

Investigating the economic factors affecting the inflation rate in Lorestan province: Fuzzy approach

Mostafa Shokri*¹, Masoud Saadatmehr², Hamid Zolghadr³

Accepted: 31-12-2024

Received: 28-08-2024

Extended Abstract

Purpose: Iran's economy has been struggling with double-digit inflation for years. According to the published report of the central bank, Iran's economy experienced single-digit inflation for only four years in the past 44 years and double-digit inflation for the rest of the years. Even during five consecutive years leading to 2024, the inflation rate in Iran's economy has been above 40% and has had the longest duration in this period. The continuation of this situation is considered a serious warning for Iran's economy. This is because, in inflationary conditions, uncertainty about the future increases and, accordingly, the motivation for new investments and the trend of productive activities decreases. Besides, the level of inflation is not the same in all parts of the country. In this regard, there is a significant difference between the provinces of the country. Although the use of macroeconomic tools can reduce the inflation rate in the whole country, according to the characteristics of each province, the amount of inflation rate reduction or increase due to macroeconomic policies will be different. Therefore, in addition to identifying the major factors affecting inflation in the entire country, it is very important to identify the factors affecting inflation in each province according to the characteristics of that province. The higher inflation rate in Lorestan Province compared to the other provinces is due to various factors, the identification of which requires deep research. By identifying the effective factors in the higher inflation rate in Lorestan compared to the other provinces, practical solutions can be found to control inflation. Therefore, considering the importance of this issue in that province, the present research addresses the factors affecting the inflation rate there.

Methodology: In this research, the factors affecting inflation in Lorestan Province

¹. Corresponding Author. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Lorestan University, Khorramabad, Iran. E-mail: mostafashokri98@gmail.com

². Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Management, Economics and Accounting, Payame Noor University, Tehran, Iran., E-mail: m.saadatmehr@pnu.ac.ir

³. PhD in Economics, Faculty of Economics and Management, Tabriz University, Tabriz, Iran. E-mail: hamidzolghadr10@gmail.com

were investigated. For this purpose, the research model included the inflation rate in the province as a dependent variable, and the per capita production of the province, the ratio of industrial units of the province to the country, the amount of loans from the province to the country, the ratio of the collected taxes of the province to the gross domestic product of the province, and unemployment rate in the province, construction budget of the province, exchange rate, liquidity growth rate, and government budget deficit were determined as the independent variables. The research model was estimated using the fuzzy regression method for the time period of 2000-2022. The results showed that the factors causing inflation in Lorestan Province can be divided into national and provincial ones. The factors that cause inflation at the national level are the exchange rate, liquidity growth rate and government budget deficit, all of which have positive and significant effects on inflation. The results also showed that, among the provincial factors, the per capita production of the province, the construction budget of the province and the ratio of bank facilities had negative effects on the inflation rate. In other words, these factors caused a decrease in the inflation rate in the province. Among them, the share of the construction budget and the ratio of bank facilities in reducing the inflation rate has been higher than the per capita production of the province.

Findings and discussion: The results indicate that the variables of the ratio of taxes to the per capita production of the province, the unemployment rate of the province and the ratio of industrial units of the province to the country have had positive effects on the inflation rate in the province. In other words, the rise of these factors has been accompanied by the increase of inflation in the province. Among these factors, the unemployment rate of the province has had the greatest impact on the inflation rate, which indicates the existence of inflationary stagnation in the province. Next to the unemployment rate, the ratio of industrial units of the province to the country has played the biggest role in the inflation of the province. According to the results, one of the main reasons for the high inflation rate in the province compared to the average inflation in the country is the lack of supply or production in the province. This finding is confirmed by the existence of a positive correlation between inflation and unemployment, which indicates the stagnation of inflation in the province.

Conclusions and policy implications: To reduce the provincial inflation rate, it is suggested that the conditions of production in the province be facilitated and moves be made to eliminate production obstacles. Also, giving more credit and bank facilities to productive activities at the provincial level can serve to reduce the inflation rate in Lorestan Province in medium and long terms. In this context, to achieve a better result, there should be a careful monitoring of the allocation of bank credits. It is especially emphasized to direct bank credits towards semi-stagnant or closed enterprises that are located in industrial towns. According to the results, another important factor causing inflation is the low ratio of the production units of the province to the country, which has aggravated the inflation of the province. The lower the number of the production units in the province, the more goods is purchased from other provinces. Moreover, due to the cost of transportation, the price of goods in the province increases and shows higher inflation compared to the whole country. Therefore, it is suggested to



identify the most imported goods from distant provinces to Lorestan Province through detailed assessments and direct bank credits to the production of these goods and creation of infrastructures.

