فصلنامه مدلسازی اقتصادسنجی سال سوم، شماره اول (پیاپی ۸)، زمستان ۱۳۹۶ (صفحات ۱۱۱ تا ۱۳۳)

بررسی عکس‌العمل توابع تقاضای نیروی کار و سرمایه صنایع منتخب ISIC دورقمی به تغییرات شاخص قیمت حامل‌های انرژی (استان‌های منتخب) [۱]

حسنعلی قنبری ممان
استادیار دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهیدبهشتی
haghanbari@sbu.ac.ir

ویدا ورهرامی (نویسنده مسئول)
استادیار دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهیدبهشتی
Vida.varahrami@gmail.com

محمد سعید حقیقت
کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهیدبهشتی
saeedhaghighat471@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۲۱

چکیده

در این پژوهش اثرات تغییرات قیمت شاخص دیویژیای حامل‌های انرژی بر توابع تقاضای نیروی کار و سرمایه‌ی آن دسته از صنایع ISIC دورقمی کشور که بیش‌ترین میزان ارزش ستانده، ارزش‌افزوده، ارزش سوخت مصرفی و اشتغال را دارا هستند؛ یعنی صنایع مواد غذایی و آشامیدنی، صنایع تولید زغال کک-پالایشگاه‌های نفتی، تولید مواد و محصولات شیمیایی، فلزات اساسی، کانیهای غیرفلزی و وسایل نقلیه موتوری تریلر و نیمه تریلر با استفاده از روش تجزیه قیمت مورک و همچنین مدل اقتصادسنجی پنل پویا برای استان‌های تهران، اصفهان، خوزستان، هرمزگان و مرکزی طی بازه‌ی زمانی ۱۳۹۳-۱۳۷۶ بررسی شده است. نتایج پژوهش بیان‌گر آن است که صنایع سرمایه‌بر نسبت به دیگر صنایع مورد بررسی، به تغییرات شاخص قیمت حامل‌های انرژی حساس‌تر بوده و همچنین اثرات عدم تقارن در واکنش متغیر وابسته‌ی این صنایع (به تغییرات شاخص قیمت حامل‌های انرژی) نسبت به صنایعی که ماهیت کاربری دارند؛ بالاتر است.

طبقه بندی JEL: $D_{24}, L_{20}, J_{23}, C_{23}$

واژه‌های کلیدی: صنایع ISIC دورقمی، نیروی کار، سرمایه، تجزیه قیمت مورک، پنل پویا

---

۱. این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد اقای محمد سعید حقیقت است.

۱. مقدمه

بدون وجود صنعت و ارتباط صنایع با دیگر بخش‌های اقتصادی جامعه، تصور رشد و توسعه عمومی یک کشور غیرممکن به نظر می‌رسد. از طرفی حوزه صنعت به نسبت سایر بخش‌ها، از تنوع بالایی برخوردار است و به همین منظور طبقه‌بندی استانداردی در سطح بین‌المللی تحت عنوان طبقه‌بندی ISIC، برای این بخش تعریف‌شده است. این نوع طبقه‌بندی به کدهای دو، سه و چهاررقمی صنایع تقسیم‌بندی می‌شود که در این طبقه‌بندی کدهای دورقمی صنایع مرجع و کدهای سه و چهاررقمی به ترتیب زیرمجموعه‌هایی از کدهای دورقمی می‌باشند. گفتنی است طبق سالنامه آماری سال ۱۳۹۳، بیشترین میزان ارزش-ستانده در ۲۳ صنعت ISIC (در حدود ۸۸٪ از ارزش‌افزوده کل) را تنها شش مورد از صنایع ISIC دورقمی خلق نموده‌اند. صنایع مذکور عبارت‌اند از صنایع مواد غذایی و آشامیدنی (کد۱۵)، صنایع تولید زغال کک-پالایشگاه‌های نفتی(کد۲۳)، صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی (کد۲۴)، تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی (کد۲۶)، تولید فلزات اساسی (کد۲۷) و تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر (کد۳۴). همچنین شش صنعت فوق به‌تنهایی ۹۲ درصد از کل میزان انرژی مصرفی در کارگاه‌های ده نفر کارکن و بیشتر صنایع ISIC را استفاده نموده‌اند. پس می‌توان اظهار داشت، شش صنعت موردبررسی علاوه بر دارا بودن بالاترین میزان ارزش ستانده در صنایع طبقه‌بندی ISIC، دارای بالاترین میزان مصرف انرژی در بین سایر صنایع نیز هستند. مطابق با آمار مرکز آمار ایران، درجه کارکرد کارگاه‌های ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر صنایع موردبررسی در این پژوهش؛ از منظر مقیاس و میزان ارزش تولیدات صنعتی و همچنین میزان و مقیاس به‌کارگیری نهاده‌های تولیدی همچون عامل کار، سرمایه و انرژی؛ نسبت به دیگر صنایع کدهای ISIC بیش‌ترین میزان را دارا هستند. با توجه به این موضوع می‌توان اظهار داشت، هرگونه تغییر در قیمت و هزینه‌ی واحد هر یک از نهاده‌های تولیدی، با در نظر گرفتن مقیاس تولیدی یادشده، اثری مهم و بزرگ بر میزان شاخص‌های ارزش تولیدات و افزوده‌ی این صنایع در پی خواهد داشت و از طرفی موجب تغییرات اساسی در ترکیب عوامل تولید آنها می‌شود. بنابراین با در نظر گرفتن این مهم، مدیران بخش تولیدی و اجرایی بنگاه‌ها، با توجه به میزان حساسیت و درجه‌ی کشش‌پذیری نسبت به تغییرات قیمت نهاده‌ها، ترکیب بهینه‌ی عوامل تولید را انتخاب خواهند نمود. بر همین اساس می‌توان گفت که محاسبه‌ی میزان کشش و حساسیت عوامل مؤثر بر تقاضای نیروی کار و سرمایه و همچنین عکس‌العمل نهاده‌های مذکور در برابر نوسانات قیمت انرژی بنگاه‌های

صنعتی موردبررسی پژوهش در جهت کاهش هزینه‌های تولید و نهایتاً رشد تولید ناخالص بخش صنعت از اهمیت فراوانی برخوردار خواهد بود. در این مقاله به ارزیابی و شناسایی عوامل موثر بر تقاضای نهاده‌های کار و سرمایه و همچنین چگونگی واکنش نهاده‌های مذکور در بنگاه‌های شش صنعت فوق در برابر شوک‌های مثبت یا منفی شاخص قیمت حامل‌های انرژی خواهیم پرداخت. فروض این تحقیق عبارت‌اند از:

۱) کشش تابع تقاضای سرمایه نسبت به قیمت حامل‌های انرژی مورداستفاده در صنایعی که ماهیت سرمایه‌بری بیشتری دارند نسبت به دیگر صنایع کمتر است. (لازم به ذکر است میزان تشکیل سرمایه ناخالص صنایع "تولید محصولات کانی غیرفلزی"، "تولید فلزات اساسی" و "تولیدات محصولات شیمیایی" نسبت به دیگر صنایع موردبررسی بیشتر است.)

۲) میزان اثرات نامتقارن قیمتی حامل‌های انرژی در صنایع سرمایه‌بر از دیگر صنایع بیشتر خواهد بود. (صنایع سرمایه‌بر در فرض قبلی معرفی‌شده‌اند.)

۳) درصورتی‌که ضریب شاخص قیمت حامل‌های انرژی در شش صنعت موردبررسی بیان-گر عدم تقارن توابع سرمایه و نیروی کار در کوتاه‌مدت باشد، این کشش‌ها در بلندمدت نیز بیانگر عدم تقارن توابع مذکور خواهند بود.

همچنین ضرورت نوشتار این مقاله از این منظر است که؛ تغییرات در قیمت‌های حامل‌های انرژی در بخش صنعت، تأثیر مستقیمی بر شرایط بنگاه، اعم از سوددهی یا ضرر دهی، افزایش یا کاهش تولید، اخراج یا استخدام نیروی کار، تغییر نگرش بنگاه از فناوری‌های سرمایه‌بر به کاربر و یا بالعکس و حتی تعطیلی یا ادامه فعالیت بنگاه خواهد داشت. از طرفی به دلیل سهم بالای ارزش ستانده صنعت به تولید ملی کل اقتصاد کشور، این امر تأثیر جدی بر متغیرهای کلان اقتصادی کشور خواهد گذاشت. به‌طور مثال افزایش در قیمت حامل‌های انرژی منجر به افزایش قیمت نهایی محصول صنعتی خواهد شد و در ادامه این روند به بخش‌های پسین اقتصادی منتقل؛ که درنهایت منجر به افزایش قیمت در سایر کالاها و خدمات می‌شود. برای مثالی دیگر می‌توان اظهار داشت تغییر در قیمت حامل‌های انرژی منجر به تغییر در هزینه‌های بنگاه شده و این امر تأثیر مستقیمی بر افزایش یا کاهش تولید و به دنبال آن تغییر در وضعیت نیروی کار (استخدام یا اخراج) خواهد داشت، این اتفاق با توجه به میزان بالای نیروی کار شاغل در این بخش تأثیر زیادی بر میزان بیکاری کشور خواهد گذاشت. از طرفی بدلیل آن‌که شش صنعت دو رقمی ISIC معرفی شده، به‌تنهایی میزان ۸۸ درصد از مجموع ارزش ستانده، ۹۲ درصد از کل میزان ارزش انرژی مصرفی، ۶۵ درصد از کل تعداد شاغلین و ۷۲ درصد از کل میزان

تشکیل سرمایه کارگاه‌های ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر را به خود اختصاص داده‌اند[۱]؛ هرگونه تغییری در وضعیت آن‌ها اثرات جدی بر وضعیت کل کارگاه‌های ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر و به‌دنبال آن بخش صنعت کشور خواهد داشت. لازم به بیان است که جنبه‌ی نوآوری مطالعه حاضر از این منظر است که در مطالعه‌ی پیش رو تلاش بر آن است تا به شناسایی و مقایسه‌ی میزان حساسیت عوامل موثر بر تقاضای نیروی کار و سرمایه و همچنین چگونگی عکس‌العمل نهاده‌های یاد شده به تغییرات شاخص قیمت حامل‌های انرژی در صنایع دو رقمی ISIC با بالاترین میزان قدرت خلق ارزش ستانده برای صنعتی‌ترین استان‌های کشور یعنی تهران، خوزستان، اصفهان، مرکزی و هرمزگان پرداخته شود.

