



## مدل سازی عوامل موثر بر تورم در اقتصاد ایران و مقایسه آن با منتخب کشورهای صنعتی براساس مدل های VAR و Panel – VAR

یزدان نقدی<sup>۱</sup>، سهیلا کاغذیان<sup>۲</sup>، مریم لشکری زاده<sup>۳</sup> و فرشید عفتی باران<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۴/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۲۶

### چکیده:

هدف این مطالعه تحقیق و بررسی تاثیرگذاری متغیرهای نظریه مقداری پول بر روی تورم می باشد. تا از این طریق میزان تاثیر متغیرهای رشد اقتصادی، رشد نقدینگی و رشد سرعت گردش پولی را بر تورم اندازه گیری کنیم. برای انجام این کار دو مدل جداگانه برآورد شده است. نتایج برآوردها برای ایران و ۶ کشور منتخب صنعتی دنیا (ایالات متحده آمریکا، بریتانیا، فرانسه، آلمان، ژاپن و کانادا) طی دو مدل جداگانه VAR و Panel-VAR با هم مقایسه شدند. داده های تحقیق نیز شامل سال های ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۹ است. هم چنین برآورد مدل ها با استفاده از نرم افزار stata12 انجام شده است.

نتایج نشان می دهد که تورم با وقفه و سرعت گردش پول با وقفه تاثیر مثبت و معنادار بر تورم دارد؛ این نتیجه هم در ایران و هم در ۶ کشور صنعتی منتخب صادق است. از نتایج دیگر این تحقیق این است که در کشورهای صنعتی تورم بیشتر تحت تاثیر سرعت گردش پول با وقفه است. در حالی که در ایران تورم بیشتر تحت تاثیر نقدینگی با وقفه است. این امر خود تفاوت آشکار بین ماهیت تورم در ایران با کشورهای صنعتی را آشکار می سازد. بنابراین توصیه می شود که در ایران برای کنترل تورم سیاست های پولی انقباضی توسط دولت ها بکار گرفته شود.

**کلید واژه:** نظریه مقداری پول، ایران، مدل VAR، مدل Panel-VAR.  
**طبقه بندی JEL:** B41، C13، C32، C33.

<sup>۱</sup> استادیار گروه اقتصاد، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران ایران (نویسنده مسئول). ایمیل: y\_naghdi@yahoo.com

<sup>۲</sup> استادیار گروه اقتصاد، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران ایران. ایمیل: skaghazian@hotmail.com

<sup>۳</sup> استادیار گروه اقتصاد، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران ایران. ایمیل: lashkarizadehm@yahoo.com

<sup>۴</sup> دانشجوی دکتری اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. ایمیل: farshidefati@yahoo.com

## مقدمه

با توجه به این که در سال‌های اخیر شاهد نابسامانی‌های زیادی در رابطه با متغیرهای کلان اقتصادی در کشورمان بودیم لذا بررسی رابطه بین متغیرهای رشد اقتصادی، تورم و حجم پول می‌تواند راه‌حل مناسبی برای کاهش مشکلات پیش رو و آمادگی مواجهه با تغییرات ناگهانی در یکی از این متغیرها باشد، به‌ویژه متغیر تورم که در حال حاضر اکثر متغیرهای اقتصادی را تحت تأثیر قرار داده و تمام کشورهای جهان را درگیر کرده است. جهت شناسایی ارتباط بین متغیرهای اقتصادی از رابطه مقداری پول در این تحقیق استفاده می‌شود. تاکنون برای مدل‌سازی میان گروهی از متغیرهای اقتصادی، مدل‌های زیادی ارائه و به‌کار گرفته شده است. از انواع این مدل‌ها می‌توان به مدل‌های خانواده  $VAR^1$  اشاره نمود. در این مقاله، هدف این است که روابط بین متغیرهای رابطه مقداری پول بررسی شود، اما نکته مهم و فرق اساسی این پژوهش با سایر مطالعات گذشته این است که در آن از یک مدل  $VAR$  ساده برای کشور ایران و مدل  $Panel-VAR$  برای کشورهای منتخب صنعتی دنیا که شامل کشورهای آمریکا، کانادا، ژاپن، انگلیس، فرانسه و آلمان بوده است، استفاده کرده‌ایم. این تحقیق به دنبال شناسایی نحوه ارتباط همزمان چهار متغیر رشد اقتصادی، رشد نقدینگی، نرخ تورم و رشد سرعت گردش پول می‌باشد. برای این کار ابتدا پژوهش‌ها و مطالعات پیشین مطرح شده و سپس روش‌شناسی مقاله حاضر بیان می‌شود. در بخش یافته‌های پژوهش، با استفاده از داده‌های آماری روابط بین متغیرها تخمین زده می‌شود و در پایان نتایج حاصل از مدل‌سازی تبیین می‌گردد. وجه تمایز این مطالعه با سایر مطالعات انجام شده در ایران این است که، این مطالعه بصورت مقایسه‌ای انجام شده است و متغیرهای تأثیرگذار بر تورم در ایران با کشورهای صنعتی دنیا با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

## مبانی نظری

در علم اقتصاد، رابطه مقداری پول<sup>۲</sup> نظریه‌ای است که نحوه تعیین سطح قیمت‌ها را در یک سیستم اقتصادی ساده مشخص می‌کند (شاگری، ۱۳۸۷).

بطور کلی هنگامی که پیرامون نظریه‌های پولی صحبت می‌شود هدف، بررسی ارتباطات منظم موجود میان پول و سایر متغیرهای اقتصادی است. بعبارت دیگر مجموعه این

نظریه‌ها بدنبال شناخت و تبیین رفتارهای جامعه پیرامون تقاضای پول و نحوه تأثیرپذیری آن از متغیرهای اقتصادی و یا تأثیرگذاری آن بر رفتار این متغیرها می‌باشد. در اینجا تقاضای پول را در سه حوزه بررسی می‌کنیم: نظریه پولی قبل از کلاسیک‌ها، نظریه پولی کلاسیک‌ها، نظریه پولی بعد از کلاسیک‌ها.

