



## ۱- مقدمه

با توجه به این که تغییرات نرخ بهره اثرات قابل توجهی روی تصمیم‌گیری عاملان اقتصادی دارد، به عنوان یکی از متغیرهای سیاست‌گذاری در اقتصاد کلان مطرح و همواره مد نظر دولتمردان اقتصادی بوده و توجه بسیاری از کارگزاران و عاملان اقتصادی را به خود جلب نموده است. از طرف دیگر، عوامل زیادی در تغییرات نرخ بهره تأثیر گذار است. یکی از متغیرهای اساسی کلان اقتصادی مرتبط با نرخ بهره، نرخ تورم است. به طوری که بر اساس ملاحظات تئوریک و مطالعات تجربی، رابطه علی دو طرفه بین نرخ بهره و نرخ تورم وجود دارد. البته برخی مطالعات وجود ارتباط دو طرفه قوی بین این دو متغیر را رد کرده‌اند. این بحث در خصوص ارتباط نرخ بهره با نرخ تورم در کشورهای اسلامی از اهمیت بیشتری برخوردار است و مباحث گسترده‌ای بین متخصصین اسلامی انجام شده است. برخی از سیاست‌گذاران و متخصصان اقتصاد اسلامی بویژه در ایران معتقدند که افزایش نرخ بهره سبب افزایش هزینه‌های تولید و بالطبع موجب افزایش سطح قیمتها و در نتیجه نرخ تورم می‌شود. از سوی دیگر، تئوری‌های اقتصادی دلالت بر این دارد که افزایش نرخ تورم موجب افزایش نرخ بهره خواهد شد.

نکته مهم و قابل تامل در بررسی رابطه بین نرخ تورم و نرخ بهره، چگونگی آزمون علیت بین این دو متغیر می‌باشد. بیشتر آزمون‌های علی انجام شده بین نرخ بهره و نرخ تورم عمدتاً با استفاده از علیت گرنجری است که از ایرادات اساسی برخوردار است و می‌باید از آزمون علیتی جدیدتر مانند هیسائو<sup>۱</sup> استفاده کرد که ایرادات علیت گرنجری را نداشته باشد. از سوی دیگر، بیشتر مطالعات با بهره‌گیری از داده‌های سری زمانی انجام شده و این در حالی است که نتیجه مطالعات پانل دیتا<sup>۲</sup> نسبت به نتایج مطالعات سری زمانی از اعتبار بیشتری برخوردار است. همچنین باید توجه داشت که آزمون علیت دو طرفه بین نرخ بهره و تورم ممکن است در برخی کشورها مصداق نداشته باشد.

به دلیل این که اگر در این گونه کشورها نرخ بهره توسط سیستم بانکی کشور تثبیت شود، دیگر نمی‌توان اثرات تورم بر نرخ بهره را توجه کرد، هر چند تأثیر نرخ بهره بر تورم همچنان به قوت خود باقی است. بنابراین، با توجه به این که بیشتر مبانی نظری مطرح شده در خصوص روابط علت و معلولی بین نرخ تورم و نرخ بهره برای کشورهای توسعه یافته مصداق دارد (چون مفروضات این تئوری‌ها بیشتر با ساختار اقتصادی کشورهای توسعه یافته منطبق است) لذا نتایج بررسی و آزمون فرضیه با استفاده از داده‌های کشورهای مختلف از اعتبار بیشتری برخوردار است. به همین منظور در این مقاله سعی شده است تا با استفاده از داده‌های تابلویی ۲۴ کشور طی دوره ۲۰۰۱-۲۰۰۳ این دیدگاه مورد آزمون تجربی قرار گیرد.

1.Hsiao

2. Panel Data

بخشهای مقاله به شرح زیر است:

در بخش دوم مقاله، مبانی نظری روابط بین نرخ بهره و تورم مرور می‌شود. در بخش سوم متدولوژی آزمون فرضیه مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. بخش چهارم به معرفی الگوی تجربی تحقیق، تخمین و تفسیر نتایج و آزمون فرضیه اختصاص داده شده و سر انجام خلاصه و نتیجه گیری در بخش پنجم ارائه شده است.

## ۲- مبانی نظری

برای بررسی رابطه بین تورم و نرخ بهره می‌توان از تئوری‌های موجود در اقتصاد کلان بهره جست. برای این منظور بر اساس مباحث اقتصاد کلان، مکانیزم تأثیرگذاری نرخ بهره بر تورم و نیز نحوه تأثیرگذاری تورم بر نرخ بهره مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