در ادامه‌ی این مقاله در بخش دوم به بیان مبانی نظری در قالب سه بخش استخراج توابع تقاضای نهاده‌های تولید، استخراج شاخص قیمت حامل‌های انرژی موسوم به شاخص دیویژیا و روش تجزیه‌ی شاخص مذکور به روش مورک پرداخته می‌گردد. در بخش سوم نیز مطالعات پیشین صورت گرفته به تفکیک مطالعات داخلی و خارجی مرور خواهد شد. در قسمت بعد نیز با ارائه‌ی مدل اقتصاد سنجی پنل پویا و انجام آزمون‌های لازم؛ به تخمین توابع تقاضای عامل کار و سرمایه در شش صنعت مذکور و همچنین ارزیابی اثرات نامتقارن در متغیرهای وابسته نسبت به تغییرات شاخص قیمت دیویژیا خواهیم پرداخت. در قسمت انتهایی این پژوهش نیز به جمع‌بندی مطالب گفته‌شده و توصیه‌های سیاستی پرداخته می‌گردد.

۲. چارچوب نظری

۲-۱. استخراج تابع تقاضای نهاده‌های نیروی کار و سرمایه

در این بخش به استخراج تابع تقاضای نهاده‌های تولیدی با مشتق‌گیری نسبت به تابع هزینه پرداخته می‌شود.

$$Q = f(x) \qquad (۱)$$

که در آن Q میزان تولید و X بردار عوامل و نهاده‌های تولید خواهد بود. با حداقل کردن هزینه‌های تولید در سطح مشخصی از Q تابع تقاضای نهاده‌ی iام به‌صورت زیر استخراج خواهد شد:

$$X_i = X_i(Q.W) \qquad (۲)$$

[۱]. نتایج طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر کشور ، ۱۳۹۳

که در آن $W = (w_1.w_2.\ldots.w_n)$ بردار قیمت نسبی نهاده‌ها و عوامل تولید $X = (x_1.x_2.\ldots.x_n)$ است. با فرض ثبات در قیمت نهاده‌ها؛ تابع هزینه کل تولید در هر سطح داده‌شده از محصول برای بنگاه ماکزیمم کننده‌ی سود برابر رابطه‌ی زیر خواهد بود:

$$C = \sum w_i x_i \ (Q.W) = C(Q,W) \qquad (۳)$$

با توجه به لم شفارد که نشان می‌دهد، هرگاه از تابع هزینه بنگاه نسبت به قیمت هر یک از نهاده‌ها مشتق بگیریم، تابع تقاضای مشروط آن نهاده به دست خواهد آمد، در اینجا نیز رابطه‌ای همانند عبارت زیر حاصل خواهد شد:

$$x_i(W.Q) = \frac{\delta C(W.Q)}{\delta W_i} \qquad (۴)$$

که در آن W بردار قیمت نهاده‌ها، Q سطح محصول داده‌شده، x_i تقاضای نهاده‌ی iام، w_i قیمت نهاده‌ی iام و C(W,Q) نیز بیان‌گر تابع هزینه است. این دسته از توابع تقاضا را توابع تقاضای مشروط یا غیرمستقیم می‌گویند، زیرا تقاضا برای نهاده‌ها، مشروط به تحقق سطح خاصی از تولید است. بنابراین با توجه به مطالب یادشده‌ی فوق؛ می‌توان به معرفی توابع تقاضای نهاده‌های نیروی کار و سرمایه پرداخت. بدین منظور ابتدا تابع هزینه‌ای تحت عنوان تابع هدف و تابع تولیدی به‌عنوان تابع محدودیت یا قید معرفی خواهیم نمود:

$$C = w.L + r.k + p_e.e \qquad (۵)$$

$$Q = f(L.K.E) \qquad (۶)$$

در ادامه با استفاده از روش لاگرانژ به مقدار بهینه مصرف هر یک از نهاده‌های نیروی کار، سرمایه و انرژی با توجه به قیمت‌های هر یک خواهیم رسید:

$$L = w.L + r.k + p_e.e - \lambda(\overline{Q} - f(L.K.E)) \qquad (۷)$$

طبق روال یادشده، از تابع فوق نسبت به نهاده‌های تولید مشتق گرفته و عبارت حاصل‌شده را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$L_L = \frac{\partial L}{\partial L} = w - \lambda MP_L = 0 \qquad (۸)$$

$$L_K = \frac{\partial L}{\partial K} = r - \lambda MP_K = 0 \qquad (۹)$$

$$L_E = \frac{\partial L}{\partial E} = P_e - \lambda MP_E = 0 \qquad (۱۰)$$

$$L_\lambda = \frac{\partial L}{\partial \lambda} = \bar{Q} - f(L\,.K\,.E) = 0 \qquad (۱۱)$$

سپس به حل سه معادله‌ی سه مجهولی خواهیم پرداخت و بنابراین مقادیر نهاده‌های مذکور طبق روابط زیر محاسبه خواهند شد:

$$\frac{w}{MP_L} = \frac{r}{MP_K} = \frac{P_e}{MP_E} = \lambda \qquad (۱۲)$$

$$\bar{Q} = f(L\,,K\,,E) \qquad (۱۳)$$

نهایتاً می‌توان برای هر یک از نهاده‌های نیروی کار، سرمایه و انرژی، توابع زیر را تعریف نمود:

$$L^* = L(\mathrm{w}\,.\,\mathrm{r}\,.\,p_e.\,\mathrm{Q}) \quad (۱۴)$$

$$K^* = K(w\,.\,r\,.\,p_e.\,Q) \quad (۱۵)$$

$$E^* = E(w\,.\,r\,.\,p_e\,.\,Q) \quad (۱۶)$$

$$\lambda^* = \lambda(w\,.\,r\,.\,p_e\,.\,Q) \quad (۱۷)$$

۲-۲. معرفی شاخص دیویژیا

قیمت حامل‌های انرژی که در تحقیق حاضر برای صنایع مختلف، انواع متفاوتی است؛ تحت عنوان شاخص قیمت حامل‌های انرژی که منتج از شاخص دیویژیا است، در مدل وارد می‌گردد. این شاخص از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$PD_x = P_1^{\frac{C_1}{C_1+C_2+C_3+C_4}} + P_2^{\frac{C_2}{C_1+C_2+C_3+C_4}} + P_3^{\frac{C_3}{C_1+C_2+C_3+C_4}} + P_4^{\frac{C_4}{C_1+C_2+C_3+C_4}} \quad (۱۸)$$

که در آن C بیان‌گر میزان مصرف حامل‌های انرژی مورداستفاده در صنعت xام است. همچنین قیمت‌های مورداستفاده از فرمول از تقسیم ارزش ایجادشده بر مقدار مصرف‌شده حامل‌های انرژی برای صنایع موردبررسی پژوهش به دست خواهد آمد. بنابراین P_1 و C_1 برای هر صنعت به ترتیب قیمت و میزان مصرف حامل انرژی اول (پرمصرف‌ترین) و به ترتیب، قیمت و مصرف برای دیگر حامل‌های انرژی اندیس‌های دو، سه و چهار را خواهد داشت. لازم به ذکر است که حامل‌های انرژی منتخب در هر صنعت دو رقمی ISIC، طبق جدول زیر که برگرفته از سالنامه آماری صنعت سال ۱۳۹۲ می‌باشد، انتخاب گردیده است:

جدول ۱. حامل‌های انرژی دارای بیش‌ترین سهم هزینه در صنایع موردبررسی پژوهش

حامل انرژی و سهم آن / نام صنعت	حامل انرژی اول صنعت	حامل انرژی دوم صنعت	حامل انرژی سوم صنعت	حامل انرژی چهارم صنعت
صنعت مواد غذایی و آشامیدنی	برق (۵۲٪)	گاز طبیعی (۱۷٪)	نفت سیاه و نفت کوره (۱۲٪)	گازوییل (۱۰٪)

