

تأثیری توسعه اقتصادی بر مصرف برق در گروه کشورهای منتخب

پروانه سلاطین^{۱*}

p_salatin@iauec.ac.ir

مریم فرجی^۲

چکیده

انرژی به عنوان یکی از نهاده‌های مهم تولید نقش بسزایی در رشد و توسعه اقتصادی کشورها ایفا می‌کند. این تأثیر به گونه‌ای است که بانک جهانی یک راه مقابله با فقر و دستگیری به رشد بالاتر اقتصادی را، مصرف انرژی و دسترسی به انرژی تر به انرژی می‌داند. انرژی ارائه دهنده خدمات برای برقراری از ریزهای اساسی انسان از قبیل مراقبت‌های بهداشتی، آموزشی و ارتباطات می‌باشد. عدم دسترسی به انرژی به طور چشم‌گیری سبب تضعیف سلامت، فرصت محدود برای آموزش و افزایش فقر می‌گردد. در این مکتب دسترسی به انرژی الکتریکی به عنوان یکی از انرژی‌های مهم، نشان‌دهنده معیاری از سطح توسعه یافتگی یک کشور می‌باشد. عرضه مداوم و طولانی مدت، انتقال به نقاط مختلف و دور افتاده، پاک بودن و عدم انتشار گازهای گلخانه‌ای و تجدیدپذیری بودن انرژی الکتریکی دلائلی بر ایفای نقش مهم این نوع انرژی در توسعه اقتصادی است. در این راستا هدف اصلی این مقاله بررسی میزان تأثیرگذاری توسعه اقتصادی بر مصرف برق در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط می‌باشد.

تحقیق حاضر از نظر هدف یک تحقیق کاربردی، از نظر روش مطالعه علی و از نظر روش تحقیق و ماهیت و شیوه نگارش پرداختن به مسأله استنباطی است.

نتایج حاصل از برآورد مدل با استفاده از روش اثرات ثابت و گشتاورهای تعمیم یافته در گروه کشورهای منتخب در دوره زمان ۲۰۱۴-۲۰۰۵ نشان می‌دهد. توسعه اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری بر مصرف برق در گروه کشورهای منتخب دارد.

واژه‌های کلیدی: مصرف برق، توسعه اقتصادی، مصرف برق، توسعه اقتصادی، اثرات ثابت، گشتاور تعمیم یافته.

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

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد الکترونیکی، تهران، ایران.

زمینه و هدف

درآمد متوسط در دوره زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۵ و آزمون فرضیه زی در قالب داده های پانل ایستا (SPD) و پانل پویا (DPD) می باشد:

• شاخص توسعه انسانی به عنوان شاخص نشان دهنده توسعه اقتصادی تاثیر مثبت و معناداری بر مصرف برق در گروه کشورهای منتخب دارد.

ابزار گردآوری اطلاعات موردنویاز با استفاده از گزارشات و آمارهای منتشر شده منابع اطلاعاتی و سایت های اینترنتی از جمله WDI به نشانی www.worldbank.org و سایت United Nations Development Reports می باشد. جامعه آماری این مطالعه منتخبی از کشورهای درآمد متوسط می باشد. گروه کشورهای منتخب شامل آنگولا، آلبانی، آذربایجان، بلغارستان، بوسنی و هرزگوین، بلاروس، برزیل، بوتسوانا، چین، کلمبیا، کاستاریکا، کوبا، جمهوری دومینیکا، الجزایر، اکوادور، گابن، مجارستان، ایران، عراق، جامائیکا، اردن، قزاقستان، لبنان، لیبی، مکزیک، مغولستان، موریتانی، مالزی، نامیبیا، نروژ، پاناما، پرو، پاراگوئه، رومانی، صربستان، تاواند، ترکمنستان، تونس، تکیه، آفریقای جنوبی می باشند. در ادامه پس از بررسی مباحث نظری و سابقه پژوهش، ساختار مدل مورد استفاده معرفی و برآورد می شود و در نهایت نتیجه گیری و پیشنهادات ارائه می گردد.

روش بررسی

سرمایع و رهیوی کار اعم از متخصص و غیر متخصص، از مهم ترین عوامل موثر در رشد اقتصادی می باشند که در توابع رشد در نظر گرفته می شوند. در تئوری های جدید رشد اقتصادی، عامل انرژی رهن وارد شده است، ولی اهمیت آن در مدل های مختلف، یکسان نیست. استرن (۱۹۹۳)، به نقل از آیس و نای (۱۹۸۴)، تشریح می کند که در مدل بوفنیکی رشد اقتصادی، انرژی مهم ترین عامل رشد اقتصادی است. رهیوی کار و سرمایه عوامل واسطه ای هستند که برای به کار گیری به انرژی وابسته اند. هم چرین استرن (۱۹۹۳) به نقل از اقتصاددانان نئوکلاسیک مانند برنت (۱۹۷۸) و درهسون

در دهه های اخیر از انرژی به عنوان یکی از نهاده های مهم تولید شده است. به طوری که در کنار سایر عوامل تولید، نقش تعیین کننده ای در حیات اقتصادی کشورها ایفا می کند و با توسعه و پیشرفت اقتصادی، اهمیت آن به طور فزاینده ای افزایش یافته است. وابستگی روزافزون زندگی بشر به انرژی سبب گردیده تا این بخش در کارکرد بخش های مختلف اقتصادی کشورها نقش چشم گیری ایفا نماید (۱).

