فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی/ سال هجدهم / شماره ۷۶/ بهار ۱۴۰۲ / صفحات ۸۶-۵۷

بررسی اثر شوک‌های نامتقارن اقتصاد سایه بر مصرف انرژی با لحاظ شاخص توسعه‌ی مالی چند بعدی در ایران

هادی جعفرزاده

کارشناس ارشد اقتصاد، دانشگاه ارومیه، hadi.jafarzadeh68112@gmail.com

خدیجه حسن‌زاده[۱]

دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه ارومیه، kh.hasanzadeh@urmia.ac.ir

کیومرث شهبازی

استاد اقتصاد دانشگاه ارومیه، دانشکده اقتصاد و مدیریت، k.shahbazi@urmia.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۰

چکیده

این مقاله با استفاده از مدل اتو رگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL)، تأثیر شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد سایه و توسعه مالی بر مصرف انرژی را طی دوره زمانی ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۴ در کوتاه‌مدت و بلندمدت، مورد بررسی قرار داده است. از شاخص توسعه‌ی مالی چندبعدی و حجم اقتصاد سایه محاسبه شده توسط پیرایی و رجایی (۱۳۹۴) با استفاده از شاخص چندگانه-علل چندگانه بهره‌گیری شده است. نتایج تحقیق، نشان می‌دهد که تأثیر شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد سایه و توسعه مالی بر مصرف انرژی در بلندمدت و کوتاه‌مدت، نامتقارن بوده و این عدم تقارن به این صورت است که در کوتاه‌مدت و بلندمدت، شوک منفی اقتصاد سایه، تأثیر بیشتری نسبت به شوک مثبت آن دارد. در بلندمدت، شوک مثبت توسعه‌ی مالی نسبت به شوک منفی آن، اثر بیشتری بر مصرف انرژی دارد. شوک منفی اقتصاد سایه با یک وقفه، منجر به افزایش ۰/۰۴ در مصرف انرژی می‌گردد؛ اما شوک مثبت آن، تنها ۰/۰۲ مصرف انرژی را کاهش می‌دهد. همچنین رابطه‌ی بین شوک‌های مثبت و منفی توسعه‌ی مالی بر مصرف انرژی مستقیم بوده است. لذا، به منظور کنترل مصرف انرژی، سرمایه‌گذاری در بهبود توسعه‌ی مالی از طریق بهبود تکنولوژی منجر به کاهش آلودگی محیط زیست و صرفه‌جویی در مصرف انرژی خواهد شد.

طبقه‌بندی JEL: Q42, G28, O16:JEL

کلیدواژه: مصرف انرژی، اقتصاد سایه، تأثیر نامتقارن، مدل NARDL، توسعه‌ی مالی چند بعدی

---

۱. نویسنده مسئول

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

۱- مقدمه

در چند دهه اخیر، مطالعات متعددی در خصوص ارتباط بین مصرف انرژی و مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصاد کلان صورت گرفته است (پایان[۱]، ۲۰۱۰؛ امری۲، ۲۰۱۴؛ تیبا و امری[۳]، ۲۰۱۷؛ گلدینو وآمینو[۴]،۲۰۱۹). با این وجود، به رابطه بین اقتصاد سایه و مصرف انرژی توجه بسیار کمی شده است (کارنفیل[۵]، ۲۰۰۸؛ باسبی و همکاران[۶]، ۲۰۱۶؛ بن کرایم و همکاران[۷]، ۲۰۱۹). در حالی که روند رشد اقتصاد سایه در اکثر کشورهای دنیا، صعودی است و روند موجود، در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه‌یافته، شیب تندتری دارد (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹)؛ به‌گونه‌ای که بر اساس برآوردهای موجود برای کشورهای درحال‌توسعه، اقتصاد سایه حدود ۷۵ درصد از تولید ناخالص داخلی را تشکیل داده است (بردیوا و سونوری[۸]، ۲۰۱۶). در بین کشورهای در حال توسعه، بر طبق محاسبات علیزاده و همکاران (۱۳۹۷)، میانگین اقتصاد سایه بدون احتساب فرار مالیاتی تا سال ۱۳۹۴، برای ایران ۲۸,۳ درصد از تولید ناخالص داخلی است که معادل با ۳۵۵۰۱۱/۵ میلیارد ریال می‌باشد.

بر اساس تئوری‌های مختلف، اقتصاد سایه اثر دوگانه‌ای بر مصرف انرژی دارد؛ از یک‌سو، اسچندر و اینست[۹] (۲۰۰۲) و ویلیام و اسچندر[۱۰] (۲۰۱۶) استدلال می‌کنند که دو سوم درآمد حاصل از اقتصاد سایه، در اقتصاد رسمی خرج خواهد شد. با این توصیف، مصرف‌کنندگان غیر رسمی بخشی از درآمد غیررسمی خود را صرف، مصرف انرژی می‌کنند. از سوی دیگر بابسی و همکاران (۲۰۱۶)، ادعا می‌کنند در کشورهای در حال توسعه، ارتباط بین اقتصاد سایه و شدت انرژی منفی است. به این صورت که با یک درصد کاهش در اقتصاد سایه، ۰/۱۳ شدت انرژی کاهش پیدا می‌کند. در حقیقت افزایش اقتصاد سایه از طریق کاهش درآمدهای مالیاتی، تولید ناخالص داخلی را کاهش

1. Payne
2. Omri
3. Tiba and Omri,
4. Galadima & Aminu
5. Karanfl
6. Basbay et al
7. Benkraiem et al
8. Berdieva and suanoris
9. Schneider and Enste
10. Williams and Schneider

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

می‌دهد؛ کاهش تولید ناخالص داخلی به معنی کاهش تقاضا برای کالاهای مصرفی است. بدیهی است انرژی یکی از اصلی‌ترین نهاده‌های تولید کالاها می‌باشد. لذا با کاهش تقاضا برای کالاها، مصرف انرژی به شدت کاهش پیدا می‌کند (بن کرایم و همکاران، ۲۰۱۹)؛ که اثر اقتصاد سایه بر مصرف انرژی علاوه بر اثر اقتصاد سایه بر مصرف انرژی، بر اساس تئوری‌های اقتصادی، توسعه‌ی مالی نیز بر مصرف انرژی اثرگذار است که می‌تواند به چهار حالت باشد: وجود رابطه‌ی علیت بین توسعه‌ی مالی و مصرف انرژی (علی-مولا و ساب[1]،۲۰۱۲) و (شهباز و لین[2]،۲۰۱۲)، عدم وجود رابطه بین توسعه‌ی مالی و مصرف انرژی (کوبان و تاپکو[3]، ۲۰۱۳؛ ازترک و آکاروی[4]، ۲۰۱۳)، اثر مثبت توسعه‌ی مالی بر مصرف انرژی (رشید و یوسف[5]،۲۰۱۵) و رابطه‌ی غیرخطی بین توسعه‌ی مالی و مصرف انرژی (گلدینو وآمینو، ۲۰۱۹).

با توجه به مطالب مذکور، اثرگذاری اقتصاد سایه بر مصرف انرژی نامشخص است. این نشان می‌دهد که نحوه‌ی اثرگذاری اقتصاد سایه بر مصرف انرژی، می‌تواند به علت تفاوت در درجه‌ی توسعه‌یافتگی کشور، تفاوت در اثرگذاری شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد سایه و ... باشد. لذا تشخیص نحوه‌ی اثرگذاری اقتصاد سایه و توسعه مالی بر مصرف انرژی به منظور تجویز سیاست‌های کارا و درست، از اهمیت بالایی برخوردار است. به‌عنوان نمونه، اگر رابطه بین اقتصاد سایه و مصرف انرژی منفی باشد، به‌کارگیری هرگونه سیاستی که اقتصاد سایه را محدود کند، ممکن است در جهت کاهش مصرف انرژی و حفظ محیط زیست مقرون به صرفه باشد. با این حال، اگر رابطه غیر منفی بین آن‌ها وجود داشته باشد، دلالت بر این امر دارد که به‌کارگیری سیاست‌های اعمال محدودیت بر اقتصاد سایه، ممکن است تأثیر مثبتی در جهت کاهش مصرف انرژی نداشته باشد.

اکنون این سؤال قابل تأمل است که در ایران، اقتصاد سایه و توسعه مالی، مصرف انرژی را تحت تأثیر قرار می‌دهند؟ آیا بین شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد سایه و توسعه مالی بر مصرف انرژی تقارن وجود دارد؟

1. Ali-muali and Sab
2. Shahbaz and Lean
3. Coban and Topcu
4. Ozturk and Acaravi
5. Rashid and Yousaf

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

نخست، هدف از مقاله حاضر، بررسی تأثیر اقتصاد سایه و شاخص توسعه‌ی مالی چند بعدی بر مصرف انرژی در ایران است؛ پس از آن، بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد سایه و توسعه مالی بر مصرف انرژی با استفاده از متدولوژی اتو رگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) است.

به‌منظور بررسی این مسئله و پاسخ به سؤالات ذکرشده، ساختار مقاله به صورت زیر است: نخست به ارائه‌ی شاخص توسعه‌ی مالی چند بعدی، ارتباط توسعه مالی و مصرف انرژی، اقتصاد سایه و مصرف انرژی و رابطه سایر متغیرهای مؤثر بر مصرف انرژی پرداخته می‌شود. سپس مطالعات صورت گرفته در زمینه اثر اقتصاد سایه و توسعه مالی بر مصرف انرژی ارائه خواهد شد. پس از آن، ضمن معرفی الگو و روش تحقیق، تجزیه و تحلیل یافته‌های مقاله آورده شده است. در بخش پایانی، نتیجه‌گیری و پیشنهادها، بیان شده است.

