

درآمدهای نفتی و رشد اقتصادی در ایران: شواهدی جدید از الگوی فضا-حالت

سید احمد هاشمی میری^۱، حمید کاکائی^۲، غلامرضا عباسی^{۳*}، هوشنگ مومنی وصالیان^۴

چکیده

از جمله مهمترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران دستیابی به رشد اقتصادی بالا می‌باشد. بر همین اساس در پژوهش حاضر تاثیر درآمدهای نفتی، سرمایه انسانی، نقدینگی و سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی در دوره ۱۴۰۰-۱۳۵۹ در قالب الگوی فضا-حالت بررسی شده است. نتایج پژوهش نشان داد تاثیر درآمدهای نفتی، سرمایه‌گذاری و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی مثبت و در طی زمان نزولی بوده است. همچنین نقدینگی دارای تاثیر منفی یکنواخت بر رشد اقتصادی بوده است. بر این اساس بهبود عملکرد صندوق توسعه ملی می‌تواند زمینه را برای تاثیر مثبت بزرگتر درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی فراهم آورد. همچنین چنانچه ثبات اقتصاد کلان ایجاد نشود افزایش نقدینگی منجر به انتقال پول به سمت فعالیت‌های غیرمولد و متعاقبا کاهش رشد اقتصادی خواهد شد. از سوی دیگر در شرایط بی‌ثباتی اقتصاد کلان امکان افزایش تشکیل سرمایه ثابت نیز وجود نخواهد داشت و از این طریق نیز بهبود رشد اقتصادی محدود می‌گردد.

کلمات کلیدی: درآمدهای نفتی، سرمایه‌گذاری، رشد اقتصادی، نقدینگی، الگوی فضا-حالت

طبقه‌بندی JEL: G01, G11, G17, G32

۱- مقدمه

در ماشین آلات و تجهیزات شود و اما از سوی دیگر می‌تواند با افزایش ذخایر ارزی و همچنین افزایش نقدینگی زمینه را برای افزایش تورم فراهم سازد. در پاسخ به افزایش تورم دولت برای کالاهای قابل مبادله اقدام به افزایش واردات می‌کند اما برای کالاهای غیرقابل مبادله این موضوع میسر نمی‌باشد و منجر به افزایش قیمت این دسته از کالاها می‌شود در چنین شرایطی عموماً بازدهی سرمایه‌گذاری در این کالاها (غیرقابل مبادله) نسبت به بخش مولد بالاتر می‌باشد و افراد ترجیح می‌دهند سرمایه‌های خود را در بخش مولد (فعالیت‌های تولیدی و

همواره دستیابی به رشد اقتصادی مناسب یکی از مهمترین اهداف سیاست‌گذاران در تمامی کشورها بوده است. در واقع رشد اقتصادی بالا می‌تواند بهبود رفاه اقتصادی و افزایش درآمد افراد جامعه را در پی داشته باشد. در کشورهای وابسته به منابع طبیعی، رانت منابع طبیعی مانند نفت می‌تواند دارای تاثیر متفاوت بر رشد اقتصادی باشد. از یک سو می‌تواند منجر از طریق تامین بودجه دولت زمینه را برای افزایش مخارج عمرانی فراهم آورد و همچنین منجر به سرمایه‌گذاری بیشتر

۱. دانشجوی دکتری اقتصادسنجی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران.

۲. دانشجوی دکتری اقتصادسنجی و مدرس دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

۳. استادیار گروه اقتصاد واحد تهران مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

۴. استادیار گروه اقتصاد واحد تهران مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

رشد اقتصادی است (شفیعی، ۱۳۹۷). رشد اقتصادی را می‌توان به معنی افزایش تولید و درآمد در یک اقتصاد تعریف کرد. که به‌عنوان معیاری برای مقایسه وضعیت اقتصادی مردم یک کشور نسبت به گذشته به کار می‌رود (اثنی عشری امیری و همکاران، ۱۳۹۸). بررسی علل و عوامل رشد همواره مورد توجه خاص اقتصاددانان بوده و مدل‌های رشد متعددی برای آن طراحی شده است. از نقطه نظر تاریخی، شروع نظریه‌های رشد اقتصادی به مارشال^۲ (۱۸۹۰) و شومپتر^۳ (۱۹۴۲) بر می‌گردد. از نظر مارشال گسترش بازارها، باعث رشد تولیدات جهانی و همچنین رشد اقتصادی داخلی و خارجی شده و در نهایت منجر به افزایش درآمد برای کل اقتصاد می‌شود (جلال آبادی و بهرامی، ۱۳۸۹). در نظریه رشد اقتصادی نئوکلاسیک مدرن، رابطه بین پس‌اندازها، انباشت سرمایه و رشد اقتصادی بر اساس تابع تولید کل توصیف شده است. در نظریه‌های رشد درون‌زا^۴ نیروهای پیش‌برنده رشد، پویایی‌های ناشی از آن‌ها و همچنین نیروهایی که بر انباشت آن‌ها تأثیر می‌گذارند، بررسی شده است. ظهور نظریه‌های رشد درون‌زا توسط رومر^۵ (۱۹۸۶) و لوکاس^۶ (۱۹۸۸) با توسعه الگوهای رشد اقتصادی و به تبع آن تغییرات تکنولوژیکی درون‌زا همراه بوده است. نسل دوم الگوهای رشد درون‌زا نوآوری و ابداعات را پایه و اساس فرآیند رشد اقتصادی در نظر می‌گیرند. در این دیدگاه فعالیت‌های تحقیق و توسعه، تولید را از طریق افزایش تعداد، بهبود کیفیت، نهاده‌های واسطه‌ای در دسترس و ... افزایش می‌دهد (مهرآرا و رضایی، ۱۳۹۵). بنابراین در مدل‌های نظری و تجربی، متغیرهای زیادی توضیح‌دهنده‌ی رشد اقتصادی مطرح شده است. تعدد متغیرهای توضیحی بالقوه‌ی تأثیرگذار بر رشد اقتصادی در ادبیات تجربی رشد، نشان‌دهنده‌ی آن است که نظریه‌های رشد اقتصادی در مورد این‌که چه متغیرهایی باید وارد مدل شود، غنی نیست. به این ترتیب، هر محقق بسته به هدف و موضوع خود، می‌تواند متغیرهای توضیحی مختلفی را وارد مدل کند.