بهبود سطح زندگی مردم و مکانیze شدن تولید به منظور ارتقاء سطح بهره وری، افزایش سریع مصرف انرژی را سبب گردیده است. مطالعات متعدد پژوهشگران نشان می دهد که سرعت روند مصرف انرژی در کشورها به میزان زیادی به سطح رشد اقتصادی آنها وابسته است. اقبال عمومی جهان به سمت انرژی های پاک (مانند برق) سبب رشد قابل توجهی در مصرف این گونه از انرژی ها شده است. بر اساس آمارهای ارائه شده، پیش بینی شده است که رشد مصرف انرژی برق تا سال ۲۰۳۰ به طور متوسط سالانه ۲/۷ درصد باشد. در این مملکت کشورهای صادر کننده نفت که جایگاه ویژه ای را در تامین منابع انرژی در بازارهای داخلی و رهن بین المللی دارا هستند به دلیل برخورداری از تنوع انرژی فراوان سعی دارند با جایگزینی منابع انرژی، مدیته مصرف و تقاضا را اعمال نمایند (۲).

در مملکت انرژی های پاکتری، برق بیشترین تنوع مصرفی را دارد و با کاهش هزینه در سرمایه گذاری صنایع سبب رشد و توسعه صنعتی می شود و به دلیل کارایی طبیعی و پاک (با توجه به مسائل آلودگی زیست محیطی این کشورها به دلیل مصرف بی رویه از منابع ارزان انرژی های فسیلی) و نقل و انتقال آسان، استفاده بیش تر از آن همواره مورد توجه کشورها بوده است. نقش انرژی برق در توسعه اقتصادی از آن جهت است که علاوه بر افزایش بهره وری عوامل تولید موجب بهبود سطح استانداردهای زندگی رهن می شود (فرگوسن، ۲۰۰۰). در این راستا هدف اصلی این مقاله بررسی میزان تاثیرگذار توسعه اقتصادی بر مصرف برق در گروه کشورهای منتخب

(۱۹۷۹، ۱۹۸۵) تشریح می‌کند که انرژی از طریق تاشی که بر روی کلر و سرما می‌دارد، به طور غیری مستقیم بر رشد اقتصادی موثر است ولی مستقیماً اثری بر رشد اقتصادی ندارد (۳).

جهت تحلیل ارتباط میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی و در نهایت توسعه اقتصادی در ادامه دیدگاه چند تن از نظریه پردازان مورد بررسی قرار گرفته است. بچندیک (۱۹۷۹)، معتقد است که اثر قیمت انرژی بر رشد اقتصادی، به نقش انرژی در ساختار تولید بستگی دارد. به نظریه وی در صنعتی که انرژی به عنوان نهاده واسطه‌ای در تولید به کار می‌رود، افزایش قیمت آن (کاهش مصرف انرژی) بر امکانات و میزان تولید اثر خواهد گذاشت و تولید ملی را کاهش می‌دهد. وی از تابع هزینه کل استفاده می‌کند و تحلیلی خود را بر اساس کشش هزینه تولید نسبت به قیمت انرژی انجام می‌دهد. اگر سرمایه و کار جانشین انرژی در نظر گرفته شوند، افزایش قیمت انرژی موجب افزایش در استفاده از دو عامل کار و سرمایه می‌شود و افزایش هزینه‌های تولید بر اثر افزایش قیمت انرژی، تخصص عوامل تولید را تغییر می‌دهد و سهم نسبی تولید ناشی از دو عامل کار و سرمایه را افزایش خواهد داد. داگلاس (۱۹۹۱)، به نقل از برنند و وود (۱۹۷۵)، تشریح می‌کند که در تابع تولید، انرژی یک عامل تولید است که ارتباط تفکیک‌پذیری ضعیفی با عامل کار دارد. در تابع تولید پیشنهادی آن‌ها انرژی ابتدا با سرمایه ترکیب می‌شود و حاصل ترکیب آن‌ها بعد از ترکیب با عامل کار، محصول را ایجاد می‌کند. بنابراین مصرف انرژی، بدون اثر گذاشتن بر تولید نهایی کار، تولید نهایی سرمایه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (۳). در این راستا مصرف انرژی برای افزایش رشد اقتصادی همراه با افزایش آلاینده‌ها است که قادر به تضمین توسعه پایدار و افزایش رفاه نمی‌باشد. زیرا افزایش مصرف انرژی علاوه بر تاثیر بر رشد اقتصادی سبب ایجاد تغییرات زیست محیطی گردیده و رفاه انسان‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. انرژی ارائه دهنده خدمات برای بسیاری از کلزهای اساسی انسان از قبیل مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و ارتباطات است. عدم دسترسی به انرژی به طور چشمگیری سبب تضعیف سلامت، فرصت محدود برای آموزش و افزایش