۲- مبانی نظری

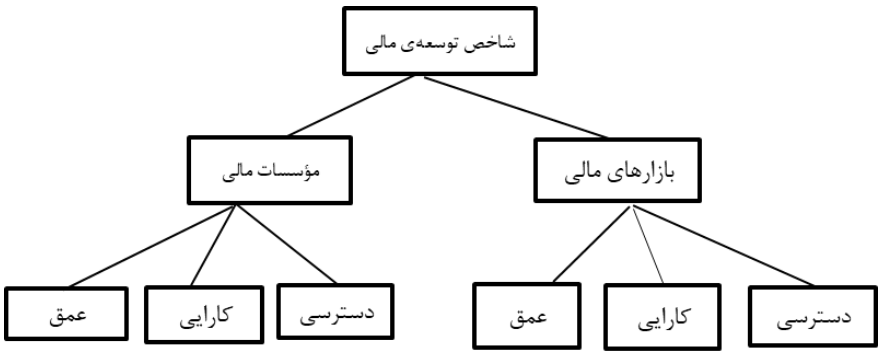
۲-۱- شاخص توسعه‌ی مالی چند بعدی

از آنجایی که بانک‌ها به طور متعارف به عنوان مؤسسه مالی اصلی در نظر گرفته می‌شوند، سایر مؤسسات مالی غیر بانکی مانند بانک‌های سرمایه‌گذاری، شرکت‌های بیمه و صندوق‌های بازنشستگی در میان سایرین برای روند توسعه بخش مالی اهمیت یافته‌اند (سویریدزنکا[1]، ۲۰۱۶) و کانال‌های جمع‌آوری پول فراتر از بانک‌ها (بازارهای سهام و اوراق قرضه) تکامل‌یافته است؛ بنابراین در سال‌های اخیر در ادبیات توسعه مالی، شاخص مالی چند بعدی محبوبیت زیادی پیدا کرده است (آلتونباس و تورنتون[2]،۲۰۱۹؛ سوبیچ[3]، ۲۰۱۹؛ خان و همکاران[4]، ۲۰۱۹؛ آلوکو و همکاران[5]، ۲۰۲۰؛ آلوکو و ابراهیم[6]، ۲۰۲۰)؛ زیرا این شاخص پیچیدگی‌ها و چند بعدی بودن بخش‌های مالی را با گذشت زمان در نظر می‌گیرد. به گونه‌ای که به طور هم‌زمان میزان توسعه‌یافتگی بازارهای مالی

1. Svirydzenka
2. Altunbas and Thornton
3. Sobiech
4. Khan et al
5. Aluko et al
6. Aluko and Ibrahim

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

و مؤسسات مالی را نشان می‌دهد و بین صفر و یک مقیاس‌بندی شده است که مقادیر نزدیک به یک نشان‌دهنده سطوح بیشتر توسعه مالی است (آلکو و اوپکو[1]، ۲۰۲۲). علی‌رغم مزیت‌های شاخص مذکور نسبت به سایر شاخص‌ها، در مطالعات صورت گرفته در اقتصاد ایران و تعداد زیادی از مطالعات بین‌المللی معمولاً بر معیارهای فردی توسعه مالی تکیه شده است (محمدزاده و همکاران، ۱۳۹۲؛ صادقی و همکاران، ۱۳۹۲). این شاخص‌ها اطلاعات محدودی را در مورد توسعه کلی مالی ارائه می‌دهد، زیرا آن‌ها چند بعدی بودن توسعه مالی را نادیده می‌گیرند. لذا شاخص توسعه‌ی مالی چندبعدی ارائه شده توسط سهیا و همکاران[2] (۲۰۱۵) در مطالعه‌ی حاضر استفاده شده است.



شکل ۱. هرم شاخص توسعه مالی

مأخذ: آلکو و اوپوکو (۲۰۲۲)

۲-۲- رابطه بین توسعه مالی و مصرف انرژی

در خصوص ارتباط توسعه‌ی مالی و مصرف انرژی چهار طیف گسترده از مطالعات وجود دارد. طیف اول، اذعان می‌دارد که جهت علیت از توسعه‌ی مالی به مصرف انرژی است؛ که می‌تواند، افزایش یا کاهش مصرف انرژی را در پی داشته باشد. محققانی همچون سادورسکی[3] (۲۰۱۰، ۲۰۱۱)، ژانگ[4] (۲۰۱۱)، اصلان و همکاران[5] (۲۰۱۴)، رشید و یوسف[6] (۲۰۱۵) ادعا می‌کنند، توسعه‌ی مالی از طریق افزایش رشد اقتصادی، تقاضا

1. Alukoand Opoku
2. Sahay et al
3. Sadorsky
4. Zhang
5. Aslan et al
6. Rashid and Yousaf

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

برای انرژی را افزایش می‌دهد. سادورسکی[1] (۲۰۱۱) اثر مثبت توسعه‌ی مالی بر مصرف انرژی را از طریق سه کانال، اثر مستقیم (افزایش تقاضای مردم برای مصرف کالاهای انرژی بر)، اثر تجاری (افزایش تجارت منجر به افزایش تقاضا برای انرژی می‌گردد) و اثر ثروت (اقتصاد پیشرفته‌تر، تقاضا برای انرژی بیشتر) توضیح داده است (شهباز و همکاران[2]، ۲۰۱۷). در رابطه با تأثیر منفی توسعه مالی بر مصرف انرژی، اثر تکنولوژی[3] مطرح شده است. بر این اساس، با افزایش توسعه‌ی مالی، تکنولوژی مدرن‌تر و پیشرفته‌تر جایگزین تکنولوژی موجود می‌گردد که مصرف انرژی کمتری دارد (مهالیک و مالیک[4]، ۲۰۱۴؛ شهباز و همکاران، ۲۰۱۶). طیف دوم از مطالعات ادعا می‌کنند علیت دو طرفه بین مصرف انرژی و توسعه‌ی مالی وجود دارد، محققانی همچون علی-مولا و ساب[5] (۲۰۱۲) و شهباز و لین[6] (۲۰۱۲) در این دسته جای دارند. بر طبق طیف سوم از مطالعات، توسعه‌ی مالی هیچ گونه اثری بر مصرف انرژی ندارد (کوبان و تاپکو[7]، ۲۰۱۳؛ ازترک و آکاروی[8]، ۲۰۱۳)؛ اما طیف آخر از مطالعات به این نتیجه رسیده‌اند که توسعه‌ی مالی اثر غیر خطی بر مصرف انرژی دارد (چانگ[9]، ۲۰۱۵؛ گلدینو وآمینو، ۲۰۱۹).

۲-۳- رابطه بین اقتصاد سایه و مصرف انرژی

از چالش برانگیزترین مباحث موجود در ادبیات اقتصاد، تعریف اقتصاد سایه است؛ به گونه‌ای که بیش از ۴۰ واژه مختلف همچون اقتصاد سایه، اقتصاد خاکستری، اقتصاد زیرزمینی، اقتصاد پنهان، اقتصاد موازی و ... در متون علمی تخصصی متفاوت، برای توصیف آن به‌کاررفته است (ویکو[10]، ۲۰۱۲). از لحاظ مفهومی نیز تعاریف متعددی برای اقتصاد سایه وجود دارد. به عنوان مثال هارت (۲۰۰۸)، اقتصاد سایه را مجموعه‌ای از فعالیت‌های اقتصادی می‌داند که خارج از چارچوب مؤسسات بخش دولتی و خصوصی

1. Sadorsky
2. Shahbaz et al
3. technological effect
4. Mahalik and Mallick
5. Ali-muali and Sab
6. Shahbaz and Lean
7. Coban and Topcu
8. Ozturk and Acaravi
9. Chang
10. Voicu

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

انجام می‌گردد (اسچیندر و همکاران[1]، ۲۰۱۰). در حالی که از دیدگاه گلز، اقتصاد سایه شامل فعالیت و مبادلات رسمی و غیر رسمی است که به دلیل پرداخت نکردن مالیات، گزارش و اندازه‌گیری نشده‌اند (مانند پرداخت‌های نقدی گزارش نشده، اخاذی، فساد و...) (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۹). در واقع اقتصاد سایه یک ایده رایج است که ارتباط قوی با بخش رسمی اقتصاد دارد و وجود آن در هر اقتصادی منجر به ناکارآمدی تخصیص منابع کمیاب و تضعیف مقررات هدفمند می‌گردد (بلک بورن و همکاران[2]، ۲۰۰۸). با وجود این، حوزه‌های گسترده‌ای در مورد تأثیر و نقش اقتصاد سایه وجود دارد که هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است. بر اساس این واقعیت، بررسی پیوندها و ماهیت رابطه بین اقتصاد سایه و سایر بخش‌ها ضروری است. در میان چنین روابطی، ارتباط بین متغیرهای کلان اقتصادی، مانند اقتصاد سایه و تقاضای انرژی توسط دانشگاهیان مورد مطالعه قرار گرفته است (لو و همکاران[3]، ۲۰۲۱؛ احد و همکاران، ۲۰۲۲). با این حال، بر اساس یافته‌های تجربی رابطه بین اقتصاد سایه و مصرف انرژی هنوز در مراحل ابتدای خود قرار دارد (لو و همکاران، ۲۰۲۱؛ کارانفیل و اوزکایا، ۲۰۰۷؛ بازپی و همکاران، ۲۰۱۶). یکی از دلایل اهمیت این رابطه تجربی آن است که اقتصاد سایه ممکن است با مصرف انرژی بیشتر، شدت انرژی بیشتر و استفاده بیشتر از انرژی‌های تجدید ناپذیر مرتبط باشد که منجر به سطح بالاتر آلودگی می‌گردد و به عنوان درصد قابل توجهی از تولید ناخالص داخلی رسمی محاسبه نمی‌شود (احد و همکاران، ۲۰۲۲). از این رو، بدون در نظر گرفتن بخش غیررسمی اقتصاد، تصویر تقاضای انرژی مبهم باقی می‌ماند و به نتایج مغرضانه منجر می‌شود. علاوه بر موارد مذکور، مطالعات موجود در خصوص ارتباط بین اقتصاد سایه و مصرف انرژی تناقض وجود دارد. به گونه‌ای که در برخی از مطالعات، اذعان شده که بین اقتصاد سایه و مصرف انرژی، همبستگی وجود دارد (شهباز و همکاران، ۲۰۱۷؛ گلادمنیا و آمینو، ۲۰۱۹؛ داهوان و همکاران[4]، ۲۰۱۰؛ الجن و ازتانالی[5]، ۲۰۱۴؛ بازبی و همکاران[6]، ۲۰۱۶).

