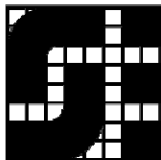




مرکز آمار  
جمهوری اسلامی ایران



پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی فصل زمستان و کل سال ۱۳۹۹



پژوهشکده‌ی آمار

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

شناسنامه نشریه	
EC-1-2-400-23	کد گزارش
پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی فصل زمستان و کل سال ۱۳۹۹	فارسی
Forecasting the economic growth rate of winter and the whole year 1399	انگلیسی
محصول ناخالص داخلی، حساب‌های ملی سالانه، فعالیت‌های عمده اقتصادی، پیش‌بینی نرخ رشد	واژه‌های کلیدی
تقی ترابی، مرجان کردیچ، رضا هادی‌زاده، محمد غلامی، معصومه رحیمی و مهنوش میرمحمد	نویسندگان
دکتر اسعد اله‌رضایی	ناظر علمی
پژوهشکده‌ی آمار	ناشر
پژوهشکده‌ی آمار، تهران، خیابان دکتر فاطمی، خیابان باباطاهر، خیابان شهید فکوری، شماره‌ی ۱۴۵. کد پستی: ۱۴۱۳۷۱۷۹۱۱	نشانی
اردیبهشت ۱۴۰۰	زمان انتشار
۳-۴۴۰-۸۸۶۳۰	تلفن
research@srtc.ac.ir	پست الکترونیک

♦ مسئولیت آرا و نظرهای ارائه‌شده در گزارش بر عهده‌ی نویسنده یا نویسندگان است.

♦ حق مالکیت معنوی این گزارش تحلیلی متعلق به پژوهشکده‌ی آمار است و نقل مطالب فقط با ذکر مأخذ مجاز است.

صفحه‌بندی:

طاهره امینی

طرح جلد:

حمید عابدی





# پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی فصل زمستان وکل سال ۱۳۹۹

تقی ترابی، مرجان کردبچه، رضا هادی‌زاده، محمد غلامی، معصومه رحیمی، مهرانوش میرمحمد

## \* مقدمه

هستند که وضعیت امروزی آن‌ها، وضعیت اقتصادی چند ماه پیش (یا فصول قبل) را نشان می‌دهد. به بیان دیگر اندازه این شاخص‌ها مبین و تأییدگر وضعیت رکود یا رونق در گذشته است. مثل متوسط مدت زمان بیکاری، میزان تغییرات موجودی انبار، مانده وام‌ها، تغییرات در هزینه واحد کار یک واحد تولید محصول و ... و بالاخره گروه سوم که بیانگر وضعیت فعلی اقتصاد کشور هستند مثل اشتغال (البته غیر از بخش کشاورزی)، میزان تولیدات صنعتی، میزان فروش کالاهای صنعتی و از همه مهم‌تر رشد اقتصادی. از آن‌جا که امکان پیش‌بینی و برنامه‌ریزی آینده بدون شناخت از وضعیت فعلی امکان‌پذیر نیست، طبعاً آگاهی از میزان شاخص‌های دسته اول برای پیش‌بینی‌های رشد و شاخص‌های دسته سوم به ویژه رشد اقتصادی برای سیاست‌گذاران اقتصادی حائز اهمیت فراوان است.

با توجه به اهمیتی که متغیر رشد اقتصادی (رشد GDP) به‌عنوان شاخصی برای سنجش عملکرد اقتصادی و سطح رفاه عمومی کشور دارد و علی‌رغم کاستی‌هایی که متغیر GDP در تبیین دقیق رفاه دارد، اما به جرأت می‌توان گفت که هنوز هیچ متغیر اقتصادی دیگری نتوانسته قابلیت‌های GDP را به‌عنوان یک بدیل داشته باشد، بنا بر این آگاهی از اندازه GDP و اجزای آن (ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی) و شناخت روند رشد اقتصادی چه در دوران

امروزه کشورهای پیشرفته با انتشار آمار هفتگی، ماهیانه و فصلی بیش از ۲۵۰ متغیر مهم اقتصادی، نه تنها قادر به ارائه تصویری روشن و کامل از وضعیت اقتصادی خود هستند، بلکه از آن به‌عنوان ابزاری به‌منظور پیش‌بینی جهت‌های آینده و بعضاً جلوگیری از بحران‌های آتی بهره می‌برند.

اصولاً شاخص‌های تشخیص دوره‌های فصلی به ۳ گروه؛ شاخص‌های پیش‌رو<sup>۱</sup>، شاخص‌های با وقفه<sup>۲</sup> و شاخص‌های وضع موجود<sup>۳</sup> قابل تقسیم هستند.

شاخص‌های نوع اول شاخص‌هایی هستند که حرکت آن‌ها زودتر از وضعیت کلان اقتصادی حادث شده صورت می‌گیرد. مثلاً اگر قرار است چند ماه دیگر وضع اقتصاد کلان به گونه‌ای باشد، این شاخص‌ها آن حالت را نشان می‌دهند (همانند زوزه و بی‌قراری برخی حیوانات قبل از وقوع زلزله). به‌عنوان نمونه‌هایی از این نوع شاخص‌ها می‌توان به این موارد اشاره کرد:

میزان تقاضا برای استفاده از بیمه بیکاری، سفارشات جدید کالاها، میزان عرضه پول، شاخص بازار سهام، تفاوت نرخ ارز رسمی و بازار آزاد و ...