## - نظریه‌های پولی قبل از کلاسیک‌ها

این نظریه مربوط به گروهی از اقتصاددانان نظیر ویلیام پتی، جان لا، ریچارد کانتیون، دیوید هیوم می‌باشد که تماماً در سال‌های ۱۶۵۰-۱۷۷۶ می‌زیسته‌اند. مجموعه نظریات این دانشمندان براساس دو محور فکری اساسی یعنی پول محرک اصلی تجارت است و تأکید بر تأثیر پول بر حجم تولید و اشتغال استوار بوده است.

## - ویلیام پتی

ویلیام پتی در مجموعه نظریات خود پیرامون تخمین درآمد ملی عنوان می‌نماید. حجم بسیار کمی از پول از توانایی قابل توجهی در ایجاد معاملات تجاری برخوردار است مشروط بر آنکه سرعت گردش آن در حد کافی باشد (مجتهد، ۱۳۸۸).

## - جان لا

جان لا اعتقاد داشت که تجارت داخلی تا حد قابل توجهی متأثر از حجم پول می‌باشد. بطوری که حجم پول بیشتر، زمینه استفاده از نیروی کار بیشتر در فرایند تولید و اشتغال بیشتر را به همراه دارد (مجتهد، ۱۳۸۸).

## - ریچارد کانتیون

ریچارد کانتیون در بیان نظریات خود به ارتباط میان حجم پول و قیمت‌ها اشاره می‌کند و بر این اساس میزان تأثیرگذاری حجم پول بر سطح قیمت‌ها را منوط به تأثیرگذاری حجم پول بر میزان مخارج جامعه می‌داند. وی عنوان می‌کند که با تغییرات ایجاد شده در حجم پول اندازه متغیرهای حقیقی در اقتصاد نیز متأثر خواهد شد (مجتهد، ۱۳۸۸).

## - دیوید هیوم

دیوید هیوم معتقد بود که افزایش مقدار پول تحت شرایط خاصی موجب افزایش فعالیت‌های اقتصادی می‌شود. وی اشاره می‌کند که در صورت ثبات بافت طبقاتی جامعه و عادات پس انداز و سرمایه‌گذاری در جامعه گردش پول،

تعادل جدیدی را در اقتصاد ایجاد می‌کند که در این وضعیت قیمت‌ها متناسب با افزایش حجم پول افزایش خواهند یافت (مجتهد، ۱۳۸۸).

#### - نظریات پولی کلاسیک‌ها

بطور کلی مبانی و تئوری‌های اقتصاد کلاسیک براساس دو نظریه مقداری پول و قانون سی استوار است.

#### \*- قانون سی

این قانون به اقتصاددان فرانسوی ژان باتیست سی منسوب است و تساوی همیشگی تقاضای کل و عرضه کل را تضمین می‌کند. عرضه تقاضای خود را بوجود می‌آورد یعنی معادل ارزش تولیدات بنگاه‌ها در آمد برای صاحبان عوامل تولید ایجاد می‌شود و برای کالاهای ایجاد شده تقاضا بوجود می‌آید. اقتصاددانان کلاسیک معتقد بودند دلیل وجود قانون سی همواره تعادل در اقتصاد برقرار می‌گردد. نظریه مقداری پول که در ابتدا به صورت رابطه مقداری پول یا معادله مبادله مطرح گردید توسط اقتصاددانان کلاسیک توسعه داده شد (رحمانی، ۱۳۹۰).

#### \*- رابطه مقداری پول از دیدگاه ریکاردو

بدون تردید ریکاردو اولین کسی بوده است که نظریه مقداری پول را در قالب فرمول‌بندی جدید و به منظور بیان رابطه میان حجم پول و سطح عمومی قیمت‌ها معرفی نموده است. وی در نظریه خود از پول بعنوان وسیله مبادله و معیار سنجش ارزش نام برد و تاثیر آنرا بر فعالیت‌های اقتصادی نفی می‌کند. ریکاردو نظر خود را بوسیله معادله زیر توضیح می‌دهد:

$$K = PT \quad (1)$$

بطوری که ارزش‌های مبادله براساس هزینه‌های واقعی تولید تعیین می‌شود. براساس نظریه ریکاردو تمام عوامل تولید به کار گمارده شده و همواره تولید با اشتغال کامل همراه است. بنابراین با توجه به ثابت بودن حجم مبادلات در سطح اشتغال کامل تغییرات حجم پول فقط منجر به تغییرات قیمت می‌شود و بر روی تولید و حجم مبادلات بی‌اثر است (خنثایی پول) (رحمانی، ۱۳۹۰).

#### \*- رابطه مقداری پول از دیدگاه جان استوارت میل

جان استوارت میل بر این اساس رابطه مبادله را بصورت زیر تعریف کرد:

$$MV = PT \quad (2)$$

جان استوارت میل همانند ریکاردو فرض می‌کند حجم

مبادلات در سطح اشتغال کامل ثابت است. براساس دیدگاه میل فقط حجم پول تعیین کننده سطح عمومی قیمت‌ها نخواهد بود. بلکه سرعت گردش پول نیز تاثیر قابل توجهی بر سطح عمومی قیمت‌ها می‌تواند داشته باشد. در معادله وی حتی در صورت ثابت حجم پول در جامعه ممکن است بعلت تغییرات سرعت گردش پول سطح عمومی قیمت‌ها متأثر گشته و تغییر نماید یا اینکه علی‌رغم تغییرات حجم پول، تغییرات سرعت گردش پول به گونه‌ای باشد که این امر را خنثی نموده و سطح قیمت‌ها ثابت باقی بماند. از طرف دیگر با فرض ثابت بودن تولید (T) بعلت نزدیک بودن به شرایط اشتغال کامل و هم‌چنین ثابت سرعت گردش پول در یک مدت معین می‌توان عنوان نمود که هرگونه افزایش در حجم پول (M) علی‌القاعده باید موجب افزایش نسبی سطح قیمت‌ها گردد. بنابراین با افزایش تقاضای کل در جامعه ارزش پولی آن که با MV نشان داده می‌شود افزایش یافته و ارزش پولی میزان عرضه کل جامعه که با PT نشان داده می‌شود نیز به همان میزان افزایش خواهد یافت تا مجددا تعادل در اقتصاد برقرار شود. حال از آنجایی که T و V ثابت فرض شده‌اند باید گفت که هرگونه تغییر در M مستقیماً بر روی P اثر خواهد گذاشت و اگر M ثابت فرض شود و V و T نیز تغییر کنند سطح عمومی قیمت‌ها نیز به تبع آن تغییر خواهد یافت (رحمانی، ۱۳۹۰).