فقر می‌شود. از این رو مصرف انرژی در بلندمدت با رفاه انسان گره خورده است (۴). در این راستا یکی از منابع نام‌نویس کننده انرژی که تقاضای جهانی آن در حال افزایش است، انرژی برق می‌باشد. مسائل زیست محیطی ناشی از به کارگیری سوخت‌های فسیلی منجر به افزایش تمایل جامعه جهانی به سمت استفاده از سوخت‌های سالم تر و با آلاینده‌های کم‌تر مانند برق شده است. علاوه بر این، روند رو به رشد تکنولوژی، تولیدات صنعتی، گسترش شهرنشینی و افزایش سطح رفاه عمومی، تقاضا برای برق را افزایش داده است (لین و اسمیت، ۲۰۰۹). عرضه مداوم و طولانی مدت، انتقال به نقاط مختلف و دور افتاده، پاک بودن و عدم انتشار گازهای گلخانه‌ای و تجدیدپذیری بودن انرژی الکتریکی دلایل برای افزایش نقش انرژی الکتریکی در توسعه اقتصادی و ارتباط نزدیک آن با سطح توسعه انسانی است. دسترسی به انرژی الکتریکی و خدمات آن به چند دلیل برای بهبود توسعه و استانداردهای زندگی مورد نیاز است. الکتریکی نقش مهمی در بهبود آموزش و افزایش می‌زان باسواد می‌دارد، روش‌هایی حاصل از انرژی الکتریکی ساعات مطالعه را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، استفاده از تلویزیون، رایانه و اینترنت را افزایش و توانایی افراد را در به دست آوردن اطلاعات و دانش‌های جدید بهبود می‌بخشد. انرژی الکتریکی سبب استفاده از وسایل الکتریکی خانگی از قبیل یخچال، وسایل سرمایشی و گرمایشی گردیده و سطح کیفی زندگی را ارتقا می‌بخشد. استفاده از انرژی الکتریکی آلاینده‌های محیط زیست را کاهش و بر روی بهداشت افراد تاثیر گذار است. بنابراین مصرف انرژی الکتریکی به عنوان عنصر مهم، مولفه‌های کیفیت زندگی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. الکتریکی از نظر مصرف، انرژی پاک محسوب می‌شود اما از نظر تولید استفاده از سوخت‌های فسیلی در تولید الکتریکی سبب انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود که مشکلات زیست محیطی به همراه دارد (۴).

سابقه پژوهش

رافینادی و ازترک (۲۰۱۶) به بررسی اثرات بلند مدت و کوتاه مدت توسعه مالی، رشد اقتصادی، صادرات، واردات

نشان می‌دهد در حالی که ارتباط میان مصرف انرژی الکتریکی و شاخص توسعه انسان مثبت می‌باشد. در بلندمدت علتهای دو طرفه میان مصرف انرژی و سطح توسعه انسانی در کشورهای مورد مطالعه وجود دارد (۸).

پولوا (۲۰۱۲) به بررسی تأثیر انرژی بر توسعه انسانی در چند کشور اتحادیه اروپا با استفاده از داده‌های پانل دیتا پرداخت. نتایج در دوره زمانی ۱۹۹۷-۲۰۰۸ نشان می‌دهد که سطح بالایی از شدت انرژی مانع و تهدیدی برای توسعه انسانی در کشورهای مورد مطالعه می‌باشد (۹). چاندران و همکاران (۲۰۱۰) نیز به بررسی رابطه علی بین مصرف برق و رشد اقتصادی و برآورد ضرایب بلندمدت آن‌ها در چارچوب مدل طرف تقاضا در کشور مالزی پرداختند. نتایج با استفاده از رگرسیون آزمون کرانه‌ها به هم‌جمعی و الگوی خود رگرسوری با وقفه‌های توزیعی در دوره زمانی ۱۹۷۱-۲۰۰۳ نشان می‌دهد که رابطه بلندمدت از مصرف برق به رشد اقتصادی وجود دارد (۱۰).

سادراسکای (۲۰۰۹) با استفاده از دو مدل تجربی ارتباط میان مصرف سرانه انرژی تجدیدپذیر و درآمد سرانه از لحاظ آماری و ارتباط بین مصرف سرانه انرژی تجدیدپذیر و درآمد سرانه و قیمت-های برق را در ۱۸ کشور با اقتصادهای نوظهور بررسی نمودند. نتایج با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد پانلی و هم‌انباشتگی پانلی در دوره زمانی ۱۹۹۴-۲۰۰۳ نشان می‌دهد که افزایش درآمد سرانه از لحاظ آماری اثر مثبت و معناداری بر مصرف انرژی تجدیدپذیر سرانه دارد و کشش قیمتی بلندمدت مصرف سرانه انرژی تجدیدپذیر ۰/۷- می‌باشد (۱۱). ایچگر و تاندلی (۲۰۰۷) با استفاده از آنالیز اجزا و وزن دادن به داده‌های شاخص توسعه انسان سال ۲۰۰۰ در ۱۷۳ کشور و ادغام بخش انرژی با آن، شاخص توسعه انسان را محاسبه نمودند. مقایسه شاخص اصلاح شده با شاخص‌های مرتبط با انرژی ارائه شده در گزارش توسعه انسانی سازمان ملل متحد سال ۲۰۰۳، اختلاف شدیدی در رتبه بندی کشورها را نشان می‌دهد (۱۲).

و سرمایه بر مصرف انرژی در ژاپن پرداختند. نتایج این مطالعه با استفاده از روش ARDEL، در دوره زمانی ۱۹۷۰-۲۰۱۲ نشان می‌دهد که در بلندمدت افزایش ۱ درصد در مصرف برق، توسعه مالی را ۰.۲۴۲۹ درصد، رشد اقتصادی را ۰.۵۰۴۰ درصد، صادرات را ۰.۰۹۲۱۱ درصد، واردات را ۰.۲۱۹۳ درصد افزایش می‌دهد. در کوتاه مدت افزایش ۱ درصد در مصرف برق، توسعه مالی را ۰.۲۲۱۰ درصد، رشد اقتصاد را ۰.۵۸۴۰ درصد، صادرات را ۰.۰۵۲۱ درصد، واردات را ۰.۲۰۳۱ درصد افزایش می‌دهد. بوکینگ و چنگ (۲۰۱۶) با استفاده از روش SVAR نشان می‌دهند که ارتباط نسبتاً پایدار و مثبت میان مصرف برق و رشد اقتصادی وجود دارد. هم‌چنین انحراف مثبتی میان سرمایه‌گذاری و مصرف برق وجود دارد. این انحراف برای بهره‌وری برق منفی است. نوسانات اقتصادی در کوتاه مدت می‌تواند الگوی توسعه اقتصادی و تقاضای برق را تغییر دهد (۵).