شاخص‌های نوع دوم (شاخص‌های با وقفه) شاخص‌هایی

دکتر تقی ترابی پژوهشگر پژوهشکده آمار و استاد دانشگاه در حوزه اقتصاد هستند.

مرجان کردبچه، رضا هادی‌زاده، محمد غلامی، معصومه رحیمی و مهرانوش میرمحمد پژوهشگر پژوهشکده آمار در حوزه آمارهای اقتصادی هستند.

گذشته و چه در دوره‌های آتی، در جهت کمک به سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها (در سطح ملی، بخشی، منطقه‌ای، دولتی و خصوصی) از اهمیت زیاد و ویژه‌ای برخوردار است. پیش‌بینی رشد اقتصادی به مسئولین، سیاست‌گذاران و صاحبان کسب و کار کمک می‌کند که تصویر روشن‌تری از شرایط آینده اقتصاد در اختیار داشته باشند و با استفاده از آمار و اطلاعات بهنگام‌تر، تصمیمات اقتصادی مناسبی را اتخاذ نمایند. در این راستا حساب‌های ملی فصلی با ارائه تصویری از فعالیت‌های اقتصادی در بازه زمانی فصل و به منظور بررسی و رصد وضعیت اقتصادی و تغییرات آن، پیش‌بینی رشد اقتصادی و ایجاد آمادگی و واکنش مناسب برای هدایت اقتصاد کشور و کسب و کارها به نقطه مطلوب (هدف) تهیه می‌شود.

در مرکز آمار ایران محاسبه حساب‌های ملی و رشد اقتصادی علاوه بر سالانه، برای مقاطع فصلی نیز با استفاده از نتایج طرح‌های آمارگیری و اطلاعات ثبتي جمع‌آوری شده از سازمان‌ها و نهادها (اعم از دولتی و غیر دولتی) به طور منظم انجام و ارائه می‌شود. اما از آن‌جا که نتایج حساب‌های فصلی معمولاً یک فصل بعد از فصل مرجع منتشر و در اختیار کاربران قرار می‌گیرد، موضوع پیش‌بینی اهمیت و ضرورت بیشتری پیدا می‌کند.

خوشبختانه از اوایل سال ۱۳۹۹ پژوهشکده‌ی آمار با هدف کمک به ارائه آمار بهنگام‌تر، مبادرت به پیش‌بینی رشد اقتصادی فصول آینده نموده که در این راستا پیش‌بینی رشد اقتصادی فصل بهار، تابستان و پاییز را یک ماه قبل از شروع این فصول انجام داده است. گزارش حاضر که سومین گزارش از مجموعه گزارش‌های پیش‌بینی فصلی پژوهشکده‌ی آمار است، اختصاص به تبیین روش شناختی پیش‌بینی رشد اقتصادی زمستان ۱۳۹۹ و کل سال ۱۳۹۹ (روش‌های پیش‌بینی، منابع اطلاعاتی و مدل‌های به کار گرفته شده)، مقایسه نتایج روش‌های گوناگون، انجام محاسبات، جمع‌بندی نهایی و بالاخره تحلیل نتایج دارد. پیش‌بینی

حاضر با استفاده از اطلاعات سری زمانی فصلی مرکز آمار ایران، مجموعه‌ای از اطلاعات جانبی و نقطه نظرات کارشناسی گروه پیش‌بینی و سایر اطلاعاتی که می‌توانست به دقت و غنای پیش‌بینی‌ها کمک کند صورت پذیرفته است.

لازم به اشاره است که در حال حاضر صرف آگاهی از اندازه رشد اقتصادی تنها هدف این تحقیق نیست بلکه هدف مهم دیگر این است که تمامی مدل‌ها و روش‌های پیش‌بینی برای رشد اقتصادی فصل به کار گرفته شوند و با استفاده از مقایسه نتایج پیش‌بینی هر کدام از روش‌ها با عملکرد تحقق‌یافته رشد، روش‌های مطمئن و قابل اتکایی برای شناسایی و پیش‌بینی‌های بعدی، انتخاب و به کار گرفته شوند.

بدیهی است اعتبارسنجی و راستی‌آزمایی روش‌های پیش‌بینی رشد اقتصادی فصلی، تحقیق علمی جداگانه‌ای را می‌طلبد که این امر نیز در دستور کار پژوهشکده‌ی آمار قرار دارد و پس از اتمام در قالب یک مقاله علمی ارائه خواهد شد.

## \* مدل‌های پیش‌بینی و منابع اطلاعاتی

### مدل‌های پیش‌بینی

تصمیم‌گیری در زمینه‌های مختلف به نحوی با پیش‌بینی سر و کار دارد. این پیش‌بینی‌ها می‌تواند در برخی از جهات ساده و برخی دیگر پیچیده باشد. همچنین پیش‌بینی‌ها می‌توانند برای دوره‌های زمانی کوتاه مدت یا بلندمدت انجام گیرند. پیش‌بینی دقیقاً با واقعیت تطبیق نمی‌کند، و باید کوشید خطای پیش‌بینی به حداقل ممکن کاهش یابد. امروزه، فنون و تکنیک‌های مختلفی برای پیش‌بینی ابداع شده و در اختیار کاربران قرار گرفته است. هر یک از این تکنیک‌ها کاربرد خاص خود را دارند و با آگاهی از آنها می‌توان پیش‌بینی موفق‌تری را

انجام داد.

