فصلنامهٔ سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی دانشگاه الزهرا(س)
سال سوم، شمارهٔ ۶، بهار ۱۳۹۴

تأثیر فساد بر کارایی مصرف انرژی در چارچوب ملاحظات اقتصاد سیاسی[۱]

محمد برکان[۲]، عبدالرسول قاسمی[۳] و تیمور محمدی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۲

چکیده

نگرانی‌ها در مورد تقاضای بالای انرژی باعث شده دولت‌ها با انگیزه‌های مختلفی مانند بهبود فعالیت‌های رقابتی تجاری و صنعتی، امنیت انرژی، بهبود محیط زندگی و در نهایت توسعه اقتصادی به دنبال استفاده کارآمد از انرژی و ارتقای کارایی آن باشند. از آنجا که مطالعات تجربی بر اهمیت نقش فساد در سرمایه‌گذاری‌ها، رشد و سیاست‌های زیست‌محیطی تأکید داشته‌اند، مطالعه سیاست‌های انرژی در کنار اهمیت زیست‌محیطی و ژئوپلیتیک ویژه‌ای که دارند، بررسی ارتباط آن با فساد چندان خالی از فایده نبوده است؛ از این رو هدف اصلی این پژوهش نیز مطالعه تأثیر فساد بر کارایی انرژی ۵۷ کشور منتخب جهان (شامل کشورهای منتخب OECD و دارای منابع نفتی غیر OECD) در

---

۱. شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/edp.2016.2460

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)؛ barakan921@atu.ac.ir

۳. استادیار، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی؛ a.ghasemi@atu.ac.ir

۴. دانشیار، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی؛ mohammadi.teymoor@gmail.com

دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ است. در تحلیل پژوهش از رهیافت‌سنجی داده‌های تابلویی پویای حداقل گشتاورهای تعمیم‌یافته استفاده کرده‌ایم. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که فساد، تأثیر معنادار منفی بر کارایی انرژی به همراه داشته است. با توجه به این که مقوله انرژی از مصادیق شکست بازار به شمار رفته است، بنابراین، دولت‌ها در کنار مجموعه برنامه‌هایی که برای ارتقای کارایی انرژی دنبال دارند، می‌بایست محدودیت‌هایی از طریق فضای سیاسی و اجتماعی جامعه بر نظام بروکراسی اداری تحمیل کنند، تا مانع سوءاستفاده سیاستمداران و کارمندان از قدرت اداری‌شان شود. مصوّنیت و آزادی ابزارهای رسانه‌ای و مطبوعات در مطرح‌کردن گزارش‌ها و تخطّی‌ها از مقررات باعث می‌شود که گروه‌های مختلف سیاسی برای نظارت و افشای فساد، انگیزه و آزادی عمل داشته باشند؛ که در نهایت، هزینه فرصت وقوع جرایم را افزایش خواهد داد که می‌تواند اجرای بهتر برنامه کارایی انرژی را به همراه داشته باشد.

واژگان کلیدی: فساد، اقتصاد سیاسی، شدت مصرف انرژی.
طبقه‌بندی JEL: F50، P28، K42، C51.

۱. مقدمه

امروزه در نظام بین‌المللی موضوع انرژی، به نقطه ثقل سیاست‌های منطقه‌ای و بین‌المللی بسیاری از اقتصادهای جهان - به‌ویژه اقتصادهای نوظهور- در مسیر توسعه اقتصادی بدل شده است. این اهمیت می‌تواند از دو منظر کارایی انرژی و زیست‌محیطی مورد توجه باشد. بر اساس آخرین گزارش آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا،[1] کربن دی‌اکسید که از مهمترین گازهای گلخانه‌ای است نزدیک به ۶۰ درصد از آن توسط منابع انرژی نظیر نفت خام در بخش‌های صنعتی و حمل و نقل انتشار می‌یابد که در کنار آلودگی‌های محیط‌زیست، آسیب‌های بهداشتی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه با خود به همراه داشته است.[2] بر اساس گزارش سال ۲۰۱۴ بخش برنامه زیست‌محیطی

1. United States Environmental Protection Agency (UEP)

۲. در این رابطه به http://www3.epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html#content مراجعه کنید.

سازمان ملل[1] در هر سال بیش از ۳/۴ میلیون نفر به علت انتشار آلاینده‌ها جان خود را از دست می‌دهند که بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ این رقم با رشد ۴ درصدی روبه‌رو بوده است.[2] بنابراین، تغییرات مصرف جهانی انرژی و سهم رو به رشد آن در راستای توسعه اقتصادی، نه تنها برای کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، بلکه برای بسیاری از کشورهای کمتر توسعه یافته به یک مسأله تبدیل شده است، به‌طوری که سرانه مصرف انرژی اولیه از سال ۱۹۹۰تا ۲۰۱۲ با رشد ۱۳درصدی روبه‌رو بوده[3] و این انتظار وجود دارد که در دهه‌های آینده این روند به مقدار قابل ملاحظه‌ای افزایش پیدا کند. این نگرانی‌ها در مورد تقاضای بالای انرژی جنبش‌های بین‌المللی برای کاهش آلاینده‌ها (مانند پروتوکل کیوتو) و در کنار آن نیز موجب شکل‌گیری بحث‌هایی در مورد نقش بهبود کارایی انرژی در مدیریت مصرف آن و بررسی عوامل تأثیرگذار بر آن شده است (میکتا و مولدر ۲۰۰۵).[4] از این رو دولت‌ها با انگیزه‌های مختلفی مانند بهبود فعالیت‌های رقابتی تجاری و صنعتی، امنیت انرژی، بهبود محیط زندگی و در نهایت توسعه اقتصادی به دنبال ارتقای کارایی انرژی هستند (تولاندر و اوتوسون ۲۰۱۰).[5] کارایی انرژی یکی از اهداف سیاستگذاری هر کشوری بوده و بهبود آن زمانی اتفاق می‌افتد که به ازای سطح مشخصی از فعالیت‌های خدماتی تولیدی، با کاهش در مصرف انرژی (به عبارتی کاهش شدت مصرف انرژی) همراه باشد (حقیقت و همکاران ۱۳۹۳).

توجه به موضوع شدت مصرف انرژی و عوامل مؤثر بر آن توسط بسیاری از پژوهشگران مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعه صورت‌گرفته در ایالات متحده، عواملی مانند درآمد سرانه، متوسط قیمت بخش تجاری، مسکونی و حمل و نقل ارتباط منفی با شدت مصرف انرژی کل اقتصاد داشته است، در صورتی که شرایط دمایی در روزهای گرم و سرد سال که منعکس‌کننده تقاضا برای انرژی است، میانگین قیمت تجاری انرژی تأثیرات هم سو با شدت مصرف انرژی داشته است برنستین و همکاران ۲۰۰).[6]

1. United Nation Environment Programme (UNEP)

۲. به http://www.unep.org/yearbook/2014 مراجعه کنید.

۳. به http://www.eia.gov/beta/international مراجعه کنید.

4. Miketa & Mulder

5. Thollander& Ottosson

6. Bernstein. *et. al.*

از عوامل دیگری که به عنوان عوامل تأثیرگذار بر شدت مصرف انرژی از آنها یادشده می‌توان به استانداردهای زندگی (نسبت مخارج حقیقی به کل نیروی کار)، نسبت تولیدات صنعتی به تولید ناخالص داخلی، متغیر دمایی منعکس‌کننده مصرف انرژی و قیمت انرژی اشاره کرد که سبک زندگی، قیمت و واردات ارتباط معکوسی با شدت مصرف انرژی داشته، در صورتی که متغیر دمایی، ارتباط مستقیم را تأیید نموده است (تالر ۲۰۱۱).[1]

بررسی مطالعات داخلی در حوزه کارایی انرژی نیز نشان‌دهنده تأثیر متغیرهایی مانند سهم ارزش افزوده بخش خدمات (به عنوان نماینده تغییرات ساختاری)، مصرف انرژی با یک دوره تأخیر، تولید ناخالص داخلی و نرخ برابری دلار، فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) به عنوان عاملی در جهت تسریع در روند تبادل اطلاعات و تسهیل مدیریت و افزایش کارایی، قیمت بنزین و تولید ناخالص سرانه، ساختار اقتصادی و تغییرات تکنولوژیکی، متغیر تأخیری شدت مصرف انرژی بر شدت مصرف انرژی است (سیف ۱۳۸۷)، (سالاری و همکاران ۱۳۹۲)، (قاسمی و محمدخان اردبیل ۱۳۹۳).

با توجه به حساسیت‌های اجتماعی و اقتصادی در مورد مصرف انرژی، کشورها به دنبال برنامه‌هایی به‌منظور بهینه‌سازی در تولید و مصرف انرژی هستند و یکی از علل ناکارآمدی این نوع برنامه‌های اقتصادی، فساد است. فساد که از آن به سوء استفاده از قدرت، امکانات و مناصب دولتی در مسیر تأمین منافع اشخاص، احزاب و طبقات خاصی تعبیر می‌شود، در دهه‌های گذشته با ادبیات مختلفی در زمینه پیامدهای اقتصادی همراه بوده است، اما از سال‌های اخیر مطالعات تجربی به تأثیر منفی وجود فساد بر سیاستگذاری‌های بخشی از جمله صنعتی، رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری تأکید داشته‌اند (خان ۲۰۰۶)[2] که از طرفی بر پایداری سیاست‌های انرژی تأثیر منفی (افزایش شدت مصرف انرژی) می‌گذارد (فردریکسون و سونسون۲۰۰۳)[3] با توجه به اهمیت موضوع، در این مطالعه به دنبال بررسی تأثیر فساد بر کارایی انرژی در چارچوب ملاحظات اقتصاد سیاسی هستیم.

