرژی تجدیدپذیر و در نتیجه کاهش آلودگی شده است (کیم و پارک، ۲۰۱۶: ۶۱).

گیروود و مولر^۲ در مقاله‌ای تأثیر سرریز سرمایه و شوک مثبت سرمایه‌گذاری را از یک کارخانه به سایر کارخانه‌های یک شرکت از طریق روش تفاوت در تفاوت‌ها مورد بررسی قرار می‌دهند. نتیجه مطالعه آنها نشان می‌دهد برای تجهیز منابع کارخانه هدف، دفتر مرکزی شرکت، سرمایه و نیروی کار خود را از سایر کارخانه‌ها به خصوص آنهایی که بهره‌وری پایین‌تری دارند و جزء صنایع اصلی شرکت نیستند به شرکت هدف تزریق می‌کند. به دلیل تخصیص مجدد منابع، بهره‌وری کل شرکت افزایش می‌یابد (گیروود و مولر، ۲۰۱۵: ۱۷۶۷).

همان‌طور که مشاهده می‌شود هیچ یک از مطالعات داخلی به موضوع مورد بحث این مقاله نپرداخته‌اند. همچنین در مطالعات خارجی انجام شده در این زمینه تنها تأثیر پذیرش مکانیسم توسعه پاک توسط کشورها و تأثیر آن بر ظرفیت نیروگاه‌ها بررسی شده است لیکن در این مقاله تأثیر عملیاتی شدن و اجرای این مکانیسم و سرمایه‌گذاری‌هایی که از طریق آن بر گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر صورت گرفته مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

2. Giroud and Mueller
 3. Kim and Park

1. Giroud and Mueller

تغییرات زمانی در نظر گرفته می‌شود تا اثر خالص و درونی برنامه که تمام عوامل مشارکت کننده و کنترل را در بر می‌گیرد، نشان داده شود. در اینجا فرضیه اساسی این است که مکانیسم توسعه پاک می‌تواند بر گسترش انرژی‌های پاک تأثیرگذار باشد. و این تأثیر در کشورهایی با بازارهای مالی داخلی ضعیف بیشتر می‌باشد. در روش تفاوت در تفاوت‌ها، متوسط تغییرات تولید برق تجدیدپذیر در کشورهای میزبان با کشورهای گروه کنترل مقایسه می‌گردد. اگرچه مقایسه مقطعی منفرد، تفاوت‌های غیرقابل مشاهده بین کشورهای میزبان CDM و گروه کنترل را حذف می‌کند اما با مقایسه دو طرف در همان دوره پس از تصویب CDM از مشکل نادیده گرفتن روندهای معمول جلوگیری می‌کند. از طرف دیگر مقایسه سری‌های زمانی منفرد، تفاوت‌های غیرقابل مشاهده بین دو گروه را حذف نمی‌کند و تنها گروه میزبان را قبل و بعد از پذیرش CDM مورد بررسی قرار می‌دهد اما روندهای معمول زمان را حذف نمی‌کند. برآوردگر تفاوت در تفاوت‌ها دو برآوردگر را با هم ترکیب می‌کند و از نقاط قوت هر دو بهره می‌برد (رابرتز و وایتد^۴، ۲۰۱۳: ۴۹۳). این مسئله دلیل به کارگیری روش تفاوت در تفاوت‌ها می‌باشد. با گنجانیدن گروه‌های مناسب به عنوان میزبان و کنترل، برآورد کننده تفاوت در تفاوت از حذف مشکلات غیرقابل مشاهده بین گروه میزبان CDM و گروه کنترل جلوگیری می‌کند. در چارچوب نظری روش DID، در فرایند بررسی یک تحول یا یک برنامه خاص، شرایط قبل و بعد از یک متغیر واکنش مورد مقایسه قرار می‌گیرد. در این حالت تغییرات آشکار شده در متغیر واکنش به واسطه تغییر عواملی است که در قبل و بعد از یک تحول به وقوع پیوسته است (لی، ۲۰۰۵: ۱۱۸). این در حالی است که نمونه‌ای از واحدهای مورد بررسی (مثلاً کشورها) مشمول تحول می‌شوند و در برنامه قرار می‌گیرند در حالی که واحدهای دیگری خارج از برنامه بوده و در گروه کنترل قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر کشورهای شرکت کننده در یک برنامه مثلاً مکانیسم توسعه پاک، تفاوت واکنش را نسبت به قبل و بعد از تحول تجربه می‌کنند و علاوه بر آن تفاوت واکنش نیز در گروه‌های کنترل به وجود می‌آید. در واقع نرخ تفاوت به واکنش هر دو گروه به عنوان تفاوت در تفاوت‌ها تلقی می‌گردد (یزدانی و محمدی، ۱۳۹۶: ۱۷۳). اگر فرض شود دو گروه وجود دارد، به طوری که

