

## بررسی عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی ایران با استفاده از رویکرد میانگین‌گیری بیزی

عباس عرب مازار<sup>۱</sup>

حسام الدین قاسمی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۲۳

تاریخ ارسال: ۱۳۹۳/۷/۷

### چکیده

در این مقاله با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی ایران و با استفاده از چارچوب ذهنی عدم اطمینان مدل به بررسی عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی پرداخته شده است. با استفاده از رویکرد میانگین‌گیری بیزی و در چارچوب عدم اطمینان مدل و با برآورد نه میلیون و ششصد هزار رگرسیون، ۶ متغیر نرخ ارز آزاد، تولید ناخالص داخلی، تورم، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، تسهیلات سیستم بانکی به بخش صنعت و معدن و بی‌ثباتی نرخ ارز، به عنوان متغیرهای مؤثر (به این معنی که اثر خود را در حضور سایر متغیرها حفظ کرده و با معنی شده‌اند) شناخته شدند. این نتایج نشان می‌دهد به دلیل احتمال پسین بالا می‌بایست در برآورد مدل صادرات غیرنفتی و همچنین با هدف اثرگذاری بر صادرات غیرنفتی کشور به این متغیرها بیش از سایر متغیرها توجه گردد.

واژگان کلیدی: صادرات غیرنفتی، عدم اطمینان مدل، رویکرد بیزی، میانگین‌گیری بیزی.

طبقه بندی JEL: C11, C52, C53, F17

ab\_arabmazar@sbu.ac.ir

he\_ghasemi@sbu.ac.ir

۱. عضو هیات علمی گروه اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی

۲. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی

## ۱. مقدمه

با توجه به وابستگی طولانی مدت کشور به درآمد نفت و مشکلاتی که این وابستگی از جهات مختلف همچون بیماری هلندی بوجود آورده است، توجه به صادرات غیر نفتی و استقلال از درآمدهای نفتی مورد توجه برنامه ریزان و مسئولان اقتصادی قرار دارد. تشدید تحریم‌ها در چند سال اخیر نیز اهمیت رهایی از این وابستگی را دو چندان ساخته است. با در نظر گرفتن اصل مزیت نسبی به سود همه‌ی کشورهای است که با تمرکز بر مزیت‌های داخلی به تولید و صادرات کالاهایی بپردازند که سایر کشورها در آن مزیت نسبی ندارند و از محل درآمدهای حاصله به واردات کالاها و خدماتی مبادرت ورزند که دارای مزیت نسبی در تولید آنها نمی‌باشند. بر اساس این مبادله برای هر دو طرف تجاری انتفاعی حاصل می‌شود.

حتی اگر مزیت نسبی دو کشور در تولید ۲ کالا یکسان باشد، برای هر دو کشور و به دلیل مزیت‌های مقیاس، مناسب تر است که در تولید یکی از دو کالا تخصصی تر عمل کرده و بر این اساس حجم تولید خود را با توجه به بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس تولید آن کالا و مبادله‌ی کالاها با یکدیگر افزایش داده و بدین ترتیب منافع بیشتری به دست آورند. از طرف دیگر با افزایش صادرات غیرنفتی تولید و اشتغال نیز افزایش می‌یابد و به علت صرفه‌های ناشی از افزایش مقیاس و یا بهبود شیوه‌ی تولید، بهره‌وری اقتصادی عوامل تولید بیشتر شده و در نتیجه با افزایش استفاده از ظرفیت‌های بیکار در تولید حتی زمینه‌های کاهش قیمت‌ها در داخل نیز بوجود می‌آید. این مهم از طریق بهبود کارایی اقتصادی و صرفه‌های ناشی از مقیاس ممکن می‌باشد. از نظر کینز نیز صادرات علاوه بر اثر مستقیم بر تقاضای داخلی، از طریق ضریب تکاثری اثری غیرمستقیم بر تولید داخلی خواهد داشت. همچنین از طریق صادرات منابع ارزی در اختیار کشور قرار می‌گیرد که برای واردات کالاهای مورد نیاز به کار می‌روند.

شناسایی عوامل مؤثر بر صادرات غیر نفتی در جهت برنامه‌ریزی به منظور متاثر ساختن میزان صادرات غیر نفتی در دوره‌های زمانی آینده، هدف بسیاری از مطالعات بوده است.

این موضوع از دیدگاه‌های مختلف و در واقع با مدل‌های گوناگون مورد بررسی محققان قرار گرفته است. جدای از نگرش محقق، محدودیت‌هایی نیز بر سر راه تحقیق وجود داشته است. از آن جمله عبارت است از بالا رفتن تعداد متغیرهای مدل که در بوته‌ی آزمایش قرار می‌گیرند.

با افزایش تعداد متغیرها در هر مدل به دلیل محدود بودن تعداد مشاهدات (حجم نمونه) از درجه آزادی مدل کاسته می‌شود و به دنبال آن دقت و قابلیت اتکای نتایج بدست آمده (ضریبهای برآورد شده) از مقدار مشخص و قابل قبولی کمتر شود. در نتیجه ممکن است محقق برای رفع این مشکل تعدادی از متغیرها را که در نظر او مهم‌ترند وارد مدل نموده و به نوعی نظر شخصی خود را اعمال نماید. حتی اگر محقق با آزمون‌های متوالی مدلی ارایه کند، میزان خطایی که به واسطه تکرار آزمون‌ها بروز می‌کند، بالا خواهد رفت. شاید بتوان از این خطاها چشم‌پوشی کرد، ولی قبول کردن یک مدل و عدم توجه به مدل‌های دیگر مطلوب نیست.

در روش میانگین‌گیری بیزی تمامی مدل‌های ممکن در نظر گرفته می‌شود و با توجه به معیارهایی که در ادامه ارایه خواهد شد، شدت تأثیر هر متغیر بر صادرات غیرنفتی نسبت به حضور و عدم حضور بقیه متغیرها بررسی می‌شود. در واقع به این سوال پاسخ داده می‌شود که اگر همه متغیرهای مؤثر بر صادرات غیرنفتی (بر اساس مطالعات و نظریات) به صورت یکجا در نظر گرفته شوند، کدام متغیرها اثر خود را حفظ می‌کنند و کدام متغیرها در حضور بقیه متغیرها اثر خود را از دست می‌دهند؟ اگر اثر یک متغیر، با حضور سایر عوامل بی‌معنی شده و یا علامت آن متغیر تغییر کند، گفته می‌شود که متغیر مورد بررسی نسبت به حضور بقیه متغیرها حساس بوده و به عبارتی یک متغیر شکننده<sup>۱</sup> نامیده می‌شود، در غیر اینصورت متغیر نیرومند و غیر شکننده است.

