



فصلنامه اقتصاد کاربردی
دوره ۱۲، شماره ۴۲، پاییز ۱۴۰۱

ارتباط متقابل بین بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات در اقتصاد ایران: رویکرد خود رگرسیون برداری بیزین

سید علی پایتختی اسکویی^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵

DOI: 10.30495/JAE.2022.70641.1450

چکیده:

ارتباط متقابل بین بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات در فرآیند رشد و توسعه اقتصادی، یکی از مهمترین و بحث‌انگیزترین موضوعات اقتصاد کلان در مبانی نظری و مطالعات تجربی بوده است. در این راستا، در مطالعه حاضر ارتباط متقابل سه بخش کشاورزی، صنعت و خدمات در ایران با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری بیزین مورد بررسی قرار گرفته است. دوره زمانی مطالعه سال‌های ۹۵-۱۳۳۸ بوده و داده‌های ارزش افزوده سه بخش کشاورزی، صنعت و خدمات به صورت سالانه استفاده است. مطابق نتیجه تجزیه واریانس، ارزش افزوده کشاورزی و صنعت به میزان قابل توجهی از همدیگر تاثیر پذیرفته و این دو بخش مکمل یکدیگر هستند، ولی تاثیر متقابل بین ارزش افزوده کشاورزی و خدمات اندک است. همچنین بخش خدمات از بخش صنعت به صورت قابل توجهی تاثیر پذیرفته، ولی بخش صنعت از بخش خدمات تاثیر چندانی نمی‌گیرد. توابع واکنش ضربه‌ای نشان می‌دهند که افزایش ارزش افزوده بخش‌های صنعت و کشاورزی به صورت متقابل تاثیر مثبت بر یکدیگر داشته، در حالی که ارزش افزوده صنعت و خدمات تاثیر متقابل منفی بر هم دارند. در مجموع می‌توان گفت دو بخش صنعت و کشاورزی مکمل یکدیگر بوده ولی بخش خدمات و بخش صنعت در بلندمدت رقیب هم می‌شوند. بر این اساس می‌توان گفت برای توسعه صنعت باید بر توسعه متوازن بخش کشاورزی نیز توجه نمود.

کلمات کلیدی: ارزش افزوده بخش صنعت، ارزش افزوده بخش کشاورزی، ارزش افزوده بخش خدمات، مدل خود رگرسیون برداری بیزین.

طبقه بندی JEL: C23, Q10, N60.

^۱ دانشیار، گروه اقتصاد، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران (نویسنده مسئول). ایمیل: oskooe@iaut.ac.ir &

Oskooe@yahoo.com

مقدمه

برخی از اقتصاددانان در اوایل قرن بیستم بر این عقیده بودند که توسعه کشاورزی و صنعت به دلیل محدود بودن منابع اقتصادی در دو جهت متضاد عمل می‌کنند، اما اقتصاددانان معاصر بر این باورند که نه تنها تضاد بین رشد هماهنگ دو بخش وجود ندارد، بلکه، آنها می‌توانند در جریان توسعه اقتصادی به عنوان مکمل یکدیگر عمل نمایند. بر این اساس محرک اولیه برای رشد اقتصادی شتابنده از درون بخش کشاورزی آغاز شده و رشد متوازن دو بخش صنعت و کشاورزی به عنوان راهبرد توسعه اقتصادی کشورهای در حال توسعه مطرح می‌شود. (۱۹۶۱) Jorgenson معتقد است برای توسعه بخش صنعت در کشورهای در حال توسعه ایجاد مازاد در بخش کشاورزی ضروری بوده، و این ایجاد مازاد باید از طریق پیشرفت‌های فنی تداوم یابد.

همواره دو بخش کشاورزی و صنعت به دلیل وابستگی متقابل به عنوان اجزاء جدایی‌ناپذیر فرآیند توسعه به ویژه در کشورهای در حال توسعه مطرح بوده‌اند. البته این وابستگی متقابل بسته به شرایط مکانی و زمانی متفاوت بوده و با گذشت زمان دچار تغییر و تحولات گسترده‌ای شده است. در مبنای نظری و مطالعات تجربی ارتباط متقابل بین این دو بخش از جهات مختلف مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است (Saikia, 2010). ارتباط متقابل بین دو بخش کشاورزی و صنعت از کانال‌های طرف تقاضا و طرف عرضه (طرف تولید) نمایان می‌شود. ارتباط از طریق طرف عرضه یا تولید از طریق وابستگی مواد اولیه تولیدی یک بخش به بخش دیگر شکل می‌گیرد، در حالی که وابستگی مصرف نهایی یک بخش به بخش دیگر ارتباط از طریق طرف تقاضا را نشان می‌دهد.

بخش کشاورزی از طریق عرضه مواد غذایی به بخش صنعت، جذب نیروی کار در این بخش را سرعت می‌بخشد. از طرف دیگر بخش کشاورزی مواد اولیه مورد نیاز صنایع متکی به کشاورزی (صنایع تبدیلی و فرآوری) مانند پنبه خام، کنف، چای و قهوه را فراهم می‌سازد. از طریق صادرات مازاد محصولات کشاورزی به دیگر کشورها، ارز مورد نیاز واردات کالاهای سرمایه‌ای، کالاهای واسطه‌ای و مواد اولیه برای صنعتی شدن تامین می‌گردد (Karbasi. and)

(Khaksar Astaneh, 2003). توسعه بخش کشاورزی نه تنها صادرات را افزایش می‌دهد، بلکه با تامین مواد غذایی مورد نیاز کشور از واردات این گونه کالاها کاسته و منابع ارزی در دسترس برای واردات کالاهای سرمایه‌ای، کالاهای واسطه‌ای و مواد اولیه مورد نیاز بخش صنعت را افزایش می‌دهد. بخش کشاورزی از طریق تامین مواد اولیه و واسطه‌ای، زمینه‌های گسترش صنایع تبدیلی، تکمیلی و فرآوری مواد غذایی را فراهم ساخته، فرآیند صنعتی شدن کشور را تسریع می‌بخشد (Zeraatkish and Yousefi, 2013). نقش بخش کشاورزی در فرآیند توسعه اقتصادی انفعالی نبوده و می‌تواند کمک‌های قابل توجهی به تحول و دگرگونی‌های ساختار اقتصادی جامعه نماید (Johnston and Mellor, 1961). این کمک‌ها شامل مساعدت عوامل تولید (سرمایه و نیروی کار)، مساعدت محصول (غذا و مواد اولیه) و مساعدت بازار و ارز خارجی می‌باشد.