Keywords: inflation rate, Lorestan province, economic factors, fuzzy logic.

JEL Classification: E31, C32

بررسی عوامل اقتصادی موثر بر نرخ تورم در استان لرستان: رهیافت فازی*

مصطفی شکری^{۱*}، مسعود سعادت‌مهر^۲، حمید ذوالقدر^۳

دریافت: ۱۴۰۲-۱۰-۱۰

پذیرش: ۱۴۰۳-۰۶-۰۷

چکیده

در مقابله با تورم به‌عنوان یکی از مهمترین مشکلات اقتصاد علاوه بر شناسایی عوامل کلان موثر بر تورم در کشور؛ شناسایی عوامل موثر بر تورم در هر استان با توجه به ویژگی‌های آن استان نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین در این پژوهش علاوه بر عوامل کلان اقتصادی موثر بر تورم، عوامل موثر بر تورم در استان لرستان مورد بررسی قرار گرفته است. این کار با استفاده از روش رگرسیون فازی برای دوره زمانی ۱۳۷۹-۱۴۰۱ انجام شده است. نتایج نشان داد که مهم‌ترین عوامل ایجادکننده تورم در سطح ملی، نرخ ارز، نرخ رشد نقدینگی و کسری بودجه دولت است که همگی تاثیر مثبت بر نرخ تورم دارند، به‌گونه‌ای که تورم استان لرستان تا ۸۸ درصد از نرخ تورم کشوری تبعیت می‌کند. همچنین نتایج نشان داد که در بین عوامل استانی، تولید سرانه استان، بودجه عمرانی استان و نسبت تسهیلات بانکی تاثیر منفی بر نرخ تورم دارند. به عبارت دیگر، این عوامل باعث کاهش نرخ تورم در استان می‌شوند. همچنین نتایج حاکی از آنست که متغیرهای نسبت مالیات‌ها به تولید سرانه استان، نرخ بیکاری استان و نسبت واحدهای صنعتی استان به کشور، تاثیر مثبت بر نرخ تورم در استان لرستان دارند.

واژگان کلیدی: نرخ تورم، استان لرستان، عوامل اقتصادی، منطق فازی.

طبقه‌بندی JEL: E31, C32

*این مقاله مستخرج از یک طرح پژوهشی با همین عنوان، به سفارش اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی استان لرستان و تحت نظارت شورای پژوهشی اتاق ایران بوده است.

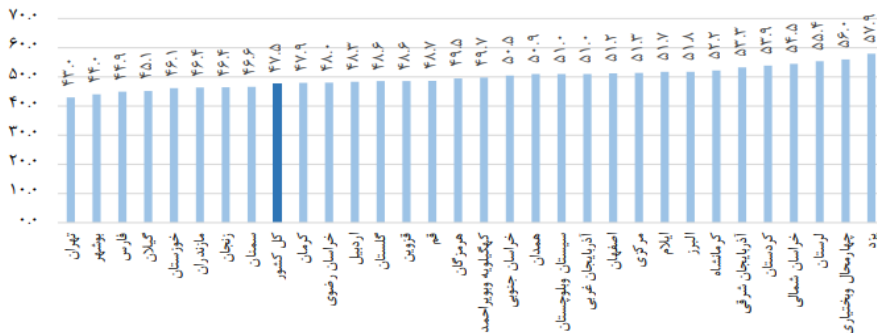
۱. نویسنده مسئول. استادیار گروه اقتصاد و حسابداری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران
shokri.m@lu.ac.ir

۲. استادیار اقتصاد، دانشکده‌ی مدیریت، اقتصاد و حسابداری، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران m.saadatmehr@pnu.ac.ir

۳. دکترای اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران hamidzolgadr10@gmail.com