## ۲- مبانی نظری

در بررسی مدل‌های مختلف در خصوص جایگاه صادرات در اینگونه مدل‌ها ابتدا به مدل‌های مازاد محور و مبتنی بر طرف عرضه نئوکلاسیک‌ها می‌پردازیم که در این مدل‌ها با این فرض ضمنی که واردات معادل استفاده از مازادهای خارجی برای تشکیل سرمایه است، بر رشد صادرات در مراحل اولیه رشد و توسعه تاکید نداشته و در مقابل، روی واردات به معنای فوق تاکید دارد. شکل خلاصه شده مدل رشد نئوکلاسیکی به صورت زیر است:

$$\frac{dk}{ds} = (s+m)k^\alpha - \left(\frac{X}{L} + nk\right) \quad (1)$$

که در آن  $k$  سرمایه سرانه،  $s$  و  $m$  به ترتیب، میل نهایی به پس‌انداز و واردات،  $X$  مقدار صادرات،  $L$  نیروی کار و  $n$  نرخ رشد برونزای نیروی کار و  $\alpha$  ضریب ثابت است. همانطور که در رابطه‌ی فوق ملاحظه می‌شود در این مدل، تغییرات  $\left(\frac{X}{L}\right)$  در طول زمان تابعی منفی از تغییرات  $\left(\frac{X}{L}\right)$  است. از آنجا که در این مدل، با توجه به تابع تولید نسبت محصول به نیروی کار  $\left(\frac{Y}{L}\right)$  تابعی از  $k$  است، می‌توان نتیجه گرفت که نسبت  $\left(\frac{X}{L}\right)$  تاثیر منفی بر رشد نسبت  $\left(\frac{X}{L}\right)$  دارد. مسلماً این نتیجه بیانگر این است که در مراحل ابتدایی رشد و توسعه که تاکید اصلی روی طرف عرضه است باید تشکیل سرمایه محور قرار گیرد و این به هیچ وجه بدان معنی نیست که صادرات در مدل‌های رشد برای همیشه کم اهمیت است (شاکری، ۱۳۸۳، ص ۲۵)

اما در مدل رشد مبتنی بر رهبری صادرات، به دلیل فرض تابعیت سرمایه گذاری از صادرات و تاثیر سرمایه گذاری بر رشد، بر نقش مثبت صادرات برای رشد تاکید می‌شود. شکل خلاصه شده مدل مذکور به صورت زیر است:

$$\Delta y/y = (\nu + 1)/(b + m) \times X/y + (\alpha - \mu - \beta)/(b + m) \quad (2)$$

که در آن  $y$  محصول حقیقی،  $X$  حجم صادرات،  $b$  میل نهایی به پس‌انداز،  $m$  میل

نهایی به واردات و  $\alpha$  و  $\beta$  و  $\mu$  به ترتیب، مقادیر ثابت توابع سرمایه‌گذاری، پس‌انداز و واردات هستند. همانطور که در این معادله ملاحظه می‌شود، هر قدر نسبت  $(\frac{X}{y})$  بیشتر شود، رشد محصول کل هم بیشتر می‌شود. به نظر می‌رسد جایگاه این نظریه بعد از مرحله تامین نیازهای مبنایی رشد است یعنی وقتی اقتصادی زیرساخت‌های خود را ایجاد کرد و سرمایه‌های ضروری را شکل داد و زمینه‌های تولید صنعتی انبوه را فراهم کرد، اتخاذ سیاست تشویق صادرات و یا رهبری صادرات به عنوان عامل حفظ پویایی اقتصاد، سیاستی مناسب است. (شاگری، ۱۳۸۳، ص ۲۵)

در مدل رشد مبتنی بر رهبری صادرات بکرمن نیز صادرات تابعی از بهره‌وری توصیف شده است:

$$X = \alpha + \beta(1 - (\theta + (\lambda - 1)O)/P^f) \quad (۳)$$

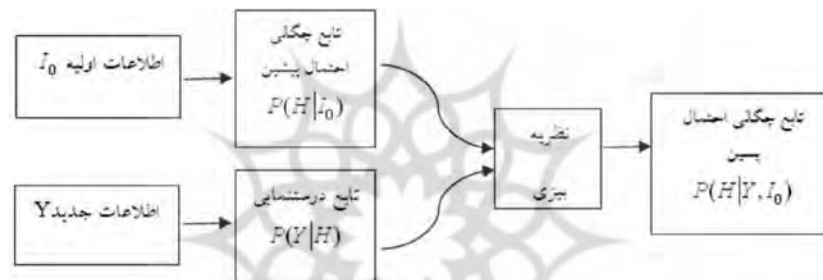
که در آن  $X$  مقدار صادرات،  $P^f$  سطح قیمت‌های خارجی،  $O$  مقدار بهره‌وری است و  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\theta$  و  $\lambda$  ضرایب ثابت هستند. اما در مدل کینزی به دلیل توان بالای طرف عرضه اقتصاد و کمبود تقاضای کل، صادرات از طریق ضریب فزاینده مخارج، رشد را به طور قابل ملاحظه متاثر می‌سازد:

$$\Delta y = \frac{1}{1 - c(1-t)\frac{\alpha k}{h}} \Delta x \quad (۴)$$

که در آن  $c$  میل نهایی به مصرف،  $t$  نرخ مالیات،  $\alpha$  منفی مشتق سرمایه‌گذاری نسبت به نرخ بهره،  $k$  مشتق تقاضای پول نسبت به درآمد و  $h$  منفی مشتق تقاضای پول نسبت به نرخ بهره است. در این مدل توانایی ظرف عرضه و کیفیت و رقابت‌پذیری مسلم فرض شده است (شاگری، ۱۳۸۳، ص ۲۶).

### ۳- مبانی نظری رویکرد بیزی<sup>۱</sup>

مشخصه بارز رویکرد بیزی برای استنتاج، نسبت دادن احتمالات عددی به درجه اعتقاد محقق می‌باشد. البته درجه اعتقاد محقق در مورد درستی یک فرضیه به میزان اطلاعات وی بستگی دارد در نتیجه با تغییر اطلاعات در مورد یک عبارت، می‌بایست در احتمال مربوط به درستی عبارت مورد نظر نیز تجدید نظر کرد (کوپ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳). فرآیند تجدید نظر در احتمال‌ها به سبب اطلاعات جدید که با  $Y$  مشخص می‌شود، در نمودار زیر به طور خلاصه نشان داده شده است (زلنر<sup>۳</sup>، ۱۹۷۱).



$P(H|I_0)$  تابع چگالی احتمال پیشین<sup>۴</sup> مربوط به فرضیه  $H$ ، بر پایه اطلاعات اولیه می‌باشد. این اطلاعات معمولاً یک ترکیب از اطلاعات قبلی داده‌ای، مطالعات تجربی، مشاهدات و نظریه‌ها می‌باشد.  $P(Y|H)$  تابع چگالی احتمال برای مشاهدات جدید  $Y$  به وسیله فرضیه  $H$  می‌باشد. این تابع چگالی احتمال به عنوان تابع درست‌نمایی<sup>۵</sup> شناخته می‌شود. برای بدست آوردن تابع چگالی احتمال پسین<sup>۶</sup>، می‌بایست تابع چگالی احتمال پیشین با تابع درست‌نمایی به وسیله نظریه بیز با هم ترکیب شوند. احتمال پسین به هر دوی اطلاعات پیشین  $I_0$  و اطلاعات نمونه  $Y$  بستگی دارد و با تأثیری که اطلاعات داده‌ای جدید بر تابع چگالی

1. Bayesian approach
2. Koop
3. Zellner
4. Prior probability function
5. likelihood function
6. Posterior density function

احتمال پیشین بوسیله نظریه بیز می‌گذارد،  $P(H|I_0)$  به  $P(H|Y, I_0)$  تغییر شکل می‌یابد. باید تأکید شود که احتمال پسین، شامل نظر محقق در مورد پارامتر، اطلاعات داده‌ای و اطلاعات پیشین می‌باشد (کوپ، ۲۰۰۳ و زلنر، ۱۹۷۱).