توسعه بخش کشاورزی و با افزایش درآمد در این بخش با ایجاد مازاد پس‌انداز و تجهیز منابع مالی کوچک می‌تواند بخشی از سرمایه‌گذاری در بخش صنعت و سایر بخش‌های اقتصادی را تامین مالی نماید (Ahlwalia, 1986)؛ (Rangarajan, 1982). نوسانات در تولید بخش کشاورزی ممکن است تصمیمات سرمایه‌گذاری شرکتی بخش خصوصی را از طریق تغییر در شرایط سودآوری تجاری تحت تاثیر قرار دهد. یک نرخ مبادله (قیمت نسبی کالاهای کشاورزی به کالاهای صنعتی) مطلوب برای بخش کشاورزی به افزایش درآمد در بخش کشاورزی و در نتیجه تقاضای موثر برای کالاهای صنعتی منجر می‌شود. مازاد ایجاد شده در بخش کشاورزی به عنوان یک قدرت خرید برای ایجاد تقاضای موثر برای کالاهای صنعتی ظاهر می‌شود که این امر در تعدیل رشد بخش صنعت در فرآیند رشد متوازن دو بخش کشاورزی و صنعت نقش بسزایی ایفاء می‌کند (Bhaduri, 2003).

بخش صنعت برخی از نیازهای بخش کشاورزی را به صورت مواد اولیه صنعتی مانند کود، بذر، سموم و ماشین‌آلات و تجهیزات کشاورزی تامین می‌کند. از طرف دیگر با توسعه بخش صنعت و صنعتی شدن اقتصاد درآمدها به سرعت افزایش می‌یابد که این امر به افزایش تقاضا برای محصولات کشاورزی منجر می‌شود. با افزایش تقاضا برای

Chaudhuri and Rao (2004) در مطالعه‌ای برای هندوستان به این نتیجه رسیدند یک رابطه علیت دوطرفه بین بخش‌های کشاورزی و صنعت وجود دارد. Matahir (2012) به بررسی ارتباط بخش‌های کشاورزی و صنعتی در کشور مالزی برای دوره زمانی ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۹ پرداخت. نتایج مطالعه وی نشان داد یک ارتباط یک طرفه از بخش صنعت به بخش کشاورزی در کوتاه مدت و بلند مدت وجود دارد. در مطالعه‌ای برای ۶۲ کشور در حال توسعه، De Souza (2015) به این نتیجه رسید یک درصد رشد بخش کشاورزی منجر به رشد نیم درصدی بخش صنعت برای دوره زمانی ۲۰۰۶-۱۹۶۰ در کشورهای مورد مطالعه شده است.

در ارتباط با اقتصاد ایران، Karbasi and Khaksar (2003) در مطالعه‌ای با استفاده روش‌های حداقل مربعات معمولی و حداقل مربعات دو مرحله‌ای برای دوره زمانی ۷۹-۱۳۵۷ به این نتیجه رسیدند که دو بخش کشاورزی و صنعت مکمل همدیگر بوده و بخش کشاورزی از این ارتباط نفع بیشتری می‌برد. (Asgari 2004) در مطالعه‌ای به بررسی روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت بخش کشاورزی با سایر بخش‌های اقتصادی پرداخت، نتایج این تحقیق نشان داد که در بلندمدت ارزش افزوده بخش‌های صنعت و نفت بیشترین تاثیر را بر ارزش افزوده بخش کشاورزی داشته و در کوتاه مدت بخش کشاورزی به طور عمده از وقفه‌های خود و ارزش افزوده بخش نفت تاثیر می‌پذیرد. نتایج مطالعه (Korkinejad and Najafi 2008) با استفاده از روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای (3SLS) نشان داد بخش صنعت تاثیر مثبتی در رشد تولید ناخالص داخلی بخش کشاورزی دارد، اما بخش‌های نفت و گاز و خدمات بر بخش کشاورزی اثر منفی و بخش خدمات بر بخش صنعت اثر مثبت دارد. Sadat Barikani and Irannejad (2013) در مطالعه‌ای با عنوان "بررسی جایگاه بخش کشاورزی در اقتصاد ایران: نگاهی دوباره به نظریه محوریت بخش کشاورزی" با استفاده از روش جدول داده - ستانده نشان دادند با توجه به ارتباطات پسین و پیشین، بخش صنعت قابلیت بیشتری در افزایش تولید ملی دارد. (Zeraatkish and Yousefi, 2013) با استفاده از روش الگوی خود توضیح برداری به بررسی ارتباط میان رشد بخش

محصولات کشاورزی و به تبع آن افزایش تولید، اشتغال در بخش کشاورزی و مناطق روستایی افزایش می‌یابد. البته صنعتی شدن می‌تواند سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی را افزایش دهد و به نوین کردن بخش کشاورزی و افزایش تولید در این بخش کمک کند (Saikia, 2010). با توجه به نقش تعیین کننده آبیاری در تولید محصولات کشاورزی، بخش صنعت از طریق تولید تجهیزات و ابزارهای آبیاری (به ویژه آبیاری مدرن)، نقش بسزایی در توسعه بخش کشاورزی و افزایش کارایی و بهره‌وری در این بخش ایفاء می‌نماید.

بخش خدمات به واسطه ارتباطات پیشین و پسین گسترده ارتباط تنگاتنگی با بخش‌های کشاورزی و صنعت دارد (Eichengreen and Gupta, 2009). این بخش از طریق زیر بخش‌های بازرگانی، رستوران و هتل‌داری؛ حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات؛ خدمات مؤسسات پولی و مالی؛ خدمات مستغلات و خدمات حرفه‌ای و تخصصی؛ خدمات عمومی؛ خدمات اجتماعی، شخصی و خانگی می‌تواند به طور بالقوه از سایر بخش‌ها تاثیر گرفته یا بر عملکرد آنها تاثیر گذارد. بخش خدمات به عنوان جلقه واسط در زنجیره عرضه و تقاضای بخش‌های کشاورزی و صنعت عمل کرده و منابع و عوامل تولیدی مورد نیاز و کالاهای تولیدی این بخش‌ها از طریق زیر بخش بازرگانی بخش خدمات تامین شده و یا به متقاضیان عرضه می‌گردد. از طرف دیگر با توسعه بخش‌های کشاورزی و صنعت، زمینه‌های گسترش فعالیت‌های زیرمجموعه بخش خدمات فراهم شده و ارزش افزوده ایجاد شده در این بخش افزایش می‌یابد.

