

کاربرد الگوهای شکنندگی در ارزیابی عوامل مؤثر بر ریسک تکرار رکود:

تجربه ایران و کشورهای منتخب

مهدی فاضل*، کریم آذربایجانی**، مصطفی عماد زاده***

تاریخ پذیرش
۱۴۰۱/۰۸/۱۰

تاریخ دریافت
۱۴۰۱/۰۴/۲۶

چکیده:

کاوش در خصوص علل و عوامل ایجاد دوره‌های تجاری از دیرباز مورد علاقه پژوهشگران حوزه اقتصاد بوده و در این زمینه پژوهش‌های فراوانی مبتنی بر روش‌های گوناگون انجام شده است. پژوهش حاضر به دنبال تحلیل عوامل مؤثر بر مخاطره تکرار رکود، در ایران و برخی از کشورهای تحریم‌شده است. رکود مانند یک بیماری عودکننده فرض شده که مؤلفه‌های مؤثر بر مخاطره تکرار آن بررسی می‌گردد. بدین منظور از الگوهای شکنندگی که ذیل روش‌های پارامتریک تحلیل بقا تعریف می‌شود، استفاده می‌شود. ابتدا داده‌های سالانه ۱۱ کشور تحریم شده مدنظر در بازه زمانی ۲۰۱۸-۱۹۹۰ دریافت و با استفاده از فیلتر هادریک-پرسکات، دوره‌های رکود آنها تعیین می‌شود. سپس با بکارگیری الگوی پارامتری دارای جزء شکنندگی، تأثیر متغیرهای تورم، نسبت تشکیل سرمایه ثابت به مخارج مصرفی نهایی دولت، قیمت نفت و تحریم، بر مخاطره تکرار رکود بررسی می‌گردد. نتایج نشان می‌دهد که تأثیر هیچ یک از متغیرهای مورد اشاره بر ریسک تکرار رکود معنادار نیست و تنها حضور عرض از مبدا در الگو رد نشده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به شرایط کشورهای مورد مطالعه، عوامل ناشناخته و بعضاً غیراقتصادی بر ریسک تکرار رکود تأثیر می‌گذارند.

کلیدواژه‌ها: ادوار تجاری، تکرار رکود، تحریم، تحلیل بقا، رویداد عودکننده، الگوهای شکنندگی.
طبقه‌بندی JEL: E32, C41, C22

* دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران
mahfazel@khuisf.ac.ir

** استاد گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)
k_azarbayjani@ase.ui.ac.ir

*** استاد بازنشسته گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان و هیات علمی دانشگاه شیخ بهایی، اصفهان، ایران،
emadzadeh@shbu.ac.ir

۱. مقدمه

درک سیاست‌گذاران دولتی از عوامل تعیین‌کننده‌ی رشد بلندمدت اقتصاد و نوسانات کوتاه‌مدت شکل‌دهنده‌ی دور تجاری به‌منظور اتخاذ و اجرای سیاست‌های اقتصادی‌ای که بالقوه رفاه اقتصادی را بهبود می‌بخشند، ضروری است. هدف اولیه تحقیقات اقتصاد کلان، توسعه‌ی درک جامعی از کارکردهای اقتصاد و نحوه‌ی واکنش به سیاست‌های خاص و دامنه‌ی وسیعی از شوک‌های عرضه و تقاضاست که می‌توانند منجر به بی‌ثباتی شوند (خلیلی عراقی و سوری، ۱۳۹۴).

طراحی سیاست‌های اقتصادی مناسب، به حصول رشد اقتصادی قابل قبول و کاهش بی‌ثباتی کمک می‌کند که آن نیز بستگی به الگوهای نظری‌ای دارد که به‌طور رضایت‌بخشی بتوانند رفتار متغیرهای اصلی کلان را توضیح دهند و شواهد تجربی موجود آن‌ها را رد نکنند (خلیلی عراقی و سوری، ۱۳۹۴).

به منظور بررسی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری ادوار تجاری، پژوهش‌ها و مقالات متعددی به نگارش درآمده‌اند که در آن‌ها از روش‌های گوناگونی برای این منظور استفاده شده است. از روش‌های مبتنی بر فیلترینگ تا استفاده از سری‌های زمانی و روش‌های غیرخطی و ... یکی از مباحث دیگری که در این حوزه می‌تواند مدنظر قرار گیرد، ریسک تکرار دوره‌های رونق و یا رکود است. با توجه به وقفه سیاست‌گذاری، پیش‌بینی این موضوع نیز می‌تواند یاری‌دهنده تصمیم‌گیران در حوزه اقتصاد کلان باشد. بویژه، در صورت اطلاع از میزان ریسک تکرار دوره‌های تجاری شرایط بهتری برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری مقامات پولی و مالی ایجاد می‌شود.

در این پژوهش، با توجه به مطالعات قبلی انجام شده در حوزه ادوار تجاری و با عنایت به شرایط کشورهای مورد بررسی (از لحاظ وجود و یا عدم وجود داده‌های مورد نیاز برای تحلیل) متغیرهای نرخ تورم، نسبت تشکیل سرمایه‌ی ثابت به مخارج مصرفی دولت و قیمت نفت برای بررسی اثر آنها بر ریسک تکرار رکود انتخاب می‌شوند.

علاوه بر این، با توجه به نقش تحریم بر روابط تجاری و شرایط کلان اقتصادی، این متغیر نیز وارد مطالعه می‌گردد.

بدین منظور، مقادیر تولید ناخالص داخلی ۱۱ کشور تحریم شده شامل بلاروس، برون‌دی، آفریقای مرکزی، کنگو، لبنان، سودان جنوبی، اکراین، ونزوئلا، زیمبابوه، ایران و لیبیا استخراج و با استفاده از فیلتر هادریک- پرسکات، دوره‌های رکود آنها مشخص می‌شود. از آنجایی که رکود قابل تکرار است، برگرفته از مطالعات حوزه پزشکی، از روش تحلیل رخدادهای تکرارپذیر یا عودکننده مبتنی بر تحلیل بقا، استفاده می‌شود. در تحلیل بقا، متغیر مورد بررسی، زمان تا وقوع یک رویداد^۲ است. الگوها و روش‌های متعددی ذیل رهیافت تحلیل بقا تعریف می‌شوند. از روش‌های پارامتری، تا نیمه پارامتری و پارامتری که هر کدام وفق شرایط، مورد استفاده قرار می‌گیرند. الگوهای شکنندگی که در این پژوهش از آن استفاده خواهد شد، از الگوهای پارامتری تحلیل داده‌های با وقوع مجدد است. نقطه تفاوت و نوآوری این پژوهش نیز، در استفاده از روش مذکور در بررسی عوامل مؤثر بر مخاطره تکرار رکود است؛ همچنین، به دلیل تأثیر تحریم^۳ بر مبادلات تجاری، اثر آن نیز در ریسک تکرار رکود بررسی می‌شود. البته با توجه به شرایط کشورهای مورد مطالعه و عدم وجود داده‌های مورد نیاز برای محاسبه شدت تحریم و نیز تنوع تحریم‌های بین‌المللی بکار گرفته شده برای هر یک از این کشورها (شامل تحریم اشخاص، نهادها، تحریم‌های مالی و...) از متغیر مجازی^۴ با کد صفر برای عدم وجود تحریم و یک برای وجود تحریم استفاده می‌شود.

مطالعه به دنبال یافتن پاسخ این پرسش است که آیا هر یک از متغیرهای فوق، بر ریسک تکرار رکود در کشورهای تحریم شده مورد اشاره تأثیرگذارند؟ تقسیم‌بندی موضوعات مورد بحث نیز بدین ترتیب است: در بخش دوم، ادبیات نظری ادوار تجاری و

-
1. Survival Analysis
 2. Event
 3. Sanction
 4. Dummy Variables

تحلیل بقا به صورت خلاصه مطرح می‌شود. سپس پیشینه پژوهش ارائه می‌گردد. بخش سوم به روش‌شناسی پژوهش می‌پردازد. برآورد الگو و تحلیل داده‌ها در بخش چهارم می‌آید و در بخش پنجم نتایج و پیشنهادهای سیاستی ارائه می‌شود.

