

تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی / دوره ۱۲، شماره ۴۴، صفحه ۱۹۰-۱۴۳

### «مقاله پژوهشی»

## بررسی اثر شیوع ویروس کرونا بر ستانده کل اقتصاد ایران\*

جواد طاهرپور<sup>۱</sup>، حجت‌الله میرزائی<sup>۲</sup>، حبیب سهیلی احمدی<sup>۳</sup>، فاطمه رجبی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۷

### چکیده

با همه‌گیری کرونا، بسیاری از دولت‌ها با بسته‌بستن میان سلامت و اقتصاد مواجه شده‌اند. این مطالعه بر مبنای جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۰ و استفاده از روش حذف فرضی به محاسبه اثرات مستقیم و غیرمستقیم حذف ۱۰ گروه فعالیت اقتصادی بر ستاده کل اقتصاد ایران می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد، حذف فعالیت‌های حمل‌ونقل عمومی مسافر، مرگداری و تولید پوشاک بیشترین کاهش را در تولید ناخالص داخلی ایران ایجاد خواهند کرد. به علاوه، حذف مجموعه فعالیت‌های تأمین‌جا، خدمات تور و آژانس‌های مسافرتی و فعالیت‌های مربوط به غذا و آشامیدنی به عنوان نماینده بخش گردشگری می‌تواند نزدیک به یک درصد تولید کل را کاهش دهد. همه‌گیری کرونا تنها از مسیر فعالیت‌های دهگانه مورد بررسی در این مطالعه می‌تواند ۶/۵ درصد ستاده کل اقتصاد ایران را تحت تأثیر قرار دهد. میزان کاهش واقعی ستاده کل، علاوه بر شدت سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی و تعطیلی فعالیت‌ها، به وضعیت رشد سایر بخش‌ها نیز بستگی خواهد داشت.

**واژه‌های کلیدی:** ستانده کل، روش حذف فرضی، ویروس کرونا، جدول داده-ستانده، همه‌گیری.

**طبقه‌بندی JEL:** I15, C67, D57

\* مقاله حاضر برآمده از پژوهشی با عنوان «تبعات شیوع ویروس کرونا بر اقتصاد ایران و راهکارهای مقابله با آن (تولید و بیکاری)» است که در سال ۱۳۹۹ در دانشگاه علامه طباطبائی انجام گرفته است.

Email: [taherpoor.j@gmail.com](mailto:taherpoor.j@gmail.com)

Email: [ho.mirzaei@gmail.com](mailto:ho.mirzaei@gmail.com)

Email: [h.soheiliahmadi@gmail.com](mailto:h.soheiliahmadi@gmail.com)

Email: [ffatemeh.rajabi@yahoo.com](mailto:ffatemeh.rajabi@yahoo.com)

۱. دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی، (نویسنده مسئول)

۲. استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

۳. استادیار اقتصاد دانشگاه خوارزمی

۴. دکترای اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

## 1. مقدمه

میزان تولید کالاها و خدمات در هر کشوری علاوه بر موجودی عوامل و فناوری تولید، به شرایط ساختاری اقتصاد، سیاست‌های به اجرا درآمده توسط سیاست‌گذاران و شوک‌های برون‌زایی که در اقتصاد رخ می‌دهند، بستگی دارد. اگرچه نمی‌توان نقش موجودی عوامل اقتصاد و فناوری تولید را نادیده گرفت، اما در شرایطی که اقتصاد یک کشور، با شوک‌های برون‌زا مواجه می‌شود، حتی موجودی عوامل و فناوری تولید نیز تحت تاثیر شوک‌های برون‌زا قرار گرفته و اثر محدودکننده شوک‌های برون‌زا دوچندان می‌شود.

اقتصاد جهانی به‌طور گسترده‌ای تحت تاثیر بحران همه‌گیری جهانی کرونا قرار گرفته است. نگاهی به تاریخچه بیماری‌های همه‌گیر نشان می‌دهد که همه‌گیری‌ها<sup>1</sup> پیامدهای منفی قابل توجهی بر اقتصاد دارند. هرشلایفر<sup>2</sup> (1987) اهمیت گسترش اپیدمی طاعون<sup>3</sup> را تاجایی می‌داند که رکودهای اقتصادی قرون گذشته را اول به بازگشت‌های<sup>4</sup> طاعون و سپس به جنگ‌های موسوم به جنگ صد ساله نسبت می‌دهد. مک نیل<sup>5</sup> (1977) یکی از عوامل ظهور و سقوط امپراتوری‌ها را اپیدمی‌ها می‌داند. حتی بل و لوئیس<sup>6</sup> (2005) با نگاهی تاریخی بر بیماری‌های همه‌گیر بزرگترین تهدید برای بقای اقتصادی و حتی انسانی را گسترش اپیدمی‌ها ارزیابی می‌کنند. این مطالعات آشکارا بر پیامدهای وسیع بیماری‌های همه‌گیر روی اقتصاد تاکید دارند. اگرچه به‌واسطه بهبود بهداشت عمومی و رفاه، اثرات بیماری‌ها، تکرار و تناوب آن‌ها کمتر شده است، با این حال ناشناخته بودن همه‌گیری‌های جدید، نااطمینانی‌های ایجاد شده در پی شیوع آنها و اثراتی که بر روی سلامت انسان‌ها می‌گذارند، هنوز هم می‌تواند ضربات مهمی بر اقتصاد کشورها وارد کند.

1. Epidemic

2. Hirschleifer

3. اپیدمی طاعون اولین بار در 1347 میلادی شایع شد که می‌توان آن را بزرگ‌ترین اپیدمی تاریخ بشر دانست و به مرگ سیاه نیز شهرت یافته است.

4. Recurrence

5. McNeill

6. Bell, C., &amp; Lewis, M.

پیامدهای شیوع کرونا برای اقتصاد ایران، به واسطه همزمانی وقوع این شوک با سال‌های سخت تحریم‌های اقتصادی، ممکن است اثر فزاینده پیدا کنند و اثرات مستقیم و غیرمستقیم یاد شده را تشدید کنند؛ به‌ویژه اینکه طی سال‌های اخیر خروج آمریکا از برجام منجر به تحریم‌های شدید نفتی و محدودیت‌های مالی و تجاری شده و اقتصاد ایران را با شوک‌های برونزای نسبتاً قابل توجهی مواجه کرده است، چنانکه نه تنها تولید کشور در سال‌های 1397 و 1398 به ترتیب رشدهای منفی 5/4 و 6/5 درصدی را تجربه کرده است، بلکه تشکیل سرمایه ثابت ناخالص کشور که به نوعی نشان‌دهنده تحولات موجودی سرمایه اقتصاد خواهد بود در دو سال مشابه به ترتیب رشدهای منفی 12/3 و منفی 5/9 داشته است (گزارش بانک مرکزی از تحولات اقتصادی ایران در بخش واقعی، 1399: 6-1). حتی نرخ مشارکت نیروی کار نیز که نسبت جمعیت آماده به کار و امیدوار به یافتن شغل را نمایش می‌دهد در سال 1398 کاهش یافته است (چکیده نتایج طرح آمارگیری نیروی کار سال 1398، 1399: 4). این دو موضوع به روشنی نشان می‌دهد پیامدهای شوک‌های برونزا تنها بر کاهش تولید ناخالص داخلی کشور محدود نمی‌شود و می‌تواند اثرات منفی بر موجودی عوامل یک اقتصاد داشته و از این جهت حتی مسیر بلندمدت تولید را تحت تاثیر قرار دهد. در مطالعه پیش‌رو در نظر داریم با بررسی اثرات حذف برخی فعالیت‌ها بر تولید حقیقی کشور درک دقیق‌تری از ابعاد پیامدهای بیماری همه‌گیر کرونا بر اقتصاد ایران داشته باشیم. به‌ویژه اینکه یکی از سیاست‌های اجرا شده توسط دولت ایران پس از شیوع کرونا، کاهش فعالیت بنگاه‌ها و تعطیلی برخی رسته فعالیت‌ها بوده که نیازمند ارتباطات اجتماعی بیشتری بوده‌اند. از این رو تلاش می‌شود برآوردی از پیامدهای حذف هریک از رسته فعالیت‌های مشخص شده بر تولید کل کشور ارائه شود. برای این منظور جداول داده-ستانده ابزارهای مناسبی در اختیار محقق قرار می‌دهد. بنابراین در این مطالعه برای بررسی پیامدهای همه‌گیری ویروس کرونا بر تولید ناخالص داخلی ایران از روش حذف فرضی استراسرت<sup>1</sup> که بر پایه جداول داده-ستانده استوار است، استفاده خواهد شد. ادامه این مقاله به این شکل

1. Strassert's Hypothetical Extraction

سازماندهی شده است: مبانی نظری در بخش دوم ارائه شده و بخش سوم به پیشینه پژوهش اختصاص یافته است. در بخش چهارم تبیین اثرات شیوع کرونا بر تولید ناخالص داخلی ایران آورده شده است. در بخش پنجم به روش شناسی پرداخته شده و بررسی اثرات همه‌گیری کرونا با روش حذف فرضی ارائه شده است. در نهایت بخش ششم به جمع‌بندی اختصاص یافته است.

## 2. مبانی نظری

ادبیات نظری موجود در حوزه اثرگذاری همه‌گیری‌ها بر اقتصاد، به طور عمده بر اثرات همه‌گیری بر نیروی کار به عنوان اولین پیامد جدی اقتصادی تاکید دارند. آشکارا کاهش نیروی کار و به‌طور کلی موجودی عوامل تولید منجر به کاهش تولید در اقتصاد خواهد شد. شولتز<sup>1</sup> (1964)، هاکر<sup>2</sup> (2002)، لی و مک‌کین<sup>3</sup> (2003) و لی و وارنر<sup>4</sup> (2007) مهمترین تاثیر منفی همه‌گیری بر اقتصاد را نابودی سرمایه انسانی می‌دانند. لی و مک‌کین (2003) و لی و وارنر (2007) نشان می‌دهند اولین تاثیر یک بیماری همه‌گیر شوک منفی بر نیروی کار است، در واقع نابودی سرمایه انسانی نهفته در نیروی کار، یکی از اساسی‌ترین سازوکارهایی است که یک بیماری بر رشد بلندمدت اقتصاد تاثیر منفی می‌گذارد. رومر (1989)<sup>5</sup> نشان می‌دهد که در پی همه‌گیری کاهش سرمایه انسانی رشد تولید را محدود می‌کند. به علاوه بارو و سالای مارتین<sup>6</sup> (1995) استدلال می‌کنند که با کاهش یک‌باره و برونزای نیروی کار نسبت سرمایه به کار ( $\frac{K}{L}$ ) افزایش خواهد یافت و بنابراین بازدهی سرمایه کاهش می‌یابد و در نهایت منجر به انباشت سرمایه آهسته‌تر و رشد تولید کمتر می‌شود. بلوم و همکاران (2001) از بُعد دیگری به عواقب جمعیتی بیماری‌های همه‌گیر تاکید می‌کنند و با اشاره به مفهوم سرمایه سلامتی یک جامعه که به طور کلی با امید به

1. Schultz

2. Haacker

3. Lee & McKibbin

4. Lee & Warner

5. Romer

6. Barro & Sala-I-Martin

زندگی اندازه گیری می شود، استدلال می کنند که کاهش در سرمایه سلامتی تاثیر منفی بر رشد دارد.

آنچه اقتصادها را در مقابل همه گیری ها، بسیار آسیب پذیر می کند فضای نااطمینانی بوجود آمده از اینگونه بحرانها است. نااطمینانی رفتار عوامل اقتصادی را تحت تاثیر قرار می دهد، چنانکه در تجربه شیوع ویروس سارس در سال 2003 هم نااطمینانی بوجود آمده در اقتصاد جهانی شوک منفی به سمت تقاضای اقتصاد وارد کرد. فان<sup>1</sup> (2003)، هانا و هانگ<sup>2</sup> (2004)، کوگ برون و اسمیت<sup>3</sup> (2008)، لی و مک بین (2004) و سیو و وانگ<sup>4</sup> (2004) نشان دادند که در پی این همه گیری، ترس از ابتلا به بیماری منجر به کاهش تقاضا و در نتیجه محدود شدن تولید ناخالص داخلی جهان شد. شیوع ویروس کرونا نیز اقتصاد را در هر دو سمت عرضه و تقاضا با شوک مواجه کرده است. برخی مطالعات بر نااطمینانی به وجود آمده به دلیل شیوع بیماری و نامشخص بودن زمان برطرف شدن بحران تاکید کرده اند. هانا و هانگ (2004) و فان (2003) با بررسی نااطمینانی بوجود آمده به دلیل شیوع سارس، به شناسایی کانالهایی که اثر سارس در آنها ملموس است پرداختند. مهمترین این کانالها عبارتند از: 1. در کوتاه مدت سارس عمدتاً رشد اقتصادی را بوسیله کاهش تقاضا تحت تاثیر قرار می دهد. 2. صادرات خدمات، بویژه صادرات مرتبط به گردشگری به شدت آسیب دیده است. 3. سرمایه گذاری با کاهش تقاضای جهانی، افزایش نااطمینانی و افزایش ریسک تحت تاثیر قرار گرفته است و ظرفیت های خالی بوجود آمده یا افزایش می یابد. 4. در عین حال که افزایش مخارج دولتی اثرات را تخفیف می دهد توانایی دولت ها برای احیای اقتصادهایی که با محدودیت مخارج خصوصی روبرو هستند کاهش می یابد.

- 
1. Fan X
  2. Hanna & Huang
  3. Keogh-Brown & Smith
  4. Siu & Wong

فان (2003) کاهش تقاضای واردات از اقتصادهای آسیایی (به ویژه خدمات مرتبط با گردشگری) و تضعیف تمایل به مصرف و سرمایه‌گذاری به خاطر افزایش نااطمینانی را عمده‌ترین اثرات شیوع بیماری بر اقتصاد جهان دانسته است. وی استدلال می‌کند برای مواجهه با فضای نااطمینانی به وجود آمده از دو بعد دخالت دولت ضروری است: 1) اطلاعاتی که برای ارزیابی موثر سارس مستلزم جمع‌آوری و تحلیل است، ویژگی‌های یک کالای عمومی را دارد. 2) پیامدهای خارجی مربوط به بیماری‌های مسری، یعنی یک بیمار افراد زیادی در جامعه را در معرض خطر قرار می‌دهد. بنابراین از آنجا که کالای عمومی و پیامدهای خارجی به طور عمده از موارد شکست بازار به حساب می‌آید، لزوم دخالت ثمربخش دولت تأکید می‌شود.

اخیراً جودا، سین و تیلور<sup>1</sup> (2020)، مک‌کبین و فرناندو (2020)<sup>2</sup>، کوشن، مجان و ریز<sup>3</sup> (2020)، بیندر (2020)، اوزیلی<sup>4</sup> (2020) و بارو و همکاران<sup>5</sup> (2020) به بررسی پیامدهای شیوع ویروس کرونا جدید بر اقتصاد جهانی و تولید پرداخته‌اند. جودا، سین و تیلور (2020) پیامدهای اقتصادی بلندمدت همه‌گیری‌ها را بررسی کرده و به مقایسه آن با سایر حوادث اقتصاد پرداخته‌اند. به طور خاص نتایج محققان نشان می‌دهد که پیامدهای همه‌گیری با نظریات رشد نئوکلاسیک سازگار است. به عنوان مثال در جنگ موجودی سرمایه تخریب می‌شود اما در همه‌گیری‌ها این طور نیست. در مقابل اپیدمی منجر به کمیابی نیروی کار شده و همچنین منجر به تغییر پس‌اندازهای احتیاطی می‌شود.