ارتباط متقابل بین بخش‌های مختلف اقتصادی در مطالعات تجربی متعددی موضوع بررسی و مطالعه بوده است. (Rastegari Henneberry et.al 2000) رابطه متقابل بین بخش‌های کشاورزی و صنعت در پاکستان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که بخش‌های صنعت و کشاورزی مکمل یکدیگر بوده و دارای ارتباط متقابل هستند. وجود یک رابطه علی دو طرفه بین بخش کشاورزی و صنعت در کشور هند در مطالعه Kalirajan & Sankar, (2001) به اثبات رسید. بدین معنا که نه تنها رشد بخش کشاورزی تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد بخش صنعت دارد، بلکه، رشد محصول صنعت نیز تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد محصول کشاورزی دارد.

می‌باشد. با توجه به تعداد زیاد متغیرها در مدل خود توضیح برداری و مشکل کاهش درجه آزادی، با استفاده از رویکرد آمار بیزی نوع جدیدی از این مدل به نام مدل خود توضیح برداری بیزی ارایه شده است که برای داده‌های کلان با تعداد محدود داده و همچنین با تعداد زیاد پارامتر همانند مطالعه حاضر مناسب می‌باشد.

در علم آمار دو رویکرد اساسی به نام رویکرد فراوانی‌گرا و رویکرد بیزی وجود دارد. در رویکرد فراوانی‌گرا پارامتر به عنوان ویژگی جامعه آماری، دارای مقدار ثابت ولی ناشناخته است. اما در دیدگاه بیزی پارامترها به دلیل ناشناخته بودن، دارای عدم قطعیت بوده و پارامتر به عنوان یک متغیر تصادفی دارای توزیع احتمال در نظر گرفته شده که توزیع پیشین^۱ نام دارد. یعنی در رویکرد بیزی ابتدا یک توزیع پیشین در مورد پارامترها وجود دارد، که از دیدگاه و اطلاعات اولیه افراد در مورد پارامترها به دست می‌آید. سپس توزیع پیشین با تابع راست‌نمایی^۲ که از داده‌ها و اطلاعات عینی به دست می‌آید ترکیب شده و توزیع پسین^۳ حاصل می‌شود. توزیع پسین با حاصل ضرب توزیع پیشین در تابع راست‌نمایی متناسب است (Hagan, 2004).

$$p(\theta|x) \propto p(\theta) \cdot L(x|\theta) \quad (1)$$

$$p(\theta|x) = \frac{p(\theta) \cdot L(x|\theta)}{\int p(\theta) \cdot L(x|\theta) d\theta} \quad (2)$$

توزیع پیشین $p(\theta)$ احتمال وقوع یک پارامتر θ را بدون دیدن داده‌ها و فقط براساس قضاوت ذهنی نشان می‌دهد. تابع راست‌نمایی $L(x|\theta)$ احتمال اینکه داده‌های x از توزیع با پارامتر θ به دست آید را نشان داده و توزیع پسین $p(\theta|x)$ احتمال وقوع پارامتر θ را پس از دیدن داده‌های x مشخص می‌کند. ولی در رویکرد فراوانی‌گرا از توزیع پیشین استفاده نشده و فقط تابع راست‌نمایی که از داده به دست آمده است حداکثر می‌شود تا پارامتر برآورد شود. در فرمول (۲) مخرج که دارای انتگرال است، مقدار ثابت و نرمال‌سازی شده است. نقطه کلیدی روش بیزی، سنتز و ترکیب توزیع پیشین و تابع راست‌نمایی برای برآورد توزیع پسین است. توزیع پیشین از اطلاعات ذهنی افراد و تابع راست‌نمایی از داده‌ها به دست می‌آیند. در حالی که در روش فراوانی‌گرا فقط از داده‌های عینی و تابع راست‌نمایی استفاده می‌شود. در روش بیزی، هرکدام از توزیع‌های پیشین و تابع راست‌نمایی که دارای واریانس کمتر باشند در

کشاورزی و رشد بخش صنعت و خدمات در ایران پرداختند. نتایج این مطالعه برای دوره زمانی ۸۷-۱۳۴۵ نشان داد یک ارتباط مثبت و معنی‌دار بین رشد بخش کشاورزی و بخش صنعت وجود دارد. Sharif karimi and Heydarian (2017) در یک مطالعه بین استانی با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته به بررسی ارتباط متقابل بین بخش‌های کشاورزی و صنعت در استان‌های ایران برای دوره زمانی ۹۳-۱۳۸۴ پرداخته و به این نتیجه رسیدند که یک رابطه مثبت و معنادار بین ارزش افزوده بخش کشاورزی و صنعت وجود دارد.

بدون شناخت ارتباط متقابل بین بخش‌های اقتصادی، شناخت سیاست‌های مناسب برای دستیابی به رشد و توسعه پایدار اقتصادی مشکل خواهد بود. از آنجایی که درک ارتباط صحیح بین بخش‌های مختلف اقتصادی نقش بسزایی در طراحی و اجرای سیاست‌های مناسب و کارآیی اقتصادی دارد و با توجه به نتایج متناقض مطالعات تجربی متعدد، این مطالعه سعی دارد با استفاده از روش اقتصادسنجی نوین اثرات متقابل بین دوبرخشی کشاورزی و صنعت را با استفاده از داده‌ها و اطلاعات به روزتر مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهد.

روش تحقیق

باتوجه به این که هدف این مطالعه بررسی تاثیر متقابل بین ارزش افزوده‌های سه بخش کشاورزی، صنعت و خدمات در ایران است، مدل خود توضیح برداری مناسب‌ترین مدل برای این منظور می‌باشد. زیرا مدل خود توضیح برداری دارای این مزیت است که تاثیر متقابل بین چند متغیر را در طول زمان و به صورت پویا در نظر گرفته و نیازی به تقسیم متغیرها به متغیرهای درون‌زا و برون‌زا نیست. یعنی به طور همزمان تاثیر پویای ارزش افزوده سه بخش مورد بررسی بر یکدیگر در طول زمان با این مدل می‌تواند بررسی شود. این مدل توسط Sims (۱۹۸۰) با این استدلال که تقسیم قراردادی متغیرها به دو گروه درون‌زا و برون‌زا براساس پیش داوری محقق صحیح نبوده و باید از یک سیستم معادلات همزمان که در آن تمام متغیرها درون‌زا هستند استفاده شود، گسترش یافته است. در مدل خود توضیح برداری به تعداد تمام متغیرهای درون‌زا معادله وجود دارد و هر متغیر تابع مقادیر با وقفه خود و تمام متغیرهای درون‌زای دیگر