#### \*- رابطه مقداری پول از دید فیشر

فیشر نظریه خود را با اشاره به نقش سپرده‌های بانکی و سرعت گردش این سپرده‌ها براساس معادله مبادله معروف خود یعنی

$$MV + M'V' = PT \quad (3)$$

معرفی می‌کند که در آن M حجم پول (حجم پول‌های مسکوک و کاغذی خارج از نظام بانکی)، V سرعت گردش این پول‌ها و M' کل سپرده‌های دیداری و V' سرعت گردش سپرده‌های دیداری، P شاخص قیمت‌ها و T شاخص حجم فیزیکی معاملات می‌باشد (شاگری، ۱۳۸۷).

#### - تورم

یکی از متغیرهای مهم در نظریه مقداری پول، سطح عمومی قیمت‌هاست. در این تحقیق برآنیم تا میزان تاثیر متغیرهای رشد اقتصادی، رشد نقدینگی و رشد سرعت گردش پولی را بر تورم بسنجیم. برای این امر از معادله فیشر

استفاده شده است:

$$MV = PY \quad (۴)$$

برای نشان دادن اثر رشد این متغیرها، از معادله بالا لگاریتم طبیعی گرفته و سپس نسبت به متغیر زمان از آن مشتق می‌گیرند:

$$\ln M + \ln V = \ln P + \ln Y \quad (۵)$$

$$\frac{d \ln M}{dt} + \frac{d \ln V}{dt} = \frac{d \ln P}{dt} + \frac{d \ln Y}{dt}$$

$$\dot{M} + \dot{V} = \dot{P} + \dot{Y} \quad (۶)$$

$$\dot{P} = \dot{M} + \dot{V} - \dot{Y} \quad (۷)$$

$$\dot{P}_t = f(\dot{M}_{t-1}, \dot{P}_{t-1}, \dot{V}_{t-1}, \dot{Y}_{t-1}) \quad (۸)$$

که در آن:

$\dot{M}$  رشد نقدینگی،  $\dot{Y}$  رشد اقتصادی،  $\dot{V}$  رشد سرعت

گردش پول و  $\dot{P}$  تورم است.

در این مقاله سعی در برآورد رابطه (۸) بصورت معادله

رگرسیون می‌باشد.

بسیاری از مطالعات از قبیل درگر و والترز<sup>۳</sup> (۲۰۱۳) و رگرت و سیم بیسا<sup>۴</sup> (۲۰۲۰) حرکات بلندمدت همزمان<sup>۵</sup> بین رشد حجم پول و تورم را در طیف وسیعی از کشورها در دوره‌های زمانی مختلف به اثبات رسانده‌اند.

علاوه بر این مطالعات آمیسانو و فاگان<sup>۶</sup> (۲۰۱۰) برای منطقه یورو و خمیری و بن علی<sup>۷</sup> (۲۰۱۲) برای تونس و آمیسانو و کولویکیچو<sup>۸</sup> (۲۰۱۳) برای مجموعه‌ای از چهار کشور آمریکا، انگلستان، منطقه یورو و ژاپن را به عنوان یک فرآیند تغییر رژیم مارکوف مدل‌سازی نموده و نشان می‌دهند که در یک رژیم تورمی پایین، ممکن است همبستگی بین رشد حجم پول و تورم، ضعیف تشخیص داده شده و این ارتباط در رژیم‌های تورمی بالا و پایین متفاوت و نامتقارن باشد.

تلس<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۱۶) نیز در مطالعه‌ای نشان داده‌اند که، کشورهایی که تورم پایین دارند رابطه بین رشد حجم پول و تورم در آنها ضعیف است. از طرف دیگر کشورهایی که سیاست هدف‌گذاری تورم را اجرا می‌کنند رابطه یک و یکی که بین تورم و رشد حجم پول براساس نظریه مقداری پول باید برقرار باشد، بسیار ضعیف است.

واک و آدجورلولو<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۹) در پژوهشی با عنوان بازی سیاست پولی، تورم و رشد اقتصادی در کشور غنا، با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده (ARDL) و

داده‌های سری زمانی سال‌های ۲۰۱۷-۱۹۸۲ به این نتیجه رسیدند که تورم اثر منفی بر رشد اقتصادی و تولید در این کشور داشته است. این در حالی است که اگر استفاده از ابزار نرخ بهره جهت اجرای سیاست پولی، یکی از عوامل پدیدآورنده تورم باشد؛ تأثیر تورم که ماهیتاً در بلندمدت بر رشد اقتصادی خنثی است، مؤثر واقع شده و در بلندمدت اثر منفی خود را نمایان خواهد کرد.

در حالی که براساس مطالعه رگرت و سیم بی سا (۲۰۲۰) شواهد ضعیفی وجود دارد که بتوان با استفاده از آن نظریه مقداری پول در بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸ در کشور زیمبابوه را تایید کرد.