صنایع تولید زغال کک- پالایشگاه‌های نفتی	گاز طبیعی (۳۵٪)	برق (۲۷٪)	سایر مواد سوختنی[۱] (۲۳٪)	گازوییل (۵٪)
صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	برق (۵۰٪)	گاز طبیعی (۴۲٪)	گازوییل (۴٪)	بنزین (۲٪)
تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی	برق (۵۲٪)	نفت سیاه و نفت کوره (۲۴٪)	گاز طبیعی (۱۵٪)	گازوییل (۴٪)
تولید فلزات اساسی	برق (۷۷٪)	گاز طبیعی (۲۰٪)	گازوییل (۱٪)	نفت سیاه و نفت کوره (۰,۷٪)
تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر	برق (۷۲٪)	گازوییل (۱۰٪)	گاز طبیعی (۸٪)	بنزین (۴٪)

مأخذ: نتایج طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر سال ۱۳۹۲

۲-۳.تجزیه شاخص قیمت

بررسی رفتارهای قیمت حامل‌های انرژی و اثر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی، مؤید آن است که تغییر قیمت حامل‌های انرژی در دوره‌های گوناگون اثر متقارنی بر متغیرهای کلان اقتصادی نداشته است. به دنبال بررسی اثرات نامتقارن تغییرات قیمتی بر متغیرهای وابسته، روش‌هایی همچون "گتلی و دارگی[۲]"، "جکسون و اسمیت[۳]"،"مورک[۴]"، "ولفرام[۵]"، و ... مورداستفاده قرار می‌گیرند. لازم به بیان است که در مقاله‌ی پیش رو از روش "مورک" برای تجزیه اثرات مثبت و منفی شاخص قیمت حامل‌های انرژی در توابع تقاضای سرمایه و نیروی کار شش صنعت معرفی شده استفاده می‌گردد. نحوه‌ی عملکرد روش یاد شده بدین شرح خواهد بود:

$$\text{If: } \Delta oil_t > 0 \rightarrow \Delta oil_t = \Delta Poil_t \qquad (۱۹)$$

$\Delta Poil_t$ =0و در غیر این صورت

و

$$\text{If } \Delta oil_t < 0 \longrightarrow \Delta oil_t = \Delta Noil_t \qquad (۲۰)$$

$\Delta Noil_t$= 0 و در غیر این صورت

[۱] . در صنعت کد ۲۳ بدلیل نداشتن واحد مصرف "سایر مواد سوختنی"؛ از ۳ حامل انرژی برای ایجاد شاخص دیویژیا استفاده گردیده است.

[۲]. Getely & Dargi

[۳]. Jackson & Smith

[۴]. Mory

[۵]. Wolffram

بنابراین تغییرات قیمت حامل‌های انرژی از دودسته‌ی کاهشی ($\Delta Noil_t$) و افزایشی ($\Delta Poil_t$) تشکیل‌شده است:

$$\Delta Poil_t + \Delta Noil_t = \Delta oil_t \qquad (۲۱)$$

در رابطه با توضیح بیش‌تر ماهیت بررسی اثرات نامتقارن در قیمت حامل‌های انرژی می‌توان اظهار داشت که به دلیل غیرقابل‌بازگشت بودن اثرات نهادینه‌شده‌ی بهبود فنّاوری و مدیریت طرف تقاضا، اثرات قیمت بر رفتار تقاضای انرژی در برخی مواقع نامتقارن خواهد بود. به‌طور مثال با افزایش قیمت انرژی در کشورهای توسعه‌یافته، فنّاوری پیشرفت می‌کند و یا کارایی تجهیزات و تأسیسات کارخانه‌ها افزایش خواهد یافت و این بهبود در ساختار صنعتی جامعه نهادینه خواهد شد به‌طوری‌که اگر در آینده کاهش قیمتی در بازار رخ دهد این اثر برگشتی ندارد یا لااقل شدت کمتری به خود می‌گیرد.[۱]

۳. پیشینه تحقیق

۳-۱. مطالعات داخلی

ورهرامی و سجادی (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر نوسان قیمت حاملهای انرژی بر تقاضای سرمایه و نیروی کار کارگاههای صنعتی طی سالهای ۱۳۹۲-۱۳۷۴ پرداختند. آنها با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری توابع تقاضا را برآورد کردند و توابع عکس العمل آنی و تجزیه واریانس را استخراج نمودند. طبق نتایج این مطالعه تاثیر افزایش و کاهش قیمت حاملهای انرژی بر تقاضای نیروی کار و سرمایه کارگاههای صنعتی نامتقارن می باشد. همچنین تاثیر افزایش قیمت حامهای انرژی بر تقاضای سرمایه بیشتر از تقاضای نیروی کار است. متین و شادمهری (۱۳۹۴) در مقاله‌ی خود بانام "بررسی آثار نامتقارن قیمت نفت بر ترکیب مخارج دولت در ایران: کاربرد تعاریف مورک و همیلتون"، به بررسی آثار نامتقارن نوسانات قیمت نفت بر مخارج دولت ایران بر اساس تعاریف مورک و همیلتون پرداخته‌اند. ایشان برای این منظور از متغیرهای قیمت نفت، مخارج کل دولت، مخارج جاری و عمرانی دولت، مخارج سرانه کل، مخارج جاری و عمرانی سرانه و انحراف نرخ ارز، در چارچوب یک الگوی خود بازگشت برداری واقعی طی بازه‌ی ۱۳۹۰-۱۳۴۴ استفاده نموده‌اند. نتایج حاصل گویای آن است که نوسانات قیمت نفت آثار نامتقارن بر مخارج دولت به همراه دارد. لازم به ذکر است که طبق هر دو تعریف یادشده، اثر افزایش

---

[۱]. تقوی نژاد، ۱۳۸۵

قیمت نفت نسبت به کاهش آن بر مخارج دولت بیشتر بوده است. هرچند که میزان تداوم اثر در موقعیت کاهش قیمت نفت بیشتر از حالت افزایش آن است. همچنین نتایج آماری حاکی از آن است که تغییر در افزایش و کاهش قیمت نفت تأثیر بیشتری بر مخارج عمرانی نسبت به مخارج جاری را داراست، که این موضوع چسبندگی مخارج جاری را تائید می‌نماید. ورهرامی و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای تحت عنوان "ارزیابی تقارن یا عدم تقارن واکنش مصرف گاز طبیعی به تغییرات درآمد و قیمت در بخش صنعت ایران"، به بررسی اثرات نامتقارن قیمت گاز طبیعی طی بازه‌ی زمانی ۱۳۹۱-۱۳۷۰ با استفاده از مدل کویک پرداختند. ایشان در ادامه با استفاده از آزمون والد نتیجه گرفتند که اثرات تغییرات قیمت گاز طبیعی بر میزان مصرف آن در بخش صنعت متقارن است. آن‌ها همچنین نتیجه گرفتند که کشش‌های قیمتی کوتاه‌مدت و بلندمدت در این بخش به ترتیب ۰/۵۶- و ۰/۳۳- و کشش‌های درآمدی در بلندمدت و کوتاه‌مدت نیز هردو برابر با ۱۶/۵۹ است. وحیدی و همکاران (۱۳۹۳) به مقایسه اثرات متقارن و نامتقارن شوک‌های نفتی بر ارزش‌افزوده بخش‌های کشاورزی و صنعت پرداخته‌اند. در این مقاله فرض بر آن شده که بخش کشاورزی عمدتاً توسط بخش خصوصی و بخش صنعت به‌طور عمده توسط دولت مدیریت می‌گردد. ایشان با استفاده از مدل گارچ، شوک‌های نفتی را استخراج نموده و نهایتاً با استفاده از روش تصحیح خطا (ECM) به بررسی اثرات شوک‌های مثبت و منفی بر ارزش‌افزوده هر یک از بخش‌های کشاورزی و صنعت پرداخته‌اند. نتایج حاصله حاکی از عدم تقارن شوک‌های نفتی بر ارزش‌افزوده‌ی بخش‌های مذکور است. همچنین نتایج آماری بیانگر حساسیت بیشتر ارزش‌افزوده صنعت نسبت به ارزش‌افزوده کشاورزی در برابر شوک‌های مثبت نفتی است. نوفرستی و جلولی (۱۳۹۱) در مطالعه‌ی خود در رابطه با تأثیر قیمت حامل‌های انرژی بر متغیرهای کلان اقتصادی کشور در چارچوب یک الگوی اقتصادسنجی کلان ساختاری، به بررسی اثرات افزایش قیمت‌های حامل‌های انرژی در سه سناریوی مختلف پرداختند. در سناریو اول قیمت حامل‌های انرژی، در سال اول اجرا یک‌باره به سطح متوسط قیمت‌های منطقه خلیج‌فارس افزایش می‌یابد. در این سناریو نرخ تورم، نرخ رشد اقتصادی و نرخ بیکاری در سال اول به ترتیب به ۹۴، ۱/۲، ۱۱/۵ درصد خواهد رسید. در سناریو دوم این افزایش قیمت در طی ۵ سال انجام خواهد شد که نرخ تورم را به ۲۷,۷ و نرخ رشد را به ۲ درصد رسانده و تغییری در نرخ بیکاری ایجاد نمی‌کند. همچنین در سناریو سوم نیز قیمت حامل‌های انرژی در یک‌زمان به ده درصد افزایش پیدا خواهند نمود و درآمد حاصل از این سیاست به افراد جامعه بازپرداخت خواهد

شد. در این مورد نرخ تورم، نرخ رشد و نرخ بیکاری در سال اول۹۵/۲، ۱/۲ و ۱۱/۵ درصد خواهد شد. مهرگان و همکاران (۱۳۹۱) اثرات شوک‌های قیمتی نفت و اثرات نامتقارن این شوک‌ها بر رشد اقتصادی گروه کشورهای OECD و OPEC را با استفاده از مدل‌های EGARCH و مارکوف چرخشی طی دوره زمانی ۱۹۷۰ تا سال ۲۰۱۱ بررسی نموده و نتیجه گرفتند اگر شوک‌های قیمت نفت بعد از دوره ثبات قیمتی در بازار رخ دهند، اقتصاد هر دو گروه از کشورها را بیشتر تحت تأثیر قرار خواهند داد. همچنین شوکی که بر اقتصاد یک گروه تأثیر مثبتی دارد بر اقتصاد گروه دیگر اثر منفی خواهد گذاشت.