1. Schneider et al
2. Blackburn et al
3. Ahad et al
4. Dhawan et al
5. Dhawan et al
6. Basbay et al

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

مطالعات مذکور، بیان می‌کنند که اقتصاد سایه بسته به اندازه و میزان توسعه‌یافتگی کشور، میزان مصرف انرژی را تحت تأثیر قرار دهد (بازبی و همکاران، ۲۰۱۶). به‌هرحال، اختلاف دیدگاه در ارتباط با عملکرد اقتصاد سایه و مصرف انرژی، به‌گونه‌ای است که سه فرضیه متناقض در رابطه با نحوه اثرگذاری اقتصاد سایه بر مصرف انرژی وجود دارد (بانکریم و همکاران، ۲۰۱۹). افزایش اندازه اقتصاد سایه، منجر به کاهش مصرف انرژی می‌گردد و رابطه اقتصاد سایه و مصرف انرژی به شکل u معکوس است (بازپی و همکاران، ۲۰۱۶)؛ و در نهایت، فرضیه سوم بیان می‌کند اندازه اقتصاد سایه، بر مصرف انرژی اثر معناداری ندارد (الجن و ازتانالی،۲۰۱۴).

فرضیه اول، مطرح می‌کند که افزایش اندازه اقتصاد سایه در کشورهای واردکننده نفت، اقتصادهای نوظهور، G20 و OECD اثر منفی و معنادار دارد (بازپی و همکاران، ۲۰۱۶)؛ بدین گونه که افزایش اقتصاد سایه، بخش رسمی اقتصاد را کاهش می‌دهد و بنا بر تئوری موجود تولید در بخش غیررسمی نسبت به عملکرد تولید در بخش رسمی به انرژی کمتری نیاز دارد؛ همچنین افزایش اندازه اقتصاد سایه باعث کاهش توانایی درآمد اقتصاد و در نتیجه کاهش سرمایه‌گذاری در بخش انرژی می‌شود که منجر به کاهش مصرف انرژی کل اقتصاد می‌گردد (دهاوان و همکاران، ۲۰۱۰).

فرضیه دوم مطرح شده، اذعان دارد که رابطه غیرخطی بین اقتصاد سایه و مصرف انرژی به علت وجود دو کانال مختلف می‌باشد. کانال نخست، به مقیاس غیر رسمی[1] معروف است که ادعا می‌کند هرچه اندازه اقتصاد سایه بزرگ‌تر، شدت سرمایه کمتر که با مصرف انرژی کمتر همراه است. کانال دوم، اثر تنظیم مقررات[2] است بر اساس این قانون، اندازه اقتصاد سایه بزرگ‌تر، به دلیل عدم رعایت استانداردهای مقرر شده، با مصرف انرژی بیشتر همراه است. زمانی که اندازه اقتصاد سایه کوچک‌تر است، اثر مقررات زدایی بر اثر مقیاس می‌چربد در حالی که برای سطوح بالای اقتصاد سایه اثر مقیاس بر اثر مقررات زدایی غالب است (بنکرایم و همکاران، ۲۰۱۹).

1. scale effect of informality
2. deregulation effect

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

۳-۲- اثر سایر متغیرهای توضیحی بر مصرف انرژی

رشد اقتصادی: دیدگاه‌های مختلفی در رابطه با جهت علیت مصرف انرژی و رشد اقتصادی ارائه شده است (فلاحی و همکاران، ۱۴۰۰). نخستین، فرضیه حفاظت[1] نام دارد که استدلال می‌کند افزایش تولید ناخالص داخلی باعث مصرف انرژی می‌شود (کرافت و کرافت[2]، ۱۹۷۸؛ ایوینگ و همکاران[3]، ۲۰۰۷؛ رازا و همکاران[4]، ۲۰۱۹). فرضیه دوم بیان می‌کند که افزایش مصرف انرژی، باعث افزایش تولید ناخالص داخلی می‌گردد که فرضیه رشد[5] نام دارد (ساری و همکاران[6]، ۲۰۱۳؛ بودن و پایان[7]، ۲۰۰۹). دیدگاه سوم، حاکی از علیت دو طرفه بین تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی است که تحت عنوان فرضیه بازخورد[8] نام‌گذاری می‌شود (محمدی و پرورش[9]، ۲۰۱۴؛ میشرا و همکاران[10]،۲۰۰۹؛ فلاحی،۲۰۱۱؛ اسدزاده و جلیلی، ۱۳۹۵). دیدگاه چهارم، فرضیه بی‌طرفی است که نشان می‌دهد هیچ علیتی بین تولید ناخالص داخلی و مصرف انرژی در هر دو جهت وجود ندارد (سویتا و همکاران[11]، ۲۰۰۷؛ یلدیریم و همکاران[12]، ۲۰۱۲؛ کورتزیدس[13]، ۲۰۱۸).

رشد شهرنشینی: در مورد تأثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی اتفاق‌نظر وجود ندارد. لیو[14] (۲۰۰۹) بر اساس مطالعه‌ی تجربی خود ادعا می‌کند، شهرنشینی در کوتاه‌مدت و بلندمدت منجر به افزایش مصرف انرژی می‌شود و مادلینر و سن[15] (۲۰۱۱) گسترش زیرساخت‌ها را علت اثر مثبت شهرنشینی بر مصرف انرژی می‌دانند. در حالی که پاومنیون و کانیکو[16] (۲۰۱۰)، لی و لین[17] (۲۰۱۵) به این نتیجه رسیده‌اند که نحوه‌ی

1. Conservation hypothesis
2. Kraft and Kraft
3. Ewing et al
4. Raza et al
5. Growth hypothesis
6. Sari et al
7. Bowden and Payne
8. Feedback hypothesis
9. Mohammadi and Parvaresh
10. Mishra et al
11. Soytas et al
12. Yildirim et al
13. Kourtzidis
14. Liu
15. Madlener and Sunak
16. Poumanyvong and Kaneko
17. Li and Lin

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

اثرگذاری شهرنشینی بر مصرف انرژی به درآمد سرانه کشورها بستگی دارد. به طوری که تأثیر شهرنشینی بر مصرف انرژی در کشورهای با درآمد بالا مثبت، در کشورهای با درآمد متوسط نزدیک به صفر و در کشورهای با درآمد پایین منفی است (شینگ و همکاران[1]، ۲۰۱۷).

با توجه به مطالب ذکر شده می‌توان ادعا کرد متغیرهای اقتصاد سایه، توسعه‌ی مالی، رشد شهرنشینی و رشد اقتصادی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر مصرف انرژی هستند. هر کدام از متغیرهای مورد مطالعه از طریق کانال‌های مختلفی از قبیل اثر مستقیم، اثر تجاری، اثر ثروت، اثر تکنولوژی، مقیاس غیر رسمی، اثر تنظیم مقررات منجر به کاهش یا افزایش مصرف انرژی گردد. همچنین فرضیه‌های متناقضی همانند فرضیه حفاظت، فرضیه رشد، فرضیه بازخورد، فرضیه بی‌طرفی در خصوص نحوه‌ی اثرگذاری متغیرهای مورد مطالعه بر مصرف انرژی وجود دارد. لذا این مطالعه با بررسی تجربی اثر متغیرهای اقتصاد سایه، توسعه‌ی مالی، رشد شهرنشینی و رشد اقتصادی برای اقتصاد ایران در طی دوره‌ی ۱۳۹۴-۱۳۵۳ با روش NARDL پرداخته خواهد شد تا مشخص شود کدام کانال و نظریه در خصوص اقتصاد ایران صادق است تا با توجه به آن سیاست‌های اثر بخش ارائه گردد.

۳- مطالعات تجربی

۳-۱- مطالعات خارجی

کارانفیل (۲۰۰۸)، در مطالعه‌ای، به تجزیه و تحلیل رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی واقعی در ترکیه طی دوره ۱۹۷۰-۲۰۰۵ با در نظر گرفتن اقتصاد سایه پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد در بلندمدت و کوتاه‌مدت رابطه بین تولید ناخالص داخلی واقعی و مصرف انرژی رد می‌شود، در حالی که تولید ناخالص داخلی اسمی به طور قابل توجهی، تحت تأثیر مصرف انرژی است. همچنین، یافته‌های مربوط به رابطه کوتاه‌مدت بیانگر وجود یک رابطه علیت دو طرفه بین تولید ناخالص داخلی اسمی و مصرف انرژی است.

1. Sheng et al

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

سیدی و حمامی[1] (۲۰۱۵)، در مطالعه‌ای تأثیر انتشار CO2 و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی برای ۵۸ کشور در طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۲ با استفاده از مدل داده پانل پویا که با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) بررسی کرده‌اند. شواهد تجربی بیانگر اثر مثبت رشد اقتصادی بر مصرف انرژی برای کشورهای کارائیب، جنوب صحرای آفریقا، آفریقای شمالی و کشورهای خاورمیانه است.

باسپی و همکاران (۲۰۱۶)، در مطالعه‌ای با استفاده از داده‌های تابلوی به بررسی مصرف انرژی و اندازه اقتصاد سایه برای ترکیه پرداخته است. نتایج حاکی از آن است که در سطح کل، شدت انرژی با اندازه اقتصاد سایه رابطه معکوس دارد و رابطه‌ی بین مصرف انرژی و اقتصاد سایه، غیرخطی و نامتقارن است.

گلادیما و آمینو (۲۰۱۹)، در پژوهشی به بررسی اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر مصرف انرژی در نیجریه با استفاده از مدل بردار خود برگشتی ساختاری (SVAR) پرداخته است. نتایج نشان داده است که مصرف گاز طبیعی به طور قابل ملاحظه‌ای به شوک‌های ناشی از عرضه پول و تولید ناخالص داخلی واقعی در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت، واکنش مثبت نشان می‌دهد.