صلاح الدین و علم (۲۰۱۶) تأثیر بلندمدت و کوتاه مدت فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی بر مصرف برق بررسی نمودند. نتایج با استفاده از داده‌های پانلی در گروه کشورهای OECD در دوره زمانی ۱۹۸۵-۲۰۱۲ نشان می‌دهد مصرف برق سبب رشد اقتصادی می‌شود. هم‌چنین بهره‌وری انرژی برق، کاهش گازها و گلخانه‌ای در کشورهای OECD را در جهت کاهش خطرات زیست‌محیطی به همراه دارد (۶). نویی و همکاران (۲۰۱۳) نیز رابطه علیت میان مصرف الکتریکی و توسعه انسان را با استفاده از تکنیک هم‌انباشتگی پانل در ۵۰ کشور در چهار گروه درآمدی بررسی نمودند. آن‌ها از پنج شاخص توسعه انسان GDP سرانه، مخارج مصرف سرانه، میزان شهرنشینی، امید به زندگی در بدو تولد و نرخ باسوادی بزرگسالان استفاده نمودند. نتایج در دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۰۹ نشان می‌دهد که علتهای دو طرفه بلندمدت میان مصرف انرژی الکتریکی و متغیرهای مزبور وجود دارد (۷). نادلی (۲۰۱۳) به بررسی ارتباط علی میان مصرف انرژی و توسعه انسان در ۱۵ کشور در حال توسعه در دوره زمانی ۱۹۸۸-۲۰۰۸ پرداخت. نتایج به دست آمده در بلندمدت رابطه منفی میان مصرف انرژی و شاخص توسعه انسانی را

دلیس و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی ارتباط بین HDI و مصرف انرژی مبتنی بر پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که کاهش مصرف انرژی در کشورهای توسعه یافته تأثیر معناداری بر کیفیت زندگی ندارد (۱۳). گوش (۲۰۰۶) به بررسی مصرف برق و رشد اقتصادی در هند با استفاده از روش خود رگرسیون برداری پرداخت. نتایج در دوره زمانی ۱۹۵۰-۱۹۹۷ نشان می‌دهد که رابطه‌ی علی یک طرفه از توالی ناخالص داخلی به مصرف کل برق وجود دارد (۱۴). هونو (۲۰۰۵) به بررسی رابطه علی کوتاه مدت میان مصرف برق و رشد اقتصاد پرداخت. نتایج با استفاده از روش تصحیح خطا در دوره زمانی ۱۹۷۰-۲۰۰۲ نشان می‌دهد که رابطه علی دو طرفه بین مصرف کل برق و توالی ناخالص داخلی وجود دارد (۱۵).

فاتای و دیگران (۲۰۰۴) رابطه علیت گرنجر میان مصرف انرژی و رشد تولید واقعی در کشورهای روهولند و استرالیا در دوره‌ی زمانی ۱۹۶۰-۱۹۹۹ بررسی نمودند تا تأثیرات سیاست صرفه جویی در مصرف انرژی بر رشد واقعی را بررسی کنند. نتایج آزمون علیت گرنجر در کشور روهولند نشان می‌دهد که میان مصرف نفت، گاز و زغال سنگ با GDP واقعی رابطه‌ی علیت گرنجر وجود ندارد. از سوی دیگر، یک رابطه‌ی علیت گرنجر یک طرفه از GDP واقعی به کل مصرف نهایی انرژی و مصرف انرژی در بخش صنعت وجود دارد (۱۶).

لینگ (۲۰۰۰) با به کارگیری آزمون علیت گرنجر ارتباط میان توالی ناخالص داخلی و مصرف حامل‌های انرژی را در کشور تایوان بررسی نموده است. نتایج در دوره زمانی ۱۹۹۷-۱۹۴۵ نشان می‌دهد رابطه علیتی دوطرفه میان مصرف برق و توالی ناخالص داخلی وجود دارد (۱۷). استرن (۱۹۹۳) به بررسی ارتباط میان توالی ناخالص داخلی و مصرف انرژی در کشور آمریکا در قالب یک الگوی چند متغیره پرداخت. نتایج با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری در دوره‌ی زمانی ۱۹۹۰-۱۹۴۷ نشان می‌دهد رابطه علیتی یک طرفه از مصرف انرژی به توالی ناخالص داخلی آمریکا وجود دارد (۱۸).

صادوی و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی ارتباط میان مصرف انرژی و ارزش تولیدات زنی بخش‌های صنعتی در صنایع