1. Thaler
2. Khan
3. Fredriksson & Svensson

۲. مبانی نظری

به‌رغم منافع آشکار و پنهانی که از افزایش کارایی انرژی نصیب جامعه می‌شود، بیشتر کشورهای در حال توسعه - به‌ویژه کشورهای صاحب ذخایر نفتی- اقبال چندانی در پیشبرد اهداف افزایش کارایی انرژی نداشته‌اند. شکست این سیاست‌ها به‌ویژه در بخش خودرو و ساختمان از بخش‌های اصلی مصرف‌کننده انرژی هستند، ملموس‌تر از بخش‌های دیگر است. در مورد اولویت کمتر مسائل انرژی، نکته مهمی که وجود دارد، این است که نگرانی عمده‌ای، میان مصرف‌کنندگان یا بنگاه‌ها برای هزینه انرژی نسبت به عوامل دیگر مانند نیروی کار وجود ندارد که پیامد آن انگیزه کمتر برای سرمایه‌گذاری در بهبود کارایی انرژی خواهد بود. به عنوان نمونه در کشور استرالیا هزینه‌های انرژی ۲/۵ درصد از کل مخارج در بخش مسکونی، ۱/۶ درصد از کل مخارج در بخش تجاری و کمتر از ۳ درصد از کل مخارج در قالب بخش‌های صنعتی را شامل می‌شود.[1] با توجه به ناچیز بودن سهم هزینه‌های انرژی نسبت به هزینه‌های دیگر، نادیده گرفتن آن از سوی مصرف‌کنندگان چندان دشوار نیست. چشم‌پوشی از افزایش کارایی انرژی زمانی پررنگ‌تر می‌شود که منافع ناشی از صرفه‌جویی در مصرف انرژی با هزینه‌های مبادله گردآوری اطلاعات و راه‌اندازی تجهیزات جدید به منظور افزایش بهره‌وری، مقایسه شود. مطالعات متعددی نشان می‌دهد که معیارهای همچون آسایش و زیبایی نسبت به کارایی انرژی در طراحی ساختمان‌ها، وسایل و تجهیزات به‌وسیله مصرف‌کنندگان ترجیح داده می‌شود. از دیدگاه کلان و با درنظر گرفتن منافع و هزینه‌های اجتماعی، ترویج کارایی انرژی را به عنوان یک روش مقرون به صرفه برای مدیریت مصرف آن و کمک به اهداف دیگر سیاستگذاری مانند امنیت انرژی و پایداری زیست‌محیطی، همواره مورد توجه دولت‌ها - به‌ویژه دولت‌های واردکننده انرژی- بوده است.

کارایی انرژی معمولاً به عنوان مشخصه ثانویه‌ای بوده که همراه با ویژگی‌های دیگر یک محصول عرضه می‌شود. کارایی انرژی که به همراه مشخصات دیگر کالا عرضه می‌شود، به سبب پایین‌بودن قیمت انرژی نسبت به عوامل دیگر مؤثر در تولید آن کالا باعث شده یک بازار مجزا و کامل برای کارایی انرژی وجود نداشته و به شکست بازار در کارایی انرژی منجر شود. مسأله شکست بازار را می‌توان از جنبه مدل‌های کارگزاری

1. Productivity Commission

مورد بررسی قرار داد. نظریه کارگزاری (مسائل تصمیم‌ساز-کارگزار) به توصیف ماهیت روابط میان عوامل اجرایی و تصمیم‌سازان در طراحی قراردادها یا توافق‌ها میان آنها، می‌پردازد. در این قراردادها طرفین معمولاً برداشت‌های متفاوتی از اهداف یکدیگر[1] و سطوح مختلف اطلاعات[2] دارند و بر اساس روابط حقوقی، کارگزار در ازای دریافت مبلغی از عامل مسئول یا تصمیم‌ساز، اقداماتی را انجام یا به ارائه کالا یا خدمات مبادرت می‌ورزد (سوارو-کازارا ۲۰۱۶).[3] این رابطه از جنبه‌های مختلف نظام مدنی قابل بررسی است. برای نمونه مصرف‌کنندگان در مقام عامل مسئول، پرداخت‌هایی را به فروشندگان بابت کالا یا خدمات می‌پردازند، مالکان منازل برای مقاوم‌سازی خانه‌های خود، هزینه‌هایی را به شرکت‌های ساختمانی پرداخت می‌نمایند و یا یک توریست، پرداختی را به یک راننده انجام می‌دهد تا او را اطراف شهر بچرخاند. با این حال، عامل تصمیم‌ساز و نیروی اجرایی، گاهی انگیزه‌های متفاوتی را دنبال می‌کنند که به تعارض اهداف آنها نسبت به هم و ناکارایی در سیستم بازار عرضه و تقاضای آن اقدامات منجر می‌شود. با توجه به متفاوت بودن سطح دانش فنی عامل ارائه‌دهنده و دریافت‌کننده خدمات، ممکن است عاملی برای ایجاد مسأله انتخاب معکوس[4] یا مخاطره اخلاقی[5] شود. انتخاب معکوس زمانی اتفاق می‌افتد که یکی از طرفین رابطه پیش از قرارداد یا توافق، فرصت‌طلبانه عمل نموده و در صورت فرصت‌طلبی و سوءاستفاده فروشنده، فساد در آن معامله صورت می‌گیرد. در شرایط مخاطره اخلاقی این رفتار فرصت طلبانه، پس از توافق از سوی یک طرف اتفاق می‌افتد (که مثال رایج آن در مورد فعالیت‌های بیمه‌ای است که در آن دارندگان بیمه ممکن است تلاش کنند تا دریافتی‌های بیشتری را ناشی از خسارات ساختگی نصیب خود کنند). از این مسأله می‌توان برای بررسی کارایی انرژی نیز استفاده کرد. مدل رایج آن در بخش‌های مسکونی و تجاری، در زمینه مسأله مؤجر و مستأجر مطرح است. آنها معمولاً اهداف و انگیزه‌های گوناگونی در رابطه با مدیریت مصرف انرژی دنبال می‌کنند. به‌طور معمول، مستأجران حداکثر کردن کارایی انرژی دفاتر یا منازل را به منظور کاهش هزینه خدمات عمومی دنبال می‌کنند. در حالی که مالکان یا سازندگان منازل تمایل دارند هزینه سرمایه‌گذاری خود را روی وسایل

1. split incentives
2. insufficient and inaccurate information
3. Cuervo-Cazurra
4. adverse selection
5. moral hazard

مسکونی خاص (ارتقای تجهیزات عایق‌بندی و حرارتی) محدود کننـد. در موقعیـت‌هـای بسیاری مالکان مسئول سرمایه‌گذاری‌های انرژی هستند، در حالی که مسـئول پرداخـت قبوض هزینه‌های انرژی نیستند. در نتیجه، مسأله شکست بازار در زمینه کـارایی انـرژی شکل می‌گیرد؛ مسأله‌ای که در قالب سناریوهای جدول زیر قابل بررسی است.

جدول ۱. بیان ساده سناریو شکست بازار کارایی انرژی

	مصرف‌کننده می‌تواند تکنولوژی مصرف انرژی را انتخاب کند.	مصرف‌کننده نمی‌تواند تکنولوژی مصرف انرژی را انتخاب کند.
مصرف کننده هزینه انرژی را پرداخت میکند.	حالت اول: مسأله کارایی انرژی اتفاق نمی‌افتد. (تصمیم‌ساز و کارگزار یکی هستند.)	حالت دوم: مسأله کارایی انرژی اتفاق می‌افتد. (کارگزار فن‌آوری مصرف انرژی را انتخاب و تصمیم ساز هزینه انرژی را پرداخت می‌کند.)
مصرف کننده هزینه انرژی را پرداخت نمیکند.	حالت سوم: مسأله کارایی و مصرف انرژی رخ می‌دهد.	حالت چهارم: مسأله مصرف انرژی اتفاق می‌افتد.

مأخذ: T'Serclaes .(2007).

سناریوی نخست، زمانی اتفاق می‌افتد که مقام تصمیم‌ساز و کارگزار هویت یکسانی داشته باشند. در حالت دوم، مسئول و کارگزار افراد مختلفی هستند؛ به‌طوری که کارگزار کالا را پیشنهاد می‌دهد (خانه برای زندگی یا محیط تجاری) و در مقابل، مقام تصمیم‌ساز (مستأجر) پرداخت‌هایی را با عنوان اجاره در مقابل آن متقبل می‌شود. در این سناریو، مسأله شکست بازار کارایی انرژی اتفاق می‌افتد؛ چراکه مالک (کارگزار) هیچ انگیزه‌ای برای پیشنهاد دادن کالایی که کارایی انرژی را تضمین کند، ندارد. در این حالت، مستأجر تکنولوژی مصرف انرژی واحد یا اداره را انتخاب نمی‌کند و تنها موظف به پرداخت هزینه آن است؛ در حقیقت مالک، دغدغه هزینه‌های انرژی به علت استفاده ناکارآمد از آن را نخواهد داشت که این وضعیت در جهان امروز رایج است و مالک از میان گزینه‌های ارزان، فناوری انرژی را انتخاب خواهد کرد که روی کارایی انرژی تأثیر منفی می‌گذارد. حالت بعدی که به ندرت رخ می‌دهد، افراد (مستأجران) که فناوری‌های انرژی را انتخاب می‌کنند، قبوض انرژی را پرداخت نمی‌کنند. از این رو مالکان نظارتی بر چگونگی وسایل و لوازم مصرف‌کننده انرژی که توسط مستأجر خریداری و استفاده

می‌شود، ندارند؛ بنابراین، در کنار مسأله کارایی، با چالش مصرف انرژی نیز روبه‌رو خواهد شد. سناریوی آخر مصرف‌کننده انرژی نه فناوری مصرف انرژی را انتخاب و نه هزینه مصرف انرژی را می‌پردازد، از این رو مالک انگیزه‌هایی را در مدیریت انرژی دنبال خواهد کرد، بنابراین، تلاش می‌کند هزینه‌های آن را بهینه کند؛ اما با این حال، چون مصرف‌کننده به‌طور مستقیم با هزینه‌ها درگیر نیست؛ انگیزه‌ای برای کاهش مصرف انرژی ندارد (گورمن ۲۰۱۴).[1]

بنابراین، در این وضعیت شکست بازار، دولت وارد می‌شود. این ورود با منافع مختلف، هرچند به احتمال زیاد محدودیت‌هایی برای عوامل اقتصادی ایجاد می‌کند؛ با این وجود می‌تواند به منزله بهبود راه‌حل دوم در عملکرد اقتصادی تلقی شود. اهمیت برخی از این مداخلات دولت، مربوط به اطلاعات نامتقارن اقتصادی و وجود اثرات جانبی منفی که جامعه را درگیر می‌کند، است که از این جنبه ایجاد این‌گونه محدودیت‌ها برای عملکرد اقتصادی سودمند و ضروری است. هرچند مداخله دولت، می‌تواند انگیزه‌های لازم برای سرعت بخشیدن به ورود فناوری‌های جدید در راستای ارتقای کارایی انرژی را فراهم نماید، اما مثبت بودن پیامدهای مداخله دولت در گرو اقتصاد سیاسی مدیریت رانت[2] است. شرایط ایده‌آل و بهتر برای یک جامعه، این است که مداخلات سازماندهی شده، بدون هیچ فسادی باشد؛ اما با این حال چندان واقع‌بینانه نیست که مداخلات و منافعی را که به دنبال آن ایجاد می‌شود، فاقد هر گونه هزینه‌های رانت‌جویانه تلقی نمود. از این رو رشوه و فشار گروه‌های لابی به بروکراسی اداری برای تضعیف برنامه‌های دولتی (که به منزله بالارفتن هزینه‌های رانت جویی است) شکل می‌گیرد (استیگلیتز ۱۹۹۶).[3] در کنار آن، بروکرات‌ها (نیروهای اجرایی) می‌بایست این انگیزه را داشته باشند تا در ازای دریافت مستقیمی، رانت را ایجاد یا موانع را کاهش دهند. با توجه به آنکه این بخش از تعاملات، غیرقانونی است، نیروهای اجرایی می‌بایست هزینه فرصت کمی برای گرفتار شدن در این روابط لحاظ کنند. این به این معناست که بروکرات‌ها زمانی وارد تعاملات غیراخلاقی می‌شوند که درآمدشان پایین و در کنار آن ریسک آشکار شدن تخلف آنها و نیز احتمال مجازات و از دست دادن شغلشان کم باشد (خان ۲۰۰۶).

