نشریه علمی (فصلنامه) پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی شماره ۹۷

سال بیست و نهم، بهار ۱۴۰۰، صفحه ۱۹۸ - ۱۶۹

# مقایسه و ارزیابی دقت پیش‌بینی روش متا آنالیز با سایر روش‌های اقتصادسنجی (مطالعه موردی: نرخ رشد اقتصادی ایران)

**صلاح سلیمیان**

دکتری اقتصاد دانشگاه ارومیه و دانشجوی کارشناسی ارشد فلسفه دانشگاه تبریز، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه

salahsalimian@yahoo.com

**عبدالرحیم هاشمی دیزج**

استادیار اقتصاد دانشگاه محقق اردبیلی، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

(نویسنده مسئول)

a.hashemi@uma.ac.ir

**اسرا کریمی**

کارشناس مدیریت مالی، دانشکده مدیریت و حسابداری جوانرود، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

asrakarimi137598@gmail.com

یکی از مهم‌ترین مسائلی که دولت‌ها برای حفظ و بهبود جایگاه خود در اقتصاد داخلی، منطقه‌ای و بین‌المللی دارند وضعیت رشد اقتصادی می‌باشد؛ لذا یکی از موارد مهم در این وضعیت، پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی است. پیش‌بینی صحیح رشد اقتصادی، اثرات بسیار مهمی در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی‌های اقتصادی دولت‌ها و کارگزاران اقتصادی دارد و می‌تواند علاوه بر ایجاد زمینه‌های توسعه، سیاست‌گذاران را در تصمیم‌گیری‌های آتی یاری رساند. این تحقیق به پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی ایران با استفاده از روش متاآنالیز و مقایسه آن با سایر روش‌ها می‌پردازد. برای این منظور، از نتایج روش‌های ANFIS، ARIMA، مارکف سوئیچینگ، آینده‌پژوهی و گری مارکف، ECM، رگرسیون فازی، رویکرد حسابداری مربوط به پیش‌بینی رشد اقتصادی از سال ۱۳۸۳ تا سال ۱۳۹۲ (به غیراز مقادیر پیش‌بینی با رویکرد حسابداری که تا سال۱۳۹۵می‌باشد) استفاده شده است. وزن‌های ثابت و تصادفی هر یک از مطالعات قبلی با استفاده از اثرات ثابت و تصادفی مشخص گردیده و با استفاده از روش متاآنالیز برای پیش‌بینی به‌کارگرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که دقت روش متا آنالیز به مراتب بالاتر از سایر روش‌ها است و کمترین میزان اختلاف با داده‌های واقعی را دارد. لذا پیشنهاد می‌شود برای افزایش ضریب اطمینان حاصل از پیش‌بینی دقیق، از روش ترکیبی متا استفاده شود.

طبقه‌بندی JEL: C40،Q47، Q41، O47

واژگان کلیدی: متا آنالیز، اثرات ثابت و تصادفی، پیش‌بینی، نرخ رشد اقتصادی.

تاریخ دریافت: ۱۱ / ۹ / ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: ۱۳ / ۲ / ۱۴۰۰

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

## ۱. مقدمه

نرخ رشد اقتصادی از مهم‌ترین اهداف اقتصادی به عنوان یکی از شاخص‌های توسعه اقتصادی هر نظام اقتصادی می‌باشد. در واقع در اثر رشد اقتصادی است که نیازهای مصرف‌کنندگان بهتر برآورد می‌شود و استانداردهای زندگی، روش تولید و تنوع محصولات بهبود می‌یابند و از سوی دیگر توانایی رقابت جامعه در عرصه بین‌المللی را ارتقاء می‌دهد. رشد اقتصادی بالا به دلیل اینکه راه‌حل بسیاری از معضلات اقتصادی از جمله فقر، توزیع نامناسب درآمد و... تلقی می‌گردد و موجب افزایش رفاه جامعه می‌شود، به عنوان یک هدف سیاستی مهم و نشانه‌ای از قدرت کشورها نیز تلقی می‌شود. تحقق رشد اقتصادی بالا و تداوم آن، از جمله اهداف اصلی برنامه‌ریزان در کشورهای جهان به‌ویژه کشورهای درحال توسعه است. گرچه نحوه گسترش و نرخ رشد آن در کشورهای مختلف، متفاوت است.

با توجه به اهمیت متغیرهای کلان اقتصادی، پیش‌بینی این متغیرها از دیرباز از مهم‌ترین اهداف اقتصاددانان بوده است. از این رو مطالعه در این زمینه و استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های جدیدتر به منظور دست‌یابی به نتایج جدید و اثبات یا رد نتایج قبلی، علاوه بر اینکه سبب غنی‌تر شدن نظریه‌های اقتصادی می‌شود، موجب فراهم کردن آمارهای بهنگام و قابل اطمینان برای سیاست‌گذاران می‌شود. باید به این نکته توجه داشت که پیش‌بینی، ترکیبی از علم و هنر در زمینه ترسیم رویدادهای آینده است. یک پیش‌بینی مناسب و مطلوب مستلزم تبیین جریانات و تغییرات عمده در پدیده‌ها و رویدادهای آینده از نظر کمیت، ماهیت و محتوی و رابطه آنها با یکدیگر است به گونه‌ای که بتوان از طریق تحلیل‌های فوق به دانش و آگاهی در مورد حوادث نامعلوم آینده که در تصمیمات کنونی ما نقش مهمی دارند، دست یافت (شهبازی و سلیمیان، ۱۳۹۴).

نظر به اهمیت متغیر رشد اقتصادی، پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی از سوی محققان با روش‌های مختلفی صورت گرفته است و در عین حال به نتایج متفاوت هم دست پیدا کرده‌اند. ابریشمی و

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

همکاران(۱۳۸۸) با رویکردشبکه عصبی، دهمرده و همکاران(۱۳۹۲) با استفاده از روش شبکه عصبی، میانگین متحرک خودرگرسیونی تجمعی، خود رگرسیون واریانس ناهمسانی شرطی نوع تعمیم یافته، زراءنژاد و همکاران (۱۳۹۲)، به مقایسه کارایی روش رگرسیون خودبازگشتی میانگین متحرک انباشته فازی (FARIMA)، با روش‌های ARIMA و شبکه عصبی فازی (ANFIS) در پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران و همچنین اسدی و نقدی(۱۳۹۷) در تحقیقی به طراحی و تبیین الگوی پیش‌بینی رشد اقتصادی با رویکرد حسابداری پرداخته‌اند.

حال اینکه کدام یک از روش‌های مذکور دقت بالاتری دارد یا اینکه از این روش‌ها از متغیرهای بهتری در جهت پیش‌بینی استفاده کرده است، موضوعی جداست. آنچه که در این تحقیق مورد بحث قرار می‌گیرد این است که هر پژوهشی حداقل از یک نظر دچار کاستی است. به عبارت دیگر هیچ پژوهشی یافت نمی‌شود که از هر جهت معتبر باشد. این تحقیق با استفاده ازروش متاآنالیز به دنبال این است که با تلفیق این مطالعات می‌توان به مطالعه‌ای جدید دست یافت. یکی از مزیت‌های پژوهش متا آنالیز این است که در آن از وجود پژوهش‌هایی که شاید از اعتبار کافی برخوردار نباشد و یا نتایج آن‌ها، یکدیگر را تأیید نکنند بهره کافی را می‌برد. ذکر این نکته مهم است که متاآنالیز در علم اقتصاد چندان شناخته شده و رایج نیست. لذا این تحقیق از تلفیق روش‌های مختلفی که در زمینه پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی در ایران وجود داشته استفاده کرده و مطالعه‌ای با دقت پیش‌بینی بالاتر (خطای کمتر) ارائه می‌نماید. دقت نتایج در روش متاآنالیز که خود ترکیبی از روش‌های مذکور است، بسیار بالاتر خواهد بود (شهبازی و سلیمیان، ۱۳۹۴).

برای تبیین موضوع، این مقاله در شش بخش سازمان‌دهی شده است. بعد از مقدمه، در بخش دوم و سوم مبانی نظری و پیشینه مطالعات تجربی (داخلی و خارجی) بیان شده است. در بخش چهارم روش تحقیق توضیح داده خواهد شد. در بخش پنجم برآورد مدل و تحلیل نتایج در پنج زیربخش آمده و نهایتاً در بخش ششم و پایانی، نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه خواهد شد.

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

## ۲. مبانی نظری

مطالعه جنبه‌های مختلف رشد اقتصادی، به خاطر این که سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران کشور برای اتخاذ تصمیمات اقتصادی مناسب، ضروری است که نسبت به چگونگی شکل‌گیری پدیده رشد اقتصادی و عوامل مؤثر برآن شناخت کافی داشته باشد. براین اساس اقتصاددانان تلاش کرده‌اند در قالب مباحث، نظریه‌ها و مدل‌های رشد اقتصادی بیان کنند که رشد اقتصادی چگونه تعریف و اندازه‌گیری می‌شود، تحت چه عواملی است و با چه مقولات و نهاهایی در ارتباط قرار می‌گیرد.