به طور کلی برای انتخاب مدل مناسب پیش‌بینی توجه به موارد زیر ضروری است:

\* محدوده زمانی

\* آمار و ارقام داده شده

\* ارتباط اطلاعات با متغیر مورد نظر

\* هزینه

\* دقت

\* سادگی

به طور کلی می‌توان روش‌های پیش‌بینی را در سه گروه مختلف دسته‌بندی کرد که این سه دسته عبارت‌اند از: پیش‌بینی‌های مبتنی بر قضاوت، پیش‌بینی‌های مبتنی بر اطلاعات گذشته و پیش‌بینی‌های علت و معلولی.

**پیش‌بینی قضاوتی:** در مواقعی که اطلاعات دقیق و کاملی در مورد مسئله وجود نداشته باشد از این نوع پیش‌بینی استفاده می‌شود. در این روش کوشش می‌شود نظرات ذهنی به صورت پیش‌بینی‌های کمی در آید و قابل استفاده شود. استفاده از نظرات کارشناسان فن، سازمان‌هایی که در آینده‌نگری صاحب تجربه‌اند و سایر متخصصان می‌توانند در انجام این نوع پیش‌بینی‌ها مفید باشد. از این نوع پیش‌بینی می‌توان از روش دلفی و روش توافق جمعی نام برد.

**پیش‌بینی مبتنی بر اطلاعات گذشته:** در این نوع پیش‌بینی اطلاعات گذشته اساس پیش‌بینی قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر فرض بر این است که در کوتاه مدت می‌توان روند گذشته را به آینده تسری داد. بنا بر این، این روش برای پیش‌بینی‌های بلند مدت قابلیت استفاده چندانی ندارد. از این نوع پیش‌بینی می‌توان از انواع روش‌های مبتنی بر میانگین متحرک، روش نمو هموار، روش باکس-جنکینز، روش‌های تعیین روند، روش نمو هموار دوپل و روش کمترین مجزورات نام برد.

**پیش‌بینی علت و معلولی:** هنگامی که اطلاعات کافی در مورد موضوع پیش‌بینی موجود و روابط بین متغیرها نیز

مشخص است، استفاده از این روش مزیت فراوانی دارد. از این نوع پیش‌بینی می‌توان از روش رگرسیون، مدل‌های اقتصادسنجی، مدل داده-ستانده، مدل شاخص راهنما و مدل مدت طول عمر نام برد.

در این مطالعه، برای انتخاب روش‌های پیش‌بینی، از روش‌های مؤثر در زمینه مدل‌سازی سری‌های زمانی که به روش‌های گذشته‌نگر مشهورند استفاده می‌شود. این روش‌ها عبارت‌اند از:

• روش مدل‌سازی باکس و جنکینز (اتورگرسیو میانگین متحرک جمعی (ARIMA))

پیش‌بینی سری‌های زمانی مالی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. مدل‌های آماری زیادی برای پیش‌بینی سری زمانی وجود دارند. از جمله این مدل‌ها می‌توان از مدل‌های خطی AR، MA، ARMA و ARIMA نام برد که برای مدل‌سازی و پیش‌بینی سری‌های زمانی ایستا فراوان به کار گرفته و توسط باکس و جیکنز معرفی و بسط داده شده‌اند. این روش برای پیش‌بینی فرآیندهای خطی کاربرد فراوانی دارد.

• روش مدل‌سازی فضای حالت هموارساز نمایی<sup>۴</sup>

در بیشتر سیستم‌ها، برای نشان دادن ارتباط بین ورودی و خروجی‌ها از تابع انتقال استفاده می‌شود. این روش بیشتر برای سیستم‌های دارای تک ورودی و تک خروجی کاربرد دارد؛ اما مدل‌بندی فضای حالت این محدودیت‌ها را ندارد و انواع سیستم‌ها با داد و ستدهای چندگانه، سیستم‌های غیر خطی ناپیوسته و سیستم‌های مستقل از زمان را می‌توان با این روش تحلیل کرد. روش فضای حالت به یک ابزار قدرتمند برای مدل‌بندی و پیش‌بینی سیستم‌های پویا تبدیل شده است.

• روش ترکیبی مدل‌سازی تبدیل موجک گسسته-اتورگرسیو میانگین متحرک جمعی<sup>۵</sup>

در این روش ابتدا هر یک از سری‌های زمانی با استفاده از

## ۲-۲- منابع اطلاعاتی

برخی نیازهای آماری و اطلاعاتی برای انجام محاسبات حساب‌های ملی فصل مرجع، معمولاً حتی تا ۲ فصل بعد از فصل مرجع تولید و در دسترس قرار نمی‌گیرد این موضوع از یک سو و سنگین بودن هزینه‌های تولید داده‌ها و آمارهای مورد نیاز محاسبات حساب‌های ملی فصلی از سوی دیگر باعث می‌شود که تهیه حساب‌های ملی فصلی به طور معمول به روش مستقیم (منظور همانند حساب‌های ملی سالانه است که تماماً بر اساس داده‌های آماری ناشی از طرح‌های آماری و آمارهای ثبتي است) انجام نگیرد. بنا بر این در اغلب کشورها از روش‌هایی غیر مستقیم و جایگزین، برای تهیه این حساب‌ها استفاده می‌شود.