اطلاعات پیشین از طریق تابع احتمالهای پیشین و اطلاعات نمونه از طریق تابع درستنمایی وارد تابع احتمالهای پسین می‌شود. تابع احتمالات پسین برای استنتاج درباره متغیرها در نگرش بیزی، مورد استفاده قرار می‌گیرند. توابع چگالی احتمال پیشین می‌تواند شکل‌های مختلفی از جمله نرمال داشته باشد. لازم به ذکر است که پارامترهای مرتبط با تابع توزیع احتمال پیشین بر اساس نظر محقق تعیین می‌شود. هرگاه از پیشین‌های غیرداده‌ای به دلیل عدم دسترسی به داده در گذشته استفاده می‌شود، امکان دارد که این اطلاعات غیرداده‌ای بسیار مبهم و غیر دقیق باشد. اگر محقق بخواهد چگونگی بهبود اطلاعات در مورد پارامترهای مدل را بوسیله اطلاعات نمونه جدید مشخص کند و اطلاعات اولیه غیرداده‌ای باشند، باید از یک تابع چگالی احتمال پیشین غیرداده‌ای با ترکیب با یک تابع درستنمایی برای بدست آوردن تابع چگالی احتمال پسین استفاده کند. سپس با مقایسه تابع چگالی احتمال پیشین غیرداده‌ای با تابع چگالی احتمال پسین، مشخص نماید که اطلاعات داده‌ای نمونه جدید، تا چه حد باعث تجدید نظر در اعتقادات اولیه در مورد اطلاعات غیرداده‌ای می‌شود. (زلنر، ۱۹۷۱ و کوپ، ۲۰۰۳)

میانگین‌گیری بیزی تخمین‌های کلاسیک<sup>۱</sup> بوسیله ترکیب میانگین‌گیری بین مدلها با یک مفهوم بیزی، با تخمین برآوردها که در صورت فرض مبهم بودن پیشین با نتایج OLS یکسان می‌باشد، بدست می‌آید (کوپ، ۲۰۰۳). این روش اثر اطلاعات پیشین را محدود می‌کند و روشی را پیشنهاد می‌کند که می‌تواند برای متخصصان اقتصادسنجی کلاسیک هم قابل درک باشد. رویکرد میانگین‌گیری بیزی تخمین‌های کلاسیک<sup>۲</sup> نسبت به روشهای دیگر میانگین‌گیری دارای چند مزیت مهم می‌باشد. اول اینکه بر خلاف تحلیل استاندارد

#### 1. Bayesian model averaging of classical estimation

۲. یادآوری می‌شود که ضریب متغیرها در اقتصادسنجی بیزی برخلاف اقتصادسنجی سنتی، متغیر تصادفی در نظر گرفته می‌شود و پارامتر نیست، پس دارای توزیع احتمال می‌باشد.

بیزی که می‌بایست توزیع پیشین همه پارامترها مشخص باشد، در این روش تنها لازم است که یک پیشین تعیین شود که آن را فرآپارامتر<sup>۱</sup> می‌نامند و این پارامتر  $(\bar{k})$ ، اندازه انتظاری مدل می‌باشد. دوم اینکه فرآپارامتر به سادگی قابل تعیین و تفسیر می‌باشد و در عین حال مفهوم نیرومند بودن نتایج نسبت به این فرآپارامتر قابل بررسی است. سوم اینکه تفسیر تخمین‌ها برای کسانی که در اقتصاد سنجی بیزی تخصص ندارند هم ممکن و قابل درک می‌باشد. چهارم اینکه تنها با تکرار OLS می‌توان از این روش استفاده کرد.

در میانگین‌گیری بیزی احتمال پسین پارامتر  $\phi$  که ضریب متغیر مستقل معین و مشترکی در همه مدلها (با  $k$  متغیر مستقل) است عبارت خواهد بود از:

$$p(\phi|Y) = \sum_{i=1}^{2^k} p(M_i|Y) \cdot p(\phi|Y, M_i) \quad (5)$$

در عبارت فوق  $p(M_i|Y)$  احتمال پسین مدل و  $Y$  نماد داده‌ها است

$$p(M_j|Y) = \frac{p(M_j) T^{-k_j/2} SSE_j^{-T/2}}{\sum_{i=1}^{2^k} p(M_i) T^{-k_i/2} SSE_i^{-T/2}} \quad (6)$$

در معادله (۱)  $i$  نماد مدل،  $2^k$  تعداد رگرسیون‌های نمونه‌گیری شده،  $T$  نشان دهنده بازه زمانی مورد بررسی،  $k_i$  تعداد متغیر مستقل در مدل  $i$  ام و  $SSE_i$  مجموع مربعات خطای مدل  $i$  ام می‌باشد. در این رابطه دو نکته حایز اهمیت است. اول اینکه با دقت در آن مشخص می‌شود هر چه مجموع مربعات خطا در مدل مربوطه کمتر باشد، چون SSE توان منفی دارد احتمال پسین مدل بالاتر می‌رود؛ ولی از آنجا که با افزایش تعداد متغیرهای مستقل SSE کاهش می‌یابد، می‌بایست معادله به نحوی باشد که برای مدل‌های با اندازه بزرگ نوعی جریمه در نظر بگیرد و با افزایش تعداد متغیرها احتمال پسین مدل طوری کاهش یابد که اثر کاهش SSE را از بین ببرد. این هدف با قرار داشتن عبارت  $T^{-k_j/2}$  در فرمول احتمال پسین حاصل می‌شود. استفاده از پیشین مبهم باعث می‌شود تا تابع توزیع



احتمال پسین  $\phi$  به شکل توزیع  $\hat{\phi}$  در روش سنتی (کلاسیک) درآید. در نتیجه خواهیم داشت:

$$E(\phi|Y) = \sum_{i=1}^{2^k} p(M_i|Y)\hat{\phi} \quad (7)$$

واریانس پسین ضریب  $\phi$  نیز به صورت زیر بدست می‌آید (لیمر<sup>۱</sup>، ۱۹۸۳):

$$VAR(\phi|Y) = \sum_{i=1}^{2^k} p(M_i|Y)VAR(\phi|Y, M_i) + \sum_{i=1}^{2^k} p(M_i|Y)(\hat{\phi} - E(\phi|Y))^2 \quad (8)$$

نکته دیگری که در تعیین احتمال پسین مدل بایستی به آن توجه کرد تعیین  $P(M_j)$ ، یا به عبارتی احتمال پیشین مرتبط با هر مدل می‌باشد. رویکرد متعارف این است که به هر مدل در فضای نمونه مدل‌ها، احتمال یکسانی نسبت داده شود. پس وقتی تعداد کل مدل‌ها در فضای مدل  $2^k$  است، به هر مدل احتمال درست بودن  $\frac{1}{2^k}$  داده می‌شود. اگر  $\bar{k}$  اندازه انتظاری مدل باشد، پس احتمال حضور هر متغیر برابر  $\frac{\bar{k}}{K}$  می‌گردد. به عبارتی به جای اینکه به مدل‌ها احتمال پیشین برابر داده شود، به ورود متغیرها به مدل، احتمال پیشین برابر نسبت داده می‌شود (سالایی مارتین و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). برای محاسبه نتایج در روش میانگین‌گیری بیزی مدل می‌بایست تمام مدل‌های ممکن در فضای مدل را با یکدیگر در نظر گرفت. حجم عملیات محاسباتی در این روش، بسیار بالا و زمان بر است؛ به نحوی که با افزایش یک متغیر مستقل به مجموعه متغیرهای مورد بررسی، تعداد مدل‌های درون فضای مدل ۲ برابر شده و محاسبات حداقل ۲ برابر خواهد شد. پس به گونه‌ای می‌بایست حجم محاسبات را کاهش داد. روشهای متنوع و بعضاً پیچیده‌ای برای شبیه‌سازی پسین<sup>۳</sup> وجود دارد که در این جا از روش سالایی مارتین و دیگران استفاده می‌شود. البته شرط لازم برای استفاده از این روش، فرض پیشین‌های مبهم می‌باشد.

1. Leamer  
2. Sala-I-Martin, Doppelhofer and Miller  
3. posterior simulation

#### ۴- مروری بر مطالعات انجام شده

نتایج برخی از مطالعاتی که در خصوص عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی انجام گرفته است به صورت خلاصه در جدول (۱) آورده شده است.