بن کرایم و همکاران (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای به بررسی نقش اقتصاد سایه در رشد-انرژی در کشور بولیوا در طی دوره ۱۹۶۰-۲۰۱۵ با استفاده از مدل با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) پرداخته است. شواهد تجربی وجود رابطه نامتقارن بین متغیرهای مورد بررسی را تأیید می‌کند. شوک‌های مثبت و منفی تولید ناخالص داخلی حقیقی و اقتصاد سایه تأثیرات مثبتی بر مصرف انرژی دارند. همچنین به ترتیب در توسعه مالی شوک مثبت (منفی) به سرمایه باعث کاهش مصرف انرژی می‌شود.

ژائو و همکاران[2] (۲۰۲۰)، در پژوهشی اثر توسعه مالی، درآمد سرانه و باز بودن تجارت بر مصرف انرژی تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر را در طی دوره‌ی ۲۰۱۶- ۱۹۸۰ برای کشور چین بررسی کردند. بدین منظور از تکنیک حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح‌شده (FMOLS) استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش توسعه مالی و درآمد سرانه به تقاضای انرژی بیشتر برای منابع انرژی تجدیدپذیر و تجدید ناپذیر در چین کمک می‌کند. همچنین شواهد نشان می‌دهد که تأثیر آن‌ها بر انرژی‌های

1. Saidi and Hammami
2. Zhao et al

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

تجدیدپذیر بیشتر از انرژی‌های تجدیدناپذیر است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که هم توسعه مالی و هم درآمد سرانه عوامل مهمی در هدایت مصرف انرژی تجدیدپذیر در چین هستند باز بودن تجارت به طور مثبت بر مصرف انرژی‌های تجدید ناپذیر تأثیر می‌گذارد، در حالی که تأثیر منفی بر انرژی‌های تجدیدپذیر دارد.

کانه و همکاران[1] (۲۰۲۱)، عوامل تعیین‌کننده مصرف انرژی را با ادغام تأثیر اقتصاد سایه از طریق چارچوب STIRPAT برای ۱۱۵ اقتصاد دنیا در دوره ۲۰۱۴-۱۹۹۱ بررسی کردند. بدین منظور از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته‌ی پویا (GMM) استفاده کردند. نتایج نشان می‌دهد که یک بخش غیررسمی بالاتر سطح بالاتر، شدت بالاتر و مصرف انرژی تجدیدپذیر بالاتر را القا می‌کند.

سیدمیکوا و همکاران[2] (۲۰۲۱)، در پژوهشی رابطه بین مصرف انرژی و سطح اقتصاد سایه برای کشورهای اتحادیه اروپا و اوکراین برای دوره‌ی ۲۰۱۶-۲۰۰۵ بررسی کرده‌اند. نتایج، فرضیه تأثیر فعالیت‌های اقتصادی سایه بر مصرف انرژی را تأیید می‌کند و وابستگی آن‌ها به پیشرفت علمی و فناوری را اثبات می‌کند. همچنین نتایج نشان می‌دهد در فرآیند تخمین اقتصاد سایه تحت تأثیر فناوری‌ها و فرآیندهای نوآورانه، باید حجم مصرف انرژی را در نظر گرفت. محاسبات تجربی سطح بالای اقتصاد سایه را در اکثریت قریب به اتفاق کشورهای اتحادیه اروپا ثابت کرده است که میانگین ارزش آن ۲۲ درصد است.

احد و همکاران (۲۰۲۲)، در مطالعه‌ای تأثیر اقتصاد سایه بر مصرف انرژی تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در سطوح انباشته و تفکیک شده طی دوره ۲۰۱۸:۴-۱۹۷۲:۱ را در کشور پاکستان بررسی کردند. آن‌ها از روش تحلیل سری‌های زمانی غیرخطی/نامتقارن مانند آزمون ریشه واحد کوانتایل برای سری داده‌ها ثابت، هم‌جمعی کوانتایل تازه توسعه‌یافته برای وجود روابط بلندمدت استفاده کرده‌اند. نتایج حاکی از آن است که چندک‌های اقتصاد سایه با کمیت‌های مصرف انرژی در سطوح تجمیع و تفکیک با هم ادغام می‌شوند. نتایج رگرسیون کوانتایل نشان می‌دهد که اقتصاد سایه تأثیر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در سطوح مجموع و تفکیک شده در همه چندک‌ها دارد.

1. Canh et al
2. Sedmíková et al

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

۳-۲- مطالعات داخلی

اسدی و اسماعیلی (۱۳۹۲)، ارتباط میان مصرف انرژی، توسعه مالی، رشد اقتصادی، صنعتی شدن و شهرنشینی طی دوره ۱۳۴۹- ۱۳۹۱ را با به‌کارگیری رهیافت آزمون کرانه‌ها و کاربرد آن در مدل‌های خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد، رشد اقتصادی، شاخص توسعه مالی، شاخص صنعتی‌شدن و شهرنشینی اثر مثبت و معنادار بر مصرف انرژی در بلندمدت دارند. همچنین نتایج نشان می‌دهد رشد توسعه‌ی اقتصادی اثر مثبت و معنادار بر مصرف انرژی دارد.

حق نژاد و فراهتی (۱۳۹۹)، در پژوهش خود رابطه‌ی علیت گرنجری میان مصرف انرژی، رشد اقتصادی (رسمی) و رشد اقتصاد سایه را برای ایران در طی دوره‌ی ۱۳۵۵-۱۳۹۴ بررسی کرده است. مدل بکار گرفته شده در این پژوهش رویکرد خود رگرسیونی با وقفه توزیعی (ARDL) است. نتایج حاصل از آزمون‌های هم‌انباشتگی و برآورد مدل‌های تصحیح خطا نشان می‌دهند که در کوتاه‌مدت و در بلندمدت، یک ارتباط علّی دوطرفه مثبت میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی و علیت گرنجری یک‌طرفه مثبت از رشد اقتصاد سایه به مصرف انرژی وجود دارد.

بر اساس مطالعات بررسی شده در خارج و داخل کشور می‌توان تفاوت این پژوهش با سایر پژوهش‌ها را به شرح ذیل بیان کرد:

۱. بررسی مطالعات موجود در زمینه تأثیر توسعه‌ی مالی بر مصرف انرژی در داخل و خارج از کشور نشان می‌دهد که این مطالعات فقط تأثیر شاخص توسعه‌ی مالی یک بعدی را بر مصرف انرژی بررسی کرده‌اند و یک خلاء مطالعاتی در زمینه اثر شاخص توسعه‌ی مالی چند بعدی بر مصرف انرژی مشهود است.
۲. همچنین جمع‌بندی مطالعات موجود حاکی از این است که اثر نامتقارن اقتصاد سایه بر مصرف انرژی تجدید ناپذیر در ایران در داخل و خارج از کشور انجام نشده است که با توجه به محدودیت منابع در خصوص انرژی تجدید ناپذیر این موضوع از اهمیت بالای برخوردار است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

۴- روش تحقیق

به‌منظور بررسی آثار نامتقارن شوک‌های اقتصاد سایه و توسعه مالی بر مصرف انرژی در ایران، از مدل مطالعه بنکرایم و همکاران (۲۰۱۹) و باسپی و همکاران (۲۰۱۶)، با لحاظ برخی متغیرهای کنترلی دیگر استفاده شده است. مدل مورد استفاده را می‌توان به صورت زیر تصریح کرد:

$$EC=f(sh_t, FD_t, gdpp_t, ur_t)$$

که در آن، EC میزان مصرف انرژی یا همان انرژی مصرفی سرانه که برابر است با کیلوگرم بر نفت[1]، FD شاخص چند بعدی توسعه‌ی مالی است. sh بیانگر حجم اقتصاد سایه به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی می‌باشد. برای اندازه اقتصاد سایه، از شاخص محاسبه شده در مطالعه پیرایی و رجایی (۱۳۹۴) استفاده شده است. سایر متغیرها به عنوان متغیر کنترل وارد مدل شده‌اند که در مطالعه سیدی و حمامی (۲۰۱۵) و (شینگ و همکاران، ۲۰۱۷). نیز استفاده شده‌اند. متغیر gdpp نشان‌دهنده رشد تولید ناخالص داخلی حقیقی سرانه است که بر حسب دلار و به قیمت ثابت سال (۲۰۱۰) و ur نسبت جمعیت شهری به جمعیت کل[2] به عنوان شاخ شهرنشینی است. کلیه‌ی متغیرها به صورت لگاریتمی وارد مدل شده‌اند. آمار و اطلاعات شاخص اقتصاد سایه، از مطالعه مورد اشاره و سایر شاخص‌ها به صورت سری زمانی سالانه از مجموع داده‌های بانک جهانی (WDI, 2020) و (IMF, 2020) استخراج شده است. دوره زمانی مورد مطالعه به علت در دسترس نبودن داده مربوط به اقتصاد سایه ۱۳۹۴-۱۳۵۳ می‌باشد.