روش‌های بیزی خالص مانند الگوریتم گیبس و الگوریتم شبیه سازی مونت کارلو زنجیره مارکف و همچنین روش‌های شبه بیزی هستند که شامل توزیع پیشین مینه سوتا و توزیع پیشین نرمال ویشارد می‌باشند (Heydari and Johari salmasi, 2015). حالت کلی مدل خود توضیح برداری به صورت فرمول‌های (۳) و (۴) بیان می‌شود:

(۳)

$$Y = A \cdot X + E$$

$$y = (I_m \otimes X) \theta + e \quad (۴)$$

در فرمول (۳) ماتریس‌های Y و E به ترتیب شامل متغیرهای درون‌زا و باقی مانده‌ها بوده و هر دو دارای ابعاد $T \times m$ می‌باشند که T تعداد مشاهدات و m تعداد متغیرهای مدل می‌باشند. بردار θ در برگرنده پارامترهای مدل است که باید برآورد شوند و به صورت $\theta = (\beta, \Sigma)$ تعریف می‌شود که در آن ضرایب مدل و Σ ماتریس واریانس کوواریانس می‌باشند. عملگر \otimes نشانگر حاصل ضرب کرونکر است. ماتریس X به صورت $X = (x_1, \dots, x_T)'$ تعریف شده و ماتریسی $T \times (mp + 1)$ است که در آن x ها به صورت

$$x_t = (1, y'_{t-1}, \dots, y'_{t-p})$$

شده و p تعداد وقفه‌های مدل است. ماتریس E و بردار e یعنی خطاهای مدل دارای ویژگی‌های زیر است:

$$E \sim N(0, \Sigma) \quad (۵)$$

$$e \sim N(0, \Sigma \otimes I_T) \quad (۶)$$

اولین توزیع پیشین و مدل خود توضیح برداری بیزی توسط لیترمن در دانشگاه مینه سوتا در سال ۱۹۸۶ ارائه شده است که دارای مزیت ساده بودن می‌باشد و بر این اساس است که ماتریس Σ مشخص می‌باشد و برآورد خواهد شد. ماتریس Σ یک ماتریس معین مثبت است که مجهول است و باید برآورد شود. مزیت توزیع پیشین مینه سوتا در آن است که موجب استدلال ساده‌تر در مورد توزیع پسین می‌شود. در روش مینه سوتا توزیع پیشین و پسین نرمال بوده و ماتریس واریانس کوواریانس قطری است، بنابراین در مطالعه حاضر از این توزیع استفاده می‌شود. اگر θ_0 میانگین توزیع پیشین و V_0 کوواریانس توزیع پیشین باشد، توزیع پیشین نرمال بوده و توزیع پسین نیز مشابه توزیع پیشین

شکل‌گیری توزیع پسین دارای وزن و اهمیت بیشتر بوده و توزیع پسین به آن توزیع نزدیکتر خواهد بود.

اگر اطلاعات پیشین مبهم و بی‌اهمیت باشند توزیع پسین بیشتر تحت تاثیر داده‌ها و تابع راست‌نمایی خواهد بود. ولی اگر در توزیع پسین هنوز تفاوت‌ها موجود باشد، نشانگر آن است که اطلاعات و داده‌ها ناکافی بوده‌اند. اگر در مورد توزیع پیشین اطلاعات چندان نداشته باشیم، این پدیده در ادبیات بیزی به مساله ((بی‌اطلاعی اولیه)) و یا ((اطلاعات ضعیف اولیه)) معروف است (Hagan, 2004). توزیع‌های پیشین به دو نوع توزیع ((حاوی اطلاعات مفید)) و ((فاقد اطلاعات مفید)) تقسیم می‌شوند (Koop, 2003). از دلایل اهمیت یافتن رویکرد بیزی در سال‌های اخیر پیشرفت‌های ابزارهای رایانه‌ای و نرم‌افزاری و به کارگیری روش‌هایی مانند شبیه سازی مونت کارلو زنجیره مارکف^۴ است. در این روش یک نمونه بزرگ از توزیع پسین شبیه سازی شده و پارامترها (مانند میانگین) از آن نمونه محاسبه می‌شود (Hagan, 2004). برای انجام برآورد حداکثر راست‌نمایی^۵ در رویکرد کلاسیک و فراوانی‌گرا تابع راست‌نمایی نسبت به پارامتر حداکثر می‌شود، ولی در رویکرد بیزی توزیع پسین نسبت به پارامتر حداکثر می‌شود تا پارامتر برآورد گردد. برآوردگر بیزی یک میانگین وزنی از برآوردگر نمونه و حدس قبلی در مورد پارامتر است.

در روش بیزی، اطلاعات ذهنی در مورد پارامتر قبل از مشاهده داده‌ها که همان توزیع پیشین است با مشاهده اطلاعات نمونه تعدیل و به روزرسانی می‌شود تا توزیع پسین به دست آید. توزیع پیشین اطلاعات ما از پارامترها است که از منبعی غیر از داده‌ها و قبل از مشاهده داده‌ها به دست می‌آید. در نهایت توزیع پسین نسبت به پارامتر حداکثر می‌شود تا برآورد بیزی پارامتر به دست آید (Souri, 2016). از سوی دیگر مدل خود توضیح برداری در مورد داده‌های اقتصاد کلان، دارای مشکل زیاد بودن پارامترها و اندک بودن تعداد مشاهدات است. در مدل خود توضیح برداری بیزی سعی بر آن است که با استفاده از روش بیزی پارامترهای برآورد شده کاهش یابد و مدل مقید شود. در مدل خود توضیح برداری بیزی، پارامترهای مدل، متغیر تصادفی تلقی شده و به آنها توزیع پیشین نسبت داده می‌شود. مدل‌های خود توضیح برداری بیزی شامل مدل‌های گوناگون از جمله

است.

$$\theta \sim N(\theta_0, V_0) \rightarrow \quad (7)$$

توزیع پیشین $\theta \sim N(\bar{\theta}, \bar{V}) \rightarrow$ توزیع پسین در توزیع پیشین، میانگین صفر $\theta_0 = 0$ و کوواریانس غیر صفر $V_0 \neq 0$ می‌باشد. میانگین توزیع پسین $\bar{\theta}$ و واریانس توزیع پسین \bar{V} نیز به صورت زیر به دست می‌آیند:

$$\bar{\theta} = \bar{V} [V_0^{-1}\theta_0 + (\hat{\Sigma}^{-1} \otimes X)'y] \quad (8)$$

$$\bar{V} = [V_0^{-1} + \hat{\Sigma}^{-1} \otimes X'X]^{-1} \quad (9)$$

اگر ماتریس‌های W و ω به صورت روابط (۱۰) تعریف شوند، میانگین توزیع پسین با رابطه (۱۱) به دست می‌آید:

$$\omega = \begin{bmatrix} V_0^{-1/2} \theta_0 \\ (\Sigma^{-1/2} \otimes I_T)y \end{bmatrix} \quad (10)$$