جدول شماره (۱) نتایج تحقیقات پژوهشی در خصوص عوامل مؤثر بر صادرات غیر نفتی

ردیف	پژوهشگر	سال	متغیرهای مستقل در مدل صادرات غیر نفتی
۱	فرزاد ناظمی	۱۳۸۸	اثر مثبت: نرخ ارز، تولید ناخالص داخلی اثر منفی: تورم
۲	محمود هوشمند و دیگران	۱۳۸۹	اثر مثبت: درآمد جهانی حقیقی، نرخ ارز حقیقی، سرمایه گذاری زیرساختی دولت، متغیر تاخیری تقاضای صادرات، قیمت نسبی صادرات، متغیر تاخیری عرضه صادرات، اثر منفی: متغیر مجازی تاثیر جنگ بی تاثیر: سرمایه گذاری مستقیم خارجی، مازاد تقاضای داخلی) کسری و مازاد بودجه دولت)
۳	کاظم یاوری و همکاران	۱۳۹۰	اثر مثبت: تک نرخ شدن ارز (۵۷-۳۸ و ۸۷-۸۱)، نرخ ارز آزاد، درآمد جهانی، متغیر باوقفه نسبت ارزش صادرات نفت و گاز به ارزش کل صادرات، اثر منفی: اجرای سیاست پیمان سپاری ارزی (۶۷-۵۶ و ۷۷-۷۴)، شاخص قیمت نسبی (نسبت شاخص قیمت داخلی صادرات به شاخص قیمت جهانی صادرات)، نسبت ارزش صادرات نفت و گاز به ارزش کل صادرات
۴	حسین کریمی	۱۳۸۶	بی تاثیر: عدم وجود رابطه علت و معلولی بین صادرات غیر نفتی و رقابت پذیری و جهانی شدن
۵	احسانی و دیگران	۱۳۸۸	اثر مثبت: نرخ ارز موزون حقیقی، تولید ناخالص داخلی حقیقی، نسبت قیمت صادرات به قیمت‌های داخلی، اثر منفی: بی ثباتی نرخ ارز، تقاضای داخلی، تقاضای داخلی باوقفه،
۶	طیبه و	۱۳۸۱	اثر مثبت: تولید ناخالص داخلی حقیقی، نرخ ارز مؤثر صادراتی

اثر منفی: شاخص قیمت نسبی صادراتی (تورم)، حجم حقیقی پول		مصری نژاد	
اثر مثبت: سرمایه گذاری مستقیم خارجی، نرخ ارز حقیقی، اثر منفی: شاخص جذب داخلی (نسبت مصرف به مجموع تولید ناخالص داخلی و واردات حقیقی)، متغیر مجازی جنگ	۱۳۸۸	مهدوی و دیگران	۷
روش شبکه عصبی متغیرهای موثر: نرخ حقیقی ارز صادراتی، رشد صادرات غیرنفتی دوره قبل، قیمت‌های نسبی، رشد درآمد جهانی، رشد واردات کالاهای سرمایه ای، رشد تولید حقیقی، هر دو شاخص جهانی شدن شدت تجاری و شاخص ادغام تجارت جهانی دوره قبل ( $ITIT^{-1}$ ) بی تاثیر: نرخ تورم باوقفه، درآمد نفتی باوقفه، نرخ ارز غیر رسمی باوقفه، نرخ تورم، رشد درآمد جهانی باوقفه، رشد ارزش واردات کالاهای سرمایه ای باوقفه، بهره وری باوقفه، بهره وری،	۱۳۸۸	ابریشمی و دیگران	۸
اثر مثبت: تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، بی تاثیر: تورم (علامت مثبت نزدیک به صفر)	۱۳۸۳	تقوی و نعمتی زاده	۹
اثر مثبت: نسبت شاخص قیمت صادراتی به شاخص قیمت داخلی، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز صادراتی اثر منفی: شاخص خطر نوسانات نرخ ارز، هزینه مصرفی بخش خصوصی، مجازی پس از انقلاب	۱۳۸۳	مانی و زیرک	۱۰
اثر مثبت: صادرات غیرنفتی باوقفه، نرخ ارز بازار آزاد باوقفه، بهره وری نیروی کار باوقفه، سنجه رقابت پذیری، اثر منفی: نرخ تورم باوقفه، متغیر تاثیرات جنگ تحمیلی، بی تاثیر: نرخ ارز بازار آزاد، نرخ تورم، بهره وری نیروی کار	۱۳۸۳	عباس شاکری	۱۱
واردات کالاهای سرمایه ای و واسطه‌ای	۱۳۵۷	احمد شهشهانی	۱۳
رشد، توزیع درآمد، نرخ ارز، نرخ تورم، عوامل فنی (تکنولوژی، نیروی کار ماهر، مدیریت)، عوامل اجتماعی و فرهنگی (الگوی مصرف، ارزش‌های فرهنگی، رشد جمعیت)، عوامل حقوقی و سیاسی (ثبات سیاسی، نظام حقوقی، قوانین و مقررات)	۱۳۷۷	رضا پاکدامن	۱۴

لازم به ذکر است که در جدول بالا، متغیرهایی که تحت عنوان بی‌تاثیر عنوان شده‌اند در تحقیق ذکر شده در مدل وارد شده‌اند اما از نظر معنی‌داری، بی‌معنی تشخیص داده شده‌اند. با بررسی متغیرهای بکار رفته در تحقیقات مختلف می‌توان به وجود تناقضاتی در نتایج بدست آمده پی برد. به طور مثال نرخ تورم در پژوهش ناظمی (۱۳۸۸)، اثر منفی بر صادرات غیرنفتی داشته ولی در تحقیق شاکری نرخ تورم بی‌تاثیر شناخته شده است. نرخ ارز در تحقیق ناظمی (۱۳۸۸)، هوشمند و دیگران (۱۳۸۹)، یآوری و همکاران (۱۳۹۰)، احسانی و دیگران (۱۳۸۸)، مهدوی و دیگران (۱۳۸۸)، اثر مثبت و معنی‌داری بر متغیر وابسته دارد، حال آنکه در تحقیق شاکری (۱۳۸۳) اثر این متغیر بر صادرات غیرنفتی بی‌معنی گشته است. در تحقیق هوشمند و دیگران (۱۳۸۹)، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بی‌معنی گشته است ولی این متغیر در پژوهش مهدوی و دیگران (۱۳۸۸)، اثر مثبت و معنی‌داری داشته است. رقابت‌پذیری متغیر دیگری است که در تحقیق کریمی (۱۳۸۶)، محقق به نتیجه عدم وجود رابطه بین این متغیر و صادرات غیرنفتی رسیده است اما شاکری (۱۳۸۳)، در بررسی خود اثر مثبت رقابت‌پذیری را نتیجه گرفته است. تورم باوقفه و بهره‌وری باوقفه متغیرهای دیگری است که در تحقیق ابریشمی و دیگران (۱۳۸۸)، بی‌معنی بودن اثر آن‌ها بر متغیر وابسته نتیجه شده است و با این وجود در تحقیق شاکری (۱۳۸۳)، اثرشان منفی و معنی‌دار بدست آمده است.

حال این سوال مطرح می‌شود که آیا حضور متغیر صادرات غیرنفتی باوقفه در تحقیق شاکری و عدم حضور این متغیر در سایر تحقیقات مقایسه شده باعث تأثیر متفاوت نرخ ارز در این تحقیقات شده است؟ همچنین آیا حضور متغیرهایی همچون نرخ ارز و نرخ تورم و بهره‌وری نیروی کار در تحقیق شاکری باعث گردیده است که رقابت‌پذیری اثر مثبتی داشته باشد ولی با عدم حضور این متغیرها در تحقیق کریمی اثر رقابت‌پذیری بی‌معنی گردد؟ این سوالات و سوالاتی از این دست اهمیت حضور و عدم حضور متغیرها را در کنار یکدیگر نشان داده و این سوال مطرح گردد که در حضور همه‌ی متغیرها، چه متغیرهایی اثر خود را حفظ کرده و چه متغیرهایی اثر خود را در حضور سایر متغیرها از

دست می‌دهند.