به‌طور کلی دو رویکرد اساسی برای تولید و برآورد سری‌های زمانی فصلی وجود دارد که با عناوین «رویکرد محاسباتی» و «رویکرد آماری» شناخته می‌شوند. در رویکرد محاسباتی که در واقع مبتنی بر روش کمینه‌سازی حداقل مربعات<sup>۷</sup> است، بر اساس رفتار سالانه یک متغیر و با استفاده از یک شاخص کمکی فصلی، سری زمانی فصلی مورد نظر برآورد می‌شود. در چارچوب «رویکرد محاسباتی»، روش‌های متعددی از جمله روش دنتون<sup>۸</sup> مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در رویکرد محاسباتی تلاش می‌شود حداکثر شاخص‌های کمکی موجود اعم از اطلاعات طرح‌های آماری و برآوردهای موجود در دفاتر مرکز آمار ایران و اطلاعات ثبتي موجود در سازمان‌ها استفاده شود، که این اطلاعات در فصل پاییز به شرح زیر بوده است:

- شاخص قیمت مصرف کننده قطعی فصل زمستان ۹۹
- شاخص قیمت تولید کننده برآوردی فصل زمستان ۹۹
- اطلاعات مقدار تولید محصولات زراعی و باغی برآوردی وزارت جهاد کشاورزی
- مقدرا تولید دام سبک در فصل زمستان ۹۹

هر یک از روش‌های تبدیلات موجک گسسته که انواع مختلفی دارد در سطوح مختلفی که مد نظر است تجزیه می‌شود. بنا بر این هر سری زمانی به چند زیر سری با همان اندازه سری اولیه تجزیه می‌شود. سپس هر یک از این زیر سری‌ها با استفاده از مدل‌سازی ARIMA مدل و پیش‌بینی می‌شود و با استفاده از روش‌های موجود هر یک از زیرسری‌ها تجمیع و به سری اولیه تبدیل می‌شوند. سری به دست آمده یک سری با نقاط پیش‌بینی شده است.

تبدیل موجک یکی از تبدیلات مهم ریاضی است که در حوزه‌های مختلف علوم کاربرد دارد و نقاط ضعف و محدودیت‌های موجود در تبدیل فوریه را می‌تواند پوشش دهد. این تبدیل را بر خلاف تبدیل فوریه، می‌توان در مورد سیگنال‌های غیر ایستا و سیستم‌های دینامیک نیز مورد استفاده قرار داد.

به کار گرفتن این تبدیل در کنار مدل‌های آماری به‌خصوص در فرآیندهای غیر ایستا می‌تواند نتایج قابل باورتری از پیش‌بینی را بدنبال داشته باشد.

### • روش k- نزدیک‌ترین همسایگی<sup>۹</sup>

یک روش ناپارامتری است که در داده‌کاوی، یادگیری ماشین و تشخیص الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر اساس آمارهای ارائه شده الگوریتم k- نزدیک‌ترین همسایگی یکی از ده الگوریتمی است که بیشترین استفاده را در پروژه‌های گوناگون یادگیری ماشین و داده‌کاوی، هم در صنعت و هم در دانشگاه داشته است. الگوریتم K-NN در فرایندهای پیش‌بینی دارای مزیت‌هایی از قبیل اجرای ساده، عدم نیاز به مرحله تخمین پارامترها، قابلیت مدل‌سازی غیر خطی و مؤثر بودن و عملکرد با بازدهی بالا در برخورد با تعداد دسته‌های زیاد از داده‌ها است. در این مطالعه برای پیش‌بینی از نرم‌افزار آماری R و پکیج‌های Forecast و WaveletArima استفاده شده است.

- اطلاعات ۸ ماهه مقدار تولید محصولات منتخب صنعتی وزارت صمت
- گزارش فعالیت معادن سنگ آهن برای فصل زمستان ۹۹
- اطلاعات ۱۲ ماهه سازمان بورس و اوراق بهادار
- قوانین بودجه سنواتی
- در «رویکرد آماری» نیز برآورد ارقام فصلی بر اساس رفتار سالانه و فصلی سری زمانی مورد نظر صورت می‌گیرد، اما بر خلاف روش محاسباتی، در این روش از یک مدل آماری استفاده می‌شود. الگوهای رگرسیونی و مدل‌های اقتصادسنجی از ابزارهای اصلی مورد استفاده در این رویکرد هستند.
- در رویکرد آماری نیز اطلاعات سری زمانی فصلی در ریزترین سطح تفکیک ممکن مبنای محاسبه قرار گرفته است. برآورد به روش‌های Exponential smoothing state space model, ARIMA و WaveletArima و ترکیبی هیبریدی HYB انجام شده و در هر سطح تفکیک، یک روش به‌عنوان بهترین برازش با استفاده از روش MSE انتخاب شده است. این رویکرد در قالب ۵ سناریو به شرح ذیل اجرا شد:
- برآورد رشد بخش کشاورزی با استفاده از سری زمانی شاخص‌های مقدار تولید بخش کشاورزی به تفکیک ۳ فعالیت زراعت، باغداری و دامداری (فصل ۳۹)
- برآورد رشد بخش صنعت با استفاده از سری زمانی شاخص‌های مقدار تولید بخش صنعت به تفکیک ۲۲ کد فعالیت آیسیک دو رقمی (فصل ۳۹)
- برآورد رشد اقتصادی با نفت و بدون نفت با استفاده از سری زمانی ارزش افزوده رشته‌فعالیت‌ها به تفکیک ۱۴ رشته‌فعالیت عمده اقتصادی (فصل ۳۸)
- برآورد رشد اقتصادی با نفت و بدون نفت با استفاده از سری زمانی رشد ارزش افزوده رشته‌فعالیت‌ها به تفکیک ۱۴ رشته‌فعالیت عمده اقتصادی (فصل ۳۹)
- برآورد رشد اقتصادی با نفت و بدون نفت با استفاده از سری زمانی رشد محصول ناخالص داخلی با نفت و