۲-۳-مطالعات خارجی

شین[1] و دیگران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای موسوم به " آیا تغییرات قیمت نفت اثرات متقارن یا نامتقارن بر تقاضای نفت خام وارداتی کره دارد؟" با استفاده از روش مدل ARDL، به بررسی این موضوع که آیا اثرات قیمت نفت بر تقاضای نفت خام وارداتی کره متقارن یا نامتقارن است پرداخت. ایشان با استفاده از داده‌های موجود در دو دهه‌ی گذشته نشان دادند که اثرات قیمت نفت در نهایت نامتقارن بوده و به عبارت دیگر واردات کره برای نفت خام بیش‌تر به قیمت‌های بالا نسبت به قیمت‌های پایین واکنش می‌دهد. گفتنی است رابطه‌ی مذکور در کوتاه مدت صادق نیست. مشیری[2] (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با نام "اثرات تغییرات نامتقارن شوک‌های قیمتی در کشورهای صادر کننده نفت: نقش سازمان-ها"؛ به ارزیابی اثرات غیرخطی شوک‌های قیمت نفت بر عملکرد اقتصاد کلان در چارچوب دو گروه کشورهای صادراتی با استفاده از مدل‌های VAR و همچنین GARCH پرداخته است. این مدل شامل شوک قیمت نفت و رشد اقتصادی به عنوان دو متغیر عمده مورد استفاده و همچنین متغیرهایی نظیر سرمایه‌گذاری، نرخ ارز و نرخ تورم است. این نمونه شامل نه کشور عمده صادر کننده نفت، شش کشور درحال‌توسعه و سه کشور توسعه‌یافته برای حدفاصل ۱۹۷۰-۲۰۱۰ است. نتایج مطالعه‌ی وی نشان می‌دهد که تمام کشورهای صادرکننده‌ی نفت در پاسخ به شوک‌های نفتی یکسان عمل نمی‌کنند. به عبارتی قیمت نفت پایین‌تر منجر به کاهش شدید درآمد و رکود در اقتصاد می‌شود، اما افزایش قیمت نفت و افزایش درآمدهای آن به رشد اقتصادی پایدار نمی‌انجامد؛ برآورد نتایج پانل همچنین نشان می‌دهد که پاسخ‌های ناهمگون به شوک قیمت نفت در کشورهای صادر کننده نفت، می‌تواند با تفاوت‌های کیفیت سازمانی آن‌ها، به ویژه بهره‌وری دولت، توضیح

[1]. Shin, et al. 2018
[2]. Moshiri, 2015

داده شود. ودود[۱] (۲۰۱۴) در مقاله‌ای تحت عنوان "اثرات نامتقارن قیمت سوخت و درآمد بر تقاضای حمل‌ونقل هوایی" به بررسی برگشت‌پذیری تابع تقاضای حمل‌ونقل هوایی با استفاده از داده‌های سری زمانی ۲۰۱۳-۱۹۷۸ برای کشور آمریکا پرداخته است. وی با استفاده از روش تجزیه گتلی، ابتدا داده‌های سری زمانی قیمت انرژی و درآمد ملی آمریکا را تجزیه نموده و در ادامه با استفاده از مدل حداقل مربعات پویا و با استفاده از آزمون بنرجی-دولادو به برآورد ضرایب و رابطه‌ی بلندمدت میان تقاضای حمل‌ونقل هوایی و قیمت انرژی و درآمد ملی، پرداخته است. نتایج وی بیان‌گر اثرات نامتقارن و برگشت‌ناپذیری هر دو متغیر توضیحی موردبررسی (قیمت انرژی و درآمد) است. وی نهایتاً به بررسی پیامدها و ارائه‌ی توصیه‌های سیاستی لازم پرداخته است. رحمان و سرلیتز[۲](۲۰۱۲) با استفاده از مدل‌های VARMA, GARCH, BEKK نشان دادند که فرآیند شرطی واریانس و کوواریانس بین تولید و تغییرات قیمت نفت به‌صورت غیر قطری و نامتقارن معنادار است. همچنین با افزایش نا اطمینانی در مورد قیمت نفت، رشد فعالیت‌های اقتصادی در کانادا کاهش خواهد یافت. کریشناپیلای و تامسون[۳] (۲۰۱۲) با استفاده از داده‌های مقطعی و توابع تولید هموتتیک و غیرهموتتیک به تخمین کشش‌های جانشینی قیمتی در بخش صنعت آمریکا پرداختند و نتیجه گرفتند با توجه به مقادیر کشش‌های متقاطع به‌دست‌آمده، انرژی الکتریکی جانشین ضعیفی برای نیروی کار و سرمایه خواهد بود و به‌صورت معکوس نیروی کار و سرمایه جانشینی قوی برای انرژی الکتریکی می‌باشند. پرسمن و روبیز[۴] (۲۰۱۱) در مقاله‌ای تحت عنوان "تفاوت کشورها در مواجه با شوک‌های نفتی" نشان دادند که کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت، اثرات نامتقارنی از قیمت نفت می‌پذیرند، به‌طوری‌که شوک نفتی که اثر منفی بر تولید کشورهای واردکننده می‌گذارد، بر اقتصاد کشورهای صادرکننده بی‌تأثیر است.

۴. ارائه‌ی الگو و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

۱. Wadud

۲. Rahman &Serletis

۳. Krishnapillai & Thompson

۴. Peersman & Robays

با توجه به مبانی نظری ارائه‌شده در بخش دوم، مدلی را که می‌توان به‌عنوان مدلی ساده اما جامع برای توابع تقاضای نیروی کار و سرمایه‌ی صنایع معرفی‌شده ارائه نمود؛ به شرح ذیل است:

$$L_x = f(w_x.r_x.Pd_x.Lx(-1).Ed_x.q_x) \quad (۲۲)$$

$$K_x = f(w_x.r_x.Pd_x.K_x(-1).q_x) \quad (۲۳)$$

که در آن L_x تعداد نیروی کار، W_x جبران خدمات واقعی نیروی کار، r_x هزینه‌ی استفاده از سرمایه در صنعت (محاسبه شده از رابطه جرگینسون (۱۹۶۳))[۱] ، K_x ارزش سرمایه واقعی، Pd_x شاخص قیمت دیویژیا واقعی، Lx (-1) متغیر با وقفه‌ی یک دوره‌ای نیروی کار، Ed_xشاخص تحصیلات نیروی کار (نسبت تعداد نیروی کار با تحصیلات لیسانس به بالا به تحصیلات نیروی کار لیسانس به پایین)، q_x مجموع ارزش تولیدات واقعی و -) K_x (1 متغیر با وقفه‌ی یک دوره‌ای ارزش سرمایه در صنعت X ام. لازم به بیان است که اندیس X در متغیرها بیان‌گر کد دو رقمی ISIC صنایع مورد نظر است. لازم به بیان است که متغیرهایی که با پسوند "واقعی" معرفی گردیده‌اند؛ با تقسیم بر شاخص قیمت تولید کننده‌ی بخش صنعت برای سال ۱۳۸۳ واقعی (یا حقیقی) گردیده‌اند. نهایتا پس از لگاریتم‌گیری و تجزیه شاخص قیمت حامل‌های انرژی برای توابع فوق‌الذکر، روابط رگرسیونی زیر حاصل خواهد شد:

$$LL_x = c_x + \theta_1 Lw_x + \theta_2 Lr_x + \theta_3 L\Delta Pdp_x + \theta_4 L\Delta Pdn_x + \theta_5\, LEd_x + \theta_6\, Lq_x + \theta_7\, LL_x(-1) + U \quad (۲۴)$$

$$Lk_x = c_x + \mu_1 Lw_x + \mu_2 Lr_x + \mu_3 L\Delta Pdp_x + \mu_4 L\Delta Pdn_x + \mu_5\, Lq_x + \mu_6\, Lk_x(-1) + U \quad (۲۵)$$

که در آن Pdp_x تغییرات مثبت شاخص قیمت حامل انرژی و Pdn_x تغییرات منفی شاخص مذکور است که از روش مورک حاصل شده است.