برخی از مطالعات هم پیامدهای بیماری‌های اپیدمی بر بخش‌های خاص اقتصاد را مورد بررسی قرار داده‌اند. سیو و وانگ<sup>6</sup> (2003)، کوگک برون و اسمیت (2008) و یانگ و چن<sup>7</sup> (2009) به بررسی اثرات گسترش سارس بر صنعت گردشگری پرداختند. نتایج این

- 
1. Jordà, Singh & Taylor
  2. McKibbin & Fernando
  3. Kohlscheen, Mojon & Rees
  4. Ozili, & Arun
  5. Barro, Ursúa & Weng
  6. Siu and Wong
  7. Yang & Chen

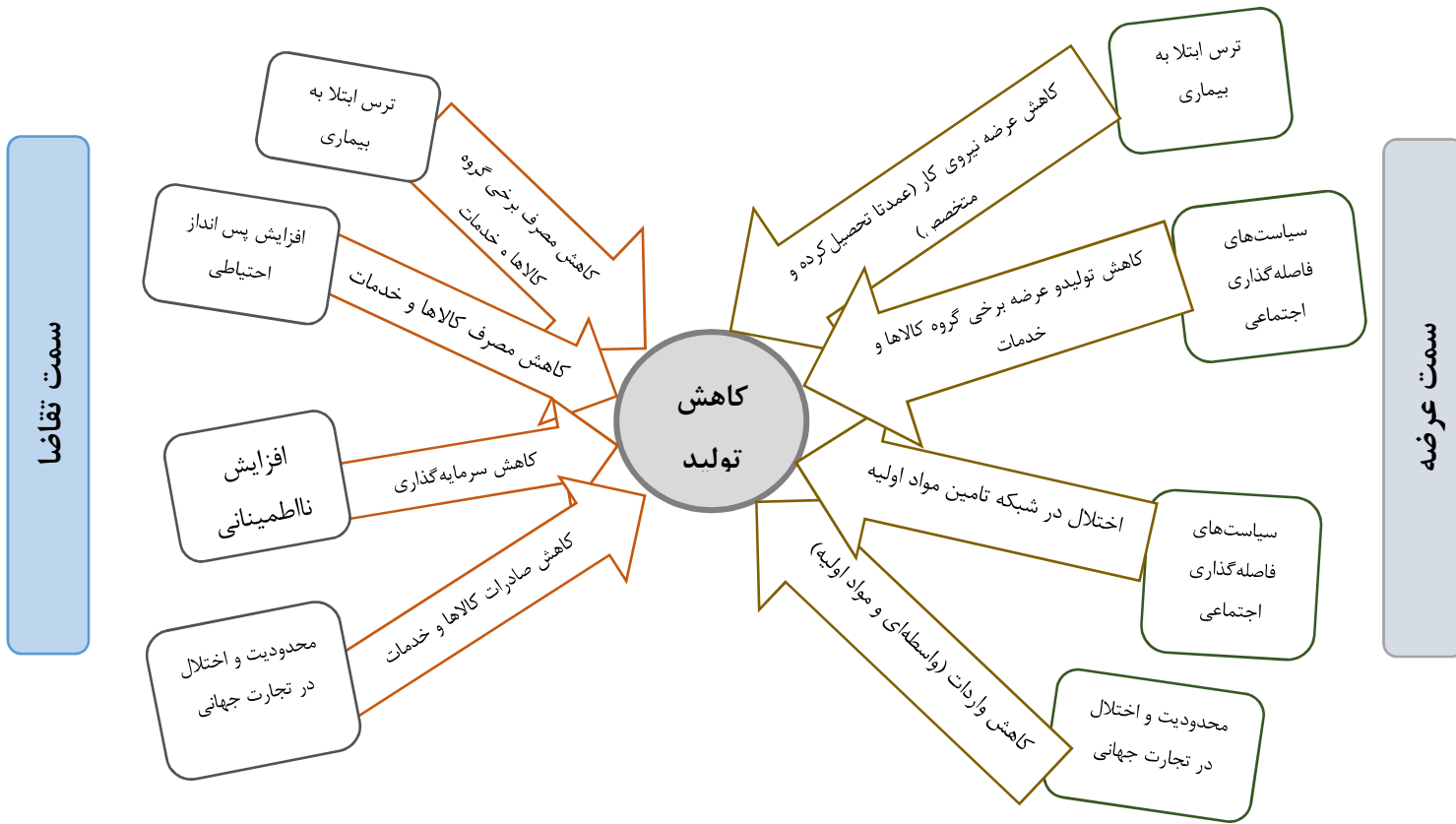
مطالعات نشان می‌دهد که ترس و نگرانی از ابتلای بیماری و کاهش سفرهای غیرضروری، منجر به کاهشی بین 20 تا 80 درصدی در درآمد بخش گردشگری در مناطق و کشورهای مختلف مورد بررسی شده است.

ادبیات در این حوزه به سرعت در حال گسترش است، اما در مجموع می‌توان گفت آنچه در شیوع بیماری‌های همه‌گیر اقتصادها را بسیار تهدید می‌کند سطوح بالای نااطمینانی است و این یعنی همانطور که هانسن و سارجنت<sup>1</sup> (2001) تاکید می‌کنند، سیاست‌گذاران باید سعی کنند با اتخاذ یک معیار "حداکثر-حداقل" از هزینه‌ها و بده-بستان‌های بیماری‌های همه‌گیر، سناریوهای بد را بهینه کنند تا از خسارت‌های بزرگ جلوگیری کنند.

اثرات همه‌گیری ویروس کووید-19 را می‌توان در شکل (1) به تصویر کشید. شوک بیماری همه‌گیر از دو جهت تولید را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از سویی اقتصاد با کاهش تقاضا مواجه خواهد بود چرا که مصرف بسیاری از کالاها و خدمات به دلیل ترس ابتلا به بیماری کاهش می‌یابد. علاوه بر آن نااطمینانی بوجود آمده منجر به افزایش پس‌اندازهای احتیاطی و کاهش مصرف خواهد شد. از سوی دیگر از آنجا که بیماری‌های همه‌گیر سلامت آحاد افراد کشور را تهدید می‌کند، سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی، کاهش تعاملات و قرنطینه و کاهش برخی فعالیت‌ها در دستور کار دولت‌ها قرار می‌گیرد. این موضوع به‌نوبه خود سمت عرضه اقتصاد را به‌واسطه اختلال در شبکه تأمین مواد اولیه و محدودیت فعالیت و تعطیلی برخی بنگاه‌ها با محدودیت مواجه خواهد کرد.

---

1. Hansen and Sargent



شکل 1. مسیرهای اثرگذاری همه‌گیری ویروس کووید-19 بر تولید



### 3. پیشینه پژوهش

با گسترش ویروس کرونا جدید، مطالعاتی به منظور بررسی ابعاد پیامدهای اقتصادی همه‌گیری ویروس کرونا انجام شده است. مک‌بین و فرناندو (2020) برای درک دقیق‌تر پیامدهای اقتصادی بحران کرونا، هفت سناریوی مختلف در مورد چگونگی تکامل این ویروس در سال آینده (نرخ شیوع، ابتلا و مرگ‌ومیر در چین) تعریف کرده و با استفاده از مدل تعادل عمومی ترکیبی DSGE/CGE اثر سناریوهای مختلف بر اقتصاد کلان و بازارهای مالی را بررسی کردند. این مطالعه نشان می‌دهد حتی اگر شیوع به‌زودی متوقف شود، شوک این ویروس در کوتاه‌مدت تأثیر چشمگیری بر اقتصاد جهانی دارد. همچنین در بدترین سناریو، تا 6 سال بعد نیز پیامدهای منفی شیوع ویروس بر تولید ناخالص داخلی، تجارت، سرمایه‌گذاری، تولید صنعتی قابل تجارت و مصرف باقی خواهد ماند، اگرچه وابسته به سناریوهای مختلف، طول این اثرگذاری می‌تواند حداکثر تا دو سال بعد کمتر شود. در شدیدترین سناریو که فرض کرده 30 درصد جمعیت مبتلا شوند نرخ مرگ و میر نیز 3 درصد باشد، در کشور چین تولید ناخالص داخلی پس از یکسال رشد منفی 6/5 درصدی و در سال دوم رشد منفی 3 درصدی دارد و بعد از 6 سال اثرات شوک از بین می‌رود.

کوشن، مجان و ریز (2020) با استفاده از یک مدل خودرگرسیون برداری بیزین جهانی<sup>1</sup> (GBVAR) برای 5 بلوک ایالات متحده، چین، منطقه یورو (شامل آلمان، فرانسه، ایتالیا، هلند و اسپانیا)، سایر کشورهای پیشرفته (شامل استرالیا، کانادا، ژاپن، بریتانیا و سوئیس (OAE)) و سایر کشورهای در حال توسعه (شامل برزیل، هند، کره جنوبی، اندونزی و مکزیک (OEM)) به بررسی اثرات همه‌گیری ویروس کرونا بر اقتصاد و سرریز آن بین بلوک‌های مختلف پرداختند. پیامدهای اقتصادی شیوع ویروس کرونا شامل اثرات مستقیم ناشی از اقدامات قرنطینه و مدت زمان این سیاست‌ها و اثرات غیرمستقیمی است که ناشی از

1. Global Bayesian Vector Autoregression

سرریزهای<sup>1</sup> بین مناطق است. این مطالعه چهار سناریو بر اساس اثرات مستقیم در نظر گرفته و سعی می‌کند اثرات غیرمستقیم را برآورد کند. محققان چهار سناریو در مورد کاهش اولیه تولید ناخالص داخلی و شکل مقابله با آن در نظر می‌گیرند. سناریوی کمتر شدید فرض می‌کند اثرات مستقیم سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی تولید ناخالص داخلی را 2/5 درصد کاهش می‌دهد. سناریوی خیلی شدید فرض می‌کند اثرات مستقیم سیاست‌ها، تولید ناخالص داخلی را 5 درصد کاهش می‌دهد. همچنین دو شکل متفاوت درباره ترمیمی اقدامات مهار بیماری در نظر گرفته شده است. سناریوی V شکل، یعنی یک دوره اقدامات مهار بیماری کافی است و تنها یک موج از شیوع بیماری را شاهد هستیم. سناریوی شکل W بر این فرض مبتنی است که واکسن و دارو دیرتر تولید شود و ویروس بار دیگر اوج بگیرد، بنابراین دو دوره اقدامات برای مهار بیماری لازم است. با ترکیب شدت و مدت این سناریوها چهار سناریو ایجاد می‌شود. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد در سناریو خیلی شدید و V شکل در هشت فصل اولیه بعد از شوک، تولید ناخالص داخلی بین 8/5 تا 11 درصد کاهش خواهد داشت. در مورد سناریوی کمتر شدید تقریباً اثرات نصف می‌شود. در عین حال در هر دو مورد در نهایت کاهش تولید ناخالص داخلی دوبرابر شوک اولیه است که اثر فزاینده و سرریز رکود بین مناطق را نشان می‌دهد. در سناریوی W شکل، در هر دو حالت شدید و کمتر شدید، کاهش در تولید ناخالص داخلی بیشتر بوده و زمان ماندگاری شوک و رشد منفی نیز طولانی‌تر است. چنانچه تقریباً تا انتهای سال 2020 کاهش تولید ناخالص داخلی فزاینده است. به علاوه بهبود اقتصادها نیز بسیار کندتر اتفاق می‌افتد و از پایان سال 2021، حدود 6 ماه دیرتر از سناریوی V شکل ترمیم اقتصادها آغاز می‌شود.

بیندر (2020) اثر ترس و نااطمینانی ناشی از کرونا را بر انتظارات بررسی کرده است. وی با تحقیق پرسشنامه‌ای و رگرسیون پروبیت رتبه‌ای<sup>2</sup> نشان می‌دهد که 30 تا 40 درصد از

1. Spillover  
2. Ordered Probit Regressions

آمریکایی‌ها نگران بحران کرونا هستند. اگرچه مردم عمدتاً نگران سلامتی و دارایی‌های مالی شخصی‌شان هستند، اما نگرانی و نااطمینانی بالاتر در اقتصاد با انتظارات تورمی بزرگتر و بیکاری بیشتر همراه است و تبعات کلان اقتصادی خواهد داشت. به‌طور خاص، خطر بیماری، از دست دادن شغل و عدم امنیت شغلی در مواجهه با چنین بحرانی بر نگرانی‌های مردم افزوده است و در آینده می‌تواند اثرات قابل توجهی بر انتظارات داشته باشد. بارو و همکاران (2020) با بررسی تجربه آنفولانزای اسپانیایی نشان دادند که به‌طور متوسط با مرگ حدود 2 درصد جمعیت<sup>1</sup> در کشورهای مبتلا، تولید ناخالص داخلی و مصرف در آن کشور به ترتیب 6 و 8 درصد کاهش یافته است. محققان با بررسی ابعاد مختلف تجربه آنفولانزای اسپانیایی و مقایسه آن با کرونا، استدلال می‌کنند که دولت‌ها با یک بده-بستان بین زندگی مردم و عملکرد اقتصادی مواجه هستند.

اوزیلی و آران (2020) آسیب‌پذیری بالای اقتصاد جهانی از ویروس کرونا را به دو دلیل می‌دانند. نخست اینکه شیوع ویروس باعث فاصله‌گذاری اجتماعی شد که منجر به تعطیلی بازارهای مالی، دفاتر شرکت‌ها، مشاغل و رویدادها شد. دوم اینکه نرخ شیوع نمایی که ویروس کرونا دارد، نااطمینانی درباره شدت بد بودن اوضاع را بسیار بالا برده است و این منجر به رفتار بسیار محتاطانه در مصرف و سرمایه‌گذاری بین مصرف‌کنندگان، سرمایه‌گذاران و شرکای تجاری بین‌المللی شده است. این محققان با استفاده از رگرسیون پانل دیتا، تأثیر سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی بر فعالیت‌های اقتصادی و شاخص‌های بورس را بررسی کرده و نشان می‌دهند افزایش تعداد روزهای قرنطینه و تعطیلی<sup>2</sup> فعالیت‌ها، تعداد مبتلایان، محدودیت سفرهای بین‌المللی و محدودیت سفرهای داخلی بر فعالیت‌های اقتصادی و قیمت‌های سهام اثر منفی داشته است.

آلتینگ و همکاران (2020) نشان داده‌اند که در ایالات متحده و بریتانیا، نااطمینانی ناشی از کرونا توانسته است تولید صنعتی را در برخی ماه‌ها بین 12 تا 19 درصد کاهش دهد.

1. حدود 40 میلیون نفر و 48 کشور به این ویروس مبتلا شده بود.

2. Lockdown

طاهرپور (1399) در مطالعه‌ای تحت عنوان «تبعات شیوع ویروس کرونا بر اقتصاد ایران و راهکارهای مقابله با آن» به بررسی آثار شیوع ویروس کرونا بر بیکاری در اقتصاد ایران می‌پردازد. نتیجه مطالعه ایشان نشان می‌دهد که همزمان با شیوع ویروس کرونا، ثبت‌نام بیمه بیکاری افزایش قابل توجهی یافته که نشان از آثار مخرب کرونا بر بازار کار ایران داشته است. لازم به تأکید است که بخش عمده ثبت نام کنندگان بیمه بیکاری از بخش خدمات بوده‌اند.

مطلبی (1399) در مطالعه خود به برآورد آثار شیوع کووید 19 بر رشد اقتصادی کشور پرداخته است. در این راستا وی بر مبنای چهار سناریو از سناریوهای ارائه شده توسط موسسه مکنزی<sup>1</sup> (دوره بهبود اقتصادی 7، 5، 3 و 1 ماهه) و با نسبت دادن اعدادی به درصد کاهش فعالیت‌های اقتصادی در هر سناریو، تلاش کرده میزان کاهش تولید ناخالص داخلی در هر سناریو را محاسبه کند. طبق نتایج ایشان تولید در سال 1399 با فرض ثبات سایر شرایط در بهترین سناریو رشد منفی 4/17 درصد و در بدترین سناریو رشد منفی 17/5 درصدی خواهد داشت. در دو سناریوی بینابین، رشد منفی 7/5 درصد و منفی 15/82 درصد رقم خواهد خورد.

رجبی، طاهرپور، میرزائی و سهیلی احمدی (1400) در مطالعه خود نشان می‌دهد شوک همه‌گیری کرونا و همچنین تحریم‌های اقتصادی، اثر منفی بر تولید ناخالص داخلی داشته است. اما نتایج تخمین الگو برای بخش‌های اقتصادی بسیار قابل تأمل است: در خصوص بخش صنعت و معدن، این تحریم‌ها است که اثر منفی معناداری بر این بخش‌ها دارد و ضریب کرونا بی‌معنی است اما در خصوص بخش خدمات، کرونا اثر منفی داشته و اثر تحریم بی‌معنی است.

امام‌قلی‌پور و عاقلی (1399) با استفاده از داده‌های 46 کشور با بیشترین تعداد مبتلایان به کرونا تا 31 اردیبهشت 1399، به این نتیجه رسیده‌اند که ضریب همبستگی مثبت 0/26 بین ضریب موفقیت نظام سلامت (نسبت خالص تعداد بهبودیافتگان به تعداد مبتلایان) و سهم

1. McKinsy

حمایت دولت در این کشورها برقرار است و بنابراین سایر عوامل تأثیرگذار مانند هماهنگی ارکان نظام‌ها و همینطور استفاده از ظرفیت‌های مردمی، دانشگاهی، بهداشتی و حتی نظامی و انتظامی نقش تأثیرگذاری در مقابله با این بیماری دارد. طبق بررسی‌های این مطالعه، ایران در زمان بررسی در بین 46 کشور مورد بررسی از نظر موفقیت نظام سلامت با ضریب 72/3 درصد در رتبه 8 و از نظر سهم حمایت‌های مالی با سهم حدود 7 درصد از تولید ناخالص داخلی در میان 15 کشور برتر قرار گرفته است.