مطابق ادبیات اقتصاد کلان، چنانچه سطح قیمتها افزایش پیدا کند، اولین متغیر تأثیرپذیر از افزایش سطح قیمتها، بالانس حقیقی پول است. به عبارت دیگر، با افزایش سطح قیمتها، عرضه حقیقی پول کاهش پیدا می‌کند. در چارچوب تحلیلهای کینزی، کاهش عرضه حقیقی پول (مازاد تقاضای پول) سبب اختلالاتی در اقتصاد می‌شود. بر اساس تعادل والراسی، برای اینکه در مجموع در اقتصاد تعادل برقرار شود، بروز مازاد تقاضای پول در بازار پول سبب ایجاد مازاد عرضه در بازار اوراق می‌شود که این امر سبب کاهش قیمت اوراق قرضه و افزایش نرخ بهره بازار می‌شود. بنابراین، از لحاظ تئوریک انتظار بر این است که با افزایش سطح قیمتها نرخ بهره افزایش پیدا کند. پس از لحاظ تئوریک رابطه علی مثبت از نرخ تورم به سمت نرخ بهره اسمی وجود دارد. به بیان دیگر، افزایش نرخ تورم می‌تواند موجبات افزایش نرخ بهره را در اقتصاد فراهم کند.

اما چگونگی اثرگذاری نرخ بهره بر تورم می‌تواند به طرق مختلف توضیح داده شود. یکی از مکانیزم‌های اثرگذاری نرخ بهره بر نرخ تورم، هزینه استفاده از سرمایه است. به طوری که افزایش نرخ بهره، هزینه استفاده از سرمایه را افزایش می‌دهد (برانسون، ۱۳۷۲، فصل ۱۲). که این امر در نهایت منجر به افزایش هزینه‌های تولید می‌شود. افزایش هزینه‌های تولید با انتقال به سمت چپ منحنی عرضه کل اقتصاد در نهایت سبب افزایش تورم می‌شود. همچنین تغییرات نرخ بهره می‌تواند از طریق تأثیرگذاری بر حجم پول، تورم را تحت تأثیر قرار دهد. بدین ترتیب که در الگوهای درونزای پول، که عرضه پول تابعی مستقیم از نرخ بهره است، با افزایش نرخ بهره، عرضه پول افزایش می‌یابد. بر اساس تئوری مقداری پول در بلند مدت و کوتاه مدت، افزایش عرضه پول موجب افزایش سطح قیمتها خواهد شد. هر چند ممکن است عرضه پول در رکود گسترده تأثیر معنی‌دار بر تورم نداشته باشد، لیکن در

حالت متعارف و حداقل در میان مدت و بلند مدت تأثیر حجم پول بر تورم مثبت و معنی‌دار است (اصغرپور، ۱۳۸۴).

بنابراین از لحاظ تئوریک انتظار بر این است که افزایش نرخ بهره می‌تواند سطح قیمت‌ها را افزایش دهد و از این رو استدلال بر این است که رابطه علی از نرخ بهره بر تورم ممکن است. یکی دیگر از مکانیزم‌های توضیح ارتباط بین نرخ بهره و نرخ تورم، رابطه معروف بین نرخ بهره اسمی و حقیقی است و در ادبیات اقتصادی این موضوع تاریخچه طولانی دارد. به طور کلی رابطه بین نرخ بهره حقیقی و اسمی دلالت بر این دارد که یک رابطه مثبت بین نرخ تورم و نرخ بهره اسمی وجود دارد. این موضوع را پیش از دهه ۱۸۴۰ ویلیام داگلاس<sup>۱</sup> مطرح کرده و هنری تورنتن<sup>۲</sup> از این ایده برای تبیین رابطه بین نرخ بهره حقیقی و اسمی استفاده کرده است. آلفرد مارشال<sup>۳</sup> (۱۸۹۰) رابطه بین نرخ بهره اسمی و نرخ تورم به به شرح زیر مورد بررسی قرار داده است:

$$r = n - p - np$$

در رابطه فوق  $r$  نرخ بهره حقیقی،  $n$  نرخ بهره اسمی و  $p$  نرخ تورم و  $np$  اثر تقاطعی دو متغیر نرخ بهره اسمی و نرخ تورم است. بنابراین از دیدگاه مارشال نرخ بهره اسمی و نرخ تورم رابطه مستقیم باهم دارند.

جان باتیس کلارک (۱۸۹۵) بر خلاف مارشال معتقد است که نرخ بهره حقیقی ثابت بوده و در بررسی‌های خود به تأثیر نرخ تورم بر نرخ بهره اسمی پرداخته است. از دیدگاه وی نرخ بهره اسمی باید متناسب با نرخ تورم تغییر کند. به بیان دیگر، نرخ بهره رابطه مستقیم با نرخ تورم دارد و در صورت کاهش (افزایش) ۲ درصدی در نرخ تورم، نرخ بهره اسمی نیز باید ۲ درصد کاهش (افزایش) یابد.

با مرور ادبیات مطرح شده می‌توان استدلال کرد که نرخ تورم بر نرخ بهره اسمی تأثیر مثبت دارد. با این وجود، رابطه بین نرخ بهره اسمی و حقیقی تا زمان اروینگ فیشر<sup>۳</sup> از دقت و چارچوب تحلیلی مناسبی برخوردار نبوده است. اروینگ فیشر (۱۸۹۶) با بهره‌گیری از مطالعات دیگران، تئوری تورم و بهره را به صورت منسجم تبیین کرد.