چهار رقمی ایران با استفاده از علیت گرنجر پرداختند. نتایج در دوره زمانی ۱۳۷۴-۱۳۸۶ نشان می‌دهد که میان ارزش تولیدات صنعتی و انرژی مصرفی یک رابطه علی یک طرفه از سوی انرژی مصرفی به ارزش تولیدات زنی بخش‌های صنعتی، براساس طبقه بندی ISIC وجود دارد (۱۹). مهرآرا و همکاران (۱۳۹۰) ارتباط میان رشد اقتصادی و رشد مصرف برق در برخی از کشورهای منتخب صادرکننده نفت را بررسی نمودند. نتایج در دوره زمانی ۱۹۷۲-۲۰۰۸ نشان می‌دهد که مس‌ی علیت میان رشد اقتصادی و رشد مصرف برق در بلندمدت به صورت دو طرفه و در کوتاه مدت از رشد مصرف برق به رشد اقتصادی است. این یافته‌ها دلالت بر آن دارد که کشورهای منتخب صادرکننده نفت، کشورهایی وابسته به انرژی برق می‌باشند. بنابراین سیاست‌های کاهش تقاضای برق از طریق افزایش قیمت برق اثر نامطلوبی بر رشد اقتصادی این کشورها در کوتاه مدت و بلندمدت خواهد داشت (۲۰). حیدری و همکاران (۱۳۹۰) نیز ارتباط کوتاه مدت و بلندمدت میان مصرف برق و رشد اقتصادی را در چارچوب مدل طرف عرضه و هم‌چرخش نحوه تأثیرپذیری مصرف برق و رشد اقتصاد از قیمت را در چارچوب مدل طرف تقاضا مطالعه نمودند. نتایج حاصل از مدل طرف عرضه در دوره زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۱ وجود رابطه بلندمدت یک طرفه از رشد اقتصادی به مصرف برق را با ضریب منفی نشان می‌دهد. نتایج کوتاه مدت نیز بر وجود رابطه دوطرفه و مثبت میان مصرف برق و رشد اقتصادی دلالت دارد (۲۰).

بهبودی و همکاران (۱۳۸۸) ارتباط میان مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران را با تأکید بر شکست ساختاری بررسی نمودند. نتایج نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن شکست ساختاری، رابطه بلندمدت مثبت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی ایران وجود دارد (۱). آرمن و زارع (۱۳۸۵) با استفاده از روش تودا و یاماموتو به بررسی ارتباط علیت گرنجر میان کل مصرف نهایی انرژی و حامل‌های انرژی پرداختند. نتایج در دوره زمانی ۱۳۴۶-۱۳۸۱ نشان می‌دهد که رشد اقتصادی مقدم بر مصرف انرژی بوده است بنابراین سیاست صرفه جویی

تاثیرگذار بر مصرف برق برای بررسی میزان تاثیرگذاری شاخص توسعه انسانی به عنوان شاخص نشان دهنده توسعه اقتصادی بر مصرف برق در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط با تعدیلاتی از مدل (۱) استفاده شده است.

در مصرف انرژی تاثیر بر رشد اقتصادی ندارد (۲۱). مصطفی پور (۱۳۸۵) ارتباط میان مصرف برق و رشد اقتصادی را با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری بررسی نمودند. نتایج در دوره زمانی ۱۳۸۱-۱۳۵۷ نشان می دهد که ارتباط دو طرفه م یان مصرف برق و رشد اقتصادی را وجود دارد (۲۲).

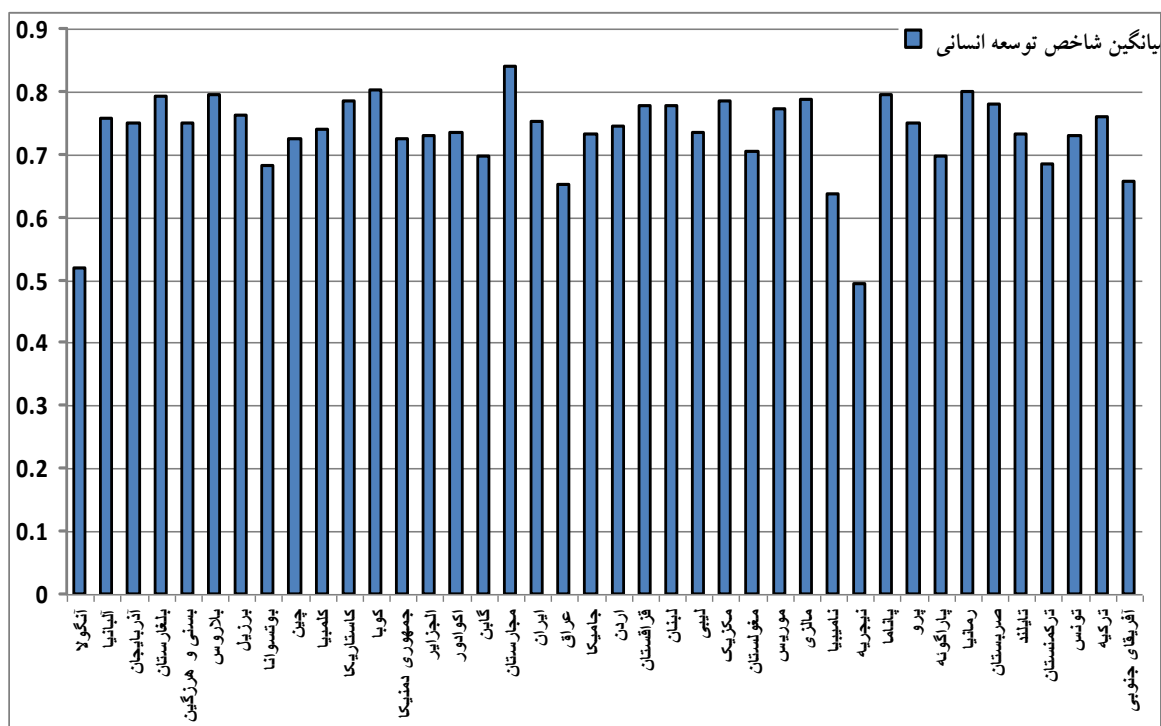
تصریح مدل و برآورد

در این مقاله با استفاده از مطالعه صلاح الدین و علم (۲۰۱۶) بچلوجا (۲۰۱۲) و با توجه به متغیرهای مختلف

$$LELECTRONIC_{it} = \beta_0 + \beta_1 HDI_{it} + \beta_2 GSIZECURLCU_{it} + \beta_3 TELEPHONE_{it} + u_{it} \quad (1)$$