در ایران نیز تحقیقاتی در رابطه با مولفه‌های نظریه مقداری پول انجام شده که به مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود. نقدی و کاکویی (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای به آزمون پولی بودن تورم در اقتصاد ایران در قالب مدل  $P^*$  طی دوره زمانی ۱۳۵۸-۱۳۸۷ پرداخته و از روش فیلتر هودریک-پرسکات برای برآورد مقادیر تولید بالقوه و سرعت گردش پول تعادلی استفاده کردند. نتایج حاصل از برآورد الگوهای مختلف نشان می‌دهد که مدل استاندارد  $P^*$  (شکاف قیمت داخلی) قادر به توضیح و پیش بینی تورم برای اقتصاد کشور نمی‌باشد. یعنی نظریه مقداری پول برای اقتصاد ایران صدق نمی‌کند.

عبدالهزاده و زارع (۱۳۹۹) به ارزیابی اثر بی‌ثباتی پول بر تولید و تورم در ادوار تجاری اقتصاد ایران در چارچوب نظریه فریدمن، در دوره‌های رکود و رونق اقتصادی در قالب یک سیستم معادلات پویا پرداختند. دوره مورد بررسی برای داده‌های فصلی اقتصاد ایران از فصل اول ۱۳۷۰ تا فصل چهارم ۱۳۹۶ در نظر گرفته شده است. نتایج تحقیق نشان داد که در هر دو دوره رکود و رونق، انبساط پولی در اقتصاد ایران بیش از آنکه تولید را تحت تأثیر قرار دهد، تورم ایجاد کرده است. با توجه به شناسایی ارتباط ساختار تکنولوژی به‌عنوان یک پارامتر مهم در فرآیند تولید که در ایجاد ادوار تجاری نقش پررنگی را ایفا می‌کند، نتیجه جالب توجه آن بوده که تکانه تکنولوژی منجر به افزایش تورم در اقتصاد ایران شده است. در نهایت مشخص شد که فرضیه فریدمن در دوره رونق اقتصادی ایران با توجه به الگوی به‌کار گرفته شده در این تحقیق نمی‌تواند موردپذیرش قرار گیرد.

علی‌زاده و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای به بررسی اثر

مانایی یکی از خواص مطلوب مدل‌های AR است، زیرا وضعیت نامانای بیانگر این است که ضرایب جملات خطای گذشته، حالت کاهشی ندارند و لذا اثر آنها بر  $Y_t$  برابر با صفر باشد، مدل ۱۱ به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$\phi(L)Y_t = u_t \quad (12)$$

مدل بالا در صورتی مانا است که  $\phi(L)^{-1}$  همگرا به سمت صفر باشد. این بدان معنا است که با افزایش وقفه‌ها، ضرایب خودهمبستگی کاهش می‌یابند. اگر  $\phi(L)^{-1}$  بسط دهیم نتیجه آن یک فرایند میانگین متحرک از مرتبه بی‌نهایت است. لذا می‌توان معادله بالا را بصورت زیر نوشت:

$$Y_t = \sum_{i=0}^{\infty} \alpha_i u_{t-i} \quad (13)$$

اگر مدل ۱۳ مانا باشد، بدین معنی است که ضرایب  $MA(\infty)$  همراه با افزایش وقفه‌ها کاهش می‌یابند، به طوری که  $\alpha_1 \geq \alpha_2 \geq \alpha_3$  می‌باشد. از طرف دیگر اگر این فرایند، نامانا باشد، آنگاه ضرایب  $MA(\infty)$  با افزایش وقفه‌ها به سمت صفر همگرا نیستند. برای بررسی مانایی مدل  $AR(p)$  می‌توان از خصوصیات معادلات تفاضلی استفاده نمود. برای هر معادله تفاضلی مرتبه  $p$  یک معادله مشخصه بصورت زیر وجود دارد:

$$1 - \phi_1 z - \phi_2 z^2 - \dots - \phi_p z^p = 0 \quad (14)$$

اگر تمام ریشه‌های معادله (۱۴) حقیقی و متمایز باشند، شرط مانایی این است که  $z_i \geq 1$  باشد.

به طور کلی هرگاه  $-1 < \phi < 1$  باشد، فرایند  $AR(1)$  مانا و در غیر این صورت نامانا خواهد بود.

فرم ساختاری VAR مشابه معادلات همزمان است ولی در آن فقط مقادیر زمان‌های گذشته ( $Y_{t-i}$ ) مقادیر در هر یک از معادلات وارد می‌شود (لوتکپل<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷: ۱۳):

$$Y_t = \Gamma_0 + \Gamma_1 Y_{t-1} + \Gamma_2 Y_{t-2} + \dots + \Gamma_p Y_{t-p} + u_t \quad (15)$$

از آنجا که در این معادله مرتبه VAR برابر  $p$  است لذا آنرا با  $VAR(p)$  نشان می‌دهند. هر یک از اجزای این معادله عبارتند از:

$$Y_t = \begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \\ \vdots \\ Y_{mt} \end{bmatrix}, \quad \theta = \begin{bmatrix} 1 & -\theta_{12} & -\theta_{1m} \\ -\theta_{21} & 1 & -\theta_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ -\theta_{m1} & -\theta_{m2} & 1 \end{bmatrix} \quad (16)$$