### بدون نفت (۱۱۹ فصل)

بر اساس تجربیات حاصل شده در فرآیند پیش‌بینی صورت گرفته در فصول قبل و تطبیق نتایج پیش‌بینی‌ها با ارقام تحقق‌یافته و نهایتاً بر اساس نقطه نظرات تکمیلی اعضای کمیته‌ی پیش‌بینی حساب‌های ملی فصلی و نرخ رشد اقتصادی فصل **زمستان** با استفاده از یک رویکرد تلفیقی انجام شد. بدین معنی که تمرکز اصلی بر جمع‌آوری حداکثر اطلاعات موجود در کشور و استفاده از روش دنتون بوده است. از طرفی برای برخی از فعالیت‌ها که امکان استفاده از مدل‌های سری زمانی برای آن‌ها وجود دارد و کمتر تحت تأثیر شرایط خاص (مانند وضعیت حاکم بر کشور پس از شیوع ویروس کرونا) قرار می‌گیرند، از مدل‌های آماری استفاده شده است.

در ادامه نتایج حاصل از رویکرد تلفیقی در هر یک از رشته‌فعالیت‌ها و در نهایت پیش‌بینی محصول ناخالص داخلی ارائه شده است.

### \* محاسبات و خلاصه نتایج

انجام محاسبات و پیش‌بینی با استفاده از ۵ مدل Exponential smoothing state space, ARIMA, model, WaveletArima, K-nn و روش هیبریدی HYB انجام شده است و رشد اغلب بخش‌ها از روش HYB و بعضاً K-nn پیش‌بینی شده است، سپس بر اساس تجربیات حاصل شده در فرآیند پیش‌بینی صورت گرفته در فصول قبل و تطبیق نتایج پیش‌بینی‌ها با ارقام تحقق یافته نهایتاً بر اساس نقطه نظرات تکمیلی اعضای کمیته‌ی پیش‌بینی حساب‌های ملی فصلی، از بین روش‌های فوق‌آنهايي که با مشاهدات اقتصاد ایران و برخی اطلاعات ثبتی در دسترس، سازگاری بیشتری دارند، سناریویی تحت عنوان سناریوی محتمل انتخاب شد که خلاصه نتایج آن به شرح جداگانه است که در ادامه آمده‌اند.



جدول ۱- پیش‌بینی رشد اقتصادی فصل زمستان ۱۳۹۹

پیش‌بینی فصل زمستان	شرح
۶٫۵	۱- گروه کشاورزی
۷٫۵	۲- گروه صنایع و معادن
۱۳٫۷	۲-۱- استخراج نفت و گاز طبیعی
۱٫۲	۲-۲- سایر معادن
۳٫۱	۲-۳- صنعت
۶٫۵	۲-۴- تأمین آب، برق و گاز طبیعی
۷٫۷	۲-۵- ساختمان
۱٫۰	۳- گروه خدمات
۱٫۱	۳-۱- عمده و خرده فروشی، هتل و رستوران
۱٫۲	۳-۲- حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۳٫۰	۳-۳- واسطه‌گری‌های مالی
۳٫۱	۳-۴- مستغلات، کرایه و خدمات کسب و کار
-۰٫۸	۳-۵- امور عمومی، آموزش، بهداشت و مددکاری
-۳۲٫۱	۳-۶- سایر خدمات عمومی، اجتماعی و شخصی
۳٫۹	جمع ارزش افزوده رشته‌فعالیت‌ها
۸٫۳	خالص مالیات بر واردات
۴٫۰	محصول ناخالص داخلی (به قیمت بازار)
۲٫۶	محصول ناخالص داخلی بدون نفت (به قیمت بازار)

جدول ۲- رشد محصول ناخالص داخلی و ارزش افزوده رشته فعالیت‌های عمده اقتصادی به قیمت‌های ثابت در سال ۱۳۹۹