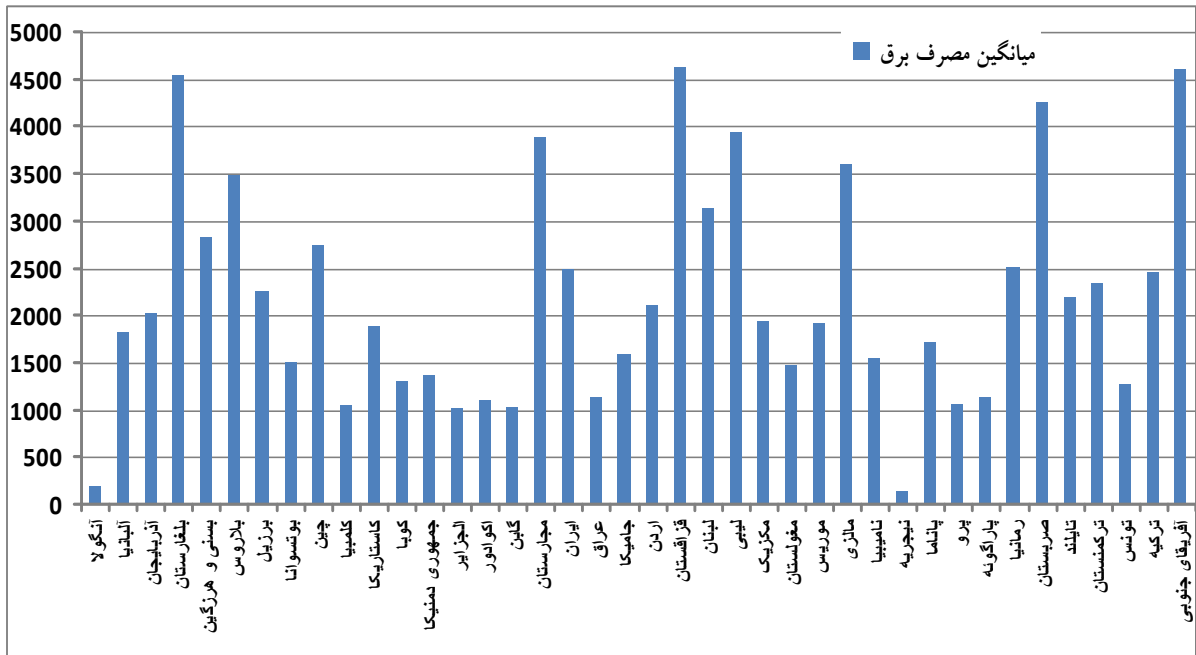
در ادامه روند شاخص توسعه انسانی به عنوان شاخص توسعه اقتصادی و مصرف برق در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط در دوره زمانی ۲۰۱۴-۲۰۰۵ در نمودارهای (۱) و (۲) بررسی گردیده است و سپس نتایج برآورد مدل با استفاده از روش پانل آمیخته و پویا در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط در جدول (۱) ارائه شده است.

در این معادله LELECTRONIC لگاریتم مصرف برق، HDI شاخص توسعه انسانی به عنوان شاخص نشان دهنده توسعه اقتصادی، GSIZECURLCU اندازه دولت، TELEPHONE تعداد مشترکین تلفن ثابت به ازای هر ۱۰۰ نفر به عنوان شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات، U جمله خطای معادله و t، نشان دهنده کشور و زمان می باشد.



منبع: United Nations Development Reports و محاسبات محقق

نمودار ۱- روند میانگین شاخص توسعه انسانی در گروه کشورهای منتخب



منبع: بانک جهانی ومحاسبات محقق

نمودار ۲- روند میانگین مصرف برق در گروه کشورهای منتخب

- کشورهای نیجریه و قزاقستان به ترتیب کم ترین و بیش-ترین میانگین مصرف انرژی برق را در میان ۴۰ کشور منتخب کسب نموده اند.
- ایران رتبه بیست و چهارم را در میان ۴۰ کشور منتخب درآمد متوسط در میانگین شاخص توسعه انسانی به عنوان شاخص نشان دهنده توسعه اقتصادی و رتبه بیست و هشتم را در میانگین مصرف برق کسب نموده است.

بررسی روند میانگین شاخص توسعه انسانی به عنوان شاخص نشان دهنده توسعه اقتصادی و مصرف برق در نمودارهای (۱) و (۲) در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط در دوره زمانی ۲۰۰۵-۲۰۱۴ نشان می‌دهد:

- کشورهای مجارستان و نیجریه به ترتیب رتبه های اول (بهترین وضعیت) و آخر (بدترین وضعیت) را در میان ۴۰ کشور منتخب در میانگین شاخص توسعه انسانی به عنوان شاخص نشان دهنده توسعه اقتصادی کسب نموده‌اند.