اعتباری و سرمایه‌ای) بر اساس شاخص‌های توسعه مالی به سه گروه ضعیف، متوسط و پیشرفته تقسیم می‌شوند. کشورهایی با بازارهای مالی کمتر توسعه یافته‌هایی هستند که شاخص توسعه مالی آنها کمتر از ۳۰ درصد و بازارهای مالی پیشرفته، شاخص توسعه مالی بالاتر از ۷۰ درصد دارند. شاخص توسعه مالی برای بازارهای مالی متوسط بین ۳۰ تا ۷۰ درصد است.

در این مطالعه داده‌های مربوط به ۶۴ کشور در حال توسعه که از طریق مکانیسم توسعه پاک در انرژی‌های تجدیدپذیر سرمایه‌گذاری کرده‌اند^۱، طی سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۰۱ مورد بررسی قرار می‌گیرد. اطلاعات مربوطه از شاخص‌های توسعه جهانی، گزارش‌های وضعیت جهانی تجدیدپذیر، سایت بین‌المللی انرژی^۲ و بانک اطلاعاتی مکانیسم توسعه پاک اخذ گردیده است. انتخاب کشورها بر اساس امکان دسترسی به اطلاعات و داده‌های مورد نیاز در آنها بوده است. اهمیت این موضوع در کشورهای در حال توسعه به دلیل وابستگی این اقتصادها به سوخت‌های فسیلی و قوانین ضعیف زیست محیطی در آنها از یک سو و همچنین فقدان منابع مالی مورد نیاز جهت تأمین مالی پروژه‌های انرژی پاک می‌باشد. با توجه به آنکه متغیرها در واحدهای مختلفی اندازه‌گیری شده‌اند، قبل از تحلیل‌های تجربی لازم است مجموعه داده‌ها نرمالایز شده و به یک معیار واحد تبدیل گردد بنابراین با استفاده از لگاریتم طبیعی از مشکلات مربوط به توزیع داده‌ها جلوگیری می‌گردد. با معرفی و تبیین فرم تابعی تأثیر مکانیسم توسعه پاک بر انرژی‌های تجدیدپذیر، ارتباط بین متغیرها در قالب الگوی تفاوت در تفاوت‌ها^۳ و در چارچوب داده‌های تابلویی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. تفاوت در تفاوت‌ها یکی از رهیافت‌های ارزیابی برنامه است که در آن برنامه مورد نظر به صورت درون‌زا و پویا در نظر گرفته می‌شود. بدین لحاظ، شرایط قبل و بعد یک درمان یا برنامه اقتصادی با توجه به

۱. آلبانی، آرژانتین، ارمنستان، آذربایجان، بنگلادش، بولیوی، بوسنی و هرزگوین، برزیل، کامبوج، کامرون، شیلی، چین، کلمبیا، کونگو، کاستاریکا، ساحل عاج، قبرس، اکوادور، اتیوپی، هند، اندونزی، ایران، اسرائیل، جامائیکا، اردن، کنیا، کره، لاوس، لبنان، مقدونیه، لیبیا، مالزی، ماداگاسکار، موریس، هندوراس، مکزیک، میانمار، نپال، نیجریه، پاکستان، پاناما، پرو، عربستان سعودی، سنگال، سیرالئون، سنگاپور، آفریقای جنوبی، سریلانکا، تانزانیا، تایلند، تونس، اوگاندا، امارات متحده عربی، اوروگوئه، ویتنام، زامبیا، سالوادور، کنگو، صربستان، رواندا، نامیبیا، پاپوا گینه نو، دومینیک

2. Energy Information Administration (EIA)

3. Difference in Differences

4. Roberts and Whited

سیاست و $r = 1$ نشان دهنده دوره بعد از اجرای سیاست می‌باشد (یزدانی و محمدی، ۱۳۹۶: ۱۷۳).