در ادبیات و تاریخ علم اقتصاد جریان نظریات رشد اقتصادی از نظر تاریخی و روش‌شناسی متفاوت هستند. این جریانات در مرحله اولیه، از دیدگاه کلاسیک مثل هیوم، آدام اسمیت شروع و تا استوارت میل و مارکس ادامه یافت. این جریان با تأکید بر اصل موضوعی وجود محیط رقابتی، رشد اقتصادی را حاصل انتخاب‌های عقلانی عوامل اقتصادی و تعامل درون‌زای نیروی اقتصادی می‌داند (زراءنژاد و همکاران، ۱۳۹۲). در مدل‌های رشد اقتصادی اولیه، سرمایه فیزیکی به عنوان تنها عامل مهم مطرح می‌شود اما به مرور زمان علاوه بر کمیت عوامل تولید کیفیت عوامل تولید از جمله نیروی کار نیز مطرح می‌شود. مرحله بعدی جریان ادبیات رشد اقتصادی، دوره نئوکلاسیک است که از این دیدگاه، رشد اقتصادی حاصل انباشت عوامل تولید بالاخص سرمایه و افزایش بهره‌وری است. بر اساس مدل‌های نئوکلاسیک، افزایش سرمایه‌گذاری بهترین راه افزایش سطح تولید بوده و مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده تفاوت بین سطوح درآمدی در کشورها عامل سرمایه است. بنابراین انباشت زیادتر و سریع‌تر سرمایه و رشد بهره‌وری می‌تواند نرخ رشد اقتصادی بالایی را سبب گردد. از مهم‌ترین این مطالعات می‌توان به مدل سولو و کوزنتس اشاره کرد. اما وجود عدم موفقیت این مدل در تبیین شواهد تجربی، باعث شد که عامل پیشرفت فنی هم وارد مدل رشد شود و رشد تولید معادل با رشد پیشرفت فنی و رشد نیروی کار قرار گرفت. با ورود نظریات رشد درون‌زا در مدل‌سازی رشد، جریان سوم مدل‌های رشد شروع شد. رشد درون‌زا با تأکید بر این که رشد اقتصادی پیامد سیستم اقتصادی است نه نتیجه نیروهای وارده از بیرون، خود را از مدل رشد نئوکلاسیک متمایز کرد و اقتصاددانان تلاش کردند برای تکمیل نظریات رشد و توضیح اختلافات رشد در کشورها،

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

عوامل مختلفی را وارد الگوی رشد کنند. رومر ۱۹۸۶و لوکاس ۱۹۸۸ با وارد کردن سرمایه انسانی به تبیین بخشی از اختلاف رشد میان کشورها پرداختند (طاهرپور و رجبی، ۱۳۹۴). بدین ترتیب به سرمایه انسانی به عنوان متغیر بیانگر ویژگی‌ها و خصوصیات فردی توجه شده است. در ادامه مشخص می‌شود که علاوه برخصوصیات فردی، باید به ارتباطات و تعاملات میان افراد جامعه نیز پرداخته شود، این عامل هم تحت عنوان سرمایه اجتماعی مورد استفاده قرار گرفته است.

همچنین در سال‌های اخیر نیز به دنبال کوشش برای تبیین تفاوت رشد اقتصادی کشورها و همچنین کنکاش بیشتر در مورد تفکیک سرمایه طبیعی و فیزیکی، منابع طبیعی به عنوان عامل مهم دیگری در رشد وارد شده است (روزتا-پالما و همکاران[1]، ۲۰۱۰).

در خصوص عوامل مؤثر بر نرخ رشد اقتصادی، محققان در سال‌های اخیر از عوامل متعددی مثل اندازه و مخارج دولت (زراءنزاد و همکاران، ۱۳۹۷)، ساختار سیاسی کشور (طاهرپور و رجبی، ۱۳۹۴)، اندازه بازار سرمایه (فرمان‌آرا و همکاران، ۱۳۹۸)، سرمایه‌گذاری خارجی (خلیلی عراقی و سلیمی، ۱۳۹۳)، حقوق مالکیت و کیفیت نهادها ( آلستون و همکاران[2]، ۱۹۹۹)، سرمایه اجتماعی (ایشی و سوادا، ۲۰۰۹)، سرمایه سلامت ( حیدری و دیگران، ۱۳۹۲)، فساد و قاچاق کالا (نیکوقدم و جزمی، ۱۳۹۷)، نرخ واقعی ارز (صباحی و ملک الساداتی، ۱۳۸۸)، بهبود فضای کسب و کار (حکمتی و همکاران، ۱۳۹۵)، فن‌آوری اطلاعات (آگین و همکاران[3]، ۲۰۰۹)، قیمت و درآمدهای نفتی و وفور منابع طبیعی (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴)، ساختار جمعیتی و اقتصادی (بامداد و همکاران) و بدهی خارجی ( فلاحی و همکاران، ۱۳۹۸) و... به عنوان عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی در تحقیقات خود استفاده کرده‌اند.

در وضعیت موجود اقتصاد کشورمان، توافق همگان، به ویژه اقتصاددانان، کارشناسان و سیاست‌گذاران کشور بر روی این مسئله اساسی اقتصادی کشور است که رشد اقتصادی و تولید در کشور، متناسب با ظرفیت منابع انسانی و طبیعی کلی اقتصاد نیست و به صورت کارا از توان، ظرفیت و پتانسیل‌های اقتصادی کشور بهره‌برداری نمی‌گردد. بنابراین با در نظر گرفتن مجموع عوامل مؤثر

1. Roseta-Palma et al.
2. Aleston et al.
3. Aghion et al.

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]
[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

بر رشد اقتصادی (عوامل چهارگانه اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی) با اصلاح و بهبود هریک از این عوامل می‌توان موانع مسیر راه افزایش و پایداری رشد اقتصادی به عنوان شاخص قدرت اقتصادی را کم کرد.

## ۳. پیشینه تحقیق

قدیمی و مشیری (۱۳۸۱)، در تحقیقی به مقایسه کارایی یک مدل شبکه عصبی با یک مدل خطی رگرسیونی برای پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی در ایران پرداختند. آنها ابتدا یک مدل رگرسیون رشد برای دورهٔ ۱۳۷۳-۱۳۱۵ برآورد و سپس با همان مجموعه رگرسیون‌ها (متغیرهای ورودی) یک مدل شبکه عصبی طراحی و تخمین زدند. سپس با استفاده از معیارهای مرسوم ارزیابی مدل‌های رقیب، کارایی دو مدل فوق در زمینه پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی را در ایران و طی دورهٔ ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۰ مقایسه کردند. نتایج نشان داد که مدل شبکه عصبی برای پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی ایران کارایی بالاتری دارد.

درگاهی و قدیری (۱۳۸۲)، در تحقیقی به تجزیه‌وتحلیل عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی ایران با مروری بر الگوهای رشد درون‌زا پرداختند. نتایج آنها نشان داد که مخارج دولت و درآمدهای ارزی نفت، به عنوان تنها عوامل مؤثر و توضیح‌دهنده رشد اقتصادی ایران هستند و متغیرهای مؤثر بر سرمایه انسانی مورد بحث در الگوهای رشد درون‌زا چون آموزش، تحقیق و توسعه و بهره‌وری تأثیر چندانی بر رشد اقتصادی ایران ندارند.

سلمانی و یاوری (۱۳۸۴)، در تحقیقی با استفاده از ادبیات موضوعی رشد اقتصادی در کشورهای بهره‌مند از منابع طبیعی، رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت در چارچوب مطالعات رشد اقتصادی بین کشوری طی دوره زمانی ۱۹۶۰ تا ۱۹۹۹ را بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که طی دوره زمانی مورد بررسی سرمایه‌گذاری فیزیکی، سرمایه انسانی، تجارت آزاد و بهبود رابطه مبادله، تأثیر مثبت و تورم و وفور منابع طبیعی تأثیر منفی بر رشد اقتصادی این کشورها داشته است. تقوی و محمدی (۱۳۸۵)، در تحقیقی با استفاده از آمارهای مربوط به دورهٔ ۱۳۸۱-۱۳۳۸، تأثیر رشد شاخص‌های معرف سرمایهٔ انسانی بر رشد اقتصادی در ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

نشان داد که رشد، سطح سواد در بزرگسالان و نیز رشد متوسط سال‌های تحصیل نیروی کار، تأثیر مثبت و معناداری بر رشد تولید ناخالص داخلی داشته است.

ابریشمی و همکاران (۱۳۸۸)، در تحقیقی به الگوسازی و پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران با رویکرد شبکه عصبی GMDH با استفاده از داده‌های سالانه ۱۳۸۵-۱۳۳۸پرداختند. آنها الگویی بنیادی شامل ۷ متغیر همراه با وقفهٔ اول رشد تولید ناخالص داخلی طراحی و سپس با استفاده از فرآیند قیاسی و نیز کنار گذاشتن هر متغیر از الگوی بنیادی، نشان دادند که الگوهای حاصل از کنار گذاشتن رشد صادرات کل، رشد صادرات نفت و رشد حجم تجارت از الگوی بنیادی، به ترتیب دارای بیشترین سهم در کاهش خطای پیش‌بینی هستند و برتری دقت شبکه عصبی GMDH به نسبت روشARIMA، براساس معیارهای خطا نیز مورد تأیید قرار گرفته است.

دهمرده و همکاران (۱۳۹۲)، در تحقیقی به پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران به سه روش شبکه عصبی، میانگین متحرک خودرگرسیون تجمعی، خودرگرسیون واریانس ناهمسانی شرطی نوع تعمیم یافته، با استفاده از داده‌های تولید ناخالص داخلی از سال ۱۳۹۰-۱۳۳۸ پرداختند. نتایج سه روش مذکور با استفاده از ریشه میانگین حداقل مربعات خطا و میانگین قدر مطلق درصد خطا مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج آنها نشان داد که دقت پیش‌بینی شبکه عصبی با روش پیشرو کاراتر است. زراءنژاد و همکاران (۱۳۹۲)، در تحقیقی به مقایسه کارایی روش رگرسیون خودبازگشتی میانگین متحرک انباشته فازی (FARIMA)، با روش‌های ARIMA و شبکه عصبی فازی (ANFIS) در پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران با استفاده از داده‌های دوره ۱۳۸۰-۱۳۳۸ پرداختند. آنها همچنین کارایی مدل‌های مذکور در پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران برای دوره ۱۳۸۸-۱۳۸۱ را با استفاده از معیارهای RMSE، MAE، MAPE و TIC مورد ارزیابی و مقایسه قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که FARIMA بهترین عملکرد را دارا بوده است و همچنین مدل ANFIS عملکرد بهتری نسبت به مدل ARIMA دارد.

صالحی سربیژن (۱۳۹۵)، در تحقیقی به مقایسه کارایی مدل میانگین متحرک خودرگرسیون تجمعی (ARIMA) با روش‌های مارکف سوئیچینگ و شبکه عصبی فازی (ANFIS) در پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران پرداخت. برای پیش‌بینی مدل از داده‌های دوره ۱۳۸۴-۱۳۳۸ استفاده شد. کارایی این مدل‌ها در پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران برای دوره ۱۳۹۲-۱۳۸۵ با استفاده از معیارهای RMSE،

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

MAE و MAPE ارزیابی و مقایسه شد. نتایج نشان داد که مدل ANFIS دارای بهترین عملکرد بوده و مدل مارکف سوئیچینگ عملکرد بهتری به نسبت مدل ARIMA داشته است. سلمانی و همکاران (۱۳۹۶)، در تحقیقی به مقایسه مدل تصحیح خطا (ECM) و رگرسیون فازی برای پیشبینی تولید ناخالص ملی ایران پرداختند. آنها با استفاده از داده‌های دورهٔ زمانی ۱۳۸۰-۱۳۳۸، تولید ناخالص داخلی ایران را از طریق دو مدل مذکور مدل‌سازی و سپس، به پیش‌بینی رشد تولید ناخالص داخلی ایران برای دورهٔ ۱۳۹۱-۱۳۸۱ پرداختند. در نهایت عملکرد این مدل‌ها را با استفاده از معیارهای متداول ارزیابی از جمله MAE، RMSE، MAPE و TIC مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که رگرسیون فازی عملکرد به مراتب بهتری از مدل ECM در پیشبینی رشد تولید ناخالص داخلی ایران ارائه می‌دهد. همچنین دقت پیشبینی مدل رگرسیون فازی نسبت به مدل ECM از نظر آماری تفاوت معناداری دارد.