حجم نقدینگی بر تورم در ایران با رویکرد مدل پارامتر زمان متغیر پرداختند. در این تحقیق با استفاده از مدل رگرسیون با پارامترهای متغیر در طی زمان (TVP) و رهیافت فیلتر کالمن، به بررسی و واکنش نرخ تورم در طی زمان نسبت به متغیرهای تأثیرگذار مانند نرخ تورم دوره قبل، نرخ تورم انتظاری، نرخ تورم وارداتی، شکاف تولید و خصوصاً حجم نقدینگی در دوره زمانی مورد مطالعه پرداخته شده است. بررسی روند تغییرات نرخ رشد نقدینگی، نرخ تورم و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی نشان می‌دهد که در اغلب سال‌ها نرخ رشد نقدینگی اثر مثبت بر روی نرخ تورم دوره بعد داشته است. ولی در بعضی از سال‌ها علی‌رغم افزایش نرخ رشد نقدینگی، نرخ تورم دوره بعد کاهش یافته و همچنین در بعضی از سال‌های دیگر علی‌رغم کاهش نرخ رشد نقدینگی، نرخ تورم دوره بعد افزایش یافته است. که می‌توان گفت که در کوتاه مدت، تورم در ایران صرفاً یک پدیده پولی نیست. همچنین با توجه به این که در بعضی از سال‌ها نرخ تورم نسبتاً بالا بوده ولی در دوره بعد نرخ رشد نقدینگی افزایش یافت و یا در بعضی از سال‌های دیگر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی نسبتاً پایین بوده ولی در دوره بعد نرخ رشد نقدینگی کاهش یافت، می‌توان گفت که تغییرات نرخ رشد نقدینگی در ایران متناسب با تغییرات نرخ تورم و نرخ رشد اقتصادی نبوده و این نشان دهنده آن است که سیاست‌گذاری در بخش پولی نادرست بوده است.

### روش تحقیق

در یک مدل خودرگرسیون، مقدار جاری یک متغیر صرفاً وابسته به مقادیر قبلی آن به علاوه جمله خطا می‌باشد. مدل خودرگرسیون مرتبه  $p$  که با  $AR(p)$  نشان داده می‌شود عبارتست از:

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + u_t = \mu + \sum_{i=1}^p \phi_i Y_{t-i} + u_t \quad (9)$$

با استفاده از عملگر وقفه، آن را بصورت زیر می‌توان نوشت:

$$Y_t = \mu + \sum_{i=1}^p \phi_i L^i Y_t + u_t \quad (10)$$

یا

$$\phi(L)Y_t = \mu + u_t \quad \phi(L) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - \dots - \phi_p L^p \quad (11)$$

**نتایج تجربی برآورد مدل‌ها**

هدف این مطالعه بررسی تاثیر متغیرهای نظریه مقداری پول بر روی تورم می‌باشد. برای انجام این هدف از داده‌های کشورهای ایران و ۶ کشور صنعتی دنیا شامل ایالات متحده امریکا، بریتانیا، فرانسه، آلمان، ژاپن و کانادا استفاده شده است. همچنین این مطالعه برای دوره ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۹ انجام شده است. برای برآورد نظریه فوق برای کشور ایران از مدل VAR ساده و برای کشورهای صنعتی از مدل Panel-VAR استفاده شده است.

الگوی مورد برآورد در تحقیق حاضر به شرح ذیل می‌باشد.

$$\dot{P}_t = \beta_0 + \beta_1 \dot{M}_{t-i} + \beta_2 \dot{P}_{t-i} + \beta_3 \dot{V}_{t-i} + \beta_4 \dot{Y}_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$i = 1, \dots, n$$

که در آن  $\dot{P}_t$  تورم در سال  $t$ ،  $\dot{M}_{t-i}$  تورم با وقفه،  $\dot{V}_{t-i}$  رشد نقدینگی با وقفه،  $\dot{Y}_{t-i}$  رشد اقتصادی با وقفه، و  $i$  نیز تعداد وقف‌ها می‌باشد که در مدل VAR و Panel-VAR مشخص می‌گردد.

برای برآورد مدل VAR مانایی متغیرهای سری زمانی باید آزمون گردد. برای این امر، از آزمون مانایی دیکی-فولر استفاده می‌کنیم. در این آزمون فرضیه صفر، وجود ریشه واحد و فرضیه مخالف وجود مانایی است.

$$\Gamma_0 = \begin{bmatrix} \gamma_{10} \\ \gamma_{20} \\ \vdots \\ \gamma_{m0} \end{bmatrix}, \quad \Gamma_j = \begin{bmatrix} \gamma_{11,j} & \gamma_{12,j} & \dots & \gamma_{1m,j} \\ \gamma_{21,j} & \gamma_{22,j} & \dots & \gamma_{2m,j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \gamma_{m1,j} & \gamma_{m2,j} & \dots & \gamma_{mm,j} \end{bmatrix}$$

بنابراین، معادله آم را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$Y_{it} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq i}}^m \theta_{ik} Y_{kt} = \gamma_{i0} + \sum_{j=1}^p \gamma_{i1,j} Y_{t-j} + \sum_{j=1}^p \gamma_{i2,j} Y_{t-j} + \dots + \sum_{j=1}^p \gamma_{im,j} Y_{t-j} + u_{it} \quad ; \quad i = 1, \dots, m \quad (17)$$

برای تعیین مقدار  $p$  (وقفه بهینه مدل VAR) از معیارهای مختلفی استفاده می‌شود. که مهم‌ترین آن‌ها شامل معیار آکایک (AIC)، معیار بیزین-شوارتز (SBC) و معیار حنان-کوئین (HQC) می‌باشند.

فرم ساختاری مدل Panel-VAR هم مانند مدل VAR می‌باشد؛ با این تفاوت که عامل مقطع ( $i$ ) نیز به آن اضافه می‌شود (کانوا<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۳: ۳۶).

$$y_{it} = A_{0i}(t) + A_i Y_{t-j} + u_{it} \quad i, j = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (18)$$

**جدول ۱- بررسی مانایی متغیرهای مدل VAR با آزمون دیکی-فولر**

متغیر	مقدار آماره $t$	مقدار احتمال	نتیجه
رشد اقتصادی	-۳,۶۱	۰,۰۰۲	مانا
رشد نقدینگی	-۳,۸۱	۰,۰۰۱	مانا
تورم	-۳,۰۶	۰,۰۰۶	مانا
رشد سرعت گردش پول	-۳,۷۳	۰,۰۰۱	مانا

مأخذ: یافته‌های تحقیق

از بررسی مانایی، برای تخمین مدل VAR بایستی وقفه بهینه مدل تعیین گردد.