رشد و پیشرفت هر جامعه‌ای به وجود تشکیل سرمایه برای تولید و توزیع کالاها و خدمات، بین عامه مردم و بنگاه‌ها

صنعتی) سرمایه‌گذاری نکنند و این موضوع موجب ایجاد رکود اقتصادی و کاهش رشد اقتصادی می‌شود. آنچه که مشخص است اثرگذاری درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی مبهم می‌باشد ضمن اینکه این اثرگذاری می‌تواند در طی زمان نیز متفاوت باشد که این مهم در قالب رویکردهای فضا-حالت^۱ قابل بررسی می‌باشد. در کنار درآمدهای نفتی از دیگر عوامل موثر بر رشد اقتصادی بر اساس نظریات رشد، سرمایه انسانی می‌باشد. در واقع با بهبود کیفیت تحصیل و افزایش فارغ‌التحصیلان دانشگاهی چنانچه کیفیت تحصیل و آموزش مناسب باشد می‌تواند منجر به بهبود رشد اقتصادی از طریق ایجاد ارزش افزوده در بخش‌های مختلف شود. معمولاً بهبود درآمدهای نفتی با افزایش نقدینگی نیز همراه می‌باشد زیرا جهت تزریق درآمدهای نفتی به بودجه دولت بایستی ارز تبدیل به ریال شده و در قالب بودجه به بخش‌های مختلف تخصیص داده شود. افزایش پول بر اساس دیدگاه‌های مختلف اقتصادی می‌تواند بر تورم و یا تولید موثر باشد البته اثرگذاری پول بر تولید کوتاه‌مدت می‌باشد و تمامی دیدگاه‌ها معتقدند که پول در بلندمدت خنثی می‌باشد. بنابراین در پژوهش حاضر تأثیر درآمدهای نفتی، سرمایه انسانی، نقدینگی و سرمایه‌گذاری (تشکیل سرمایه ثابت ناخالص) بر رشد اقتصادی کشور در دوره ۱۴۰۰-۱۳۵۹ با استفاده از الگوی فضا-حالت بررسی شده است. وجه تمییز پژوهش حاضر با مطالعات انجام گرفته در بررسی نحوه اثرگذاری متغیرهای پژوهش بر رشد اقتصادی در طی زمان و در سال‌های مختلف می‌باشد که می‌تواند برای سیاست‌گذاری حائز اهمیت باشد.

در ادامه مبانی نظری و پیشینه پژوهش، در بخش سوم روش‌شناسی پژوهش و در بخش‌های چهارم و پنجم تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش و نتیجه‌گیری به ترتیب ارائه شده است.

۲- مبانی نظری

از جمله مهم‌ترین شاخص‌های عملکردی اقتصاد کلان،

1. State-Space Model

2. Marshal

3. Shumpeter

4. Endogenous Growth Models

5. Romer

6. Lucas

بسته به شرایط حاکم بر جامعه می‌تواند دو اثر متضاد بر اقتصاد داشته باشد، از یک سو با توجه به این که سبب توسعه مالی می‌شود، می‌تواند نیاز سرمایه‌گذاران را تأمین کند و سبب رونق بخش صنعتی شود و از این طریق موجبات رشد اقتصادی را فراهم کند. از سوی دیگر در زمانی که صنعت شرایط جذب نقدینگی را نداشته باشد، رشد پول می‌تواند به سمت فعالیت‌های غیر مولد هدایت شده و نه تنها موجب رشد اقتصادی نشود، بلکه اثرات تورمی جبران ناپذیری نیز به همراه داشته باشد. از طرفی، کمبود نقدینگی خود مانع مهمی برای تأمین مالی سرمایه‌گذاری می‌شود که می‌تواند آثار منفی بر رشد اقتصادی به همراه داشته باشد (مختاری، ۱۴۰۰). از این رو تأثیر نقدینگی بر رشد اقتصادی با ابهام زیادی روبه‌روست و باید در شرایط مختلف اقتصادی مورد مطالعه قرار گیرد.

۲-۱- پیشینه پژوهش

نگوین^۱ (۲۰۱۸) به بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی در کشور ویتنام در دوره زمانی ۱۹۷۷ - ۲۰۱۶ با استفاده از مدل خطی تعمیم‌یافته (GLM) پرداخت. نتایج نشان داد که سهم صادرات، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ارزش افزوده بخش کشاورزی، جنگل‌داری و شیلات تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته است، در حالی که واردات بر رشد اقتصادی ویتنام تأثیر منفی داشته است. هانگ و و^۲ و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی این موضوع پرداختند که چه عواملی بر نابرابری درآمد و رشد اقتصادی در کشورهای با درآمد متوسط تأثیر می‌گذارد؟. این مطالعه برای پرکردن شکاف ارتباط علی و پویا بین نابرابری درآمد و رشد اقتصادی در یک نمونه کامل از ۱۵۸ کشور و یک نمونه از ۸۶ کشور با درآمد متوسط با استفاده از آزمون علیت گرنجر و یک روش کلی گشتاور سیستمی (GMM) صورت گرفت. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که علیت از رشد اقتصادی تا نابرابری درآمد و بالعکس در هر دو نمونه کشور یافت می‌شود. علاوه بر این، این مطالعه نشان داد که نابرابری درآمدی به رشد

بستگی دارد (شیری‌پور و مهربانی، ۱۳۹۵). سرمایه‌گذاری یکی از اجزای مهم تقاضای کل است که نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در نوسانات اقتصادی و رشد اقتصادی هر کشور ایفا می‌کند (جعفری فشارکی و همکاران، ۱۳۹۹). لذا شناخت رفتار سرمایه‌گذاری در زمان‌های مختلف در کانون توجه اقتصاددانان و سیاست‌گذاران اقتصادی بوده است.