رابطه معرفی شده فیشر به شکل زیر است :

$$R = n - pe$$

که در آن  $r$  نرخ بهره حقیقی،  $n$  نرخ بهره اسمی و  $pe$  نرخ تورم انتظاری است.

بنابراین می‌توان گفت که از لحاظ تئوریک، رابطه بین نرخ بهره اسمی و نرخ تورم مثبت است و یک رابطه علی دو طرفه بین این دو متغیر برقرار است.

1. William Douglas
2. Henry Thornton
3. Irving Fisher

مطالعات متعددی مانند دارابی<sup>1</sup>(۱۹۷۵)، فلد اشتین<sup>2</sup>(۱۹۷۶)، ماندل<sup>3</sup>(۱۹۶۳)، توبین<sup>4</sup>(۱۹۶۵)، نلسون و شورت<sup>5</sup>(۱۹۷۷)، میشکین<sup>6</sup>(۱۹۸۱ و ۱۹۸۸) و گییسون<sup>7</sup>(۱۹۸۲) رابطه مثبت بین نرخ بهره و تورم را مورد تأیید قرار داده‌اند. البته برخی دیگر از مطالعات بر این امر تأکید دارند که رابطه بین نرخ بهره و نرخ تورم همواره و برای دوره‌های زمانی مختلف برقرار نیست و یا رابطه معنی‌دار قوی بین این دو متغیر وجود ندارد. از جمله این مطالعات می‌توان به مطالعات بارسکی<sup>8</sup>(۱۹۸۷)، هیوزنگا و میشکین<sup>9</sup>(۱۹۸۶)، میشکین<sup>10</sup>(۱۹۹۲) و غزالی<sup>10</sup>(۲۰۰۳) اشاره کرد. لاردیک و میگنان<sup>11</sup>(۲۰۰۳) نیز در مطالعه خود با استفاده از هم انباشتگی انگل- گرانجر به بررسی رابطه بین نرخ بهره و نرخ تورم در کشورهای G7 پرداخته‌اند و نتایج مطالعات آنها نشان می‌دهد که یک رابطه بلند مدت بین نرخ بهره و نرخ تورم وجود دارد. برامنت<sup>12</sup> و همکاران(۱۹۹۹) در مطالعات خود به این نتیجه می‌رسند که افزایش نا اطمینانی تورمی، موجب افزایش نرخ بهره اسمی می‌شود. میلیون<sup>13</sup>(۲۰۰۳) رابطه بلند مدت بین نرخ بهره اسمی و نرخ تورم را با استفاده از داده‌های آمریکا مورد آزمون قرار داده است.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که بانک مرکزی آمریکا در زمان افزایش نرخ تورم، نرخ بهره اسمی را کاهش داده و در زمان کاهش نرخ تورم، آن را افزایش داده‌اند. لذا استدلال می‌کند که سیاستگذاران بانک مرکزی آمریکا در اغلب اوقات سیاست ثبات قیمت‌ها را دنبال کرده‌اند و اقدامات اجرایی خود را بر اساس سطح تورم تنظیم کرده‌اند. در مجموع نتایج این مطالعه نظریه اصلی فیشر را در مورد نرخ بهره و نرخ تورم تأیید می‌کند.

بوث و سینر<sup>14</sup>(۲۰۰۱) با استفاده از تکنیک هم انباشتگی، رابطه بین نرخ بهره و نرخ تورم را در ۹ کشور اروپایی و آمریکا بررسی کرده و به این نتیجه می‌رسند که به استثنای یک مورد، رابطه بلند مدت بین نرخ تورم و نرخ بهره وجود دارد. برازوزا و برزینا<sup>15</sup>(۲۰۰۱) و فیوه و اورای<sup>16</sup>(۲۰۰۲) نیز به نوعی رابطه بین نرخ بهره و نرخ تورم را در بلند مدت به دست آورده‌اند.

1. Daraby
2. Feldstein
3. Mundel
4. Tobin
5. Nelson & Schewert
6. Mishkin
7. Gibbsson
8. Barsky
9. Huizinga & Mishkin
10. Ghazali
11. Lardic & Mignon
12. Berumont
13. Milion
14. Booth & Ciner
15. Brazoza & Brzezina
16. Feve & Auray

با توجه به مباحث مطرح شده انتظار بر این است که یک رابطه علی دوطرفه بین نرخ تورم و نرخ بهره برقرار باشد و در واقع می‌توان گفت که طبق نتایج بدست آمده، علی‌القاعده رابطه علی دو طرفه مثبت و معنی‌دار بین تورم و نرخ بهره اسمی وجود دارد.