پیش‌بینی		پاییز	تابستان	بهار	شرح
سال	زمستان				
۳٫۶	۶٫۵	۵٫۵	۲٫۷	۰٫۱	۱- گروه کشاورزی
۲٫۵	۷٫۵	۳٫۷	۴٫۲	-۵٫۳	۲- گروه صنایع و معادن
۱٫۳	۱۳٫۷	۴٫۹	۳٫۴	-۱۴٫۵	۲-۱- استخراج نفت و گاز طبیعی
۱٫۴	۱٫۲	۱٫۶	۲٫۲	۰٫۵	۲-۲- سایر معادن
۱٫۴	۳٫۱	۳٫۱	۰٫۵	-۱٫۲	۲-۳- صنعت
۵٫۲	۶٫۵	۱٫۰	۱۱٫۶	۲٫۰	۲-۴- تأمین آب، برق و گاز طبیعی
۴٫۹	۷٫۷	۸٫۵	۵٫۴	-۲٫۱	۲-۵- ساختمان
-۲٫۲	۱٫۰	-۱٫۸	-۳٫۷	-۴٫۲	۳- گروه خدمات
-۴٫۱	۱٫۱	-۲٫۶	-۶٫۴	-۸٫۲	۳-۱- عمده و خرده فروشی، هتل و رستوران
-۰٫۸	۱٫۲	-۲٫۱	۰٫۲	-۲٫۸	۳-۲- حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۲٫۷	۳٫۰	۲٫۴	-۶٫۴	۱۲٫۰	۳-۳- واسطه‌گری‌های مالی
-۰٫۳	۳٫۱	۱٫۵	۰٫۹	-۶٫۶	۳-۴- مستغلات، کرایه و خدمات کسب و کار
-۲٫۵	-۰٫۸	-۳٫۲	-۳٫۹	-۲٫۰	۳-۵- امور عمومی، آموزش، بهداشت و مددکاری
-۵۴٫۰	-۳۲٫۱	-۵۶٫۹	-۶۰٫۹	-۶۲٫۳	۳-۶- سایر خدمات عمومی، اجتماعی و شخصی
۰٫۱	۳٫۹	۰٫۹	-۰٫۲	-۴٫۴	جمع ارزش افزوده رشته‌فعالیت‌های اقتصادی
۰٫۴	۸٫۳	-۲۰٫۸	-۱۰٫۳	۵٫۶	خالص مالیات بر واردات
۰٫۱	۴٫۰	۰٫۸	-۰٫۲	-۴٫۴	محصول ناخالص داخلی (به قیمت بازار)
-۰٫۱	۲٫۶	۰٫۲	۰٫۷-	-۲٫۷	محصول ناخالص داخلی بدون نفت (به قیمت بازار)

پیش‌بینی‌ها وجود دارد و در صورت عدم پیشرفت در واکسیناسیون و پیدایش گونه‌های جدید ویروس کرونا، اقتصاد جهانی ممکن است به سمت یک افت شدید سوق یابد.

### پیش‌بینی بانک خاور میانه از رشد اقتصادی ایران

بانک خاورمیانه با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی به پیش‌بینی متغیرهای کلان اقتصادی در بهمن ۱۳۹۹ و اردیبهشت ۱۴۰۰ پرداخته است. داده‌های مورد استفاده برای پیش‌بینی شامل داده‌های فصلی حساب‌های ملی به قیمت پایه ۱۳۹۰ است که با استفاده از این داده‌ها و با توجه به شرایط تداوم همه‌گیری بیماری کرونا در کشور و این نکته مهم که فرایند واکسیناسیون همگانی در ایران به نسبت سایر کشورها از سرعت به مراتب پایین‌تری برخوردار است و همچنین با توجه به اینکه افق اقتصاد جهانی بر اساس پیش‌بینی صندوق بین‌المللی پول بهبود یافته سناریوی

جدول ۴- پیش‌بینی صندوق بین‌المللی پول از رشد اقتصادی کشورهای خاورمیانه و آسیای مرکزی (درصد)

نرخ رشد اقتصادی	۲۰۲۰	۲۰۲۱	۲۰۲۲
ایران	۱٫۵	۲٫۵	۲٫۱
اردن	-۲٫۰	۲٫۰	۲٫۷
الجزایر	-۶٫۰	۲٫۹	۲٫۷
امارات	-۵٫۹	۳٫۱	۲٫۶
کویت	-۸٫۱	۰٫۷	۳٫۲
عربستان	-۴٫۱	۲٫۹	۴٫۰
عراق	-۱۰٫۸	۱٫۱	۴٫۴
عمان	-۶٫۴	۱٫۸	۷٫۴
قطر	-۲٫۶	۲٫۴	۳٫۶
مصر	۳٫۶	۲٫۵	۵٫۷
تونس	-۸٫۸	۳٫۸	۲٫۴
پاکستان	-۰٫۴	۱٫۵	۴٫۰
افغانستان	-۵٫۰	۴٫۰	۴٫۵
تاجیکستان	۴٫۵	۵٫۵	۴٫۵
ترکمنستان	۰٫۸	۴٫۶	۴٫۳
ازبکستان	۱٫۶	۵٫۰	۳٫۸

## \* پیش‌بینی نهادها و مؤسسات بین‌المللی برای رشد اقتصادی ۲۰۲۱

### گزارش‌های صندوق بین‌المللی در مورد پیش‌بینی رشد اقتصادی

بنابر پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته توسط سازمان‌های بین‌المللی، نرخ رشد اقتصادی ایران به شرح جدول ۲ است. صندوق بین‌المللی پول در آوریل سال ۲۰۲۱، پیش‌بینی خود از نرخ رشد اقتصادی جهان را مورد بازنگری قرار داده که بر این اساس نرخ رشد اقتصادی جهان و کشورهای منطقه خاورمیانه و آسیای مرکزی<sup>۹</sup> در سال جاری میلادی به ترتیب ۶/۰ درصد و ۳/۷ درصد پیش‌بینی شده است.