سرمایه انسانی عامل کلیدی برای رشد اقتصادی جوامع محسوب می‌شود و نقش مهمی در پیشرفت تکنولوژیکی کشورها دارد (تیکسیرا و کوپروش^۳، ۲۰۱۶). در الگوهای رشد اقتصادی که در دهه ۱۹۵۰ از سوی اقتصاددانان نئوکلاسیک مانند سولو و سوان^۴ مطرح شد، رشد اقتصادی تنها به میزان سرمایه و نیروی کار موجود در اقتصاد مرتبط بوده و متغیرهایی مانند کیفیت سرمایه انسانی و سلامت نیروی کار در آنها نادیده گرفته شد. در این الگوها تکنولوژی به صورت یک متغیر برون‌زا در نظر گرفته شده است. اما با بسط و گسترش دیدگاه‌های مرتبط با نیروی انسانی در دهه ۱۹۸۰ الگوهای جدیدی از سوی اقتصاددانانی چون رومر مطرح شد که مدل‌های رشد درون‌زا نامیده می‌شوند. گری بکر^۳ عوامل سرمایه انسانی تولید را مهم‌ترین پدیده مؤثر رشد اقتصادی می‌انگارد. برخی از اقتصاددانان هم‌چون آرتور لویس^۴ که عرضه نیروی کار را نامحدود فرض می‌کنند نیز با تأکید بر توانایی علمی و فنی انسان، این عامل را به‌عنوان سرمایه تلقی می‌کنند. لیکن مطالعات تجربی تنها این عامل را موجب رشد اقتصادی تلقی نمی‌کنند و بر فاکتورهای دیگر هم تأکید دارند. به عقیده آدام اسمیت انسان‌ها با آموزش به سرمایه مبدل می‌شوند و جامعه می‌تواند از توان تولیدی آنها به صورت بهتر بهره‌مند شود (نادمی و بهاروند، ۱۳۹۷).

از دیگر عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی، نقدینگی می‌باشد. تغییر دادن میزان نقدینگی در اقتصاد یکی از ابزارهای اصلی سیاست‌گذاران است. نحوه اثرگذاری حجم نقدینگی بر فعالیت‌های اقتصادی از جمله تولید و اشتغال مباحث متعددی را در اقتصاد کلان به خود اختصاص داده است. رشد نقدینگی

1. Teixeira and Queirós

2. Swan

3. Gary Becker

4. Arthur Lewis

5. Nguyen

6. Hong vo

اقتصادی کشورهای با درآمد متوسط در دوره تحقیق کمک می‌کند. سوهارجوتو^۱ و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی در کشور جاوا با استفاده از رگرسیون چندگانه پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، سرمایه‌گذاری داخلی، شاخص قیمت مصرف‌کننده، شاخص سلامت، شاخص آموزش بر تولید ناخالص داخلی سال قبل، قادر به توضیح رشد اقتصادی در جاوا مرکزی است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، تولید ناخالص داخلی سال قبل تأثیر مثبت و معنا داری بر رشد دارند. شاخص آموزش و سرمایه‌گذاری داخلی و شاخص قیمت مصرف‌کننده برای رشد اقتصادی قابل توجه نیستند. شبیر^۲ و همکاران (۲۰۲۱) تأثیر سرمایه‌گذاری خصوصی داخلی و خارجی بر رشد اقتصادی پاکستان را از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۷ با استفاده از روش وقفه‌های توزیع شده خودرگرسیون (ARDL) بررسی کردند. یافته‌های بلندمدت نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری خصوصی خارجی تأثیر منفی و ناچیز بر رشد اقتصادی دارد، در حالی که سرمایه‌گذاری داخلی از نظر آماری معنادار و تأثیر مثبت بر اقتصاد پاکستان دارد. پویایی کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری خصوصی داخلی و خارجی به‌طور معنادار و مثبت با نرخ رشد مرتبط است. نگوین و دارسونو^۳ (۲۰۲۲)، به بررسی تأثیر درآمدهای مالیاتی و سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی طی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ در ۹ کشور جنوب شرقی آسیا با استفاده از تخمین داده‌های تابلویی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد، درآمدهای مالیاتی کمتر ممکن است پس‌انداز و سرمایه‌گذاری را تشویق کند، اما همچنین منجر به افزایش کسری بودجه و سبب کاهش رشد اقتصادی از طریق بدهی‌ها، مخارج و سرمایه‌گذاری دولت می‌شود. علاوه بر این، این مطالعه شواهد ثابتی از تأثیر مثبت سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه در طول دوره تحقیق ارائه می‌دهد.

نادمی و بهاروند (۱۳۹۷) به مدل‌سازی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی در ایران در بازه زمانی ۱۳۵۲ - ۱۳۹۳ با رویکرد مارکوف سوئیچینگ گارچ پرداختند. در این تحقیق، نتایج

برآورد مدل نشان داده است که رشد اقتصادی دارای دو رژیم با میانگین بالا و پایین است و همچنین نوسانات رشد یا واریانس شرطی رشد نیز دارای دو رژیم بالا و پایین است. همچنین اندازه دولت تأثیری غیرخطی و آستانه‌ای بر رشد اقتصادی ایران داشته است و حد آستانه برآورد شده ۲۲/۵ درصد بوده است. علاوه بر آن متغیرهای درجه باز بودن اقتصاد، رشد تشکیل سرمایه، سرمایه انسانی، شاخص توسعه مالی و نسبت درآمدهای نفتی به تولید ناخالص داخلی همگی تأثیری مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی کشور داشته‌اند. نهایتاً رشد جمعیت فعال تأثیری مثبت اما بی‌معنی بر رشد اقتصادی کشور داشته است. اثنی عشری امیری و همکاران (۱۳۹۸)، اثر حجم نقدینگی بر رشد اقتصادی ایران را با رویکرد مدل پارامتر زمان متغیر (TVP) طی سال‌های ۱۳۵۷ - ۱۳۹۴ برآورد کردند. با مقایسه روند تغییرات نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و نرخ رشد نقدینگی می‌توان گفت که روند تغییرات این دو متغیر با هم متناسب نیست و این نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری در بخش پولی کارا نبوده است. پورعلی و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی اثرات متغیرهای کلان اقتصادی و نهادی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه بر رشد اقتصادی ۱۵ کشور منتخب در حال توسعه طی دوره زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۹ با استفاده از پانل دیتا در قالب تکنیک اقتصاد سنجی حداقل مربعات معمولی پویا (DLDS) پرداختند. نتایج برآوردها حاکی از آن است که، در بین متغیرهای کلان اقتصادی، تورم و بدهی‌های خارجی دارای تأثیر منی بر رشد اقتصادی می‌باشند و تجارت بین‌الملل، سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی دارای تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی می‌باشند. در ارتباط با متغیرهای نهادی نیز، شاخص ترکیبی عوامل نهادی دارای تأثیر مثبت بر رشد اقتصادی می‌باشد. خاوری و همکاران (۱۴۰۰) به بررسی آثار تلاطم قیمت نفت بر رشد اقتصادی ایران از طریق برخی متغیرهای نهادی، پولی و مالی طی دوره ۱۳۶۰ تا ۱۳۹۶ با استفاده از الگوی خودبازگشت برداری ساختاری (SVAR) پرداختند. نتایج بدست آمده از این تحقیق، نشان می‌دهد که تکانه وارده بر تلاطم‌های قیمت نفت،