طاهرپور و میرزائی، خداپرست و رضایی (1399) به بررسی اثرات شیوع کرونا بر وضعیت بودجه دولت در سال 1399 پرداخته‌اند. در این مطالعه محققان بر مبنای وضعیت دو متغیر کلیدی قیمت نفت و میزان شیوع بیماری و استفاده از روش شوارتز و تحلیل ساختاری<sup>1</sup>، چهار سناریو طراحی کرده‌اند و فرض شده است که میزان شیوع بیماری می‌تواند کسری بودجه را از دو مسیر کاهش درآمدهای مالیاتی و افزایش هزینه‌های حمایتی تحت تأثیر قرار دهد. در نهایت کسری بودجه سال 1399 در سناریوهای مختلف تخمین زده شده که در بازه 64 تا 83 هزار میلیارد تومان قرار گرفته است.

منظور، رجیبی و رنجبران (1400) در مطالعه خود هم به مسئله تغییر مصرف انرژی‌های اولیه در 18 کشور منطقه منا در پی شیوع ویروس کرونا پرداخته‌اند. بدین منظور 10 سناریو مختلف از طریق محدودیت‌های ناشی از آن در نظر گرفته‌اند و با توجه به آینده شیوع بیماری و تبعات اقتصادی آن، تغییرات مصرف انرژی‌های اولیه در 18 کشور را سناریوسازی نموده‌اند. نتایج مطالعه ایشان نشان می‌دهد که طبق بهترین سناریو (بهبود سریع و کامل اپیدمی) کشور لیبی با 4/38% و عراق با 3/39% بیشترین کاهش را خواهند داشت و طبق بدترین سناریو (تشدید انفجاری بیماری و قرنطینه کامل) کشور لیبی با 12/6% و سوریه با 12/3% بیشترین کاهش مصرف انرژی را خواهند داشت. سه کشور سوریه، لبنان و ایران نیز بیشترین اختلاف را در سناریو بدبینانه و خوش‌بینانه داشته‌اند. همچنین با در نظر گرفتن مجموع تغییرات مصرف انرژی‌های اولیه کشورهای مورد مطالعه، طبق

1. Schwartz Method and Structural Analysis

خوش‌بینانه‌ترین سناریو مصرف انرژی‌های اولیه 1/5% و طبق بدترین سناریو 8/8% کاهش می‌یابد.

واکنش دولت ایران به شیوع ویروس کرونا نیز اجرای سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی و کاهش و تعطیلی برخی فعالیت‌ها و بنگاه‌ها بوده است. همانطور که در ادبیات نظری موجود در خصوص بیماری‌های همه‌گیر عنوان شده است، دولت‌ها با یک بده-بستان میان سلامتی افراد جامعه و عملکرد اقتصاد مواجه هستند. اجرای محدودیت‌ها اگرچه در جهت حفظ سلامتی شهروندان و حفظ نیروی انسانی یک سیاست بهینه است اما منجر به کاهش عرضه و تولید می‌شود. در ادامه ابتدا مرور خلاصه‌ای بر اثرات گسترش ویروس کرونا بر تولید ناخالص داخلی ایران خواهیم داشت و پس از آن به بررسی پیامدهای حذف هریک از رسته فعالیت‌های مشخص شده بر تولید کل کشور با استفاده از روش حذف فرضی استراسرت<sup>1</sup> خواهیم پرداخت.

#### 4. اثرات کرونا بر تولید ناخالص داخلی ایران

چنانکه پیشتر اشاره شد صندوق بین‌المللی پول پیش‌بینی کرده است که تحت پیامدهای بحران کرونا، در سال 2020 رشد اقتصادی ایران منفی 6 درصد باشد. شیوع ویروس کووید-19 در ایران از همان روزهای ابتدایی از هر دو سمت عرضه و تقاضا تولید را با شوک منفی مواجه کرده است. نااطمینانی از اینکه بیماری چه مدت به طول خواهد انجامید منجر به کاهش مصرف گروهی از کالاها و خدمات و افزایش پس‌اندازهای احتیاطی شده، همچنین ترس از ابتلای بیماری نیز مصرف برخی کالاها و خدمات را کاهش داده است. به‌علاوه، کاهش تردد و حضور در جامعه تقاضا برای بسیاری کالاها و خدمات را محدود کرده است. همچنین کاهش تقاضای جهانی از یک سو و محدودیت‌های تجاری به‌منظور کنترل بیماری از سوی دیگر تقاضا برای کالای صادراتی ایران را نیز کاهش داده است.

1. Strassert

در طرف عرضه اقتصاد نیز، بسیاری از بنگاه‌ها به‌طور خود خواسته یا اجبار (به واسطه سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی) به کاهش فعالیت‌ها روی آورده‌اند. به علاوه اختلال در شبکه تأمین مواد اولیه و محدودیت فعالیت برخی گروه‌ها بر عملکرد سایر فعالیت‌های تولیدی نیز اثرات محدودکننده گذاشته است و منجر به افزایش هزینه‌های مبادلاتی و تولیدی شده و بنابراین در مجموع سمت عرضه اقتصاد را با شوک منفی مواجه کرده است. به‌طور خاص باید اشاره کرد که از عمده‌ترین اثرات شوک وارده ناشی از ویروس کرونا، تعطیلی و کاهش فعالیت برخی فعالیت‌های تولیدی است. در این راستا فهرست رسته‌های آسیب‌دیده به شرح زیر اعلام شده است:<sup>1</sup>

- 1- مراکز تولید و توزیع غذاهای آماده اعم از رستوران‌ها، بوفه‌ها، طبخ‌ها، تالارهای پذیرایی، قهوه‌خانه‌ها، اغذیه فروشی‌ها؛
- 2- مراکز مربوط به گردشگری شامل هتل‌ها، هتل آپارتمان‌ها، مجتمع‌های جهانگردی و گردشگری، مهمان‌پذیرها، مهمانسراها، مسافرخانه‌ها، زائرسراها، مراکز بوم‌گردی، مراکز اقامتی، پذیرایی، تفریحی، خدماتی بین‌راهی و موزه‌ها؛
- 3- حمل و نقل عمومی مسافر برون شهری اعم از هوایی، جاده‌ای، ریلی و دریایی؛
- 4- حمل و نقل عمومی مسافر درون شهری؛
- 5- دفاتر خدمات مسافرتی، گردشگری و زیارتی؛
- 6- تولید و توزیع پوشاک؛
- 7- تولید و توزیع کیف و کفش؛
- 8- مراکز توزیع آجیل، خشکبار، قنادی، بستنی و آبمیوه؛
- 9- مراکز، باشگاه‌ها و مجتمع‌های ورزشی و تفریحی؛
- 10- مراکز و مجتمع‌های فرهنگی، آموزشی، هنری و رسانه‌ای؛
- 11- مراکز تولید، توزیع و فروش صنایع دستی؛

1. پیرو بخشنامه شماره 98,441875 مورخ 21 اسفند ماه 1398، موضوع ابلاغ مصوبه جلسه مورخ 19 اسفند 1398 «کارگروه بررسی و مقابله با پیامدهای اقتصادی ناشی از شیوع ویروس کرونا»

12- مؤسسات خصوصی دارای پروانه بهره‌برداری از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی که در حوزه‌های درمانی و تشخیصی اعم از آزمایشگاهی و پاراکلینیکی فعال هستند؛

13- آموزشگاه‌های رانندگی، آرایشگاه‌ها، سالن‌های زیبایی و گرمابه؛

14- واحدهای پرورش مرغ، مراکز تولید محصولات گلخانه‌ای، سبزی و صیفی‌جات صادراتی و گل و گیاه زینتی و تزئینی.<sup>1</sup>

در برآوردی که وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی از تعداد کارگاه‌ها و شاغلان فعال در 10 رسته آسیب‌پذیر<sup>2</sup> ارائه کرده است، بیش از یک میلیون کارگاه در رسته‌های آسیب‌پذیر فعالیت می‌کنند که بیش از 14 درصد نیروی کار کشور در این بنگاه‌ها فعالیت می‌کنند. نکته دیگری که درباره تبعات ویروس کرونا بر تولید قابل توجه است آسیب‌پذیری بالای بخش خدمات از بحران به‌وجود آمده است، به‌خصوص بنگاه‌های فعال در حوزه گردشگری. بر اساس اظهار نظر صنوف با کاهش 50 تا 90 درصدی فروش محصولات مواجه شده‌اند. بنگاه‌های فعال در حوزه فعالیت‌های فرهنگی شامل سالن‌های تئاتر و نمایش، باشگاه‌های ورزشی، موزه‌ها، ساختمان‌ها و اماکن تاریخی، کتابخانه‌ها، شهربازی‌ها و سایر فعالیت‌های سرگرمی و تفریحی طبقه‌بندی نشده هم برای چند ماه به طور کامل تعطیل شده‌اند و با کاهش درآمد صددرصدی مواجه شده‌اند. همچنین کسب‌وکارهای آنلاین و استارت‌آپ‌ها که بخش عمده آنها ارائه دهنده خدمات هستند با شیوع ویروس کرونا با کاهش فروش مواجه شده‌اند. چنانچه بررسی سازمان فناوری اطلاعات در اردیبهشت ماه 1399 نشان می‌دهد که در صورت تداوم ویروس کرونا برای بیش از 3 ماه،

1. رسته چهاردهم در نامه شماره 20674 مورخ 1399/2/31 ابلاغی معاون اقتصادی رئیس‌جمهور افزوده شد.

2. در بخشنامه اولیه تعداد رسته‌های آسیب‌پذیر 10 رسته بود که در جلسات بعدی به 13 رسته افزایش یافت. که رسته‌های مراکز تولید، توزیع و فروش صنایع دستی، مؤسسات خصوصی دارای پروانه بهره‌برداری از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی که در حوزه‌های درمانی و تشخیصی اعم از آزمایشگاهی و پاراکلینیکی فعال هستند و آموزشگاه‌های رانندگی، آرایشگاه‌ها، سالن‌های زیبایی و گرمابه افزوده شدند. رسته چهاردهم نیز از ابتدای خرداد ماه به رسته‌های آسیب‌پذیر افزوده شد.



61 درصد از استارت‌آپ‌ها تعطیل خواهند شد. این فهرست را می‌توان طولانی‌تر کرد اما در مجموع می‌توان آسیب‌پذیری بیشتر بنگاه‌های فعال در گروه خدمات را نتیجه گرفت. در جدول شماره (1) فهرستی از کسب‌وکارهای آسیب‌دیده از شوک ناشی از کرونا و تعداد شاغلین در هر یک از فعالیت‌ها در سال 1397 ارائه شده است. ملاحظه می‌شود که این کسب و کارها 4,838,982 نفر شغل که معادل 20/32 درصد از اشتغال کل است را به خود اختصاص داده‌اند. در چنین شرایطی اینکه بنگاه‌های آسیب‌دیده به تعدیل نیروی کار روی بیاورند چندان دور از ذهن به نظر نمی‌رسد، اما در حوزه تولید آنچه اهمیت دارد دو اثر مستقیم و غیرمستقیم کاهش به کارگیری نیروی کار است. اثر مستقیم کاهش تولید به واسطه کاهش به کارگیری عوامل تولید است و اثر غیرمستقیم که تبعات بلندمدت‌تری نیز دارد از بین رفتن آموخته‌های حین کار است. بنابراین به نظر می‌رسد تولید کشور در سال 1399 و حتی سال‌های بعد از آن، علاوه بر محدودیت‌های برون‌زایی که از ناحیه تحریم‌ها و موانع بین‌المللی با آنها مواجه است از ناحیه شوک ناشی از همه‌گیری کرونا نیز محدود خواهد شد.

به منظور اینکه درک بهتری از تبعات شیوع ویروس کرونا برای تولید کشور داشته باشیم، لازم است اثر حذف این گروه فعالیت‌ها که به واسطه سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی فعالیت آنها محدود و یا تعطیل شده‌اند، بررسی شود. از این رو در بخش بعدی با استفاده از روش حذفی در چارچوب الگوی داده-ستانده به بررسی این اثرات خواهیم پرداخت.

جدول 1. فهرست فعالیت‌ها و زیربخش‌های اقتصادی و صنوف تولیدی و خدماتی آسیب دیده از کرونا و میزان شاغلین این کسب و کارها براساس داده‌های اشتغال سال 1397

| ردیف | کد ISIC | تعداد   | شرح فعالیت  |
|------|---------|---------|---|
| 1    | 10712   | 101,318 | تولید شیرینی و بیسکویت و کیک  |
| 2    | 13920   | 45,397  | تولید کالاهای نساجی آماده - به جز پوشاک                                     |
| 3    | 14100   | 515,865 | تولید پوشاک، به جز پوشاک از پوست خردار                                      |
| 4    | 14200   | 153     | تولید کالاهای خردار   |
| 5    | 1430    | 2,045   | تولید پوشاک کشاف و قلاب بافی شده  |
| 6    | 46410   | 11,556  | عمده فروشی منسوجات، پوشاک، پاپوش  |
| 7    | 47212   | 569,106 | خرده فروشی خواروبار، لبنیات، مواد غذایی، آجیل، خشکبار و سایر محصولات خوراکی |
| 8    | 47510   | 68,360  | خرده فروشی منسوجات در فروشگاه های تخصصی                                     |
| 9    | 47710   | 317,653 | خرده فروشی پوشاک، پاپوش و کالاهای چرمی در فروشگاه های تخصصی                 |
| 10   | 49110   | 10,448  | حمل و نقل ریلی مسافر - بین شهری   |
| 11   | 49120   | 1,530   | حمل و نقل ریلی بار  |
| 12   | 49210   | 210,126 | حمل و نقل زمینی مسافر درون شهری و حومه شهر                                  |
| 13   | 49220   | 965,663 | سایر حمل و نقل زمینی مسافر  |
| 14   | 49230   | 858,486 | حمل و نقل بار از طریق جاده  |
| 15   | 50110   | 2,006   | حمل و نقل دریایی و آب های ساحلی مسافر                                       |
| 16   | 50120   | 18,803  | حمل و نقل دریایی و آب های ساحلی بار   |
| 17   | 50210   | 123     | حمل و نقل آبی داخلی مسافر   |
| 18   | 50220   | 1,833   | حمل و نقل آبی داخلی بار   |
| 19   | 51100   | 9,210   | حمل و نقل هوایی مسافر و بار   |
| 20   | 53100   | 25,035  | فعالیت‌های پست  |
| 21   | 53200   | 18,034  | فعالیت‌های پیک  |
| 22   | 55101   | 31,151  | هتل و هتل آپارتمان  |
| 23   | 55102   | 5,544   | مسافرخانه، زایرسرا، مهمان پذیر  |
| 24   | 55200   | 1,232   | اردوگاه‌های توریستی و تفریحی  |
| 25   | 55900   | 3,998   | سایر فعالیت‌های مربوط به تأمین جا   |
| 26   | 56100   | 267,158 | رستوران‌ها و فعالیت‌های خدماتی تأمین غذا                                    |
| 27   | 56210   | 22,131  | تهیه غذای مراسم   |
| 28   | 56290   | 644     | سایر فعالیت‌های خدماتی غذایی  |
| 29   | 56300   | 38,978  | فعالیت‌های خدماتی مربوط به ارائه آشامیدنی‌ها                                |
| 30   | 79110   | 21,352  | فعالیت آژانس‌های مسافرتی  |

| ردیف | کد ISIC | تعداد      | شرح فعالیت   |
|------|---------|------------|--|
| 31   | 79120   | 7,117      | فعالیت گردانندگان تورها  |
| 32   | 79900   | 2300       | رزرو کردن و سایر خدمات مربوط   |
| 33   | 81210   | 53,926     | نظافت کلی ساختمان  |
| 34   | 81290   | 2,641      | فعالیت‌های مربوط به نظافت ساختمان و نظافت صنعتی                              |
| 35   | 85101   | 56,194     | آموزش پیش دبستانی  |
| 36   | 85410   | 7421       | آموزش ورزش و تفریح   |
| 37   | 85420   | 33,532     | آموزش فرهنگی   |
| 38   | 85490   | 115,941    | سایر آموزش‌های طبقه‌بندی نشده  |
| 39   | 85500   | 2,300      | فعالیت‌های پشتیبانی آموزش  |
| 40   | 87100   | 6,581      | امکانات مراقبت‌های پرستاری در منزل   |
| 41   | 87200   | 1,378      | فعالیت‌های مراقبت در منزل برای عقب ماندگان ذهنی، سلامت روان و اعتیاد         |
| 42   | 87300   | 10,975     | فعالیت‌های مراقبت در منزل برای افراد سالمند و ناتوان                         |
| 43   | 90001   | 1,441      | سالن‌های تاتر و نمایش  |
| 44   | 90002   | 39,618     | فعالیت‌های خلاقانه، هنر و سرگرمی - بیجز سالن‌های تاتر و نمایش                |
| 45   | 91010   | 9,520      | فعالیت‌های کتابخانه‌ها و آرشیوها   |
| 46   | 91020   | 2,599      | فعالیت‌های موزه‌ها و اداره ساختمان‌ها و مکان‌های تاریخی                      |
| 47   | 91030   | 2,081      | فعالیت‌های باغ‌های گیاه‌شناسی و جانورشناسی و فعالیت‌های مربوط به ذخایر طبیعی |
| 48   | 93120   | 50,628     | فعالیت باشگاه‌های ورزشی  |
| 49   | 93210   | 3,195      | فعالیت‌های شهربازی‌ها  |
| 50   | 93290   | 15,357     | سایر فعالیت‌های سرگرمی و تفریحی طبقه‌بندی نشده در جای دیگر                   |
| 51   | 96010   | 22,324     | شستشو و خشک‌شویی   |
| 52   | 96020   | 248,567    | آرایشگاه‌های زنانه و مردانه  |
| 53   | 96091   | 711        | فعالیت‌های گرمابه‌ها و سالن‌های سونا و ماساژ و کاهش وزن                      |
|      |         | 4,838,982  | جمع شاغلین کدهای تعیین شده   |
|      |         | 23,812,011 | تعداد کل شاغلین  |
|      |         | 20/32      | سهم از اشتغال کل (درصد)  |