### ۳- متدولوژی تحقیق

به طور معمول، جهت آزمون علی بین متغیرهای اقتصاد کلان، از آزمون علیت گرانجر استفاده می‌شود. به طور خلاصه طبق این آزمون اگر مقادیر گذشته متغیر سری زمانی به طور معنی‌دار بتواند مقادیر  $X_{t+1}$  را پیش بینی کند، آن گاه گوئیم  $y$  علت گرانجری  $x$  می‌باشد و بالعکس. به عبارت دیگر آزمون مربوطه به نوعی آزمون خود رگرسیون برداری دو متغیره به شرح زیر است:

$$x_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \beta_j y_{t-j} + u_t \quad (1)$$

$$y_t = \sigma_0 + \sum_{i=1}^m \sigma_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j y_{t-j} + V_t \quad (2)$$

به طوری که در آن  $x_t$  و  $y_t$  متغیرهای سری زمانی بوده و  $u_t$  و  $v_t$  جملات اخلال (پسماند) دو رگرسیون می‌باشند.  $t$  نیز نشان دهنده زمان و  $i$  و  $j$  شماره وقفه‌ها می‌باشند. در این آزمون فرضیه  $H_0: \beta_j = \delta_j = 0$  و فرضیه مخالف این است که حداقل به ازاء برخی از  $j$  ها  $\beta_j \neq 0$  و  $\delta_j \neq 0$  است. به عبارت دیگر فرضیه عدم وجود رابطه علی بین دو متغیر  $x_t$  و  $y_t$  بوده و فرض مخالف وجود حداقل یک رابطه علی یکطرفه بین  $x_t$  و  $y_t$  است.

در روابط (۱) و (۲)، چنانچه ضرایب  $\beta_j, \delta_j$  به طور معنی‌دار مخالف صفر باشند، در این صورت یک رابطه علی دو طرفه بین  $x_t$  و  $y_t$  وجود دارد. اگر  $\beta_j = \delta_j = 0$  (به لحاظ آماری) آن‌گاه هیچگونه رابطه علی بین دو متغیر وجود نداشته و اگر  $\beta_j$  به طور معنی‌دار مخالف صفر و  $\delta_j = 0$  باشد، در این صورت یک رابطه علی یکطرفه از  $y$  به  $x$  وجود دارد و در نهایت چنانچه از لحاظ آماری  $\beta_j = 0$  و  $\delta_j \neq 0$  باشد، آن گاه رابطه علی از  $x$  به  $y$  وجود دارد (گجراتی، ۱۳۷۸).

همان طور که در بررسی ادبیات موضوع اشاره شد، در طی سالهای اخیر آزمونهای علیت گرانجر، به لحاظ ایرادات وارد بر آن، کنار گذاشته شده و از آزمونهای علیتی جدیدی استفاده می‌کنند. یکی از این موارد استفاده از آزمون علیتی هیسائو<sup>۱</sup> است که در واقع تعدیل و یا اصلاح شده آزمون علیت گرانجر می‌باشد. باید خاطر نشان کرد که آزمون علیت گرانجر نسبت به انتخاب طول وقت بهینه خیلی حساس است. چنانچه در انجام این آزمون، طول وقفه

انتخابی کمتر از طول وقفه بهینه (واقعی) باشد، نتایج تورش دار خواهد بود و چنانچه طول وقفه انتخابی، بیشتر از طول وقفه مناسب (واقعی) باشد، در این صورت پارامترهای تخمین زده شده معادلات (۱) و (۲) ناکارا خواهند بود. به هر حال در این آزمون، عدم انتخاب طول وقفه مناسب و صحیح، موجب بروز مشکلات غیرقابل اغماض در مدل خواهد شد. به همین جهت، استفاده از این آزمون جهت تعیین روابط علی غیرقابل استناد خواهد شد.

جهت برطرف شدن این مشکل، در سال ۱۹۸۱ هیسائو<sup>۱</sup> یک روش خود رگرسیونی سیستماتیک جهت انتخاب طول وقفه بهینه برای هر کدام از متغیرهای معادله رگرسیونی (۱) و (۲) ارائه داد. این روش در واقع ترکیب دو روش علیت گرانجر و خطای پیش‌بینی نهایی<sup>۲</sup> آکائیک (AFPE) می‌باشد که به عنوان میانگین مربعات خطای پیش‌بینی<sup>۳</sup> نامیده می‌شود. به این ترتیب، ایرادات آزمون علیت گرانجر برطرف شده و جهت آزمونهای علیتی معتبر قابل استناد خواهد شد.

با توجه به استفاده از نگرش جدید آزمون علیتی (هیسائو) جهت تعیین روابط علی بین تورم و نرخ بهره در مقاله، آزمون علیت هیسائو در زیر توضیح داده می‌شود.