۴- نتایج برآورد مدل

این تجزیه و تحلیل نیازمند استفاده از داده‌های سالانه طی دوره ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۸ در بین منتخبی از کشورهای در حال توسعه می‌باشد. انتخاب کشورها بر اساس امکان دسترسی به اطلاعات و داده‌های مورد نیاز در آنها بوده است. در داده‌های تابلویی، همانند مدل‌های سری زمانی قبل از برآورد الگو و بررسی نتایج حاصل از آن، ابتدا لازم است پایایی متغیرهای موجود در الگو مورد بررسی قرار گیرد. بر این اساس در مطالعه حاضر پایایی متغیرهای الگوی تحت بررسی از طریق آزمون لوین، لین و چو (LLC) مورد بررسی قرار گرفته است. در این آزمون فرضیه صفر وجود ریشه واحد در متغیرهای تحت بررسی می‌باشد. بنابراین رد فرضیه صفر به معنای عدم وجود ریشه واحد و مانا بودن متغیرها است. جدول (۱) نتایج حاصل از این آزمون را نشان می‌دهد.

آن گونه که ملاحظه می‌شود در این تحقیق، برای انجام آزمون مانایی از آزمون لوین، لی و چو استفاده شده است. فرضیه صفر آزمون فوق، بیانگر نامانایی متغیرهاست. لذا چنانچه مقدار آماره محاسبه شده بزرگ‌تر از مقدار مربوط به سطح اطمینان رایج باشد، فرضیه صفر مبتنی بر نامانایی رد خواهد شد. بررسی مقادیر آماره‌های محاسبه شده و احتمال پذیرش آنها نشان می‌دهد که فرضیه صفر مبتنی بر نامانایی متغیرها در سطح ۹۵ درصد رد می‌شود.

جدول ۱. نتایج آزمون مانایی لوین لین و چو

نام متغیر	علامت اختصاری	آماره	احتمال	نتیجه
رشد اقتصادی	Igdp	-۱۵/۲۸	۰/۰۰	مانا
انرژی‌های تجدیدپذیر	gener	-۲/۹۵	۰/۰۰	مانا
مکانیسم توسعه پاک	Cdminv	۲۰/۲۲	۰/۰۰	مانا
سیاست خرید تضمینی	Feed	۱۴/۸۳	۰/۰۰	مانا
معافیت‌های مالیاتی	Tax	۱۶/۱۷	۰/۰۰	مانا
سبب استاندارد انرژی	RPS	۱۵/۹۲	۰/۰۰	مانا
یارانه سرمایه ای	Inv	۱۷/۱۱	۰/۰۰	مانا

مأخذ: محاسبات تحقیق

معادلات ۱-۳ و ۲-۳ برای کشورهای منتخب طی دوره ۲۰۱۸-۲۰۰۱ با استفاده از آماره‌های بانک جهانی و گزارش‌های وضعیت جهانی تجدیدپذیر، سایت بین‌المللی انرژی و بانک

کشورهای گروه ۱ در برنامه طی زمان شرکت می‌کنند و کشورهای گروه (۰) خارج از این برنامه قرار می‌گیرند، همچنین فرض شود a و b دو دوره‌ی زمانی قبل و بعد از برنامه را نشان می‌دهد به طوری که $a < b$ و نیز فرض که یک مجموعه داده‌های تابلویی متوازن مربوط به متغیرهای مستقل و وابسته وجود دارد، می‌توان متغیرهای مجازی زیر را تعریف نمود:

$$r_i = \begin{cases} \text{کشور مستقر در گروه 1 باشد: } 1 \\ \text{کشور مستقر در گروه 0 باشد: } 0 \end{cases}$$

علاوه بر این:

$$T_t = \begin{cases} 1 & t = b \\ 0 & t \neq b \end{cases}$$

در این صورت ماندن در گروه ۱ در زمان b یعنی شرکت جستن در برنامه است و به صورت ... است. اگر y_{it} به عنوان متغیر واکنش بالقوه برای کشور i در زمان t بوده به طوری که $0 = z$ بیانگر عدم مشارکت و $1 = z$ نشان دهنده شرکت در برنامه باشد پس متغیر مشاهده شده (y_{it}) عبارتست از:

$$y_{it} = (1 - d_{it})y_{it} + d_{it}y_{1it} \\ = (1 - r_i T_t)y_{it} + r_i T_t y_{1it}$$

با ورود بردار X به الگوی خطی رگرسیونی می‌توان الگوی توسعه یافته خطی را به صورت رابطه زیر تعریف نمود که در آن ضریب DID به روش حداقل مربعات (LSE) و کاربرد داده‌های تابلویی برآورد می‌شود.