مأخذ: مرکز آمار ایران

### 5. بررسی اثرات همه‌گیری کرونا بر فعالیت‌های اقتصادی

آشکارترین اثر شیوع ویروس کرونا بر فعالیت‌های تولیدی، تعطیلی اجباری یا اختیاری بسیاری از بنگاه‌ها بوده است. این به معنای آن است که در مرحله اول به‌طور مستقیم تولید برخی کالاها و خدمات در اقتصاد کاهش یافته و پس از آن به‌طور غیرمستقیم تولید گروه دیگری از کالاها و خدمات که فرآیند تولیدشان در تامین کالاها واسطه‌ای و مواد اولیه وابسته به گروه اول هستند با محدودیت مواجه شده و کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی برای بدست آوردن سنجه مناسبی از میزان اثرات یک شوک به یک فعالیت یا گروهی از فعالیت‌ها، چارچوب داده-ستانده<sup>1</sup> ابزار تحلیلی مناسبی است. مزیت الگوی داده-ستانده توانایی شناسایی پیوندهای پسین و پیشین<sup>2</sup> هر فعالیت است و از این‌رو استفاده از این چارچوب امکان ارزیابی اثرات کامل شوک به یک یا گروهی از فعالیت‌ها را فراهم می‌کند. در ادامه این مطالعه تلاش می‌شود با استفاده از روش حذف فرضی میزان اثرات حذف هر یک از فعالیت‌های آسیب‌دیده جدول شماره (2) بر تولید ناخالص داخلی محاسبه شود. برای این منظور ابتدا مروری بر روش‌شناسی روش حذف فرضی خواهیم داشت.

#### 5-1. روش‌شناسی روش حذف فرضی<sup>3</sup>

جداول داده-ستانده اولین بار توسط واسیلی لئونتیف<sup>4</sup> در مطالعه سال 1936 او تحت عنوان «روابط مقداری داده-ستانده در نظام اقتصادی ایالات متحده» معرفی شد. ویژگی مهم این جداول آن است که با فراهم کردن یک چارچوب آماری تمامی ارتباط‌ها بین جریان کالاها و خدمات در یک اقتصاد را به تصویر می‌کشد. برای درک بهتر ابتدا شکل خلاصه شده‌ای از یک جدول داده-ستانده در جدول شماره (2) نمایش داده شده است.

#### جدول 2. ساختار کلی جدول داده-ستانده

1. Input-Output (I-O)
2. Backward and forward linkages
3. Hypothetical Extraction Method
4. Wassily Leontief

| رشته | رشته فعالیت                                 | ناحیه دو           |        |        | ستانده |
|------|---|--------------------|--------|--------|--------|
|      |   | تقاضای نهایی داخلی | صادرات | واردات |        |
|      | ماتریس مبادلات واسطه‌ای بین بخشی (ناحیه یک) |                    |        |        |        |
|      | ماتریس ارزش افزوده                          |                    |        |        |        |
|      | ستانده                                      |                    |        |        |        |

با یک نگاه ساده ساختار کلی جدول داده-ستانده را می‌توان درک کرد. به طور کلی جداول داده-ستانده از سه ناحیه تشکیل شده‌اند؛ ناحیه یک که شامل مبادلات واسطه‌ای بین بخش‌ها و رشته فعالیت‌ها است، ناحیه دو تقاضای نهایی و ناحیه سه ارزش افزوده است. به عبارت دیگر ناحیه دو و سه به ترتیب تولید ناخالص داخلی به روش‌های مخارج (هزینه) و تولید (درآمد) است. حال که درک کلی از ساختار جدول داده-ستانده بدست آمده، قبل از آنکه روش حذف فرضی را ارائه کنیم، ابتدا مروری بر روش سنتی خواهیم داشت چراکه روش حذف فرضی با هدف اصلاح نقصان‌های روش سنتی، موضوعیت یافته است.

1-1-5. روش سنتی

الگوی تقاضامحور لئونتیف<sup>1</sup> به منظور سنجش پیوندهای پسین به کار می‌رود. رابطه تراز تولیدی به صورت معادله (1) است که در آن  $x = [x_1, \dots, x_n]'$  بردار ستونی تولید ناخالص،  $Z$  ماتریس مبادلات واسطه بین‌بخشی،  $e$  بردار ستونی واحد،  $A = [a_{ij}]$  حاوی ماتریس ضرایب فنی و  $f = [f_1, \dots, f_n]'$  بردار تقاضای نهایی است.

$$x = Ze + f \rightarrow x = A + f \quad (1)$$

که در آن  $a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j}$  است. به علاوه با فرض ثابت بودن ضرایب فنی، پیوندهای پسین مستقیم بر مبنای ماتریس  $A = [a_{ij}]$  به دست می‌آیند.  $DBL^2$  را جمع ستونی ماتریس  $A$  قرار می‌دهیم و بیانگر آن است که اگر فعالیت  $j$  بخواهد یک واحد ستانده خود را افزایش

1. Leontief Demand Side Model  
2. Direct backward linkage

دهد، تقاضایش از بخش‌های تامین‌کننده کالاها و خدمات واسطه‌ای خود را به چه میزان باید افزایش دهد:

$$DBL_j = \sum_{i=1}^n \frac{z_{ij}}{x_j} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (2)$$

ماتریس معکوس لئونتیف که با  $L = [l_{ij}]$  نمایش می‌دهیم به شکل زیر بدست خواهد آمد:

$$L = (I - A)^{-1} \quad (3)$$

جمع ستونی این ماتریس را که با  $DIBL^1$  نمایش می‌دهیم، حاوی پیوندهای پسین مستقیم و غیرمستقیم است. به عبارتی نشان می‌دهد که برای هر بخش، به ازای افزایش یک واحد در تقاضای نهایی بخش زام، تولید آن بخش به‌طور مستقیم و غیرمستقیم در کل اقتصاد چقدر افزایش خواهد یافت:

$$DIBL_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad (4)$$

الگوی عرضه‌محور گش<sup>2</sup> به‌منظور سنجش پیوند پیشین به کار می‌رود و نشان‌دهنده پیوند بین ارزش افزوده و تولید است. رابطه تراز تولیدی به شکل زیر است:

$$x' = e'z + v' \rightarrow x' = x'B + v' \quad (5)$$

که  $x'$  بردار سطری تولید ناخالص،  $B$  ماتریس ستانده و  $v'$  بردار سطری عوامل تولید است. با فرض ثابت بودن ضرایب ستانده رابطه تراز تولیدی را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$x' = v'(I - B)^{-1} \quad (6)$$

قرار می‌دهیم  $G = (I - B)^{-1}$  که ماتریس معکوس گش نامیده می‌شود.  $DFL^3$  را جمع سطری ماتریس  $B$  قرار می‌دهیم و نماینده پیوندهای پیشین مستقیم است:

$$DFL = Be \quad (7)$$

جمع سطری ماتریس  $G$  را نیز با  $DIFL^1$  نمایش می‌دهیم و نشان‌دهنده پیوندهای پیشین مستقیم و غیرمستقیم است:

1. Direct & indirect backward linkage

2. Ghosh Supply Side Model

3. Direct forward linkage

$$DIFL = Ge \quad (8)$$

در واقع این رابطه آثار مستقیم و غیرمستقیم افزایش یک واحد ارزش افزوده یک بخش را بر افزایش تولید آن بخش در کل اقتصاد آشکار می‌کند. در نهایت پیوندهای پسین و پیشین مستقیم و غیرمستقیم نرمال به ترتیب با  $DIBL^n$  و  $DIFL^n$  نشان داده می‌شود و عبارتند از:

$$DIBL_j^n = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n l_{ij}} \quad (9)$$

$$DIFL_j^n = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n g_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n g_{ij}} \quad (10)$$

این بردارها، ارتباطهای پسین و پیشین بین بخشی رشته فعالیت‌ها را اندازه می‌گیرند. در واقع به منظور مشخص کردن عملکرد متوسط هر بخش به عملکرد متوسط کل اقتصاد از شاخص نرمال شده استفاده می‌کنیم. از این رو اگر هر یک از  $DIBL_j^n$  یا  $DIFL_j^n$  برای بخش  $j$  بزرگتر از واحد باشد، به معنای آن است که عملکرد متوسط آن از عملکرد کل اقتصاد بزرگتر است و نقش عمده‌ای در اقتصاد ایفا می‌کند.

تا کنون عملکرد کلی چارچوب داده-ستانده معرفی شد و درکی از روش سنتی محاسبه ارتباطات بین بخشی رشته فعالیت‌ها بدست آورده‌ایم. در عین حال، روش سنتی در سنجش اهمیت بخش‌ها سه ضعف عمده دارد: نخست، برای تقاضای نهایی و ارزش افزوده وزن قراردادی یکسان تخصیص می‌دهد. دو، اندازه پیوندها را بیش برآورد می‌کند. در نهایت اندازه تقاضای نهایی و ارزش افزوده را نادیده می‌گیرد. دیاتزناختر<sup>2</sup> (1992) در پی رفع این ایرادات روش بردار ویژه<sup>3</sup> را ارائه نمود<sup>4</sup>. روش بردار ویژه به‌رغم اینکه برخی ایرادات روش سنتی را رفع نمود باز هم وزن‌دهی به صورت غیرمستقیم با تقاضای نهایی و ارزش افزوده ارتباط پیدا می‌کند و اندازه واقعی تقاضای نهایی و ارزش افزوده بخش‌ها را نادیده

1. Direct & indirect forward linkage

2. Dietzenbacher

3. Eigenvector Method

4. به منظور جلوگیری از طولانی شدن بحث از ارائه این روش خودداری می‌شود. خواننده علاقمند می‌تواند به دیاتزناختر (1992)، بانویی، ممقانی و آزاد (1388) و صادقی و موسوی نیک (1395) مراجعه کند.

می‌گیرد. روش حذف فرضی که توسط استراسرت (1968) ارائه شد این نارسائی را برطرف می‌کند. در ادامه روش حذف فرضی مرور می‌شود.

1-2-5. روش حذف کامل سطر و ستون مبادلات واسطه‌ای یک بخش: روش استراسرت در خصوص استفاده از روش حذف فرضی توجه به این نکته ضروری است که تقاضای نهایی سایر بخش‌ها از کالای بخش حذف‌شده، از طریق واردات تأمین می‌شود. در چارچوب این فرض سایر متغیرها مانند فناوری و تقاضای نهایی در اقتصاد ثابت در نظر گرفته می‌شوند (بانوئی، جلوداری ممقانی، محقق: 1386). به‌طور کلی سه روش حذف وجود دارد که عبارتند از:

یک- روش حذف فرضی سطر و ستون مبادلات واسطه‌ای کامل هر بخش.  
دو- روش حذف فقط مبادلات واسطه‌ای بین بخشی با حفظ مبادلات واسطه‌ای درون بخشی.

سه- روش حذف کامل ستون یک بخش از منظر بخش تقاضاکننده در سنجش پیوند پسین و حذف کامل سطر یک بخش از منظر عرضه‌کننده در سنجش پیوند پیشین. به لحاظ محاسبه بخش‌های اولویت‌دار، هر سه روش حذف فرضی در سه مرحله زیر وجه مشترک دارند:

مرحله اول- محاسبه ماتریس ضرایب فزاینده تولید قبل از حذف.  
مرحله دوم- محاسبه ضرایب فزاینده تولید بعد از حذف.  
مرحله سوم- محاسبه میزان کاهش ستانده کل اقتصاد پس از حذف فرضی هر بخش اقتصادی از کل اقتصاد. این مرحله نشان می‌دهد که اگر بخشی حذف گردد، اثرات مستقیم و غیرمستقیم آن بر کاهش تولید کل اقتصاد به چه میزان خواهد بود.

در روش استراسرت، سنجش اهمیت اندازه بخش‌ها در الگوی تقاضامحور لئونتیف از منظر بخش تقاضاکننده مورد توجه قرار می‌گیرد. از این رو این الگو برای سنجش پیوندهای پسین استفاده می‌شود. برای این منظور ابتدا لازم است که یک ماتریس ضرایب فنی داده-ستانده



استاندارد  $\pi$  بخشی و افراز شده را در نظر بگیریم. در اینجا برای سادگی اقتصاد را دو بخشی فرض می‌نماییم. فرض کنید:

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \quad (11)$$

همانطور که اشاره شد سه مرحله برای انجام روش حذف فرضی می‌بایست انجام شود، که به شرح زیر است:

مرحله اول - قبل از حذف: با محاسبه ماتریس معکوس لئونتیف با استفاده از این ماتریس افراز شده خواهیم داشت:

$$L = (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} H & HA_{12}\alpha_{22} \\ \alpha_{22}A_{21}H & \alpha_{22}(A_{21}HA_{12}\alpha_{22} + I) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I - A_{11} & -A_{12} \\ -A_{21} & I - A_{22} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} H & HA_{12}\alpha_{22} \\ \alpha_{22}A_{21}H & \alpha_{22}(A_{21}HA_{12}\alpha_{22} + I) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} \quad (12)$$

که در آن

$$H = (I - A_{11} - A_{12} - A_{12}\alpha_{22}A_{21})^{-1}$$

$$\alpha_{11} = (I - A_{11})^{-1}$$

$$\alpha_{22} = (I - A_{22})^{-1}$$

است. این ماتریس، یعنی ماتریس معکوس لئونتیف افراز شده، به ماتریس میازاوا<sup>1</sup> شناخته می‌شود. به‌منظور مشاهده و تبیین روابط تولیدی در اقتصاد، استفاده از ماتریس افراز شده میازاوا الزامی است. برای محاسبه عناصر این ماتریس، ماتریس ضرایب مستقیم افراز شده  $A$  (رابطه 11) در نظر گرفته می‌شود.