بر این اساس و با توجه به ساختار مدل میانگین‌گیری بیزی برای استفاده در شرایط عدم اطمینان مدل از این روش برای بررسی عوامل موثر بر صادرات غیرنفتی و رسیدن به مدل درست استفاده خواهیم کرد.

#### ۵- معرفی متغیرهای مورد استفاده در مدل

با استفاده از مبانی نظری و با در نظر گرفتن عدم اطمینان مدل برای بررسی عوامل موثر بر صادرات غیر نفتی، تعداد ۲۵ متغیر به شرح زیر به عنوان متغیرهای مستقل در فضای مدل مربوط به صادرات غیرنفتی و داده‌های ۱۳۶۰ تا ۱۳۸۹ قرار داده شده است.

نرخ ارز رسمی، تولید ناخالص داخلی، تورم (با استفاده از شاخص قیمت مصرف‌کننده)، درآمد جهانی حقیقی، تولید ناخالص داخلی بدون نفت، صادرات باوقفه، مازاد تقاضای داخلی (کسری و مازاد بودجه دولت)، نرخ ارز آزاد، متغیر مجازی تاثیر جنگ، متغیر نسبت ارزش صادرات نفت و گاز به ارزش کل صادرات، تغییر ساختار سنی جمعیت (نسبت جمعیت ۱۵ تا ۲۴ تقسیم بر کل جمعیت)، جهانی شدن (صادرات بعلاوه واردات تقسیم بر GDP)، بی‌ثباتی نرخ ارز، تقاضای داخلی (C+I+G-M)، شاخص جذب داخلی (نسبت مصرف به مجموع تولید ناخالص داخلی و واردات حقیقی)، صادرات غیرنفتی دوره قبل، تسهیلات سیستم بانکی به بخش صنعت و معدن، متغیر مجازی پس از انقلاب، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، سطح دستمزدها، موجودی سرمایه، ارزش افزوده بخش کشاورزی، درآمد ملی، تعداد پروانه بهره‌برداری از واحدهای جدید صنعتی و توسعه واحدهای موجود، درجه صنعتی شدن (نسبت سهم بخش صنایع و معادن و نفت تقسیم بر GDP).

## ۶- ارائه مدل

برای حصول نتیجه می‌بایست محاسبات روی تمام مدل‌ها انجام شود. با توجه به تعداد متغیرهای مورد بررسی، تعداد مدل‌های موجود در فضای مدل برابر  $2^{25}$  مدل یعنی بیشتر از ۳۳ میلیون و ۵۵۰ هزار رگرسیون است. حتی اگر با پردازنده‌های مناسب بتوان هر مدل را در یک ثانیه برآورد کرد، برای  $2^{25}$  رگرسیون به زمانی بیش از ۳۸۸ شبانه روز احتیاج است. این در حالی است که اگر تعداد متغیرها از ۲۵ به ۲۶ افزایش یابد، حجم محاسبات و زمان مورد نیاز حداقل دو برابر می‌شود. بنابراین می‌بایست از فضای مدل نمونه‌گیری کرد. به پیروی از سالیانی مارتین و همکاران با تعیین یک فرآپارامتر (در اینجا اندازه انتظاری مدل) محاسبات انجام شد. با توجه به کارهای تجربی انجام شده در گذشته، اندازه انتظاری مدل برابر ۵ در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است این عدد بازگوکننده آن است که انتظار می‌رود در نهایت ۵ متغیر به عنوان متغیرهای غیرشککننده توسط فرآیند محاسبات معرفی شود، هرچند کاملاً روشن است که در نهایت ممکن است تعداد متغیرهای غیرشککننده کمتر و یا بیشتر از ۵ متغیر شوند. بطوریکه در پیش بیان شد بر اساس مقدار فرآپارامتر  $\bar{k}$  احتمال پیشین ورود هر متغیر بدست می‌آید.

در ابتدا با بدست آوردن نمونه‌ای شامل ۱۰۰ هزار عضو از فضای مدل، ضرایب و انحراف معیار متغیرها محاسبه گردید و احتمال پسین هر متغیر از مجموع احتمال پسین مدل‌هایی که شامل هر متغیر مورد نظر می‌باشند، بدست آمد<sup>۱</sup>. در ادامه نمونه دیگری شامل ۱۰۰ هزار رگرسیون از فضای مدل نمونه‌گیری شد و با اضافه کردن این نمونه به نمونه اول، محاسبات برای ۲۰۰ هزار رگرسیون تکرار شد، ضرایب و احتمالات پسین بدست آمد. با تکرار این روند و در نمونه‌ای شامل ۳ میلیون و ۲۰۰ هزار رگرسیون، همگرایی بین ضرایب حاصل شد و با مشاهده همگرایی مرحله اول به پایان رسید. نتیجه محاسبات در مرحله اول در

۱. لازم به ذکر است که انجام شبیه‌سازی با استفاده از نرم‌افزارهای MATLAB، C++، R و ... امکان‌پذیر می‌باشد که در این تحقیق شبیه‌سازی و نمونه‌گیری از فضای مدل بوسیله کدنویسی توسط محققین با استفاده از نرم‌افزار R انجام گرفت.

جدول شماره (۲) قابل مشاهده است. لازم به ذکر است معیار همگرایی بدون تغییر بودن ضرایب و انحراف معیارهای پسین تا سه رقم اعشار لحاظ شد. در مرحله دوم، احتمال‌های پسین بدست آمده در مرحله اول را به عنوان احتمال پیشین متغیرها در نظر گرفته شد تا بدین ترتیب سرعت همگرایی بیشتر شده و در نتیجه حجم محاسبات کاهش یابد. در این مرحله نیز ابتدا یک نمونه شامل ۱۰۰ هزار رگرسیون انتخاب شد و محاسبه ضرایب، انحراف معیارها و احتمالات پسین انجام گرفت. سپس محاسبات روی نمونه‌های ۲۰۰، ۴۰۰، ۸۰۰ هزار رگرسیونی و ... انجام شد و در نمونه آخر شامل ۶ میلیون و ۴۰۰ هزار رگرسیون، همگرایی ضرایب پسین و انحراف معیارهای پسین مشاهده گردید. به دلیل همگرایی ضرایب بدست آمده، نتایج نمونه آخر به عنوان نتایج نهایی میانگین‌گیری بیزی مدل پذیرفته شده و در جدول (۳) قابل مشاهده است.

جدول (۲) مرحله اول فرآیند نمونه‌گیری و محاسبات با فرض  $\bar{k}=5$  شامل ۳ میلیون و ۲۰۰ هزار رگرسیون

مرحله اول				متغیر
نمونه آخر شامل ۳ میلیون و ۲۰۰ هزار رگرسیون		نمونه اول شامل ۱۰۰ هزار رگرسیون		
احتمال پسین	ضریب پسین	احتمال پسین	ضریب پسین	
۰/۱۴۲	۰/۱۶۴	۰/۱۸۵	۰/۱۹۲	نرخ ارز رسمی
۰/۳۴۵	۰/۳۵۱	۰/۲۵۷	۰/۳۳۴	تولید ناخالص داخلی
۰/۴۹۵	-۰/۴۶۱	۰/۳۵۸	-۰/۵۲۲	تورم
۰/۱۲۶	۰/۰۲۴	۰/۱۵۳	۰/۰۱۸	درآمد جهانی حقیقی
۰/۱۱۳	۰/۳۵۹	۰/۱۳۶	۰/۴۲۶	تولید ناخالص داخلی بدون نفت
۰/۱۲۷	۰/۱۵۴	۰/۱۴۷	۰/۱۲۵	صادرات باوقفه
۰/۱۰۵	۰/۰۳۷	۰/۱۲۶	۰/۰۴۸	مازاد تقاضای داخلی (کسری و مازاد بودجه)