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_r r_{it} + \beta_T T_t + \beta_{DID} r_{it} T_t \\ + \beta_{DID} r_{it} T_t X_{it} + u_{it}$$

که در آن $u_{it} = \varepsilon_i + v_{it}$ است که ε_i خطای مربوط به اثرات انفرادی و v_{it} هم عامل اخلاص رگرسیون است. لی (۲۰۰۵: ۱۱۸) بحث می‌کند که u_{ib} و u_{ia} می‌توانند از طریق خودهمبستگی v در زمان وابسته باشند، به طوری که تخمین زنده RE (اثرات تصادفی) برای چنین الگویی استفاده می‌شود. در این رابطه اگر کشورهایی که مکانیسم توسعه پاک را انجام داده‌اند با $z = 1$ و به عنوان گروه درمان و کشورهایی که این مکانیسم را اتخاذ نکرده‌اند به عنوان گروه کنترل با $z = 0$ نشان داده شوند بنابراین به عنوان مثال y_1 نشان دهنده متغیرهای کلان در کشوری است که سیاست را انجام داده است و y_0 در کشوری است که این سیاست را اتخاذ نکرده است (گروه کنترل). اندیس Γ نیز دو رژیم مختلف را توصیف می‌کند که چنانچه $r = 0$ باشد بیانگر دوره قبل از اجرای

موجب توسعه انرژی‌های پاک شده است. شاخص خرید تضمینی تأثیر معنی‌داری بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر نداشته است. جدول (۳) به ارائه نتایج حاصل از برآورد معادلات برای کشورهای که از طریق مکانیسم توسعه پاک بر روی انرژی‌های تجدیدپذیر سرمایه‌گذاری انجام داده‌اند و دارای بازارهای اعتباری متوسط و ضعیف هستند در مقایسه با کشورهای دارای بازارهای اعتباری پیشرفته اختصاص می‌یابد.

جدول ۳. نتایج مربوط به برآورد معادلات ۳-۱ و ۳-۲ برای

بازارهای اعتباری

با لحاظ متغیرهای کنترلی		بدون متغیرهای کنترلی		متغیرهای مستقل
احتمال	ضریب برآوردی	احتمال	ضریب برآوردی	
۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۶	cdminv
۰/۰۰	۰/۲۴	۰/۰۳	۰/۱۸	Treated1
۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۴	Did1
۰/۰۰	۰/۱۸			Gdp
۰/۱۷	۰/۱۳			Feed
۰/۰۱	۰/۲۴			RPS
۰/۰۰	۰/۲۹			Inv
۰/۰۰	۰/۸۶			tax
۰/۱۲		۰/۶۸		Hausman Test

مأخذ: محاسبات تحقیق

هر دو تخمین نشان می‌دهد تأثیر مکانیسم توسعه پاک بر گسترش انرژی‌های پاک مثبت و معنی‌دار بوده است و کشورهایی که دارای بازارهای اعتباری ضعیف هستند تقریباً چهار درصد بیشتر از کشورهای با بازارهای اعتباری پیشرفته توانسته‌اند از مزایای مکانیسم توسعه پاک استفاده کنند. همچنین نتایج نشان می‌دهد متغیرهای کنترلی نیز در تأثیرگذاری مکانیسم توسعه پاک بر انرژی‌های تجدیدپذیر مؤثر هستند و می‌توانند تأثیرگذاری آن را تغییر دهند. بر این اساس پس از ورود متغیرهای مورد اشاره، نتایج نشان می‌دهد ضریب متغیر did کاهش یافته است. در بین سیاست‌های حمایتی، معافیت‌های مالیاتی بیشترین تأثیر را بر گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر داشته‌اند. لیکن سیاست خرید تضمینی تأثیر معنی‌داری بر توسعه انرژی‌های پاک نداشته است که می‌تواند به دلیل عدم اجرای تعهدات خرید تضمینی از سوی دولت‌ها باشد.

جدول (۴) نیز تأثیر مکانیسم توسعه پاک را بر گسترش

اطلاعاتی مکانیسم توسعه پاک با استفاده از روش تفاوت در تفاوت‌ها در چارچوب داده‌های تابلویی تخمین زده شد. در اینجا کشورهای گروه درمان کشورهایی هستند که از طریق مکانیسم توسعه پاک بر روی انرژی‌های تجدیدپذیر سرمایه‌گذاری کرده‌اند.