یاورزاده و همکاران (۱۳۹۶)، در تحقیقی به ارائه الگویی برای پیش‌بینی نرخ تورم و نرخ رشد اقتصادی ایران با رویکرد آینده‌پژوهی و روش گری مارکف پرداختند. آنها با استفاده از داده‌های واقعی و با کمک روش اسنادی و تحلیل ثانویه، پیش‌بینی‌های چهار مؤسسه بین‌المللی بیزینس مانیتور، اکونومی واچ، صندوق بین‌المللی پول و بانک جهانی در قلمرو زمانی بیست سال (۱۳۷۱ تا ۱۳۹۲) تحلیل کردند. در نهایت با استفاده از روش گری مارکف و ترکیب روش‌ها، نسبت به معرفی و ارائه مدل و الگوی مناسبی برای پیش‌بینی پرداختند. نتایج نشان داد که بر اساس تحلیل‌های آماری، روش ترکیبی انحراف و خطای پیش‌بینی به مراتب کمتری نسبت به پیش‌بینی‌های مجزای تک تک مؤسسه‌های مذکور دارد. اسدی و نقدی (۱۳۹۷)، در تحقیقی به طراحی و تبیین الگوی پیش‌بینی رشد اقتصادی با رویکرد حسابداری پرداختند. آنها با تفکیک تولید ناخالص داخلی به چهار بخش اصلی اقتصاد (کشاورزی، خدمات، نفت و صنعت و معدن) سعی در ارائه رویکردی نوین در پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی داشتند. آنها به دلیل تعداد زیاد، ناشناخته بودن عوامل مؤثر و همچنین وجود روابط غیرخطی میان اطلاعات حسابداری و اقتصادی، از ترکیبات متعدد الگوهای هوش

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

مصنوعی شامل شبکه‌های عصبی، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم پرواز پرندگان استفاده کردند. نتایج برآورد الگوهای مذکور در بازهٔ زمانی ۱۳۹۵-۱۳۸۵ نشان داد که الگوی ترکیبی شبکه عصبی و الگوریتم پرواز پرندگان از دقت بیشتری در مقایسه با الگوی ترکیبی شیکه عصبی و الگوریتم ژنتیک برخوردار است.

جعفری صمیمی و همکاران (۲۰۰۷)، در تحقیقی به مقایسه دقت پیش‌بینی بین سه روش سری‌های زمانی، هموارسازی نمایی و شبکه عصبی برای پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران پرداختند. آنها داده‌های فصلی سال‌های ۲۰۰۳-۱۹۹۸ را برای الگوسازی و سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۰۴ را برای پیش‌بینی درون نمونه‌ای انتخاب کردند. نتایج پیش‌بینی‌های هر یک از سه روش با مقادیر واقعی، براساس معیار خطای اندازه‌گیری، محاسبه و مقایسه شدند. نتایج نشان داد که شبکه عصبی دارای عملکرد بهتری نسبت به دو روش مذکور در پیش‌بینی بوده است. میرباقری (۲۰۱۰)، در تحقیقی به پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران با به‌کارگیری دو روش شبکه عصبی فازی و منطق فازی برای بازه زمانی ۲۰۰۶ - ۲۰۰۲ پرداخت و از متغیرهای مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی، رشد صادرات و نسبت تورم برای پیش‌بینی استفاده کرده و این مدل را بهترین مدل برای پیش‌بینی رشد معرفی کرد. نتایج نشان داد که شبکه عصبی فازی از عملکرد بهتری نسبت به منطق فازی برای پیش‌بینی رشد اقتصادی برخوردار است.

آرمستو و همکاران[1] (۲۰۱۰)، در تحقیقی به پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی فصلی، تورم ماهانه، تولیدات صنعتی ماهانه و اشتغال ماهانه برای اقتصاد آمریکا با به کارگیری روش الگوسازی میداس پرداختند. نتایج آنها نشان داد که در افق‌های پیش‌بینی کوتاه‌تر، میداس نسبت به الگویی که از وزن‌دهی ثابت استفاده می‌کند دارای عملکرد بهتری است. برهومی و همکاران[2] (۲۰۱۰)، در تحقیقی به مقایسه عملکرد مدل‌های عاملی مختلف برای پیش‌بینیGDP فصلی فرانسه پرداختند. آنها از داده‌های اقتصادی ماهانه در طی سال‌های ۲۰۰۷-۱۹۹۳ استفاده کردند و با استفاده از معیار RMSE مدل‌های مختلف برای سه پایگاه داده کوچک (۲۰ متغیر)، متوسط (۵۱ متغیر) و بزرگ (۱۴۰ متغیر)،

1. Armesto et al.
2. Barhoumi et al.

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]
[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

با دو شیوه پیش‌بینی بازگشتی و غلتان[1] مورد مقایسه قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که عمدتاً مدل‌های ساده‌تر بهتر جواب می‌دهند.

تسوی و همکاران[2] (۲۰۱۳)، در تحقیقی، الگویی برای رشد اقتصادی کشور سنگاپور با استفاده از بازده اوراق بهادار بازار بورس به عنوان متغیر توضیح دهنده پرتواتر به روش‌های میداس، رگرسیون مستقیم بر روی داده‌های پرتواتر و رگرسیون بر روی داده‌های تبدیل شده به تواتر پایین، برآورد و بر اساس آن به پیش‌بینی پرداختند. نتایج آنها نشان داد که روش میداس بهترین روش پیش‌بینی می‌باشد و بیان کردند بیشترین دقت پیش‌بینی زمانی حاصل می‌شود که از داده‌های هفتگی فصل مورد برآورد نیز در انجام پیش‌بینی استفاده شود. بسک و بوعبداله[3] (۲۰۱۵)، در تحقیقی به پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی فصلی آمریکا با استفاده از یکی از بسط‌های میداس پرداخته و از قدرت توضیح‌دهندگی ۵۶ متغیر سری زمانی پرتواتر پایا برای بازهٔ زمانی ۲۰۱۰-۱۹۵۹ استفاده کردند. نتایج آنها نشان داد دقت پیش‌بینی برای افق‌های کوتاه‌تر بسیار مناسب بوده است. ماتیس و بوش[4] (۲۰۱۶)، در تحقیقی به اثرات اقتصادی برگزیت با استفاده از روش متا آنالیز پرداختند. آنها با بیان اینکه نتایج مطالعات انجام شده در زمینه برگزیت با تناقضاتاساسی از مزایا تا معایب قابل توجه روبه‌رو شده است، بیان کردند که در این شرایط استفاده از روش متا برای تحلیل نتایج مناسب است. نتایج آنها به روش متا آنالیز نشان داد که در صورت برگزیت، ضررهای تولید ناخالص داخلی برای انگلیس نمی‌تواند در بلندمدت از ۱۰ درصد بیشتر شود.

ملادنوویچ و همکاران[5] (۲۰۱۷)، در تحقیقی به بررسی اثر نوآوری بر رشد اقتصادی با استفاده از روش ANFIS پرداختند. ورودی‌های الگوی مورد استفاده آنان، تعداد اختراعات ثبت شده در حوزه مهندسی برق، تعداد اختراعات ثبت شده در حوزه شیمی، تعداد اختراعات ثبت شده در حوزه مهندسی مکانیک و سایر اختراعات بودند. نتایج آنها نشان داد که بهترین متغیرقابل استفاده در جهت

1. Rolling
2. Tsui et al.
3. Bessec & Bouabdallah
4. Matthes & Busch
5. Mladenović et al.

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

پیش‌بینی رشد اقتصادی، تعداد اختراعات ثبت شده در حوزه مهندسی برق بوده است. بیلسما و همکاران[1] (۲۰۱۸)، به بررسی اثرات توسعه مالی بر رشد اقتصادی با تکیه بر روش متا آنالیز پرداختند. آنها بدین منظور از مطالعات تجربی بهره گرفته و ۵۵۱ برآورد را به عنوان معیاری برای توسعه مالی در نظر گرفتند. نتایج آنها نشان داد که شواهد بر تأثیر مثبت اما کاهنده توسعه اقتصادی بر رشد اشاره دارند و فرضیه مالی «بیش از حد» را پشتیبانی می‌کنند.

هیمبرگر[2] (۲۰۱۹)، در تحقیقی به بررسی اثر جهانی شدن بر نابرابری درآمد با استفاده از روش متا آنالیز پرداخت. هیمبرگر بیان کرد که حجم زیادی از مطالعات اقتصادسنجی تأثیر جهانی‌سازی اقتصادی بر نابرابری درآمد را بررسی کرده است، اما با این‌حال نتایج مطالعات مختلف، تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای از هم دارند و این موضوع نتیجه‌گیری معتبر را دشوار می‌سازد. بدین منظور با مطالعه تعداد زیادی از مطالعات مختلف در حالت کلی با استفاده از روش متا آنالیز نشان داد که جهانی‌سازی نابرابری درآمد را افزایش می‌دهد و همچنین جهانی‌سازی اقتصادی نابرابری درآمدی در داخل کشور را در کشورهای در حال توسعه کاهش می‌دهد.