روش بکار گرفته شده روش خود رگرسیون برداری با وقفه‌های توزیعی (NARDL) است. مدل ARDL نامتقارن، تکنیک جدیدی است که برای تشخیص روابط غیرخطی و نامتقارن بین متغیرهای اقتصادی در بلندمدت و کوتاه‌مدت مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مدل توسط شین و گرینوود-نیمو[3] (۲۰۱۴) گسترش یافته است و در مطالعه‌ی

1. Energy consumption is measured by total energy consumption per capita (kg of oil equivalent)
2. Urban Population as Share of Total Population
3. Shin & Greenwood-Nimmo

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

حاضر با لحاظ متغیرهای مورد پژوهش به صورت معادله رگرسیون (۱) برآورد خواهد شد.

$$\Delta lEC_t = a_0 + \lambda lur_t + \psi\, lgdp_t + \rho lEC_{t-1} + \theta^{+} lsh^{+}{}_{t-1} + \theta^{-} lsh^{-}{}_{t-1} + \Omega^{+} lfd^{+}{}_{t-1} + \Omega^{-} lfd^{-}{}_{t-1} + \sum_{j=0}^{p-1} a_j \Delta lEC_{t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \left(\pi_j^{+} \Delta lsh^{+}_{t-j} + \pi_j^{-} \Delta lsh^{-}_{t-j}\right) + \sum_{j=0}^{q-1} \left(\pi_j^{+} \Delta lfd^{+}_{t-j} + \pi_j^{-} \Delta lfd^{-}_{t-j}\right) + e_t \qquad (1)$$

که در آن:

$$\theta^{+} = -\frac{p}{\beta^{+}} \text{ and } \theta^{-} = -\frac{p}{\beta^{-}}\ ,\ \Omega^{+} = -\frac{p}{\alpha^{+}} \text{ and } \Omega^{-} = -\frac{p}{\alpha^{-}}$$

اجرای تجربی مدل NARDL شامل چهار مرحله است:

الف) برآورد رگرسیون (۱) با استفاده از روش استاندارد حداقل مربعات (OLS)؛

ب) تأیید وجود یک رابطه همبستگی نامتقارن بین سطوح سری lfdt، $lsh^{-}{}_t$ و $lsh^{+}{}_t$ و $lfd^{-}{}_t$ و $lf^{+}{}_t$ است که تحت رویکرد پیشنهاد شده توسط (شین و همکاران، ۲۰۱۴)، فرضیه صفر عدم وجود رابطه بلندمدت ($\rho=\theta^{+}=\theta^{-}=0$) و ($\rho=\Omega^{+}=\Omega^{-}=0$) می‌تواند با ستفاده از آماره $F_{PSS}(W_{PSS})$ تست شوند. همچنین تست فرضیه صفر، مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت ($\rho = 0$) با استفاده از روش پیشنهاد شده توسط بنرجی و همکاران(۱۹۹۸همکاران (ر t_{BDM} قابل آزمون است.

ج) آزمون تقارن بلندمدت و کوتاه‌مدت است. تقارن بلندمدت را با استفاده از آزمون استاندارد Wald تحت فرضیه صفر به صورت $\beta^{+} = \beta^{-}$ (- $\theta^{+}/\rho^{=}$,$-\theta/\rho^{-}$) و $\Omega^{+}=\Omega^{-}$ آزمایش می‌شود. برای تقارن کوتاه‌مدت، فرضیه صفر مربوطه می‌تواند یکی از دو فرم زیر را داشته باشد: تقارن دوگانه (فرم قوی) که نیاز به $\pi_j^{+} = \pi j^{-}$ برای همه $j = 1, \ldots, q-1$ باشد یا افزودن (فرم ضعیف) تقارن مورد نیاز $\sum_{j=0}^{q-1} \pi_j^{+} = \sum_{j=0}^{q-1} \pi_j^{-}$. این فرضیه‌ها با استفاده از آزمون استاندارد والد نیز مورد آزمایش قرار می‌گیرند. با وجود عدم تقارن

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

(در بلندمدت، کوتاه‌مدت و یا در هر دو حالت) مرحله چهارم شامل مشتق از ضرایب پویا مثبت و منفی مرتبط با تغییرات واحد درx^-_t و x^+_t است که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$m_h^+ = \sum_{j=0}^{h} \frac{\partial lEC_{t+j}}{\partial lsh_t^+} \; and \quad m_h^- = \sum_{j=0}^{h} \frac{\partial lEC_{t+j}}{\partial lsh_t^+} \; with \; h = 0,1,2,\dots$$

$$m_h^+ = \sum_{j=0}^{h} \frac{\partial lEC_{t+j}}{\partial lfd_t^+} \; and \quad m_h^- = \sum_{j=0}^{h} \frac{\partial lEC_{t+j}}{\partial lfd_t^+} \; with \; h = 0,1,2,\dots$$

۵- برآورد مدل و تحلیل نتایج

در جدول (۱)، مقادیر بحرانی آماره دیکی- فولر تعمیم یافته و فیلیپس-پرون در سطح ۵ درصد، ارائه شده است. بر طبق دو آزمون دیکی- فولر تعمیم‌یافته و فیلیپس- پرون، متغیری که قدر مطلق آماره t محاسبه شده آن، از قدر مطلق مقدار بحرانی ارائه شده توسط دیکی- فولر یا فیلیپس- پرون بزرگ‌تر باشد، متغیری ایستا است. بر طبق جدول (۱)، فرضیه صفر آزمون مبنی بر ایستا بودن متغیرها، در هر دو روش دیکی- فولر تعمیم‌یافته و فیلیپس- پرون، قابل رد نیست و در نتیجه، تمامی متغیرها در سطح ایستا نیستند و پس از یک‌بار تفاضل‌گیری ایستا شده‌اند.

جدول ۱. آزمون مانایی متغیرها

متغیر	دیکی فولر – تعمیم‌یافته		فیلیپس – پرون		درجه هم‌انباشتگی
	عرض از مبدأ	عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	عرض از مبدأ و روند	
lec	۰/۴ (۰/۸۸)	۳/۰۷ (۰/۱۲)	۰/۵۵ (۰/۸۷)	-۳/۱۱ (۰/۱۱)	I(1)
dlec	-۹/۱۷ (۰/۰۰)	-۹/۰۵ (۰/۰۰)	-۹/۱۷ (۰/۰۰)	-۹/۰۵ (۰/۰۰)	
lsh	-۲/۵٤ (۰/۱۱)	-۳/٦۵ (۰/۰۳)	-۱/٦۲ (۰/٤۵)	-۳/٦۳ (۰/۰۳)	I(1)
dlsh					
lgdp	-۲/۲۱ (۰/۲)	-۱/۹۵ (۰/٦)	-۲/۲۳ (۰/۱۹)	-۲/۰۰۵ (۰/۵۸)	I(1)
d lgdp	-٤/۲٤ (۰/۰۰۱)	-٤/۵٤ (۰/۰۰٤)	-٤/۱۹ (۰/۰۰۲)	-٤/۳۰ ۰/۰۰۸	

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

متغیر	دیکی فولر – تعمیم‌یافته		فیلیپس – پرون		درجه هم‌انباشتگی
	عرض از مبدأ	عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	عرض از مبدأ و روند	
lur	-۰/۷۲ (۰/۸۲)	-۳/۳۲ (۰/۰۷)	-۰/۸ (۰/۸)	-۳/٤ (۰/۰٦)	I(1)
d lur	-۹/۰۹ (۰/۰۰)	-۸/۹۹ (۰/۰۰)	-۹/۲۲ (۰/۰۰)	-۹/۱۲ (۰/۰۰)	
lfd	۱/۰٤ (۰/۹۹)	-۲/۱۹ (۰/٤۸)	۰/۹۹ (۰/۹۹)	-۲/۰٤ (۰/٥٦)	I(1)
dlfd	-٦/۹۷ (۰/۰۰)	-٥/۲۷ (۰/۰۰)	-۷/۰٦ (۰/۰۰)	-۱۳/٦۲ (۰/۰۰۰)	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول (۲)، آماره $F_{PSS}(W_{PSS})$ و آماره t_{BDM} پیشنهاد شده توسط بنرجی (۱۹۹۸) که فرضیه صفر آن مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت است، ارائه گردیده است. دو آماره مذکور به دست آمده در این مطالعه با مقادیر بحرانی محاسبه شده توسط پسران و همکاران (۲۰۰۱)، مقایسه شده است. درصورتی که دو آماره محاسبه شده، بزرگ‌تر از مقدار بحرانی باشد، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت و درنتیجه، وجود تعادل بلندمدت پایدار بین متغیرهای تحقیق رد می‌شود (ابوبکر و مسیح[1]، ۲۰۱۸). در مطالعه صورت گرفته، فرضیه صفر بر اساس هر دو آماره F_{PSS} و t_{BDM} رد می‌شود.

جدول ۲. وجود رابطه هم‌جمعی در NARDL

T_{BDM}	-۸۰/۰۷
F_{PSS}	۲۱۳۹/۹۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول (۳)، می‌توان اذعان داشت؛ که فرضیه صفر مبنی بر اثرات متقارن شوک مثبت و منفی اقتصاد سایه و شاخص عمق مالی بر مصرف انرژی در بلندمدت و کوتاه‌مدت، رد شده است؛ یعنی اثر شوک مثبت اقتصاد سایه و توسعه مالی بر مصرف انرژی، در کوتاه‌مدت و بلندمدت متفاوت از اثر شوک منفی آن‌ها می‌باشد.

1. Abu-Bakar and Masih

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

جدول ۳. آزمون معنی‌داری اثرات نامتقارن در بلندمدت و کوتاه‌مدت

فرضیه صفر	F	ارزش احتمالی p
اقتصاد سایه		
H 0: بین شوک مثبت و منفی در بلندمدت تقارن وجود دارد.	۱۰/۸۶	۰/۰۰۳
H 0: بین شوک مثبت و منفی در کوتاه‌مدت تقارن وجود دارد.	۴/۸۹	۰/۰۴
توسعه‌ی مالی		
H 0: بین شوک مثبت و منفی در بلندمدت تقارن وجود دارد.	۴/۴۳	۰/۰۴۶
H 0: بین شوک مثبت و منفی در کوتاه‌مدت تقارن وجود دارد.	۵/۵۸	۰/۰۳۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق stata 14

جدول (۴) کشش کوتاه‌مدت و بلندمدت مصرف انرژی نسبت به شاخص‌های عمق مالی و حجم اقتصاد سایه را نشان می‌دهد. ضرایب نتایج برآوردی در بلندمدت، برای شوک منفی و مثبت حجم اقتصاد سایه، به ترتیب، برابر ۰/۰۸ و ۰/۰۱ می‌باشد؛ که شوک مثبت اقتصاد سایه اثر معناداری بر افزایش مصرف انرژی ندارد؛ اما شوک منفی اقتصاد سایه اثر مثبت و معنادار بر مصرف انرژی دارد؛ که بیانگر رابطه‌ای مستقیم بین شوک منفی اقتصاد سایه با مصرف انرژی است. از لحاظ مفهومی، کاهش ۱ درصد در حجم اقتصاد سایه، باعث کاهش ۸ درصد در مصرف انرژی می‌گردد که با تئوری مطرح شده در مطالعه‌ی بنکرایم و همکاران (۲۰۱۹) مبنی بر اینکه در سطوح پایین اقتصاد سایه (حجم اقتصاد سایه ایران ۲۸/۳) اثر تنظیم مقررات، بر اثر مقیاس غیر رسمی غالب است. بدین معنی که با وجود اندازه اقتصاد سایه نسبتاً کوچک، به دلیل عدم رعایت استانداردهای مقرر شده، کاهش اندازه اقتصاد سایه با کاهش مصرف انرژی همراه است. مطالعه و نظریه الجن و ازتانالی (۲۰۱۴) تأییدکننده اثر شوک مثبت و عدم معنادار اقتصاد سایه بر مصرف انرژی است. در حالی که رابطه‌ی مستقیم شوک منفی اقتصاد سایه و مصرف انرژی با مطالعات بنکرایم و همکاران (۲۰۱۹) همسو است. همچنین ضرایب برآوردی توسعه‌ی مالی بر مصرف انرژی برای شوک‌های مثبت و منفی در