۲. ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. ادبیات نظری

بحث اصلی پژوهش حاضر، استفاده از الگوهای شکنندگی - که از روش‌های مبتنی بر تحلیل بقا است - برای بررسی عوامل تأثیرگذار بر مخاطره تکرار رکود است. اما با توجه به اینکه برای ارائه مبحث نیاز به مفاهیم ادوار تجاری نیز وجود دارد، در ابتدا مختصری از ادبیات حوزه ادوار تجاری مطرح می‌گردد و در ادامه در خصوص روش تحلیل بقا مطالبی عنوان می‌شود.

۲-۱-۱. ادبیات نظری ادوار تجاری

در سال ۱۸۶۰، ژوگلار^۱، اقتصاددان فرانسوی مقوله ادوار تجاری را در اقتصاد مطرح کرد. لوکاس (۱۹۷۵) ادوار تجاری را به‌عنوان نوساناتی که در اطراف روند تولید حقیقی دارای همبستگی سریالی هستند و با نوسانات عوامل تولید قابل توضیح نیستند، تعریف می‌کند. نوسانات تولید ناخالص داخلی همسو با نوسانات سری‌های زمانی مختلف از قبیل قیمت‌ها، مصرف، سود، سرمایه‌گذاری، متغیرهای پولی، بهره‌وری و نرخ‌های بهره هستند. لانگ و پلاسر، ادوار تجاری را رفتار مشترک سری‌های زمانی متغیرهای اقتصادی مانند قیمت، تولید، اشتغال، مصرف و سرمایه‌گذاری تعریف می‌کنند. (لانگ و پلاسر، ۱۹۸۳).

از دیدگاه برنز و میچل ادوار تجاری نوسان‌هایی هستند که در فعالیت‌های کلان اقتصادی مشاهده می‌شوند و اغلب توسط بنگاه‌های تجاری شکل می‌گیرند. یک دور تجاری عبارت از رونق‌هایی است که تقریباً هم‌زمان در بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی

1. Juglar

شکل می‌گیرد، پس از آن، با رکود دنبال می‌شود و سپس به فاز رونق در دور بعدی می‌پیوندد (ابل و همکاران، ۲۰۰۳).

در خصوص منشأ شکل‌گیری دوره‌های تجاری، در طی تکامل علم اقتصاد تاکنون، نظریه‌های گوناگونی ارائه شده است. در اوایل قرن نوزدهم، اقتصاددانان، نوسانات اقتصادی را طبیعی می‌دانستند ولی دلایل شکل‌گیری آن کمتر مورد بررسی قرار می‌گرفت. اقتصاددانان کلاسیک از آنجایی که بر مبنای قانون بازار ژان باتیست سه، نمی‌توانستند دلیل وقوع رکود را تحلیل نمایند، علت را در عواملی مانند جنگ، خشک‌سالی، حوادث طبیعی و ... می‌یافتند، به گونه‌ای که برخی حتی لکه‌های خورشیدی را نیز از عوامل شکل‌گیری رونق و رکود می‌دانستند. با پیشرفت نظریه‌های اقتصادی و ورود علم ریاضی و آمار در حوزه اقتصاد، نظریه‌های متعددی در خصوص علل شکل‌گیری دوره‌های رونق و رکود مطرح و مکاتب اقتصادی نیز دلایل مختلفی را برای آن مطرح کردند. قبل از نظریه‌ی اشتغال، بهره و پول‌کینز، بسیاری از اقتصاددانان به تحقیق در مورد ادوار تجاری پرداخته بودند. هابرلر (۱۹۴۶) در کتاب رفاه و کساد، نظریه‌های ادوار تجاری در این را به صورت زیر مطرح می‌کند:

الف) ادوار تجاری پدیده‌ای صرفاً پولی: این نظریه‌ها، تغییرات در "جریان پول" را تنها دلیل کافی برای تغییر در فعالیت‌های اقتصادی، شامل رونق و رکود می‌دانستند.

ب) نظریه‌های مبتنی بر سرمایه‌گذاری بیش از حد^۱: محور اصلی همه این نظریه‌ها توسعه بیش از حد صنایعی است که کالاهای تولیدی (نظیر ماشین‌آلات، مواد اولیه و ...) یا کالاهای سرمایه‌ای مرتبط با صنایع تولیدکننده کالاهای مصرفی را تولید می‌کنند.

ج) تغییر در هزینه‌ها، ناسازگاری افقی و بدهی بیش از حد^۲ به عنوان علل کساد: به عقیده پروفیسور میچل، افزایش هزینه‌های تولید در دوران رونق و کاهش آن در دوران رکود، نقشی برجسته در توضیحات مربوط به چرخه تجاری دارد.

1. Over-Investment Theories
2. Over-Indebtedness

(د) نظریه‌های مبتنی بر مصرف کم^۱ (کم‌مصرفی): این نظریه بیشتر نظریه کسادی است تا ادوار تجاری و درباره عدم کفایت درآمد پولی یا مخارج کالاهای مصرف‌کنندگان از این درآمد است. لاردیل^۲، مالتوس^۳ و سیسموندی^۴ از طرفداران این نظریه بودند.

(ه) نظریه‌های روان‌شناختی: لاوینگتون^۵ و پیگو^۶، نقش عوامل روان‌شناختی مانند خوش‌بینی و بدبینی را در ایجاد رونق و رکود پررنگ‌تر می‌دانستند که از طریق متغیرهایی نظیر سرمایه‌گذاری و پس‌انداز و ... باعث ایجاد رونق و رکود می‌شدند.

(و) نظریه‌های محصول^۷، کشاورزی و چرخه کسب‌وکار: گروهی از نظریه‌ها، که شامل نوشته‌های ویلیام و هاروی جونز^۸ و هنری مور^۹ است، سعی می‌کند با اثبات وجود دوره تناوبی مشابه در تولیدات کشاورزی، دوره‌ای بودن چرخه‌های تجاری را تحلیل کند.

(ز) ادوار تجاری از دیدگاه کینز: الگوهای اقتصاد کلان کینز با ویژگی‌هایی از قبیل چسبندگی و اصطکاک‌های گوناگون مشخص می‌شوند که مانع انعطاف‌پذیری دستمزدها و قیمت‌ها می‌گردند. در نتیجه در کوتاه‌مدت بازارها نمی‌توانند تسویه شوند و تولید ناخالص داخلی می‌تواند به‌طور معناداری از سطح بالقوه خود فاصله بگیرد.

(ح) ادوار تجاری تعادلی: لوکاس اطلاعات نامتقارن را عامل ایجاد ادوار تجاری می‌دانست. در واقع، اطلاعات نامتقارن باعث می‌شود که علی‌رغم این‌که یک بنگاه قیمت جاری کالای خود را می‌داند، سطح عمومی قیمت در بازارهای دیگر را با وقفه زمانی دریابد.

(ط) مکتب دور تجاری حقیقی: تأکید خاص نظریه‌پردازان دور تجاری حقیقی این است

-
1. Under-Consumption
 2. Lord Lauderdale
 3. Malthus, Thomas Robert
 4. Jean Charles Léonard de Sismondi
 5. Frederick Lavington
 6. Arthur Cecil Pigou
 7. Harvest Theories
 8. William and Harvey Stanley Jevons
 9. Henry Ludwell Moore

که در هر مرحله از دور تجاری (اوج، حضيض، رونق و رکود)، اقتصاد در تعادل است و در واقع بازار با شکست مواجه نمی‌شود. از آنجا که تبیین بی‌ثباتی‌های اقتصاد کلان به‌جای شوک‌های پولی به شوک‌های حقیقی متمرکز شد و پس از مقاله لانگ و پلاسر در سال ۱۹۸۳، این نظریه تحت عنوان ادوار تجاری (تعادلی) حقیقی شناخته شد.