## ٤. روش تحقیق

متا آنالیز نوعی مرور سیستماتیک پژوهش‌های کمّی بر اساس اصول ریاضی و آماری است (اورکوهارت[3]، ۲۰۱۰). از آن‌جا که اغلب مشاهده می‌شود، در پژوهش‌های مختلف درباره یک موضوع واحد، نتایجی کاملاً متفاوت و گاهی هم متضاد حاصل می‌شود. متا آنالیز یکی از انواع روش‌های ارزشیابی است که به بررسی پژوهش‌های گذشته با هدف ترکیب و تلفیق آن‌هاست که برخی آن را ارزشیابی پژوهش‌های گذشته می‌نامند، که این تلفیق در مقایسه با نتایج حاصل از تک تک پژوهش‌ها، برآوردی دقیق‌تر و مطمئن‌تر به دست خواهد داد (شهبازی و سلیمیان، ۱۳۹۴). امروزه یکی از بحران‌های علمی، حجم زیاد و پراکندگی بیش از حد انتشارات علمی، حتی در یک موضوع خاص و پرداختن به ابعاد گوناگون یک مسئله پژوهشی از زوایا و مناظر مختلف است. متا

1. Bijlsma et al.
2. Heimberger
3. Urquhart

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]
[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

آنالیز روش آماری است که برای ترکیب نتایج مجموعه‌ای از پژوهش‌های مستقل از هم که همه آنها به آزمون یک فرضیه مشترک پرداخته‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش از آماراستنباطی برای تلفیق و ترکیب یافته‌های آن پژوهش‌ها یا نتیجه گیری‌هایی درباره نتیجه کلی این مطالعات و پژوهش‌های قبلی استفاده می‌شود و این روش به‌جای اعتماد به آزمون‌های معناداری آماری به فاصله اطمینان تکیه می‌کند زیرا استفاده از آزمون‌های معناداری آماری در پژوهش‌های مختلف منجر به خطاهای جدی می‌شود (جانسون و همکاران[1]، ۲۰۰۰، دالتون[2] و همکاران، ۱۹۹۸).

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که متا آنالیز نوعی پژوهش درباره پژوهش‌های دیگر است و چنین کاری، خود یک پژوهش مستقل محسوب می‌شود. یکی از مهم‌ترین مزایای این نوع پژوهش این است که در مقایسه با پژوهش‌های دیگر جامعه آماری آن، پژوهش‌های قبلی و واحد پژوهش آن، هر یک از پژوهش‌های اولیه و مستقل پیشین است (شهبازی و سلیمیان، ۱۳۹۴). ما نیازمند روش‌هایی برای تلخیص مطالعات انجام شده هستیم تا بدین وسیله، دانش را از دل پژوهش‌های منفرد و مستقل استخراج نماییم (کولیک و کولیک[3]، ۱۹۸۹). جین گلاس می‌گوید: تجربه به من آموخته است که هر پژوهشی حداقل از یک نظر دچار کاستی است. لذا یکی دیگر از مزیت پژوهش‌های متا آنالیز، وجود پژوهش‌هایی است که شاید از اعتبار کافی برخوردار نباشد و یا نتایج آن‌ها، یکدیگر را تأیید نکنند. به عبارت دیگر هیچ پژوهشی یافت نمی‌شود که از هر جهت معتبر باشد. به این ترتیب این فرض مسلم که ما با انجام آنچه معمولاً یک پژوهش و یک مطالعه نامیده می‌شود، به طرف حقیقت پیش می‌رویم، مورد تردید واقع می‌شود. یک پژوهش متا آنالیز حقیقت بزرگ[4] را به شما نشان خواهد داد (گلاس[5]، ۲۰۰۰).

متا آنالیز همچنین اشتباهات آماری مختلف را تصحیح می‌کند و به ما امکان می‌دهد تا نتایج به دست آمده همه پژوهش‌های انجام شده درباره یک موضوع را جمع‌آوری و پس از بررسی کلیه

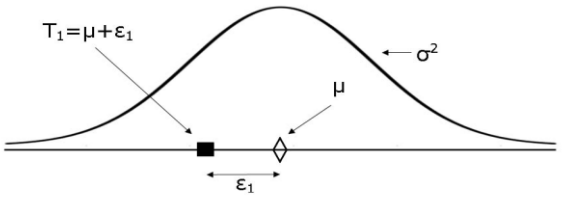
1. Johnson et al.
2. Dalton et al.
3. Kulic & kulic
4. Big Fact
5. Glass

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

آنها، برآوردی از روابط واقعی و در دست موجود بین متغیرهای مستقل و وابسته در جامعه آماری به دست آوریم. نهایتاً می‌توان گفت که متا آنالیز امکان حصول به یافته‌های دقیق را در پرتو تلفیق ریاضیاتی فراهم کرده و توان آماری را افزایش می‌دهد (دالتون و همکاران[1]، ۱۹۹۸). همچنین باید به این نکته بسیار مهم اشاره کرد که متا آنالیز قابلیت تلفیق انواع مطالعات کمی، کیفی و کمی-کیفی را دارد (الدرج[2]، ۲۰۰۴).

در متا آنالیز دو نوع اثر ثابت و تصادفی، وجود دارد. در مدل اثرات ثابت فرض می‌شود که همه مطالعات اندازه اثر یکسان $\mu$ را دارند. اثرات مشاهده شده، توزیعی حول $\mu$ با واریانس $\sigma^2$ خواهند داشت که وزن هر مطالعه به اندازه نمونه اولیه بستگی دارد.




شکل ۱. مدل اثرات ثابت با اثر صحیح $\mu$ و واریانس $\sigma^2$

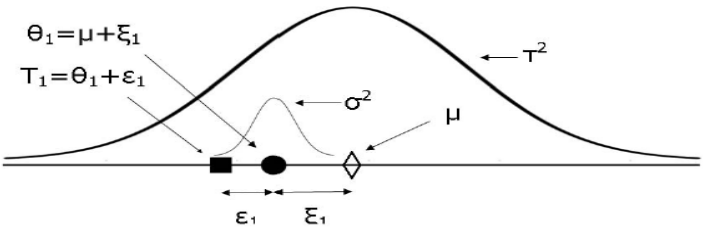
در این شکل $\mu$ اثر صحیح را نشان می‌دهد و اثر مشاهده شده $T_1$ مساوی با $\mu + \varepsilon_1$ است. $\varepsilon_1$ خطای درون مطالعه‌ای است. از آنجایی که همه مطالعات از یک جامعه با اندازه اثر $\mu$ نمونه‌گیری شده‌اند، بنابراین باید فقط یک منبع خطای نمونه‌گیری (e) را شناخت. چون هدف اختصاص وزن بیشتر به مطالعاتی است که اطلاعات بیشتری را با خود دارند، پس باید وزن هر مطالعه را با اندازه نمونه آن ارائه کرد. این روش عمومی مورد استفاده است به‌جز در حالتی که وزن‌ها تابعی از معکوس واریانس در نظر گرفته می‌شود. وزن تخصیص یافته برای هر مطالعه i، $W_i = \frac{1}{V_i}$ که $V_i$ واریانس درون مطالعه‌ای برای مطالعه (i) است (شهبازی و سلیمیان، ۱۳۹۴). میانگین وزنی ($\overline{T}.$) نیز به روش زیر به‌دست می‌آید:

1. Dalton et al.
2. Eldredge

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]
[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

$$\bar{T}. = \frac{\sum_{i=1}^{k} W_i T_i}{\sum_{i=1}^{k} W_i} \quad (۱)$$

که در آن $T_i$ اندازه اثر است. واریانس اثر ترکیبی نیز به‌صورت $V. = \frac{1}{\sum_{i=1}^{k} W_i}$ و خطای استاندارد اثر ترکیبی به‌صورت $SE(\bar{T}.) = \sqrt{V.}$ خواهد بود. از آن‌جا که دلایل زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد همه مطالعات دقت یکسانی ندارند و نمی‌توان برای آنها اندازه اثر یکسانی در نظر گرفت، بنابراین در این شرایط از مدل اثرات تصادفی استفاده خواهد شد.




شکل ۲. مدل اثرات تصادفی با اثر صحیح $\theta_1$ و واریانس $\sigma^2$

مربع پررنگ که همان $T_1$ را نشان می‌دهد، از یک توزیع با اندازه اثر صحیح $\theta_1$ و واریانس $\sigma^2$ نمونه‌گیری شده است. اندازه اثر صحیح $\theta_1$، در حقیقت، از یک توزیع با میانگین μ و واریانس $T2$ نمونه‌گیری شده است. $\xi_1$ خطای بین مطالعات است. بنابراین: $T_i = \theta_i + e_i = \mu + \varepsilon_i + e_i$. در مدل اثرات تصادفی به دو نوع نمونه‌گیری و دو منبع خطا نیاز است. اول اندازه‌های اثر صحیح $\theta_1$ و دوم اثر مشاهده شده T. خطای نمونه‌گیری درون مطالعات (e) و خطای نمونه‌گیری بین مطالعات εi. هدف کم کردن مقدار این دو خطاست. آماره $Q$ واریانس کل را نشان می‌دهد و به صورت $Q = \sum_{i=1}^{k} W_i(T_i - \bar{T}.)^2$ تعریف می‌شود. درجه آزادی $Q$، $n-1$ است. که در آن $n$ تعداد مطالعات است. واریانس بین مطالعه‌ای نیز به‌صورت $T2 = \begin{cases} \frac{Q-df}{C} & \text{اگر} \quad Q > df \\ 0 & \text{غیردر این صورت} \end{cases}$ است که در آن $C = \sum_{i=1}^{k} W_i - \frac{\sum_{i=1}^{k} W_i^2}{\sum_{i=1}^{k} W_i}$ و $df$ تفاوت واریانس مشاهده شده و انتظاری است.

در مدل اثرات تصادفی نیز هر مطالعه با معکوس واریانس خود وزن‌دهی می‌شود. تفاوت این روش با روش اثرات ثابت در این است که واریانس در این حالت شامل مجموع واریانس اصلی

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]
[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

(درون مطالعه‌ای) و واریانس $T^2$ (بین مطالعه‌ای) می‌باشد. مواردی که برای مدل اثرات ثابت وجود داشت، در اینجا نیز وجود دارد، فقط در اینجا برای تمایز بین این دو با علامت * اثرات تصادفی از اثرات ثابت مجزا خواهد شد (شهبازی و سلیمیان، ۱۳۹۴).

$$W_i^* = \frac{1}{V_i^*}، \overline{T}_.^* = \frac{\sum_{i=1}^{k} W_i^* T_i}{\sum_{i=1}^{k} W_i^*}، V_.^* = \frac{1}{\sum_{i=1}^{k} W_i^*}، \mathrm{SE}(\overline{T}_.^*) = \frac{1}{\mathrm{V}_.^*} \qquad (۲)$$

## ۵. برآورد مدل و تحلیل نتایج

### ۵-۱. تصریح مدل

برای برآورد اثرات ثابت و تصادفی روش‌های زیادی وجود دارند که هر کدام از آنها با توجه به ویژگی‌های خاص داده‌ها قابل استفاده هستند. در این مقاله برای برآورد اثرات ثابت و تصادفی از روش به‌کارگیری میانگین، انحراف استاندارد و اندازه نمونه یک گروه استفاده شده است. میانگین، انحراف استاندارد و اندازه نمونه همه روش‌ها از سال ۱۳۸۳ تا سال ۱۳۹۲ می‌باشند (به غیراز روش حسابداری که از سال ۱۳۸۳ تا سال ۱۳۹۵بوده است). منظور از میانگین، میانگین پیش‌بینی‌های همه روش‌ها به تفکیک در سال‌های مذکور است و نیز منظور از انحراف استاندارد، انحراف استاندارد پیش‌بینی‌های همه روش‌ها به تفکیک در سال‌های مذکور است. در این تحقیق از نرم افزار CAM-V2[1] برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و اطلاعات استفاده شده است. با توجه به اینکه همه روش‌ها در یک نمونه ۱۰ تایی (غیر از رویکرد حسابداری که نمونه‌ای ۱۳ تایی) بوده است، اندازه نمونه برای هر روش ۱۰ بوده است. متغیرهای مورد استفاده در این مدل شامل روش‌های ANFIS، ARIMA، مارکف سوئیچینگ، آینده‌پژوهی و گری مارکف، ECM، رگرسیون فازی و رویکرد حسابدای، مربوط به مقادیر پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی ایران از سال ۱۳۸۳ تا سال ۱۳۹۲ (به غیراز مقادیر پیش‌بینی با رویکرد حسابداری) می‌باشند.