در سالهای دهه ۱۹۸۰ میلادی، بسیاری از مطالعات همانند تورنتون و باتن<sup>۴</sup>، هوانگ و همکاران و چانگ و لی با استفاده از تکنیک علیت گرانجری تصحیح شده (هیسائو) به نتایج قوی و معتبری در خصوص انتخاب طول وقفه بهینه دست یافتند که نتایج روابط علی این مطالعات در قسمت ادبیات موضوع مطرح شد. روش و یا تکنیک آزمون علیت گرانجری تصحیح شده (هیسائو) دو مرحله ای است. در مرحله اول مدل‌های خود رگرسیونی متغیر وابسته تخمین زده می‌شوند. به طوری که ابتدا متغیر وابسته بر روی همان متغیر با یک وقفه رگرس می‌شود. سپس رگرسیون با استفاده از دو وقفه متغیر وابسته برآزش شده و همین طور ادامه پیدا می‌کند. در واقع در این گام،  $m$  رگرسیون به شرح زیر تخمین زده می‌شود.

$$d(x_t) = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_i d(X_{t-i}) + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

که در آن  $i$  از ۱ تا  $m$  بوده و نمایانگر طول وقفه است. انتخاب طول وقفه به اندازه نمونه و همچنین ساختار اقتصادی متغیر بستگی دارد. جهت تعیین  $m$  بهینه، بهتر است ابتدا طول وقفه را بزرگ انتخاب کنیم و سپس بعد از هر تخمین متناسب با  $(m = 1, 2, \dots, m)$  مقدار FPE را برای هر کدام از رگرسیون‌ها به صورت زیر محاسبه نماییم.

$$FPE(m) = \frac{T + m + 1}{T - m - 1} ESS(m) / T \quad (4)$$

1. Hsiao (1981)
2. Akaike's Final Prediction Error (AFPE)
3. Mean Square Prediction Error (MSPE)
4. Thornton and Baten (1985)

به طوری که در آن T بیانگر تعداد نمونه بوده و FPE و ESS به ترتیب خطای پیش‌بینی نهایی و مجموع مربعات خطا هستند.

مقدار بهینه  $(m^*)$  طول وقفه‌ای است که حداقل FPE را ایجاد نماید. لذا در این گام از تحقیق،  $m^*$  را تعیین می‌کنیم. در گام دوم آزمون علیت هیسائو، با استفاده از  $m^*$  معین انتخاب شده، رگرسیون متناسب با آن تخمین زده می‌شود؛ ولی این بار متغیر دیگر اضافه شده و فرایند تکرار تخمین با در نظر گرفتن  $m^*$  ثابت و تکرار وقفه (n) برای متغیر جدید انجام خواهد گرفت.

به عبارت دیگر فرایند انتخاب طول وقفه بهینه برای متغیر جدید، همانند فرایند گام اول تکرار خواهد شد. لذا رگرسیون‌های تکراری به شکل زیر خواهند بود:

$$d(x_t) = \alpha + \sum_{i=1}^{m^*} \beta_i d(X_{t-i}) + \sum_{j=1}^n \delta_j d(y_{t-j}) + \varepsilon_{2t} \quad (5)$$

جایی که z از 1 تا n تغییر کرده و نمایانگر طول وقفه برای متغیر yt می‌باشد. بنابراین، طول وقفه بهینه  $(n^*)$  جایی است که FPE زیر حداقل شود:

$$FPE(m^*, n) = \frac{T + m^* + 1}{T - m^* - 1} ESS(m^*, n) / T \quad (6)$$

به طوری که در رابطه فوق،  $m^*$  طول وقفه بهینه برای متغیر xt و n طول وقفه متغیر yt می‌باشد. T نیز تعداد نمونه است. همان گونه که توضیح داده شد، به طوری که مقدار عددی رابطه (6) به حداقل برسد، طول وقفه بهینه  $(n^*)$  تعیین خواهد شد. با تعیین طول وقفه بهینه  $(n^*)$ ، رگرسیون زیر نهایتاً برآزش می‌گردد.

$$d(x_t) = \alpha + \sum_{i=1}^{m^*} \beta_i d(X_{t-i}) + \sum_{j=1}^{n^*} \delta_j d(y_{t-j}) + \varepsilon_{2t} \quad (7)$$

در نهایت، جهت آزمون علیتی هیسائو بین xt و yt با حذف یکی از متغیرها و مقایسه آن با SPE متناسب با  $m^*$  و  $n^*$ ، که در برگیرنده متغیر حذف شده نیز می‌باشد، نتیجه علیت تعیین خواهد شد. اگر فرضاً متغیر y را حذف کنیم و FPE مربوط به رگرسیون متناسب با  $m^*$  را به دست بیاوریم و سپس رگرسیون (7) را رگرس کنیم و FPE متناسب با آن  $(n^*, m^*)$  را با قبلی مقایسه کنیم، به راحتی می‌توانیم جهت علیت بین متغیر xt و yt را مشخص کنیم. ملاک تعیین جهت علیت به شرح زیر است:

اگر yt را از مدل (7) حذف کنیم و  $FPE(m^*)$  را به دست بیاوریم و سپس آن را با FPE متناسب با  $m^*$  و  $n^*$  را که در برگیرنده متغیر  $y_t$  نیز می‌باشد، مقایسه کنیم. نتایج به شرح زیر خواهد بود:

$$FPE(m^*) < FPE(m^*, n^*) \Rightarrow \text{اگر } x \text{ علیت } y \text{ نیست} \quad (1)$$



اگر (۲)  $FPE(m^*) > FPE(m^*, n^*) \Rightarrow$   $x$  علیت  $y$  است

به عبارت بهتر در حالت (۱)،  $y$  علت  $x$  نبوده و نمی‌تواند تغییرات آن را سبب شود ولی در حالت (۲)  $y$  می‌تواند علت  $x$  بوده و تغییرات آن را توجیه نماید. شایان ذکر است که در این آزمون، مهم نیست که کدام متغیر به عنوان وابسته قرار بگیرد.