ی) الگوی نظری کینزین‌های جدید: چسبندگی دستمزدهای اسمی عامل تضعیف تعدیل سریع انتظارات در تنظیم دستمزدهای اسمی می‌شود. در شرایط رکودی، بنگاه‌ها، نیروی کار قدیمی را به دلیل تجربه و تخصص، جایگزین و یا اخراج نمی‌کنند، حتی اگر متقاضی دستمزدهای بالاتری باشند. به همین علت در بازار کار و بنگاه‌هایی که دنبال حداکثرها هستند، عدم تعادل خرد و کلان به وجود می‌آید.

۲-۱-۲. ادبیات نظری تحلیل بقا

تحلیل بقا به مجموعه‌ای از روش‌های آماری اطلاق می‌شود که در آن متغیر مورد علاقه جهت تحلیل، زمان تا وقوع یک رویداد است. مفاهیم بقا از حوزه پزشکی وارد علوم دیگر شده است. به همین دلیل تعاریف و مثال‌ها همواره برگرفته از این حوزه است. زمان، شامل روز، هفته، ماه، سال و...، یا روزهای طی شده از آغاز پیگیری فرد تا وقوع رویداد مورد نظر است. رویداد نیز می‌تواند به مرگ، بروز بیماری، بهبودی و ... اشاره کند.

رویداد مورد پیگیری در تحلیل بقا، معمولاً یک‌بار اتفاق می‌افتد، اما حالت‌هایی وجود دارد که ممکن است برای هر فرد چند رویداد متفاوت مدنظر باشد یا این‌که رویدادها تکرارپذیر باشند که در این حالت رویداد را عودکننده می‌گویند.

زمان بقا، زمانی است که فرد در طول دوره پیگیری «زنده» بوده یا به عبارتی اتفاق مدنظر برای وی رخ نداده است. چون که در مباحث تحلیل بقا، رویداد مورد علاقه معمولاً مرگ و یا دیگر اتفاقات منفی است، وقوع آن را شکست^۱ می‌نامیم. اما قاعدتاً این

1. Failure

شکست همیشه یک رویداد منفی نیست و می‌تواند رویدادی مثبت مثل بهبودی پس از عمل جراحی باشد.

اما موضوع مهمی که تجزیه و تحلیل داده‌های بقا را مشکل می‌کند، گمشدگی^۱ (سانسور) است که به مواردی گفته می‌شود که در طول مدت پیگیری از دست رفته و گم شده است و نمی‌توان وضعیت نهایی آنها را برحسب وقوع واقعه مورد علاقه ثبت نمود. نمونه‌های مختلفی از سانسورشدگی وجود دارد، به عنوان مثال: گمشدگی راست^۲، گمشدگی چپ^۳، گمشدگی فاصله‌ای و به دلیل وجود سانسورشدگی، از روش‌های خاصی برای تحلیل اینگونه داده‌ها استفاده می‌شود. به طور عمده سه روش پارامتری، نیمه پارامتری و پارامتری برای تجزیه و تحلیل داده‌های بقا استفاده می‌شود. روش‌های پارامتری مانند روش‌های کاپلان-میر^۴ (KM)، طول عمر، آزمون رتبه‌ای-لگاریتمی، آزمون ویلکاکسون، روش نیمه پارامتری یعنی استفاده از رگرسیون کاکس بدون فرض تبعیت تابع مخاطره پایه^۵ از توزیع خاص، و روش پارامتری یعنی برای زمان بقا، توزیع مشخصی مانند نمایی، ویبول، لگ-نرمال، لگ-لجستیک. در نظر گرفته شود.

۲-۲. پیشینه پژوهش

از آنجایی که در استفاده از روش تحلیل بقا در اقتصاد، مطالعات محدودی انجام شده است، بنابراین پژوهش‌هایی که در این بخش می‌آید، از جهت ارتباط با موضوع مقاله حاضر تنها دارای نقاط اشتراکی هستند. به عبارت دیگر، برخی از آنها صرفاً در موضوع ادوار تجاری و بعضی دیگر در استفاده از الگو با پژوهش حاضر اشتراکات دارند. در ادامه به تعدادی از این مطالعات خارجی و داخلی اشاره می‌گردد.

-
1. Censor
 2. Right-censoring
 3. Left-censoring
 4. Kaplan-Meier
 5. Baseline Hazard Function

در بررسی ادوار تجاری، روش‌های مختلفی توسط اقتصاددانان استفاده و بعضاً ابداع شده است. روش باکس-جنکینز^۱، بکارگیری الگوهای TAR^۲، STAR^۳، SETAR^۴ و مارکوف^۵ و استفاده از فیلترینگ، مانند فیلتر هادریک-پرسکات و ... از جمله این تلاش‌ها در جهت تحلیل ادوار تجاری است. بوریچ و نلسون^۶ (۱۹۸۱) نلسون و پلاس^۷ (۱۹۸۲) و کمپبل و مانکیو^۸ (۱۹۸۷a, b) از پیشگامان تحلیل ادوار تجاری بوده‌اند. بدین منظور آنها از الگوهای ARIMA^۹ یا فرآیندهای ARMA^{۱۰} حول یک روند بلندمدت استفاده کردند. در مطالعات دیگری مانند هاروی^{۱۱} (۱۹۸۵)، واتسون^{۱۲} (۱۹۸۶) و کلارک^{۱۳} (۱۹۸۷) تحلیل خود را بر الگوهای مؤلفه‌های خطی پنهان متمرکز کردند. در روش دیگری از ویژگی هم انباشتگی انگل و گرنجر (۱۹۸۷) برای تحلیل ادوار تجاری استفاده شد (همیلتون^{۱۴}، ۱۹۸۹).

همیلتون (۱۹۸۹) برای تحلیل ادوار تجاری آمریکا برای اولین بار از الگوی مارکوف استفاده کرد. کلمنت و کرولزیگ^{۱۵} (۱۹۹۷)، کونتولمیس^{۱۶} (۱۹۹۹)، آناس و همکاران^{۱۷} (۲۰۰۴) و کارائینی^{۱۸} (۲۰۱۰) نیز روش وی را توسعه دادند.

1. Box and Jenkins
2. Threshold Autoregressive
3. Smooth Transition Autoregressive
4. Self-Exciting Threshold Autoregressive
5. Markov Models
6. Beveridge and Nelson
7. Charles and Plosser
8. Campbell and Mankiw
9. Autoregressive Integrated Moving Average
10. Autoregressive Moving Average
11. Harvey
12. Watson
13. Clark
14. Hamilton
15. Clements and Krolzig
16. Kontolemis
17. Anas et al.
18. Caraiiani

اما در خصوص بکارگیری آنالیز بقا، سایچل^۱ (۱۹۹۱) با استفاده از الگوی دوره‌ای^۲ ویبول^۳ پیوسته و زمان‌بندی ماهانه دفتر ملی تحقیقات اقتصادی آمریکا^۴ برای سال‌های ۱۹۹۰-۱۸۴۵، وجود رابطه مثبت بین زمان و رونق‌های پیش از جنگ جهانی دوم و رکودهای بعد آن را تأیید کرد.

دیبولد و رودنبوش^۵ (۱۹۹۰) با استفاده از روش ناپارامتری و بکارگیری خواص تابع مخاطره^۶ و بر اساس داده‌های سایچل، وابستگی زمانی دوران رونق پیش از جنگ را تأیید کردند. دیبولد و همکاران (۱۹۹۰) با استفاده از الگوی ویبول، یافته‌های سایچل را برای کشورهای آلمان، فرانسه و بریتانیا در دوران پیش از جنگ جهانی تأیید کردند. کاوکلر^۷ و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه‌ای، رگرسیون نیمه‌پارامتری^۸ کاکس^۹ را برای الگوسازی دوره‌های بیکاری در کشورهای رومانی، اتریش، اسلوانی، کرواسی و مقدونیه به کار بردند. کاسترو^{۱۰} (۲۰۱۲) تأثیر متغیرهایی نظیر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، قیمت نفت و ادوار تجاری آمریکا را در طول زمان دوره‌های تجاری در کشورهای OECD^{۱۱} بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که علاوه بر وابستگی دوره‌های تجاری به مدت‌زمان آنها، دوره‌های رونق با رفتار شاخص ترکیبی پیشرو و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی رابطه مثبت و با قیمت نفت و وقوع پیک رابطه منفی دارد. همچنین دوره‌های رکود نیز با مدت‌زمان خود و طول دوران رونق قبل از خود رابطه منفی دارند.