1. Comprehensive Meta Analysis v2

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

در ادامه در مورد مزایا و معایب روش‌های مورد استفاده به طور خلاصه اشاره خواهد شد:

- روش شبکه عصبی مصنوعی: هوش مصنوعی مزایایی مانند یادگیری تطبیقی، خودسازمان‌دهی، عملگرهای بی‌درنگ، تحمل خطا، دسته‌بندی و تعمیم‌دهی را دارد، اما برای حل مسایل پیچیده و گنگ، مانند طبقه‌بندی تصویر، تشخیص گفتار و ترجمه زبانی غیرممکن است و از مهم‌ترین معایب آن این است که دقت نتایج آن به اندازه مجموعه بستگی دارد، آموزش بسیار مشکل و در حد غیرممکن، پیش‌بینی عملکرد آینده آن به سادگی امکان‌پذیر نیست و قواعد و دستورات مشخصی برای طراحی شبکه جهت یک کاربرد اختیاری وجود ندارد.
- روش ARIMA: این روش در زمینه پیش‌بینی سری‌های زمانی خطی عملکرد نسبتاً خوبی دارد اما در دنیای واقعی به دلیل اثرات عوامل و متغیرهای غیراقتصادی مانند عوامل روانی روانی، سیاستی، فیزیکی و غیره، از این روش نمی‌توان درجهت ارائه تصویری کلی از ساختار غالب سیستم‌های اقتصادی بهره کافی را برد.
- روش مارکف سوئیچینگ: یکی از مهم‌ترین مزایای این روش این است که در مدل‌های مبتنی بر شکست ساختاری امکان پیش‌بینی تغییرات متغیرها وجود ندارد اما در مدل مارکف سوئیچینگ امکان پیش‌بینی تغییرات از یک رژیم به رژیم دیگر وجود دارد. از معایب این روش می‌توان به پیچیدگی آن و برقرار بودن شرایط خاص برای استفاده از مدل اشاره کرد.
- آینده‌پژوهی و گری مارکف: از مزایای این روش استفاده از نمونه‌های کوچک با اطلاعات ناقص است و ابزاری مناسب برای پیش‌بینی سیستم‌های با ساختار پیچیده نامطمئن و نامنظم است. معایب آن نیز حجم کم مشاهدات و لذا عدم اطمینان بالا نسبت به نتایج است.
- روش ECM: از مزایای این روش سادگی در کاربرد و کشف درجه مانایی در بلند مدت است. از معایب آن نیز این است که هر چند برآوردگرهای آن سازگارند اما توزیع‌های آن‌ها نرمال نبوده و تورش برآوردگرها در نمونه‌های کوچک می‌تواند قابل توجه بوده و ممکن است استنتاج‌های آماری گمراه کننده‌ای ارائه کند. همچنین در مرحله دوم نیز تورش برآوردگرها ممکن است به جمله تصحیح خطا انتقال یافته و پارامترهای الگوی کوتاه‌مدت را تحت تأثیر قرار دهد.

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

- روش‌های فازی: از مزایای این روش مدل‌سازی در حالتی است که تعداد مشاهدات کم، خطاها توزیع نرمال نداشته باشند، وجود رابطه مبهم بین متغیرهای مستقل و وابسته، فرضیات خطی‌سازی نادرست و ابهام در ارتباط با یک پیشامد وجود داشته باشد. از معایب این روش نیز استفاده از ممتغیرهای دامی به جای متغیرهای غیراقتصادی مانند عوامل سیاسی، فرهنگی و غیره است.
- رویکردهای حسابداری: از مزایای آن استفاده از داده‌های واقعی و بعضاً در حجم بالاو از معایب آن دقت پایین این روش در پیش‌بینی نسبت به روش‌های پیشرفته اقتصادسنجی است.

از سوی دیگر نقد لوکاس بیان می‌کند که ساده‌لوحانه است تصور کنیم می‌توانیم تأثیرات یک تغییر سیاست اقتصادی را کاملاً بر مبنای روابط منعکس شده در داده‌های گذشته پیش‌بینی کنیم. به عبارت دیگر، پارامترهای برآورد شده یک مدل حتی در صورتی که از لحاظ آماری کاملاً معتبر باشند، در اثر سیاست (قواعد بازی) جدید می‌توانند تغییر کنند. بنابراین نتیجه‌گیری‌های سیاستی بر مبنای این مدل‌ها به صورت بالقوه گمراه کننده است. نقد لوکاس پیشنهاد می‌دهد که اگر قصد پیش‌بینی درست اثرات یک سیاست‌گذاری را داریم، باید «پارامترهای عمیق» یعنی پارامترهای مرتبط با ترجیحات افراد، تکنولوژی بنگاه‌ها و قیود منابع را مدل کنیم.

با توجه به موارد ذکر شده در رابطه با مزایا و معایب روش‌های مختلف و همچنین نقد لوکاس، می‌توان انتظار داشت که متا آنالیز تا حدود زیادی پاسخ به نقد لوکاس می‌باشد، زیرا با به‌کارگیری روش‌های مختلف و راستی‌آزمایی آن‌ها در پیش‌بینی‌ها و دادن وزن بر مبنای دقت پیش‌بینی‌ها، از روشی بهره می‌گیرد که از روش‌های دقیق‌تر با وزن بیشتر استفاده کرده و این می‌تواند در پیش‌بینی دقیق‌تر به محققین کمک نماید.

متغیر وابسته نیز مقدار پیش‌بینی شده متا آنالیز به وسیله این متغیرها با استفاده از وزن‌هایی است که متا آنالیز به آنها تخصیص داده است. می‌توان گفت که متغیر وابسته میانگین وزنی متغیرهای مستقل است. به عبارتی دیگر:

$$Meta_{prediction} = W_{ANFIS} * ANFIS_{prediction} + \cdots + W_{Accounting} * Accounting_{prediction} \qquad (۳)$$

که در آن به عنوان نمونه منظور از $W_{ANFIS}$ وزن تخصیص داده شده به روش ANFIS و منظور از $ANFIS_{prediction}$، مقدار پیش‌بینی شده توسط روش ANFIS است که در هم ضرب شده و در نهایت

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

با جمع همه روش‌های مورد استفاده در این تحقیق، به عنوان پیش‌بینی متا آنالیز در نظر گرفته شده است. بدیهی است که هریک از روش‌های پیش‌بینی یک سری نقاط ضعف (جدا از نقاط قوت) خواهند داشت. متا آنالیز این فرصت را به ما می‌دهد تا این ضعف‌ها را با توجه به پیشینه تحقیقات به مقدار پایین‌تری رساند (شهبازی و سلیمیان، ۱۳۹۴).

## ۲-۵. توصیف داده‌ها

در ادامه در جدول (۱) سال، مقادیر واقعی رشد اقتصادی، نام هر یک از محققین و روش‌های مورد استفاده آنان و نتایج پیش‌بینی مدل‌های مذکور، به تفکیک آمده است:

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

جدول۱. داده‌های پیش‌بینی شده مربوط به روش‌های مختلف و مقدار واقعی رشد اقتصادی

| سال | مقدار واقعی نرخ رشد اقتصادی[1] | صالحی سریژن، ۱۳۹۵ شبکه عصبی فازی ANFIS | صالحی سریژن، ۱۳۹۵ ARIMA | صالحی سریژن، ۱۳۹۵ مارکف سوئیچینگ | آینده پژوهی و گری مارکف یاور زاده، ۱۳۹۶ | سلمانی، ۱۳۹۶ ECM | سلمانی، ۱۳۹۶ رگرسیون فازی | اسدی، ۱۳۹۷ رویکرد حسابداری |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۸۳ | ۰/۰۴۸ | ۰/۰۶۱۴۱(B) | ۰/۰۶۳۱۳(B) | ۰/۰۶۰۶۵(B) | ۰/۰۱۷۶ | ۰/۰۷۹۵ | ۰/۰۶۷۴ | ۰/۰۵۵۳۶(B)[2] |
| ۱۳۸۴ | ۰/۰۵۱ | ۰/۰۶۲۴۹(B) | ۰/۰۶۴۰۲(B) | ۰/۰۶۱۷۲(B) | ۰/۰۱۶۹ | ۰/۱۱۴۸ | ۰/۱۰۴۴ | ۰/۰۶۲(B) |
| ۱۳۸۵ | ۰/۰۵۳ | ۰/۰۶۳۵۷ | ۰/۰۶۴۹۱ | ۰/۰۶۲۷۹ | ۰/۰۱۶۲ | ۰/۱۱۴۸ | ۰/۰۶۵ | ۰/۰۶۸۶۴ |
| ۱۳۸۶ | ۰/۰۶۷ | ۰/۰۶۴۶۵ | ۰/۰۶۵۸ | ۰/۰۶۳۸۶ | ۰/۰۱۵۶ | ۰/۰۷۳ | ۰/۰۷۸۹ | ۰/۰۶۳ |
| ۱۳۸۷ | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۶۰۴۳ | ۰/۰۶۰۶۵ | ۰/۰۶۲۲۱ | ۰/۰۱۵ | ۰/۰۶۸۶ | ۰/۰۴۱۲ | ۰/۰۲۱۲ |
| ۱۳۸۸ | ۰ | ۰/۰۵۸۳۰ | ۰/۰۵۷۳۰ | ۰/۰۵۸۴۵ | ۰/۰۱۴۳ | ۰/۰۷ | ۰/۰۳۶۲ | ۰/۰۲۵۳۷ |

۱. این داده‌ها از سایت صندوق بین‌المللی پول گرفته شده است.