جدول ۲. نتایج برآورد معادلات ۳-۱ و ۳-۲

با لحاظ متغیرهای کنترلی		بدون متغیرهای کنترلی		متغیرهای مستقل
احتمال	ضریب برآوردی	احتمال	ضریب برآوردی	
۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۷	cdminv
۰/۰۰	۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۱۴	treated
۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۰	۰/۱۱	did
۰/۰۱	۰/۲۱			Gdp
۰/۳	۰/۰۹			Feed
۰/۰۰	۰/۲۶			RPS
۰/۰۰	۰/۳			Inv
۰/۰۰	۰/۸۳			tax
۰/۵۴		۰/۸۳		Hausman Test

مأخذ: محاسبات تحقیق

با توجه به نتایج موجود ملاحظه می‌شود ضریب متغیر مکانیسم توسعه پاک در هر دو رابطه مثبت و از لحاظ آماری معنی‌دار است و نشان می‌دهد این سیاست به طور متوسط باعث افزایش استفاده از انرژی‌های پاک در کشورهای مورد بررسی شده است. همچنین با توجه به نتایج حاصله می‌توان گفت رشد تولید انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهایی که مکانیسم توسعه پاک را تصویب کرده و از این طریق بر روی انرژی‌های پاک سرمایه‌گذاری کرده‌اند، به طور متوسط ۱۱ درصد بیشتر از سایر کشورها است. در معادله (۳-۲) سعی شده است نقش متغیرهای کنترلی نیز در این زمینه مورد ارزیابی قرار گیرد. بر این اساس پس از ورود متغیرهای مورد اشاره، نتایج نشان می‌دهد ضریب متغیر did تغییر یافته که نشان می‌دهد متغیرهای کنترلی به عنوان نماینده‌ای از شرایط اقتصاد می‌توانند در این زمینه مؤثر باشند. همان طور که نتایج حاصل از تخمین نشان می‌دهد سیاست‌های سبب استاندارد انرژی، معافیت‌های مالیاتی و یارانه سرمایه‌ای تأثیر مثبت و معنی‌داری بر گسترش و توسعه انرژی‌های پاک در کشورهای مورد بررسی داشته‌اند. همچنین رشد اقتصادی نیز با گسترش انرژی‌های پاک رابطه مستقیم داشته و افزایش و ارتقای رشد اقتصادی

کشورهای گروه در مان کشورهایی هستند که مکانیسم توسعه پاک را اجرا کرده و دارای بازارهای مالی متوسط و ضعیف می‌باشند. نتایج حاصل از تخمین در جدول شماره (۵) نشان می‌دهد تأثیر مکانیسم توسعه پاک بر گسترش انرژی‌های پاک مثبت و معنی‌دار بوده است. به طوری که با یک درصد افزایش در به کارگیری و اجرای مکانیسم مذکور در کشورهای مورد بررسی، تولید انرژی‌های تجدیدپذیر با در نظر گرفتن متغیرهای کنترلی ۳ درصد افزایش یافته است.

برآوردها نشان می‌دهد کشورهایی که بازارهای مالی داخلی ضعیفی دارند از مزایای مکانیسم توسعه پاک بیشتر بهره‌مند شده و می‌توانند از این طریق پروژه‌های سرمایه‌بر انرژی‌های تجدیدپذیر را تأمین مالی نمایند. در مقابل کشورهایی که بازارهای مالی پیشرفته‌ای دارند قادرند از طریق بازارهای مالی داخلی پروژه‌های انرژی پاک را تأمین مالی نمایند و وابستگی کمتری به مکانیسم توسعه پاک خواهند داشت.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه به بررسی تأثیر مکانیسم توسعه پاک بر گسترش انرژی‌های پاک در گروهی از کشورهای در حال توسعه طی سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۸ با استفاده از روش تفاوت در تفاوت‌ها پرداخته است. نتایج حاصل از تخمین نشان داد مکانیسم توسعه پاک تأثیر مثبت و معنی‌داری بر گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر داشته است. این مکانیسم در کشورهای پذیرنده آن توانسته است رشد قابل توجهی در انرژی‌های تجدیدپذیر آنها حاصل کند. مکانیسم توسعه پاک در افزایش دسترسی به منابع تأمین مالی انرژی‌های پاک نقش مهمی داشته و قادر است بر مشکلات ناشی از فقدان منابع مالی برای اجرای پروژه‌های انرژی پاک در کشورهای مورد بررسی غلبه نماید. انتقال تکنولوژی‌های پاک زیست‌محیطی که در نتیجه انجام پروژه‌های CDM، عاید کشورهای میزبان در حال توسعه می‌گردد را می‌توان از مهمترین منافع حاصل از مکانیزم توسعه پاک پروتکل کیوتو به حساب آورد. انتقال تکنولوژی به واسطه برخورداری از اعتبارات CDM ترکیبی از انتقال کامل از کشور سرمایه‌گذار، بهبود و اصلاح تکنولوژی‌های موجود در داخل و نیز انتقال دانش و ظرفیت‌سازی می‌باشد که با توجه به مشکلات اغلب کشورهای در حال توسعه در امر بهره‌مندی از تکنولوژی مطلوب، برای این کشورها از اهمیت بالایی برخوردار

انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهایی با بازارهای سرمایه‌ای ضعیف و متوسط در مقابل بازارهای سرمایه‌ای پیشرفته نشان می‌دهد. در اینجا نیز تأثیر کشورهایی که دارای بازارهای سرمایه‌ای ضعیف هستند تقریباً ۱۵ درصد بیشتر از کشورهای با بازارهای سرمایه‌ای پیشرفته توانسته‌اند از مزایای مکانیسم توسعه پاک استفاده کنند.

جدول ۴. نتایج مربوط به برآورد معادلات ۱-۳ و ۲-۳ برای

بازارهای سرمایه‌ای

متغیرهای مستقل	بدون متغیرهای کنترلی		با لحاظ متغیرهای کنترلی	
	ضریب برآوردی	احتمال	ضریب برآوردی	احتمال
cdminv	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۲
Treated2	۰/۱۳	۰/۱	۰/۲۴	۰/۰۰
Did2	۰/۱۵	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۳
Gdp			۰/۲۱	۰/۰۲
Feed			۰/۰۹	۰/۳
RPS			۰/۲۵	۰/۰۰
Inv			۰/۳	۰/۰۰
tax			۰/۸۳	۰/۰۰
Hausman Test	۰/۴۵		۰/۱۵	

مأخذ: محاسبات تحقیق

جدول ۵. نتایج مربوط به برآورد معادلات ۱-۳ و ۲-۳ برای تمامی

بازارهای مالی

متغیرهای مستقل	رابطه (۳-۷)		رابطه (۳-۸)	
	ضریب برآوردی	احتمال	ضریب برآوردی	احتمال
cdminv	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۶
Treated3	۰/۱۱	۰/۱	۰/۱۲	۰/۱
Did3	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۹
Gdp			۰/۲۱	۰/۰۱
Feed			۰/۰۸	۰/۳۸
RPS			۰/۲۷	۰/۰۱
Inv			۰/۳۹	۰/۰۰
tax			۰/۸۵	۰/۰۰
Hausman Test	۰/۷۴		۰/۱۷	

مأخذ: محاسبات تحقیق

در تخمین بعدی، مجموع بازارهای اعتباری و سرمایه‌ای به عنوان شاخص کل بازارهای مالی لحاظ شده و کشورهای با بازارهای مالی ضعیف و متوسط با کشورهای بازارهای مالی پیشرفته مورد قیاس قرار می‌گیرد. در واقع در این قسمت،

کارآمد انرژی، سرمایه لازم را تزریق نمایند و کشورهای که بازارهای مالی توسعه نیافته و ضعیفی دارند می‌بایست با اجرای مکانیسم توسعه پاک و جذب سرمایه‌های خارجی از طریق این مکانیسم، پروژه‌های انرژی تجدیدپذیر را تأمین مالی نمایند. بدیهی است اجرای همزمان این دو گزینه (توسعه بازارهای مالی داخلی و جذب سرمایه‌های خارجی از طریق مکانیسم توسعه پاک) به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و برطرف کردن موانع مربوط به تأمین مالی آنها کمک فراوانی خواهد کرد. وابستگی کشورهای در حال توسعه به انرژی‌های فسیلی و از طرفی اتمام و اتلاف این منابع انرژی و همچنین آلودگی حاصل از مصرف آنها، این کشورها را ناگزیر به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه آنها می‌نماید. لذا پیشنهاد می‌گردد زمینه‌ها و زیرساخت‌های لازم برای توسعه بازارهای مالی داخلی و جذب سرمایه‌های خارجی به منظور تخصیص بهینه منابع مالی و هدایت آنها به سمت طرح‌های سرمایه‌گذاری مولد فراهم گردد همچنین تأمین مالی بنگاه‌های فعال در زمینه توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در اولویت قرار گرفته و حمایت لازم از سرمایه‌گذاری در این بخش صورت پذیرد.