و

$$W = \begin{bmatrix} V_0^{-1/2} \\ (\Sigma^{-1/2} \otimes X) \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$\bar{\theta} = (W'W)^{-1}W'\omega$$

برای برآورد ماتریس Σ با روش خود رگرسیون تک متغیره، این ماتریس به صورت قطری در نظر گرفته می‌شود و σ_i^2 اعضای قطر اصلی این ماتریس برای متغیر i ام است. σ_i^2 برآوردگر حداقل مربعات معمولی از واریانس خطا است که از مدل خود رگرسیون تک متغیره برای متغیر i ام به دست می‌آید. همچنین می‌توان برای برآورد عناصر قطری از یک مدل خود توضیح برداری کامل استاندارد کلاسیک استفاده کرد، ولی امکان دارد که تعداد مشاهدات برای این کار کافی نباشد. V_0 ماتریس واریانس کوواریانس توزیع پیشین مینه سوتا لیترمن می‌باشد. اعضای این ماتریس به صورت v_{ij}^l بوده و $l = 1, 2, \dots, p$ می‌باشد. اعضای این ماتریس به صورت زیر تعریف می‌شوند.

(۱۲)

$$v_{ij}^l = \begin{cases} \left(\frac{\lambda_1}{\lambda_3}\right)^2 & \rightarrow i = j \\ \left(\frac{\lambda_1 \lambda_2 \sigma_i}{\lambda_3 \sigma_j}\right)^2 & \rightarrow i \neq j \end{cases} \sigma_i^2$$

عضو قطری i ام از ماتریس Σ است. λ_1 و λ_2 و λ_3 به ترتیب پارامترهای استحکام کلی، وزن نسبی بین متغیرها و میرایی وقفه‌ها می‌باشند. انتخاب این پارامترها بستگی به

تحقیقات تجربی محققان دارند که به ازای مقادیر گوناگون برآوردها انجام می‌شوند تا مقادیر آنها انتخاب شوند. به طور پیش فرض در نرم‌افزار ایویوز پارامترها به صورت $\lambda_1 = 0.1$ و $\lambda_2 = 0.99$ و $\lambda_3 = 1$ انتخاب می‌شوند (راهنمای نرم‌افزار ایویوز). از انواع سایر توزیع‌های پیشین، توزیع پیشین مزدوج طبیعی^۶ می‌باشد که در برگیرنده حالتی است که توزیع پیشین و پسین و تابع راست‌نمایی همگی از یک خانواده هستند. ولی این توزیع باید در مدل‌هایی به کار گرفته شود که در تمام معادلات مدل توضیح برداری متغیرهای توضیحی یکسان بوده و در هیچ معادله‌ای قیدی مانند صفر بودن ضرایب بر هیچ متغیری اعمال نشده باشد. نوع دیگر توزیع پیشین شامل توزیع پیشین بی‌اطلاعی یا مبهم و یا مسطح^۷ است که کمترین تاثیر بر توزیع پسین را دارد Heydari and Johari (2015). برای بررسی پایایی و ثبات مدل خود توضیح برداری و انجام آزمون ریشه واحد در آن ابتدا حالت کلی این مدل را به صورت رابطه (۱۳) و معادله مشخصه آن را به صورت رابطه (۱۴) در نظر گرفته می‌شود.

$$Y_t = A_1 \cdot Y_t + A_2 \cdot Y_t + \dots + \quad (13)$$

$$\rightarrow E(e_t e_t') = \Sigma A_p \cdot Y_{t-p} + e_t$$

$$|I_m - A_1 \cdot z - A_2 \cdot z^2 - \dots - A_p \cdot z^p| = 0 \quad (14)$$

در رابطه (۱۳) ابعاد ماتریس‌های A یعنی ضرایب مدل خود توضیح برداری $m \times m$ باشد که m تعداد متغیرهای درون‌زای مدل و p نیز تعداد وقفه‌ها است. بردار Y شامل متغیرهای درون‌زا و بردار e شامل باقی مانده‌ها بوده و دارای ابعاد $1 \times m$ می‌باشند. برای پایا و ثبات مدل باید ریشه‌های معادله ارایه شده در رابطه (۱۴) داخل و روی دایره واحد نباشند (لوتکپول و کراتزیگ، ۲۰۰۴). یعنی باید قدرمطلق معکوس ریشه‌های معادله (۱۴) کمتر از یک و معکوس ریشه‌ها داخل دایره واحد باشند. اگر مدل خود توضیح برداری دارای یک وقفه یعنی $p=1$ باشد شکل مدل به صورت رابطه (۱۵) خواهد بود.

$$Y_t = A_1 \cdot Y_{t-1} + e_t \quad (15)$$

با بیانی متفاوت، برای پایایی و ثبات مدل، باید قدر مطلق مقادیر ویژه ماتریس A_1 کمتر از یک باشند. اگر یک یا چند

خدمات بوده و تمام متغیرها به صورت لگاریتمی می‌باشند. دوره زمانی شامل سال‌های ۹۵-۱۳۳۸ و بسامد داده‌ها سالانه می‌باشد که از بانک اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شده است.

نتایج و بحث

در نمودار (۱) سیر زمانی ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات در طول دوره ۹۵-۱۳۳۸ نمایش داده شده است. ارزش افزوده خدمات همواره بیشترین مقدار را در طول زمان داشته و سپس ارزش افزوده صنعت و معدن قرار دارد. ارزش افزوده کشاورزی دارای کمترین مقدار در طول زمان می‌باشد. در نمودار (۲) سیر زمانی سهم سه بخش مورد بررسی از مجموع ارزش افزوده‌ها نمایش داده شده است. سهم خدمات همواره دارای بیشترین مقدار و به طور قابل توجهی بالاتر از سهم سایر بخش‌ها می‌باشد. این نشانگر اهمیت بالای خدمات در اقتصاد ایران می‌باشد. از ابتدای دوره تا سال ۱۳۴۱ سهم بخش کشاورزی از مجموع ارزش افزوده‌ها بالاتر از سهم صنعت بوده ولی پس از این سال سهم صنعت از کشاورزی فراتر رفته است. با گذشت زمان سهم صنعت از اقتصاد افزایش یافته و سهم کشاورزی کاهش پیدا کرده است. افزایش سهم کشاورزی کاهش سهم صنعت در طول زمان قابل توجه است. تغییرات سهم خدمات به استثنای دهه ۱۳۵۰ که افزایش بالایی داشته است، در طول زمان دارای تغییرات کمتری از سهم صنعت می‌باشد.