۴-۱. برآورد مدل

در تحقیق حاضر با توجه به مزایای یادشده‌ی روش داده‌های تابلویی و همچنین نوع اطلاعات مورداستفاده در این مطالعه از داده‌های تابلویی پویا[۲] استفاده خواهد شد. برای تخمین مدل به‌وسیله‌ی این روش لازم است ابتدا متغیّرهای ابزاری به‌کاررفته در مدل مشخص شوند. سازگاری تخمین زننده GMM به معتبر بودن فرض عدم همبستگی

[۱]. عبدالهی، ۱۳۹۵، ص۱۶۶-۱۶۵

[۲] Dynamic panel

سریالی جملات خطا و ابزارها بستگی دارد که می‌تواند به‌وسیله دو آزمون تصریح‌شده توسط آرلانو و باند (۱۹۹۱)[۱]، آرلانو و بوور (۱۹۹۵)[۲] و بلوندل و باند (۱۹۹۸)[۳] آزمون شود. آزمون سارگان[۴] یکی از این آزمون‌هایی است که معتبر بودن ابزارها را آزمون می‌کند. لازم به ذکر است که پنج استان دارای بالاترین میزان ارزش ستانده در کشور، به‌عنوان بعد مقاطع مورداستفاده قرار خواهند گرفت. استان‌های معرفی‌شده عبارت هستند از؛ تهران، اصفهان، خوزستان، هرمزگان و مرکزی.

در برآورد یک مدل که داده‌های آن از نوع ترکیبی هست ابتدا باید نوع الگوی برآورد مشخص شود. به‌عبارت‌دیگر ابتدا باید بررسی گردد که مدل موردبررسی در کدام طبقه pool یا panel قرار می‌گیرد. بنابراین در ابتدا باید مشخص شود که رابطه رگرسیونی در نمونه موردبررسی دارای عرض از مبدأهای ناهمگن و شیب همگن است یا اینکه فرضیه عرض از مبدأهای مشترک و شیب مشترک در بین مقاطع (مدل داده‌های تلفیقی) پذیرفته می‌شود. به‌منظور آزمون مطلب فوق‌الذکر آزمون چاو[۵] (اف لیمر)[۶] مورداستفاده قرار می‌گیرد. نتایج آزمون مذکور برای دوازده تابع مورد بررسی به شرح جدول زیر خواهد بود:

جدول ۱. نتایج آزمون اف لیمر

ردیف	تابع	مقدار آماره	d.f.	احتمال
۱	نیروی کار صنعت مواد غذایی و آشامیدنی (L_{15})	۱۱/۳۵۴۲۲۴	۴	۰/۰۲۲۹
۲	سرمایه صنعت مواد غذایی و آشامیدنی (K_{15})	۸/۲۳۷۷۹۳	۴	۰/۰۸۳۲
۳	نیروی کار صنعت تولید زغال کک-پالایشگاه های نفت (L_{23})	۳۷/۵۲۶۴۸۶	۴	۰/۰۰۰۰
۴	سرمایه صنعت تولید زغال کک-پالایشگاه های نفت (K_{23})	۱۴/۳۳۷۱۹۵	۴	۰/۰۰۶۳
۵	نیروی کار صنعت تولید مواد و محصولات شیمیایی(L_{24})	۲/۴۵۱۴۹۲	۴	۰/۰۵۶۹
۶	سرمایه صنعت تولید مواد و محصولات شیمیایی (K_{24})	۱۰/۱۲۰۳۰۹	۴	۰/۰۳۸۴
۷	نیروی کار صنعت تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی (L_{26})	۳۷/۱۰۶۲۲۱	۴	۰/۰۰۰
۸	سرمایه صنعت تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی (K_{26})	۲۲/۱۹۲۶۹۲	۴	۰/۰۰۰۲

[۱] Arellano & Bond (1991)
[۲] Arellano & Bover (1995)
[۳] Blundell & Bond (1998)
[۴] Sargan test
[۵] Chi
[۶] F limer

۹	نیروی کار صنعت تولید فلزات اساسی (L_{27})	۱۰/۵۰۴۸۱۳	۴	۰/۰۳۲۷
۱۰	سرمایه صنعت تولید فلزات اساسی (K_{27})	۲/۴۰۴۱۳۲	۴	۰/۰۶۰۶
۱۱	نیروی کار صنعت تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر (L_{34})	۵۶/۹۷۸۵۹۷	۴	۰/۰۰۰۰
۱۲	سرمایه صنعت تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر (K_{34})	۲۲/۴۱۹۱۳۸	۴	۰/۰۰۰۲

مأخذ: نتایج پژوهش

با توجه به آماره‌های به‌دست‌آمده در جدول فوق، برای تمامی توابع موردبررسی پژوهش می‌توان اظهار داشت که فرض صفر مبنی بر استفاده از روش حداقل مربعات با سطح اطمینان ۹۰ درصد رد خواهد شد، به عبارتی رگرسیون‌های مقید دارای اعتبار نیستند. بعد از انجام آزمون لیمر، برای انتخاب روش آزمون داده‌ها از بین دو روش اثرات ثابت و اثرات تصادفی از آزمون هاسمن[۱] استفاده خواهد شد. نتایج آزمون مذکور در جدول زیر ارائه گردیده است:

جدول ۲. نتایج آزمون هاسمن

ردیف	تابع	مقدار آماره	Chi-sq d.f.	احتمال
۱	نیروی کار صنعت مواد غذایی و آشامیدنی (L_{15})	۸/۲۲۲۴۷۴	۶	۰/۲۲۲۳
۲	سرمایه صنعت مواد غذایی و آشامیدنی (K_{15})	۲/۹۳۱۶۵۰	۵	۰/۷۱۰۵
۳	نیروی کار صنعت تولید زغال کک-پالایشگاه های نفت (L_{23})	۱۰/۰۲۵۷۴۲	۶	۰/۱۲۳۶
۴	سرمایه صنعت تولید زغال کک-پالایشگاه های نفت (K_{23})	۲۲/۷۲۰۵۷۶	۵	۰/۰۰۰۴
۵	نیروی کار صنعت تولید مواد و محصولات شیمیایی(L_{24})	۲/۲۹۹۸۸۷	۶	۰/۸۹۰۲
۶	سرمایه صنعت تولید مواد و محصولات شیمیایی (K_{24})	۹/۰۵۲۰۲۵	۶	۰/۱۷۰۷
۷	نیروی کار صنعت تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی (L_{26})	۵/۷۴۱۶۷۴	۶	۰/۴۵۲۷
۸	سرمایه صنعت تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی (K_{26})	۱۱/۸۷۱۷۲۴	۵	۰/۰۳۶۶
۹	نیروی کار صنعت تولید فلزات اساسی (L_{27})	۲/۹۰۴۶۹۵	۶	۰/۸۲۰۷
۱۰	سرمایه صنعت تولید فلزات اساسی (K_{27})	۶/۵۹۱۰۷۱	۵	۰/۲۵۲۹
۱۱	نیروی کار صنعت تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر (L_{34})	۸/۱۱۴۳۱۵	۶	۰/۲۲۹۸
۱۲	سرمایه صنعت تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر (K_{34})	۸/۳۶۲۷۴۸	۵	۰/۱۳۷۳

مأخذ: نتایج پژوهش

همان‌گونه که مشخص است با توجه به‌احتمال حاصل‌شده از آزمون هاسمن؛ دو تابع K_{23} و K_{26} فرض صفر یعنی اثرات تصادفی را تائید نمی‌کنند و از طرفی مابقی توابع با احتمال ۹۵ درصدی دارای اثرات تصادفی خواهند بود. در ادامه با توجه به نتایج حاصل‌شده از آزمون‌های فوق، به برآورد توابع تقاضای نیروی کار و سرمایه به تفکیک کدهای ISIC صنایع موردبررسی پژوهش پرداخته خواهد شد.

[۱] Hausman

جدول ۳. برآورد ضرایب توابع تقاضای نیروی کار شش صنعت مورد بررسی

توابع نیروی کار	W_x		R_x		Q_x		Ed_x	
	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال
(L_{15})	-۳/۳	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۰۰	-۰/۲	۰/۰۰
(L_{23})	-۰/۱	۰/۰۰	۰/۲۷	۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۰
(L_{24})	-۰/۲	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۱۱	۰/۰۰
(L_{26})	-۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۱۵	۰/۰۰	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۹	۰/۰۰
(L_{27})	-۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۱۴	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۰	-۰/۱۸	۰/۰۰
(L_{34})	۰/۳۳	۰/۰۰	۰/۱۹	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۰	-۰/۲۵	۰/۰۰

توابع نیروی کار	Pdp_x		Pdn_x		L_x (-1)				
	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	J-Statistic	Prob	First-order S.C (آرلانو و باند)
(L_{15})	-۲/۱	۰/۰۰	۰/۲۹	۰/۰۰	۰/۵۹	۰/۰۰	۶/۶۵	۰/۴۵	-۳/۶
(L_{23})	-۲/۰	۰/۰	۳/۵۶	۰/۰۰	۰/۷۷	۰/۰۰	۶/۷۴	۰/۵۱	-۳/۴
(L_{24})	-۲/۳	۰/۰۰	۰/۲۶	۰/۰۰	۰/۹۳	۰/۰۰	۶/۸۱	۰/۵۸	-۲/۸
(L_{26})	-۱/۰	۰/۰۰	۰/۹۶	۰/۰۰	۰/۸۱	۰/۰۰	۷/۲۵	۰/۶۲	-۴/۱
(L_{27})	-۰/۲	۰/۰۰	۰/۲۴	۰/۰۰	۰/۷۲	۰/۰۰	۶/۴۲	۰/۳۶	-۲/۷
(L_{34})	-۰/۷	۰/۰۰	۰/۴۶	۰/۰۰	۰/۴۵	۰/۰۰	۷/۱۴	۰/۵۷	-۳/۲