است. همچنین نتایج حاصل از برآوردها نشان می‌دهد تأثیر مکانیسم توسعه پاک در کشورهای که بازارهای مالی داخلی آنها ضعیف است و توان تأمین مالی پروژه‌های سرمایه‌بر و پرهزینه انرژی‌های پاک را ندارد، تأثیر بیشتری داشته و در گسترش انرژی‌های پاک و تأمین مالی پروژه‌های آن نقش مهمی ایفا می‌کند. کشورهایی که بازارهای مالی قوی دارند، دسترسی نسبتاً آسان‌تری برای تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر دارند. بنابراین، در این کشورها پذیرش CDM در تقویت سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر تأثیر چندانی نداشته و CDM عامل مهمی در گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر نخواهد بود. کشورهایی که بازارهای مالی قوی دارند، دسترسی نسبتاً آسان تری برای تأمین مالی پروژه‌های تجدیدپذیر دارند. بنابراین، در این کشورها پذیرش CDM در تقویت سرمایه‌گذاری در انرژی تجدیدپذیر تأثیر چندانی نداشته و CDM عامل مهمی در گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر نخواهد بود. با توجه به نتایج حاصله می‌توان گفت کشورهای مورد بررسی برای تأمین مالی پروژه‌های انرژی‌های پاک می‌بایست تا حد امکان بازارهای مالی داخلی خود را تقویت کرده و از طریق توسعه بازارهای سهام و اعتباری به بخش‌های

منابع

- اسدی، عبدالرضا؛ قلی‌پور، محمدجواد و طاهری، الهام (۱۳۹۴). "مکانیسم توسعه پاک و کشورهای در حال توسعه - با تأکید بر کشورهای عضو اوپک". *فصلنامه اقتصاد انرژی ایران*، شماره ۲۹، ۲۶-۱۴.
- آقایی، مجید و عبدی، یونس (۱۳۹۸). "توسعه مالی و توسعه تکنولوژی انرژی‌های تجدیدپذیر در بخش‌های مختلف: کاربرد از الگوی پانل توییت". *فصلنامه تحقیقات اقتصادی*، دوره ۵۴، شماره ۲، ۲۸۴-۲۵۳.
- باصری، بیژن؛ عباسی، ابراهیم و کیانی، غفار (۱۳۹۸). "اثرات مالی گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی در ایران". *فصلنامه اقتصاد مالی*، سال سیزدهم، شماره ۴۶، ۱۶۱-۱۸۲.
- سعید، فرید و صمدیار، مریم (۱۳۹۲). "سازوکار مکانیسم توسعه پاک (CDM) چالش‌ها، موانع و راهکارهای رفع آنها در
- مدیریت انرژی کشور". *همایش ملی انرژی‌های تجدیدپذیر، پاک و کارآمد*، ۹۸-۸۱.
- نوری، جلال و محمدی، مسعود (۱۳۹۲). "ملاحظات و الزامات اجرای طرح‌های مکانیزم توسعه پاک در زمینه نیروگاه فتولتائیک با نگاهی آماری به پروژه‌های ثبت شده". *فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی*، شماره ۲۱، ۷۴-۶۱.
- نوری، سید قاسم و صدیقی، امیرعباس (۱۳۸۷). "انتقال فناوری از طریق مکانیسم توسعه پاک". *فصلنامه رشد فناوری*، دوره ۵، شماره ۱۷، ۲۶-۱۸.
- یزدانی، مهدی و محمدی، مهناز (۱۳۹۶). "آثار یکسان‌سازی نرخ ارز بر متغیرهای کلان اقتصاد در کشورهای نوظهور: رویکرد تفاوت در تفاوت‌ها". *فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی*، سال دهم، شماره ۳۲، ۱۹۸-۱۷۳.

Alvarez-Herranz, A. (2017). "Energy Innovation and Renewable Energy Consumption in the Correction of Air

Pollution Levels". *Energy Policy*, 105, 386-397.