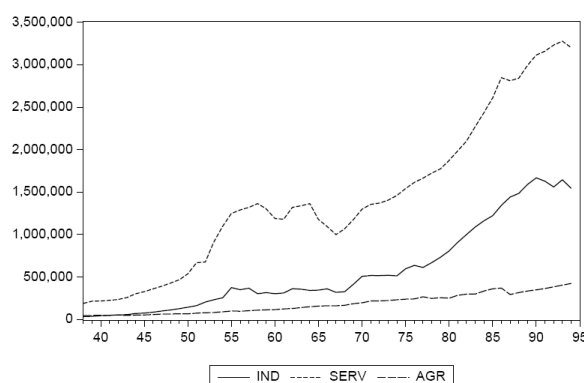
عدد از مقادیر ویژه این ماتریس برابر یک باشد، مدل دارای ریشه واحد و نامانا خواهد بود (Souri, 2016). برای بیان مفهوم توابع واکنش آنی یا توابع ضربه پاسخ در مدل خود توضیح برداری باید از قضیه تجزیه ولد^۸ استفاده کرد. مطابق این قضیه هر فرآیند خود رگرسیون و از جمله مدل خود توضیح برداری را در صورت پایا بودن می‌توان به صورت یک فرآیند میانگین متحرک از درجه بی‌نهایت مانند رابطه (۱۶) بیان کرد که مدل میانگین متحرک برداری نام دارد. یعنی مقدار هر کدام از متغیرهای درون‌زای مدل در یک مدل خود رگرسیون پایا در حقیقت میانگین متحرک از تعداد بی‌نهایت شوک و مقدار خطای تصادفی است. اگر مدل خود توضیح برداری پایا بوده و ریشه واحد نداشته باشد مقدار توابع واکنش آنی با افزایش زمان به سوی صفر و مقدار توابع واکنش آنی انباشته به سوی یک مقدار مشخص متناهی و ثابت همگرا خواهد شد، یعنی در مدل پایا تاثیر شوک‌ها گذرا است. تویلب و واکنش آنی انباشته و یا تاثیر انباشته شوک‌ها نیز مطابق رابطه (۱۷) با جمع زدن ماتریس‌های Φ_s به دست می‌آید. در صورتی که مدل دارای ریشه واحد و ناپایا باشد تاثیر شوک‌ها گذرا نبوده و اثر دائمی خواهند داشت (Lutkepohl and Kratzig, 2004).

$$Y_t = e_t + \Phi_1 \cdot e_{t-1} + \Phi_2 \cdot e_{t-2} + \dots + \Phi_p \cdot e_{t-p} \quad (16)$$

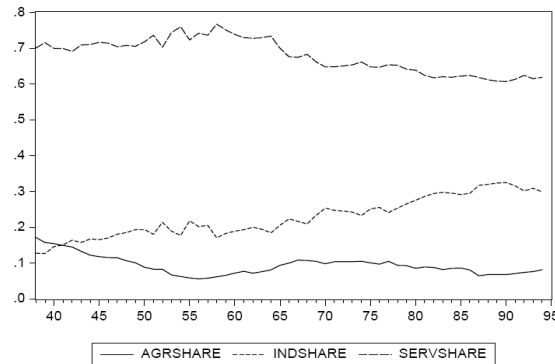
$$\Phi = \sum_{s=0}^{\infty} \Phi_s = (I_m - A_1 - A_2 - \dots - A_p)^{-1} \quad (17)$$

در مطالعه حاضر متغیرهای درون‌زای مدل خود توضیح برداری شامل ارزش افزوده بخش کشاورزی، صنعت و

نمودار ۱- نمودار زمانی ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات



نمودار ۲- نمودار سهم بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات از مجموع ارزش افزوده‌ها



آکائیک، شوارتز و هنان کوئین برای یک وقفه در حداقل خود می‌باشند و همچنین نسبت راست‌نمایی برای یک وقفه حداکثر است، مدل با یک وقفه برآورد شده است. به منظور بررسی پایایی و ثبات مدل، قدر مطلق معکوس ریشه‌ها محاسبه شده که برابر با ۰/۹۷۴۲ و ۰/۷۶۷۵ و ۰/۲۳۱۵ می‌باشند. با توجه به این که هر سه مقدار کمتر از یک و داخل دایره واحد است بنابراین مدل برآورد شده پایا و با ثبات می‌باشد. در جدول (۲) نتایج برآورد مدل خود توضیح برداری بیزی ارائه شده است.

در نمودار (۳) نرخ رشد ارزش افزوده سه بخش مورد بررسی در طول زمان نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که بیشترین رشد ارزش افزوده صنعت و خدمات به ترتیب در نمودارهای سمت راست و میانی مربوط به سال‌های دهه ۱۳۵۰ بوده و رشد این دو بخش در سال‌های بعد از این دهه به طور نسبی کاهش یافته است. ابتدا برای مدل خود توضیح برداری بیزی، تعداد وقفه بهینه مدل تعیین شد که نتایج مربوطه در جدول (۲) آمده است. با توجه به اینکه هر چهار معیار اطلاعاتی شامل معیار خطای پیش‌بینی نهایی و معیارهای اطلاعاتی



جدول ۱ - انتخاب وقفه بهینه مدل خود توضیح برداری بیزین

معیار هنان کوئین HQC	معیار شوارتز SIC	معیار آکائیک AIC	خطای پیش‌بینی نهایی FPE	نسبت راست‌نمایی LR	تعداد وقفه
-۷/۶۵*	-۷/۳۸*	-۷/۸۳*	۷/۹۸e-۸*	۴۰۶/۱۵*	یک
-۷/۴۹	-۷/۰۱	-۷/۷۹	۸/۲۶e-۸	۱۴/۱۸	دو
-۷/۱۷	-۶/۴۸	-۷/۶۰	۱/۰۱e-۷	۶/۵۵	سه
-۶/۹۹	-۶/۰۹	-۷/۵۵	۱/۰۹e-۷	۱۱/۳۱	چهار
-۶/۷۴	-۵/۶۳	-۷/۴۳	۱/۲۶e-۷	۸/۲۲	پنج