				دولت)
۰/۵۲۱	۰/۵۱۲	۰/۴۵۷	۰/۴۷۱	نرخ ارز آزاد
۰/۰۴۳	-۰/۴۲۱	۰/۰۶۴	-۰/۷۱۴	متغیر مجازی تاثیر جنگ
۰/۰۹۴	۰/۳۱۵	۰/۱۱۹	۰/۱۴۵	متغیر نسبت ارزش صادرات نفت و گاز به ارزش کل صادرات
۰/۱۱۵	۰/۱۱۵	۰/۱۴۶	۰/۱۰۱	تغییر ساختار سنی جمعیت
۰/۱۷۱	۰/۰۳۶	۰/۱۹۱	۰/۰۴۹	جهانی شدن
۰/۳۹۴	-۰/۰۹۵	۰/۲۸۲	-۰/۱۴۲	بی ثباتی نرخ ارز
۰/۱۴۲	-۰/۱۸۴	۰/۱۸۶	-۰/۱۷۶	تقاضای داخلی
۰/۱۰۷	-۰/۱۶۴	۰/۱۴۵	-۰/۱۷۲	شاخص جذب داخلی (نسبت مصرف به مجموع تولید ناخالص داخلی و واردات حقیقی)
۰/۱۰۹	۰/۳۴۶	۰/۱۲۳	۰/۲۹۴	صادرات غیرنفتی دوره قبل
۰/۴۱۶	۰/۳۹۴	۰/۳۱۴	۰/۳۴۷	تسهیلات سیستم بانکی به بخش صنعت و معدن
۰/۰۷۱	۱/۱۷۴	۰/۱۰۳	۱/۱۸۲	مجازی پس از انقلاب
۰/۴۰۸	۰/۱۶۴	۰/۲۸۱	۰/۱۷۹	سرمایه گذاری بخش خصوصی
۰/۱۲۷	-۰/۸۱۶	۰/۱۸۷	-۰/۷۱۳	سطح دستمزدها
۰/۰۸۱	۰/۷۵۴	۰/۱۰۶	۰/۸۲۲	موجودی سرمایه
۰/۱۰۴	۰/۴۶۲	۰/۱۷۴	۰/۴۵۵	ارزش افزوده بخش کشاورزی
۰/۰۱۱	۰/۰۲۹	۰/۰۱۹	۰/۰۲۱	درآمد ملی
۰/۰۸۴	۰/۱۸۲	۰/۱۳۵	۰/۱۷۳	تعداد پروانه بهره برداری از واحدهای جدید صنعتی و توسعه واحدهای موجود
۰/۱۱۶	۰/۳۶۴	۰/۱۶۵	۰/۳۱۶	درجه صنعتی شدن

منبع: محاسبات محققین



جدول (۳) مرحله دوم فرآیند نمونه‌گیری و محاسبات با فرض  $\bar{K} = 5$  شامل ۶ میلیون و ۴۰۰ هزار

رگرسیون

مرحله دوم				
متغیر	نمونه اول شامل ۱۰۰ هزار رگرسیون		نمونه آخر شامل ۶ میلیون و ۴۰۰ هزار رگرسیون	
	ضریب پسین	احتمال پسین	ضریب پسین	احتمال پسین
نرخ ارز رسمی	۰/۱۳۵	۰/۱۱۱	۰/۱۶۵	۰/۰۶۴
تولید ناخالص داخلی	۰/۳۹۴	۰/۶۷۱	۰/۴۲۵	۰/۸۶۱
تورم	-۰/۵۱۴	۰/۶۱۵	-۰/۵۲۸	۰/۸۴۳
درآمد جهانی حقیقی	۰/۰۳۶	۰/۱۰۸	۰/۰۳۴	۰/۰۵۷
تولید ناخالص داخلی بدون نفت	۰/۴۵۱	۰/۱۰۴	۰/۴۷۵	۰/۰۶۱
صادرات باوقفه	۰/۲۱۵	۰/۱۱۲	۰/۲۵۴	۰/۰۹۳
مازاد تقاضای داخلی (کسری و مازاد بودجه دولت)	۰/۰۷۲	۰/۰۹۱	۰/۱۱۳	۰/۰۴۳
نرخ ارز آزاد	۰/۵۲۸	۰/۶۸۵	۰/۶۱۹	۰/۹۴۲
متغیر مجازی تاثیر جنگ	-۰/۴۶۷	۰/۰۳۱	-۰/۴۲۷	۰/۰۱۶
متغیر نسبت ارزش صادرات نفت و گاز به ارزش کل صادرات	۰/۳۶۱	۰/۰۷۱	۰/۳۱۹	۰/۰۴۶
تغییر ساختار سنی جمعیت	۰/۱۶۴	۰/۰۹۴	۰/۱۳۸	۰/۰۴۷
جهانی شدن	۰/۰۹۱	۰/۱۱۴	۰/۱۵۴	۰/۰۷۶
بی ثباتی نرخ ارز	-۰/۰۸۱	۰/۵۱۸	-۰/۰۶۷	۰/۷۶۳
تقاضای داخلی	-۰/۱۶۴	۰/۱۱۷	-۰/۱۹۴	۰/۰۸۴
شاخص جذب داخلی (نسبت مصرف به مجموع تولید ناخالص داخلی و واردات حقیقی)	-۰/۲۷۴	۰/۰۸۴	-۰/۳۴۲	۰/۰۶۷
صادرات غیرنفتی دوره قبل	۰/۳۱۹	۰/۰۸۱	۰/۳۵۸	۰/۰۳۵
تسهیلات سیستم بانکی به بخش صنعت و معدن	۰/۴۱۲	۰/۷۱۵	۰/۴۶۹	۰/۸۲۷
مجازی پس از انقلاب	۱/۶۱۵	۰/۰۴۱	۱/۳۵۶	۰/۰۱۳
سرمایه گذاری بخش خصوصی	۰/۱۱۸	۰/۶۴۱	۰/۱۶۷	۰/۸۳۸

۰/۰۱۶	-۰/۶۵۱	۰/۰۸۱	-۰/۷۴۵	سطح دستمزدها
۰/۰۲۲	۰/۷۶۴	۰/۰۵۴	۰/۸۱۵	موجودی سرمایه
۰/۰۴۶	۰/۳۹۴	۰/۰۹۲	۰/۳۲۸	ارزش افزوده بخش کشاورزی
۰/۰۰۱	۰/۰۱۹	۰/۰۰۹	۰/۰۲۴	درآمد ملی
۰/۰۲۷	۰/۱۸۴	۰/۰۷۱	۰/۱۳۸	تعداد پروانه بهره برداری از واحدهای جدید صنعتی و توسعه واحدهای موجود
۰/۰۶۵	۰/۴۶۲	۰/۰۹۳	۰/۳۱۸	درجه صنعتی شدن

منبع: محاسبات محققین

همانطور که بیان شد احتمال پسین ورودی متغیر عبارت است از مجموع احتمالهای پسین کلیه مدل‌هایی که متغیر مورد نظر را شامل می‌شوند. یعنی می‌توان احتمال پسین ورود متغیر را معیاری از میانگین وزنی خوبی برازش مدل‌های دربردارنده متغیر مورد نظر دانست. بنابراین متغیرهایی که دارای احتمال پسین ورود بالایی هستند دارای نقش زیادی در خوبی برازش مدل هستند. به همین دلیل، نتیجه نمونه آخر به ترتیب نزولی احتمال پسین متغیرها مرتب شده‌اند. در جدول (۴) متغیرهایی که احتمال پسین ورودشان با حروف درشت ظاهر شده، متغیرهایی هستند که احتمال پسین بالاتری نسبت به احتمال ورود پیشین دارند؛ یعنی مشاهده داده‌ها باعث بالاتر رفتن احتمال پسین ورود آنها نسبت به احتمال پیشین ورودشان شده است. ستون‌های سوم و چهارم این جدول، به ترتیب ضرایب پسین و انحراف معیارهای پسین متغیرها را نشان می‌دهند. در ستون آخر نسبتی از رگرسیون‌ها را نشان می‌دهد که ضریب مورد نظر در سطح ۰.۹۵ معنی‌دار است، (یعنی قدر مطلق آماره  $T$  آن از ۲ بزرگتر است).