بر طبق اظهارات صندوق بین‌المللی پول به دلیل همه‌گیری کووید ۱۹ و با وجود شروع تزریق واکسن، نااطمینانی بالا همچنان اقتصاد جهانی را احاطه کرده است از این رو تحقق پیش‌بینی‌های رشد اقتصادی تا حد زیادی به نتیجه واکسیناسیون بستگی دارد. هر چقدر پیشرفت بیشتری در واکسیناسیون حاصل شود، احتمال بهبودی فراتر از

جدول ۳- پیش‌بینی صندوق بین‌المللی پول از رشد اقتصادی جهان و کشورهای بزرگ اقتصادی (درصد)

نرخ رشد اقتصادی	۲۰۲۰	۲۰۲۱	۲۰۲۲
جهان	-۳٫۳	۶٫۰	۴٫۴
آمریکا	-۳٫۵	۶٫۴	۳٫۵
چین	۲٫۳	۸٫۴	۵٫۶
ژاپن	-۴٫۸	۳٫۳	۲٫۵
آلمان	-۴٫۹	۳٫۶	۳٫۴
انگلیس	-۹٫۹	۵٫۳	۵٫۱
فرانسه	-۸٫۲	۵٫۸	۴٫۲
هند	-۸٫۰	۱۲٫۵	۶٫۹
ایتالیا	-۸٫۹	۴٫۲	۳٫۶
برزیل	-۴٫۱	۳٫۷	۲٫۶
روسیه	-۳٫۱	۳٫۸	۳٫۸

شرح	۱۳۹۸				۱۳۹۹			
	فصل پاییز	فصل زمستان	فصل بهار	فصل تابستان	فصل پاییز	فصل زمستان	فصل بهار	فصل تابستان
تولید ناخالص داخلی	۱۷۶۱۲۱۱	۱۸۱۶۶۱۹	۱۷۲۹۶۰۳	۱۸۰۶۹۳۳	۱۷۵۹۲۱۷	۱۷۳۲۵۵۸	۱۶۵۲۸۸۴	۱۸۰۳۳۷۳
تولید ناخالص داخلی (بدون نفت)	۱۴۸۸۹۲۷	۱۵۳۲۶۰۲	۱۴۸۳۴۸۰	۱۵۸۱۴۷۹	۱۵۲۸۸۶۸	۱۵۲۴۹۸۸	۱۴۴۳۴۲۷	۱۵۷۰۳۲۱
شاخص کل صنعت	۴۰٫۷	۴۷٫۴	۴۹٫۵	۷۷٫۴	۵۲٫۰	۵۰٫۲	۴۹٫۳	۶۱٫۵
مقدار تولید	۴۱٫۱	۴۷٫۱	۴۸٫۰	۴۷٫۴	۵۲٫۵	۴۷٫۶	۵۰٫۳	۵۲٫۰
PMI کل					۴۵٫۳	۴۱٫۴	۴۲٫۴	۴۶٫۳
								۸۹٫۳
								۴۶٫۳
								۱۰۵
								۷۳۵

ارائه شده به صورت خروج تدریجی اقتصاد جهان از رکود ناشی از همه‌گیری کروناست به پیش‌بینی پرداخته است که به شرح جدول ۵ است:

### شاخص کل اقتصاد

شاخص مدیران خرید (PMI) مقیاسی است که با تکمیل سؤالات مشخص از سوی بنگاه‌های نمونه استخراج و اوایل هر ماه توسط اتاق بازرگانی ایران منتشر می‌شود و رونق، رکود یا ثبات کسب و کارهای مورد بررسی را نشان می‌دهد. در جدول ۶، شاخص کل اقتصاد طی فصول پاییز سال ۱۳۹۸ الی زمستان ۱۳۹۹ و رشد تولید ناخالص داخلی طی این دوره، مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج طرح شاخص روند رو به بهبود رشد کل اقتصاد را از زمستان سال ۱۳۹۸ تا زمستان ۱۳۹۹ را نشان می‌دهد و این با محاسبات رشد محصول ناخالص داخلی که نشان‌دهنده بهبود رشد اقتصادی و فضای کسب و کار است هم‌خوانی دارد.