مرحله دوم - بعد از حذف: اولین روش حذف فرضی توسط استراسرت در سال 1968 مطرح شد که با حذف کامل سطر و ستون ضرایب مبادلات واسطه‌ای یک بخش امکان‌پذیر است و روش به‌کارگیری آن به‌صورت زیر است. با توجه به ماتریس ضرایب فنی،  $A$ ، خواهیم داشت:

$$A_{11} = A_{12} = A_{21} = 0$$

1. Miyazawa

$$A' = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix} \quad (13)$$

ماتریس معکوس لئونتیف به صورت زیر خواهد بود:

$$L_1 = (I - A')^{-1} = \begin{bmatrix} I & 0 \\ 0 & \alpha_{22} \end{bmatrix} \quad (14)$$

$$X_i^1 = (I - A')^{-1} y_i$$

$$X_i^1 = \begin{bmatrix} x_1^1 \\ x_2^1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I & 0 \\ 0 & \alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} \quad (15)$$

مرحله سوم - تفاضل رابطه قبل از حذف و بعد از حذف: به منظور محاسبه تولید اقتصاد بعد از حذف و تعیین مقدار تغییر در تولید به صورت زیر عمل می‌کنیم. از رابطه (14) داریم:

$$\Delta X^1 = \begin{bmatrix} x_1 - x_1^1 \\ x_2 - x_2^1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta x_1^1 \\ \Delta x_2^1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H - I & HA_{12}\alpha_{22} \\ \alpha_{22}A_{21}H & \alpha_{22}A_{21}HA_{12}\alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} \quad (16)$$

از ضرب ماتریسی رابطه فوق، رابطه (17) به شکل زیر قابل استخراج خواهد بود:

$$\Delta X^1 = [(H - I) + (\alpha_{22}A_{21}H)]y_1 + [(HA_{12}\alpha_{22}) + (\alpha_{22}A_{21}HA_{12}\alpha_{22})]y_2 \quad (17)$$

مقدار  $\Delta X$  بازتاب پیوند کل (مجموع پیوندهای پسین و پیشین) بخش در رابطه با سایر بخش‌ها است. از آنجایی که بخش یک حضور ندارد، این اندازه باید برای اندازه‌گیری میزان اهمیت بخش یک در کل اقتصاد مناسب باشد، چراکه در اینجا بخش یک کاملاً از سیستم اقتصاد حذف شده است. با توجه به رابطه (6) اهمیت اندازه بخش یک در کل اقتصاد، یعنی میزان کاهش تولید کل اقتصاد ناشی از حذف بخش یک برابر است با:

$$i' \Delta X^1 = \Delta X_1^1 + \Delta X_2^1 \quad (18)$$

$i' \Delta X^1$  نشان می‌دهد که اثرات مستقیم و غیرمستقیم حذف کامل مبادلات واسطه‌ای یک بخش تولید کل اقتصاد را چه میزان کاهش خواهد داد. میزان کاهش به صورت درصد هم از رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$DSi = \frac{i' \Delta X^1}{TX} \quad (19)$$

که در آن  $DSi$  نشان‌دهنده کاهش تولید بعد از حذف نسبت به قبل از حذف هر بخش است.

## 2-5. بررسی اثرات همه‌گیری کرونا بر فعالیت اقتصادی با روش حذفی

همانطور که پیش‌تر نیز به آن اشاره شد، همه‌گیری ویروس کرونا جدید منجر به تعطیلی برخی بنگاه‌ها و صنوف در کشور شده است و در میان‌مدت یا بلندمدت می‌تواند منجر به تعطیلی یا حذف برخی از بنگاه‌های اقتصادی گردد. لذا لازم است اثرات تعطیلی یا حذف فعالیت‌های طبقه‌بندی‌شده آسیب‌دیده بر سایر فعالیت‌های اقتصادی و همچنین کل اقتصاد سنجیده شود. وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی در این حوزه اقدام به شناسایی 14 فعالیت ورسته شغلی که بیشترین میزان آسیب‌پذیری از ویروس کرونا داشته‌اند، نموده است که در بخش قبلی با جزئیات معرفی شدند. در این بخش با استفاده از روش حذف فرضی استراست به بررسی اثرات حذف هریک از این دسته فعالیت‌ها بر تولید ناخالص داخلی کشور می‌پردازیم. از آنجا که تحلیل و بررسی مطالعه حاضر بر مبنای جدول داده-ستانده سال 1390 (99 فعالیت \* 99 فعالیت) مرکز آمار ایران است و جدول مذکور بر اساس کدهای Isic.Rev.4 تدوین شده است، لذا امکان عدم انطباق برخی از فعالیت‌های مشمول تسهیلات با فعالیت‌های موجود در جدول مذکور وجود دارد. در راستای تطبیق فعالیت‌های مذکور با جدول داده-ستانده، تجمیع برخی فعالیت‌ها به شرح زیر ضروری است:

- تجمیع فعالیت‌های ساخت پوشاک و ساخت منسوجات به‌عنوان نماینده رسته تولید پوشاک<sup>1</sup>
- تجمیع فعالیت‌های حمل‌ونقل با راه‌آهن، حمل‌ونقل زمینی مسافر جز راه‌آهن، حمل‌ونقل آبی و حمل‌ونقل هوایی به‌عنوان نماینده رسته حمل‌ونقل عمومی مسافر

1. فعالیت توزیع پوشاک یا توزیع کیف و کفش با توجه به کدهای ISIC.Rev.4 زیرمجموعه فعالیت عمده‌فروشی و خرده‌فروشی به‌جز وسایل نقلیه و موتوری است و از آنجا که این فعالیت مشمول بسیاری از فعالیت‌های دیگر عمده‌فروشی و خرده‌فروشی هم هست لذا امکان جداسازی صرفاً توزیع پوشاک و کفش از این فعالیت وجود نداشته و در گزارش حاضر صرفاً تولید پوشاک و کیف و کفش لحاظ شده است.

• تجمع فعالیت‌های تولید برنامه‌های سینمایی، ویدئویی و تلویزیونی، ضبط صدا و انتشار موسیقی، برنامه‌ریزی و پخش برنامه‌های رادیو و تلویزیون و کتابخانه، موزه و سایر فعالیت‌های فرهنگی و هنری به‌عنوان نماینده رسته مراکز و مجتمع‌های فرهنگی، آموزشی، هنر و رسانه

• تجمع فعالیت‌های بیمارستانی، فعالیت‌های پزشکی و دندانپزشکی خصوصی و سایر فعالیت‌های بهداشتی و درمانی به‌عنوان نماینده رسته مراکز حوزه درمان، تشخیص، آزمایشگاه و پاراکلینیک

• همچنین فعالیت مرغداری به‌عنوان نماینده رسته واحدهای پرورش مرغ در نظر گرفته شده است<sup>1</sup>.

• دو فعالیت حمل‌ونقل عمومی مسافر برون‌شهری اعم از هوایی، جاده‌ای، ریلی و دریایی و حمل‌ونقل عمومی مسافر درون‌شهری به‌طور سرجمع و با عنوان حمل‌ونقل عمومی مسافر مورد بررسی قرار گرفته است.

با توجه به توضیحات و محدودیت‌های فوق‌الذکر صرفاً امکان بررسی اثرات ویروس کرونا بر 10 رسته فعالیت اقتصادی کشور از میان 14 فعالیت آسیب‌پذیر شناسایی شده، وجود دارد. در این راستا با استفاده از روش حذف فرضی استراسرت (1968) و محاسبه اثرات مستقیم و غیرمستقیم حذف کامل مبادلات واسطه‌ای یک بخش بر کاهش تولید کل اقتصاد، تأثیر حذف فعالیت‌های اقتصادی 10 گانه آسیب‌پذیر از ویروس کرونا بر اقتصاد نمایان می‌شود. پیش‌تر نیز اشاره شد که به‌کارگیری روش حذف فرضی به دلیل در نظر گرفتن هم‌زمان مبادلات واسطه‌ای و تقاضای نهایی واقعی فعالیت‌ها، تصویر واقع‌بینانه‌تری از عملکرد و ساختار فعالیت‌ها در اقتصاد را به‌دست می‌دهد. در این راستا با استفاده از جدول داده-ستانده سال 1390 (99 فعالیت\* 99 فعالیت) و روش حذف فرضی اقدام به

1. مراکز تولید محصولات گلخانه‌ای، سبزی و صیفی‌جات صادراتی و گل و گیاه زینتی و تزئینی زیرمجموعه فعالیت‌های کاشت محصولات سالانه و دائمی به‌صورت زراعت و باغداری هستند، اما از آنجاکه این دو فعالیت تمامی انواع کاشت زراعت و باغداری به‌جز موارد مدنظر را در بر دارد لذا امکان جداسازی محصولات گلخانه‌ای، سبزی و صیفی‌جات صادراتی و گل و گیاه زینتی و تزئینی از کاشت زراعت و باغداری وجود نداشته و صرفاً امکان محاسبه اثرات کرونا بر مرغداری وجود دارد.

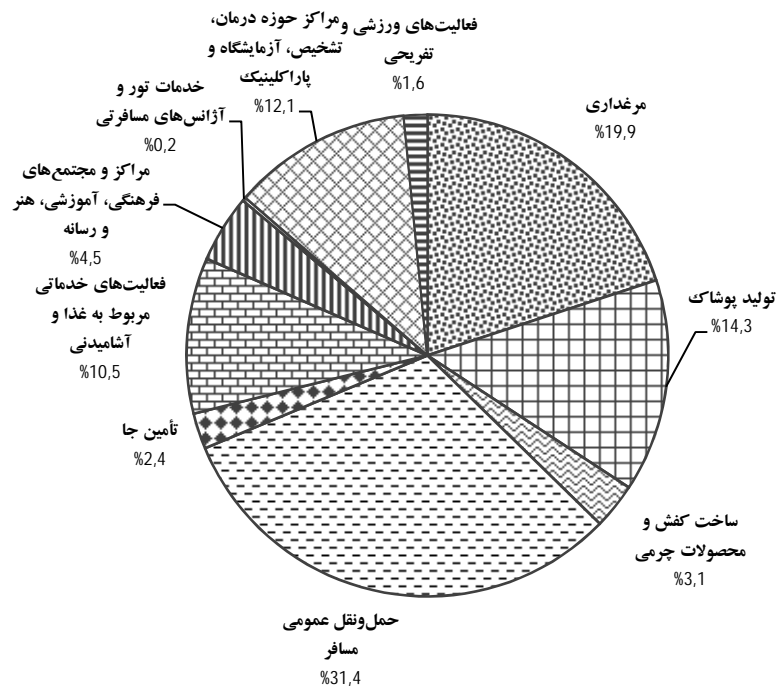
حذف فعالیت‌های اقتصادی (فعالیت‌های 10 گانه موردنظر) و محاسبه تأثیر هر فعالیت بر کل اقتصاد از طریق محاسبه میزان کاهش ستانده کل اقتصاد در اثر حذف هر فعالیت شد. نتایج محاسبه در جدول شماره (4) ارائه شده است.

همانطور که در جدول شماره (4) مشاهده می‌شود، با حذف مجموع فعالیت‌های دهگانه مورد بررسی، ستانده کل اقتصاد بیش از 71 هزار میلیارد تومان کاهش می‌یابد. سهم هریک از این فعالیت‌ها در مجموع کاهش ستانده کل در نمودار (1) نمایش داده شده است.

جدول 4. میزان کاهش ستانده کل اقتصاد در اثر حذف فرضی فعالیت‌های اقتصادی

| فعالیت‌های اقتصادی   | کاهش ستانده کل اقتصاد در اثر حذف فرضی فعالیت‌ها (هزار میلیارد ریال) |
|--|---|
| مرغداری  | 141/93  |
| تولید پوشاک  | 101/84  |
| ساخت کفش و محصولات چرمی  | 21/91   |
| حمل و نقل عمومی مسافر  | 223/48  |
| تأمین جا (هتل‌ها)  | 17/14   |
| فعالیت‌های خدماتی مربوط به غذا و آشامیدنی                            | 74/49   |
| مراکز و مجتمع‌های فرهنگی، آموزشی، هنر و رسانه                        | 32/39   |
| خدمات تور و آژانس‌های مسافرتی (دفاتر خدمات مسافرتی، گردشگری و زیارت) | 1/72  |
| مراکز حوزه درمان، تشخیص، آزمایشگاه و پاراکلینیک                      | 85/93   |
| فعالیت‌های ورزشی و تفریحی  | 11/15   |
| مجموع فعالیت‌های دهگانه  | 711/98  |

مأخذ: محاسبات بر اساس روش حذف فرضی استراسرت و جدول داده-ستانده سال 1390 مرکز آمار ایران.

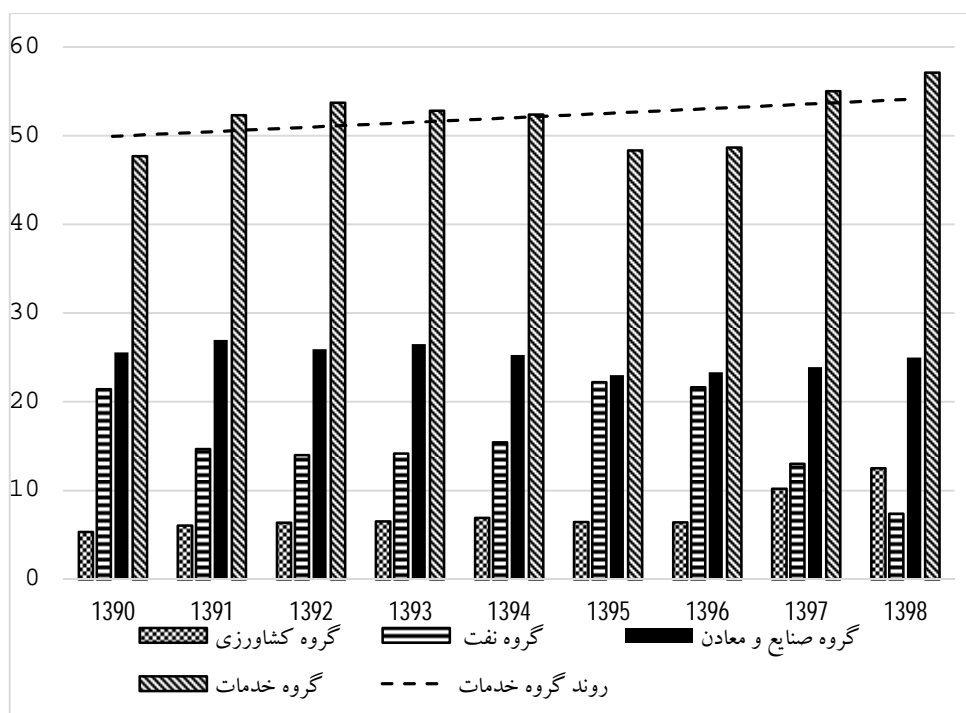


### نمودار 1. سهم هریک از فعالیت های دهگانه در مجموع کاهش ستانده کل

مأخذ: محاسبات بر اساس روش حذف فرضی استراسرت.

فعالیت های حمل و نقل عمومی مسافر، مرغداری و تولید پوشاک از میان فعالیت های دهگانه مدنظر، مهم ترین فعالیت های اقتصادی هستند که آسیب و یا تعطیلی موقت آنها آسیب زیادی بر اقتصاد وارد خواهد ساخت. چنانچه با حذف گروه حمل و نقل عمومی مسافر، ستانده کل بیش از 22 هزار میلیارد تومان کاهش خواهد یافت. با توجه به این که ستانده کل اقتصاد در سال 1390 در حدود 1111 میلیارد تومان بوده است، می توان گفت که اثر حذف بخش حمل و نقل عمومی مسافر معادل حدود 2 درصد ستانده کل کشور است. در تفسیر این نتیجه باید به این موضوع توجه داشت که سهم بخش خدمات از اقتصاد

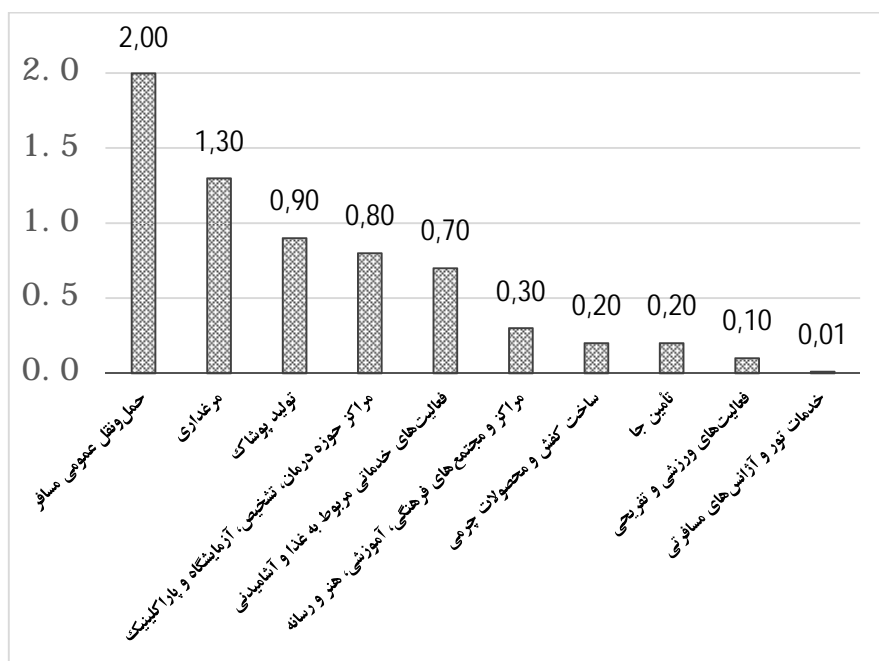
ایران در سال‌های اخیر روند افزایشی داشته است و چنانکه در نمودار (2) مشخص است از 48 درصد در سال 1390 به بیش از 57 درصد در سال 1398 رسیده است. به‌علاوه سهم بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات نیز از کل گروه خدمات روند افزایش را طی کرده است، چنانکه از 19 درصد در سال 1390 به بیش از 23 درصد در سال 1398 رسیده است. این موضوع از این بُعد اهمیت دارد که محاسبات ما بر اساس آخرین جدول داده-ستانده موجود یعنی سال 1390 انجام شده است و در حال حاضر نسبت به سال 1390 سهم بخش خدمات به صورت کلی و به‌طور خاص سهم حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات از تولید ناخالص داخلی افزایش یافته است. این به معنای آن است که احتمالاً نسبت برآورد شده کمتر از حد برآورد شده است.