-
1. Sichel
 2. Duration Models
 3. Weibull
 4. National Bureau of Economic Research
 5. Diebold and Rudenbush
 6. Hazard Function
 7. Kavkler
 8. Semi-Parametric
 9. Cox Regression Models
 10. Castro
 11. Organisation for Economic Co-operation and Development

در خصوص بررسی ادوار تجاری در مطالعات داخلی، عرب مازار و گلمرادی (۱۳۸۹) با استفاده از خودرگرسیون برداری، اثر تکانه‌های ساختاری بر نوسانات رشد اقتصادی در ایران را بررسی می‌کنند. تکانه‌های مورد مطالعه عبارتند از: درآمد واقعی نفت، تکانه‌ی طرف عرضه، تراز تجاری، تقاضای واقعی و تقاضای پولی. در این پژوهش تکانه‌های درآمد نفتی و طرف عرضه منبع اصلی نوسانات رشد اقتصادی و ایجاد چرخه‌های تجاری معرفی می‌شوند. البته اگرچه تکانه‌ی مثبت درآمد نفتی، تولید ناخالص داخلی را با نرخ کاهنده افزایش می‌دهد، اما تضمین‌کننده رشد پایدار اقتصادی در بلندمدت نیست. اثر تکانه‌ی مثبت پولی نیز در کوتاه‌مدت مثبت ولی در بلندمدت منفی است. همچنین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که گرچه استفاده از سیاست‌های مدیریت تقاضا نقش تثبیت تورم اثرگذارند اما توان آنها در تثبیت رشد اقتصادی محدود است. فاضل و همکاران (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با عنوان "مقایسه عملکرد الگوی ARIMA و MS-AR¹ در پیش‌بینی ادوار تجاری ایران" با استفاده از الگوی مارکوف دو وضعیتی مبتنی بر فرآیند خودهمبسته، در پی پیش‌بینی دوره‌های رونق و رکود اقتصاد ایران بوده‌اند. برای این کار از داده‌های فصلی تولید ناخالص داخلی در دوره ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۹ استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که، متوسط طول دوره رکود اقتصاد ایران ۲۱ فصل و دوره رونق ۱۱ فصل است. همچنین با استفاده از روش پیش‌بینی غلتان و معیارهایی نظیر RMSE²، MAPE³ و ضریب نابرابری تایل (TIC⁴)، نتیجه گرفته‌اند که الگوی مارکوف در پیش‌بینی ادوار تجاری ایران نسبت به الگوی ARIMA، موفق‌تر عمل می‌کند. طیب‌نیا و تقی‌ملایی (۱۳۹۵) در مقاله خود با عنوان "برخی حقایق ادوار تجاری در اقتصاد ایران" به بررسی روش‌های مختلف جداسازی جز روند از ادوار تجاری پرداخته‌اند. در این مقاله روش روند خطی تابعی از زمان، روش هادریک-پرسکات،

1. Markov Switching Autoregressive
2. Root Mean Square Error
3. Mean Absolute Percentage Error
4. Thiel Inequality Coefficient

روش بوریج و نلسون و ... مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که دوره‌های رونق و رکود شناسایی شده در هر یک از روش‌های فوق، در موارد متعددی بر هم منطبق نیستند. از طرفی چون حرکت قیمت‌ها در مخالف جهت ادوار تجاری است، نشان می‌دهد که احتمالاً بخش از نوسانات تولید، ناشی از تکانه‌های طرف عرضه اقتصاد ایران است.

اما در خصوص روش تحلیل بقا که در این پژوهش به کار گرفته شده است، در حوزه اقتصادی و به‌ویژه ادوار تجاری، فعالجو و سیداحمدی (۱۳۹۴) با استفاده از الگوی خطرات متناسب کاکس با توزیع ویبول، به بررسی تأثیر بحران مالی ۲۰۰۸ بر طول مدت دوران رکود اقتصادی در ایران در طی دوره ۱۳۹۲-۱۳۵۰ پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که بحران مالی جهانی تأثیر مثبت و معنادار بر طول دوره رکود اقتصادی در ایران دارد. فشاری (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای تأثیر متغیرهایی نظیر نرخ تورم، نسبت سرمایه‌گذاری به مخارج دولت، قیمت نفت و ... را بر مدت‌زمان بقای رونق اقتصادی در ۲۵ کشور منتخب سازمان همکاری اسلامی در دوره ۲۰۱۴-۱۹۹۴ بررسی نموده است. وی، با استفاده از الگوی مخاطرات متناسب کاکس با توزیع ویبول تأثیر متغیرهای مورد اشاره بر طول دوران رونق اقتصادی بررسی نموده است. نتایج نشان دهنده اثر معنی‌دار و مثبت متغیرهای تورم، نسبت سرمایه‌گذاری ثابت ناخالص به مخارج مصرفی نهایی دولت، درآمدهای نفتی و نسبت اعتبارات اعطاشده به بخش خصوصی بر طول دوران رونق اقتصادی در کشورهای فوق است. امیری راد و مهرگان (۱۳۹۷) بر اساس رویکرد رینهارت و رگف^۱ (در مورد تعیین نظام ارزی)، برای بررسی عوامل مؤثر بر بقای نظام نرخ ارز ثابت و نیز بررسی نقش این عوامل در انتخاب نظام ارز ثابت در ایران بر اساس داده‌های ماهانه در دوره ۱۳۹۶-۱۳۵۹، از روش تحلیل بقا استفاده کرده‌اند. متغیرها در دو حوزه متغیرهای اقتصاد کلان و متغیرهای سیاسی نظیر انتخابات ریاست جمهوری و

1. Reinhart and Rogoff

مجلس هستند که با استفاده از رگرسیون متناسب کاکس، نحوه اثرگذاری آنها بر بقای نظام ارز ثابت بررسی شده است. نتایج نشان داده که نرخ ارز در ایران، تنها تابع نظرات اقتصاددانان نیست و ترجیحات مقامات سیاسی نیز بر آن تأثیرگذار است. فاضل و همکاران (۱۴۰۰) در مطالعه‌ی خود با عنوان "بررسی عوامل مؤثر بر ریسک تکرار رکود در کشورهای تحریم شده منتخب: رهیافت تحلیل بقا" با استفاده از داده‌های سالانه ۱۱ کشور تحریم شده در بازه زمانی ۲۰۱۸-۱۹۹۰ و بکارگیری رهیافت تحلیل بقا مبتنی بر رویدادهای عودکننده، تأثیر متغیرهایی نظیر تورم، نسبت تشکیل سرمایه ثابت به تولید ناخالص داخلی، نسبت مخارج مصرفی نهایی دولت به تولید ناخالص داخلی، درصد درآمدهای نفتی از تولید ناخالص داخلی، قیمت نفت و تحریم، بر ریسک تکرار رکود بررسی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که به جز تورم و قیمت نفت که ریسک تکرار رکود را افزایش می‌دهد، تأثیر سایر متغیرهای مورد بررسی بر ریسک تکرار رکود معنادار نیست. زنجیران و مترجم (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای با عنوان "الگو بندی عوامل مؤثر بر طول مدت بیکاری با استفاده از تجزیه و تحلیل بقا" با استفاده از الگوی مخاطرات متناسب کاکس و الگوی شکنندگی^۱ تأثیر متغیرهای جنسیت، سن، وضعیت تأهل و سطح تحصیلات بر مدت زمان بیکاری در کلانشهر تهران را بررسی کرده‌اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که طول دوره بیکاری افراد متأثر از متغیرهای وضعیت تأهل، سطح تحصیلات و جنسیت است.