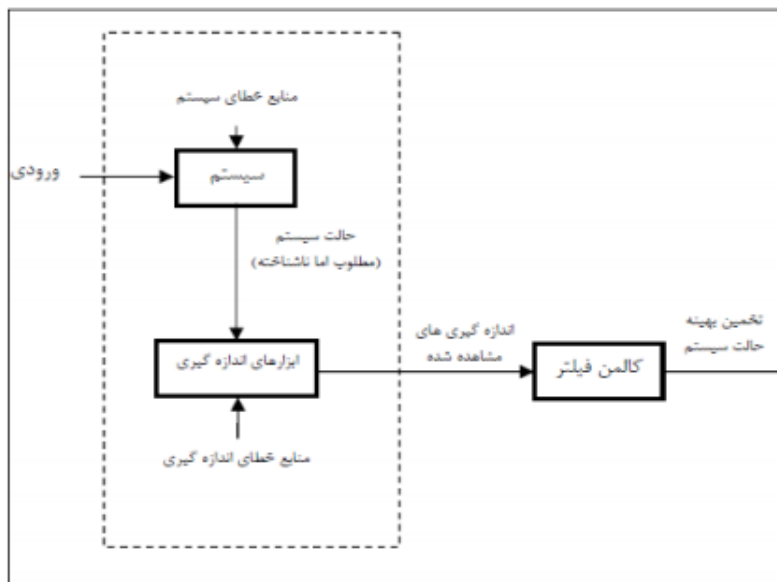
۳- داده‌ها و روش‌شناسی

در پژوهش حاضر به بررسی تاثیر درآمدهای نفتی، سرمایه انسانی، نقدینگی و سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی ایران در دوره زمانی ۱۳۵۹-۱۴۰۰ با استفاده از الگوی فضا-حالت پرداخته شده است. راه‌های زیادی برای تعریف بهینه بودن وجود دارد که به معیارهای انتخاب شده برای ارزیابی وابسته است. می‌توان نشان داد که با لحاظ شرایطی و تحت فرضی یک الگوی کاملاً بهینه می‌باشد (مای‌بک^۱، ۱۹۸۲). یک جنبه بهینه بودن آن است که فیلتر کالمن همه داده‌هایی که می‌توان مهیا کرد را ترکیب می‌کند. این فیلتر همه اندازه‌گیری‌های ممکن را، با توجه به دقت شان برای تخمین صحیح مقدار متغیر موثر به وسیله:

- ۱- اطلاعات سیستم و پویایی‌های ابزارهای اندازه‌گیری
- ۲- تعریف آماری اختلالات سیستم، خطاهای اندازه‌گیری و نااطمینانی در مدل‌های پویا ۳- بکارگیری هر داده در دسترس در مورد حالت‌های ابتدایی متغیرهای موثر. در نمودار (۱) تحلیل پویایی حاکم بر یک الگو و نحوه کار فیلتر کالمن نشان داده شده است.

واکنشی منفی از سوی رشد تولید را در پی دارد. عکس‌العمل شاخص نهادی دموکراسی به تلاطم‌های نفتی، منفی است و با توجه به رابطه مستقیم آن با رشد تولید، مجموعاً از این طریق رشد تولید کاهش می‌یابد. در رابطه با مخارج دولت نیز به طریق مشابهی، منجر به کاهش رشد تولید می‌شود. اما رشد حجم نقدینگی عکس‌العمل مثبتی به تلاطم‌های قیمت جهانی نفت خام از خود نشان می‌دهد و همچنین در کوتاه‌مدت آثار مثبتی بر رشد تولید دارد. نتایج همچنین نشان می‌دهد هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت مهم‌ترین متغیر اثرگذار بر تغییرات رشد تولید، تکانه رشد مخارج دولت است. قربانی و شایان‌مهر (۱۴۰۱) به شناسایی عوامل اثرگذار بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته پرداختند. در این مطالعه، نوع ارتباطات فضایی ۲۱ کشور منتخب توسعه‌یافته طی دوره ۲۰۰۵-۲۰۱۳ با استفاده از الگوهای پانل توییت و پانل توییت فضایی صورت گرفته است. نتایج نشان داد جمعیت، مخارج تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و امید به زندگی اثر مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی دارند.

نمودار (۱). تحلیل پویایی الگوی فیلتر کالمن



ماخذ: اسماعیل نیا و همکاران، ۱۳۹۲

Space مناسب برای فیلتر کالمن بایستی بیان شود. معادلات مدل State Space از بردارهای پویای $n \times 1$ و Y_t استفاده می‌کند. برای این منظور سیستم معادلات زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$\begin{aligned} Y_t &= A' X_t + H' \xi_t + W_t \\ \xi_{t+1} &= F \xi_t + V_{t+1} \end{aligned} \quad (1)$$

معادله (۱) به معادله مشاهده معروف است، y_t بردار $N \times 1$ مشاهدات متغیر وابسته، که همان متغیر کارایی سیاست پولی، A ماتریس $k \times n$ مشاهدات متغیر وابسته، x_t بردار $K \times 1$ پارامترهای مجهول k بردار متغیرهای غیر قابل مشاهده است، w_t و v_t اجزای اختلال معادلات حالت و مشاهده هستند که هر کدام مستقل و هم توزیع بوده همچنین $E(V_1 w_2) = 0$ که حاکی از عدم وابستگی بین W_t, V_t می‌باشد.

$$\begin{aligned} E(V_t V_t') &= \begin{cases} Q & t = \tau \\ 0 & \text{o.w.} \end{cases} \\ E(W_t, W_t') &= \begin{cases} R & \text{for } t = \tau \\ 0 & \text{O.W.} \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