#### ۴- تخمین و تفسیر نتایج

در این قسمت از مقاله ابتدا الگوی تجربی تحقیقی معرفی می‌شود و سپس به روشهای مناسب اقتصادسنجی، مورد تخمین قرار می‌گیرد و سپس بر اساس نتایج به دست آمده از تخمینهای اقتصادسنجی، رابطه علی بین متغیرهای نرخ بهره و نرخ تورم تفسیر و مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

#### ۴-۱- الگوی تجربی تخمین

مدل پایه‌ای بهره به صورت تابعی از تورم به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_t = f(x_t)$$

که در آن  $y$  نرخ بهره بوده و  $x$  نرخ تورم است. تمامی متغیرهای مدل به صورت درصد است. داده‌های مربوط از بانک جهانی سالهای مختلف و برای ۲۵ کشور گرفته شده است.

با توجه به اینکه این تحقیق از داده‌های تلفیقی (سری زمانی- مقطعی) برای سالهای ۲۰۰۳-۲۰۰۱ و برای ۲۵ کشور استفاده شده است، لذا امکان آزمون علیت همبستگی به شکل معمول امکان‌پذیر نبود و برای حل این مشکل از نوآوری زیر استفاده شده است:

در مدل تخمین زده شده، متغیر  $x$  و  $y$  مربوط به سال ۲۰۰۲ تحت عنوان متغیرهای  $Y-1$  و  $X-1$  و سالهای مربوط به ۲۰۰۱ با متغیرهای  $X2$  و  $Y2$  نشان داده شده است. بدین ترتیب ضمن برطرف کردن مشکل، امکان آزمون علیت در مدل‌های تابلویی (Panel Data) با اعتبار بیشتر فراهم می‌شود. مدل نهایی به صورت زیر معرفی می‌شود:

$$Y=C(1)+C(2)*X-1+C(3)*X-2+C(4)*Y-1+C(5)*Y-2+C(6)*X+\varepsilon_1$$

$$X=C(7)+C(8)*X-1+C(9)*X-2+C(10)*Y-1+C(11)*Y-2+C(12)*y+\varepsilon_2$$

#### ۴-۲- آزمون فرضیه

در این مدل جدید برای آزمون علیت از آزمون والد Wald Test استفاده خواهد شد. برای این منظور تصمیم‌گیری برای علیت به شکل زیر است:

۱- اگر فرضیه صفر  $C(2)+C(3)+C(6)=0$  رد شود، رابطه علی از نرخ تورم به نرخ بهره وجود دارد.

۲- اگر فرضیه صفر  $C(2)+C(3)+C(6)=0$  رد نشود، رابطه علی از نرخ تورم به نرخ بهره وجود ندارد.

۳- اگر فرضیه صفر  $C(10)+C(11)+C(12)=0$  رد شود، رابطه علی از نرخ بهره به نرخ تورم وجود دارد.

۴- اگر فرضیه صفر  $C(10)+C(11)+C(12)=0$  رد نشود، رابطه علی از نرخ بهره به نرخ تورم وجود ندارد.

### ۳-۴- تخمین الگو

ابتدا برای تعیین طول وقفه بهینه متغیرهای نرخ تورم و نرخ بهره از معیارهای آکائیک و FPE استفاده شد و نتایج این معیارها حاکی از آن است که طول وقفه ۲ برای هر دو متغیر بهینه است و به همین جهت در تخمین سیستمی به منظور آزمون علیت هر دو متغیر با ۲ وقفه وارد شده است. بهترین نتایج تخمینهای اقتصادسنجی روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب SUR بوده و نتایج آن به شرح زیر می‌باشد:

Estimation Method: Seemingly Unrelated Regression

Sample: 1 24

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.474311	1.037603	0.457122	0.6505
C(2)	-0.182195	0.299961	-0.607396	0.5476
C(3)	-0.384935	0.218173	-1.764355	0.0867
C(4)	-0.344898	0.234852	-1.468575	0.1511
C(5)	0.868525	0.224232	3.873341	0.0005
C(6)	0.809080	0.130863	6.182627	0.0000
C(7)	-0.268711	1.140484	-0.235611	0.8151