1. Gorman
2. Political economy of rent management
3. Stiglitz

با توجه به این مقدمه، در این پژوهش تأثیر فساد بـر کـارایی انـرژی را در چـارچوب مدلهای کارگزاری بر اساس پیشنهاد رابرت کلیتگارد (۱۹۸۸)، بررسی کرده‌ایـم. نخسـت فرض می‌کنیم، مقام مسئول (تصـمیم‌سـاز)[1] مقرراتـی را تنظـیم کـرده و در ایـن راسـتا بازوهای اجرایی (کارگزار)[2] را به خدمت می‌گیرد تا بر اجـرای آن نظـارت داشـته باشـد. فساد در این وضعیت زمانی اتفاق می‌افتد کـه شـخص سـومی (متقاضـی)[3] منـافع گـره خورده با اقدام کارگزار داشته باشد. بنابراین، بدون اطـلاع واحـد تصـمیم‌سـاز، پرداخـت پولی را پیشنهاد می‌دهد. در علم اقتصاد، مسائل کارفرمـا-کـارگزار از اواخـر دهـه ۱۹۷۰ به‌طور جدی مورد توجه قرار گرفته است؛ اما توسعه آن در زمینه فسـاد چنـدان قـدیمی نیست. عدم تقارن اطلاعات و نقص موجود در برنامه‌های تنظیمی[4] بـه عنـوان دو عامـل اساسی در شکل‌گیری قدرت کارگزاران تلقی می‌شود. ممکن اسـت ایـن عامـل کـارگزار، یک نقش محض در گردآوری و در اختیار داشتن اطلاعات داشـته باشـد. در ایـن مـورد، قدرت او از توانایی در دستکاری اطلاعات ناشی می‌شود. بیشتر دستورات اجرایـی ماننـد اجرای مقررات، اجرای مالیات‌ها و برخی سیاست‌ها می‌توانند چنـین پیامـدی بـه همـراه داشته باشند. حالت دیگر این است که عامل مسئول به‌رغم قدرت کنترلی که دارد، یـک سری مسئولیت‌های متعدد برای عامل اجرایی لحاظ کرده و این امکان را به او مـی‌دهـد که سازوکار ویژه‌ای را در برقراری ارتباط با افراد (مقاضـیان) در پـیش گیرنـد. فسـاد در سطح بالای بروکراسی از قبیل طراحی سیاست‌ها و ارائه خدمات عمـومی در ایـن حالـت قرار می‌گیرد. ممکن است بروکرات هدف بلندپروازانه‌ای مانند ارائه تمام خدمات عمـومی به همه مردم یا افزایش درآمد آنها داشته باشد که اجرای آن مستلزم واگذاری یک سری مسئولیت‌ها به کارگزاران برای اجرای آن است. یک حالت دیگر در مدل کـارگزاری ایـن است که واحد تصمیم‌ساز تمام قدرت خود را به کارگزار منتقل می‌کند. در این وضـعیت، کارگزار همانند یک انحصارگر شخصی عمل خواهد کـرد و ضـوابط و دسـتورالعمل‌هـای فعالیت‌های اقتصادی معین نخواهد بود. بسـته بـه ماهیـت رابطـه کـارگزاری و سـاختار اطلاعات، فساد به دو شکل تبانی[5] و اجباری[6] صورت می‌گیرد. به عنوان مثال، اگر فـرض شود واحد تصمیم‌ساز سیاست کنترل آلودگی را دنبال می‌کند و عامل کارگزار مـی‌توانـد

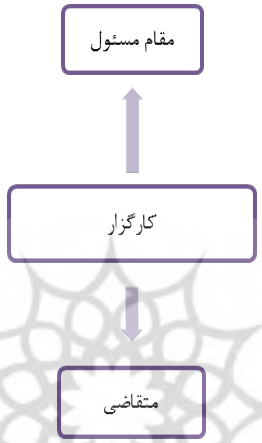
1. Principal
2. Agent
3. Client
4. Informational asymmetry and contractual incompleteness
5. Collusion
6. Extortion

در نقش بازرس، سطح تولید آلاینده‌های بنگاه‌ها را (در قیاس با شاخص‌های استاندار) گزارش دهد، تبانی در این وضعیت به این شکل اتفاق می‌افتد که این عامل اجرایی رشوه‌هایی از بنگاه‌های منتشرکننده آلاینده دریافت می‌کند تا گزارش‌های نه چندان درستی را از فعالیت آنها ارائه نماید. حال، چنانچه عامل کارگزاری به واسطه توانایی در ارائه گزارش‌های غلط در آلایندگی بنگاه‌ها و تهدید به آن، رشوه دریافت نماید، فساد از نوع اجباری صورت می‌گیرد. در شکل اجبار بر خلاف تبانی، افرادی که در حال پرداخت رشوه هستند، به دنبال تحریف اطلاعات درست نبوده‌اند. البته حالت بین دو وضعیت بالا هم وجود دارد. به عنوان نمونه یک واحد تولیدی که تخطی در انتشار آلاینده‌ها نکرده است، نیاز به دریافت مجوز برای اهداف سرمایه‌گذاری خود از بروکراسی حاکم دارد. ممکن است عامل کارگزار به جای تهدید ارائه گزارش غلط درباره تولید آلاینده‌های آن بنگاه، فرآیند ارائه جواز برای آن را با تأخیر همراه کند. در حقیقت، انگیزه‌ای که این وضعیت یعنی وجود مقررات دست و پاگیر برای پرداخت رشوه از سوی بنگاه را شکل می‌دهد، شبیه به حالت اجباری رشوه است. از این رو متقاضی مجبور است رشوه پرداخت نماید تا کارش سریع‌تر انجام شود. نکته مهمی که باید بدان توجه کرد، آن است که فساد چه به‌صورت تبانی و چه به‌صورت اجباری باشد، موجب انحراف از اهداف اصلی برنامه‌ریزی شده، خواهد شد؛ چرا که وقتی متقاضی حتی به‌طور ناخواسته وارد عرصه تخلفات شود، در ادامه انگیزه و تشویقی در وی ایجاد خواهد شد که اهداف خود را با دور زدن قانون دنبال کند. جنبه دیگری که در مدل‌های کارگزاری اهمیت دارد، این است که اگرچه تأثیر فساد روی تخصیص منابع و به دنبال آن، طراحی برنامه‌هایی برای مبارزه با آن توجه زیادی را به خود جلب کرده، اما به نقش ساختار سازمانی[1] با توجه به همپوشانی روابط در شکل‌دهی فساد کمتر پرداخته شده است. در این چارچوب سازمانی فرض می‌شود گروهی از افراد (متقاضیان) انگیزه حضور در یک فعالیت غیرقانونی را دارند. منافع شخصی ناشی از این اقدام برای آنها به اندازه x خواهد بود. مجازات آن هم در صورت شناسایی شدن به میزان F خواهد بود. حال، چنانچه احتمال شناسایی شدن متقاضی Z با p درنظر گرفته‌شود، او در صورتی وارد فعالیت غیرقانونی و رشوه می‌شود که رابطه زیر برقرار شود:

x-pF>•

1. Organizational structures

در ساده‌ترین چارچوب سازمانی، افراد (متقاضیان) توسط عامل کارگزاری (مـأموران) می‌توانند رصد شوند. به بیان دیگر، عامل کارگزار به صورت نیابتی از سوی مقام مسـئول همانند نمودار زیر مسئول نظارت و تهیه گزارش بر عملکرد افراد (متقاضیان) هستند. در این نمودار، جهت رو به پایین فرایند نظارت عامـل اجرایـی و جهـت رو بـه بـالا فراینـد گزارش عامل به مقام مسئول را نشان می‌دهد.



نمودار ۱. بیان ساده شکل‌گیری فساد در قالب رشوه‌دهی
مأخذ: Mishra, A. (2006)

تفسیری که در این سناریو دنبال می‌شود، این است که گروه‌هایی از افراد هستند که به عنوان کارآفرین برای انجـام پـروژه‌هـای خـود بـه بروکـرات‌هـا (کـارگزاران) مراجعـه می‌کنند. حال، ممکن است مأموران به دریافت رشوه در مقابل واگذاری امتیـازات اقـدام نموده و یا این که ممکن است پروژه‌های این کارآفرینان با هزینه‌هـای اجتمـاعی بـالایی همراه باشد، در نتیجه، خواهان پرداخت رشـوه شـوند. حـال، مقـام مسـئول بـا مشـکل چگونگی طراحی سازوکار انگیزشی برای مدیریت شرایط افراد و کارگزاران روبه‌رو بـوده و این به این معناست که مقام مسئول توانایی تـشخیص و تمیـز درست میـزان ریـسک با کارگزار و افراد را ندارند و با وضعیت انتخاب نامساعد (معکوس)روبه‌روست.