۳. روش‌شناسی

۳-۱. تحلیل بقا چیست؟

تجزیه و تحلیل بقا، مجموعه‌ای از روش‌های آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌هایی است که در آن متغیر مورد علاقه زمان تا وقوع یک رویداد است. مرگ، بروز بیماری، بهبودی، بازگشت به کار و نمونه‌هایی از رویدادهای مدنظر در این روش هستند. به عنوان نمونه،

زمان تا وقوع مرگ در یک بیماری، زمان تا پیدا شدن شغل برای افراد بیکار و ... ممکن است در حین انجام مطالعه برخی از نمونه های مورد بررسی به نحوی از روند انجام پژوهش حذف گردند و وضعیت نهایی آن ها قابل بررسی نباشد، یا در طی دوره مطالعه اتفاق مدنظر ما برای آن نمونه نیفتد. به این اتفاق سانسور یا گمشدگی می گویند. به علت سانسور و چولگی، در روش تحلیل بقا، از الگوهای معمول نمی توان استفاده کرد.

فرض کنید $T(T \geq 0)$ متغیر تصادفی زمان بقای یک فرد و δ نیز متغیر تصادفی با مقادیر ۰ و ۱ باشد که نشان دهنده ی سانسورشدگی یا شکست است. بنابراین $\delta=1$ است، اگر طول دوره مطالعه اتفاق مدنظر رخ داده باشد (شکست) و $\delta=0$ است اگر زمان بقا تا پایان دوره مطالعه سانسور شده باشد. پس $\delta=0$ است اگر و تنها اگر شخص:

- تا پایان مطالعه زنده مانده باشد. (اتفاق مدنظر برای وی رخ نداده باشد.) یا

- در طول مطالعه گم شده باشد و وضعیت نهایی وی قابل بررسی نباشد و یا

- در طی مطالعه از ادامه آن کناره گیری کند.

در مباحث تحلیل بقا دو تابع وجود دارد. این دو عبارتند از تابع بقا^۱ و تابع مخاطره که به ترتیب با $s(t)$ و $h(t)$ نشان داده می شود (کلاینام و کلاین، ۲۰۰۵).

تابع بقا عبارت است از احتمال زنده ماندن فرد برای مدت زمان بیشتر از t ، به عبارتی احتمال آن که متغیر تصادفی T بیشتر از مقدار t باشد. پس:

$$s(t) = p(T > t) \quad (1)$$

تابع مخاطره نیز از رابطه زیر بدست می آید: (کلاینام و کلاین، ۲۰۰۵)

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P((t \leq T < t + \Delta t | T \geq t))}{\Delta t} \quad (2)$$

در واقع تابع مخاطره عبارت است از پتانسیل آنی وقوع رویداد (شکست) در واحد زمان، به شرط آن که فرد مورد مطالعه تا زمان t زنده باشد (کلاینام و کلاین، ۲۰۰۵).

در ادامه، به منظور معرفی الگوی شکنندگی مشترک و بکارگیری آن به عنوان رویکردی پارامتریک برای تجزیه و تحلیل رویدادهای مکرر لازم است معرفی کوتاهی از الگوهای پارامتری و زمان شکست شتابنده (AFT^۱) ارائه گردد.

۲-۳. الگوهای پارامتری

در تجزیه و تحلیل بقا، روش‌های پارامتری نیز وجود دارد. الگوی بقای پارامتریک الگویی است که در آن زمان بقا (برآمد) از یک توزیع شناخته شده پیروی می‌کند. برخی از توزیع‌هایی که برای زمان بقا استفاده می‌شوند عبارتند از: ویبول، نمایی (مورد خاص ویبول)، لگ لجستیک، لگ نرمال و گامای^۲ تعمیم یافته (کلاینبام و کلاین، ۲۰۰۵).

نام توزیع	$S(t)$	$h(t)$
نمایی	$\exp(-\lambda t)$	λ
ویبول	$\exp(-\lambda t^p)$	$\lambda p t^{p-1}$
لگ-لجستیک	$\exp\left(\frac{1}{1 + \lambda t^p}\right)$	$\frac{\lambda p t^{p-1}}{1 + \lambda t^p}$

۳-۳. الگوی زمان شکست شتابنده

فرض اساسی برای الگوهای زمان شکست شتابنده یا AFT این است که اثر متغیرهای پیش‌بینی کننده نسبت به زمان بقا متناسب است، در حالی که برای الگوهای PH^۳ فرض اساسی این است که تأثیر متغیرهای پیش‌بینی کننده با توجه به مخاطره، ضربی است. برای نشان دادن ایده زیربنای فرض AFT، طول عمر سگ‌ها را در نظر بگیرید. معمولاً گفته می‌شود که سگ‌ها هفت برابر سریع‌تر از انسان پیر می‌شوند. بنابراین یک سگ ۱۰ ساله به نوعی مشابه یک انسان ۷۰ ساله است. به عبارتی می‌توان گفت که احتمال این که سگی ۱۰ سال زندگی کند معادل با زنده ماندن یک انسان برای ۷۰ سال است. به‌طور

1. Accelerated Failure Time Models
2. Gamma
3. Proportional Hazards Models

مشابه، می‌توان گفت که احتمال زنده ماندن یک سگ تا ۶ سال، برابر با احتمال زنده ماندن یک انسان تا ۴۲ سالگی است. این موضوع را می‌توان این‌گونه بیان کرد: $S_D(t) = S_H(7t)$ که در آن $S_D(t)$ و $S_H(t)$ به ترتیب توابع بقا برای سگ و انسان هستند. بر این اساس، سگ‌ها به‌طور متوسط ۷ برابر سریع‌تر از انسان‌ها عمر می‌گذرانند، یا از منظر دیگر، طول عمر انسان‌ها به‌طور متوسط ۷ برابر طول عمر سگ‌ها است. الگوهای AFT این کشش یا انقباض زمان بقا را به‌عنوان تابعی از متغیرهای پیش‌بینی کننده توصیف می‌کنند. (کلاینام و کلاین، ۲۰۰۵)

فرض AFT را می‌توان به‌صورت $S_2(t) = S_1(\gamma t)$, $t \geq 0$ بیان کرد، که γ ثابتی به نام ضریب شتاب است. این فرض به‌جای تابع بقا، می‌تواند در قالب متغیرهای تصادفی زمان بقا نیز مطرح شود، یعنی $T_1 = \gamma T_2$.

۳-۴. الگوهای شکنندگی

شکنندگی مؤلفه‌ای تصادفی است که برای محاسبه تغییرات ناشی از عوامل غیرقابل مشاهده که توسط سایر پیش‌بینی‌کننده‌ها به حساب نمی‌آید در الگو وارد می‌گردد. مؤلفه شکنندگی α یک اثر ضربی مشاهده نشده بر روی تابع مخاطره است که فرض می‌شود توزیعی مانند $g(\alpha)$, $\alpha > 0$ با میانگین ۱ و واریانس θ داشته باشد. مقدار θ معمولاً از داده‌ها تخمین زده می‌شود. تابع مخاطره مشروط به شکنندگی را می‌توان به‌صورت α ضرب در $h(t)$ نشان داد. با استفاده از رابطه بین توابع بقا و مخاطره، تابع بقای مشروط مربوطه را می‌توان به‌صورت $S(t)$ به توان α بیان کرد.

$$h(t|\alpha) = \alpha h(t) \quad , \quad S(t|\alpha) = S(t)^\alpha \quad (۳)$$

۳-۵. الگوی شکنندگی مشترک

یکی از انواع الگوهای شکنندگی، الگوی شکنندگی مشترک است که در آن فرض می‌شود که دسته‌هایی از آزمودنی‌ها دارای جز شکنندگی مشابهی هستند. به‌عنوان مثال،

افراد یک خانواده ممکن است با توجه به برخی از عوامل ژنتیکی یا محیطی غیرقابل مشاهده، مشابه هم باشند. در چنین حالتی جزء شکنندگی در بین اعضای خانواده به اشتراک گذاشته می‌شود تا چنین شباهت‌هایی توضیح داده شود. در واقع، افزودن شکنندگی مشترک به یک الگوی بقا مشابه افزودن اثر تصادفی به رگرسیون خطی به‌عنوان راهی برای توضیح همبستگی بین دسته‌های مشاهدات است. تخمین پارامتر θ در یک الگوی شکنندگی مشترک را می‌توان به‌عنوان اندازه‌گیری درجه همبستگی در نظر گرفت، به طوری که $\theta=0$ به معنای عدم همبستگی درون دسته‌ها است.