نمودار 2. سهم بخش‌های اقتصادی از تولید ناخالص داخلی - درصد

مأخذ: بانک مرکزی

نکته قابل توجه دیگری که از جدول شماره (4) استنباط می‌شود این است که اگر چه بخش گردشگری به نوبه خود بیشترین آسیب را از گسترش ویروس، ترس مردم از ابتلای به بیماری و همچنین سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی دیده است، نتایج روش حذفی نشان می‌دهد تولید ناخالص داخلی کشور کمترین آسیب را از تعطیلی این گروه از فعالیت‌ها خواهد دید. چنانکه در نمودار شماره (3) مشخص است، حذف فعالیت‌های خدمات تور و آژانس‌های مسافرتی، فعالیت‌های ورزشی و تفریحی، تأمین جا و ساخت کفش و محصولات چرمی به ترتیب به میزان 0/01 درصد، 0/1 درصد، 0/2 درصد و 0/2 درصد از ستانده کل اقتصاد را کاهش می‌دهند. اگر چه لازم به ذکر است که اگر مجموعه فعالیت‌های تأمین جا، خدمات تور و آژانس‌های مسافرتی و فعالیت‌های مربوط به غذا و آشامیدنی را نماینده بخش گردشگری در نظر بگیریم، آنگاه در اثر حذف بخش گردشگری به میزان 0,91 درصد از ستانده کل اقتصاد کاهش می‌یابد که بر اساس ارزش ستانده کل در سال 1390 بیش از 10 هزار میلیارد تومان خواهد بود.



نمودار 3. درصد کاهش ستانده کل اقتصاد در اثر حذف فرضی فعالیت‌های اقتصادی  
 مأخذ: محاسبات بر اساس روش حذفی استرাসرت.



اگر درصد کاهش ستانده کل اقتصاد در نتیجه حذف هریک از فعالیت‌های دهگانه مورد بررسی (که در نمودار شماره 3) قابل مشاهده است) را با هم جمع کنیم به رقم 6/5 درصد می‌رسیم، یعنی آسیب کرونا می‌تواند 6/5 درصد ستانده کل اقتصاد ایران را به صورت جدی تحت تأثیر خود قرار دهد. پر واضح است که چنانچه میزان آسیب این بخش‌ها کمتر از 100 درصد باشد به تناسب کمتر بودن میزان آسیب‌دیدگی، رقم مذکور نیز کوچک‌تر خواهد بود. این رقم به پیش‌بینی منفی 6 درصدی صندوق بین‌المللی پول از رشد اقتصاد ایران در سال 2020 پس از شیوع کرونا (در ماه آپریل) بسیار نزدیک است و به سناریوی خوشبینانه مطالعه مطلبی (1399) هم بسیار نزدیک است. باید توجه داشت، این که در عمل چه بخشی از این 6/5 درصد ستاده کل تحت تأثیر قرار می‌گیرد به موارد مختلفی مثل میزان شیوع، سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی و تعداد روزهای تعطیلی فعالیت‌ها بستگی دارد. چنانکه کوچیا<sup>1</sup> (2021) در مطالعه بین کشوری خود نشان داده است، در موج اول شیوع کرونا، ارتباط معکوس معنی‌داری بین تعداد روزهای تعطیلی فعالیت‌ها در کشورهای درگیر با کوچکتر شدن اقتصاد آنها وجود داشته است.

## 6. جمع‌بندی

بروز شوک برونزای همه‌گیری ویروس کرونا اغلب اقتصادهای جهان را با بحران مواجه کرده است. رایج‌ترین واکنش دولت‌ها به این بحران سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی بود. همچنین برخی فعالیت‌ها که مستلزم تعاملات اجتماعی بالاتری هستند با اجبار یا توصیه تعطیل شدند. در ایران نیز در واکنش به همه‌گیری ویروس کرونا جدید چند رشته فعالیت شامل مراکز تولید و توزیع غذاهای آماده، مراکز مربوط به گردشگری و دفاتر خدمات مسافرتی، گردشگری و زیارتی، تولید و توزیع پوشاک، کیف و کفش و صنایع دستی، مراکز توزیع آجیل، خشکبار، قنادی، بستنی و آبمیوه، مراکز، باشگاه‌ها و مجتمع‌های ورزشی و تفریحی، مراکز و مجتمع‌های فرهنگی، آموزشی، هنری و رسانه‌ای و

1. Coccia

آموزشگاه‌های رانندگی، آرایشگاه‌ها، سالن‌های زیبایی و گرمابه برای مدت دو تا سه ماه به حالت تعطیل درآمدند. اگرچه اجرای چنین سیاست‌هایی به منظور حفاظت از سلامت شهروندان مطلوب است، اما در اقتصاد ایران که فارغ از بحران ناشی از همه‌گیری ویروس کرونا در طی دو سال گذشته با فشارهای تحریم‌های نفتی، مالی و تجاری مواجه بوده و سال‌های سختی را می‌گذرانند، رخداد چنین شوکی می‌تواند پیامدهای شدیدتری نسبت به سایر اقتصادها برجا بگذارد. مشخصه خاص تولید ناخالص داخلی ایران سهم بزرگ و رو به افزایش بخش خدمات است، به طوری که این بخش بیش از نیمی از تولید حقیقی را به خود اختصاص داده است. با این نگاه، از آنجا که بخش عمده‌ای از فعالیت‌های گروه خدمات به واسطه اجرای سیاست‌های فاصله‌گذاری اجتماعی به حالت تعطیل یا کاهش فعالیت درآمده‌اند، به نظر می‌رسد اقتصاد کاهش نسبتاً شدید تولید ناشی از کاهش فعالیت بخش خدمات را تجربه کند. علاوه بر آن، بخشی از فعالیت‌های زیرمجموعه گروه خدمات نقش واسطه تولید برای سایر فعالیت‌های تولیدی را داشته و از این مسیر نیز کاهش تولید ناخالص داخلی ایران دور از ذهن نیست.

در این مطالعه تلاش شد با استفاده از روش حذف فرضی استراسرت و بر مبنای جدول داده-ستانده سال 1390، اثرات مستقیم و غیرمستقیم حذف کامل مبادلات واسطه‌ای برخی فعالیت‌های آسیب دیده بر کاهش تولید کل اقتصاد محاسبه شود. بر اساس نتایج بدست آمده فعالیت‌های حمل‌ونقل عمومی مسافر، مرغداری و تولید پوشاک از میان فعالیت‌های ده‌گانه مدنظر، مهم‌ترین فعالیت‌های اقتصادی هستند که آسیب و یا تعطیلی موقت آن‌ها به دلیل شیوع کرونا آسیب زیادی بر اقتصاد وارد خواهد ساخت؛ چنانچه حذف فعالیت‌های حمل و نقل عمومی مسافر ستاده کل کشور را به میزان 2 درصد (معادل 22/3 هزار میلیارد تومان) کاهش می‌دهد. حذف مرغداری و تولید پوشاک نیز به ترتیب 1/3 و 0/9 درصد که معادل 14/2 و 10/2 هزار میلیارد تومان است، ستانده را کاهش می‌دهند. حذف مجموعه فعالیت‌های تأمین جا، خدمات تور و آژانس‌های مسافرتی و فعالیت‌های مربوط به غذا و آشامیدنی به عنوان نماینده بخش گردشگری هم می‌تواند 0/91 درصد از ستانده کل

اقتصاد را کاهش دهد. بنابر محاسبات انجام شده، شیوع کرونا و فاصله گذاری اجتماعی تنها از کانال فعالیت‌های دهگانه مورد بررسی در این مطالعه، می‌تواند به 6/5 درصد ستاده کل اقتصاد ایران آسیب جدی وارد کند.

## منابع و مأخذ

- Altig, D., et al (2020). Economic uncertainty before and during the COVID-19 pandemic. *Journal of Public Economics*, 191, 104274.
- Banooi, A., Jolodari Mamaghani, M., Azad, S. (2010). Application of Eigenvector in Measurement of Backward and Forward Linkages. *Iranian Journal of Economic Research*, 13(41), 53-77 (in persian).
- Barro, R. J., & Sala-I-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Barro, R. J., Ursúa, J. F., & Weng, J. (2020). The coronavirus and the great influenza pandemic: Lessons from the “spanish flu” for the coronavirus’s potential effects on mortality and economic activity (No. w26866). National Bureau of Economic Research.
- Bell, C., & Lewis, M. (2005). *Economic Implications of Epidemics Old and New*. Available at SSRN 997387.
- Binder, C. (2020). Coronavirus fears and macroeconomic expectations. *Review of Economics and Statistics*, 102 (4): 721–730.
- Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2001). The effect of health on economic growth: theory and evidence (No. w8587). National Bureau of Economic Research.
- Coccia, M. (2021). The relation between length of lockdown, numbers of infected people and deaths of Covid-19, and economic growth of countries: Lessons learned to cope with future pandemics similar to Covid-19 and to constrain the deterioration of economic system. *Science of The Total Environment*, 775, 145801.
- Dietzenbacher, E. (1992), The Measurement of Inter-industry Linkages: Key Sectors in the Netherlands; *Economic Modeling*, 9(4), 419-437.
- Emamgholipour, S., & Agheli, L., (2020), An Analysis of the Economic Consequences of COVID-19 and the Functioning of Governments’ Financial Packages in its Management; *Culture and Health Promotion*, 4 (1), 71-78 (in persian).
- Fan, E. X. (2003). SARS: economic impacts and implications. Asian Development Bank.
- Ghosh, A. (1958), Input-Output Approach in an Allocation System, *Economica*, New Series, 25(97), 58-64.
- Hanna, D., & Huang, Y. (2004). The impact of SARS on Asian economies. *Asian Economic Papers*, 3(1), 102-112.
- Hansen, L., & Sargent, T. J. (2001). Robust control and model uncertainty. *American Economic Review*, 91(2), 60-66.
- Hirshleifer, J. (1987). *Economic behaviour in adversity*. University of Chicago Press.
- IMF (2020). *World Economic Outlook Database*. April 2020.
- Jonung, L., & Roeger, W. (2006). The macroeconomic effects of a pandemic in Europe-A model-based assessment. *European Economy - Economic Papers* 2008 -

- 2015 251, Directorate General Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), European Commission.
- Jordà, Ò., Singh, S. R., & Taylor, A. M. (2020). Longer-run economic consequences of pandemics (No. w26934). National Bureau of Economic Research.
  - Keogh-Brown, M. R., & Smith, R. D. (2008). The economic impact of SARS: how does the reality match the predictions? *Health policy*, 88(1), 110-120.
  - Kohlscheen, E., Mojon, B., & Rees, D. (2020). The macroeconomic spillover effects of the pandemic on the global economy. Available at SSRN 3569554.
  - Lee, G., & Warner, M. (2007). *The political economy of the SARS epidemic: the impact on human resources in East Asia*. Routledge.
  - Lee, J. W., & McKibbin, W. J. (2003). The impact of SARS. In *China: New Engine of World Growth*. Asia Pacific Press.
  - Lee, J. W., & McKibbin, W. J. (2004). chapter 2 of *Learning from SARS: Preparing for the Next Disease Outbreak*: edited by Oberholtzer, K., Sivitz, L., Mack, A., Lemon, S., Mahmoud, A., & Knobler, S. (Eds.). Workshop Summary. National Academies Press.
  - Lee, J. W., & McKibbin, W. J. (2004). Globalization and disease: The case of SARS. *Asian Economic Papers*, 3(1), 113-131.
  - Leontief, W. W. (1936). Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States. *The review of economic statistics*, 18(3), 105-125.
  - Matlabi, S.M.M. (2019), The Impact of Corona-Covid 19 Pandemic on Predicting Growth in National Production in 1399. *Social Impact Assessment Quarterly*, Special Issue on the Consequences of Corona-Covid 19 Outbreak: 183-206 (in persian).
  - McKibbin, W. J., & Wilcoxon, P. J. (1999). The theoretical and empirical structure of the G-Cubed model. *Economic modelling*, 16(1), 123-148.
  - McKibbin, W., & Fernando, R. (2021). The global macroeconomic impacts of COVID-19: Seven scenarios. *Asian Economic Papers*, 20(2), 1-30.
  - McNeill, W. H., & McNeill, W. (1998). *Plagues and peoples*. Anchor
  - Ozili, P. K., & Arun, T. (2020). Spillover of COVID-19: impact on the Global Economy. Available at SSRN 3562570.
  - Rajabi, F., Taherpoor, J., Mirzaei, H., Soheili, H. (2021). The Impact of Coronavirus Pandemic on Sectors of Iranian Economy. *Journal of Iranian Economic Issues*, (doi:10.30465/CE.2021.6982) (in persian).
  - Romer, D. (1995). *Advanced Macroeconomics*. New York, NY: McGraw-Hill.
  - Romer, P. M. (1989). Human capital and growth: theory and evidence (No. w3173). National Bureau of Economic Research.
  - Taherpoor, J (2019), Consequences of Corona virus outbreak on Iran's economy and strategies to deal with it (production and unemployment), Research project conducted at Allameh Tabataba'i University (in persian).
  - Taherpoor, J., Mirzaei, H., khodaparast, Y., Rezai, S. (2020). The Effect of Coronavirus Outbreak on Government Budget in Year 2020. *Journal of Iranian Economic Issues*, 7(2), 181-221. doi: 10.30465/ce.2021.6303 (in persian).

- Sadeghi, N., Mousavi Nik, S. (2017). A Comparative Study of Traditional, Eigenvector and Hypothetical Extraction Methods to Identify Key Sectors. *Iranian Journal of Economic Research*, 21(69), 173-208. doi: 10.22054/ijer.2017.7513 (in persian).
- Schultz, S. (1977), Approaches to Identifying Key Sectors Empirically by Means of Input-Output Analysis, *Journal of Development Studies*, 14(1), 77-96.
- Schultz, T. W. (1964). Changing relevance of agricultural economics. *Journal of Farm Economics*, 46(5), 1004-1014.
- Siu, A., & Wong, Y. R. (2004). Economic impact of SARS: the case of Hong Kong. *Asian Economic Papers*, 3(1), 62-83.
- Szabo, N. (2015). Methods of Regionalizing Input-Output Tables, *Regional Statistics*, 5(1), 44-65.
- Yang, H. Y., & Chen, K. H. (2009). A general equilibrium analysis of the economic impact of a tourism crisis: A case study of the SARS epidemic in Taiwan. *Journal of Policy Research in Tourism, Leisure and Events*, 1(1), 37-60.