انگیزه‌های فساد کارگزاران و متقاضیان به فرآیند تعیین رشوه یـا قـدرت چانـه‌زنـی[1] طرفین وابسته است. اگر عامـل کـارگزاری از قـدرت چانـه‌زنـی کـاملی برخـوردار باشـد

1. bargaining power

می‌تواند به اندازه F از فرد رشوه طلب کند و هزینه قابل توجهی بر فرد تحمیل نماید و احتمال زمین‌گیر شدن رشوه از سوی متقاضیان حداکثر خواهد بود. در نقطه مقابل، چنانچه متقاضیان یا کارآفرینان از قدرت مذاکره کاملی برخوردار باشند، هزینه پرداخت رشوه از سوی آنها حداقل خواهد بود که به ندرت در عالم واقع اتفاق می‌افتد. بسیاری از پژوهشگران معتقدند که آنچه در عمل در فرآیند رشوه رخ می‌دهد، به صورت حالت میانهای از قدرت چانه‌زنی هم‌تراز طرفین یا همان تعادل ناش[1] است. در این‌صورت تنها زمانی فرد Z تخلف می‌کند که نامعادله زیر برقرار شود:

$$x-p\ F/۲>۰$$

بر این اساس، کارآفرینان با در نظرگرفتن قدرت چانه‌زنی در شرایط فسادی به اندازه F/۲ رشوه پرداخت می‌کنند. با فرض این که میزان رشوه مأموران دلبخواهی نبوده و در بازه $\frac{X}{P}<F<۲\frac{X}{P}$ قرار داشته باشد. چنانچه سازوکار پاداش R برای گزارش درست کارگزار در نظرگرفته شود، این امتیاز را برای او به وجود می‌آورد که حتی در صورت شکست مذاکرات با افراد جایزه R به دلیل گزارش صادقانه تخلفات دریافت نماید. بنابراین، می‌توان گفت حتی اگر پرداخت جایزه عملکرد درست در قوانین را ضمانت نکند، اما موجب خواهد شد که مذاکرات رشوه‌ای میان طرفین هزینه بیشتری داشته باشد. پاداش بالاتر، رشوه بالاتری هم می‌خواهد. طبق تعادل ناش فرد مجبور است، (F+R)/۲ رشوه پرداخت نماید و شرط این که وارد اقدامات غیرقانونی شوند، به صورت زیر خواهد بود:

$$x-p(R+F)/۲>۰$$

و اگر R به مقدار قابل توجهی از x/p کمتر باشد، چون می‌بایست F>x/p باشد، بنابراین، R<F شده، امکان بروز فساد افزایش می‌یابد (میشا ۲۰۰۶).[2] یکی از کاربردهای مدل رشوه‌دهی، بر اساس راه حل اشتاکلبرگ[3] است که از آن به عنوان بازی غیرمشارکتی دو مرحله‌ای نیز یاد می‌شود که تعاملات میان گروه‌های مختلف نظیر دولت و بخش خصوصی را توضیح می‌دهد. به این صورت که در مرحله اول گروه‌های لابی بخش خصوصی به عنوان رهبر برنامه رشوه‌ای را به دولت پیشنهاد داده و در مرحله دوم دولت به عنوان پیرو براساس دریافتی‌هایی که داشته‌اند، تخطّی‌هایی در زمینه برنامه‌های خود انجام می‌دهد. در ادامه بر اساس چارچوب کار فردریکسون و همکاران (۲۰۰۴)[4] شرایط

1. Nash equilibrium
2. Mishra
3. Stackelberg solution
4. Fredriksson, *et. al.*

فسادی میان دولت و بخش خصوصی در خصوص برنامه کارایی انرژی پرداخته می‌شود. پیش فرض‌هایی که در این راستا وجود دارد از این قرار است که یک سری اقتصادهایی هستند که در آنها کالای Q متأثر از نهادهای نیروی کار (L)، سرمایه (K) و انرژی (θ) تولید و در قیمت واحد عرضه می‌کنند. دوم، بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و فروض تابع تولید بر قرار است (مقعر نسبت به افزایش نهاده ها). سوم، انرژی در قیمت p به واحدهای تولیدی عرضه می‌شود و عرضه نیروی کار و سرمایه در سطح بین‌المللی غیرقابل تحرک هستند. چهارم، طبق فرض حداکثرسازی سود بنگاه‌ها خواهیم داشت:

$$Q=F(K,L,\theta)$$
$$Q=Kf(1,\alpha)=Kf\left(\frac{L}{K},\frac{\theta}{K}\right) \qquad (۱)$$

α یا $\frac{\theta}{K}$ نسبت انرژی به سرمایه بوده که در سیاست‌های زیست‌محیطی دولت تنظیم می‌شود و از آنجا که مقدار سرمایه در هر کشوری ثابت است، α مصرف تجمیعی انرژی را نشان می‌دهد که به نوعی شدت مصرف انرژی در تولید هم نامیده می‌شود.

$$\max \pi = K f(1,\alpha) - Kr - Lw - P\theta$$
$$\frac{\partial \pi}{\partial \alpha}= \begin{cases} \text{L مشتق گیری نسبت به} = k\frac{f}{k}f_1 - w = 0 \\ \text{K مشتق گیری نسبت به} = f(1,\alpha)+\left(-K\frac{1}{K^2}f_1-K\frac{\theta}{K^2}f_\alpha\right)-r=0 \end{cases} \qquad (۲)$$
$$\frac{\partial \pi}{\partial \alpha}=k\frac{1}{k}f_\alpha-P=0$$

هر یک از نهاده‌ها تا جایی استفاده می‌شوند که ارزش تولید نهایی یا تولید نهایی آنها برابر نرخ بهای آنها شود. با در نظر گرفتن مشتق مرتبه اول انرژی تا جایی استفاده می‌شود که $f_\alpha=P$ باشد. حال، فرض مهمی که در اینجا در نظر گرفته می‌شود، این است که به علت محدودیت‌های اعمال شده در مصرف انرژی، بنگاه‌ها مجبورند کمتر از شرایط رقابت کامل از نهاده انرژی استفاده کنند. تولید نهایی سرمایه $(f-lf_l-\alpha f_\alpha)$، انرژی f_α و نیروی کار f_l خواهد بود و با توجه به فروض تولید، این تولیدات نهایی شیب نزولی خواهد داشت:

$$f_{\alpha\alpha}<0$$
$$f_{ll}<0$$
$$f_{l\alpha}>0$$

پنجم، افراد جامعه در کنار دولت، به سه دسته صاحبان سرمایه (K)، نیروی کار (L) و مصرف‌کنندگان (B^s) تقسیم می‌شوند که اندازه مصرف‌کنندگان از بقیه بیشتر است، تمام افراد از مصرف کالای Q مطلوبیت کسب می‌کنند، با این تفاوت که مصرف‌کنندگان به سبب آلایندگی Q یک زیانی $D=\theta$ ناشی از مصرف نهاده انرژی بنگاه‌ها متحمل می‌شوند:

$$U^j=C^j-\lambda^s D \qquad (۳)$$

ششم، فرض بعدی این است که درآمد هر یک از مصرف‌کنندگان Y_s برونزا بوده و به فرآیند تولید Q وابسته نیست. در حالی که عایدی نیروی کار و سرمایه به تولید در واقع ارزش تولید نهایی آنها مربوط بوده و چون دولت‌ها برنامه زیست‌محیطی مدیریت انرژی را دنبال می‌کنند از این رو نهاده انرژی برای بنگاه‌ها کمتر از شرایط بهینه آن استخدام شده و θ دستوری تعیین می‌شود.[۱] از این رو انگیزه‌های غیرقانونی رشوه $C^i(\alpha)$ در میان گروه‌های لابی صاحبان سرمایه و نیروی کار شکل می‌گیرد تا برنامه انرژی دولت را تقلیل دهند. به‌طور طبیعی، هرچه لابی‌ها بزرگتر باشند، هزینه‌های هماهنگی (λ_i) برای برنامه رشوه‌ای آنها نیز بیشتر خواهد بود. در این وضعیت، منافع سه گروه به قرار زیر خواهد بود:

$$\begin{cases} V^W(\alpha) = Lf_l - \left(1+\lambda^W\right)C^W(\alpha) \\ V^K(\alpha) = K(f-lf_l) - \left(1+\lambda^K\right)C^K(\alpha) \\ V^S(\alpha) = \beta^S\left(Y^S - D\right) = \beta^S\left(Y^S - K\alpha\right) \end{cases} \qquad (۴)$$

و فرض پایانی این است که منافع دولت علاوه بر این که از منافع تک تک افراد شکل می‌گیرد، ممکن است تحت تأثیر انگیزه‌های فسادی بروکرات‌ها (a) قرار داشته باشد (a پارامتر وزنی نسبت اهداف رفاهی اجتماعی دولت به دریافت رشوه و بزرگتر مساوی صفر بوده که هرچه a کوچکتر باشد، سطح فساد بیشتری را نشان می‌دهد).

$$V^G(\alpha)=\sum_{i=W,K,S} aV^i(\alpha)+\sum_{i=W,K} C^i(\alpha) \qquad (۵)$$

در نهایت با توجه به فروض بالا، α که در عمل شکل می‌گیرد (α^*)، بر اساس چارچوب بازی دومرحله‌ای که پیشتر اشاره شد، تعیین می‌شود. چون گروه‌های لابی

۱. در این وضعیت برای مشتق سود نسبت به α، f_α صفر می‌شود.

بخش خصوصی نقش رهبر را دارند، بنابراین، واکنش یا مطلوبیت دولت را در تعیین تعادلی α^* همانند رابطه ۶ مد نظر قرار می‌دهند:

$$\alpha^* \in \arg\max \left\{ \left[V^i(\alpha) - \left(1+\lambda^i\right) C^i(\alpha) \right] + V^G(\alpha) \right\}, \forall_i \qquad (۶)$$

و طبق رابطه ۶ ، مطلوبیت خود را نسبت به برنامه انرژی حداکثر می‌کنند. حال، چنانچه این مشتق مرتبه اول $V_\alpha^i(\alpha) = (1+\lambda^i) C_\alpha^i(\alpha)$ را در رابطه ۵ (تابع مطلوبیت دولت) قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$\sum_{i=W,K,S} a V_\alpha^i(\alpha) + \sum_{i=W,K} \left(\frac{1}{1+\lambda^i}\right) V_\alpha^i(\alpha) = 0 \qquad (۷)$$

حال، چنانچه مشتقات منافع هر یک از گروه‌ها نسبت به α (رابطه ۸) را در رابطه ۷ قرار دهیم، در آن صورت:

$$\begin{cases} \frac{\partial V^W(\alpha)}{\partial \alpha} = V_\alpha^W(\alpha) = L f_{l\alpha} \\ \frac{\partial V^K(\alpha)}{\partial \alpha} = V_\alpha^K(\alpha) = K(f_\alpha - l f_{l\alpha}) \\ \frac{\partial V^S(\alpha)}{\partial \alpha} = V_\alpha^K(\alpha) = -\beta^s K \end{cases} \qquad (۸)$$

$$\begin{aligned} & a\left(V_\alpha^W(\alpha)+V_\alpha^K(\alpha)+V_\alpha^S(\alpha)\right)+\left(\frac{1}{1+\lambda^W}\right)V_\alpha^W(\alpha)+\left(\frac{1}{1+\lambda^K}\right)V_\alpha^K(\alpha)=0 \\ & \left(a+\frac{1}{1+\lambda^W}\right)V_\alpha^W(\alpha)+\left(a+\frac{1}{1+\lambda^K}\right)V_\alpha^K(\alpha)+aV_\alpha^S(\alpha)=0 \\ & L\left(a+\frac{1}{1+\lambda^W}\right)f_{l\alpha}+K\left(a+\frac{1}{1+\lambda^K}\right)(f_\alpha - l f_{l\alpha}) - aK\beta^s = 0 \\ & l\left(a+\frac{1}{1+\lambda^W}\right)f_{l\alpha}+\left(a+\frac{1}{1+\lambda^K}\right)(f_\alpha - l f_{l\alpha}) - a\beta^s = 0 \end{aligned} \qquad (۹)$$