که Q و R به ترتیب ماتریس های $r \times r$ و $n \times n$ هستند. در تکنیک فیلتر کالمن از الگوریتمی بازگشتی برای محاسبه پیش‌بینی‌های حداقل مربعات خطی بردار حالت بر پایه داده های مشاهده شده در دوره‌های گذشته استفاده می‌شود.

$$\begin{aligned} \hat{\xi}_{t+1|t} &= E(\xi_{t+1} | \xi_t) \\ \xi_t &= (y_t' y_{t-1}' \dots y_{t-r+1}' x_t' x_{t-1}' \dots x_{t-r+1}') \end{aligned} \quad (3)$$

کالمن فیلتر این پیش‌بینی ها را به صورت بازگشتی محاسبه می‌نماید.

$$\hat{\xi}_{t|t} \rightarrow \hat{\xi}_{t+1|t} \rightarrow \dots \rightarrow \hat{\xi}_{t+1|t-1} \quad (4)$$

و در هر مرحله از پیش بینی MSE تخمین نیز به صورت ذیل قابل محاسبه خواهد بود:

$$P_{t|t} \rightarrow P_{t+1|t} \rightarrow \dots \rightarrow P_{t+1|t-1} \quad (5)$$

اغلب متغیرهای مورد توجه و تعداد معدودی از مقادیر برای شرح حالت سیستم را نمی‌توان به صورت مستقیم اندازه گیری کرد و برخی ابزارهای استنباط کننده باید چنین مقادیری را از داده‌های در دسترس تولید کنند. علاوه بر این هر اندازه‌گیری بر اثر اختلالات، اربب ها و عدم دقت وسایل از مقدار واقعی انحراف دارد. بنابراین ابزارهای استخراج کننده اطلاعات از سیگنال اختلال می بایست فراهم گردد. همچنین ممکن است برخی از دستگاه‌های اندازه‌گیری (که هر کدام خطای مشخص و پویایی‌های مخصوص به خود دارند) موجود باشد که اطلاعات در مورد متغیر خاصی را فراهم کند. این امر می‌تواند با ترکیب کردن خروجی‌های این دستگاه‌ها در یک روش بهینه و سیستماتیک مطلوب باشد. کالمن فیلتر همه داده‌های اندازه‌گیری شده ممکن را به علاوه دانش پیشین درباره سیستم و ابزارهای اندازه‌گیری برای بدست آوردن تخمین مطلوب متغیرها، در روشی که خطاها از لحاظ آماری حداقل می‌شوند، ترکیب می‌کند. به بیان دیگر اگر تعدادی از فیلترهای حائز شرایط برای یک کاربرد استفاده شده باشد، میانگین نتایج کالمن فیلتر از میانگین نتایج هر یک از آن‌ها بهتر خواهد بود.

فیلتر کالمن تخمین‌هایی از ارزش‌های واقعی شاخص‌ها در طول زمان، با بکارگیری داده‌های ورودی و مدل فرآیند ریاضیاتی، محاسبه می‌کند. این تکنیک می‌تواند به شکل آسان‌ترین شبکه‌های پویا مورد توجه باشد. فیلتر کالمن براساس تخمین مدل‌های State Space که اساسا برای مهندسی و کاربردهای شیمیایی به کار می‌رفته، گسترش یافته است. محققان از دهه ۱۹۸۰ شروع به بکارگیری این تکنیک در اقتصاد نمودند (کاپرسون و همکاران، ۱۹۹۲). مطابق با اظهارات دو نوع اصلی از مدل‌ها برای ارائه از طریق فیلتر کالمن مناسب است:

۱- مدل‌های با اجزای غیر قابل مشاهده

۲- مدل‌های با پارامترهای متغیر در زمان

در این مطالعه، مدل State Space با توجه به وجود اجزای غیرقابل مشاهده (کارایی سیاست پولی) بکار گرفته شده است. ارائه تفصیلی سیستم پویای نوشته شده در ترکیب State

در رابطه فوق:

$Igdpt_t$: لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی ایران در سال t ,

$loilt_t$: لگاریتم طبیعی درآمدهای نفتی t ,

$lhuman_t$: لگاریتم طبیعی تعداد ثبت نام کنندگان در آموزش عالی در سال t ,

$lliq_t$: لگاریتم طبیعی نقدینگی در سال t ,

$linvest_t$: لگاریتم طبیعی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص (سرمایه‌گذاری داخلی) در سال t ,

u_t : باقی‌مانده‌ی الگوی تحقیق در سال t هستند.

۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

از جمله موضوعاتی که لازم است قبل از برآورد الگو بررسی شود، موضوع مانایی سری زمانی متغیرهاست. بنابراین کاربرد آزمون ریشه واحد همگرایی در الگوهای اقتصادسنجی برای تضمین صحت و اعتبار نتایج ضروری و لازم است که آزمون ریشه واحد برای تک تک متغیرهای وابسته و جمله پسماند الگو صورت گیرد تا از وجود همگرایی اطمینان حاصل شود. نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته در جدول (۲) ارائه شده است.

نقطه شروع برای پیش بینی چنین الگوریتمی:

$$\begin{aligned} \xi_{ip} &= E(\xi_t) \\ P_{ip} &= E[(\xi_t - E(\xi_t))(\xi_t - E(\xi_t))'] \end{aligned} \quad (6)$$

اگر مقادیر ویژه F درون دایره واحد باشند فرآیند ξ_t یک فرآیند کواریانس ایستا است. در این حالت میانگین غیر شرطی بدست می‌آید و داریم:

$$\begin{aligned} E(\xi_{t+1} \xi_t') &= E[(F \xi_t + V_{t+1})(F \xi_t + V_{t+1})'] \\ &= FE(\xi_t \xi_t')F' + E(V_{t+1} V_{t+1}') \end{aligned} \quad (7)$$

با نامیدن ماتریس واریانس کواریانس ξ_t به Σ داریم:

$$\begin{aligned} \Sigma &= F \Sigma F' + Q \\ \text{vec}(\Sigma) &= [I_r - (F \otimes F)]^{-1} \text{vec}(Q) \end{aligned} \quad (8)$$