### پیوست یک. معادلات الگو

$$\text{XOG\$} = 300360.948870036 - 207.721107800111 * \text{OIL} + 1174.39104623744 * \text{POIL} + 30374.0378581422 * \text{D8890} + @\text{MIDAS}(\text{MONTHLY}\backslash\text{SANCC}(- 8),40,\text{ALMON},@FILL(- 21119.7731306,1022.6323468),2,2,"1338 1404")$$

$$\text{LOG}(\text{CO}) = 1.44932110734834 + 0.885001240067215 * \text{LOG}(\text{YD}) - 0.0332622734769824 * (\text{LOG}(\text{EF}) - \text{LOG}(\text{E})) - 0.863522423887138 * \text{AGE5064} + 0.107144629494455 * \text{D6970} - 0.0907754017761575 * \text{D7475} - 0.0605331692261952 * \text{D89} + @\text{MIDAS}(\text{MONTHLY}\backslash\text{R}(- 3),13,\text{ALMON},@FILL(- 0.0130413895281,0.00617277650922, - 0.000486725441542),3,2,"1338 1404")$$

$$\text{LOG}(\text{IP}) = -3.01086026738713 + 0.55779668770395 * \text{LOG}(\text{GDPF}) + 0.666747712772735 * \text{LOG}(\text{UK}/\text{UK}(- 1)) + 0.440612784620374 * \text{LOG}(\text{IP}(- 1)) + 0.200952311284756 * \text{LOG}(\text{MKG\$}/\text{PPIUS} * 100) - 0.14529804160534 * \text{LOG}(\text{UC}) - 0.280626768027681 * \text{D69} - 0.274925156833024 * \text{D7273} - 0.234460173239175 * \text{D9596}$$

$$\text{LOG}(\text{IG}) = 0.880272682479071 + 0.166563168735225 * (\text{LOG}(\text{TTJ}) - \text{LOG}(\text{PIG})) + 0.13781407735369 * (\text{LOG}(\text{GORJ}) - \text{LOG}(\text{PIG})) + 0.636479674460995 * \text{LOG}(\text{IG}(- 1)) - 0.537169987724279 * \text{D58} - 0.396990708781398 * \text{D67} - 0.380618043922348 * \text{D91}$$

$$\text{LOG}(\text{G}) = 0.659136671068558 + 0.875276943590692 * \text{LOG}(\text{G}(- 1)) + 0.0882596210095178 * (\text{LOG}(\text{GORJ}) - \text{LOG}(\text{PGDP})) + 0.0654225706755273 * (\text{LOG}(\text{TTJ}) - \text{LOG}(\text{PGDP})) - 0.0726090517045069 * (\text{LOG}(\text{GORJ}(- 1)) - \text{LOG}(\text{PGDP}(- 1))) + 0.192987994746931 * \text{D5355} + 0.139080474590297 * \text{D79} - 0.0795777706976218 * \text{D8991}$$

$$\text{LOG}(\text{XS\$}/\text{PPIUS}) = -23.3921376173064 + 1.71073378885817 * \text{LOG}(\text{GDPF}) + 0.23987513339441 * \text{LOG}(\text{XS\$}(- 1)/\text{PPIUS}(- 1)) + 0.472242116486331 * \text{D68} + 0.671965630844894 * \text{D8082} + @\text{MIDAS}(\text{MONTHLY}\backslash\text{LOG}(\text{SANCC}(- 7)),48,\text{ALMON},@FILL(0.021993900806, - 0.00085717373415),2,2,"1338 1404")$$

$$\text{LOG}(\text{XNO\$}) = -12.5465296590495 + 0.987960778732334 * \text{LOG}(\text{GDPF}) + 0.417411914380768 * \text{LOG}(\text{EX}/\text{EX}(- 1)) + 0.721784086517186 * \text{LOG}(\text{XNO\$}(- 1)) + @\text{MIDAS}(\text{MONTHLY}\backslash\text{LOG}(\text{SANCC}(- 4)),40,\text{ALMON},@FILL(- 0.0289188565391,0.00140988573773),2,2,"1338 1404")$$

$$\text{LOG}(\text{MCG\$}) = -15.4361489204704 + 1.39235060115134 * \text{LOG}(\text{GDPF}) - 0.501474350715056 * \text{LOG}(\text{EM}) - 0.379096335702064 * (\text{LOG}(\text{TMJ}) - \text{LOG}(\text{MJ})) + 0.367064737683912 * \text{LOG}(\text{MCG\$}(- 1)) + 0.336295805178058 * \text{LOG}(\text{EM}(- 1)) - 0.383842404704171 * \text{D64} - 0.249010590096958 * \text{D7377} - 0.223356759062513 * \text{D91} + @\text{MIDAS}(\text{MONTHLY}\backslash\text{LOG}(\text{SANCC}),27,\text{ALMON},@FILL(0.0270305215932, - 0.00167369401473),2,2,"1338 1404")$$

$$\text{LOG}(\text{MIG\$}) = -38.6417371173972 + 2.99923953070389 * \text{LOG}(\text{GDPF}) - 0.441316200628559 * \text{LOG}(\text{EM}) - 0.667427078132793 * (\text{LOG}(\text{TMJ}) - \text{LOG}(\text{MJ})) + 0.401305189248239 * \text{LOG}(\text{X\$}) - 0.391033367155389 * \text{D67} + @\text{MIDAS}(\text{MONTHLY}\backslash\text{LOG}(\text{SANCC}(- 4)),36,\text{ALMON},@FILL(- 0.0245188767484,0.00121475860622),2,2,"1338 1404")$$

$$\begin{aligned} \text{LOG(MKG\$)} = & -18.5211793206623 - 0.153882724703695*\text{LOG(EM)} + \\ & 1.67182910893423*\text{LOG(GDPF)} + 0.344105338968127*\text{LOG(MKG\$(-1))} - \\ & 0.615274591460404*D7374 + 0.401269213227643*D8082 + \\ & @\text{MIDAS(MONTHLY}\backslash\text{LOG(SANCC(-13)),60,ALMON,@FILL(-} \\ & 0.0185863774843,0.000581740622751),2,2,"1338 1404") \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOG(MS\$)} = & -2.46554999230659 + 0.235055698476162*\text{LOG(X\$)} + \\ & 0.314780483843935*\text{LOG(MKG\$)} + 0.681074941468181*\text{LOG(MS\$(-1))} + \\ & 0.741056940631551*D68 + 0.462273786789643*D81 + \\ & @\text{MIDAS(MONTHLY}\backslash\text{LOG(SANCC),15,ALMON,@FILL(-} \\ & 0.0541119421293,0.00644710443032),2,2,"1338 1404") \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FDI\$N} = & -610.034256784999 + 0.736823493968143*\text{FDI\$N(-1)} + \\ & 0.00148187104786002*IP + 2750.89212597559*D81 + 2320.70553003924*D95 + \\ & @\text{MIDAS(MONTHLY}\backslash\text{SANCC(-4),44,ALMON,@FILL(975.527223638,-} \\ & 130.528573448,2.91419381546),3,2,"1338 1404") \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KAB\$NFDI} = & -1031.85463089952 - 0.398137955484458*XG\$ + \\ & 0.515034497392559*MG\$ - 10648.5630299942*D89 + 15408.174781977*D9394 + \\ & @\text{MIDAS(MONTHLY}\backslash\text{SANCC,28,ALMON,@FILL(4028.52141671,-} \\ & 302.924612785),2,2,"1338 1404") \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOG(TDJ)} = & -1.89312142439055 + 0.496804447787019*\text{LOG(GDPJ)} + \\ & 0.0901402268692247*\text{LOG(GORJ(-1))} + 0.437181060573475*\text{LOG(TDJ(-1))} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOG(TIJ)} = & 0.460899771500471 + 0.281815358313584*\text{LOG(COJ)} + \\ & 0.31526229058591*\text{LOG(M\$)} - 0.285742972683325*\text{LOG(M\$(-1))} - \\ & 0.00715282060411982*P0 + 0.714692015940322*\text{LOG(TIJ(-1))} - \\ & 0.377567515712321*D58 - 0.272816381008721*D6467 - 0.312324936292583*D77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOG(TMJ)} = & -1.7153540184118 + 0.506032091858963*\text{LOG(M\$)} + \\ & 0.43205636745823*\text{LOG(GDPJ)} - 0.00980527671797713*P0 + \\ & 0.518620695610908*\text{LOG(TMJ(-1))} - 0.448598965613098*\text{LOG(M\$(-1))} - \\ & 0.357424288857872*D6467 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOG(GORJ)} = & -1.07899792542829 + 0.187034261319792*\text{LOG(XOG\$)} + \\ & 0.164596352452234*\text{LOG(EF)} + 0.803577586614422*\text{LOG(GORJ(-1))} - \\ & 1.30113576068289*D65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOG(GDPF)} = & -0.943380183020261 + 0.331252387768818*\text{LOG(L)} + \\ & 1.32128041377789*\text{LOG(K)} + 0.6280974660763*\text{LOG(UK)} - 0.668616997800072*\text{LOG(K} \\ & (-1)) + 0.0604394282903724*D85 + 0.0470983978535844*D8688 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{UK} = & -0.20510513790996 + 0.190605715325192*AD/AD(-1) + \\ & 0.135062200659427*BCJ/BCJ(-1) + 0.803887096983556*UK(-1) + 2.59315870149951e- \\ & 06*MKG\$ - 0.0836121730876845*D67 + 0.0728861757961691*D95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOG(EF)} = & 4.89663314195106 + 0.213455480415728*\text{LOG(M2J/GDPF)} + \\ & 0.753819797272115*\text{LOG(EF(-1))} - 0.224789046159948*\text{LOG(XOG\$)} + \\ & 0.713685174029504*\text{LOG(PGDP/PGDP(-1))} - 0.22611513827232*D67 + \end{aligned}$$



0.39234217210193\*D91 + @MIDAS(MONTHLY\LOG(SANCC( - 4)),44,ALMON,@FILL(0.0389658846576, - 0.00367233459852,6.55089368994E-05),3,2,"1338 1404")

LOG(W) - LOG(PGDP) = -0.519343514025347 + 0.0731183982399734\*(LOG(TDJ) - LOG(PGDP)) + 0.0880088882299648\*(LOG(WMIN) - LOG(PGDP)) + 0.743611770510346\*(LOG(W(- 1)) - LOG(PGDP(- 1))) - 0.00382727553912679\*P0 + 0.0982236682822026\*LOG(GDPF/L) - 0.547032636500962\*D53 - 0.152679400949496\*D84 - 0.130247019076134\*D90

LOG(L) = 16.0283306236136 + 0.0798990438120404\*LOG(GDPF) - 0.0354508280306733\*LOG(WMIN/PGDP) - 0.133524507164726\*LOG(UC) + 0.133874731085652\*LOG(PM) - 0.118974280771995\*LOG(L(- 1)/K(- 1)) - 0.11827204146158\*D9092 - 0.168612765296701\*D9395 - 0.157518994511702\*D96

LPR = 0.00318181492677104 + 1.97776347757524e-05\*W/PGDP + 2.76571053956683e-09\*YD(- 1) + 0.961796547885803\*LPR(- 1) + 0.0138263306805478\*D55 + 0.00776887503189456\*D8485 - 0.0222901640031835\*D90 - 0.0117816045933348\*D93

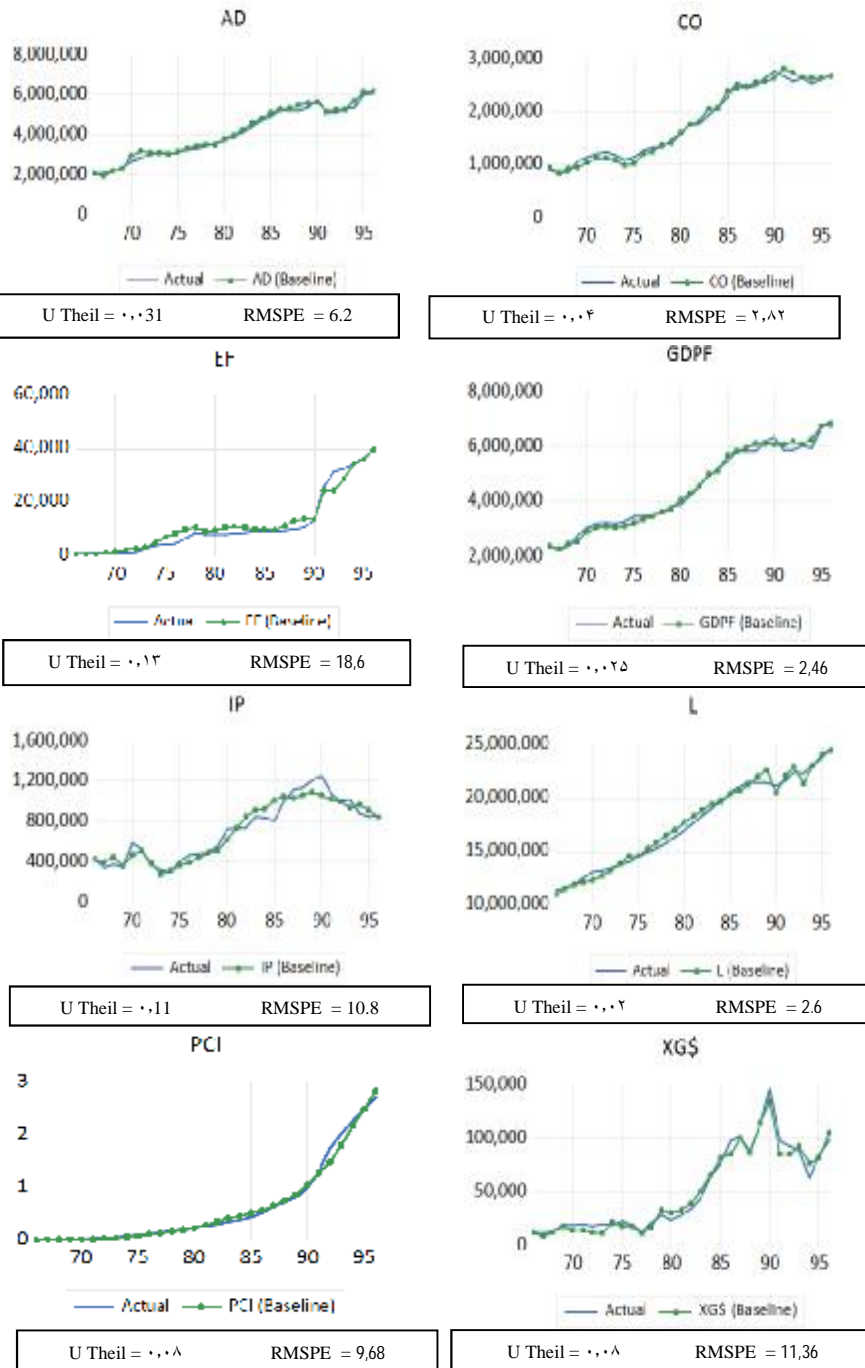
LOG(CC) = -2.17544088235763 + 0.229877106525701\*LOG(CO) + 0.0540409635941239\*(LOG(NOTE) - LOG(PGDP)) + 0.853621648118018\*LOG(CC(- 1)) + 0.705818191417834\*D57 + 0.387151705322066\*D87 - 0.16490400674459\*D9294

EXERJ = -1132.52541726251 + 1.03390103215648\*EXERJ(- 1) - 70310.4101517531\*D93 + @MIDAS(QUARTERLY\BETA(- 7),23,ALMON,@FILL(- 1764.5929385,201.531997098),2,2,"1338 1404")

LOG(MU) = -0.652130939492184 - 0.353222863339669\*LOG(ALFA) - 0.104506494466626\*LOG(GAMA) + @MIDAS(QUARTERLY\LOG(BETA(- 2)),5,ALMON,@FILL(- 0.349027815243,0.0883195732511),2,2,"1338 1404")

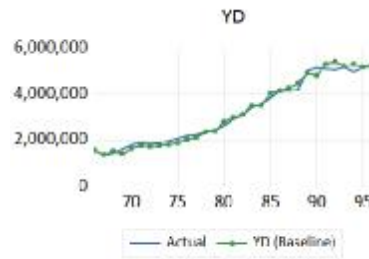
LOG(PGDP) = -1.92061137515838 + 0.604384224783908\*LOG(M2J/M2J(- 1)) + 0.138536977849948\*LOG(PM) - 0.338226484981842\*LOG(1 + INV/GDPF) + 0.782133165706487\*LOG(PGDP(- 1)) + 0.41596151382773\*LOG(PPIUS) - 0.160533342043497\*D9496