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

بلندمدت به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۴ می‌باشد و علامت مثبت ضرایب بیانگر رابطه‌ی مستقیم بین توسعه‌ی مالی و مصرف انرژی است که با نظریه‌ی محققانی همچون سادورسکی (۲۰۱۰، ۲۰۱۱)، ژانگ (۲۰۱۱)، اصلان و همکاران (۲۰۱۴)، رشید و یوسف (۲۰۱۵) ادعا می‌کنند، توسعه‌ی مالی از طریق سه کانال اثر مستقیم، اثر ثروت، اثر تجاری و همچنین افزایش رشد اقتصادی، تقاضا برای انرژی را افزایش می‌دهد. درصورتی که ۱ درصد توسعه‌ی مالی بهبود یابد، ۰/۰۱ درصد مصرف انرژی نیز افزایش می‌یابد. به همین ترتیب، با بدتر شدن ۱ درصد در توسعه مالی، مصرف انرژی، ۰/۰۲ درصد مصرف انرژی کاهش پیدا می‌کند. در نتیجه اثر شوک منفی توسعه مالی، تأثیر بیشتری نسبت به اثر شوک مثبت آن دارد که با مطالعه چانگ (۲۰۱۵)؛ گلدینو وآمینو (۲۰۱۹) همسو می‌باشد.

در کوتاه‌مدت، ضریب نتایج برآورد شده برای شوک منفی اقتصاد سایه، معنی‌دار نمی‌باشد اما با یک وقفه، ضریب برآوردی این شوک ۰/۰۵۴- می‌شود؛ بدین معنی که در کوتاه‌مدت، کاهش ۱ درصد در حجم اقتصاد سایه با یک وقفه باعث افزایش ۰/۰۵۴ درصد در مصرف انرژی می‌گردد. در صورتی که شوک مثبت آن، معنی‌دار و مستقیم بوده و برابر ۰/۰۴ می‌باشد. به این صورت که افزایش یک درصد در حجم اقتصاد سایه، باعث افزایش ۰/۰۴ در مصرف انرژی می‌گردد؛ که علت آن را می‌توان در افزایش تقاضا برای مصرف انرژی در همان دوره جویا شد اما با یک وقفه تأخیر میزان اثرگذاری آن به ۰/۰۲ کاهش می‌یابد که می‌تواند در نتیجه‌ی جایگزین کردن تکنولوژی با مصرف انرژی نسبتاً کمتر و مقرون به صرفه‌تر باشد. این نتیجه با مطالعه باسپی و همکاران (۲۰۱۶) همسو می‌باشد. همچنین ضریب برآوردی شوک مثبت و منفی برای توسعه‌ی مالی در کوتاه‌مدت بدین شرح است؛ که یک درصد شوک مثبت توسعه‌ی مالی منجر به افزایش ۰/۰۵ درصد مصرف انرژی می‌گردد. در حالی که اثر شوک مثبت توسعه‌ی مالی با یک وقفه تأخیر، معنی‌دار نمی‌باشد، مطالعه‌ی شهباز و همکاران (۲۰۱۷) تأییدکننده این نتیجه است. در رابطه با شوک منفی توسعه‌ی مالی بر مصرف انرژی در کوتاه‌مدت معنی‌دار نمی‌باشند؛ که بیانگر زمان‌بر بودن اثر کاهش توسعه‌ی مالی بر تقاضای انرژی می‌باشد.

درنهایت، متغیرهای کنترلی نرخ رشد سرانه تولید بر مصرف انرژی، اثر مثبت دارد؛ یعنی در بلندمدت ۱ درصد افزایش در نرخ رشد سرانه تولید، افزایش ۰/۰۱۲ درصد در مصرف

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

انرژی را در پی دارد. مطابق با برآورد فرضیه حفاظت در ایران است که با نظریات کرافت و کرافت (۱۹۷۸)؛ ایوینگ و همکاران، (۲۰۰۷)؛ رازا و همکاران (۲۰۱۹) و مطالعات سیدی و حمامی (۲۰۱۵)، گلادیما و آمینو (۲۰۱۹)، بن کرایم و همکاران (۲۰۱۹) همخوانی دارند.

رشد شهر نشینی، اثر مثبت و معنادار بر مصرف انرژی می‌گذارد؛ یعنی در بلندمدت ۱ درصد افزایش رشد جمعیت شهرنشین، ۱۷/ ۷ درصد مصرف انرژی را افزایش می‌دهد؛ که با نظریه مادلینر و سن (۲۰۱۱) که بیان می‌کنند رشد شهرنشینی از طریق گسترش زیرساخت‌ها، منجر به افزایش مصرف انرژی می‌شود، همخوانی دارد.

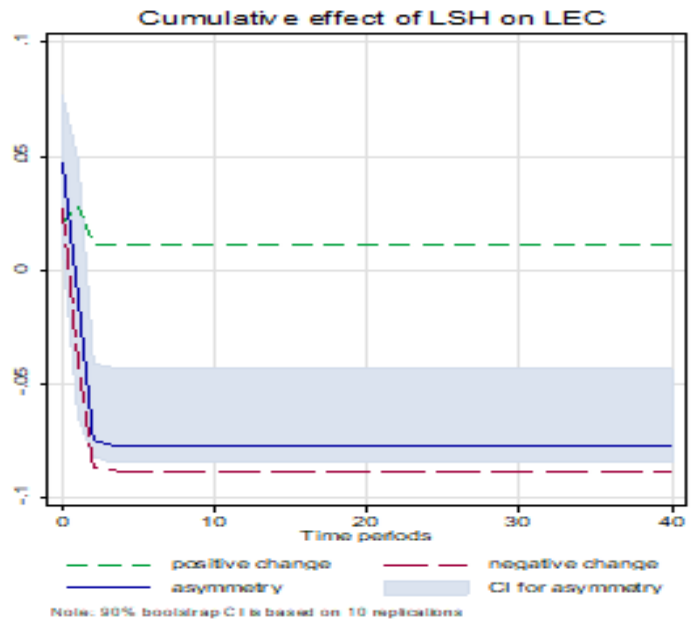
جدول ۴. نتایج تخمین مدل NARDL

نام متغیر	ضریب	آماره t	ارزش احتمالی p
کوتاه‌مدت			
$dlsh^{-}$	-۰/۰۰۳	-۱/۶۳	۰/۱۰
$dlsh^{-}(-1)$	-۰/۰۵۴	-۱/۸۵	۰/۰۶
$dlsh^{+}$	۰/۰۲	۲/۰۴	۰/۰۵
$dlsh^{+}(-1)$	۰/۰۱	۱/۸۲	
$dlfd^{-}$	۰/۰۱۷	۰/۶۳	۰/۵۲
$dlfd^{-}(-1)$	۰/۰۲	۱/۴	۰/۱۶
$dlfd^{+}$	۰/۰۵	۵/۰۹	۰/۰۰
$dlfd^{+}(-1)$	-۰/۰۰۲	-۰/۸۶۹	۰/۳۹
بلندمدت			
lec(-1)	-۰/۹۷	-۸۲/۸	۰/۰۰
$Lfd^{+}(-1)$	۰/۰۴	۴/۷۱	۰/۰۰
$Lfd^{-}(-1)$	۰/۰۲	۲/۵۱	۰/۰۲
$Lsh^{+}(-1)$	۰/۰۱	۰/۷۵	۰/۴۶
$Lsh^{-}(-1)$	۰/۰۸	۳/۲۸	۰/۰۰۳
lgdp	۰/۰۱۲	۴/۲۴	۰/۰۰
lur	۷/۱۷	۸۹/۶۷	۰/۰۰
cons	-۷/۳۷	-۶۳/۲۹	۰/۰۰

مأخذ: محاسبات تحقیق با استفاده از نرم‌افزار stata 14.2

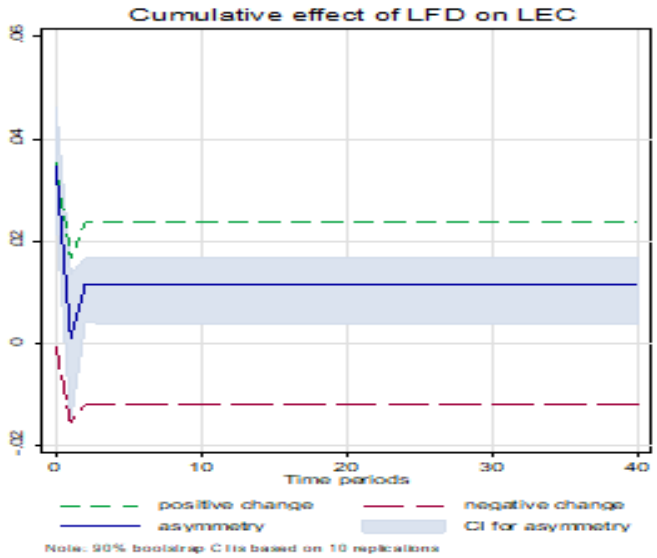
[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

نمودارهای زیر، مسیرهای تعدیل‌های نامتقارن مصرف انرژی را از یک تعادل بلندمدت اولیه به یک تعادل بلندمدت جدید بر اثر شوک مثبت و منفی در توسعه‌ی مالی به عنوان بی‌ثبات‌کننده سیستم اقتصادی ایجاد می‌کند. خطوط سبز و قرمز در هر نمودار بیانگر شوک مثبت و منفی متغیر منتخب (از راست به چپ اقتصاد سایه و توسعه‌ی مالی) است. منحنی آبی نشان‌دهنده خط عدم تقارن است که به عنوان ترکیبی خطی از ضرایب دینامیکی مربوط به شوک‌های واحد مثبت و منفی محاسبه می‌شود. محدوده آبی فاصله اطمینان ۹۰٪ از منحنی نامتقارن را نشان می‌دهد. این نمودارها امکان پیش‌بینی واکنش مصرف انرژی به یک شوک مثبت یا منفی واحد متغیرهای برون‌زا را فراهم می‌کنند که در سیاست‌گذاری‌ها بسیار حائز اهمیت است.