بررسی رابطه علی بین نرخ بهره و تورم : با استفاده از داده های تابلویی

C(8)	0.107786	0.331324	0.325320	0.7469
C(9)	0.575777	0.205773	2.798122	0.0084
C(10)	0.548220	0.225806	2.427832	0.0206
C(11)	-1.015076	0.218380	-4.648212	0.0000
C(12)	0.963846	0.155896	6.182627	0.0000
Determinant residual covariance		5.813817		
Equation: $Y=C(1)+C(2)*X-1+C(3)*X-2+C(4)*Y-1+C(5)*Y-2+C(6)*X$				
Observations: 23				
R-squared	0.873469	Mean dependent var	8.894783	
Adjusted R-squared	0.836254	S.D. dependent var	8.631785	
S.E. of regression	3.492895	Sum squared resid	207.4053	
Durbin-Watson stat	1.805201			
Equation: $X=C(7)+C(8)*X-1+C(9)*X-2+C(10)*Y-1+C(11)*Y-2+C(12)*Y$				
Observations: 23				
R-squared	0.874311	Mean dependent var	7.156522	
Adjusted R-squared	0.837344	S.D. dependent var	9.452745	
S.E. of regression	3.812357	Sum squared resid	247.0791	
Durbin-Watson stat	1.701799			

با توجه به نتایج به دست آمده به منظور تصمیم‌گیری برای آزمون علیت بین نرخ تورم و نرخ بهره، آزمون والد به شرح زیر انجام گردید:

Wald Test:

Null Hypothesis:  $C(2)+C(3)+C(6)=0$

Chi-square	0.791850	Probability	0.373541
------------	----------	-------------	----------

بر اساس معادله نرخ بهره (۱) و نتایج به دست آمده از آزمون والد، می‌توان استدلال کرد که تورم علیت نرخ بهره نیست.

نتایج آزمون والد برای معادله نرخ تورم به شرح زیر است:

Wald Test:

Null Hypothesis:  $C(10)+C(11)+C(12)=0$

Chi-square	4.235698	Probability	0.039582
------------	----------	-------------	----------

نتایج به دست آمده از آزمون والد دلالت بر این دارد که نرخ بهره علت نرخ تورم است و در واقع، با افزایش نرخ بهره، تورم افزایش خواهد یافت و در نتیجه اثرات تخریبی افزایش نرخ تورم وارد عمل خواهد شد.

## ۵- خلاصه و نتیجه‌گیری

با توجه به این که تغییرات نرخ بهره اثرات قابل توجهی روی تصمیم‌گیری عاملان اقتصادی دارد، به عنوان یکی از متغیرهای سیاست‌گذاری در اقتصاد کلان مطرح است. از طرف دیگر عوامل زیادی در تغییرات نرخ بهره تأثیر گذار است. از این رو نرخ بهره همواره مد نظر دولتمردان اقتصادی بوده و توجه بسیاری از کارگزاران و عاملان اقتصادی را به خود جلب نموده است.

در این مقاله بر اساس مشاهدات بین کشوری طی دوره ۲۰۰۳-۲۰۰۱ به بررسی روابط علی بین دو متغیر مهم اقتصاد کلان یعنی نرخ تورم و نرخ بهره پرداخته شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که از لحاظ آماری افزایش نرخ بهره سبب افزایش نرخ تورم شده است و بدین ترتیب نرخ بهره علت نرخ تورم می‌باشد و لیکن افزایش نرخ تورم به طور معنی‌دار نتوانسته است موجب افزایش نرخ بهره در کشورهای نمونه شود. به عبارت دیگر، علی‌رغم این که نرخ تورم تأثیر مثبت بر نرخ بهره داشته است، لیکن به طور معنی‌دار نرخ تورم علت نرخ بهره نیست. پس نتایج مطالعات نشان‌دهنده علیت یک طرفه از نرخ بهره به سوی نرخ تورم می‌باشد. بنابراین، رویکرد سیاستی این مقاله به اقتصاد ایران آن است که نرخ بهره دریافتی بانکها از طریق افزایش کارایی عملکرد بانکها، بدون کاهش نرخ بهره پرداختی به سپرده‌گذاران، کاهش پیدا کند.

فهرست منابع

۱. اصغریور، حسین (۱۳۸۴) اثرات نامتقارن شوکهای پولی بر تولید و قیمت در ایران؛ پایان نامه دکتری اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس.
۲. توتونچیان، ایرج (۱۳۷۹) پول و بانکداری اسلامی و مقایسه آن با نظام سرمایه داری؛ تهران : نشر توانگران.
۳. برانسون، ویلیام اچ. (۱۳۷۲) سیاستها و تئوری های اقتصاد کلان ترجمه عباس شاکری؛ تهران: نشرنی.
4. Barsky, R. B.(1987) The fisher hypothesis and the Forecast Ability and Persistence of Inflation; Journal of Monetary Economics(19), pp. 3-24.
5. Berument, H. (1999) The Impact of Inflation Uncertainty on Interest Rates in the UK Scottish Journal of Political Economy, 4(2), pp. 207-218.
6. Booth, G. and Ciner, Cetin (2001) The Relationship Between Nominal Interest Rates and Inflation: International Evidence; Journal of Multinational Financial Management(11), pp. 269-280.
7. Brazozoa Brzezina, M. (2001) The Relationship Between Real Rate Interest Rate and inflation; Research Department, National Bank of Poland and Chair of Monetary Policy.
8. Darby, M. R. (1975) The financial and Tax Effect of Monetary Policy on Interest Rates; Economic Enquiry(13), pp. 266-76.
9. Enders, W. (1995) Applied Econometric Time Series; Wiley, New York.
10. Fave, P. and Auray, S. (2002) Interest Rate and Inflation in Monetary Models with Ingenious Money Growth Rate; Economic Bulletin, 5(1), pp. 1-10.
11. Fisher, Irving (1896) Appreciation and Interest; new York.
12. Fisher, Irving (1907) The Rate of Interest; new York, Macmillan.
13. Ghazali, Noor A. (2003) A Long Money Test of the Long-run Fisher Effect in the G7 Countries; Applied Financial Economics(13),pp.763-769.
14. Hsiao, C. (1981) Autoregressive Modeling and Money-income Causality Detection; Journal of Monetary Economics(7), pp. 85-106.