جدول ۱- نتایج برآورد تأثیر شاخص توسعه انسانی بر مصرف برق به روش اثرات ثابت و گشتاورهای تعمیم یافته در گروه کشورهای منتخب (متغیر وابسته: لگاریتم مصرف برق)

روش گشتاورهای تعمیم یافته	روش اثرات ثابت	متغیرهای توضیحی
ضرایب (آماره) {p-valu}	ضرایب (آماره) {p-valu}	
-	۵/۷۹۵۶۷۳ (۳۴/۲۲۲۷۸) {۰/۰۰۰۰}	C
۰/۹۸۳۰۶۴ (۱۰۰/۲۰۳۹) {۰/۰۰۰۰}	-	LELECTRONIC (-1)
۰/۳۰۹۲۴۹ (۲۴/۰۴۰۸۰) {۰/۰۰۰۰}	۱/۵۷۸۳۹۴ (۶/۳۲۶۰۹۲) {۰/۰۰۰۰}	HDI
۰/۴۱۴۴۷۵ (۶/۹۴۰۴۹۳) {۰/۰۰۰۰}	۰/۴۷۳۸۱۳ (۳/۰۴۳۸۷۶) {۰/۰۰۲۵}	GSIZECURLCU
۰/۰۰۲۷۹۶ (۹/۴۶۹۲۴۵) {۰/۰۰۰۰}	۰/۰۳۱۹۹۶ (۲۴/۹۹۹۳۸) {۰/۰۰۰۰}	TELEPHONE
-	۰/۷۱۸۶۴۴	R ²
-	۱/۱۷۰۰۷۰	Durbin-Watson stat
۲۳۱	۳۰۹	تعداد مشاهدات
-	۲۵۹/۶۷۹۱ {۰/۰۰۰۰}	آماره F
-	F(۲۶۶,۳۹)=۱۱۵/۵۵۰۰۳۵ P-value={۰/۰۰۰۰}	آماره آزمون لهر F
-	CHISQ(۳)=۵۶/۲۹۷۳۵۲ P-value={۰/۰۰۰۰}	آماره آزمون هاسمن
۳۷/۰۹۸۵۸	-	J-Statistic

منبع: یافته های تحقیق

بحث و نتیجه گیری

اندک، کاهش تهیه منابع علمی، بالا بردن کیفیت، دقت در پیاده سازی تفکر نوآورانه و در نتیجه افزایش رشد اقتصادی و افزایش مصرف برق اشاره کرد.

- اندازه دولت تاثیر مثبت و معناداری بر مصرف برق در گروه کشورهای منتخب دارد. دولت ها می توانند امکاناتی را برای توسعه اقتصادی، از جمله توسعه تجهیزات برای سهولت حمل و نقل به منظور کاهش هزینه های تجارت، حفظ و افزایش بازدهی سرمایه گذاری و نیز آماده ساختن محیط اجتماعی برای رشد و توسعه اقتصادی فراهم آورند. در مدل های نظری رشد اقتصادی، عموماً به نقش دولت در تامین نهاده های تولید، ارتقای سطح تکنولوژی از طریق حمایت از تحقیقات پایه، حفظ حقوق مالکیت معنوی و رهن نقش دولت در ایجاد فضای عمومی تولید و سرمایه گذاری در کشورها توجه می شود.

- مقدار ضریب تعیین در مدل نشان می دهد که بیش از هفتاد درصد از تغییرات مصرف برق در گروه کشورهای منتخب توسط متغیرهای مستقل مدل توضیح داده شده است.

- آماره آزمون سارگان که از توزیع χ^2 با درجات آزادی برابر با تعداد محدودیت های بیش از حد مشخص برخوردار است، فرضیه صفر مبنی بر همبسته بودن پسماندها با متغیرهای ابزاری را رد می کند. براساس نتایج حاصل از این آزمون متغیرهای ابزاری به کار گرفته شده در تخمین مدل از اعتبار لازم برخوردار هستند. در نتیجه اعتبار نتایج جهت تفسیر تأیید می شوند.

با توجه به نتایج به دست آمده در چهارچوب این مقاله می توان پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه نمود:

- سرمایه گذاری در بخش آموزش به منظور افزایش سطح توسعه اقتصادی.

- توانمند سازی بخش خصوصی

- بهبود فضای کسب و کار به منظور افزایش رشد اقتصادی

- افزایش امید به زندگی.

نتایج حاصل از برآورد رگرسیون (۱) در گروه کشورهای منتخب درآمد متوسط به روش اثرات ثابت و گشتاورهای تعمیم یافته در جدول (۱) نشان می دهد:

- شاخص توسعه انسانی به عنوان شاخص توسعه اقتصادی، تاثیر مثبت و معناداری بر مصرف برق در گروه کشورهای منتخب دارد. بنابراین فرضیه مربوط به ارتباط مثبت و معنادار میان شاخص توسعه انسانی به عنوان شاخص نشان-دهنده توسعه اقتصادی و مصرف برق در گروه کشورهای منتخب را نمی توان رد کرد. انرژی الکتریسته نقش مهمی در بهبود آموزش و افزایش میزان باسوادی دارد، روشنایی حاصل از انرژی الکتریسته ساعات مطالعه را افزایش می دهد. علاوه بر این، استفاده از تلویزیون، رایانه و اینترنت را افزایش و توانایی افراد را در به دست آوردن اطلاعات و دانش های جدید بهبود می بخشد. انرژی الکتریسته سبب استفاده از وسایل الکتریکی خانگی از قبیل یخچال، وسایل سرمایشی و گرمایشی گردیده و سطح کیفی زندگی را ارتقا می بخشد. استفاده از انرژی الکتریسته آلاینده های محیط زیست را کاهش و بر روی بهداشت افراد تاثیرگذار است. از این رو میان مصرف انرژی الکتریسته و توسعه اقتصادی ارتباط تنگاتنگی وجود دارد.