نتایج آزمون مانایی دیکی-فولر نشان می‌دهد که تمامی متغیرها در سطح ۰,۰۱ معنادار بوده و لذا مانا هستند. پس

**جدول ۲- تعیین وقفه بهینه مدل VAR**

تعداد وقفه	آماره آکایک	آماره حنان-کوئین	آماره بیزین-شوارتز
۱	۲۵/۵۶	۲۵/۷۷	۲۶/۵۵
۲	۲۵/۵۶	۲۵/۹۵	۲۷/۳۵
۳	۲۴/۹۶	۲۵/۵۲	۲۷/۵۵
۴	۲۱/۳۶*	۲۲/۱۰*	۲۴/۷۴*

نتایج هر سه آماره نشان می‌دهد وقفه بهینه مدل VAR وقفه ۴ می‌باشد. لذا مدل VAR(4) برای کشور

نتایج هر سه آماره نشان می‌دهد وقفه بهینه مدل

ایران برآورد می‌شود.

جدول ۳- برآورد مدل VAR(4)، متغیر وابسته تورم

متغیر مستقل	مقدار ضریب	آماره Z	احتمال
رشد اقتصادی با یک وقفه	۱/۰۷	۰/۹۹	۰/۳۲
رشد اقتصادی با دو وقفه	-۱/۷۴	-۲/۱۰	۰/۰۳۶*
رشد اقتصادی با سه وقفه	۰/۷۰	۰/۷۶	۰/۴۴
رشد اقتصادی با چهار وقفه	۱/۷۷	۲/۳۲	۰/۰۲۰*
رشد نقدینگی با یک وقفه	-۰/۵۲	-۱/۶۳	۰/۱۰۳
رشد نقدینگی با دو وقفه	۰/۹۱	۲/۷۵	۰/۰۰۶*
رشد نقدینگی با سه وقفه	-۰/۳۴	-۰/۰۷	۰/۹۴
رشد نقدینگی با چهار وقفه	-۰/۶۷	-۱/۷۹	۰/۰۷۳
تورم با یک وقفه	۰/۳۴	۱/۰۹	۰/۲۷
تورم با دو وقفه	-۰/۰۹۵	-۰/۳۵	۰/۷۲
تورم با سه وقفه	۰/۵۸	۱/۹۸	۰/۰۴*
تورم با چهار وقفه	۰/۲۳	۱/۰۷	۰/۲۸
رشد سرعت گردش پول با یک وقفه	-۰/۳۲	-۱/۲۹	۰/۱۹
رشد سرعت گردش پول با دو وقفه	-۰/۴۳	-۱/۷۲	۰/۰۸۵
رشد سرعت گردش پول با سه وقفه	۰/۲۶	۱/۰۸	۰/۲۸
رشد سرعت گردش پول با چهار وقفه	۰/۷۰	۲/۲۲	۰/۰۲۶*

مأخذ: یافته‌های تحقیق  
مقادیری که در جدول فوق با ستاره (\*) مشخص شده‌اند در سطح ۰,۰۵ معنادار می‌باشند یعنی بر روی متغیر وابسته تاثیر گذارند. نتایج برآورد فوق نشان می‌دهد:

- نتیجه کلی این برآورد نشان می‌دهد افزایش نقدینگی، تورم و رشد سرعت گردش پول با وقفه موجب افزایش تورم می‌شود ولی تاثیر افزایش رشد اقتصادی با وقفه بر تورم نامشخص است.  
- هم‌چنین مطابق برآورد، تاثیر متغیرها در وقفه‌های بالا، نشان از تاثیرگذاری در بلندمدت است.  
حال به بررسی مانایی متغیرهای تحقیق برای داده‌های تابلویی در روش Panel-VAR پرداخته می‌شود. برای این امر، از یکی از مهم‌ترین آزمون‌های مانایی داده‌های تابلویی یعنی آزمون ایم- پسران و شین استفاده می‌شود. در این آزمون، فرضیه صفر، وجود ریشه واحد و فرضیه مقابل، وجود مانایی است.

رشد اقتصادی با وقفه دوم تاثیر منفی و با وقفه چهارم تاثیر مثبت بر تورم دارد و مقدار تاثیر آن تقریباً ۱/۷ است.  
- رشد نقدینگی با وقفه دوم تاثیر مثبت بر تورم دارد و مقدار تاثیر آن ۰/۹۱ است.  
- تورم با وقفه سوم تاثیر مثبت بر تورم حال دارد و مقدار تاثیر آن ۰/۵۸ است.  
- رشد سرعت گردش پول با وقفه چهارم تاثیر مثبت بر تورم دارد و مقدار تاثیر آن ۰/۷ است.

جدول ۴- بررسی مانایی متغیرهای مدل Panel-VAR با آزمون IPS

متغیر	مقدار آماره	مقدار احتمال	نتیجه
رشد اقتصادی	-۳,۸۱	۰,۰۰۰۱	مانا
رشد نقدینگی	-۳,۳۳	۰,۰۰۰۴	مانا
تورم	-۳,۴۱	۰,۰۰۰۳	مانا
رشد سرعت گردش پول	-۳,۸۴	۰,۰۰۰۱	مانا

مأخذ: یافته‌های تحقیق  
نتایج آزمون مانایی IPS نشان می‌دهد تمامی متغیرها در سطح ۰,۰۱ معنادار و مانا می‌باشند.

حال برآورد مدل Panel-VAR برای ۶ کشور صنعتی دنیا انجام می‌شود

جدول ۵- برآورد مدل Panel-VAR(1)، متغیر وابسته تورم

متغیر مستقل	مقدار ضریب	آماره t	مقدار بحرانی
رشد اقتصادی با یک وقفه	۰/۶۸	۰/۶۲	۱/۶۴
رشد نقدینگی با یک وقفه	-۰/۶۱	-۲/۷۶*	-۱/۶۴
تورم با یک وقفه	۰/۹۷	۸/۹۸*	۱/۶۴
رشد سرعت گردش پول با یک وقفه	۱/۳۴	۱/۹۴*	۱/۶۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

آن مقدار ۰/۹۷ می‌باشد.