پس در حالت عادی اگر مقادیر ویژه F درون دایره واحد نباشد می‌توان از $\hat{\xi}_{ip} = 0$ و $\text{vec}(P_{ip}) = [I_r - (F \otimes F)] \text{vec}(Q)$ تکرارهای فیلتر کالمن را آغاز نمود. بطور کلی مدل و الگوی پژوهش بصورت معادله (۹) می‌باشد:

$$\begin{aligned} Igdpt_t &= \beta_l loilt_t + \theta_l lhuman_t + \varphi_l lliq_t \\ &+ \lambda_\beta linvest_t + u_t \\ \beta_t &= \beta_{t-1} + e^\tau \\ \theta_t &= \theta_{t-1} + e^\tau \\ \varphi_t &= \varphi_{t-1} + e^\tau \\ \lambda_\beta &= \lambda_{\beta-1} + e^\tau \end{aligned} \quad (9)$$

جدول (۲): نتایج آزمون ریشه واحد ADF

D(LIQ)	LINVEST	LHUMAN	LOIL	LGDP	متغیر
-۵/۰۲	-۴/۰۷۶	-۳/۴۸	-۴/۲۴	-۶/۵۳۷	مقدار آماره محاسباتی
-۳/۶۲	-۳/۶۲	-۳/۶۲	-۳/۶۲	-۳/۶۲	یک درصد
-۲/۹۴	-۲/۹۴	-۲/۹۴	-۲/۹۴	-۲/۹۴	پنج درصد
-۲/۶۱	-۲/۶۱	-۲/۶۱	-۲/۶۱	-۲/۶۱	ده درصد
۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۳۱	۰/۰۱۴۲	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰	سطح احتمال

منبع: یافته‌های تحقیق

لگاریتم طبیعی نقدینگی در تفاضل مرتبه اول خود مانا می‌باشد. پس از مشخص شدن سطوح مختلف مانایی متغیرهای مورد استفاده در الگوی اصلی پژوهش جهت جلوگیری از ایجاد

بر اساس جدول (۲) متغیرهای لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی، لگاریتم طبیعی درآمدهای نفتی و لگاریتم طبیعی تشکیل سرمایه ثابت ناخالص در سطح خود مانا و متغیر

رگرسیون کاذب، به برآورد الگوی اصلی پژوهش پرداخته می‌شود. در ادامه در جدول (۳)، اثر گذاری متغیرهای پژوهش بر رشد اقتصادی ارائه شده است:

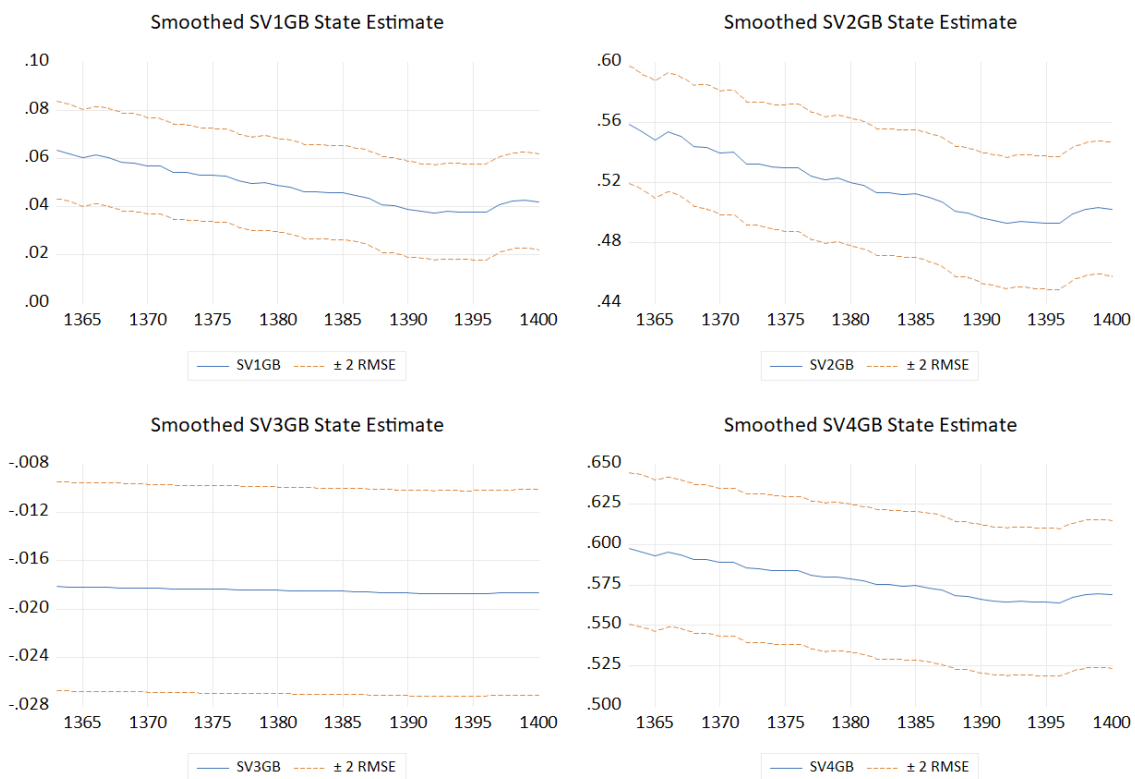
جدول (۳). نتایج حاصل از برآورد معادله ۹ به روش فیلتر کالمن

مدل	$lgdp_t = \beta_t loil_t + \theta_t lhuman_t + \varphi_t lliq_t + \lambda_\beta linvest_t + u_t$			
	$\beta_t = \beta_{t-1} + e^\tau$			
	$\theta_t = \theta_{t-1} + e^\tau$			
	$\varphi_t = \varphi_{t-1} + e^\tau$			
	$\lambda_\beta = \lambda_{t-1} + e^\tau$			
	سطح معناداری	ریشه میانگین خطای استاندارد	ضریب	متغیر
	۰/۰۰۰	۰/۰۲۳	۰/۵۶۸	λ_β
	۰/۰۰۰	۰/۰۲۲	۰/۵۰۲	θ_t
	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴۲	-۰/۰۱۸	φ_t
	۰/۰۰۰	۰/۰۱	۰/۰۴۲	β_t