احتمال پیشین ورود با فرض  $\bar{k} = 5$ ، مساوی  $0.2 = \frac{5}{25} = \frac{\bar{k}}{K}$  می‌باشد، در نتیجه احتمال پسین ۶ متغیر بالاتر از ۰.۲ می‌باشد که این متغیرها در جدول مشخص شده‌اند. چون احتمال یا انتظار حضور این متغیرها در رگرسیون، با حضور همه متغیرها افزایش یافته است، این

متغیرها نیرومند یا غیرشککننده نامیده شدند. بقیه متغیرها که دارای احتمال ورود پسینی کمتر از احتمال پیشین (در نظر گرفته شده) می‌باشند، شککننده هستند. شککننده بودن حاکی از حمایت کم داده‌ها از این متغیرها است. با توجه به جدول (۴) کاملاً مشهود است که متغیرهای نرخ ارز آزاد، تولید ناخالص داخلی، تورم، سرمایه گذاری بخش خصوصی، تسهیلات سیستم بانکی به بخش صنعت و معدن و بی ثباتی نرخ ارز در حضور همه متغیرها احتمال پسین ورود بیشتری نسبت به احتمال پیشین خود یافته‌اند و به جهت افزایش احتمال حضور این ۶ متغیر در مدل، اثر این متغیرها بر صادرات غیرنفتی در خور توجه و تامل است و به عبارت دیگر این متغیرها با معنی می‌باشند.

اثر بقیه متغیرها که برحسب احتمال پسین در رتبه ۷ تا ۲۵ قرار دارند، به دلیل کم بودن احتمال پسین ورود هر متغیر نسبت به احتمال پیشین آن، بر صادرات غیرنفتی بی معنی می‌باشد. یعنی اثر این متغیرها بر صادرات غیرنفتی در حضور همه متغیرها کم و قابل اغماض است.

جدول (۴) نتایج فرآیند نمونه گیری و محاسبات با فرض  $K=5$  بر اساس دو مرحله شامل نه میلیون و ششصد هزار رگرسیون

نسبتی از رگرسیونها با $ tstat  > 2$	انحراف معیار پسین	ضریب پسین	احتمال پسین	متغیر	
۰/۹۷۴	۰/۱۲۵	۰/۶۱۹	۰/۹۴۲	نرخ ارز آزاد	۱
۰/۹۴۶	۰/۰۳۱	۰/۴۲۵	۰/۸۶۱	تولید ناخالص داخلی	۲
۰/۹۵۱	۰/۱۶۱	-۰/۵۲۸	۰/۸۴۳	تورم	۳
۰/۹۱۶	۰/۰۴۱	۰/۱۶۷	۰/۸۳۸	سرمایه گذاری بخش خصوصی	۴
۰/۸۶۵	۰/۰۶۵	۰/۴۶۹	۰/۸۲۷	تسهیلات سیستم بانکی به بخش صنعت و معدن	۵
۰/۸۳۴	۰/۰۱۶	-۰/۰۶۷	۰/۷۶۳	بی ثباتی نرخ ارز	۶

۰/۱۲۶	۰/۱۰۲	۰/۲۵۴	۰/۰۹۳	صادرات باوقفه	۷
۰/۱۰۹	۰/۱۵۸	-۰/۱۹۴	۰/۰۸۴	تقاضای داخلی	۸
۰/۱۱۵	۰/۱۲۴	۰/۱۵۴	۰/۰۷۶	جهانی شدن	۹
۰/۰۹۲	۰/۲۰۱	-۰/۳۴۲	۰/۰۶۷	شاخص جذب داخلی (نسبت مصرف به مجموع تولید ناخالص داخلی و واردات حقیقی)	۱۰
۰/۰۸۱	۰/۱۹۲	۰/۴۶۲	۰/۰۶۵	درجه صنعتی شدن	۱۱
۰/۰۸۳	۰/۲۱۵	۰/۱۶۵	۰/۰۶۴	نرخ ارز رسمی	۱۲
۰/۰۷۳	۰/۳۴۶	۰/۴۷۵	۰/۰۶۱	تولید ناخالص داخلی بدون نفت	۱۳
۰/۰۶۸	۰/۰۱۲	۰/۰۳۴	۰/۰۵۷	درآمد جهانی حقیقی	۱۴
۰/۰۶۱	۰/۱۲۴	۰/۱۳۸	۰/۰۴۷	تغییر ساختار سنی جمعیت	۱۵
۰/۰۶۷	۰/۲۴۱	۰/۳۹۴	۰/۰۴۶	ارزش افزوده بخش کشاورزی	۱۶
۰/۰۶۰	۰/۳۲۴	۰/۳۱۹	۰/۰۴۶	متغیر نسبت ارزش صادرات نفت و گاز به ارزش کل صادرات	۱۷
۰/۰۵۷	۰/۱۰۸	۰/۱۱۳	۰/۰۴۳	مازاد تقاضای داخلی (کسری و مازاد بودجه دولت)	۱۸
۰/۰۵۵	۰/۳۶۱	۰/۳۵۸	۰/۰۳۵	صادرات غیرنفتی دوره قبل	۱۹
۰/۰۴۹	۰/۲۴۷	۰/۱۸۴	۰/۰۲۷	تعداد پروانه بهره برداری از واحدهای جدید صنعتی و توسعه واحدهای موجود	۲۰
۰/۰۵۱	۰/۳۹۴	۰/۷۶۴	۰/۰۲۲	موجودی سرمایه	۲۱
۰/۰۴۳	۰/۲۹۴	-۰/۶۵۱	۰/۰۱۶	سطح دستمزدها	۲۲
۰/۰۳۶	۰/۲۳۹	-۰/۴۲۷	۰/۰۱۶	متغیر مجازی تاثیر جنگ	۲۳
۰/۰۳۱	۱/۱۰۵	۱/۳۵۶	۰/۰۱۳	متغیر مجازی پس از انقلاب	۲۴
۰/۰۳۰	۰/۰۴۲	۰/۰۱۹	۰/۰۰۱	درآمد ملی	۲۵

منبع: محاسبات محققین

## ۷- نتیجه گیری

به منظور در نظر گرفتن فرض عدم اطمینان مدل در بررسی عوامل موثر بر صادرات غیر نفتی ایران با توجه به اینکه تعداد متغیرها ۲۵ بوده و بنابراین تعداد مدل‌های موجود در فضای مدل برابر  $2^{25}$  مدل بوده است و برآورد این تعداد مدل و انجام محاسبات عملاً به زمان بسیار زیادی نیاز داشت، با نمونه‌گیری از فضای مدل و شبیه‌سازی به برآورد ضرایب و احتمال پسین متغیرها اقدام گردید که این مهم با برآورد نه میلیون و ششصد هزار رگرسیون صورت پذیرفت.

همانطور که در مبانی نظری و فرایند محاسبات بیان گردید احتمال پسین ورود متغیر عبارت است از مجموع احتمالهای پسین کلیه مدل‌هایی که متغیر مورد نظر را شامل می‌شوند. یعنی می‌توان احتمال پسین ورود متغیر را معیاری از میانگین وزنی خوبی برازش مدل‌های دربردارنده متغیر مورد نظر دانست. بنابراین متغیرهایی که دارای احتمال پسین ورود بالایی هستند دارای نقش زیادی در خوبی برازش مدل هستند.