مقادیری که در جدول فوق به ستاره (\*) مشخص شده‌اند در سطح ۰,۰۵ معنادار می‌باشند یعنی بر روی متغیر وابسته تاثیر گذارند. نتایج برآورد فوق نشان می‌دهد: رشد اقتصادی با وقفه تاثیر معناداری بر تورم ندارد. نرخ تورم با یک وقفه تاثیر مثبت بر تورم دارد و تاثیر

- رشد سرعت گردش پول تاثیر مثبت بر تورم دارد و تاثیر آن مقدار ۱/۳۴ می‌باشد. حال می‌توان نتایج دو برآورد فوق را در جدول (۶) با هم مقایسه کرد:

جدول ۶- مقایسه نتایج دو مدل

میزان تاثیر		متغیر مستقل
کشورهای ۱+۵	کشور ایران	
بی معنی	نامشخص	رشد اقتصادی با وقفه
-۰/۶۱	+۰/۹۱	رشد نقدینگی با وقفه
+۰/۹۷	+۰/۵۸	تورم با وقفه
+۱/۳۴	+۰/۷۰	رشد سرعت گردش پول با وقفه

نظریه‌های اقتصادی سازگار است. نتایج تحقیق با نتایج تحقیقات عطرکار و فرهی (۱۳۹۱)، اسلامی بیدگلی و باجلان (۱۳۹۲) و نقدی و کاکویی (۱۳۹۳) همخوانی دارد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف این تحقیق بررسی تاثیر گذاری متغیرهای نظریه مقداری پول بر روی تورم بوده است. به عبارت دیگر در این تحقیق می‌خواهیم تاثیر رشد نقدینگی، رشد اقتصادی و رشد سرعت پول را بر تورم بررسی کنیم. برای این منظور از یک مدل VAR ساده برای کشور ایران و یک مدل Panel-VAR برای کشورهای منتخب صنعتی دنیا که شامل کشورهای آمریکا، کانادا، ژاپن، انگلیس، فرانسه و آلمان بوده است، استفاده کرده ایم. داده‌های تحقیق نیز شامل سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۹ است. هم‌چنین برآورد مدل‌ها با استفاده از نرم‌افزار stata12 انجام شده است.

نتایج نشان می‌دهد که تورم با وقفه و سرعت گردش پول باوقفه تاثیر مثبت و معنادار بر تورم دارد؛ این نتیجه هم در

جدول (۶) تفاوت تاثیر متغیرها بر تورم در ایران و ۶ کشور صنعتی را نشان می‌دهد. ضرایب مربوط به کشورهای صنعتی همان خروجی جدول (۵) می‌باشند و ضرایب مربوط به کشور ایران ضرایب معنادار جدول (۳) می‌باشد که برای رشد سرعت گردش پول با ۴ وقفه، برای رشد نقدینگی با ۲ وقفه و برای تورم با ۳ وقفه برآورد شده است.

نتایج نشان می‌دهد که تورم با وقفه و سرعت گردش پول باوقفه تاثیر مثبت و معنادار بر تورم دارد؛ این نتیجه هم در ایران و هم در کشورهای صنعتی صادق است. از نتایج دیگر این تحقیق این است که در کشورهای صنعتی تورم بیشتر تحت تاثیر سرعت گردش پول با وقفه است. در حالی که در ایران تورم بیشتر تحت تاثیر رشد نقدینگی باوقفه است. این امر خود تفاوت آشکار بین ماهیت تورم در ایران با کشورهای صنعتی را آشکار می‌سازد.

دو متغیر تورم و رشد سرعت گردش پول با وقفه در هر دو گروه تاثیر مستقیم بر تورم دوره حاضر دارند، که با



پژوهش‌های اقتصادی، سال چهاردهم.

Altimari, S. N (2001). Does Money Lead Inflation in the Euro Area?, European Central Bank, Working Paper.

Amisano, G & Colavecchio, R (2013). Money Growth and Inflation: Evidence from a Markov Switching Bayesian VAR, DEP (Socioeconomics) Discussion Papers Macroeconomics and Finance Series.

Amisano, G & Fagan, G (2010). Money Growth and Inflation: A Regime Switching Approach, European Central Bank, Working Paper Series.

Ayuso, J, Kaminsky, G. L & López-Salido, D (2003). Inflation Regimes and Stabilization Policies: Spain 1962-2001, Investigaciones económicas.

Canova, F and Ciccarelli, M (2013). Panel Vector Autoregressive Models A Survey, Working Paper Series, No 1509, Prepared for Advances in Econometrics, volume 31.

Dreger, C & Wolters, J (2013). Money Demand and the Role of Monetary Indicators in Forecasting Euro Area Inflation, Discussion Papers, FIW Working Paper series.

Fischer, B, Lenza, M, Pill, H & Reichlin, L (2008). Money and Monetary Policy: the ECB Experience 1999-2006, In A. Beyer & L. Reichlin (Eds.), the Role of Money and Monetary Policy in the Twenty-First Century (pp. 102.175), European Central Bank.

Gerlach, S (2004). The Pillars of the ECB, Economic Policy.

Helmut Lutkepohl (2007). Econometric Analysis with Vector Autoregressive Models.

Khemiri, R & Ben Ali, M. S (2012). Exchange Rate Pass-Through and Inflation Dynamics in Tunisia: A Markov-Switching Approach, Economic Discussion Papers, Kiel Institute for the World Economy.

Lenza, M (2006). Does Money Help to Forecast Inflation in the Euro Area?, DG-Research, European Central Bank.

Regret, S & Simbasai, M (2020). Testing the Quantity Theory of Money in Zimbabwe under the Multiple Currency Regime: An ARDL Bound Testing Approach, African Journal of Economic Review, Volume VIII, Issue I.