و در نهایت به کمک رابطه ۹، بر گرفته از تعادل اشتاکلبرگ و ویژگی مشتق‌پذیری، تأثیر فساد را بر برنامه کارایی انرژی می‌توان نشان داد:

$$\begin{cases} \frac{\partial a}{\partial \alpha} 1 f_{1a} + \frac{\partial a}{\partial \alpha} f_{\alpha} + a f_{\alpha\alpha} - \frac{\partial a}{\partial \alpha} 1 f_{1a} + \left(a + \frac{1}{1+\lambda^K} \right) f_{\alpha\alpha} - \frac{\partial a}{\partial \alpha} \beta^s = 0 \\ \frac{\partial a}{\partial \alpha} (f_{\alpha} - \beta^s) + \left(a + \frac{1}{1+\lambda^K} \right) f_{\alpha\alpha} = 0 \\ \frac{\partial \alpha}{\partial \alpha} = \frac{\left(a + \frac{1}{1+\lambda^K} \right) f_{\alpha\alpha}}{\beta^s - f_{\alpha}}, \frac{\partial \alpha}{\partial a} = \frac{\beta^s - f_{\alpha}}{\left(a + \frac{1}{1+\lambda^K} \right) f_{\alpha\alpha}} < 0 \end{cases} \quad (10)$$

با توجه به فروض مدل چون $\beta^s > f_{\alpha}$ و $f_{\alpha\alpha}$ منفی است، بنابراین، کسر منفی می‌شود، به این معنی که هرچه فساد بیشتر شود (a کمتر) باعث می‌شود برنامه انرژی دولت کاهش یابد، به بیان دیگر، شدت مصرف انرژی افزایش پیدا کند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

رگرسیون با اجزای خطای پویا هنگامی مطرح است که متغیر وابسته وقفه‌داری در میان رگرسکننده‌ها حضور داشته باشد، یعنی:

$$y_{i,t} = \sum_{j=1}^{\rho} \rho_i y_{i,t-j} + x'_{i,t}\beta + \eta_i + \upsilon_{i,t} \quad (11)$$

که در آن:

y_{it}= متغیر وابسته،

x_{it}= ماتریس k بردار از رگرسورها،

υ_{it}= جزءخطا،

β= بردار ضریب رگرسورها و

η_i = تأثیر ویژه مقطعی (تصادفی و ثابت) است.

همچنین، $i = ۲،۱،...،M$ مقاطع مختلف مدل را که در زمان‌های $t = ۲،۱،...،T$ مشاهده شده‌اند، نشان می‌دهد.

مشکل اساسی که در برآورد این مدل وجود دارد، این است که وقفه متغیر وابسته در سمت راست با جزء خطا همبسته است. به سبب این مشکل برآوردکننده OLS و GLS تورش‌دار و ناسازگار می‌شوند. یکی از راه‌های معمول برای حل این مشکل یک مرتبه

تفاضل‌گیری از رابطه اصلی برای حذف تأثیرات مقطعی و سپس استفاده از برآوردکننده GMM[1] است. تفاضل مرتبه اول این تصریح به صورت زیر است:

$$\Delta y_{i,t}=\sum_{j=1}^{p}\rho_i\Delta y_{i,t-j}+\Delta x_{i,t}^{'}\beta+\Delta\bar{v}_{i,t} \qquad (۱۲)$$

برآورد GMM کارا از این رابطه در حالت متداول، شمار مختلفی از ابزارها شامل وقفه متغیر وابسته و سطوح متغیرهای درونزا (از پیش تعیین شده) قابل دسترس در هر دوره را استفاده خواهد کرد. استفاده از وقفه متغیرهای وابسته به عنوان ابزار به برخی از محدودیت‌های کووارانسی بر روی v_{it} و η_i نیاز دارد. این محدودیت‌ها به تعداد شرایط گشتاوری اشاره دارد که به وسیله برآوردکننده GMM بر رابطه تفاضلی وضع می‌شود. اگر وقفه‌های متغیر وابسته و سطوح متغیرهای برونزا به عنوان ابزار در رابطه تفاضلی بهکار ببریم، آنگاه در نخستین دوره در دسترسی یعنی $t=2$ و y_{i1}، x_{i1} و x_{i2} ابزارهای معتبری می‌شوند. از آنجا که y_{i1} با Δy_{i2} همبسته، ولی با Δv_{i2} ناهمبسته بوده، همچنین x_{i1}، x_{i2} با Δv_{i2} ناهمبسته ولی با Δx_{i2} همبسته است، به‌طور مشابه متغیرهای ابزاری که برای دوره T ام به دست میآید، عبارت است از:

$$(y_{i1},\ldots,y_{iT-2},x_{i1},\ldots,x_{i,T-1}) \qquad (۱۳)$$

با ادامه دادن این روش می‌توان مجموعه‌ای از ابزارهای از پیش تعیین‌شده را برای مقاطع i با استفاده از وقفه‌های متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی شکل داد:

$$Z_i=\begin{bmatrix}\left[y_{i,1},x_{i,1}^{'},x_{i,2}^{'}\right] & & \cdot\\ & \left[y_{i,1},y_{i,2},x_{i,1}^{'},x_{i,2}^{'},x_{i,3}^{'}\right] & \\ \cdot & & \left[y_{i,1},\ldots y_{i,T-2},x_{i,1}^{'},\ldots x_{i,T-1}^{'}\right]\end{bmatrix} \qquad (۱۴)$$

بنابراین، علاوه بر شرایط گشتاوری اولیه، شرایط گشتاوری ثانویه با شروط این که نخست، برای تمام i ها همبستگی پیاپی در اجزای خطا وجود ندارد و دوم، متغیرهای توضیحی x به‌صورت ضعیف برونزا خواهند بود:

$$E\left(y_{i,\delta},\Delta v_{i,t}\right)=0 \qquad \delta\geq2,t=3,\ldots T$$
$$E\left(x_{i,\delta},\Delta v_{i,t}\right)=0 \qquad \delta\geq2,t=3,\ldots T \qquad (۱۵)$$

1. Generalized Method of Moments

با پیش‌ضرب Z' در رابطه تفاضلی داریم:

$$Z\Delta y_{i,t}=Z\sum_{j=1}^{p}\rho_i\Delta y_{i,t-j}+Z'(x'_{i,t})\bar{\beta}+\Delta\bar{v}_{i,t} \qquad (۱۶)$$

با انجام GLS بر روی رابطه بالا برآورد سازگار اولیه به دست می‌آید، اما برآوردکننـده بهینه دومرحله‌ای GMM برای ρ و β با استفاده از محدودیت‌های گشتاوری بالا بدین شکل خواهد بود:

$$\begin{pmatrix}\hat{\rho}\\ \hat{\beta}\end{pmatrix}=\left(\left[\Delta y_{-1},\Delta x\right]'Z\hat{W}^{-1}Z'\left[\Delta y_{-1},\Delta x\right]\right)^{-1}\left(\left[\Delta y_{-1},\Delta x\right]'Z\hat{W}^{-1}Z'\Delta y\right) \qquad (۱۷)$$

که در آن، W یک ماتریس وزن‌دهنده بوده و رابطه تفاضلی به صورت زیر خواهد شد:

$$W=\left(\sum_{i=1}^{M}Z'HZ\right)^{-1} \qquad (۱۸)$$

و H برابر است با:

$$H=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}2 & -1 & \cdots & 0 & 0\\ -1 & 2 & \cdots & 0 & 0\\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots\\ 0 & 0 & \cdots & 2 & -1\\ 0 & 0 & & -1 & 2\end{bmatrix}\sigma^2 \qquad (۱۹)$$

این ماتریس وزنی در حقیقت ماتریسی است کـه در بـرآورد یـک مرحلـه‌ای حـداقل گشتاور تعمیم یافته استفاده می‌شود. با استفاده از اجزای خطای به دست آمده از بـرآورد یک مرحله‌ای می‌توان ماتریس وزنی دیگری به صورت زیر نوشت:

$$w=\left(\sum_{i=1}^{M}W'\Delta v_i\Delta v_i'W\right)^{-1} \qquad (۲۰)$$

که همان ماتریس وزنی برآورد دو مرحله‌ای خواهد بود فقه مجیدی و ابراهیمی (۱۳۹۳). این برآوردکننده GMM به دو صورت مدل‌های GMM آرلانو- بوند[1] تفاضـل مرتبـه اول

1. Arrelano & Bond

(نمایش داده‌شده در بالا) و مدل آرلانو- باور/ بلوندل- بوند[1] در نظر گرفته می‌شود. حالت دوم با ارائه تغییراتی در روش GMM تفاضلی مرتبه اول، GMM تعامدی را ارائه می‌دهد. تفاوت این دو شیوه بر اساس روشی است که تأثیرات فردی[2] در مدل گنجانده می‌شود. در حالت آرلانو- بوند از تفاضل[3] و در حالت آرلانو- باور/ بلوندل- بوند از اختلاف از تعامد[4] استفاده می‌شود. همچنین، در اولی از تمام وقفه‌های موجود به عنوان متغیر ابزاری استفاده شده، در صورتی که در دومی از سطوح وقفه‌دار به عنوان متغیر ابزاری استفاده می‌شود. هرچند روش آرلانو- بوند نسبت به آرلانو- باور/بلوندل- بوند شهرت بیشتری دارد، اما روش دومی نسبت به اولی برآوردهای کاراتری به دست می دهد (ندیری و محمدی ۱۳۹۰). ویندمیجر (۲۰۰۵)[5] معتقد است که در مدل‌های با حجم مشاهدات محدود، برآورد انحراف معیار برآوردکننده GMM در رابطه با ماتریس وزنی Z اریب خواهد شد. او برای تصحیح این مشکل از بسط تیلور با شرط گشتاورهای خطی برای تصحیح واریانس GMM استفاده کرد (بالتاجی ۲۰۰۵)[6] که به صورت رابطه زیر است:

$$y_{i,t}=\beta_1 x_{i,t}+u_{i,t}$$
$$u_{i,t}=\eta_i+\upsilon_{i,t} \qquad (۲۱)$$