مأخذ: نتایج پژوهش

جدول ۴. برآورد ضرایب توابع تقاضای سرمایه شش صنعت مورد بررسی

توابع سرمایه	W_x		R_x			Q_x	Pdp_x	
	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال

(K_{15})	۰/۶۷	۰/۰۰	-۰/۴۲	۰/۰۶۵	۰/۳۵۱	۰/۰۰۶	-۲/۵۳	۰/۰۰۰
(K_{23})	۲/۷۱	۰/۰۰	-۱/۵۷	۰/۰۰۰	۰/۳۹۵	۰/۰۰۰	-۱۹/۱	۰/۰۰۰
(K_{24})	۰/۱۹	۰/۰۰	-۰/۷۴	۰/۰۰۰	۰/۷۹۹	۰/۰۰۰	-۱۰/۸	۰/۰۰۰
(K_{26})	۱/۲۱	۰/۰۵	-۱/۴۸	۰/۰۵۵	۰/۹۲۹	۰/۰۲۶	-۵/۴۰	۰/۰۰۳
(K_{27})	۱/۰۲	۰/۰۰	-۰/۵۶	۰/۰۰۰	۰/۹۲۹	۰/۰۰۰	-۶/۹۲	۰/۰۰۰
(K_{34})	-۱/۱۴	۰/۰۵	-۱/۸۸	۰/۰۰۰	۲/۸۱۲	۰/۰۰۰	-۳/۶۹	۰/۰۰۰

توابع سرمایه	Pdn_x		K_x (-1)				
	ضریب	احتمال	ضریب	احتمال	J-Statistic	Prob	First-order S.C (آزمون لانگو و باند)
(K_{15})	۲/۶۳۷	۰/۰۱۴	-۰/۱۴	۰/۰۲۴	۵/۳۲	۰/۴۲	-۳/۲
(K_{23})	۳/۱۳۸	۰/۰۰۰	۰/۱۱	۰/۰۰۰	۶/۱۶	۰/۵۳	-۳/۶
(K_{24})	۳/۹۷۰	۰/۰۱۵	۰/۰۶	۰/۰۰۲	۶/۲۲	۰/۴۹	-۳/۱
(K_{26})	۳/۳۰۱	۰/۰۰۰	۰/۲۳	۰/۰۰۳	۶/۶۵	۰/۶۶	-۴/۵
(K_{27})	۱/۱۴۰	۰/۰۴۸	-۰/۱۳	۰/۰۰۰	۶/۸۲	۰/۴۲	-۲/۶
(K_{34})	۶/۴۳۸	۰/۰۰۲	-۰/۸	۰/۰۰۰	۵/۴۵	۰/۵۱	-۳/۳

مأخذ: نتایج پژوهش

لازم به ذکر است که در برآورد توابع L_{15}، K_{15}، L_{23}، K_{24}، L_{26} و K_{27} از متغیر مجازی سال ۱۳۸۵[۱] و همچنین در توابع K_{23}، K_{26} و L_{27} از متغیر مجازی سال ۱۳۸۹[۲] استفاده گردیده است. در تابع تقاضای نیروی کار فرض بر آن است تا با افزایش میزان دستمزد و جبران خدمات به نیروی کار و همچنین بالا رفتن هزینه‌ی این نهاده، از نهاده‌های جانشینی همچون سرمایه استفاده گردد و به عبارتی رابطه‌ی میان دو متغیر تقاضای عامل کار و دستمزد معکوس باشد. به‌عنوان نمونه مشاهده می‌گردد در تابع نیروی کار صنعت کد ۱۵ با افزایش یک‌درصدی در دستمزد و جبران خدمات، میزان ۳/۳۰۱ درصد کاهش

[۱]. طبق داده‌های سری زمانی مرکز آمار ایران در سال ۱۳۸۵ میزان رشد ۹۰ درصدی نسبت به سال قبل در حجم سرمایه‌گذاری واحدهای صنایع زودبازده اتفاق افتاده است. علت این میزان رشد فراوان در سرمایه‌گذاری صنایع کوچک و زوده بازده تغییر رویکرد دولت نهم در جهت افزایش فعالیت کارگاه‌های صنعتی کوچک بوده است.

[۲]. در سال ۱۳۸۹ اعمال سیاست‌های هدفمندسازی یارانه‌ها، منجر به شوک‌های متفاوتی بر صنایع کشور به‌خصوص صنایع موردبررسی پژوهش به‌عنوان بزرگ‌ترین صنایع مصرف‌کننده‌ی حامل‌های انرژی گردیده است.

در تقاضای نیروی کار صورت می‌پذیرد. (گفتنی است علت تفسیر ضرایب به‌مثابه‌ی کشش، به خاطر لگاریتم‌گیری از متغیرهای مذکور در برآورد مدل است). همان‌گونه که مشاهده می‌گردد؛ در تابع تقاضای نیروی کار این صنعت، علامت ضریب "دستمزد و جبران خدمات (w)"، بر طبق انتظار مبانی نظری و تئوری است. برای آزمون اعتبار متغیرهای ابزاری در جداول ۳ و ۴ از آزمون سارگان استفاده می شود. آزمون سارگان (۱۹۵۸) از محدویت های بیش تعیین شده است و برای تعیین هر نوع همبستگی بین ابزارها و خطاها به کار برده می‌شود. فرضیه صفر آزمون سارگان که با استفاده از آماره J و رتبه متغیرهای ابزاری به دست می آید نشان‌دهنده عدم همبسته بودن متغیرهای ابزاری با اجزای اخلال است و دلالت بر معتبر بودن متغیرهای ابزاری استفاده شده در الگو را دارد. همانگونه که ملاحظه می‌شود، براساس نتایج، در همه روابط دو جدول ۳ و ۴، فرضیه صفر مبنی بر عدم همبسته بودن متغیرهای ابزاری با اجزای اخلال را نمی‌توان رد کرد، بنابراین اعتبار متغیرهای ابزاری در الگو تأیید شده و الگو نیازی به متغیرهای ابزاری بیشتری ندارد. همچنین براساس نتایج برازش، برای همه روابط در جداول ۳ و ۴، فرضیه صفر آزمون همبستگی سریالی آرلانو و باند که در آن جملات خطا در رگرسیون تفاضلی مرتبه اول، همبستگی سریالی را نشان نمی‌دهند را نمی‌توان رد کرد.

از طرفی میزان جبری ضریب مذکور نیز به دلیل بیش‌تر از ۱ بودن، حاکی از باکشش بودن این متغیر در تابع تقاضای نیروی کار صنعت کد ۱۵ است. لازم به بیان است که طبق تحلیلهای مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۳، صنعت کد ۱۵ (مواد غذایی و آشامیدنی) با داشتن ۱۶/۵۱ درصد از کل تعداد شاغلین کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر، بالاترین میزان اشتغال نیروی کار را به خود اختصاص داده است. گفتنی است این متغیر در بلندمدت به میزان کششی برابر ۸/۱۱ درصد افزایش خواهد یافت. بنابراین در بلندمدت انتظار بر آن خواهد بود تا تقاضای عامل کار در بنگاه‌های صنایع کد ۱۵ به تغییرات دستمزد حساسیت بیشتری داشته باشند و به‌عبارت‌دیگر بنگاه‌های مذکور در بلندمدت قادر خواهند بود تا در صورت افزایش میزان دستمزد و جبران خدمات عامل کار از تجهیزات سرمایه‌بر به‌مراتب بیش‌تری استفاده نمایند. گفتنی است که می‌توان با استفاده از ضریب متغیر با وقفه‌ی وابسته به محاسبه‌ی کشش‌های بلندمدت ضرایب شش صنعت موردبررسی پژوهش پرداخت. لازم به ذکر است ضریب متغیر با وقفه نشان‌دهنده‌ی سرعت تطبیق مجدد تقاضای نیروی کار و سرمایه به خروج از حالت تعادل است. نحوه‌ی محاسبه-ی ضرایب در افق بلندمدت با استفاده از متغیر با وقفه‌ی وابسته به شرح زیر است:

$$\text{ضریب بلندمدت} = \frac{\text{ضریب کوتاه‌مدت}}{\text{ضریب متغیر با وقفه‌ی وابسته } -۱}$$