منبع: یافته‌های تحقیق

یابد می‌تواند بستر و زیرساخت‌های لازم جهت جذب نقدینگی به سمت بخش مولد را فراهم سازد. افزایش نقدینگی تأثیر منفی و معنادار بر رشد اقتصادی داشته است. در واقع در اقتصاد ایران یکی از مهمترین دلایل رشد نقدینگی افزایش کسری بودجه دولت بوده است. در چنین شرایطی افزایش نقدینگی منجر به افزایش تورم می‌شود و با افزایش بیشتر شاخص قیمت تولیدکننده نسبت به شاخص قیمت مصرف کننده (در سال ۱۴۰۰ تورم تولید کننده ۵۴/۳ درصد و تورم مصرف کننده ۴۰/۲ درصد بر اساس آمار وزارت امور اقتصادی و دارایی بوده است) انگیزه انجام فعالیت‌های مولد کاهش و نقدینگی بیشتر به سمت فعالیت‌های غیرمولد سوق داده می‌شود و به همین دلیل رشد اقتصادی را کاهش می‌دهد. در ادامه در نمودار (۱) نحوه اثرگذاری متغیرهای پژوهش بر رشد اقتصادی در طی زمان ارائه شده است:

بر اساس جدول (۳)، درآمدهای نفتی تأثیر مثبت و معنادار اندک بر رشد اقتصادی داشته است. در واقع اثرگذاری مثبت درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی نسبت به اثرگذاری مثبت سرمایه انسانی و سرمایه‌گذاری کوچکتر بوده است. این مهم نشان می‌دهد درآمدهای نفتی موهبت چندانی برای اقتصاد ایران نبوده است و نتوانسته رشد اقتصادی مناسبی را ایجاد نماید. این موضوع می‌تواند ناشی از ایجاد رانت و فساد از ناحیه درآمدهای نفتی و از سوی دیگر تا حدودی وجود بیماری هلندی در اقتصاد ایران باشد. سرمایه انسانی و سرمایه‌گذاری تأثیر مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی داشته‌اند. در واقع هرچه یک اقتصاد نیروی انسانی باکیفیت‌تر داشته باشد می‌تواند تولیدات باکیفیت‌تر و با ارزش افزوده بالاتر داشته باشد زیرا یکی از مهمترین عوامل تولید نیروی انسانی می‌باشد که می‌تواند در ایجاد رشد اقتصادی موثر باشد. سرمایه‌گذاری نیز چنانچه بهبود



نمودار (۱). اثرگذاری متغیر در زمان متغیرهای پژوهش

منبع: یافته‌های تحقیق

توجه: SV1, SV2, SV3, SV4 به ترتیب نشان‌دهنده اثرگذاری درآمدهای نفتی، سرمایه انسانی، نقدینگی و سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی می‌باشد.

تطابق نیازهای جامعه و آموزش باشد و این شکاف در طی زمان افزایش یافته است. نقدینگی نیز تقریباً با روند ثابتی تأثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته است که می‌تواند ناشی از بازدهی بیشتر فعالیت‌های غیرمولد نسبت به مولد و انتقال نقدینگی در دست مردم به سمت این فعالیت‌ها باشد. سرمایه‌گذاری نیز در طی زمان دارای تأثیر مثبت نزولی بر رشد اقتصادی بوده است. در واقع در طی سال‌های گذشته اقتصاد ایران همواره با تحریم روبرو بوده است و تشکیل سرمایه ثابت با مشکل مواجه بوده است و به همین دلیل اثرگذاری مثبت آن در طی سال‌های اخیر کاهش یافته است.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

از جمله مهمترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران کشور در طی سال‌های اخیر بهبود و افزایش رشد اقتصادی بوده است. در اقتصادهای وابسته به منابع طبیعی، تغییر در قیمت و درآمدهای حاصله می‌تواند نقش بسزایی در رشد اقتصادی این کشورها

بر اساس نمودار (۱)، میزان اثرگذاری مثبت درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی در طی زمان نزولی بوده است و نشان می‌دهد درآمدهای نفتی چندان صرف مخارج عمرانی نشده است و از سوی دیگر از طریق ایجاد رانت و فساد، موجب انحراف منابع و تخصیص غیر بهینه منابع شده است و به همین دلیل نتوانسته رشد اقتصادی مناسبی و بالایی را ایجاد نماید نکته حائز اهمیت اینکه در طی سال‌های تحریم اثرگذاری مثبت درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی نسبت به سایر سال‌ها کمتر بوده است که می‌تواند ناشی از کاهش درآمدهای نفتی از یک سو و از سوی دیگر افزایش کسری بودجه دولت باشد. زیرا در شرایط افزایش کسری بودجه دولت، معمولاً درآمدهای نفتی صرف مخارج جاری دولت می‌شود که توانایی ایجاد رشد اقتصادی را ندارد. تأثیر مثبت سرمایه انسانی نیز در طی زمان نزولی بوده است و نشان می‌دهد متناسب با افزایش تعداد دانشجویان در طی زمان، تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی افزایش پیدا نکرده است. این مهم می‌تواند ناشی از کیفیت پایین آموزشی و عدم

اسماعیل نیا، علی اصغر، محمدی، تیمور زمانی، ابوبال (۱۳۹۲). بررسی تغییرات کشش قیمتی تقاضای برق بخش خانگی در ایران با کاربرد روش کالمن فیلتر، فصلنامه علوم اقتصادی، ۷(۲۵)، ۱۷۵-۱۴۷.

پورعلی، منیژه، رجائی، یدالله، دالمن پور، محمد (۱۳۹۹)، اثرات متغیرهای کلان اقتصادی و نهادی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه، اقتصاد کاربردی، ۱۰(۳۲)، ۷۹-۹۶. جعفری فشارکی، نگار، معمارنژاد، عباس، هژبر کیانی، کامبیز، حسینی، شمس الدین (۱۳۹۹)، اثر تورم و بهبود فضای کسب و کار بر سرمایه‌گذاری خارجی در کشورهای منتخب و ایران، اقتصاد کاربردی، ۱۰(۳۴)، ۴۷-۶۰.

جلال آبادی، اسدالله، بهرامی، جاوید (۱۳۸۹)، عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی در گروه کشورهای مختلف (رویکردی نو به عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی)، اقتصاد مقداری، ۱۷(۱)، ۲۳-۵۱. خاوری، حمید، فلاحی، محمد علی، صالح‌نیا، نرگس (۱۴۰۰)، بررسی کانال‌های اثرگذاری تلاطم قیمت نفت بر رشد اقتصادی ایران از طریق برخی متغیرهای نهادی، پولی و مالی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۱(۴۳)، ۳۱-۵۰.