پیوست 2. سنجش اعتبار الگو

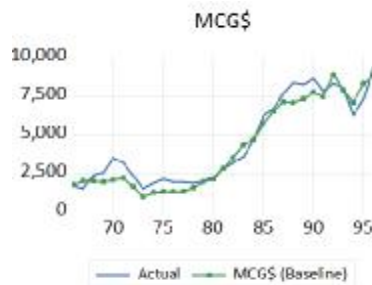




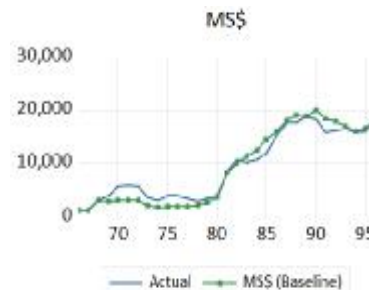
U Theil = ۰,۰۲      RMSPE = 5.9



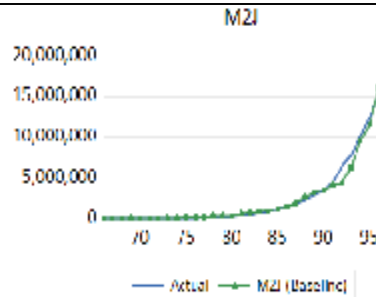
U Theil = ۰,۰۴      RMSPE = 8.35



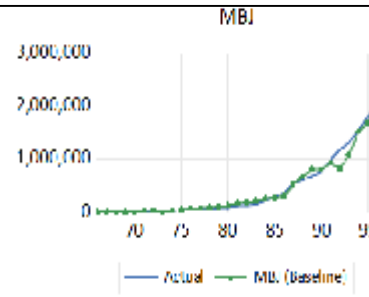
U Theil = ۰,۱۱      RMSPE = 25.36



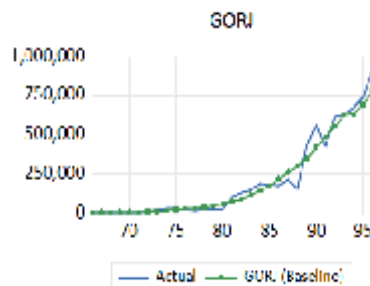
U Theil = ۰,۱۱      RMSPE = 17.35



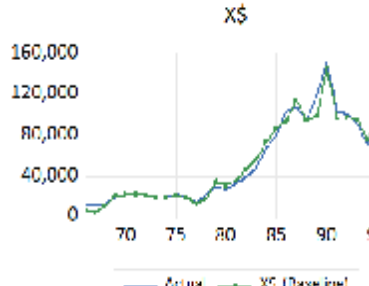
U Theil = ۰,۰۲۸      RMSPE = 8.6



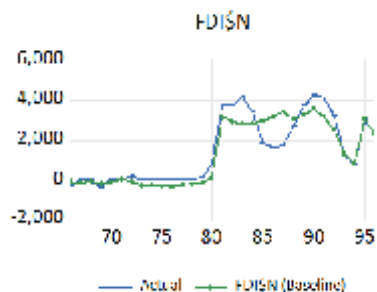
U Theil = ۰,۰۲      RMSPE = 9.1



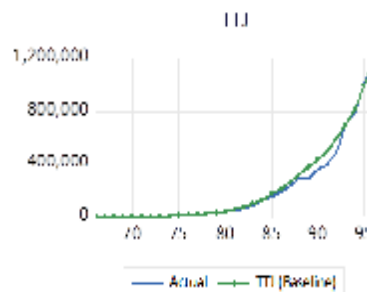
U Theil = ۰,۰۲      RMSPE = 16.48



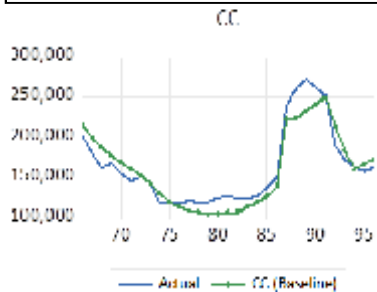
U Theil = ۰,۰۲۶      RMSPE = 12.42



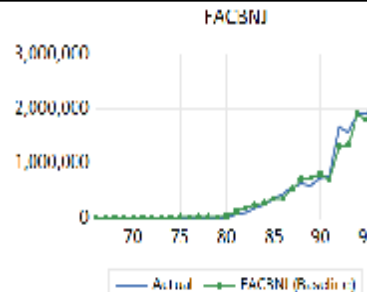
U Theil = ۰,۰۶۲      RMSPE = ۱۳,۲۶



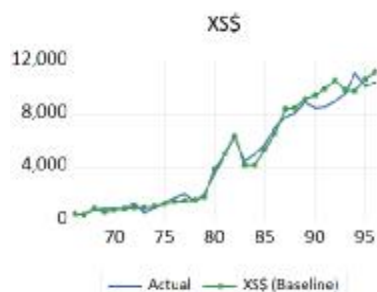
U Theil = ۰,۱۱      RMSPE = ۱۱,۵۸



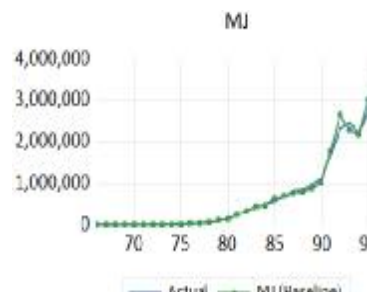
U Theil = ۰,۰۲۹      RMSPE = ۴,۰۸



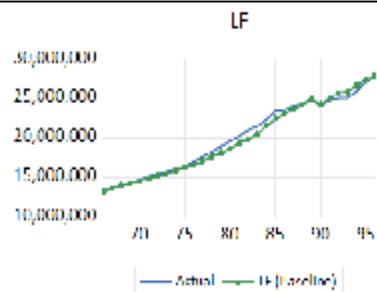
U Theil = ۰,۰۷      RMSPE = 6.8



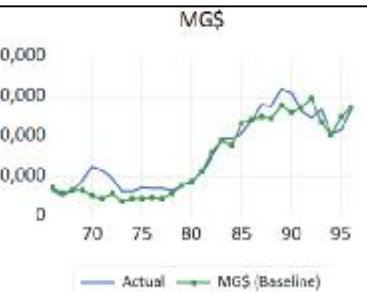
U Theil = ۰,۰۴      RMSPE = 5.64



U Theil = ۰,۰۲      RMSPE = 3.1



U Theil = ۰,۰۳      RMSPE = ۴,۳۵



U Theil = ۰,۱۲      RMSPE = ۱۴,۲۶

پیوست 3. متغیرهای الگو

| نام متغیر | واحد         | شرح  |
|-----------|--------------|--|
| AD        | میلیارد ریال | تقاضای کل کالاها و خدمات به قیمت‌های ثابت سال 1390                       |
| AGE1014   | نفر          | جمعیت 10 تا 14 سال   |
| AGE5064   | نسبت         | نسبت جمعیت 50 تا 64 ساله به بقیه جمعیت بالای 20 سال                      |
| ALFA      | نسبت         | نسبت اسکناس و مسکوک در دست اشخاص به سپرده‌های بانکی                      |
| ARCBNJ    | میلیارد ریال | خالص سایر دارایی‌های بانک مرکزی به قیمت‌های جاری                         |
| BCJ       | میلیارد ریال | مانده تسهیلات بانک‌ها و موسسات اعتباری به بخش غیر دولتی به قیمت‌های جاری |
| BETA      | نسبت         | نرخ ذخیره قانونی   |
| BLCBJ     | میلیارد ریال | بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی به قیمت‌های جاری                              |
| Bp\$      | میلیون دلار  | تراز پرداختها به قیمت‌های جاری   |
| CAB\$     | میلیون دلار  | تراز حساب جاری به قیمت‌های جاری  |
| CBBP\$    | میلیون دلار  | تغییر در دارایی‌های خارجی بانک مرکزی به قیمت جاری                        |
| CC        | میلیارد ریال | اسکناس و مسکوک در دست اشخاص تعدیل شده توسط شاخص قیمت مصرف کننده          |
| CO        | میلیارد ریال | مخارج مصرفی خصوصی به قیمت‌های ثابت سال 1390                              |
| COJ       | میلیارد ریال | مخارج مصرفی خصوصی به قیمت‌های سال جاری                                   |
| E         | ریال         | نرخ ارز رسمی   |
| EF        | ریال         | نرخ ارز بازار موازی ارز  |
| EM        | ریال         | نرخ ارز موثر وارداتی   |
| EME       | ریال         | نرخ ارز حقیقی موثر وارداتی   |
| EX        | ریال         | نرخ ارز موثر صادراتی   |
| EXE       | ریال         | نرخ ارز حقیقی موثر صادراتی   |
| EXERJ     | میلیارد ریال | ذخایر آزاد بانک‌ها به قیمت‌های جاری                                      |
| ERR       | میلیارد ریال | اشتباهات آماری هزینه ناخالص ملی به قیمت‌های ثابت                         |

| نام متغیر | واحد         | شرح  |
|-----------|--------------|--|
| FACBNJ    | میلیارد ریال | خالص دارایی های خارجی بانک مرکزی به قیمت های جاری                              |
| FDI\$N    | میلیون دلار  | خالص سرمایه گذاری های مستقیم خارجی به قیمت های جاری                            |
| FUND\$    | میلیون دلار  | تفاوت در تراز پرداختها و تغییر در دارایی های خارجی بانک مرکزی به قیمت های جاری |
| G         | میلیارد ریال | مخارج مصرفی دولتی به قیمت های ثابت سال 1390                                    |
| GAMA      | نسبت         | نسبت ذخایر آزاد بانک ها به سپرده های بانکی                                     |
| GDP       | میلیارد ریال | تولید ناخالص داخلی به قیمت های بازار به قیمت های ثابت سال 1390                 |
| GDPF      | میلیارد ریال | تولید ناخالص داخلی به قیمت های عوامل به قیمت های ثابت سال 1390                 |
| GDPJ      | میلیارد ریال | تولید ناخالص داخلی به قیمت های بازار به قیمت های جاری                          |
| GORJ      | میلیارد ریال | درآمد دولت حاصل از فروش نفت و مشتقات نفتی به قیمت های جاری                     |
| I         | میلیارد ریال | تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به قیمت های ثابت سال 1390                             |
| IG        | میلیارد ریال | تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بخش دولتی به قیمت های ثابت سال 1390                   |
| INV       | میلیارد ریال | تغییر در موجودی انبار به قیمت های ثابت سال 1390                                |
| IP        | میلیارد ریال | تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بخش خصوصی به قیمت های ثابت سال 1390                   |
| K         | میلیارد ریال | موجودی سرمایه به قیمت های ثابت   |
| KAB\$     | میلیون دلار  | تراز حساب سرمایه به قیمت های جاری  |
| KAB\$NFDI | میلیون دلار  | تراز حساب سرمایه به استثنای سرمایه گذاری های مستقیم خارجی به قیمت های جاری     |
| L         | نفر          | کل اشتغال  |
| LF        | نفر          | کل عرضه نیروی کار  |
| LPR       | درصد         | نرخ مشارکت نیروی کار   |
| M         | میلیارد ریال | واردات کالاها و خدمات به قیمت های ثابت سال 1390                                |
| M\$       | میلیون دلار  | واردات کالاها و خدمات  |
| M2J       | میلیارد ریال | نقدینگی به قیمت های جاری   |
| MBJ       | میلیارد ریال | پایه پولی به قیمت های جاری   |

| نام متغیر | واحد         | شرح  |
|-----------|--------------|--|
| MCG\$     | میلیون دلار  | واردات کالاهای مصرفی                                 |
| MG\$      | میلیون دلار  | واردات کالاها  |
| MIG\$     | میلیون دلار  | واردات کالاهای واسطه                                 |
| MJ        | میلیون دلار  | واردات کالاها و خدمات                                |
| MKG\$     | میلیون دلار  | واردات کالاهای سرمایه‌ای                             |
| MSS\$     | میلیون دلار  | واردات خدمات   |
| MU        | ضریب         | ضریب فزاینده پول                                     |
| N         | میلیون نفر   | کل جمعیت کشور  |
| NOTE      | ریال         | بزرگترین اسکناس در گردش                              |
| P0        | درصد         | تورم   |
| PCI       | (1390=100)   | شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری         |
| PE        | ریال         | قیمت انرژی   |
| PGDP      | (1390=100)   | شاخص ضمنی قیمت تولید ناخالص داخلی                    |
| PIG       | (1390=100)   | شاخص ضمنی قیمت کالاهای سرمایه‌ای بخش دولتی           |
| PIP       | (1390=100)   | شاخص ضمنی قیمت کالاهای سرمایه‌ای بخش خصوصی           |
| PM        | (1390=1)     | شاخص ضمنی قیمت کالاهای وارداتی                       |
| PPIUS     | (2005=1)     | شاخص ضمنی قیمت تولید کننده ایالات متحده آمریکا       |
| PX        | (1390=1)     | شاخص ضمنی قیمت کالاهای صادراتی                       |
| R         | درصد         | نرخ سود سپرده‌های بلند مدت بانکی                     |
| RZ        | درصد         | نرخ سود (مورد انتظار) تسهیلات بانکی در کلیه بخش‌ها   |
| SANC      | درصد         | شاخص تحریم علیه ایران                                |
| SUBJ      | میلیارد ریال | پارانه های پرداختی دولت به خانوارها به قیمت‌های ثابت |
| TB\$      | میلیون دلار  | تراز کالا به قیمت های جاری                           |
| TCT       | درصد         | نرخ مالیات بر سود شرکتها                             |
| TDJ       | میلیارد ریال | مالیات مستقیم به قیمت های جاری                       |

| نام متغیر | واحد         | شرح   |
|-----------|--------------|---|
| TIJ       | میلیارد ریال | مالیات غیرمستقیم به قیمت های جاری               |
| TIN       | میلیارد ریال | خالص مالیات غیرمستقیم به قیمت‌های ثابت سال 1390 |
| TMJ       | میلیارد ریال | مالیات بر واردات به قیمت های جاری               |
| TTJ       | میلیارد ریال | درآمدهای مالیاتی به قیمت های جاری               |
| U         | نفر          | تعداد بیکاران                                   |
| UC        | -            | قیمت استفاده از سرمایه                          |
| UK        | درصد         | نرخ استفاده از ظرفیت‌های تولیدی                 |
| UR        | درصد         | نرخ بیکاری                                      |
| VO        | میلیارد ریال | ارزش افزوده بخش نفت و گاز به قیمت‌های ثابت      |
| W         | (1390=100)   | شاخص مزد و حقوق کارکنان کارگاه‌های بزرگ صنعتی   |
| WMIN      | ریال         | شاخص حداقل دستمزد                               |
| X         | میلیارد ریال | صادرات کالاها و خدمات به قیمت های ثابت سال 1390 |
| X\$       | میلیون دلار  | صادرات کالاها و خدمات                           |
| XG\$      | میلیون دلار  | صادرات کالاها                                   |
| XNO\$     | میلیون دلار  | صادرات غیرنفتی                                  |
| XNOS\$    | میلیون دلار  | صادرات غیرنفتی و خدمات                          |
| XOG\$     | میلیون دلار  | صادرات نفت و گاز                                |
| XOGJ      | میلیارد ریال | صادرات نفت و گاز به قیمت های جاری               |
| XS\$      | میلیون دلار  | صادرات خدمات                                    |
| XSN\$     | میلیون دلار  | خالص صادرات خدمات                               |
| XNOSJ     | میلیارد ریال | صادرات غیرنفتی و خدمات به قیمت‌های جاری         |
| Y         | میلیارد ریال | درآمد ملی به قیمت‌های ثابت سال 1390             |
| YD        | میلیارد ریال | درآمد قابل تصرف به قیمت های ثابت سال 1390       |



## Investigating the Effect of Coronavirus Outbreak on Iran's Gross Output

Javad Taherpoor<sup>1</sup>, Hojjatollah Mirzaei<sup>2</sup>, Habib Soheili Ahmadi<sup>3</sup>, Fatemeh Rajabi<sup>4</sup>

Received: 2021/06/16 Accepted: 2021/11/16

### Abstract

Many governments face a trade-off between health and economy during the coronavirus pandemic. Social distancing and lockdown caused decline in gross domestic product of coronavirus affected countries. In this study, by using the input-output table of 2011, the hypothetical extraction method is used to extract 10 selected economic activities hypothetically from economic system and examine the direct and indirect effect of this extraction on Iran's gross output. Results show that extraction of passenger transport, aviculture and clothing sectors result in the greatest reductions in gross domestic product. Furthermore, extraction of accommodation services, travel agency and tour operator activities and foodservice industry as representative of the tourism sector is able to reduce total output by almost one percent. Considering these ten selected sectors, 6.5 percent of Iran's total economic output would be impacted by coronavirus outbreak.

**Keywords:** Total Output, Hypothetical Extraction Method, Novel Coronavirus, Input-Output Table, Epidemic.

**JEL Classification:** D57, I15, C67.

---

1. Associate Professor of Economics, Allameh Tabataba'i University, (Corresponding Author)

Email: [taherpoor.j@gmail.com](mailto:taherpoor.j@gmail.com)

2. Assistant Professor of Economics, Allameh Tabataba'i University

Email: [ho.mirzaei@gmail.com](mailto:ho.mirzaei@gmail.com)

3. Assistant Professor of Economics, Kharazmi University

Email: [h.soheiliahmadi@gmail.com](mailto:h.soheiliahmadi@gmail.com)

4. Ph.D of Economics, Allameh Tabataba'i University

Email: [ffatemeh.rajabi@yahoo.com](mailto:ffatemeh.rajabi@yahoo.com)