2. Extrapolation method

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

| سال | مقدار واقعی نرخ رشد اقتصادی[1] | صالحی سریژن، ۱۳۹۵ شبکه عصبی فازی ANFIS | صالحی سریژن، ۱۳۹۵ ARIMA | صالحی سریژن، ۱۳۹۵ مارکف سوئیچینگ | یاور زاده، ۱۳۹۶ آینده پژوهی و گری مارکف | سلمانی، ۱۳۹۶ ECM | سلمانی، ۱۳۹۶ رگرسیون فازی | اسدی، ۱۳۹۷ رویکرد حسابداری |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۸۹ | ۰/۰۵۷ | ۰/۰۵۴۵۰ | ۰/۰۵۷۹۴ | ۰/۰۵۷۴۶ | ۰/۰۱۳۷ | ۰/۰۶۷۹ | ۰/۰۳۵۸ | ۰/۰۵۹۱ |
| ۱۳۹۰ | ۰/۰۳۱ | ۰/۰۵۲۳۴ | ۰/۰۵۶۵۱ | ۰/۰۵۴۳۵ | ۰/۰۱۳۲ | ۰/۰۴۲۴ | ۰/۰۳۶۹ | ۰/۰۲۷۵ |
| ۱۳۹۱ | -۰/۰۷۷ | -۰/۰۷۳۸۱ | -۰/۰۷۳۲۳ | -۰/۰۵۹۴۳ | ۰/۰۱۲۶ | ۰/۰۰۱۵ | ۰/۰۰۸۱ | -۰/۰۶۶۵ |
| ۱۳۹۲ | -۰/۰۰۳ | -۰/۰۲۷۶۵ | -۰/۰۴۲۷۷ | -۰/۰۲۰۳۴ | ۰/۰۱۲۱ | -۰/۰۳۹۷(B) | -۰/۰۲۰۷(B) | -۰/۰۱۰۴ |
| ۱۳۹۳ | ۰/۰۳۲ | - | - | - | - | - | - | ۰/۰۱۲۱ |
| ۱۳۹۴ | ۰/۰۵۳ | - | - | - | - | - | - | ۰/۰۳۴۷(D)[1] |
| ۱۳۹۵ | ۰/۱۲۵ | - | - | - | - | - | - | ۰/۰۰۴۳ |
| میانگین | ۰/۰۳۴۲۳ | ۰/۰۳۷۶۲۳ | ۰/۰۳۷۴۲۶ | ۰/۰۴۰۱۷۲ | ۰/۰۱۴۷۲ | ۰/۰۵۹۲۸ | ۰/۰۴۵۳۲ | ۰/۰۲۷۴۱۳ |

مأخذ؛ یافته‌های پژوهش

1. Intrapolation method

داده‌های استفاده شده در این تحقیق شامل داده‌های مربوط به نتایج روش‌های مختلف پیش‌بینی که عبارتند از: نتایج روش‌های ANFIS، ARIMA، مارکف سوئیچینگ، آینده‌پژوهی و گری مارکف، ECM، رگرسیون فازی و رویکرد حسابداری. جدول (۱) این نتایج را به تفکیک نشان می‌دهد. در این جدول سال، مقدار واقعی نرخ رشد اقتصادی و نام هر یک از محققین و روش‌های مورد استفاده آنان در بالای جدول آمده است. در داخل سلول‌ها نیز مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده توسط روش‌های مختلف در ستون زیر مربوط به هر کدام درج شده است. در دو ستون اول این جدول، سال و داده‌های مربوط به مقادیر واقعی رشد اقتصادی در سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۵ آمده است. در سایر ستون‌های این جدول نام هر یک از محققین و روش‌های مورد استفاده آنان و نتایج پیش‌بینی مدل‌های مذکور، آورده شده است.

منظور از B و D در جدول (۱) این است که این داده‌ها به دلیل موجود نبودن، از روش‌های برون‌یابی و درون‌یابی به دست آمده‌اند. همچنین سلول‌های خالی در بعضی از نقاط جدول به دلیل این است که این مطالعات این سال‌ها را پیش‌بینی نکرده‌اند و اغلب پیش‌بینی‌ها تا سال ۱۳۹۲ بوده است. می‌بایست اشاره کرد که یکی از مهم‌ترین دلایل در تفاوت مقادیر پیش‌بینی شده مربوط به روش‌های مورد استفاده است که هر کدام از این روش‌ها دارای یک سری نقاط قوت و از طرف دیگر نقاط ضعف می‌باشند. همچنین روش‌های مختلف اقتصادسنجی در پیش‌بینی‌های خود از متغیرهایی متفاوت بهره می‌گیرند که این عامل نیز می‌تواند توجیهی برای تفاوت در مقادیر پیش‌بینی شده روش‌های مختلف باشد. به عنوان مثال در روش‌های فازی با بهره‌گیری از عواملی غیراقتصادی می‌توان در بیشتر مواقع انتظار پیش‌بینی دقیق‌تری داشت. انتظار پیش‌بینی دقیق‌تر در حالت کلی از مدل‌های غیرخطی بیش از مدل‌های خطی است و اگر در این سری از تحقیقات بعضاً این موارد نقض شده است به احتمال بسیار زیاد مربوط به بازه زمانی کوتاه مورد استفاده در تحقیقات مختلف است.

دلیل محدودیت در تعداد تحقیقات استفاده شده برای تخمین متا آنالیز، وجود تعداد کم مطالعات مربوط به پیش‌بینی رشد اقتصادی طی دوره زمانی مورد بررسی بوده است. با وجود این

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

کمبود، نقطه قوت این مطالعات استفاده از روش‌های قوی پیش‌بینی می‌باشد. در جدول(۲)، آمار توصیفی روش‌های مورد استفاده آمده است:

جدول۲. آمار توصیفی داده‌های مربوط به روش‌های مختلف و روش متا آنالیز

| مقدار واقعی | تعداد داده‌ها | حداقل مقدار | حداکثر مقدار | میانگین | انحراف معیار |
|---|---|---|---|---|---|
| متا آنالیز | ۱۰ | -۰/۰۳۰۹۰۴ | ۰/۰۶۵۰۲۵ | ۰/۰۳۵۵۷۸ | ۰/۰۳۲۸۷۷ |
| ANFIS | ۱۰ | -۰/۰۷۳۸۱ | ۰/۰۶۴۶۵ | ۰/۰۳۷۶۲ | ۰/۰۴۷۹۸ |
| ARIMA | ۱۰ | -۰/۰۷۳۲۳ | ۰/۰۶۵۸ | ۰/۰۳۷۴۲۶ | ۰/۰۵۰۹۱ |
| مارکف سوئیچینگ | ۱۰ | -۰/۰۵۹۴۳ | ۰/۰۶۳۸۶ | ۰/۰۴۰۱۷ | ۰/۰۴۳۲۸ |
| آینده‌پژوهی و گری مارکف | ۱۰ | ۰/۰۱۲۱ | ۰/۰۱۷۶ | ۰/۰۱۴۷۲ | ۰/۰۰۱۸۶ |
| ECM | ۱۰ | -۰/۰۳۹۷ | ۰/۱۱۴۸ | ۰/۰۵۹۲۸ | ۰/۰۴۷۶۸ |
| رگرسیون فازی | ۱۰ | -۰/۰۲۰۷ | ۰/۱۰۴۴ | ۰/۰۴۵۳۲ | ۰/۰۳۵۷۴ |
| رویکرد حسابداری | ۱۳ | -۰/۰۶۶۵ | ۰/۰۶۸۶۴ | ۰/۰۲۷۴۱۳ | ۰/۰۳۷۷۱ |

مأخذ: محاسبات محقق

بر اساس داده‌های جدول (۲) به وضوح پیداست که بیشترین میانگین پیش‌بینی مربوط به روش ECM و کمترین میانگین مربوط به روش آینده‌پژوهی و گری مارکف می‌باشد. همچنین بیشترین انحراف معیار مربوط به روش ARIMA و کمترین انحراف معیار مربوط به روش آینده‌پژوهی و گری مارکف می‌باشد. تعداد نمونه مورد استفاده در همه روش‌ها (بجز رویکرد حسابداری که ۱۳ است) برابر با ۱۰ می‌باشد.

## ۳-۵. جدول وزن‌های ثابت و تصادفی

با در نظر گرفتن اثرات ثابت و تصادفی مطالعات گوناگون، وزن‌دهی به روش‌های مختلف و حاصل‌ضرب وزن هر متغیر در مقدار پیش‌بینی شده آن مبنای پیش‌بینی‌های آینده خواهد بود. البته وزن‌های ثابت و تصادفی به میزان اندکی با هم تفاوت داشتند که در گرد کردن اعداد مربوط به وزن‌ها قابل چشم‌پوشی بود. بنابراین در این تحقیق از وزن‌های تصادفی به دلیل عادلانه‌تر بودن آن (هرچند با تفاوت اندک) استفاده شده است. عدم تفاوت زیاد بین روش‌های ثابت و تصادفی نیز به علت عدم تفاوت زیاد در مطالعات می‌باشد، زیرا هنگامی این دو اثر متفاوت از هم خواهند بود که حجم یکی از مطالعات بسیار بیشتر یا بسیار کمتر از سایر مطالعات باشد. در این حالت مدل تصادفی،

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

وزن عادلانه‌تر از مدل ثابت تخصیص می‌دهد و به مطالعه با حجم کمتر، وزن بیشتر و به مطالعه با حجم بیشتر، وزن کمتری اختصاص خواهد داد (برنشتین، هگز و روزتین[1]، ۲۰۰۷). در جدول (۳) وزن‌های تصادفی روش‌های مختلف پیش‌بینی، ارائه شده است. جدول حاصل از مدل‌های اثرات تصادفی نشان می‌دهد که روش ARIMA با وزن تصادفی ۰.۱۱۳۵ دارای کمترین وزن و روش آینده‌پژوهی و گری مارکف با وزن تصادفی ۰.۲۱۶۸ دارای بیشترین وزن است. می‌توان اشاره کرد که بجز روش آینده‌پژوهی و گری مارکف که وزن بالایی را به‌خود اختصاص داده است، روش‌های ANFIS،ARIMA ، مارکف سوئیچینگ و ECM وزن تقریباً یکسان و روش‌های فازی و رویکرد حسابداری نیز وزن تقریباً یکسانی را دارند.