با توجه به هم‌بستگی $x_{i,t}$ با η_i با فرض $E(x_{i,t}\upsilon_{i,t+s})=0$ $(s=0,\ldots,T-t)$ و $E(x_{i,t}\upsilon_{i,t-r})\neq 0$ $(r=1,\ldots,T-1)$، چون واریانس این برآورد دو مرحله‌ای در نمونه‌های کوچک اریب‌دار بوده، بنابراین، می‌توان به کمک بسط تیلور در رابطه با گشتاورهای خطی، واریانس برآوردکننده را تعدیل کرد (ویندمیجر ۲۰۰۵):[7]

$$\widehat{var}\hat{\beta}_2=N(\Delta x' Z W_N^{-1}(\hat{\beta}_1) Z' \Delta x)^{-1}. \qquad (۲۲)$$

$$\widehat{var_c}\hat{\beta}_2=N(\Delta x' Z W_N^{-1}(\hat{\beta}_1) Z' \Delta x)^{-1}+N(\Delta x' Z W_N^{-1}(\hat{\beta}_1) Z' \Delta x)^{-1} \hat{D}_{\hat{\beta}_2,w_N(\hat{\beta}_1)}+D_{\hat{\beta}_2,w_N(\hat{\beta}_1)}\widehat{var}\hat{\beta}_1 \hat{D}_{\hat{\beta}_2,w_N(\hat{\beta}_1)} \qquad (۲۳)$$

1. Arrelano & Bover / Blundell & Bond
2. Indivisual Effect
3. Differencing
4. Orthogonal Deviations
5 Windmeijer
6. Baltagi

۷. D به طور کلی در تقریب سری مرتبه اول تیلور، مشتق بسط پارامتر $\hat{\beta}_2$ حول β_0 در شرایط حضور ماتریس وزن دهنده W نسبت به ترانهاده β_0 است.

گفتنی‌است به برآورد حداقل گشتاور تعمیم‌یافته در این وضعیت، برآوردکننده استحکام یافته[1] گفته می‌شود.

۴. تصریح الگوی پژوهش، جامعه آماری و شیوه گردآوری داده‌ها

$$+\beta_3\left(\text{Energy degree day}_{i,t}\right)+\beta_4\left(\text{Standard of living}_{i,t}\right) \qquad (۲۴)$$

که در آن:

- t زمان و i کشورها بوده،
- $\text{Energy intensity}_{i,t}$= کل مصرف اولیه انرژی به ازای تولید ناخالص داخلی[2] (بی‌تی‌یو[3] بر دلار سال ۲۰۰۵ بر حسب برابری قدرت خرید)،
- $\text{Corruption}_{i,t}$ = این معیار از مابه‌التفاوت ۱۰ از شاخص ادراک فسادی به‌دست می‌آید که وضعیت فساد حاکم در هر کشور را نشان می‌دهد.[4]
- $\text{Energy imported}_{i,t}$ = متغیر میزان وابستگی به واردات انرژی که از لگاریتم طبیعی نسبت تولید به مصرف انرژی اولیه محاسبه می‌شود.
- $\text{Energy degree day}_{i,t}$ = متغیر احتساب، درجه روز انرژی که از تلفیق متغیر درجه روز گرمایی[5] (مابه‌التفاوت دمای مرجع ۶۵ درجه فارنهایت از دمای روزهای سرد سال) و درجه روز سرمایی[6] (مابه‌التفاوت دما در روزهای گرم سال از دمای مرجع ۶۵ درجه فارنهایت) به‌دست می‌آید.[7]
- $\text{Standard of living}_{i,t}$= متغیر استانداردهای زندگی که از نسبت طرف مخارج حقیقی تولید ناخالص داخلی (بر حسب برابری قدرت خرید دلار ۲۰۰۵) محاسبه می‌شود.[8]

---

1. Wc- robust estimator

۲. برای مطالعه بیشتر به: http://www.eia.gov مراجعه کنید.

۳. یکی از واحدهای اندازه‌گیری دماست و مقدار حرارتی است که دمای یک پوند آب را یک درجه فارنهایت بالا ببرد و پوند برابر ۴۵۳/۶۹۲۴۳ گرم است.

۴. برای مطالعه بیشتر به: http://www.transparency.org مراجعه کنید.

5. Heating degree day
6. Cooling degree day
7. A global degree days database for energy-related applications-King Abdullah Petroleum Studies and Research Center (KAPSARC),2015

۸. برای مطالعه بیشتر به: http://data-planet.libguides.com/PennWorldTables مراجعه کنید.

جدول ۲. توصیف آماری متغیرهای پژوهش

متغیرها	توصیف	مشاهدات	میانگین	انحراف معیار
Energy intensity	شدت مصرف انرژی	۵۷۰	۱۲۵۸۸/۷۸	۱۱۸۵۳/۰۱
Corruption	فساد	۵۷۰	۴/۸۴۸۵۹۶	۲/۴۷۶۷۰۵
Energy imported	واردات انرژی	۵۷۰	-۰/۱۰۴۳۹۱۷	۱/۳۳۱۷۳۸
Energy degree day	درجه روز انرژی	۵۷۰	۲۵۰۶۳/۵۵	۸۵۸۶/۴۸۵
Standard of living	استاندارد زندگی	۵۷۰	۴۲۱۳۴/۲۳	۲۶۴۱۹/۹۸

مأخذ: یافته‌های این پژوهش.

جامعه آماری مورد استفاده شامل کشورهای منتخب OECD (استرالیا، اتریش، بلژیک، کانادا، شیلی، جمهوری چک، دانمارک، استونی، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، ایرلند، ایتالیا، ژاپن، کره جنوبی، مکزیک، هلند، نیوزلند، نروژ، لهستان، پرتغال، اسلواکی، اسلونی، اسپانیا، سوئد، سوئیس، ترکیه، بریتانیا و آمریکا) و منتخب کشورهای غیر OECD دارای ذخایر نفتی (ایران، انگولا، اکوادور، عراق، کویت، نیجریه، عربستان سعودی، ونزوئلا، برزیل، آرژانتین، کلمبیا، پرو، آذربایجان، قزاقستان، رومانی، روسیه، اوکراین، مصر، چین، اندونزی، مالزی، هند، عمان، تایلند، ویتنام و یمن) در دوره ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ است.

شیوه گردآوری اطلاعات در این پژوهش کتابخانه‌ای و مراجعه به اسناد، مدارک و وب‌سایت‌های معتبر آماری است.

۵. نتایج

پیش از آن که نتایج برآورد را مورد بررسی قرار دهیم، بررسی اعتبار برآوردکننده اهمیت دارد. نخستین نکته در مورد داده‌ای تابلویی بحث مانایی[1] متغیرهاست. در جدول ۳ نتایج بررسی متغیرهای مدل را ارائه کرده‌ایم. مطالعه مانایی متغیرها از ایجاد رگرسیون کاذب[2] که موجب غیرقابل اعتماد بودن ضرایب می‌شود، جلوگیری می‌کند. در این پژوهش با توجه به کم بودن دوره زمانی بررسی مانایی متغیرها ضروری نیست، اما با این حال، بررسی وجود مانایی متغیرها و هم‌انباشتگی مدل، بی‌فایده نیست. نتایج

1. Stationary
2. Spurious

آماره t تعدیل‌شده در آزمون لوین –لین-چو[1] همچنین، آماره z در آزمون ایم- پسران- شین[2] نشان دهنده رد فرض صفر وجود ریشه واحد در مدل یا به عبارتی تأیید وجود مانایی متغیرهای پژوهش هستند.

جدول ۳. بررسی مانایی متغیرهای مدل

متغیر / آزمون	Energy intensity	Corruption	Energy imported	Energy degree day	Standard of living
لوین- لین چو	-۶/۴۱۵۴***	-۱۰/۰۹۷۲***	-۱/۴۶۶۹*	-۶/۹۶۲۷***	-۴/۸۶۹۱***
ایم- پسران- شین	-۳/۷۰۶۶***	-۱/۵۵۹۷*	-۴/۲۷۴۵***	-۷/۷۶۰۷***	-۴/۶۴۷۱***

مأخذ: یافته‌های این پژوهش

*معنی معناداری در سطح ۱۰درصد،
**معنی معناداری در سطح ۵ درصد،
***معناداری در سطح ۱ درصد.

نکته بعدی، بررسی هم‌انباشتگی مدل است؛ اهمیت آن به این دلیل است که چنانچه برخی متغیرهای مانا و برخی دیگر نامانا باشند، با بروز رگرسیون کاذب اعتبار برآورد از بین رفته، بنابراین، از آزمون هم‌انباشتگی استفاده می‌شود تا پس از اطمینان از وجود رابطه بلندمدت برآوردها قابل استناد شوند. یکی از آزمون‌هایی که در این زمینه استفاده می شود، آزمون کائو[3] است که در آن پس از برآورد مدل، به کمک آماره دیکی فولر[4] با توزیع نرمال میانگین صفر و واریانس یک، فرض صفر مبنی بر $\gamma = 1$ را مورد آزمون قرار می‌دهد که در آن، γ ضریب رگرسیون پسماند بلندمدت، روی وقفه پسماندهای حاصل از برآورد مدل به‌دست می‌آید. نتیجه این آزمون همان‌طور که در جدول ۴ نشان داده‌ایم، نشان دهنده معنادار شدن این آماره ($\gamma < 1$) و وجود هم‌انباشتگی در مدل بوده و به این معناست که برآورد پانل با مشکلی از نظر مانایی و احتمال پدیدار شدن رگرسیون کاذب روبه رو نیست. نکته بعدی به تعیین اعتبار متغیرهای ابزاری پانل‌های

1. Levin-Lin-Chu
2. Im-Pesaran-Shin
3. Kao
4. $DF=\frac{\sqrt{NT}(\bar{\rho}-1)+3\sqrt{N}}{\sqrt{10.2}}$

پویا مرتبط است. در واقع، وقتی متغیرهای توضیحی مدل با جمله خطا هم‌بستگی داشته باشند، به جای آنها از متغیر ابزاری استفاده می‌شود. مهم‌ترین شرط استفاده از متغیر ابزاری نبود هم‌بستگی آن با جزء خطاست؛ چون در برآورد پویا شمار مختلفی از ابزارها نظیر متغیر وابسته و سطوح متغیرهای برونزا استفاده می‌شود، معتبر بودن این ابزارها اهمیت دارد. در این زمینه دو آزمون سارگان و خودهم‌بستگی پسماندها مطرح هستند.[1] آزمون سارگان فرض صفر شرط اعتبار تشخیص بیش از حد[2] یعنی صحت متغیرهای ابزاری استفاده‌شده در پژوهش را آزمون می‌کند که می‌بایست آماره کای دو در آن معنادار نشود. البته در کنار این آزمون، هم‌بستگی خطاهای (پسماندهای) مرتبه و مرتبه دوم AR(۲) نیز برای مطالعه اعتبار متغیرهای اول AR(۱) ابزاری استفاده می‌شود؛ به‌گونه‌ای که می‌بایست فرض صفر مبنی بر نبود هم‌بستگی مرتبه اول رد شود، اما نبود هم‌بستگی سریالی مرتبه دوم رد نشود که نتایج جدول ۴ نشان‌دهنده معتبر بودن ابزارها (معنادار نبودن آزمون سارگان) است. درباره خودهمبستگی پسماندها، آماره‌های AR(۱) و AR(۲) که برای بررسی هم‌بستگی سریالی تفاضل مرتبه اول جملات پسماند استفاده شدند، نشان دادند که فرض صفر مبنی بر نبود خودهمبستگی رد شده، در صورتی که برای خودهمبستگی مرتبه دوم، فرض صفر رد نشده است. از این رو نتایج این آزمون نشان می‌دهد که متغیرهای ابزاری مورد استفاده، مستقل از عبارت خطا بوده و خودهمبسته نیستند و برای برآورد مناسب هستند.