ماخذ: یافته‌های تحقیق

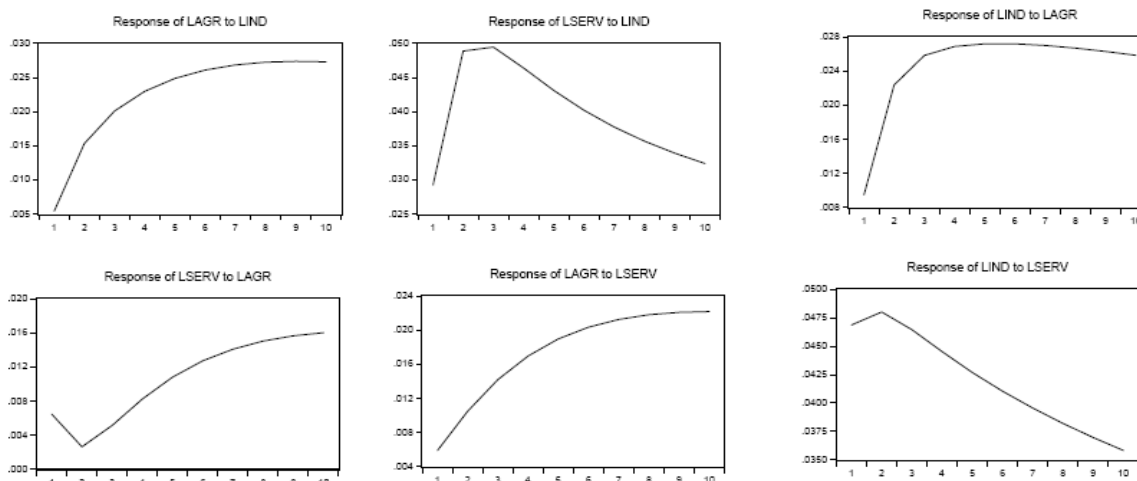
جدول ۲- نتایج برآورد مدل خود توضیح برداری بیزین

متغیرهای توضیحی					متغیر وابسته در هر معادله
ضریب تعیین معادله	عرض از مبدا	ارزش افزوده خدمات با یک وقفه	ارزش افزوده صنعت با یک وقفه	ارزش افزوده کشاورزی با یک وقفه	
۰/۹۹	۰/۷۶ (۲/۹)	۰/۰۱ (۰/۲۸)	۰/۱۱ (۲/۶۷)	۰/۸۱ (۲۲/۲۹)	ارزش افزوده کشاورزی
۰/۹۹	-۱/۹۳ (-۴/۴۷)	۰/۳۲ (۴/۶)	۰/۵۶ (۸/۷)	۰/۲۶ (۴/۴۱)	ارزش افزوده صنعت
۰/۹۹	۲/۴۵ (۷/۳۷)	۰/۵۹ (۱۱/۲۴)	۰/۳۲ (۶/۳۹)	-۰/۰۷ (-۱/۶)	ارزش افزوده خدمات

اعداد داخل پرانتز آماره‌های t مربوط به ضرایب تخمینی هستند.

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار ۳- توابع پاسخ ضربه‌ای تعمیم یافته در مدل خود توضیح برداری بیزین



کشاورزی و صنعت قابل توجه بوده و تولید این دو بخش مکمل یکدیگر می‌باشند. ولی تاثیرپذیری متقابل خدمات و کشاورزی بسیار اندک می‌باشد. تاثیرپذیری ارزش افزوده صنعت از ارزش افزوده خدمات در ده سال فقط ۷/۵۲ درصد است، ولی تاثیرپذیری متقابل خدمات از صنعت بسیار قابل توجه و به میزان ۵۶/۹۸ درصد است. یعنی رشد صنعت سبب رشد قابل توجه ارزش افزوده خدمات شده ولی رشد خدمات تاثیر چندان بر رشد صنعت ندارد.

در نمودار (۳) مشاهده می‌شود که پاسخ ارزش افزوده کشاورزی به شوک افزایش ارزش افزوده کشاورزی و پاسخ

در جدول (۳) نتایج تجزیه واریانس برای سه متغیر درون‌زای مدل در دوره‌های دو، پنج و ده ساله نمایش داده شده است. ارزش افزوده صنعت در دوره بلندمدت ده ساله به میزان ۱۵ درصد و ارزش افزوده خدمات در همین دوره به میزان ۵/۷ درصد از ارزش افزوده کشاورزی تاثیر می‌پذیرد. یعنی میزان تاثیرپذیری رشد بخش صنعت از کشاورزی سه برابر بیش از تاثیرپذیری رشد خدمات از کشاورزی می‌باشد. به طور متقابل ارزش افزوده کشاورزی در بلندمدت به میزان ۲۴/۸۴ درصد از ارزش افزوده صنعت و ۲/۵۵ درصد از ارزش افزوده خدمات تاثیر می‌پذیرد. یعنی تاثیر متقابل بین رشد بخش‌های

اندک ولی به صورت افزایشی در بلندمدت می‌باشد. پاسخ ارزش افزوده صنعت به شوک افزایش ارزش افزوده خدمات تا ۲ سال به صورت افزایش اندک و پس از دوره ۲ ساله به صورت کاهش قابل توجه می‌باشد. یعنی در بلندمدت کشاورزی و صنعت مکمل یکدیگر بوده ولی خدمات و صنعت رقیب یکدیگر در استفاده از منابع محدود اقتصادی می‌باشند. در حالی که تاثیر خدمات و کشاورزی بر یکدیگر اندک است.

متقابل ارزش افزوده صنعت به شوک افزایش ارزش افزوده کشاورزی به صورت افزایشی می‌باشد. یعنی رشد صنعت و کشاورزی به طور متقابل مکمل یکدیگر می‌باشند. پاسخ ارزش افزوده خدمات به شوک افزایش ارزش افزوده صنعت تا چهار سال به صورت افزایشی بوده و میزان تاثیرپذیری خدمات از صنعت مطابق نتایج تجزیه واریانس قابل توجه و در دوره پنج ساله ۶۲ درصد است. تاثیرپذیری ارزش افزوده خدمات و کشاورزی از یکدیگر

جدول ۳- تجزیه واریانس متغیرهای تحقیق

متغیرهای مورد تجزیه				متغیرهای مورد تجزیه
متغیرهای موثر				
ارزش افزوده خدمات	ارزش افزوده صنعت	ارزش افزوده کشاورزی	دوره زمانی	
۰/۰۱	۲/۱۰	۹۷/۸۸	دو سال	ارزش افزوده کشاورزی
۰/۶۶	۱۱/۶۱	۸۷/۷۳	پنج سال	
۲/۵۵	۲۴/۸۴	۷۲/۶۲	ده سال	
۲/۰۷	۹۴/۰۱	۳/۹۱	دو سال	ارزش افزوده صنعت
۵/۸۷	۸۳/۸۷	۱۰/۲۶	پنج سال	
۷/۵۲	۷۷/۲۶	۱۵/۲۱	ده سال	
۵۵/۷۷	۴۳/۵۷	۰/۶۶	دو سال	ارزش افزوده خدمات
۳۶/۳۴	۶۱/۹۶	۱/۶۹	پنج سال	
۲۸/۳۱	۶۵/۹۸	۵/۷	ده سال	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری

پیشنهاد می‌شود. همچنین میزان تاثیرپذیری ارزش افزوده خدمات از صنعت بالا بوده ولی تاثیر متقابل خدمات بر صنعت اندک می‌باشد. از طرف دیگر، افزایش ارزش افزوده خدمات و صنعت در بلندمدت بر هم تاثیر منفی داشته و بخش‌های صنعت و خدمات در استفاده از منابع اقتصادی رقیب یکدیگر می‌باشند. بنابراین در مورد رابطه صنعت و کشاورزی نظریات توسعه متوازن مانند نظریه روزن اشتاین رودان در مقابل نظریات توسعه نامتوازن مانند نظریه هیرشمن مورد تایید قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر برای توسعه صنعت باید بر توسعه متوازن بخش کشاورزی نیز توجه کرد، بطوری که توجه به صنعت موجب شکوفایی بیشتر بخش کشاورزی می‌شود اما اگر به توسعه ظرفیت‌های بخش کشاورزی توجهی نگردد، سیاست‌ها با شکست مواجه خواهند شد؛ به خصوص در شرایط تحریم‌های اقتصادی حاضر، با توجه به محدودیت‌ها در زمینه توسعه و سرمایه‌گذاری بخش صنعت، این امر

در مطالعه حاضر ارتباط متقابل بین بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات در اقتصاد ایران با استفاده از روش خود رگرسیون برداری بیزین طی دوره زمانی ۹۵-۱۳۳۸ مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های تحقیق موید آن است که ارزش افزوده بخش‌های صنعت و خدمات از یکدیگر تاثیر پذیرفته و تاثیر متقابل کشاورزی بر صنعت و تاثیر صنعت بر کشاورزی مثبت می‌باشد. بر این اساس دو بخش کشاورزی و صنعت رقیب یکدیگر نبوده و به عنوان مکمل یکدیگر عمل می‌کنند. ولی ارزش افزوده کشاورزی و خدمات تاثیر متقابل قابل توجهی بر یکدیگر ندارند. با توجه به این ارتباط مثبت و متقابل موجود بین دو بخش کشاورزی و صنعت، تقویت این پیوند در راهبرد توسعه صنعتی توصیه می‌گردد. در این راستا با توجه به حجم بالای ضایعات محصولات کشاورزی، سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیلی و بسته‌بندی محصولات کشاورزی

بیشتر مشهود خواهد شد.

Karbasi, A and Khaksar Astaneh, H (2003). Examining the Interrelationship between Industry and Agriculture Sectors (The Case study: Iran). *Journal of Iranian Economic Research*, (In Farsi)

Korkinejad, B and Najafi, B (2008). Examining the Interrelationship between Iran's Economy Sectors with focus on Agriculture Sector Role. *Journal of Agricultural Economics and Development*, (In Farsi)

Matahir, H (2012). The Empirical Investigation of the Nexus between Agricultural and Industrial Sectors in Malaysia. *International Journal of Business and Social Science*.

Rangarajan, C (1982) *Agricultural Growth and Industrial Performance in India*. Research Report 33, International Food Policy Research Institute, October.

Rastegari Henebererry, S, M, Ehsan Khan and Piewthongngam, K (2000). An analysis of industrial agricultural interactions: A case study in Pakistan. *Agricultural Economics*.

Sadat Barikani, S and Irannejad, B (2013). The Position of Agriculture Sector on Iran's Economy: Revisit the Theory of Agriculture Sector pivotally. *Journal of Agricultural Economics and Development*, (In Farsi)

Saikia, D (2010). Trends in agriculture-industry interlinkages in India: pre and post-reform scenario. MPRA Paper No. 31204.

Sharif karimi, M and Heydarian, M (2017). Examining the Interrelationship between Agriculture and Industry Sectors in Iran's Province. *Journal of Macroeconomics and Strategy Policies*. (In Farsi)

Souri, A (2016). *Advanced Econometrics*. Nasher-e-Farhangshenasi publication, Tehran, Iran. (In Farsi)

Zeraatkish, S and Yousefi, h (2013). Interrelationship between Agriculture Growth with Industry and services growths in Iran. *Journal of Agricultural Economics and Development*. (In Farsi)

Ahluwalia, I. J (1986) *Agriculture-Industry Inter-Relationship*. *The Indian Economic Journal*, 33(4).

Asgari, M (2004). The Role of Agriculture Sector on Iran's Economy over 1971-2000, *Journal of Bank and Agriculture*.

Chaudhuri, K and Rao, R.K (2004). Output fluctuations in Indian agriculture and industry: a re-examination. *Journal of Policy Modelling*.

De Souza, J.P.A (2015). Evidence of growth complementarity between agriculture and industry in developing countries. *Structural Change and Economic Dynamics*.

Eichengreen, B and Gupta, P (2009). *The Two Waves of Service Sector Growth*. National Bureau of Economic Research Working Paper 14968. Cambridge, MA: NBER.

Johnston, B. F and Mellor, J. W (1961). *The Role of Agriculture in Economic Development*. *The American Economic Review*.

Jorgenson, D. G (1961). *The Development of a Dual Economy*. *Economic Journal*.

Hagan, A, O (2004). *Bayesian Statistics: Principles and Benefits*.

Heydari, H and Johari salmasi, P (2015). Performance of Bayesian vector autoregressive models to macroeconomics variable forecasting in Iran: application of Gibis Sampling. *Journal of Iranian Economics Research*. (In Farsi)

Kalirajan, K.P and Sankar, U (2001) *Agriculture in India's economic reform program*. *Journal of Asian Economics*, 12.

Koop, G (2003). *Bayesian Econometrics*. Wiley.

Lutkepohl, H and Kratzig, M (2004). *Applied Time Series Econometrics*. Cambridge University Press, Cambridge.

^۱Prior

^۲Likelihood

^۳Posterior

^۴MCMC: Monte Carlo Markov Chain

^۵MLE: Maximum Likelihood

^۶Natural Conjugate

[^]World Decomposition Theorem

[^]Non informative or flat