جدول۳. وزن‌های تصادفی مربوط به مطالعات مختلف

| روش‌ها | وزن (تصادفی) |
|---|---|
| ANFIS | ۰/۱۱۸۱ |
| ARIMA | ۰/۱۱۳۵ |
| مارکف سوئیچینگ | ۰/۱۲۹۶ |
| آینده‌پژوهی و گری مارکف | ۰/۲۱۶۸ |
| ECM | ۰/۱۱۸۸ |
| رگرسیون فازی | ۰/۱۴۸۱ |
| رویکرد حسابداری | ۰/۱۵۵۱ |

مأخذ: محاسبات محقق

## ٤-٥. برآورد مدل

همان‌طور که ذکر شد در این مقاله از میانگین، انحراف استاندارد و اندازه نمونه یک گروه برای برآورد اثرات ثابت و تصادفی استفاده شده و سپس وزن هر روش در مقدار پیش‌بینی آن در سال‌های مختلف ضرب و در نهایت حاصل ضرب همه روش‌ها با هم جمع شده‌اند. جدول (۴) نتایج پیش‌بینی شده توسط روش متا آنالیز را نشان می‌دهد. در سطر اول این جدول سال و در سطر دوم مقادیر واقعی در سال مورد بررسی و در سطر آخر نتایج پیش‌بینی شده توسط روش متا آنالیز آمده است.

1. Borenstein, Hedges & Rothtein

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

جدول ۴. مقادیر پیش‌بینی شده به روش متا آنالیز

| سال | ۱۳۸۳ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ | ۱۳۸۹ | ۱۳۹۰ | ۱۳۹۱ | ۱۳۹۲ | ۱۳۹۳ | ۱۳۹۴ | ۱۳۹۵ | میانگین |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مقدار واقعی | ۰/۰۴۸ | ۰/۰۵۱ | ۰/۰۵۳ | ۰/۰۶۷ | ۰/۰۰۸ | ۰ | ۰/۰۵۷ | ۰/۰۳۱ | -۰/۰۷۷ | -۰/۰۰۳ | ۰/۰۳۲ | ۰/۰۵۳ | ۰/۱۲۵ | ۰/۰۲۳۵ |
| مقدار پیش‌بینی شده توسط روش متا آنالیز | ۰/۰۵۴۱۰۷ | ۰/۰۶۵۰۲۵ | ۰/۰۶۰۴۳۵ | ۰/۰۵۶۸۹۱ | ۰/۰۴۲۸۷۴ | ۰/۰۴۱۶۷۶ | ۰/۰۴۵۹۶۵ | ۰/۰۳۷۲۶۸ | -۰/۰۳۰۹۴ | -۰/۰۱۷۵۳ | _ | _ | _ | ۰/۰۳۵۵۷۸ |

مأخذ: محاسبات محقق

دلیل اینکه در سال‌های ۱۳۹۳، ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ پیش‌بینی به وسیله روش متا آنالیز صورت نگرفته، این است که در این سال‌ها هیچ پیش‌بینی توسط سایر روش‌های مورد استفاده در این تحقیق انجام نشده تا بتوان از آنها در جهت پیش‌بینی به وسیله روش متا آنالیز استفاده کرد.

منظور از میانگین در این جدول، میانگین نرخ رشد اقتصادی در همه سال‌های پیش‌بینی شده یعنی از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۲ است. مشاهده می‌شود که میانگین نرخ رشد اقتصاد ایران در این سال‌ها ۰/۰۲۳۵ بوده و پیش‌بینی متا آنالیز از نرخ رشد اقتصادی به‌طور میانگین ۰/۰۳۵۵ بوده است که این اختلاف نسبت به سایر روش‌ها کمتر است. همچنین بایستی اشاره کرد که در سال‌هایی که رشد اقتصادی منفی بوده است، روش متا آنالیز نیز مقداری منفی و در سال‌های با رشد اقتصادی مثبت مقدار به دست آمده در روش متا آنالیز مثبت بوده است.

## ۵-۵. ارزیابی مدل‌های پیش‌بینی

به منظور مقایسه قدرت پیش‌بینی روش‌های مختلف از مقدار MSE که به صورت زیر تعریف شده است، استفاده کرد:

$\text{MSE}=\sum(f_i - y_i)^2/n$ و سپس می‌توان با این معیار کارآیی نتایج را با هم مقایسه کرد.

جدول۵. مقایسه روش‌های مختلف پیش‌بینی

| محقق، سال مطالعه و روش تخمین | صالحی سرپیژن، ۱۳۹۵، شبکه عصبی- فازی ANFIS | صالحی سرپیژن، ۱۳۹۵ ARIMA | صالحی سرپیژن، ۱۳۹۵ مارکف سوئیچینگ | آینده پژوهی و گری مارکف یاور زاده، ۱۳۹۶ | سلمانی، ۱۳۹۶ ECM | سلمانی، ۱۳۹۶ رگرسیون فازی | اسدی، ۱۳۹۷ رویکرد حسابداری | **متا آنالیز** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sum(f_i - y_i)^2/n$ =متو | ۰/۰۰۰۷۶ | ۰/۰۰۰۸۸ | ۰/۰۰۰۷۸ | ۰/۰۰۱۶ | ۰/۰۰۲۵ | ۰/۰۰۱۳ | ۰/۰۰۱۲ | ۰/۰۰۰۵۸ |

مأخذ: یافته‌های پژوهش

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

با توجه به مقادیر جدول ملاحظه می‌شود که بیش‌ترین میزان اختلاف پیشبینی مربوط به روش ECM و کمترین میزان اختلاف مربوط به روش متا آنالیز است. همچنین مقدار اختلاف از مقدار واقعی نرخ رشد در روش‌های رویکرد حسابداری، فازی، آینده پژوهی و گری مارکف بسیار زیاد است. ذکر این نکته در اینجا بسیار مهم است که می‌توان جهت انجام پیش‌بینی‌های به مراتب دقیق‌تر، روش‌هایی که اختلاف میانگین پیش‌بینی آنها از مقادیر واقعی زیاد است را می‌توان حذف کرده و مجدداً با روش‌های باقیمانده به تخمین وزن‌ها و سپس پیش‌بینی پرداخت.

## ٦. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

با توجه به اهمیت متغیرهای کلان اقتصادی، پیش‌بینی این متغیرها از دیرباز از مهم‌ترین اهداف اقتصاددانان بوده است. مطالعه در این زمینه و استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های جدیدتر به منظور دست‌یابی به نتایج جدید و اثبات یا رد نتایج قبلی، علاوه بر اینکه سبب غنی‌تر شدن نظریه‌های اقتصادی می‌شود، موجب فراهم کردن آمارهای به‌هنگام و قابل اطمینان برای سیاست‌گذاران می‌شود. یکی از موضوعات همواره مهم در اقتصاد کشورها، پیش‌بینی تولید ناخالص داخلی و تغییرات مربوط به آن (رشد اقتصادی) است که در سنجش عملکرد اقتصادی کشورها شاخصی بسیار مهم تلقی می‌شود. بررسی و مطالعه جنبه‌های مختلف رشد اقتصادی دارای دو اهمیت ویژه است که یکی از آنها افزایش شناخت و آگاهی سیاست‌گذاران برای اخذ تصمیم و دیگری پیش‌بینی نرخ رشد با الگوسازی براساس چارچوب‌های علمی و نظری می‌باشد.

این مقاله به پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی ایران با استفاده از روش متا آنالیز و مقایسه آن با سایر روش‌ها پرداخته شد. در این تحقیق از نتایج روش‌های ANFIS، ARIMA، مارکف سوئیچینگ، آینده‌پژوهی و گری مارکف، ECM، رگرسیون فازی، رویکرد حسابداری مربوط به پیش‌بینی رشد اقتصادی از سال ۱۳۸۳ تا سال ۱۳۹۲ استفاده شده است. وزن‌های تصادفی هر یک از مطالعات در نهایت مشخص گردیده و برای پیش‌بینی به کارگرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که دقت روش متا آنالیز بیشتر از سایر روش‌ها است و به طور میانگین کمترین میزان اختلاف با داده‌های واقعی را

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

دارد. لذا پیشنهاد می‌شود برای افزایش ضریب اطمینان حاصل از پیش‌بینی دقیق، از روش ترکیبی متا استفاده شود. همچنین از آن‌جا که امروزه یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های اقتصاددانان و سیاست‌گذاران پیش‌بینی متغیرهای مهم نرخ ارز و تورم است و از این رو تحقیقات مختلف از زوایای مختلف و روش‌های مختلف اقتصادسنجی به پیش‌بینی آن می‌پردازند، پیشنهاد می‌شود تا با ترکیب همه این روش‌ها (متا آنالیز) در یک بازه زمانی طولانی‌تر بتوانند پیش‌بینی دقیق‌تری داشته باشند.

## منابع

**ابریشمی، حمید؛ مهرآرا، محسن؛ احراری، مهدی؛ سوده میرقاسمی** (۱۳۸۸). "الگوسازی و پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران با رویکرد شبکه عصبی GMDH"، *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۸۸، صص ۲۴-۱.

**اسدی، غلامحسین و سجاد نقدی** (۱۳۹۷). "طراحی و تبیین الگوی پیش‌بینی رشد اقتصادی با رویکرد حسابداری"، *مجله دانش حسابداری*، (۳)۹، صص ۶۳-۳۹.

**بامداد، پرتوی؛ امینی، صفیار و امیر گودرزی** (۱۳۸۸)، "بررسی آثار نابرابری جنسی بر رشد اقتصادی"، *فصلنامه مذلسازی اقتصادی*، (۳)۳، صص ۷۸-۵۱.

**پورکاظمی، محمدحسین و احمد لطفی مزرعه شاهی** (۱۳۹۰). "شبیه‌سازی رشد اقتصادی ایران با استفاده از مدل رشد اوزاوا-لوکاس با به کارگیری کنترل بهینه‌ی پویا". *فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)*، (۱)۸، صص ۱۷۲-۱۴۷.

**تقوی، مهدی و حسین محمدی** (۱۳۸۵). "تأثیر سرمایهٔ انسانی بر رشد اقتصادی در ایران"، پژوهش نامهٔ اقتصادی، (۶)۲۲، صص۴۳ – ۱۵.