نمودار ۱. واکنش مصرف انرژی به یک شوک مثبت یا منفی اقتصاد سایه

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]



نمودار ۲. واکنش مصرف انرژی به یک شوک مثبت یا منفی توسعه‌ی مالی

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

رفاه، رشد و توسعه اقتصادی بسیاری از کشورها از جمله کشورهای درحال توسعه، به مصرف انرژی بستگی دارد. لذا، تعیین و تبیین عوامل اثرگذار بر مصرف انرژی جهت سیاست‌گذاری توسط برنامه‌ریزان و اقتصاددانان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ بنابراین در مطالعه حاضر، اثر نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد سایه و شاخص توسعه مالی چندبعدی بر مصرف انرژی برای اقتصاد ایران طی بازه زمانی ۱۳۹۴-۱۳۵۳ مورد بررسی قرار داده است. برای این منظور، از الگویی نامتقارن (غیرخطی) خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی (NARDL) بهره‌گیری شده است. مدل نامتقارن (غیرخطی) خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی که توسط شین وگریین‌وود-نیمو (۲۰۱۴) ارائه و گسترش‌یافته، استفاده شده است. در واقع، مدل NARDL یکی از برجسته‌ترین مدل‌های نامتقارن می‌باشد که قادر است شوک‌های مثبت و منفی متغیرها را بر روی متغیر وابسته در بلندمدت و کوتاه‌مدت، مورد بررسی قرار دهد.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

نتایج تخمین، بیانگر وجود اثرات نامتقارن شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد سایه و توسعه‌ی مالی در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر مصرف انرژی می‌باشد. نتایج برآورد مدل NARDLمذکور حاکی از آن است که در بلندمدت، بین شوک مثبت و منفی اقتصاد سایه و توسعه‌ی مالی بر مصرف انرژی، رابطه مستقیم وجود دارد؛ به گونه‌ای که در بلندمدت، شوک مثبت، منجر به افزایش و شوک منفی باعث کاهش مصرف انرژی می‌گردد؛ که اثر شوک منفی اقتصاد سایه (کاهش اندازه اقتصاد سایه)، بسیار بزرگ‌تر از شوک مثبت آن می‌باشد، همچنین شوک منفی اقتصاد سایه اثر معناداری بر مصرف انرژی ندارد. در حالی که هر دو شوک مثبت و منفی توسعه‌ی مالی اثر معنادار بر مصرف انرژی دارند و اثر شوک مثبت دو برابر اثر شوک منفی است.

نتایج مربوط به برآورد ضرایب متغیرها، در کوتاه‌مدت نیز نشان می‌دهد که شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد سایه و توسعه مالی بر مصرف انرژی متفاوت با اثر آن‌ها در بلندمدت است. در کوتاه‌مدت، شوک منفی و مثبت به حجم اقتصاد سایه به افزایش مصرف انرژی منجر می‌گردد که اثر شوک منفی در همان دوره معنادار نیست و شوک منفی تأثیری بیشتری نسبت به شوک مثبت دارد. در حالی که در کوتاه‌مدت، شوک منفی توسعه‌ی مالی بر مصرف انرژی معنادار نیست؛ و شوک مثبت در همان دوره منجر به افزایش مصرف انرژی می‌شود. با توجه به اثر شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد سایه و توسعه‌ی مالی بر مصرف انرژی می‌توان اذعان داشت هر دو متغیر در کوتاه‌مدت اثر نامتقارن بر مصرف انرژی دارند. متغیر رشد جمعیت شهرنشینی و رشد تولید ناخالص داخلی سرانه اثر مثبت و معنادار بر مصرف انرژی دارند.

در مجموع، نتایج حاصل از برآورد مدل NARDL برای ایران نشان می‌دهد که:

الف) کاهش اندازه اقتصاد سایه در دو دوره بلندمدت و کوتاه‌مدت در روند مصرف انرژی مؤثر واقع شده است؛ بنابراین، برای دستیابی به کاهش مصرف انرژی، لازم است که دولت اقدامات جدی در جهت کاهش اندازه اقتصاد سایه انجام دهد؛ بدین منظور باید نخست محرک‌ها و موانع اصلی اقتصاد سایه شناسایی گردد.

ب) در کشورهای در حال توسعه همانند ایران توسعه‌ی مالی از طریق ایجاد بستر مناسب مالی برای کسب و کارها، منجر به افزایش تولید می‌گردد که افزایش تقاضا برای انرژی را در پی دارد؛ بنابراین هنگام توسعه‌ی مالی لازم است قیمت انرژی افزایش پیدا

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

کند تا از طریق افزایش قیمت انرژی، بین مصرف انرژی و توسعه‌ی مالی توازن برقرار شود و از آلودگی بیشتر محیط زیست جلوگیری شود. هم‌زمان با آن باید برنامه‌های آموزشی جهت ایجاد حساسیت نسبت به اتلاف انرژی در مصارف عمومی، سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی جلوگیری کرد.

ج) با توجه به نتایج مطالعه‌ی حاضر، در بلندمدت و کوتاه‌مدت می‌توان به این نتیجه رسید که با توسعه‌ی مالی در ایران مصرف انرژی افزایش می‌یابد؛ پس ضمن سرمایه‌گذاری جهت توسعه‌ی مالی در ایران، توصیه می‌شود در تکنولوژی جدیدی که نیاز کمتری به مصرف انرژی تجدید ناپذیر و اثر سوء کمتری بر محیط زیست دارد، سرمایه‌گذاری شود تا از این طریق علاوه بر تأمین نیاز روزافزون کالاها برای مردم، محیط زیست را از آلودگی مصون بدارند.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

منابع

- اسدزاده، احمد؛ جلیلی، زهرا. (۱۳۹۴). تأثیر رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در کشورهای پیشرفته: شواهدی از هم‌انباشتگی پانلی و برآوردگر CUP-FM، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۱(۴۷)، ۱۶۱-۱۸۰.
- پیرایی، خسرو و رجایی، حسینعلی (۱۳۹۴). اندازه گیری اقتصاد زیر زمینی در ایران و بررسی علل وآثار آن. سیاست‌های راهبردی و کلان، ۳(۹): ۴۲-۲۱.
- حق‌نژاد، امین؛ فراهتی، محبوبه. (۱۳۹۹). ارتباط میان رشد اقتصادی، مصرف انرژی و اقتصاد سایه در ایران. بررسی مسائل اقتصاد ایران ۷، ۲(۱۴) ۸۹-۱۲۰.
- شهبازی کیومرث، حسن زاده خدیجه، خوش خبر وحید. اثرات نامتقارن اقتصاد سایه بر توسعه مالی در ایران با رویکرد مدل NARDL. پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار (پژوهش‌های اقتصادی). ۱۳۹۹؛ ۲۰ (۱): ۲۰۴-۱۸۵. (n.d).
- صادقی، سید کمال؛ رنج پور، مختارزاده؛ خانقاهی، نصرت. (۲۰۱۴). مدل‌سازی رابطه بین مصرف برق و توسعه مالی در اقتصاد ایران. پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران،۳(۱۰)،۱۳۱-۱۴۹.
- فلاحی، فیروز؛ پورعبادالهان کویچ، محسن؛ صادقی، سیدکمال؛ شکری، توحید. (۱۴۰۰). بررسی رابطه مصرف انرژی و رشد اقتصادی در اقتصاد ایران با استفاده از تبدیل موجک پیوسته. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی؛ ۱۷ (۷۱): ۲۴۸-۲۲۳.
- مطلبی، معصومه؛ علیزاده، محمد؛ فرجی دیزجی، سجاد. (۱۳۹۷). برآورد اقتصاد سایه و فرار مالیاتی با در نظر گرفتن عوامل رفتاری، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۷(۲۷)، ۱۴۱-۱۶۷.
- Abu-Bakar, M. M. (2018). Is the oil price pass-through to domestic inflation symmetric or asymmetric? New evidence from India based on NARDL.. (n.d.(
- Ali-mulali, U., Sab, C.N.B.C., (2012). The impact of energy consumption and CO2 emissions on the economic and financial development in 19 selected countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews 16, 4365-4369.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

- Altunbaş, Y., & Thornton, J. (2019). The impact of financial development on income inequality: A quantile regression approach. Economics Letters, 175, 51-56.
- Aluko, O. A., & Ibrahim, M. (2020). Institutions and the financial development–economic growth nexus in sub-Saharan Africa. Economic Notes, 49(3), e12163.
- Aluko, O. A., Adeyeye, O. P., & Oladele, P. O. (2020). Finance–growth nexus in sub-Saharan Africa revisited: Evidence based on a new composite index. Economic Change and Restructuring, 53(2), 333-355 .
- Banerjee, A. D. (1998). Error-correction mechanism tests forcointegration in a single-equation framework. J... Time Ser. Anal. 19 (3), 267-283.
- Basbay, M. M., Elgin, C., & Torul, O. (2016). Energy consumption and the size of the informal economy. Economics. The Open-Access, Open-Assessment E-Journal, 10, 1-28.
- Basbay, M. M., Elgin, C., & Torul, O. (2016). Energy consumption and the size of the informal economy. Economics, 10(1). http://doi. org/10.5018/economics-ejournal.ja.2016-14
- Benkraiem, R., Lahiani, A., Miloudi, A., & Shahbaz, M. (2019). The asymmetric role of shadow economy in the energy-growth nexus in Bolivia.,. Energy policy, 125, 405-417.
- Berdiev, A.Z., & Saunoris, J.W. (2016). Financial development and the shadow economy: A panel VAR analysis. Economic Modelling, 57, 197-207.
- Blackburn, K.; Bose, N., & Capasso, S. (2012). Tax evasion, the underground economy and financial development.. Econ. Behav. Organ. 83, 243-253.
- Bowden N, Payne JE. (2009). the causal relationship between US energy consumption and real output: a disaggregated analysis. J Policy Model; 31(2), 8-180.
- Canh, N. P., Schinckus, C., Thanh, S. D., & Chong, F. H. L. (2021). The determinants of the energy consumption: A shadow economy-based perspective. Energy, 225, 120210 .
- Chang, S. (2015). Effects of financial developments and income on energy consumption. International Review of Economics and Finance 35, 28-44.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