با توجه به این موضوع که متغیرهایی که احتمال پسین بالاتری نسبت به احتمال پیشین اولیه داشته باشند، به عنوان متغیرهای غیرشککننده شناخته می‌شوند و ضرایب آنها معنی دار است، می‌توان ملاحظه نمود که با انجام محاسبات مشخص گردید که اثر ۶ متغیر بامعنی بوده و این متغیرها در حضور بقیه متغیرها اثر خود را حفظ کرده و به عبارتی غیرشککننده می‌باشند. این متغیرها براساس احتمال پسین، عبارتند از: نرخ ارز آزاد، تولید ناخالص داخلی، تورم، سرمایه گذاری بخش خصوصی، تسهیلات سیستم بانکی به بخش صنعت و معدن و بی‌ثباتی نرخ ارز و به همین ترتیب هم دارای بیشترین اهمیت در توضیح صادرات غیرنفتی هستند. به عبارتی دیگر بیشترین احتمال را برای حضور در مدل درست دارا می‌باشند. و بنابراین می‌توان چنین برداشت نمود که برای تحت تاثیر قرار دادن صادرات غیرنفتی توجه بیشتر به این متغیرها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

به جز نرخ تورم و بی‌ثباتی نرخ ارز سایر متغیرهای غیرشککننده دارای ضرایب پسین با علامت مثبت می‌باشند. هر چقدر مقدار این دو متغیر بیشتر باشد، نشان‌دهنده بی‌ثباتی

بیشتر در وضعیت اقتصادی بوده که فعالیت اقتصادی را برای فعالان اقتصادی پرخطرتر کرده و در نتیجه سرمایه‌گذاران، تولیدکنندگان و صادرکنندگان از فعالیت اقتصادی خود خواهند کاست. از این رو توجه به ثبات اقتصادی و متغیرهایی که مقدار ثبات اقتصادی را به فعالان اقتصادی علامت می‌دهند، به منظور بالا بردن صادرات غیرنفتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

اثر نرخ ارز آزاد که بیشترین احتمال پسین را در بین متغیرهای غیرشکننده دارا می‌باشد، بر صادرات غیرنفتی بر هیچکس پوشیده نیست. با بالا رفتن نرخ ارز انگیزه‌ی صادرکنندگان نیز برای صادرات کالا به خارج از کشور بیشتر می‌گردد. با توجه به نتیجه‌ی محاسبات، تولید ناخالص داخلی اثر مثبت و معنی‌داری بر متغیر وابسته دارد که نشان می‌دهد با بالا رفتن سطح تولید ناخالص داخلی بر میزان صادرات غیرنفتی کشور افزوده خواهد شد.

غیرشکننده بودن سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و علامت مثبت ضریب پسین این متغیر نیز نشان می‌دهد که فعالیت اقتصادی بخش خصوصی در میزان صادرات غیر نفتی نقشی تعیین‌کننده دارد که با فراهم کردن زمینه‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و تسهیل فعالیت این گروه می‌توان شاهد شکوفا شدن و بالا رفتن حجم صادرات غیر نفتی بود. غیرشکننده بودن متغیر تسهیلات سیستم بانکی به بخش صنعت و معدن نشان می‌دهد که صادرات غیرنفتی به میزان این متغیر وابسته بوده و برای بیشتر شدن حجم صادرات غیرنفتی می‌بایست توجه در خور توجهی به این متغیر گردد تا زمینه‌ی تولید و صادرات کالاهای با مزیت نسبی در کشور هر چه بیشتر فراهم گردد.

## فهرست منابع

- ابریشمی، حمید، گرجی، ابراهیم، احراری، مهدی، نجفیان، فرزانه، (۱۳۸۸)، «اثرات جهانی شدن بر صادرات غیرنفتی ایران»، *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، شماره ۵۱، صفحات ۱-۲۴.
- احسانی، محمدعلی، خانعلی‌پور، امیر، عباسی، جعفر، (۱۳۸۸)، «اثر بی‌ثباتی نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در ایران»، *پژوهشنامه علوم اقتصادی*، سال نهم، شماره ۳۲، صفحات ۱۳-۳۴.
- پاکدامن، رضا، (۱۳۷۷)، «عوامل حقوقی بازدارنده و محدودکننده صادرات ایران»، *مجموعه مقالات اولین همایش سیاست‌های بازرگانی و تجارت بین‌الملل*، تهران، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی صفحات ۱۶۵-۱۴۷.
- تقوی، مهدی، نعمتی‌زاده، سینا، (۱۳۸۳)، «اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر صادرات غیر نفتی ایران»، *فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی*، شماره ۱۴، صفحات ۷۱-۹۵.
- شاکری، عباس، (۱۳۸۳)، «عوامل تعیین کننده صادرات غیر نفتی ایران»، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۲۱، صفحات ۲۳-۵۰.
- شهشهانی، احمد (۱۳۵۷)، *الگوی اقتصادسنجی ایران و کاربردهای آن*، تهران: دانشگاه تهران، ۱۵۸ صفحه.
- طیبه، کمیل، مصری‌نژاد، شیرین، (۱۳۸۱)، «بررسی رابطه تعاملی کوتاه‌مدت و بلندمدت تورم و عرضه صادرات غیرنفتی ایران»، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۶۱، صفحات ۱-۲۳.
- کریمی هسنیجه، حسین، (۱۳۸۶) «جهانی شدن، رقابت پذیری و توسعه صادرات غیرنفتی: بررسی رابطه‌ی علت و معلولی در اقتصاد ایران»، *فصلنامه بررسیهای اقتصادی*، دوره ۴، شماره ۱، صفحات ۱۳۴-۱۱۷.

مانی، محمد علی، زیرک، محمود، (۱۳۸۳)، «تاثیر شرایط عدم اطمینان ناشی از نوسانات نرخ ارز بر صادرات غیر نفتی ایران ( دوره سالهای ۷۹-۱۳۳۸)»، مجله پیک نور، سال دوم، شماره چهارم، صفحات ۲۷-۱۶.

مهدوی عادل، محمدحسین، نوروزی، روح الله، مطهری، محب الله، (۱۳۸۸)، « نقش سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر صادرات غیر نفتی در اقتصاد ایران »، مجله دانش و توسعه، سال شانزدهم، شماره ۲۷، صفحات ۱۸۱-۱۶۲.

ناظمی، فرزاد، (۱۳۸۸)، «بررسی اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر صادرات غیرنفتی»، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، سال چهارم، شماره ۱۰، صفحات ۱۱۷-۱۰۵.

هوشمند، محمود، دانش نیا، محمد، عبدالهی، زهرا، اسکندری پور، زهره، (۱۳۸۹)، «عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی ایران»، مجله دانش و توسعه، سال هفدهم، شماره ۳۴، صفحات ۱۴۵-۱۲۶.

یاوری، کاظم، رضاقلی زاده، مهدیه، آقایی، مجید، (۱۳۹۰)، «بررسی تاثیر سیاست های ارزی در توسعه صادرات غیرنفتی کشور (با تاکید بر سیاست پیمان ارزی و سیاست تک نرخی ارز)»، فصلنامه پژوهشهای اقتصادی، سال یازدهم، شماره دوم، صفحات ۸۶-۵۹.

Koop, Gary. *Bayesian Econometrics*, (2003), John Wiley & Sons Ltd.

Leamer, Edward E. *Specification Searches*, (1983), New York.

Sala-I-Martin, Xavier, Doppelhofer, Gernot, Miller, Ronald (2004),

“Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach”, *The American Economic Review* 94, pp 813-835.

Zellner, Arnold: *An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*, New York: (1971), JohnWiley and Sons.