جدول ۴. آزمون بررسی اعتبار متغیرهای ابزاری، خودهمبستگی پسماندها و هم‌انباشتگی

آماره		آزمون
۴۹/۵۶۴۶۱		سارگان
-۲/۰۶۸۳**	AR(۱)	خودهمبستگی پسماندها
۱/۷۷۳۱	AR(۲)	
-۲/۳۹۳۸۷۸***		آزمون کائو

مأخذ: یافته‌های این پژوهش.

**معنی معناداری در سطح ۵ درصد،

*** معناداری در سطح ۱ درصد.

۱. برای مطالعه بیشتر به تحلیل اقتصادسنجی بالتاجی (۲۰۰۵)-چاپ سوم- صفحه ۱۴۱ مراجعه کنید.

2.Valid Over Identifying Restriction

همان‌طور که در بخش‌های پیشین اشاره شد، مسأله سواری مجانی آلاینده‌ها و فشار لابی‌های بخش خصوصی برای تضعیف برنامه‌های کارایی انرژی در کنار گرایش‌های رشوه‌خواری در بدنه بروکراسی اداری زمینه‌های ایجاد سوءاستفاده و تخلّف را برای برنامه کارایی انرژی شکل می‌دهد. همان‌طور که در جدول ۵ نشان داده‌ایم، فساد اثر مثبتی بر شدت مصرف انرژی کشورهای توسعه‌یافته و نفتی غیر آن، به همراه داشته، به‌طوری که با یک واحد تغییر در آن با فرض ثابت بودن پارامترهای دیگر، به‌طور متوسط تقریباً ۱۰۵۵ واحد شدت مصرف انرژی افزایش پیدا می‌کند که به این معناست که یک افزایش در فساد موجب کاهش در کارایی انرژی شده و در کنار آن برای درک بهتر از اهمیت نسبی هر یک از متغیرها نسبت به هم، پارامترهای نرمال شده نیز بررسی شد که نشان می‌دهد، فساد نسبت به عوامل دیگر تأثیر بیشتری را روی کارایی انرژی به همراه داشته است؛ به این معنی که تغییر یک واحد انحراف معیار فساد، ۰/۲۱۱۰۴۸۲ واحد انحراف معیار شدت مصرف انرژی را افزایش می‌دهد و بیان‌کننده این واقعیت است که فساد کشورهای کمتر توسعه‌یافته و با ذخایر نفتی مانند نیجریه، آنگولا، آذربایجان، اندونزی، قزاقستان، لیبی، عراق، ونزوئلا، ایران و نیز کشورهای توسعه‌یافته به‌ویژه ایتالیا و یونان به عنوان یک مسأله جدی در مدیریت انرژی آنها مطرح است، از این رو یکی از راهکارهای کاهش مخاطرات اخلاقی و سوءاستفاده‌هایی که در این بخش تأثیرگذار کشورها مطرح است، افزایش حساب‌کشی و پاسخگویی افراد در فعالیت‌های مصرف-کننده انرژی است، مانند برنامه تجهیزات حرارتی در ساخت و سازهای ساختمانی جلوگیری و حداقل‌کردن نشت هوا، روزآمد نمودن خطوط تولیدی، ارتقای بازدهی گرمایشی و سرمایشی تجهیزات، بالابردن الزامات استانداردهای کیفیت سوخت خودروها و برنامه زیست‌محیطی کنترل آلاینده‌ها که محدودیت‌هایی را در مصرف انرژی آنها ایجاد می‌کند، اشاره کرد.

در ایران طبق قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی در بخش‌های ساختمانی و شهرسازی[1] وزارت مسکن و شهرسازی مکلّف شده، قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان را در مسیر صرفه‌جویی انرژی و حرکت به سمت معیارهای ساختمان سبز رعایت کند. همین طور برای مصرف مازاد انرژی (برق و گاز) بخش‌های مسکونی و

۱. برای مطالعه بیشتر به: http://www.saba.org.ir/fa/masrafeenergy/sakhteman/ghavanin/fasle5 مراجعه کنید.

تجاری، مشمول جریمه می‌شوند یا طبق قانون مالیات بر ارزش افزوده در برنامه پنجم توسعه کشور، واحدهای تولیدی آلاینده[۱] و حتی پالایشگاه‌های پتروشیمی در صورت رعایت نکردن استانداردها و ضوابط حفاظت محیط‌زیست، مشمول جریمه خواهند شد، اما این بسترهای قانونی هرچند شرط لازم، ولی شرط کافی جلوگیری از فساد نیست. در کنار مجموعه اقدام‌هایی که نهادهای دولتی سازماندهی می‌کنند، بهتر است مجموعه محدودیت‌هایی نیز از طریق فضای سیاسی و اجتماعی جامعه بر نظام بروکراسی اداری تحمیل شود، تا مانع سوءاستفاده سیاستمداران و کارمندان از قدرت اداری‌شان شود. مصونّیت و آزادی ابزارهای رسانه‌ای و مطبوعات در مطرح‌کردن گزارش‌ها و تخطّی‌های از مقررات و نیز برخورد قضایی شفاف باعث می‌شود که گروه‌های مختلف سیاسی برای نظارت و افشای فساد، انگیزه و آزادی عمل داشته باشند که در نهایت هزینه فرصت وقوع جرایم را افزایش می‌دهد.

نتایج پژوهش در جدول ۵ نشان می‌دهد که وابستگی به واردات انرژی اثر منفی بر شدت مصرف انرژی به همراه داشته، به‌طوری که با یک واحد تغییر در آن با فرض ثابت بودن پارامترهای دیگر، به‌طور متوسط تقریباً ۱۵۲۶- واحد، شدت مصرف انرژی کاهش پیدا می‌کند که تأییدکننده فرضیه اصلی پژوهش است. این بدان معناست که وابستگی به واردات انرژی موجب افزایش در کارایی انرژی شده، که با توجه به ضرایب نرمال، پس از فساد بیشترین تأثیر را روی کارایی انرژی داشته است. همان‌طور که در بخش‌های پیشین اشاره شد، شکاف میان دسترسی به منبع انرژی داخلی و شرایط بالقوه استفاده از ظرفیت کامل آن در اقتصاد، کشورها را ملزم به واردات انرژی می‌کند. چون این عامل به‌طور مستقیم با قیمت انرژی در ارتباط است، از این رو این انگیزه در کشورهای مختلف شامل نفتی و غیرنفتی وجود دارد که شدت مصرف انرژی خود را مدیریت کنند.

نتیجه برآورد رگرسیونی برای متغیر احتساب درجه روز انرژی (که منعکس کننده فشار بر انرژی است)، نشان داد که با یک واحد تغییر در آن با فرض ثابت‌بودن پارامترهای دیگر، به‌طور متوسط تقریباً ۰/۱۰۶ شدت مصرف انرژی افزایش پیدا می‌کند که هم سو با نظریه است، چرا که مصرف انرژی در محل سکونت، کار، مناطق مختلف بسته به شرایط آب و هوایی متغیر بوده و بالابودن این عامل، فشار بیشتر روی شدت

۱. برای مطالعه دقیق‌تر به: http://www.intamedia.ir/laws/ShowLawsV.aspx?mnu=170383 مراجعه کنید.

انرژی و در نتیجه، کاهش کارایی آن را به همراه خواهد داشت. از این رو چون شرایط آب و هوایی یک متغیر تأثیرگذار بر شدت انرژی برای کشورهای توسعه‌یافته و کمتر توسعه‌یافته است، بنابراین، توجه به این عامل در قالب مقوله‌های مدیریت مصرف انرژی، با روزآمد نمودن تجهیزات و الزامات مصرف آن، شناسایی و کنترل ضعف‌ها و محدودیت‌های سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی، می‌تواند به بهبود کارایی انرژی کمک کند.

جدول ۵. نتایج برآورد مدل پانل پویا

متغیرها	ضرایب		انحراف معیار استحکام یافته	Z	P>|z|
	جزئی	نرمال شده			
Energy intensity i, t-1	۰/۷۹۲۷۹۱۱	۰/۸۱۲۹۵۱۴	۰/۰۴۱۳۷۶۷	۱۹/۱۶	۰/۰۰۰
Corruption	۱۰۵۴/۸۷۹	۰/۲۱۱۰۴۸۲	۴۴۴/۳۴۴۵	۲/۳۷	۰/۰۱۸
Energy imported i,t	-۱۵۲۵/۸۲۴	-۰/۱۶۳۳۷۷۷	۸۲۶/۷۶۹	-۱/۸۵	۰/۰۶۵
Energy degree day	۰/۱۰۶۱۲۸۱	۰/۰۶۷۶۱۰۸	۰/۰۵۴۲۲۵۶	۱/۹۶	۰/۰۵۰
Standard of living	-۰/۰۲۵۱۷۰۴	-۰/۰۱۴۸۰۵۷	۰/۰۲۲۳۶۸۱	۱/۱۳	۰/۲۶۰

مأخذ: یافته‌های این پژوهش.