- Coban, S., Topcu, M. (2013). The nexus between financial development and energy consumption. Energy Economics 39, 81-88.
- Ewing BT, Sari R, Soytas U. (2007). Disaggregate energy consumption and industrial output in the United States. Energy Policy;35(2), 1274–81.
- F, F. (2011). Causal relationship between energy consumption (EC) and GDP: a Markov-switching (MS) causality. Energy, 4165-4170.
- Fousekis, P.; Katrakilidis, C., & Trachanas, E. (2016). Vertical price transmission in the US beef sector: Evidence from the nonlinear ARDL model. Economic Modelling, 52: 499-506. (n.d.(
- Galadima, M. D., & Aminu, A. W. (2019). (). Shocks effects of macroeconomic variables on natural gas consumption in Nigeria: Structural VAR with sign restrictions. Energy Policy, 125, 135-144.
- Hajilee, M.; Stringer, D. Y., & Metghalchi, M. (2017). Financial market inclusion, shadow economy and economic growth: New evidence from emerging economies. The Quarterly Review of Economics and Finance, 66, 149-158.
- Karanfl, F. (2008). Energy consumption and economic growth revisited: does the size of unrecorded economy matter? Energy Policy 36 (8), 3029–3035.
- Khan, M. A., Khan, M. A., Abdulahi, M. E., Liaqat, I., & Shah, S. S. H. (2019). Institutional quality and financial development: The United States perspective. Journal of Multinational Financial Management, 49, 67-80.
- Kourtzidis SA, Tzeremes P, Tzeremes NG. (2018). Re-evaluating the energy consumptioneconomic growth nexus for the United States: An asymmetric threshold cointegration analysis. Energy; 148, 537-545.
- Kraft J, Kraft A. (1978). On the relationship between energy and GNP.. J Energy Dev, 401-403.
- Li K and Lin B. (2015). Impacts of urbanization and industrialization on energy consumption/CO2 emissions: does the level of development matter? Renewable Sustainable Energy Rev; 52: 1107-1122.
- Lu, L., Fan, X., Ullah, S., & Younas, M. Z. (2021). Re-evaluating the dynamic role of shadow economy and environmental policy stringency in the energy-growth nexus in China. Environmental Science and Pollution Research, 1-11. https://doi.org/10.1007/ s11356-021-16967-9

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

- Madlener R and Sunak Y. (2011). Impacts of urbanization on urban structures and energy demand: what can we learn for urban energy planning and urbanization management? Sustainable Cities Soc, 45-53.
- Mahalik, M.K., Mallick, H., (2014). Energy consumption, economic growth and financial development: exploring the empirical linkages for India. The Journal of Developing Areas 48(4), 139-159.
- Mishra V, Smyth R, Sharma S... (2009). the energy-GDP nexus: evidence from a panel of Pacifc Island countries. Resource Energy Econ, 210-220.
- Mohammadi H, Parvaresh S. (2014). Energy consumption and output: Evidence from a panel of 14 oil-exporting countries. Energy Econ, 6-41.
- Omri, A. (2014). An international literature survey on energy-economic growth nexus: Energy Rev. 38, 951–959.
- Ozturk, I., Acaravci, A., (2013). The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey. Energy Economics 36, 262-267.
- Payne, J.-E. (2010). Survey of the international evidence on the causal relationship between energy consumption and growth. Econ. Stud. 37 (1), 53–95.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. P. (1999). Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. Journal of the American statistical association, 94(446), 621-634. (n.d.(
- Pesaran, M. H.; Y. Shin, & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. Journal of Applied Econometrics, 16: 289-326. (n.d.(
- Poumanyvong P and Kaneko S. (2010). Does urbanization lead to less energy use and lower CO2 emissions? A cross-country analysis. Ecol Econ, 70, 434–444.
- Rashid, A., Yousaf, N. (2015). Linkage of financial development with electricity growth, nexus of India and Pakistan. Macroeconomics and Monetary Economics 2(34), 151-160.
- Raza SA, Shah N, Sharif A. (2019). Time frequency relationship between energy consumption, economic growth and environmental degradation in the United States: Evidence from transportation sector.. Energy, 706–20.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

- Sadorsky, P. (2010). Financial development and energy consumption in Central and Eastearn. Energy Policy 38, 2528-2535.
- Sadorsky, P. (2011). Financial development and energy consumption in Central and Eastearn. Energy Policy 39, 999-1006.
- Saidi, K., Hammami, S., (2015). The effect of energy consumption and economic growth on Co2 emissions: Evidence from 58 countries. Bull. Energy Econ. 3 (3), 91-104.
- Sari R, Uzunkaya M, Hammoudeh S... (2013). the relationship between disaggregated country risk ratings and stock market movements: an ARDL approach. Emerg Markets Finance Trade; 491, 4-16.
- Schneider, F.; Buehn, A., & Montenegro, C. (2010). Shadow Economies All Over the World: New Estimates for 162 Countries from 1999 to 2007. The Policy Research working paper, No. WPS 5356, 1-54.
- SEDMÍKOVÁ, E., VASYLIEVA, T., TIUTIUNYK, I., & NAVICKAS, M. (2021). Energy Consumption in Assessment of Shadow Economy. European Journal of Interdisciplinary Studies, 13(2.(
- Shahbaz, M., Lean, H.H., 2012. (2012). Does financial development increase energy consumption? The role of industrialization and urbanization in Tunisia. Energy Policy 40, 473-479.
- Shahbaz, M., Mallick, H., Mahalick, M.K., Sadorsky, P. (2016). The role of globalization on the recent evolution of energy demand in India: Implications for sustainable development. Energy Economics 55, 52-68.
- Shahbaz, M., Van Hoang, T. H., Mahalik, M. K., & Roubaud, D... (2017). Energy consumption, financial development and economic growth in India: New evidence from a nonlinear and asymmetric analysis. Energy Economics, 63, 199-212.
- Sheng, P., He, Y., & Guo, X. (2017). The impact of urbanization on energy consumption and efficiency. Energy & Environment, 28(7), 673-686.
- Shin, Y.; Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. J. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In W. C. Horrace & R. C. Sickles (Eds). Festschrift in Honor of Peter Schmidt, 281-314. New York: Springer Scienc. (n.d.(

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

- Sobiech, I. (2019). Remittances, finance and growth: Does financial development foster the impact of remittances on economic growth?. World Development, 113, 44-59.
- Soytas U, Sari R, Ewing BT. (2007). Energy consumption, income, and carbon emissions in the United States. Ecol Econ; 62(3–4), 482-489.
- Tiba, S., Omri, A. (2017). Literature survey on the relationships between energy, environment and economic growth. Renew. Sustain. Energy Rev. 69, 1129–1146.
- Voicu, C. (2012). Underground economy nature-conceptual status.. Theoretical and Applied Economics, 3(568): 109-120.
- Y, L. (2009). Exploring the relationship between urbanization and energy consumption in China using ARDL (autoregressive distributed lag) and FDM factor decomposition model. Energy, 1846-1854.
- Yildirim E, Saraç Ş, Aslan A. (2012). Energy consumption and economic growth in the USA: Evidence from renewable energy. Renew Sustain Energy Rev; 16(9), 6770-6774.
- Zhang, Y. J. (2011). The impact of financial development on carbon emissions: an empirical. Energy Policy 39, 2197-2203.
- Zhao, P., Lu, Z., Fang, J., Paramati, S. R., & Jiang, K. (2020). Determinants of renewable and non-renewable energy demand in China. Structural Change and Economic Dynamics, 54, 202-209.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]

Investigating the Effect of Asymmetric Shocks of the Shadow Economy on Energy Consumption in Terms of Financial Development in Iran

Hadi Jafarzadeh
M.A Economic, Urumieh University, hadi.jafarzadeh68112@gmail.com

Khadijeh Hasanzadeh[1]
Economic,P.H.D, candidate, Urumieh University, kh.hasanzadeh@urmia.ac.ir

Kiumars Shahbazi
Professor of Economic, Economic, Urumieh University, k.shahbazi@urmia.ac.ir

Received: 2022/05/10 Accepted: 2022/12/31

Abstract

This paper investigates the effect of positive and negative shocks from the shadow economy and financial development on energy consumption during the period of 1974–2014 in the short and long term using the non-linear Autoregressive Distributed Lag. The ratio of liquidity to GDP has been used as an indicator of financial development, and the volume of the shadow economy calculated by Piraee and Rajaee (2015) has also been used, using a multiple indicators, multiple causes (MIMIC) model. The results show that the effect of positive and negative shadows of the shadow economy and financial development on energy consumption in the long and short term is asymmetric, and this asymmetry is that in the short and long term, a negative shadow economy shock has a greater effect than a positive shock. In the long term, the positive shock of the financial development has a greater effect on energy consumption than its negative shock. The negative shock of the shadow economy with an interruption leads to an increase of 0.04 in energy consumption, but its positive shock reduces energy consumption by only 0.02. Also, the relationship between positive and negative shocks of financial development on energy consumption is direct. Therefore, in order to control energy consumption, investing in improving financial development through improved technology will lead to reducing environmental pollution and saving energy consumption.

JEL Classification: Q42, G28, O16
Keywords: Energy Consumption, Shadow Economy, Asymmetric Impact, NARDL Model, multiple Financial Development.

1. Corresponding Author

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-08-01]