شفیعی، محمد عماد (۱۳۹۷)، بررسی اثر تاب‌آوری اقتصادی بر رشد اقتصادی ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم اقتصادی، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

شیری‌پور، الهام، مهربانی، فاطمه (۱۳۹۵)، بررسی رابطه بین تشکیل سرمایه ثابت ناخالص با رشد اقتصادی در کشورهای عضو کنفرانس اسلامی، نمایه شده در سومین کنفرانس جهانی مدیریت، اقتصاد حسابداری و علوم انسانی در آغاز هزاره سوم، دانشگاه شیراز، ایران.

قربانی، محمد، شایان‌مهر سمیرا (۱۴۰۱)، شناسایی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته: کاربرد مدل‌های پانل توییت و پانل فضایی توییت، تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱۴(۱)، ۴۳-۵۸.

مختاری، دلنیا، محمدزاده، یوسف، محسنی زنوزی، جمال‌الدین (۱۴۰۰)، نقش کیفیت نهادها در اثرگذاری رشد نقدینگی بر رشد اقتصادی (رویکرد PSTR)، تحقیقات اقتصادی، ۵۵(۱)، ۱۱۱-۱۴۳.

داشته باشد. بر این اساس در پژوهش حاضر تاثیر درآمدهای نفتی، سرمایه انسانی، نقدینگی و سرمایه‌گذاری بر رشد اقتصادی در دوره ۱۴۰۰-۱۳۵۹ در قالب الگوی فضا-حالت بررسی شد. نتایج نشان داد که درآمدهای نفتی، سرمایه‌گذاری و سرمایه انسانی تاثیر مثبت و معنادار بر رشد اقتصادی داشته‌اند و تاثیر مثبت درآمدهای نفتی نسبت به سرمایه‌گذاری و سرمایه انسانی ضعیف‌تر بوده است. این مهم می‌تواند ناشی از تغییر در درآمدهای نفتی و همچنین افزایش فساد و رانت ناشی از این درآمدها باشد. تاثیر مثبت سرمایه انسانی نیز در طی زمان نزولی بوده است و نشان می‌دهد متناسب با افزایش تعداد دانشجویان در طی زمان، تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی افزایش پیدا نکرده است. این مهم می‌تواند ناشی از کیفیت پایین آموزشی و عدم تطابق نیازهای جامعه و آموزش باشد و این شکاف در طی زمان افزایش یافته است. نقدینگی نیز تقریباً با روند ثابتی تاثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته است که می‌تواند ناشی از بازدهی بیشتر فعالیت‌های غیرمولد نسبت به مولد و انتقال نقدینگی در دست مردم به سمت این فعالیت‌ها باشد. سرمایه‌گذاری نیز در طی زمان دارای تاثیر مثبت نزولی بر رشد اقتصادی بوده است. در واقع در طی سال‌های گذشته اقتصاد ایران همواره با تحریم روبرو بوده است و تشکیل سرمایه ثابت با مشکل مواجه بوده است. به‌طور کلی بهبود عملکرد صندوق توسعه ملی می‌تواند زمینه را برای تاثیر مثبت بزرگتر درآمدهای نفتی بر رشد اقتصادی فراهم آورد. همچنین چنانچه ثبات اقتصاد کلان ایجاد نشود افزایش نقدینگی منجر به انتقال پول به سمت فعالیت‌های غیرمولد و متعاقباً کاهش رشد اقتصادی خواهد شد. از سوی دیگر در شرایط بی‌ثباتی اقتصاد کلان امکان افزایش تشکیل سرمایه ثابت نیز وجود نخواهد داشت و از این طریق نیز بهبود رشد اقتصادی محدود می‌گردد.

منابع

اثنی عشری امیری، ابوالقاسم، ابوالحسنی هستیانی، اصغر، رنجبر فلاح، محمد رضا، شایگانی بیتا، علی‌زاده کلاگر، قربان (۱۳۹۸)، اثر حجم نقدینگی بر رشد اقتصادی در ایران (با رویکرد مدل پارامتر زمان متغیر)، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۹(۳۵)، ۱۵-۳۴.

- Nguyen, A. T. (2018), Determinats affecting economic growth: the case of vietnam. *International, Business and Economics*, 3 (1): 1 - 11.
- Nguyen, H & Darsono, S. The Impacts of Tax Revenue and Investment on the Economic Growth in Southeast Asian Countries. *ACCOUNTING and INNVESTMENT*, 23 (1): 128 - 146.
- Shabbir, M. Sh., Bashir, M., Abbasi, H. M., Ghulam, Y & Abbasi, B. A. (2021), Effect of domestic and foreign private investment on economic growth of pakiṣtan, *Transnational Corporations Review*, 13 (4): 437 - 449.
- Socharjoto, S., Debbie, A. T., Dini, H & Luky, N. (2020), Factors Affecting Economic Java, *Commerce & Finance*, 6 (1): 155 - 165.
- Teixeira, A. C & Queirós, A. S. (2016), Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis. *Research Policy*, 45 (8): 1636 - 1648.
- مهرآرا، محسن، رضایی برگشادی، صادق (۱۳۹۵)، بررسی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی ایران مبتنی بر رویکرد متوسط‌گیری بیزین (BMA) و حداقل مربعات متوسط وزنی (WALS)، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۶(۲۳)، ۸۹ - ۱۱۴.
- نادمی، یونس، بهاروند، ناهید (۱۳۹۷)، مدل‌سازی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی در ایران: رویکرد مارکف سوئیچینگ گارچ، سیاست‌های مالی و اقتصادی، ۶(۲۴)، ۳۳ - ۵۸.
- Cuthbertson, K., Hall, S. G., & Taylor, M. P. (1992). *Applied econometric techniques*. P. Allan.
- Hong, vo. D., Nguyen, T. C & Tran, N. P. The vo A.(2019), What factors Affect income inequality and Economic Growth in Middle - Income countries?. *Risk and Financial Management*, 12 (1). <https://doi.org/103390/jrfm12010040>.
- Maybeck, P. S. (1982). *Stochastic models, estimation, and control* (Vol. 3). Academic press.