Ricketts, N & Rose, D (1995). Inflation, Learning and Monetary Policy Regimes in the G-

ایران و هم در کشورهای صنعتی صادق است. از نتایج دیگر این تحقیق این است که در کشورهای صنعتی تورم بیشتر تحت تاثیر سرعت گردش پول با وقفه است. در حالی که در ایران تورم بیشتر تحت تاثیر رشد نقدینگی باوقفه است. این امر خود تفاوت آشکار بین ماهیت تورم در ایران با کشورهای صنعتی را آشکار می‌سازد. با توجه به این تفاوت می‌توان گفت که راه حل کنترل تورم در ایران با کشورهای صنعتی کاملاً متفاوت است.

براساس نتایج این تحقیق به سیاست‌گذاران پیشنهاد می‌شود، با توجه به این که در ایران تورم رابطه مستقیم با نقدینگی دارد برای کنترل تورم آتی از ابزار نقدینگی استفاده کنند. یعنی در اقتصاد ایران دولت‌ها برای کنترل تورم راهی جز کنترل رشد نقدینگی نخواهند داشت. بنابراین توصیه می‌شود که در ایران برای کنترل تورم سیاست‌های پولی انقباضی توسط دولت‌ها بکار گرفته شود.

#### منابع

تفضلی، فریدون (۱۳۹۲). تاریخ عقاید اقتصادی، تهران: انتشارات نشر نی، چاپ ۱۴.

رحمانی، تیمور (۱۳۹۰). اقتصاد کلان ۲، تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ یازدهم.

شاکری، عباس (۱۳۸۷). اقتصاد کلان، نظریه‌ها و سیاست‌ها، تهران: انتشارات پارس نوینا.

عبداله‌زاده، مصطفی و زارع، هاشم (۱۳۹۹). "ارزیابی اثر بی‌ثباتی پول بر تولید و تورم در ادوار تجاری اقتصاد ایران"، فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال نهم، شماره ۳۴.

علی‌زاده، قربان؛ اثنی عشری، ابوالقاسم و پورقربان، محمدرضا (۱۴۰۰). اثر حجم نقدینگی بر تورم در ایران با رویکرد مدل پارامتر زمان متغیر، فصلنامه اقتصاد مقداری، دوره ۱۸، شماره ۲.

غفاری، هادی (۱۳۸۹). تاریخ عقاید اقتصادی، تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور.

مجتهد، احمد (۱۳۸۸). دانش‌نامه مالیه بین‌الملل و بانکداری، تهران: انتشارات پژوهشکده پولی و بانکی.

نقدی، یزدان و کاکوئی، نصیبه (۱۳۹۳). رابطه پول و تورم در اقتصاد ایران: شواهدی براساس مدل P\*، فصلنامه

Wauk, G & Adjorlolo, G (2019). The Game of Monetary Policy, Inflation and Economic Growth. School of Public Affairs and Administration, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu, China, Open Journal of Social Sciences.

7 Economies, Bank of Canada Working Paper.

Stock, J & Watson, M. W (2006). Why has U.S. Inflation Become Harder to Forecast?, NBER Working Paper.

Teles, P, Uhlig, H and Vslle e Azevedo, J (2016). Is quantity theory still alive?, The Economic Journal.

#### یادداشت‌ها

<sup>۱</sup>Vector Auto Regression

<sup>۲</sup>Quantity theory of money

<sup>۳</sup>Dreger & Wolters (2013)

<sup>۴</sup>Regert & Simbisai(2020)

<sup>۵</sup>The long-Run Co-Movement

<sup>۶</sup>Amisano & Fagan (2010)

<sup>۷</sup>Khemiri & Ben Ali (2012)

<sup>۸</sup>Amisano & Colavecchio (2013)

<sup>۹</sup>Teles (2016)

<sup>۱۰</sup>Wauk & Adjorlolo (2019)

<sup>۱۱</sup>Helmut Lutkepohl, 2007

<sup>۱۲</sup>Canova and Ciccarelli (2013)

## **Modeling Factors Affecting Inflation in Iran's Economy and Comparing It with Selected Industrial Countries Based on VAR and Panel-VAR Models**

Yazdan Naghdi<sup>1</sup>, Soheila Kaghazian<sup>2</sup>, Maryam Lashkarizadeh<sup>3</sup>, Farshid Efati Baran<sup>4</sup>

### **Abstract**

The purpose of this study is to investigate the effect of the variables of the theory of quantity of money on inflation. Up to this extent

Measure the impact of economic growth, liquidity growth and growth rate of money circulation on inflation. In the other words Set this theory seeks to identify and explain the behavior of the demand for money and how its effectiveness or impact of economic variables on the behavior of these variables. The purpose of this study was to investigate the influence of variables on the quantity theory of money on inflation. To do this, Iran and the 6 industrialized countries in two separate models simple VAR and Panel-VAR estimates and compared. Research data includes 1994 to 2019. Also estimated the models were done using the software stata 12.

The results show that inflation with lag and velocity of money with lag is a significant and positive impact on inflation; this result both in Iran and in the 6 industrialized countries is true. The other result of this research is that in the 6 industrialized countries, inflation more affects velocity of money with lag. While in Iran, inflation more affects liquidity with lag. This shows that there is a clear difference between the nature of inflation in Iran and industrialized countries. Therefore it is recommended that in Iran for Control inflation Inflationary monetary policy to be used by governments.

**Keywords:** Quantity Theory of Money, Iran, VAR model, Panel-VAR model.

**JEL classification:** B41 ·C13 ·C32 ·C33.

---

<sup>1</sup> Assistant Professor of west Tehran branch, Islamic Azad University. (Corresponding Author). y\_naghdi@yahoo.com.

<sup>2</sup> Assistant Professor of west Tehran, Islamic Azad University. skaghazian@hotmail.com.

<sup>3</sup> Assistant Professor of west Tehran, Islamic Azad University. lashkarizadehm@yahoo.com.

<sup>4</sup> PhD student of Economics in Firuzkooch, Islamic Azad University. farshidefati@yahoo.com