در یک الگوی شکنندگی مشترک، تابع مخاطره شرطی برای فرد j ام از خوشه k ام را می‌توان به صورت α_k ضرب در $h_{jk}(t)$ نوشت که در آن $h_{jk}(t)$ به متغیرهای X_{jk} وابسته است. نکته این‌که α_k دارای اندیس k است نه j . این یعنی افراد یک خوشه دارای شکنندگی مشابه هستند. برای مثال، اگر آزمودنی‌ها بر اساس خانواده دسته‌بندی شوند، آزمودنی‌هایی که در یک خانواده فرض می‌شوند، دارای مؤلفه شکنندگی یکسان هستند.

$$h_{jk}(t|\alpha_k) = \alpha_k h_{jk}(t) \quad (4)$$

که در آن:

$$h_{jk}(t) = h_{jk}(t|X_{jk}), j = 1, 2, \dots, n_k \quad (5)$$

الگوهای شکنندگی مشترک را می‌توان در داده‌های رویداد مکرر استفاده کرد. چون منطقی است اگر انتظار داشته باشیم که رویدادهای متعددی که در طی پیگیری هر فرد در یک پژوهش برای وی اتفاق می‌افتد، باهم مرتبط باشند. در بررسی همبستگی درون‌گروهی، خوشه‌هایی شکل می‌گیرند که هرکدام شامل مشاهداتی از یک آزمودنی است. در این حالت، سوژه‌های مختلف مؤلفه شکنندگی یکسانی ندارند اما، مشاهدات متعدد متعلق به یک آزمودنی مؤلفه شکنندگی یکسانی دارند. (کلاین‌بام و کلاین، ۲۰۰۵)

۴. برآوردها و تحلیل الگو

ابتدا با استفاده از فیلتر هادریک-پرسکات، سری زمانی تولید ناخالص داخلی کشورهای مدنظر به دو جزء روند بلندمدت و نوسانات نامنظم تفکیک و مقادیر متغیرهای توضیحی در شرایط رکودی یادداشت می‌گردد. دلیل استفاده از فیلتر مذکور این است که، یک فیلتر دو طرفه قرینه است که مشکل تغییر فاز دوره را از بین می‌برد. همچنین، از عمومیت بیشتری در مطالعات برخوردار است. البته باید توجه داشت که چون در تحلیل بقا، زمان‌های ایجاد رکود مهم هستند، انتخاب پارامتر هموارسازی (روند λ) در فیلتر هادریک-پرسکات در نتیجه حاصل تاثیر دارد. همچنین نوع فیلتر نیز ممکن است نتایج را تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین برای بررسی اثر نوع فیلتر، پس از تحلیل اصلی بر اساس فیلتر هادریک-پرسکات، نتایج منتج از بکارگیری فیلتر باکستر-کینگ^۲ نیز ارائه خواهد شد. اما در مورد پارامتر λ در فیلتر هادریک-پرسکات، معمولاً مقدار آن در داده‌های سالانه ۱۰۰ منظور می‌شود، ولی با توجه به تنوع کشورهای مورد بررسی در این پژوهش و بر اساس قانون راون-اوهلیگ^۳ این مقدار برابر ۶/۲۵ لحاظ شده است.

همان‌طور که در قسمت قبل توضیح داده شد و در رابطه (۴) و (۵) ملاحظه می‌شود، برای برازش الگوهای جزء شکنندگی، دو توزیع نیاز است. یک توزیع، مربوط به مخاطره زمان‌های وقوع $(h_{jk}(t))$ و توزیع دوم مربوط به جزء شکنندگی (α) است. توزیع زمان‌های وقوع در نرم‌افزار استاتا عبارتند از: نمایی (PH و AFT)، ویبول (PH و AFT)، لگ نرمال (AFT)، گومپرتز^۴ (PH)، لگ لجستیک (AFT) و گامای تعمیم‌یافته (AFT) و برای جزء شکنندگی نیز توزیع‌های گاما و گاوسی معکوس^۵. برای انتخاب الگوی مناسب از

-
1. Smothing Parameter
 2. Baxter-King
 3. Raven-Ohlig Law
 4. Gompertz
 5. Inverse Gaussian

معیارهای آکائیکی^۱ و اطلاعات بیزی شوارتز^۲ استفاده می‌شود. همچنین باید صفر بودن واریانس جزء شکنندگی بررسی گردد. در ادامه با استفاده از معیارهای فوق، الگوی مناسب به داده‌های پژوهش برازش داده می‌شود. بدین منظور تمام توزیع‌های ممکن حاصل از ترکیب توزیع‌های فوق که در نرم‌افزار منجر به نتیجه شدند (الگوریتم محاسبات همگرا شد) با یکدیگر مقایسه می‌شوند. نتایج برازش این الگوها در جدول (۱) آمده است.

جدول (۱). برازش الگوی شکنندگی با ترکیب توزیع‌های مختلف برای زمان وقوع و جزء شکنندگی

رد یا پذیرش $\theta=0$	مقدار BIC	مقدار AIC	توزیع جزء شکنندگی	توزیع زمان‌های وقوع
قبول	-۹۵/۴۷	-۱۱۴/۸۱	گوسی معکوس	گومپرتز (PH)
قبول	-۴۹/۰۱	-۶۸/۳۴	گوسی معکوس	لگ لجستیک (AFT)
قبول	-۹۰/۰۴	-۱۰۹/۳۷	گاما	لگ نرمال (AFT)
قبول	-۹۰/۰۴	-۱۰۹/۳۷	گوسی معکوس	لگ نرمال (AFT)
قبول	-۹۷/۹۲	-۱۱۷/۲۵	گوسی معکوس	ویبول (PH)
قبول	-۹۷/۹۲	-۱۱۷/۲۵	گوسی معکوس	ویبول (AFT)

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به این که بر اساس معیارهای آکائیکی و اطلاعات بیزی شوارتز، هر چه مقدار آن برای الگوی برازش شده کمتر باشد، نشان از بهتر بودن آن الگو دارد، بر مبنای جدول (۱)، الگوی ویبول (PH و AFT) با جزء شکنندگی دارای توزیع گوسی معکوس بهترین برازش است. اما از طرفی در مورد پارامتر θ همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در همه الگوها، فرض صفر بودن واریانس جزء شکنندگی رد نشده است. به عبارت دیگر، حضور مؤلفه شکنندگی مورد تردید است و می‌توان آن را نادیده گرفت یا به بیان دیگر، می‌توان فرض کرد که بین داده‌های هر کشور همبستگی درون گروهی وجود ندارد. بر

1. Akaike Information Criterion(AIC)
2. Bayesian Information Criterion(BIC)

این اساس بار دیگر الگوهای پارامتری مبتنی بر توزیع زمان‌های وقوع بدون حضور جزء شکنندگی به داده‌ها برازش داده شد. نتایج در جدول (۲) قابل مشاهده است. در اینجا نیز الگویی که توزیع زمان‌های وقوع را ویبول در نظر گرفته دارای کمترین مقدار معیارهای آکائیکی و اطلاعات بیزی شوارتز است. نتیجه این‌که الگوی پارامتری ویبول بدون جزء شکنندگی برای داده‌های پژوهش قابل استفاده است. برای الگوی ویبول برقراری شرط AFT، مترادف با برقراری شرط PH است و لذا می‌توان بر اساس نوع مسئله مورد بررسی (مخاطره وقوع یا زمان‌های بقا) از هر یک از این دو الگو استفاده کرد.