متغیر دستمزد و جبران خدمات در صنعت کد ۳۴ برخلاف سایر صنایع، از رابطه‌ای مثبت در دوره‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت برخوردار است. عمده دلیل ایجاد ضریب مخالف تئوری در این صنعت را می‌توان در مالکیت بنگاه‌های این صنعت جستجو نمود. می‌توان اظهار داشت که نسبت بالایی از بنگاه‌های فعال در این صنعت با مالکیت و مدیریت عمومی یا دولتی اداره می‌شوند. به دلایل مختلفی ازجمله وجود فشارهای مختلف مردم و اتحادیه-های کارگری به دولت و شرکت‌های تابعه در جهت افزایش دستمزد و همچنین استخدام ثابت سالانه‌ی نیروی کار، حاصل شدن رابطه‌ی مستقیم بین دو متغیر مذکور در این صنعت دور از ذهن نخواهد بود. طبق مبانی نظری پژوهش ارتباط بین تقاضای نیروی کار با هزینه استفاده‌ی سرمایه بستگی به رابطه‌ی جانشینی یا مکملی بین دو نهاده‌ی سرمایه و نیروی کار دارد. اگر سرمایه و عامل کار مکمل باشند، تقاضای عامل کار رابطه‌ی معکوس با هزینه‌ی سرمایه دارد و در حالتی که عامل کار و سرمایه جانشین هستند، رابطه‌ی مثبت و مستقیم بین متغیرهای مذکور برقرار خواهد بود. طبق جدول نتایج حاصل‌شده از برآورد توابع نیروی کار شش صنعت موردبررسی پژوهش، تمامی ضرایب متغیر مذکور در توابع نیروی کار رابطه‌ای مستقیم با تقاضای عامل کار دارند. وضعیت دو متغیر W_x و r_x در توابع سرمایه به همین منوال به‌صورت برعکس قابل تفسیر است. با افزایش ارزش تولیدات و احتمالاً به دنبال آن افزایش درآمد بنگاه؛ انتظار بر آن است که بنگاه از نیروی کار و سرمایه‌ی بیشتری استفاده نماید. مشاهده می‌شود که تمامی ضرایب متغیر ارزش تولیدات جداول ۳ و ۴ مطابق بر عبارت فوق بوده است. دو وضعیت در نحوه‌ی رابطه‌ی شاخص تحصیلات و تقاضای نیروی کار قابل پیش‌بینی است. در دیدگاه اول رشد مثبت در شاخص تحصیلات، منجر به افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌گردد و به دنبال این اتفاق افزایش ارزش و کیفیت محصولات و نهایتاً افزایش در تقاضای نیروی کار را در پی خواهد داشت. از طرفی ممکن است افزایش در شاخص مذکور منجر به افزایش میزان دستمزد و جبران خدمات نیروی کار گردد؛ در این صورت ممکن است با افزایش هزینه‌های تولیدی، رابطه‌ای منفی میان دو متغیر Ed و L ایجاد گردد. در رابطه با تفسیر علائم ضرایب شاخص دیویژیا نیز می‌توان اظهار داشت که افزایش تغییرات مثبت شاخص دیویژیا، منجر به افزایش هزینه کل بنگاه و به دنبال آن استفاده‌ی کمتر از نیروی کار به‌عنوان کالای مکمل انرژی خواهد شد و انتظار بر آن است تا رابطه‌ی میان دو متغیر pdp و L رابطه‌ی معکوسی

باشد. این تفاسیر در رابطه با تغییرات منفی شاخص دیویژیا Pdn نیز صادق است. با افزایش تغییرات منفی شاخص قیمت حامل‌های انرژی و به دنبال کاهش هزینه‌های تولید، همان‌طور که انتظار می‌رود، میزان تقاضای نیروی کار کارگاه‌های صنعتی با افزایش روبه‌رو می‌شود. در مرحله‌ی بعد به ارزیابی عکس‌العمل توابع تقاضای کار و سرمایه در قبال تغییرات قیمت شاخص حامل انرژی خواهیم پرداخت. در رابطه با عکس‌العمل توابع تقاضای عامل کار و سرمایه به نوسانات شاخص قیمت حامل انرژی (شاخص دیویژیا) می‌توان گفت، اگر تقاضای عامل کار و سرمایه صنایع موردبررسی واکنش متفاوتی در برابر تغییرات مثبت و منفی شاخص قیمت حامل‌های انرژی داشته باشند، در این صورت رابطه بین تقاضای کار و سرمایه و شاخص مذکور نامتقارن خواهد بود. به منظور شناسایی این اثرات از آزمون والد استفاده خواهیم نمود:

جدول ۵. نتایج آزمون والد برای توابع تقاضای کار و سرمایه صنایع موردبررسی پژوهش

تابع	برابری ضریب	آماره F	p-value
تقاضای نیروی کار صنعت کد ۱۵	$\beta_{pdp15}=\beta_{pdn15}$	۷۹/۵۰	۰/۰۰۰۰
تقاضای سرمایه صنعت کد ۱۵	$\beta_{pdp15}=\beta_{pdn15}$	۱۲/۵۳	۰/۰۰۱۱
تقاضای نیروی کار صنعت کد ۲۳	$\beta_{pdp23}=\beta_{pdn23}$	۹۷/۷۶	۰/۰۰۰۰
تقاضای سرمایه صنعت کد ۲۳	$\beta_{pdp23}=\beta_{pdn23}$	۵۵۱/۵۰	۰/۰۰۰۰
تقاضای نیروی کار صنعت کد ۲۴	$\beta_{pdp24}=\beta_{pdn24}$	۱۰۳۴/۱۵	۰/۰۰۰۰
تقاضای سرمایه صنعت کد ۲۴	$\beta_{pdp24}=\beta_{pdn24}$	۸۶/۴۷	۰/۰۰۰۰
تقاضای نیروی کار صنعت کد ۲۶	$\beta_{pdp26}=\beta_{pdn26}$	۱۲۶/۴۵	۰/۰۰۰۰
تقاضای سرمایه صنعت کد ۲۶	$\beta_{pdp26}=\beta_{pdn26}$	۶/۵۳	۰/۰۱۴۱
تقاضای نیروی کار صنعت کد ۲۷	$\beta_{pdp27}=\beta_{pdn27}$	۵۰۰/۷۸	۰/۰۰۰۰
تقاضای سرمایه صنعت کد ۲۷	$\beta_{pdp27}=\beta_{pdn27}$	۷۴/۴۷	۰/۰۰۰۰
تقاضای نیروی کار صنعت کد ۳۴	$\beta_{pdp34}=\beta_{pdn34}$	۲۹۲/۱۸	۰/۰۰۰۰
تقاضای سرمایه صنعت کد ۳۴	$\beta_{pdp34}=\beta_{pdn34}$	۴۴/۳۱	۰/۰۰۰۰

مأخذ: نتایج پژوهش

نتایج حاصل‌شده از آزمون والد بیان‌گر آن است که در تمامی توابع برآورد شده، فرض صفر آزمون والد مبنی بر برابری ضرایب تغییرات مثبت و منفی شاخص حامل انرژی با احتمال ۹۵ درصدی رد گردیده و بنابراین اثر تغییرات مثبت و منفی شاخص حامل‌های

انرژی بر تمام توابع تقاضای نهاده‌های کار و سرمایه به‌صورت نامتقارن خواهند بود. همچنین مشاهده می‌گردد (به‌طور متوسط) صنایع کدهای ۲۴، ۲۶ و ۲۷ که از ماهیت سرمایه‌بری برخوردارند؛ از آماره‌ی F بالاتری برخوردار بوده و قابل حدس است که اثرات نامتقارن شاخص دیویژیا بر متغیر وابسته‌ی توابع مذکور، شدت بیشتری در این صنایع خواهدداشت.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در پژوهش پیش رو تلاش بر آن بود تا با استفاده از رویکرد پنل پویا؛ به بررسی میزان اثرات عوامل مؤثر بر تقاضای نیروی کار و سرمایه و عکس‌العمل توابع مذکور در برابر نوسانات شاخص حامل‌های انرژی در کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر صنایع مواد غذایی و آشامیدنی، صنایع تولید زغال کک ـ پالایشگاه‌های نفت و سوخت‌های هسته‌ای، صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی، تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی، تولید فلزات اساسی و تولید وسایل نقلیه‌ی موتوری و تریلر و نیم تریلر پرداخته شود. گفتنی است که در رابطه با فرض اول مقاله، همان‌گونه که مشاهده می‌شود، توابع تقاضای سرمایه صنایع مذکور به‌طور نسبی از میزان حساسیت بالاتری نسبت به صنایع دیگر برخوردار هستند و بنابراین فرض اول پژوهش رد خواهد گشت. عمده علت رد شدن این فرضیه را می‌توان در حجم وسیع مصرف حامل‌های انرژی متعدد این صنایع دانست. به‌طوری‌که با هرگونه تغییر در شاخص قیمت انرژی، تأثیرات فراوانی بر میزان هزینه‌های بنگاه و به دنبال آن تقاضای نهاده‌های تولیدی نظیر سرمایه و کار خواهد داشت. همچنین با توجه به نتایج حاصل‌شده از آزمون والد در رابطه با تقارن پذیری توابع تقاضای نهاده‌های عامل کار و سرمایه؛ می‌توان اظهار داشت که فروض دوم و سوم پژوهش قابل‌قبول خواهند بود. به‌عبارت‌دیگر با توجه به میزان کمی آماره F در جدول مذکور، می‌توان مشاهده نمود که توابع تقاضای نهاده در صنایعی که ماهیت سرمایه‌بری دارند نسبت به دیگر صنایع از تقارن پذیری بیش‌تری نسبت به شاخص قیمت حامل انرژی برخوردار بوده است.