- Beck, T. & Levine, R. (2002). "Industry Growth and Capital Allocation: Does Having a Market-Or Bank-Based System Matter?". *Journal of Financial Economics*, 64(2), 147-180.
- Brunnschweiler, C. N. (2010). "Finance for Renewable Energy: an Empirical Analysis of Developing and Transition Economies". *Environment and Development Economics*, 15(03), 241-274.
- Giroud, X. & Mueller, H. M. (2015). "Capital and labor Reallocation Within Firms". *The Journal of Finance*, 70(4), 1767-1804.
- Greenwood, J. & Jovanovic, B. (1997). "Financial Development, Growth, and the Distribution of Income". *Journal of Political Economy*, 98(5), 1076-1107.
- Huang, Y. & Barker, T. (2012). "The Clean Development Mechanism and Low Carbon Development: A Panel Data Analysis". *Energy Economics*, 34(4), 1033-1040.
- Kim, J. & Park, K. (2016). "Financial Development and Deployment of Renewable Energy Technologies". *Energy Economics*, 59, 238-250.
- Lazarus, M & Fecher, R.(2014). "Net climate Change Mitigation of the Clean Development Mechanism". *Energy Policy Elsevier*, 72(C), 146-154.
- Lazarus, M., Erickson, P., Schneider, L. & Kollmuss, A. (2013). "Potential for International Offsets to Provide a Net Decrease of GHG Emissions". *Stockholm Environment Institute Working Paper*, 219-236.
- Lee, J-W. (2015). "The Contribution of foreign Direct Investment to Clean Energy Use, Carbon Emissions and Economic Growth". *Journal of Energy Policy* ,55 , 483-489.
- Lee, M. J. (2005). "*Micro-Econometrics: Methods of Moments and Limited Dependent Variables*". (Second Edition). Springer New York. 118-126. <https://doi.org/10.1007/b60971>
- Levine, R. (1997). "Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda". *Journal of Economic Literature*, 35(2), 688-726.
- Levine, R. (2005). "Finance and Growth: Theory and Evidence". *Handbook of Economic Growth*, 1A, 865-934.
- Lim, X. L. & Lam, W. H. (2014). "Review on Clean Development Mechanism (CDM) Implementation in Malaysia". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 29, 276-285.
- Maji, I. K. (2015). "Does Clean Energy Contribute to Economic Growth? Evidence from Nigeria". *Energy Reports*, 1, 145-150.
- Maraseni, T. N. (2013). "Selecting a CDM Investor in China: A Critical Analysis". *Energy Policy*, 53, 484-489.
- Mors, M. (2010). "The Clean Development Mechanism and Incentives for Climate Change Mitigation in Developing Countries". *The Journal of Finance*, 54, 61-79.
- Rahman, S. M. & Kirkman, G. A. (2015). "Costs of Certified Emission Reductions Under the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol". *Energy Economics*, 47, 129-141.
- Roberts, M. R. & Whited, T. M. (2013). "Endogeneity in Empirical Corporate Finance". *Handbook of the Economics of Finance*, 2, 493-572.
- Schroeder, M. (2009). "Utilizing the Clean Development Mechanism for the Deployment of Renewable Energies in China". *Applied Energy*, 86(2), 237-242.
- Sonntag-O'Brien, V. & Usher, E. (2004). "Mobilizing Finance for Renewable Energies". *Thematic Background Paper for the International Conference for Renewable Energies, Bonn*.
- Stulz, R. (2000). "Financial Structure, Corporate Finance and Economic Growth". *International Review of Finance*, 1(1), 11-38.
- UNEP DTU Partnership. (2018). "CDM/JI Pipeline Analysis and Database".

- UNEP, EcoSecurities. (2007). "Guidebook to Financing CDM Projects".
- Wasifzafar, M. & Sinha. A. (2019). "The Role of Stock Market and Banking Sector Development and Renewable Energy Consumption in Carbon Emission: Insights from G-7 and N-11 countries". *Energy Economics*, 62, 427-436.
- Young, E. R (2011). "Financing Sustainable Development with the Clean Development Mechanism". *World Resources Institute*, 303-327.
- Zeqiraj, V., Kazi, S. & Soytaş.U. (2020). "Stock Market Development and Low-Carbon Economy: The Role of Innovation and Renewable Energy". *Energy Economics*, 91, 104908, 49-63.
- Zhang, B., Lai. K., Wang, Bo & Wang., Zh. (2018). "The clean development mechanism and corporate financial performance: Empirical evidence from China". *Resources, Conservation & Recycling*, 129, 278-289.