- تعداد خطوط تلفن به ازای هر صد نفر به عنوان شاخص فناوری اطلاعات و ارتباطات تاثیر مثبت و معناداری بر مصرف برق دارد. امروزه فناوری اطلاعات و ارتباطات را می توان به عنوان ابزاری نیرومند برای ایجاد سازوکارهای بسط و توسعه نوآوری در زمینه های مختلف مورد استفاده قرار داد. توسعه روزافزون ابزارهای مبتنی بر این فناوریها و سرعت فراوان تطبیق آن با نیازمندی های انسان موجب گردیده تا شکل جدیدی از محیط یادگیری و تعاملی خلاق، فعال و فراگیر ایجاد شود. از مهم ترین دستاوردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات می توان به سهولت دسترسی به حجم بسیار بالایی از اطلاعات و دانش های موجود در جهان، دسترسی سریع و به موقع اطلاعات در زمان بسیار

- Journal of Electric Power & Energy System, Vol. 53, 338 – 347.
- 8- Nadia S, Ouedraogo (2013); Energy consumption and Human Development: Evidence From a panel cointegration and error correction model; Energy, Vol. 63, 28-41.
- 9- Pirlogea, Corina (2012); the human development relies on energy. Panel data evidence; Procedia Economics and Finance, Vol. 3, 496-501.
- 10- Chandran, V. G. R., Sharma, S. & K. Madhavan, (2010). "Electricity Consumption– Growth Nexus: The Case of Malaysia", Energy Policy. Vol. 38, PP. 606-612.
- 11- Sundusky, p. (2009)," Renewable Energy Consumption and Income in Emerging Economies", Energy Economics, No.15, pp.137-150.
- 12- Ediger, SE. and Tathdil, H. (2007); Energy as an indicator of human indicator development: a statistical approach; Energy Policy, Vol.35, 2969-2977.
- 13- Dias Rubens A, Mattos Cristiano R, Balestieri José AP (2006); The limits of human development and the use of energy and natural resources; Energy Policy, Vol.34, 1026-1031.
- 14- Ghosh, Sajal, (2006), Electricity consumption and economic growth in India, Energy economics, No 30, PP. 125-129.
- 15- Hoonu, Seung, (2005), Energy consumption and economic growth evidence from Korea, Energy Policy, No 33, PP. 1627 -1632.
- 16- Fatai, K. et al. (2004). Modeling the causal relationship between energy consumption and GDP in New Zealand, Australia, India, Indonesia, The Philippines and Thailand, 1-13.
- 1- بهبودی، د، اصغرپور، ح، قزوینیان، م ح، ۱۳۸۸، شکست ساختاری، مصرف انرژی و رشد اقتصادی ایران (۱۳۴۶-۱۳۸۴)، پژوهش های اقتصادی، سال نهم، شماره سوم، صص ۸۴-۵۳.
- ۲- مهرآرا، م، فرمهینی فراهانی، ر، حسن زاده، آ، ۱۳۹۰، بررسی رابطه میان رشد مصرف برق و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب صادر کننده نفت، فصلنامه مدل سازی اقتصادی، سال پنجم، شماره ۲، صص ۶۹-۹۰.
- ۳- آرمن، س ع، زارع، ر، ۱۳۸۸، مصرف انرژی در بخش های مختلف و ارتباط آن با رشد اقتصادی در ایران، فصل نامه ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال ششم، شماره ۲۱، صص ۶۷-۹۲.
- ۴- فطرس، م ح، ترکمنی، ا، ۱۳۹۳، مصرف انرژی، مصرف الکتریسیته و توسعه انسانی در ایران، مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال سوم، شماره ۱۰، ۱۲۷-۱۴۴.
- 5- Rafindadi, Abdulkadir Abdurashid & Oztuk, Ilhan, 2016," Effects of financial development, economic growth and trade on electricity consumption: Evidence from post-Fukushima Japan", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 54, pp 1073- 1084.
- 6- Salahuddin, mohammad and Alam, Khorshid, 2016, Information and Communication Technology, electricity consumption and economic growth in OECD countries: A panel data analysis, international journal Electrical Power& Energy System, Vol 76, pp 185-193.
- 7- Niu, S. Jia, Y. Wang, W. He R, Hu L, Liu Y. (2013); Electricity consumption and human development level: a comparative analysis based on panel data for 50 countries; International

- ۲۰- حیدری، ح، نجار فیروزجایی، م، سعیدپور، ل، ۱۳۹۰،
بررسی رابطه بین مصرف برق، قیمت برق و رشد
اقتصادی در ایران، سال نوزدهم، شماره ۵۹، صص
۱۷۵-۲۰۰.
- ۲۱- آرمین، ع، زارع، ر، ۱۳۸۴، بررسی رابطه علیت
گرنجری بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران
بین سال‌های ۸۱-۱۳۴۶. فصل نامه پژوهش‌های
اقتصادی ایران، شماره ۲۴، صص ۱۴۳-۱۱۷.
- ۲۲- مصطفی پور، م، ۱۳۸۴، بررسی رابطه مصرف برق و
رشد اقتصادی در ایران (۱۳۸۱-۱۳۵۷)، پایان نامه
کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.
- Mathematics and Computer in
Simulation 64, 431- 445.
- 17- Yang, H.Y., 2000. "A note on the
Causal Relationship between Energy
and GDP in Taiwan." Energy
Economics. 22 (3), PP. 309-317.
- 18- Stern, D.I. 1993. "Energy and
Economic Growth in the USA. A
Multivariate Approach." Energy
Economics. 15, pp.137-150.
- ۱۹- صادقی، ک، صنوبر، ن، بهبودی، د، دهقانی، ع،
۱۳۸۸، رابطه بین مصرف انرژی و تولید در بخش
صنعتی ایران، مدل‌سازی اقتصادی، سال ششم، شماره
۱، صص ۹۱-۱۱۰.