جدول (۲). مقایسه الگوهای پارامتری بدون حضور جزء شکنندگی

مقدار BIC	مقدار AIC	توزیع زمان‌های وقوع
-۱۰۳/۴۸	-۱۱۷/۲۹	نمایی (PH)
-۱۰۳/۴۸	-۱۱۷/۲۹	نمایی (AFT)
-۱۰۰/۲۳	-۱۱۶/۸۱	گومپرتز (PH)
-۵۳/۷۴	-۷۰/۳۲	لگ لجستیک (AFT)
-۹۴/۸۰	-۱۱۱/۳۷	لگ نرمال (AFT)
-۹۰/۱۰	-۱۱۸/۴۴	گامای تعمیم‌یافته (AFT)
-۱۰۲/۶۸	-۱۱۹/۲۵	ویبول (PH)
-۱۰۲/۶۸	-۱۱۹/۲۵	ویبول (AFT)

منبع: یافته‌های پژوهش

۴-۱. برازش الگوی و بررسی نتایج آن

با توجه به این‌که در پژوهش حاضر، مخاطره وقوع مورد بررسی قرار گرفته است، الگوی PH ویبول، به داده‌ها برازش داده شد که نتایج در جدول (۳) آمده است. آنچه از جدول (۳) استنباط می‌شود این است که اولاً فرض $\ln(P)=0$ یا به عبارتی $P=1$ که معادل با تقلیل الگوی ویبول به نمایی است، رد می‌شود. همچنین تنها متغیری

که صفر بودن آن در سطح ۰/۰۵ رد می‌شود، عرض از مبدأ است و صفر بودن ضریب سایر متغیرها رد نمی‌گردد. بنابراین بر اساس این الگو متغیرهای حاضر بر تکرار رکود در کشورهای مورد مطالعه تأثیری ندارند و عوامل ناشناخته دیگری که تأثیر آن‌ها در عرض از مبدأ ظهور و بروز پیدا کرده است در این تکرار مؤثرند.

جدول (۳). نتایج برازش الگوی PH ویبول

نام متغیر	مقدار ضریب	آماره Z	مقدار احتمال	نرخ مخاطره
تحریم	-۰/۱۶۷۸۴	-۰/۷۹	۰/۴۳۱	۰/۸۴۵۴۹
نرخ تورم	۰/۰۰۰۰۶	۱/۲۷	۰/۲۰۳	۱/۰۰۰۰۶
نسبت تشکیل سرمایه ثابت به مخارج مصرفی دولت	۰/۰۰۷۰۶	۰/۱۲	۰/۹۰۲	۱/۰۰۷۰۸
قیمت نفت	۰/۰۰۰۲۶	۰/۰۶	۰/۹۵۱	۱/۰۰۰۲۶
عرض از مبدأ	-۱/۳۳۱۱۸	-۳/۶۴	۰/۰۰۰	۰/۳۶۴۱۶
لگاریتم پارامتر شکل (ln(p))	۰/۲۱۰۵۶	۲/۰۷	۰/۰۳۸	۰/۲۱۰۵۶
مقدار P = ۱/۲۳ و مقدار 1/P = ۰/۸۱۰				

منبع: یافته‌های پژوهش

قبل از بررسی نیکویی برازش برای الگوی فوق، همانگونه که در ابتدای این بخش اشاره شد، انتخاب نوع فیلتر ممکن است بر نتایج حاصل اثر گذارد. از این‌رو در این قسمت، نتایج منتج از فیلترینگ تولید ناخالص داخلی کشورهای مذکور بر اساس فیلتر باکستر-کینگ نیز صرفاً جهت تایید این موضوع ارائه می‌گردد. در اینجا نیز پس از فیلترینگ و مشخص شدن سال‌های رکود کشورهای مذکور و یادداشت داده‌های متغیرهای مورد بررسی در آن سال‌ها، الگوهای جزء شکنندگی مختلفی که می‌تواند شکل بگیرد بررسی و در این بررسی اولیه دو نتیجه حاصل می‌شود: ابتدا اینکه کمترین مقدار آکائیگی و شوارتز متعلق به الگوی ویبول است که به ترتیب برابر ۴۲/۷۶- و ۲۴/۷۵- است و دوم این که حضور جز شکنندگی در الگو رد می‌شود (فرض $\theta=0$ رد نمی‌شود). در ادامه پس از حذف جزء شکنندگی و برازش مجدد الگوهای ممکن بدون

حضور آن، بر اساس معیارهای انتخاب، مجدداً الگوی ویبول مورد تایید قرار می‌گیرد (مقدار آکائیگی و شوارتز به ترتیب برابر $44/71$ و $29/32$ است). نتایج برازش این الگو در جدول ۴ آمده است. همانطور که در جدول ملاحظه می‌شود، با توجه رد فرض صفر بودن پارامتر شکل (P)، ویبول بودن الگو همچنان مورد تایید قرار می‌گیرد، به علاوه این که این بار علاوه بر متغیر عرض از مبدأ، اثر قیمت نفت نیز در ریسک تکرار رکود معنادار می‌شود.

جدول (۴). نتایج برازش الگوی PH ویبول (استخراج زمان‌های رکود با فیلتر باکستر-کینگ)

نام متغیر	مقدار ضریب	آماره Z	مقدار احتمال	نرخ مخاطره
تحریم	-۰/۱۰۵۳۹	-۰/۴۲	۰/۶۷۴	۰/۸۹۹۹۷
نرخ تورم	۰/۰۰۰۰۴	۰/۸۸	۰/۳۷۸	۱/۰۰۰۰۴
نسبت تشکیل سرمایه ثابت به مخارج مصرفی دولت	۰/۰۳۵۶۲	۰/۳۷	۰/۷۰۹	۱/۰۳۶۲۶
قیمت نفت	-۰/۱۰۱۶۱۳	-۳/۰۹	۰/۱۰۰۲	۰/۹۸۴۰۰
عرض از مبدأ	-۰/۷۳۵۵	-۲/۰۱	۰/۰۴۵	۰/۴۷۹۲۸
لگاریتم پارامتر شکل (ln(p))	۰/۳۹۹۶۰	۲/۴۱	۰/۰۱۶	۰/۳۹۹۶۰
مقدار $P = 1/35$ و مقدار $1/P = 0.74$				

منبع: یافته‌های پژوهش

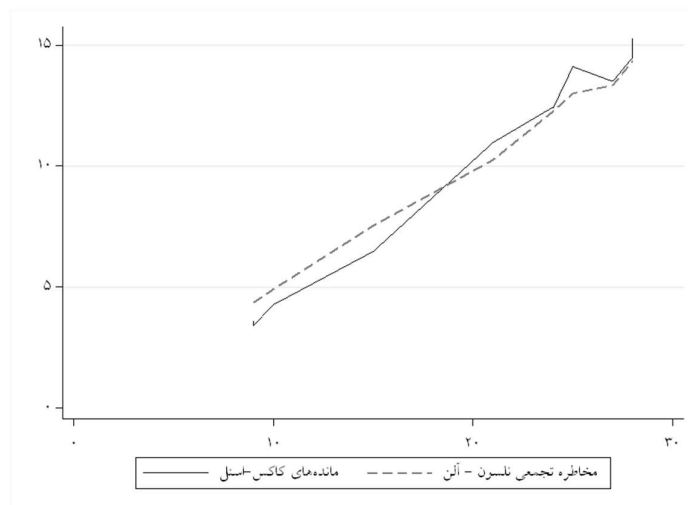
در ادامه بررسی نیکویی برازش الگوی مبتنی بر نتایج فیلتر هادریک-پرسکات می‌آید.

۴-۲. بررسی نیکویی برازش

برای بررسی نیکویی برازش در الگوهای تحلیل بقا می‌توان از نمودار تابع مخاطره تجمعی نلسون-آلن^۱ در برابر باقیمانده‌های کاکس-اسنل^۲ استفاده کرد. هر قدر مقدار

-
1. Nelson-Aalen
 2. Cox-Snell

مخاطره و اختلال به یکدیگر نزدیک‌تر باشند، نشان‌دهنده خوبی برازش است. نمودار ۱ نشان می‌دهد که الگو برازش نسبتاً مناسبی انجام داده است.