به عنوان توصیه سیاستی می‌توان ذکر کرد؛ بدیهی است که یکی از مهم‌ترین وظایف دولت، ایجاد اشتغال می‌باشد. در همین راستا قابل‌ذکر است که اگر تقاضای نیروی کار در صنایع موردبررسی این پژوهش، نسبت به دستمزدها کشش‌پذیر باشد؛ دولت خواهد توانست با کاهش میزان دستمزدها میزان تقاضای نیروی کار را افزایش دهد و درنتیجه میزان اشتغال در بخش صنعت و به دنبال آن کل اقتصاد کشور افزایش یابد. اگر علامت

ضرب کشش متقاطع نهاده‌ی نیروی کار و یک نهاده‌ی دیگر نظیر سرمایه و یا انرژی، مثبت باشد، و یا به‌عبارت‌دیگر اگر قابلیت جانشینی میان نهاده‌های مذکور وجود داشته باشد و دولت از طریق سیاست‌های خود موجب افزایش قیمت سایر نهاده‌ها نسبت به دستمزدها شود، انتظار بر آن خواهد بود تا میزان تقاضای عامل کار و اشتغال افزایش یابد. به همین منوال اگر علامت ضریب کشش متقاطع نهاده‌ی نیروی کار و یک نهاده‌ی تولیدی دیگر منفی باشد و به عبارتی دو نهاده با یکدیگر مکمل باشند؛ کاهش قیمت سایر نهاده‌ها منجر به افزایش میزان اشتغال در بخش صنعت کشور خواهد شد. طبق نتایج، به علت پایین بودن دستمزد واقعی و سهم ناچیز آن در هزینه‌های تولید، دستمزد واقعی عامل چندان مهمی در تقاضای نیروی کار در صنایع مذکور نیست. به‌عبارتی‌دیگر دولت، به‌منظور واقعی کردن قیمت سرمایه یا کاهش هزینه‌ی نیروی کار با استفاده از سیاست‌هایی نظیر معافیت‌های مالیاتی، معافیت‌های تعرفه گمرکی، اعطای تسهیلات بانکی به واحدهای تولیدی کاربر، اعطای تسهیلات در امر صادرات به واحدهای تولیدی کاربر و...، چندان قادر نخواهد بود تا تقاضای نیروی کار در بخش صنعت را به‌طور مؤثری افزایش دهد. وضعیت یادشده‌ی فوق برای توابع تقاضای سرمایه و متغیر هزینه‌ی استفاده از سرمایه نیز قابل‌تعمیم است. طبق نتایج برازش در مطالعه حاضر، میزان کشش هزینه‌ی استفاده از سرمایه در صنایع کدهای ۱۵، ۲۴ و ۲۷ کمتر از یک بوده است و به عبارتی سیاست‌های نظیر کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در فضای اقتصاد جامعه، کاهش نرخ سود بانکی، ارتقای تسهیلات کمی و کیفی به‌منظور جذب سرمایه‌گذاران بخش خصوصی (داخلی و خارجی) و...، به‌منظور کاهش در میزان هزینه‌ی استفاده سرمایه، منجر به افزایش چشم‌گیر حجم سرمایه‌گذاری در صنایع مذکور نخواهد شد. درحالی‌که این وضعیت برای صنایع کدهای ۲۳، ۲۶ و ۳۴ برعکس خواهد بود. در این صنایع کاهش سطح هزینه‌ی استفاده از سرمایه توسط نهادهای سیاست‌گذار، منجر به افزایش حجم ارزش سرمایه‌گذاری و به دنبال آن افزایش تولیدات و احتمالاً صادرات (به دلیل ماهیت صنایع مذکور) محصولات این صنایع خواهد شد. با توجه به نتایج نهایی این پژوهش، یعنی عکس‌العمل تقاضای نیروی کار و سرمایه در برابر تغییرات شاخص قیمت حامل‌های انرژی می‌توان اظهار داشت که؛ اثرات نامتقارن در تمامی توابع صنایع مذکور حاکی از یکسان نبودن عکس‌العمل بنگاه در برابر تغییرات مثبت و منفی شاخص قیمت حاملهای انرژی است. علت این امر را در آن می‌توان دانست که در صنایع موردبررسی، با افزایش قیمت حامل‌های انرژی، فنّاوری جدید و با مصرف بهینه مورداستفاده قرار نگرفته است. پس در صورت کاهش شاخص قیمت انرژی،

میزان تقاضای نهاده‌های سرمایه و نیروی کار از خود اثرات متقارن نشان نخواهند داد. بنابراین می‌توان اظهار نمود که با به‌کارگیری فنّاوری‌های جدید و به‌روزی که دارای حداقل میزان مصرف انرژی باشند، آثار نامطلوب نوسانات ناشی از تغییرات قیمت انرژی به حداقل رسیده و می‌توان به ثبات در میزان استخدام نیروی کار و همچنین جذب سرمایه امیدوار بود.

فهرست منابع:

تقوی نژاد، احسان (۱۳۸۵)، بررسی تأثیر قیمت‌های بالای نفت بر تقاضای جهانی (با تأکید بر کشورهای درحال‌توسعه)، مطالعات اقتصاد انرژی، ۳ (۱۱): ۲۸-۵.

عبدالهی، مسعود (۱۳۹۵)، ارزیابی اثر تخصیص منابع صندوق توسعه ملی به بخش‌های مختلف اقتصادی؛ تحلیلی در چارچوب الگوی اقتصادسنجی کلان ساختاری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

متین، شهاب، احمدی شادمهری، محمد طاهر و فلاحی، محمدعلی (۱۳۹۴)، بررسی آثار نـامتقارن نوسانات قیمت نفت بر ترکیب مخارج دولت در ایران: کاربرد تعاریف مورک و همیلتون، پژوهش‌های اقتصاد پولی مالی، ۲۲ (۱۰): ۲۲-۵۸.

مهرگان، نادر، حقانی، محمود و سلمانی، یونس (۱۳۹۱)، تأثیر نامتقارن شوک‌های قیمتی نفت بر رشد اقتصادی کشورهای OECD و OPEC با تأکید بر محیط شکل‌گیری شوک‌ها و تغییرات رژیمی، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، ۶ (۴): ۱-۲۰.

نوفرستی، محمد(۱۳۷۸)، ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی، موسسه خدمات فرهنگی رسا.

نوفرستی، محمد و جلولی، مهدی (۱۳۹۱)، بررسی اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر متغیرهای عمده اقتصاد کلان ایران در چارچوب یک الگوی اقتصادسنجی کلان ساختاری، مجله تحقیقات اقتصادی، ۴۷ (۲): ۱۸۵-۲۰۵.

وحیدی، زهرا، شقاقی شهری، وحید، پهلوان‌زاده، فرهاد (۱۳۹۳)، بررسی اثرات مقایسه‌ای متقارن و نامتقارن شوک‌های نفتی بر ارزش‌افزوده بخش‌های کشاورزی و صنعت، فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان، ۲(۸): ۷۷-۹۲.

ورهرامی، ویدا، مشرفی، رسام و لایق، جابر (۱۳۹۴)، ارزیابی تقارن یا عدم تقارن واکنش مصرف گاز طبیعی به تغییرات قیمت و درآمد در بخش صنعت ایران، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۴ (۱۶): ۱۳۵-۱۵۵.

ورهرامی، ویدا و سجادی، زهرا (۱۳۹۶)، تاثیرات نامتقارن شوک قیمت حاملهای انرژی بر توابع تقاضای نیروی کار و سرمایه کارگاههای صنعتی، مجله پژوهشهای سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی، ۳ (۶): ۱۱۹- ۸۹.

Arellano, M. & Bond, S. (1991), Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations, The Review of Economic Studies, 58(2): 277-297.

Arellano, M. & Bover, O. (1995), Another look at the instrumental variable estimation of error-components models, Journal of Econometrics, 68(1): 29-51.

Blundell, R. & Bond, S. (1998), Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. Journal of Econometrics, 87(1): 115-143.

Blundell, R. & Bond, S. (2000), GMM estimation with persistent panel data: an application to production functions. Econometric Reviews, 19(3): 321-340.

Hamilton, J.D (1996), This is What Happened to the Oil Price-Macro Economy Relationship. Journal of Monetary Economics, 38: 215–220

Jorgenson, D. W (1963), Capital theory and investment behavior. The American Economic Review, 53(2): 247-259.

Krishnapillai, S. & Thompson, H. (2012), Cross Section trans log Production and Elasticity of Substitution in U.S. Manufacturing Industry, International Journal of Energy Economics and Policy, 2 (2): 50–54.

Mory, J. F. (1993), Oil prices and economic activity: Is the relationship symmetric?, The Energy Journal, 14(4): 1-60.

Moshiri, S. (2015), Asymmetric effects of oil price shocks in oil exporting countries: the role of institutions. OPEC Energy Review, 39(2): 222-246.

Peersman, G. & Robays, I.R. (2011), Cross-Country Differences in the Effects of Oil Shocks, Energy Economics, 34(10): 1532-1547

Rahman, S. & Serletis, A. (2012). Oil price uncertainty and the Canadian economy: Evidence from a VARMA, GARCH-in-Mean, Asymmetric BEKK model, Energy Economics, 34(2): 603–610.

Shin, C., Baek, J. & Heo, E. (2018), Do oil price changes have symmetric or asymmetric effects on Korea's demand for imported crude oil? Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, 13(1): 6-12.

Wadud, Z. (2014), Imperfect reversibility of air transport demand: Effects of air fare, fuel prices and price transmission. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 72: 16-26.