نتایج برآورد همچنین نشان می‌دهد که متغیر مستقل استانداردهای زندگی، تأثیر منفی بر شدت مصرف انرژی داشته است. به این معنا که افزایش آن می‌تواند به بهبود کارایی انرژی کمک کند. البته نکته مهمی که در زمینه این متغیر وجود دارد، این است که ابهاماتی در مورد تأثیر آن بر کارایی انرژی وجود دارد؛ چرا که هرچند با ارتقای سطح استانداردهای زندگی توجه محیط‌زیست مطلوب و بهره‌مندی از کارآمدی مطلوب انرژی اولویت پیدا می‌کند، اما از دیدگاه مصرفی، به‌ویژه در بخش‌های مسکونی و تجاری استفاده از لوازم خانگی یا تجاری مانند یخچال‌ها، ماشین‌های ظرفشویی، لباس‌شویی، خشک‌کننده‌ها با افزایش تقاضا روبه‌رو می‌شوند که منعکس‌کننده نیاز بیشتر برای مصرف انرژی خواهد بود. در کشورهای OECD با صنعتی‌شدن و بزرگ‌بودن بخش خدمات، به افزایش تقاضا برای خدمات حرفه‌ای و تجاری منجر می‌شود و نقش محیط‌زیست به عنوان یک کالای نرمال چشمگیر و با بهره‌گیری از الگوهای مناسب‌تر

حمل‌و نقل (بهینه‌سازی کیفیت سوخت خودروها)، ارتقای کارآمدی وسایل انرژی‌بر، این انتظار شکل می‌گیرد که کارایی انرژی با استانداردهای زندگی ارتباط مستقیمی داشته باشد، اما کشورهایی که در مسیر صنعتی‌شدن حرکت می‌کنند مانند برخی کشورهای نفتی در کنار انتقال از فعالیت‌های سنّتی به سمت انرژی‌بر، شدت مصرف انرژی را بالا می‌برند. از این رو تأثیر هم‌زمان گذار میان بخش خدمات و صنعت روی اثر این متغیر بر کارایی انرژی اهمیت خواهد داشت.

۵. ارائه پیشنهادها

با توجه به شکست بازار در مقوله کارایی انرژی و برآوردهای تجربی مدل مبنی بر رابطه مثبت بین وابستگی به واردات انرژی و بهبود کارایی آن، پیشنهادهای زیر مطرح می‌شود:

۱. دولت مداخله نموده و محدودیت‌هایی در بازار مانند برنامه استحکامات حرارتی در ساخت و سازهای ساختمانی، جلوگیری و حداقل‌کردن نشت هوا، روزآمد نمودن خطوط تولیدی، ارتقای بازدهی گرمایشی و سرمایشی تجهیزات، بالابردن الزامات استانداردهای کیفیت سوخت خودروها و برنامه زیست‌محیطی کنترل آلاینده‌ها (نصب برچسب‌های زیست‌محیطی بر روی خودروها، وضع عوارض زیست‌محیطی متناسب با میزان آلایندگی) را ایجاد کند.

اما با توجه به نتایج مدل و تأثیرپذیری کارایی انرژی از فساد، بسترهای ایجادشده از سوی دولت، شرط کافی برای جلوگیری از ناملایمات اخلاقی و سوءاستفاده از مصرف انرژی را فراهم نمی‌کند. بنابراین، بهتر است در کنار برنامه‌هایی که نهادهای دولتی سازماندهی می‌کنند، مجموعه محدودیت‌هایی از طریق فضای سیاسی و اجتماعی جامعه بر نظام بروکراسی اداری تحمیل شود، تا مانع سوءاستفاده سیاستمداران و کارمندان از قدرت اداری‌شان شود. در واقع، بخشی از اهداف مطالعات در زمینه فساد، به توسعه و ترویج راهکارهایی اشاره دارد که فرصت شکل‌گیری فساد کاهش و توانایی افراد و سازمان‌ها را در برخورد با آن ارتقا می‌بخشد. در این رابطه می توان از کمک نهادهای مستقلی مانند صاحب‌نظران واحدهای اقتصادی، دانشگاه‌ها و سازمان‌های دیگر غیردولتی در محیط سازمان‌های دولتی بهره گرفت که در چارچوب قراردادها و برنامه‌ها میان سازمان‌های دولتی و بخش‌های دیگر، به عنوان یک شاهد اجتماعی، روند طراحی

و اجرای قراردادها یا سیاست‌ها که از سوی دولت پیشنهاد می‌شود، نظارت داشته و در کنار آن همچنین، به اصلاح (به معنی عدم تبعیت آن از اِراده افراد حقیقی و حقوقی) و شفافیتِ (تبصره‌های زاید و ذیل قوانین که عموماً امکان استخراج برداشت‌های متفاوت از قوانین را برای کارگزاران فراهم می‌کند، حذف می‌کند) قراردادها و تنظیم مقررات میان بازیگرانِ بازار انرژی (مقرراتی که در حوزه مسکن طراحی، ساخت، اجاره‌نشینی واحدهای مسکونی و تجاری را در بر می‌گیرد، همچنین، بحث حضور بخش خصوصی در مناقصه‌های دولتی در حوزه فعالیت بنگاه ها و پایبندی به الزامات دولتی در مصرف انرژی را در خود دارد) کمک خواهند کرد که سرانجام، موجب خواهد شد که فرآیند سالمی میان سازمان‌های دولتی و خصوصی و نیز در نحوه اجرای آن در طول دوره برنامه شکل بگیرد که علاوه بر این که شفافیت قراردادها و برنامه‌های دولتی را بالاتر می‌برد، دسترسی به اطلاعات را بهبود می‌بخشد، اطمینان و اعتماد به تصمیم‌گیری عمومی را بیشتر می‌کند و در رقابتی‌کردن مناقصات و کاهش پیامدهای قضایی پس از آن مؤثر خواهد بود. در حقیقت، در نظرگرفتن یک نهاد مستقل، به انباشت تجربه و مهارت‌های مورد نیاز برای برخورد با فساد کمک خواهد کرد، همچنین، وابسته نبودن این نهادها، از تحت تأثیر قرارگرفتن از سوی بخش های دیگر، ممانعت به عمل خواهد آورد و این امکان را برای آنها فراهم می کند که با ارزیابی کاستی‌ها و فسادسنجی دستگاه‌های اجرایی، اثربخشی مواردی را که دولت‌ها ملزم به ورود به بازار هستند مثل شکست بازار، بالا ببرد.

۲. راهکار مؤثر بعدی آموزش و آگاهی اقشار جامعه در زمینه فسادهای اقتصادی است؛ معضلی که چنانچه به آن توجه نشود، می‌تواند در قالب سیستماتیک در تمام بخش‌ها از جمله انرژی نفوذ پیدا کرده و باعث تضعیف ظرفیت‌های دولت در حمایت از بازارها شود. مصونّیت و آزادی ابزارهای رسانه‌ای و مطبوعات در مطرح‌کردن گزارش‌ها و تخطّی‌های از مقررات باعث می‌شود که گروه های مختلف سیاسی برای نظارت و افشای فساد، انگیزه و آزادی عمل داشته باشند که در نهایت هم هزینه فرصت وقوع جرایم را افزایش خواهد داد که می‌تواند اجرای بهتر برنامه دولتی (نظیر کارایی انرژی) را به همراه داشته باشد و نیز در پاکسازی و ترویج تعاملات اخلاقی مثمر ثمر واقع شود.

منابع

- حقیقت، جعفر؛ انصاری لاری، محمدصالح و کیانی، پویا. (۱۳۹۳). ارزیابی کارایی انرژی در بخش خانگی استان‌های کشور. *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، دوره۱۳، شماره۴، صص ۸۹-۱۱۶.
- سیف، اله مراد. (۱۳۸۷). شدت انرژی: عوامل تأثیرگذار و تخمین یک تابع پیشنهادی. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، سال پنجم، شماره ۱۸، پاییز. صص ۱۷۷-۲۰۱.
- فقه مجیدی، علی و ابراهیمی، صلاح. (۱۳۹۴). اقتصادسنجی کاربردی پانل دیتا با استفاده از ای‌ویوز ۸. چاپ اول، تهران، نور علم، ۱۷۵ صفحه.
- قاسمی، عبدالرسول و محمدخان‌پور اردبیل، رقیه. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر شدت مصرف انرژی در بخش حمل و نقل. *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، سال چهارم، شماره ۱۳، زمستان. صص ۱۶۹-۱۹۰.
- ندیری، محمد و محمدی، تیمور. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر ساختارهای نهادی بر رشد اقتصادی با روش GMM داده‌های تابلویی پویا. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، شماره ۳، سال پنجم، پاییز. صص ۲۴-۱.
- Baltagi, B.H. (2005). Econometric analysis of panel data. John Wiley & Sons.Ltd.
- Bernstein, M. A., Fonkych, K., Loeb, S., & Loughran, D. S. (2003). *State-level changes in energy intensity and their national implications*. Rand Corporation.
- Cuervo-Cazurra, A. (2016). Corruption in international business. *Journal of World Business*, *51*(1), 35-49.
- Fredriksson, P. G., & Svensson, J. (2003). Political instability, corruption and policy formation: the case of environmental policy. *Journal of public economics*, *87*(7), 1383-1405.
- Fredriksson, P. G., Vollebergh, H. R., & Dijkgraaf, E. (2004). Corruption and energy efficiency in OECD countries: theory and evidence. *Journal of Environmental Economics and management*, *47*(2), 207-231.
- Gorman. W.H. (2014). Re-evaluating the Energy Efficiency Gap in Austin: How the Principal-Agent Problem Affects the

Adoption of Efficient Technologies. The University of Texas, Austin.

- Jong-Sung, Y., & Khagram, S. (2005). A comparative study of inequality and corruption. *American Sociological Review*, *70*(1), 136-157.
- Khan, M. (2006). Determinants of corruption in developing countries: the limits of conventional economic analysis. *International Handbook on the Economics of Corruption*, 216-244.
- Klitgard, R. (1998). Controlling corruption. Berekly: University of California Peress.
- Miketa, A., & Mulder, P. (2005). Energy productivity across developed and developing countries in 10 manufacturing sectors: patterns of growth and convergence. *Energy Economics*, *27*(3), 429-453.
- Mishra, A. (2006). Corruption, hierarchies and bureaucratic structure. *International handbook on the economics of corruption*, *189*, 216.
- Productivity Commission. (2005). The private cost effectiveness of improving energy efficiency-Report No.36. Australian Government Productivity Commission, Canberra.
- Stiglitz, J.E. (1996). Whither Socialism?. Cambridge, MA: MIT Press.
- Sutherland, R. J. (1991). Market barriers to energy-efficiency investments. *The Energy Journa,l* vol.12, 15-34.
- T'Serclaes. P.D. & Jollands. N. (2007). Mind the gap: quantifying principal-agent problems in energy efficiency. tech. rep., International Energy Agency, Paris, France.
- Thaler. D.R. (2011). The Determinants of Energy Intensity. Honors Thesis submitted by University Of Florida.
- Thollander, P., & Ottosson, M. (2010). Energy management practices in Swedish energy-intensive industries. *Journal of Cleaner Production*, *18*(12), 1125-1133.
- Windmeijer, F. (2005). A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. *Journal of econometrics*, *126*(1), 25-51.