15. Huizinga, j. and Mishkin, F.S. (1984) Inflation and Real Interest Rates on Assets with Different Risk Characteristics; Journal of Finance(43), pp. 699-714.
16. Lardic, S. and Mignon V. (2003), Fractional co integration between nominal interest rate and inflation: A re\_ examination of the Fisher relationship in G7 countries”, Economic Bulletin, 3(14), pp.1-10.
17. Million, N. (2003), “Shifting regimes in the relationship between interest rates and inflation”, Proceeding of the 2d International conference on Economic Policy Modeling.
18. Tobin, J. (1965), “ Money and Economic Growth”, Econometrics (33), pp. 671-684.

نرخ بهره و نرخ تورم برای ۲۴ کشور طی دوره ۲۰۰۱-۲۰۰۳

نرخ تورم			نرخ بهره			کشور سال
۲۰۰۳	۲۰۰۲	۲۰۰۱	۲۰۰۳	۲۰۰۲	۲۰۰۱	
۲,۵-	۳,۳-	۱,۵-	۱,۰۲	۱,۸	۳,۷	هنگ کنگ
۵,۱	۴,۷	۲,۵	۴,۹۸	۵,۸۴	۷,۰۴	هند
۶,۹	۱۱,۵	۱۲,۱	۱۰,۱۳	۱۵,۵۳	۱۷,۲۳	اندونزی
۱	۱,۹	۱,۵	۳,۱	۳,۲۵	۳,۳	مالزی
۲,۷	۳,۹	۶,۷	۷,۹۴	۶,۵۶	۱۰,۵۶	فیلیپین
۰,۱-	۰,۱	۱,۹	۰,۵۶	۰,۷۵	۲,۳۱	سنگاپور
۳,۲	۲,۶	۵,۲	۴,۲۸	۴,۸۹	۵,۳۳	کره جنوبی
۰,۳	۰,۱	۰,۲-	۱,۲۵	۲,۰۵	۳,۹	تایوان
۱,۹	۰,۲	۲,۳	۱,۷۵	۲	۳,۲۵	تایلند
۱۴,۳	۲۸,۴	۰,۳-	۱۲,۹۴	۵۰,۱	۲۶,۰۱	ارژانتین
۱۷,۲	۷,۷	۸,۱	۲۵,۷۶	۱۷,۸۹	۱۸,۳	برزیل
۳,۵	۲	۳,۶	۲,۷۶	۳,۲۴	۳,۵۷	شیلی
۷,۷	۶,۳	۷,۹	۷,۷۷	۷,۹۹	۱۲,۶۶	کلمبیا
۴,۷	۴,۹	۶,۶	۵,۱۱	۶,۸۲	۹,۷۳	مکزیک
۲,۴	۰,۲-	۲,۵	۳,۷۵	۲,۹	۸,۲۶	پرو
۳۵	۱۹,۶	۱۲,۵	۱۷,۱۵	۳۳,۵۴	۱۷,۲۳	ونزوئلا
۳,۶	۲,۷	۲,۲	۱۰,۱۶	۷,۲	۹,۰۴	مصر
۱,۶	۶,۶	۰,۷	۵,۰۹	۶,۴	۴,۶۸	اسرائیل
۷,۸	۸,۹	۶,۳	۱۱,۷	۱۲,۴	۹,۷۸	آفریقای جنوبی
۳۰,۷	۴۲,۶	۵۶,۱	۳۷	۴۴	۶۶	ترکیه
۲,۳	۱,۲	۵,۵	۲,۳۱	۳,۳۵	۵,۲۹	جمهوری چک
۳,۶	۴,۸	۱۰,۵	۹,۰۳	۹,۶۵	۱۱,۱۸	مجارستان
۰,۴	۱,۶	۶,۲	۵,۳۵	۸,۸۲	۱۶,۱۲	لهستان
۱۳,۶	۱۴,۹	۲۳,۷	۱۶	۲۳	۲۵	روسیه

(Source: word development indicators (2004