### \* تحلیل نهایی

بر اساس یک جمع‌بندی از نتایج روش‌های مختلف به کار گرفته شده و مقایسه با سایر پیش‌بینی‌ها اعم از داخلی و بین‌المللی، رشد اقتصادی فصل زمستان ۱۳۹۹، ۴ درصد و رشد محصول ناخالص داخلی (بدون نفت) ۲٫۶ درصد پیش‌بینی می‌شود. پیش‌بینی اخیر پژوهشکده‌ی آمار بر اساس روش‌های HYB و بعضاً k-nn صورت گرفته که با پیش‌بینی بانک خاورمیانه که با استفاده از مدل تعادل

جدول ۵- پیش‌بینی بانک خاورمیانه از رشد اقتصادی ایران (درصد)

شرح	۱۳۹۹				۱۴۰۰			
	فصل اول	فصل دوم	فصل سوم	فصل چهارم	فصل اول	فصل دوم	فصل سوم	فصل چهارم
پیش‌بینی بهمن ۱۳۹۹	۲٫۱	۱٫۴	۱٫۴	۱٫۰	۱٫۲	۱٫۶	۱٫۷	۱٫۷
رشد اقتصادی بدون نفت	۱٫۸	۱٫۴	۱٫۴	۱٫۴	۱٫۷	۲٫۱	۲٫۲	۲٫۱
پیش‌بینی اردیبهشت ۱۴۰۰	-	۳٫۷	۲٫۹	۲٫۸	۲٫۶	۲٫۵	۳٫۱	۳٫۰
رشد اقتصادی بدون نفت	-	۵٫۲	۴٫۷	۴٫۷	۴٫۶	۴٫۵	۵٫۰	۴٫۹

versity Press.

Aminghafari, M. and Poggi, J.M. 2007. Forecasting time series using wavelets. *International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing*, 5, 709 to 724

Percival D. B. and Walden A. T. 2000. *Wavelet Methods for Time-Series Analysis*. Cambridge Univ. Press, U.K

Paul R. K., Prajneshu and Ghosh H. 2013. Wavelet Frequency Domain Approach for Modelling and Forecasting of Indian Monsoon Rainfall Time-Series Data. *Journal of the Indian society of agricultural statistics*, 67, 319 to 327

Time Series Forecasting with KNN in R: the tsfkn Package, Francisco Martínez, María P. Frías, Francisco Charte, and Antonio J. Rivera

Hybrid model for forecasting time series with trend, seasonal and calendar variation patterns

Suhartono<sup>1</sup>, S.P. Rahayu<sup>1</sup>, D.D. Prastyo<sup>1</sup>, D.G.P. Wijayanti<sup>1</sup> and Juliyanto<sup>1</sup>

Published under licence by IOP Publishing Ltd

*Journal of Physics: Conference Series*, Volume 890, 1st International Conference on Applied & Industrial Mathematics and Statistics 2017 (ICoAIMS 2017) 8–10 August 2017, Kuantan, Pahang, Malaysia Citation Suhartono et al 2017 *J. Phys.: Conf. Ser.* 890 012160

عمومی پویای تصادفی (DSGE) صورت گرفته و رشد ۲/۸ درصد را برای زمستان سال ۱۳۹۹ پیش‌بینی کرده است، سازگاری بیشتری دارد. با توجه به رشد ۴ درصدی فصل زمستان اقتصاد کشور در سال ۱۳۹۹ از رکود بیرون آمده و اقتصاد کشور رشدی حدود ۰/۱ درصد را در سال مزبور به دست آورده است.

## توضیحات

<sup>1-</sup> Leading Indicators

<sup>2-</sup> Lagging Indicators

<sup>3-</sup> Coincident Indicators

<sup>4-</sup> Exponential smoothing state space model

<sup>5-</sup> DWT-ARIMA

<sup>6-</sup> k-Nearest Neighbors

<sup>7-</sup> Least-square minimization

<sup>8-</sup> Denton

<sup>۹-</sup> طبقه‌بندی کشورهای خاورمیانه و آسیای مرکزی بر اساس طبقه‌بندی صندوق بین‌المللی پول است.

<sup>10-</sup> Dynamic Stochastic General Equilibrium

## مرجع‌ها

اطلاعات مقدار تولید محصولات منتخب صنعتی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، اردیبهشت ۱۴۰۰

طرح شاخص مدیران خرید، مرکز پژوهش‌های اتاق ایران، اردیبهشت ۱۴۰۰

پیش‌بینی متغیرهای کلان اقتصادی ایران، با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، مدیریت تحقیقات اقتصادی بانک خاورمیانه، اردیبهشت ۱۴۰۰

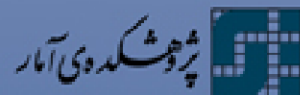
پیش‌بینی متغیرهای کلان اقتصادی ایران، با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، مدیریت تحقیقات اقتصادی بانک خاورمیانه، بهمن ۱۳۹۹.

World Economic Outlook, IMF, April 2021

petroleum Intelligence weekly, April 2021

Box, George; Jenkins, Gwilym (1970). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. San Francisco: Holden-Day.

Commandeur, J. J. F.; Koopman, S. J. (2007). *Introduction to State Space Time Series Analysis*. Oxford Uni-



تهران، خیابان دکتر فاطمی، خیابان باباطاهر

خیابان شهید سرتیپ فکوری، شماره‌ی ۱۴۵

کدپستی: ۱۴۱۳۷ ۱۷۹۱۱      تلفن: ۳-۸۸۶۳۰۴۴۰

پیام‌نگار: [info@srtc.ac.ir](mailto:info@srtc.ac.ir)      وب‌گاه: [www.srtc.ac.ir](http://www.srtc.ac.ir)