**حکمتی فرید، صمد؛ محمدزاده، یوسف و دیمن خزایی** (۱۳۹۵). "اثر بهبود فضای کسب و کار و رعایت حقوق مالکیت فکری بر رشد اقتصادی کشورهای بادرآمد متوسط به بالا"، فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، (۲۲)۶، صص ۱۳۰-۱۱۹.

**حیدری، حسن و همکاران** (۱۳۹۲)، "سرمایه اجتماعی و سرمایه سلامت و رشد اقتصادی در کشورهای خاورمیانه"، فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، (۱۱)۳، صص ۴۷-۲۳.

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

**خلیلی عراقی، منصور و رقیه سلیمی شندری** (۱۳۹۳). "رابطه سرمایه‌گذاری خارجی، توسعه مالی و رشد اقتصادی مطالعه موردی کشورهای منتخب آسیایی"، *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۷۱، صص ۱۵۶-۱۴۳.

**درگاهی، حسن و امرالله قدیری** (۱۳۸۲). "تجزیه و تحلیل عوامل تعیین‌کننده رشد اقتصادی ایران (با مروری بر الگوهای رشد درون زا)". *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، (۲۶)، صص ۳۳-۱.

**دهمرده، نظر؛ اثنی‌عشری، هاجر و علی سردار شهرکی** (۱۳۹۲). "استفاده از رهیافت‌های شبکه عصبی و مدل‌های خودرگرسیونی در پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران". *فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی*، شماره ۹، صص ۸۸-۷۳.

**رضایی، محمد؛ یاوری،کاظم؛ عزّتی، مرتضی و منصور اعتصامی** (۱۳۹۴)، "بررسی وفور منابع طبیعی بر سرکوب مالی و رشد اقتصادی از کانال اثرگذاری بر توزیع درآمد"، *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، شماره ۱۴، صص ۱۲۲-۸۹.

**زاهدی، شمس‌السادات و ابوالفضل محمدی** (۱۳۸۴). "فراتحلیل راهی به سوی شناسایی ارزشیابی ترکیب و تلخیص پژوهش‌های گذشته"، *فصلنامه مطالعات مدیریت بهبود و تحول*، شماره ۴۷، صص ۸۰-۵۱.

**زراء نژاد، منصور؛ خداپناه، مسعود؛ کیانی، پویان و صلاح ابراهیمی** (۱۳۹۲). "ارزیابی و مقایسه عملکرد مدل رگرسیون خودبازگشتی میانگین متحرک انباشته فازی و شبکه عصبی فازی در پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران". *فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، (۸)۲، صص ۵۱-۳۳.

**زراءنژاد، منصور؛ انوری، ابراهیم و حمیدرضا حلافی** (۱۳۹۷). "مقاومت‌پذیری اقتصادی و تأثیرات آن بر رشد اقتصادی ایران، پژوهش‌نامه انتقادی متون و برنامه‌های علوم انسانی"، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی،(۹)۱۸، صص ۱۹۳- ۱۶۷.

**سلمانی، بهزاد؛ زراءنژاد، منصور و پویان کیانی** (۱۳۹۶). "مقایسه مدل تصحیح خطا و رگرسیون فازی برای پیش‌بینی تولید ناخالص ملی در ایران"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، شماره۲، صص ۱۲۰-۱۰۱.

**شهبازی، کیومرث وصلاح سلیمیان** (۱۳۹۴). "پیش‌بینی قیمت نفت با استفاده از روش متا آنالیز"، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، (۴۷)۱۱، صص ۹۳-۶۷.

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

**صالحی سر بیژن، مرتضی** (۱۳۹۵). "مدل‌سازی و پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران با استفاده از مدل‌های ARIMA، مارکف سوئیچینگ و ANFIS". *فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، (۲۴)۶، ۶۸-۵۵.

**صباحی، احمد و سید سعید ملک‌الساداتی** (۱۳۸۸). "اثر کنترل فساد مالی بر رشد اقتصادی"، *فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی*، (۱۴)۵۳، صص ۱۳۱-۱۵۸.

**طاهرپور، جواد و فاطمه رجبی** (۱۳۹۴). "تأثیر رقابت سیاسی بر رشد اقتصادی"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی*، (۵۹)۱۵، صص ۳۵-۵۶.

**فرمان‌آرا، وحید؛ کمیجانی، اکبر؛ فرزین‌وش، اسداله و فرهاد غفاری** (۱۳۹۸). "نقش بازار سرمایه در تأمین مالی و رشد اقتصادی مطالعه موردی ایران و منتخبی از کشورهای در حال توسعه"، فصلنامه اقتصاد مالی، (۴۷)۱۳، صص ۳۷-۱۹.

**فلاحی، فیروز؛ اصغرپور، حسین و کسری احمدیان بهروز** (۱۳۹۸). "تأثیر بدهی خارجی بررشد اقتصادی در رهیافت مارکوف- سوییچینگ"، *فصلنامه اقتصاد مالی*، (۱۳)۴۷، صص ۲۱۶-۱۸۳.

**قدیمی، محمدرضا و سعید مشیری** (۱۳۸۱). "مدل سازی و پیش‌بینی رشد اقتصادی در ایران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN)"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، (۱۲)۴، صص۱۲۵-۹۷.

**نیکوقدم، مسعود و مینا جزمی** (۱۳۹۷). "بررسی اثر قاچاق کالا و درجه باز بودن تجاری بر رشد اقتصادی در ایران"، *مجله تحقیقات اقتصادی*، (۲۳)۵۳، صص ۴۹۴-۴۶۵.

**یاورزاده، محمدرضا؛ حاجیانی، ابراهیم و امیر ناظمی** (۱۳۹۶). "ارائه الگوی پیش‌بینی نرخ تورم و نرخ رشد اقتصادی ایران با رویکرد آینده‌پژوهی و روش گری مارکف". *فصلنامه آینده‌پژوهی مدیریت*، (۱)۲۸، صص ۱۳ - ۱.

**یاوری، کاظم و بهزاد سلمانی** (۱۳۸۴). "رشد اقتصادی در کشورهای دارای منابع طبیعی: مورد کشورهای صادرکننده نفت". *پژوهشنامه بازرگانی*، (۳۷)۱۰، صص ۲۴-۱.

**Aghion P., Bousta L., Hoxby C. and J. Vandenbussche** (2009). "The Causal Impact of Education on Economic Growth :Evidence from U.S. Harvard university", *mimeo*.

**Altar M., Necula C. and G. Bobeica** (2008). "Modeling the Economic Growth in Romania. The Role of Human Capital". *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 5(3), pp. 115-128.

**Armesto M.T., Engemann K.M. and M.T. Owyang** ( 2010). *Forecasting with Mixed Frequencies*, Federal Reserve Bank of St. Louis Review 92.

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]

**Barhoumi K., Darne O. and L. Ferrara** (2010). "Are Disaggregate Data Useful for Factor Analysis in Forecasting French GDP". *Journal of Forecasting*, 29(2), pp. 132-144.

**Bessec M. and O. Bouabdallah** (2015), *Forecasting gdp over the business cycle in a multi-frequency and data-rich environment*, Oxford Bulletin of Economics and Statistics. doi: 10.1111/obes.12069.

**Bijlsma M., Kool C. and M. Non** (2018). The effect of financial development on economic growth: a meta-analysis, Applied Economics, 50(57), 6128-6148, DOI: 10.1080/00036846.2018.1489503.

**Borenstein M., Hedges L. and H. Rothtein** (2007), Introduction to Meta- Analysis.

**Busch Berthold and J. Matthes** (2016). "Brexit - the Economic Impact: A meta-Analysis", IW-Reports 10/2016, Institut der deutschen Wirtschaft (IW) / German Economic Institute.

**Dalton D.R., Daily C.M. and E. Alen** (1998). |Meta-Analysis Review of Board Composition, Leadership Structure and Financial Performance". *Strategic Management Journal.* 19(1), pp. 269 - 290.

**Eldredge J. D.** (2004). "Inventory of research methods for librarianshipand informatics". *Journal of Medical Library Association*, 92(1), pp. 83 – 90.

**Glass G.V.** (2000). Meta-Analysis at 25. Arizona State University: College of Education (Glass.ed.asu.edu/ Gene/papers/meta25.html).

**Heimberger Ph.** (2019). "Does Economic Globalisation Affect Income Inequality?". A Meta-analysis. Working Paper 165. https://wiiw.ac.at/does-economic-globalisation-affect-income-inequality-a-meta-analysis-dlp-5044.pdf.

**Ishise H. and Y. sawada** (2009). "Aggregate Returns to Social Capital : Estimates Basse Donti the Augmented – solow modle". *Jurnal of macroeconomics*, 31(3), pp.376-393.

**Jafari-Samimi A., Shirazi B. and H. Fazlollahtabar** (2007). "A Comparison Between Time Series, Exponential Smoothing and Neural Network Methods to Forecast GDP of Iran". *Iranian Economic Review*, 12(19), pp. 19-35.

**Johnson W., Roger T. Johnson and B. Mary** (2000), Cooperative Learning Method: a Meta-Analysis,University of Minisota, www.clcrc.com/pages.cl method.html.

**Kulic J.A. and C.C. kulic** (1989). "The Concept of Meta- Analysis", *InternationalJournal of Education Research*, No. 13, pp. 227-340.

**Mirbagheri mirnaser** (2010). "Fuzzy-Logic and Neural Network Fuzzy Forecasting of Iran GDP Growth". *African Journal of Business management*, 4(6), pp. 925-929.

**Mladenović I., Milovančević M. and S. Sokolov-Mladenović** (2017). "Analyzing of Innovations Influence on Economic Growth by Fuzzy System, Quality & Quantity". *International Journal of Methodology*, Springer, 51(3), pp. 1297-1304.

**Roseta-Palma C., Ferreira-Lopes A. and T.N. Sequeira** (2010). "Externalities in an endogenous growth model with social and natural capital". *Ecological Economics*, No.69, pp. 603–612.

**Tsui A.K., Xu C. Y. and Z. Y. Zhang** (2013). *Forecasting Singapore economic growth with mixed-frequency data*, presented at 20th International Congress on Modelling and Simulation. Adelaide, Australia, pp. 1–6.

**Urquhart C.** (2010). "Systematic Reviewing, Meta-analysis and Meta-synthesis for Evidence-based Library and Information Sience", *Information Research*, 15(3), colis 708. http://InformationR.net/ir/15-3/colis7/colis708.html.

[ Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-08 ]

[ DOI: 10.52547/qjerp.29.97.169 ]