نمودار (۱). مانده‌های کاکس-اسنل در برابر مخاطره تجمعی نلسون-آلن

منبع: یافته‌های پژوهش

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

در پژوهش حاضر، مباحث مرتبط با دو حوزه ادوار تجاری و تحلیل بقا به صورت مختصر طرح گردید. در ادامه الگوهای پارامتری، زمان‌شکست‌شتابنده و جزء شکنندگی و شکنندگی مشترک، معرفی شد. سپس با استفاده از الگوی شکنندگی مشترک که از الگوهای تعریف شده ذیل رهیافت تحلیل بقاست، اثر متغیرهای تحریم، تورم، نسبت تشکیل سرمایه ثابت به مخارج مصرفی دولت، و قیمت نفت بر ریسک تکرار رکود اقتصادی در کشورهای تحریم‌شده منتخب، بررسی گردید. مبتنی بر الگوی ویبول، نتایج نشان داد که تنها عرض از مبدأ این ریسک را افزایش می‌دهند و سایر متغیرها تأثیر معناداری در آن ندارند. به عبارتی عوامل ناشناخته دیگری که اثر آن‌ها در عرض از مبدأ ظهور پیدا کرده است در این تکرار مؤثرند. نتایج حاصله در خصوص معنادار نبودن اثر

سایر متغیرها در تکرار رکود را می‌توان در شرایط کشورهای مورد مطالعه جستجو کرد. شرایط تحریمی حاکم بر این کشورها در طی سالیان متمادی، اگر چه از طرفی، باعث کهنوت زیرساخت‌ها و فناوری شده و در جذب سرمایه‌های داخلی و خارجی خلل ایجاد کرده، اما از طرف دیگر، در طی زمان کشورهای مذکور با این شرایط وفق پیدا کرده‌اند و اثر تحریم را در بلندمدت تا حدودی کاهش داده‌اند.

در حوزه پیشنهادهای سیاستی باید در نظر داشت که با توجه به شرایط کشورهای مورد مطالعه و عدم معناداری اثر متغیرهای مورد بحث و حضور عرض از مبدا در الگو، می‌توان نتیجه گرفت که عوامل ناشناخته و بعضاً غیراقتصادی وجود دارند که بر ریسک تکرار رکود تاثیر می‌گذارند. از این رو باید با برنامه‌ریزی در جهت تنش زدایی و دستیابی به ثبات به‌ویژه در قلمرو مسائل اقتصادی و همچنین اصلاح و تقویت زیرساخت‌های این کشورها، شرایط اثرگذاری متغیرهای اقتصادی و ارزیابی عملکرد آنها و اتخاذ سیاست‌های مناسب را فراهم نمود.

نکته‌ی دیگری که در طی بحث نیز به آن اشاره شد، مقدار پارامتر هموارسازی فیلتر هادریک-پرسکات و همچنین نوع فیلتر مورد استفاده در فرآیند است که اثر مستقیم در استخراج دوران رونق و رکود دارد. بدین منظور نتایج حاصل از به‌کارگیری فیلتر باکستر-کینگ نیز به‌دست آمد که در آن تفاوت‌هایی با فیلتر هادریک-پرسکات ملاحظه شد. بنابراین برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود که با به‌کارگیری فیلترهای دیگر یا روش‌های جایگزین فیلترینگ برای استخراج دوره‌های رونق و رکود معیاری برای بررسی کارایی این روش بدست آید.

منابع:

- Abel, Andrew B., Bernanke, Ben S., Smith, Gregory, W. (2003). *Macroeconomics*. Addison Wesley. Canada.
- Arabmazar, A. & Golmoradi, H. (2010). An Investigation of Structural Shocks on Macroeconomic Fluctuations in Iran. *Journal of Economics and Modeling*, 1(1), 41-80 (In Persian).

- Amirirad, M & Mehregan, N. (2019). Evaluation of Sustainability of the Foreign Exchange Rate Regimes in Iran Based on Duration Models. *Jemr*, 9(35), 7-38 (In Persian).
- Anas, J., Billio, M., Ferrara, L. & Lo Duca, M. (2004). Business Cycle Analysis with Multivariate Markov Switching Models, GRETA working paper 04/02, [2].
- Beveridge, S. & Charles, R. N. (1981), A New Approach to Decomposition of Economic Time Series into Permanent and Transitory Components with Particular Attention to Measurement of the Business Cycle. *Journal of Monetary Economics*, 7, 151-174.
- Campbell, J.Y. & Deaton, A. (1987). Is Consumption Too Smooth? NBER Working Papers. No. 2134
- Campbell, J.Y. & Mankiw, N.G. (1987). Permanent and Transitory Components in Macroeconomic Fluctuations. *American Economic Review Papers and Proceedings*, 77,111-117.
- Caraianni, P. (2010). Modeling Business Cycles in the Romanian Economy Using the Markov Switching Approach. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 1, 130-136.
- Castro, V. (2012). The duration of Economic Expansions and Recessions: More than duration dependence. *Journal of Macroeconomics*, 32, 347-365.
- Clements, M.P. & Krolzig, H.M. (1997). A Comparison of the Forecast Performance of Markov-Switching and Threshold Autoregressive Models of US GNP. *The Econometrics Journal*, 1, 47-75.
- Diebold, F. & Rudebusch, G. (1990). A Nonparametric Investigation of Duration Dependence in the American Business Cycle. *Journal of Political Economy*, 98(3), 596-616.
- Diebold, F., Rudebusch, G. & Sichel, D. (1990). International evidence on business cycle duration dependence. Institute for Empirical Macroeconomics, DP 31.
- Faaljou, H.R. & Seyed Ahmadi, S.G. (2015). The Impact of Financial Crises on Duration of Economic Recession in Iran (Duration Models Approach). *Ravand Journal*, 72, 104-83. (In Persian)
- Fazel, M., Tavakoli, A. & Rajabi, M. (2013). Comparing the Performance of ARIMA and MS-AR Models to Forecast Business Cycles in Iran. *Journal of Economical Modeling*, 7(22), 63-81 (In Persian).
- Fazel, M., Azarbayjani, K. & Emadzadeh, M. (2021). Investigating the Factors Affecting the Risk of Recession Relapse in Selected Sanctioned Countries: The Survival Analysis Approach. *Journal of Economics and Modeling*, 12(2), 65-91 (In Persian).
- Feshari, M. (2016). The Effective Factors on Survival Duration of Economic Expansion in Selected Countries of Islamic Cooperation Organization (Survival Analysis Approach). *Economic Modeling*, 10(35), 97-120 (In Persian).

- Haberler, G. (1963), *Prosperity and Depression*. 4th edn, New York: Atheneum.
- Hamilton, J.D. (1989). A new Approach to the Economic Analysis of Non-stationary Time Series and the Business Cycle, *Econometrica*, 357–384.
- Kavkler, A., Daniela, E. & Babuca, G.A. (2009). Cox regression models for unemployment duration in Romania, Austria, Slovenia, Croatia and Macedonia. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 2, 81-104.
- Khalili Araghi, M. & Souri, A. (2014). *Modern Macroeconomics (Its origins, Development and Current state)*. The Organization for Researching and Composing University (SAMT). (In Persian)
- Kleinbaum, D.G. & Mitchel, K. (2005). *Survival Analysis: A Self-Learning Text*. Springer-Verlag, New York
- Kontolemis, Z.G. (1999). Analysis of the U.S. Business Cycle with a Vector-Markov-Switching Model. IMF Working Paper. 1-19.
- Long, J.B. & Plosser, C.I. (1983). Real business cycles. *Journal of Political Economy*, 91(1), 39-69.
- Morten, O.R. & Uhlig, H. (2002). On Adjusting the Hodrick-Prescott Filter for the Frequency of Observations. *The Review of Economics and Statistics*, 84(2), 371–380.
- Nelson, C.R. & Plosser, C.I. (1982). Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications. *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139–162.
- Zanjiran F. & Motarjem, K. (2019). Modeling Factors Affecting Unemployment Duration Using Survival Analysis. *Iranian Journal of Official Statistics Studies*, 30(2), 542-568 (In Persian).
- Sichel, D. (1991). Business Cycle Duration Dependence: A Parametric Approach. *Review of Economics and Statistics*, 73(2), 254-260.
- Taiebnia, A. & Taghi mollaei, S. (2017). Some Stylized Facts of Business Cycles in Iran. *Qjerp*, 24 (80), 57-84 (In Persian).