۱- مقدمه

اقتصاد ایران سال‌هاست که با معضل تورم دو رقمی، دست و پنجه نرم می‌کند. طبق گزارش منتشر شده بانک مرکزی، اقتصاد ایران طی ۴۴ سال گذشته فقط ۴ سال تورم تک‌رقمی داشته و مابقی سال‌ها تورمی دو رقمی را تجربه کرده است. حتی طی ۵ سال متوالی منتهی به ۱۴۰۲ (۱۳۹۸ الی ۱۴۰۲) نرخ تورم در اقتصاد ایران بالای ۴۰ درصد بوده و بیشترین مدت ماندگاری را در این دوره داشته است. تداوم این وضعیت، هشدار جدی برای اقتصاد ایران محسوب می‌شود. زیرا که در شرایط تورمی، نااطمینانی نسبت به آینده افزایش می‌یابد و به تبع انگیزه سرمایه‌گذاری‌های جدید و روند فعالیت‌های مولد، کاهش می‌یابد. نکته حائز اهمیت دیگر متفاوت بودن نرخ‌های تورم استانی است. این شاخص در برخی استان‌ها مانند استان لرستان نسبت به متوسط کشوری، بسیار بالاتر است. طبق گزارش مرکز آمار از وضعیت شاخص قیمت (نمودار ۱)، نرخ تورم سالانه کل کشور در تیرماه ۱۴۰۲ معادل با ۴۷/۵ درصد برآورد شده است. از میان ۳۱ استان کشور، ۱۵ استان تورم سالانه بالای ۵۰ درصد را در تیر ماه تجربه کرده‌اند. به عبارت دیگر، تقریباً نیمی از استان‌های کشور تورم سالانه بالاتر از میانگین کشوری داشته‌اند. در این میان، استان لرستان با ثبت نرخ ۵۵/۴ درصد، جز ۳ استان با بالاترین نرخ تورم است که تورم سالانه بالای ۵۰ درصد را تجربه کرده است. به بیان دیگر، خانوارهای لرستانی در سال منتهی به تیر ۱۴۰۲ به طور میانگین ۵۵/۴ درصد بیش‌تر از سال منتهی به تیر ۱۴۰۱ برای خرید یک سبد یکسان از اقلام خوراکی، غیر خوراکی و خدمات، هزینه کرده‌اند.



نمودار (۱): تورم ماهانه کالاها و خدمات به تفکیک استان - تیرماه ۱۴۰۲ (درصد)

منبع: مرکز آمار ایران

اگرچه استفاده از ابزارهای اقتصاد کلان می‌تواند نرخ تورم را در کل کشور کاهش دهد اما با توجه به ویژگی‌های هر استان میزان کاهش و یا افزایش نرخ تورم در اثر سیاست‌های کلان

اقتصادی در سطح استان‌های کشور متفاوت است. از این رو، علاوه بر این که شناسایی عوامل کلان موثر بر ایجاد تورم در کل کشور مهم است؛ شناسایی عوامل موثر بر تورم در هر استان با توجه به ویژگی‌های آن استان نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. بالاتر بودن نرخ تورم در استان لرستان نسبت به سایر استان‌ها، به عوامل مختلفی بستگی دارد که شناسایی آنها نیازمند پژوهش علمی است. با شناسایی عوامل موثر در بالاتر بودن نرخ تورم در استان لرستان نسبت به استان‌های دیگر، می‌توان به راهکارهای عملی در راستای کنترل تورم در سطح استان دست یافت. بنابراین با توجه به اهمیت این موضوع در استان لرستان، در پژوهش حاضر عوامل موثر بر نرخ تورم در استان لرستان، مورد بررسی قرار گرفته است.

ساماندهی پژوهش حاضر در شش بخش صورت گرفته است. پس از مقدمه، در بخش دوم ادبیات پژوهش ارائه شده و بخش سوم نیز به پیشینه تجربی موضوع اختصاص دارد. در بخش چهارم، مدل و روش‌شناسی تشریح شده است. بخش پنجم به تحلیل یافته‌ها و بخش ششم به جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی اختصاص دارد.

۲- مبانی نظری

بر اساس تئوری منطقه ارزی بهینه^۱، نرخ تورم در بین مناطق (کشورها) در یک اتحادیه پولی به دلیل ادغام بازارهای کار، محصول و سرمایه برابر خواهد شد. با این حال، در واقعیت، وجود چنین پیش‌فرض‌هایی مورد تردید قرار می‌گیرد و اغلب تفاوت‌های منطقه‌ای در نرخ تورم مشاهده می‌شود. از جمله این موارد می‌توان به کشورهای توسعه‌یافته اتحادیه اروپا و ایالات متحده اشاره کرد (ریضوان^۲، ۲۰۱۶). از بعد نظری، تفاوت تورم در اتحادیه پولی را می‌توان نتیجه یک مکانیسم متعادل‌کننده دانست، که ممکن است منعکس‌کننده همگرایی درآمدی بین مناطق نسبتاً فقیر و ثروتمند باشد (دی گراوه^۳، ۲۰۰۷). این دیدگاه عموماً به عنوان اثر بالاسا-ساموئلسون^۴ شناخته می‌شود که بر اساس آن تفاوت‌های منطقه‌ای در نرخ تورم بین اقتصادهای داخل یک اتحادیه پولی عمدتاً ناشی از تفاوت در رشد بهره‌وری است. به طور خاص، بهره‌وری باید در اقتصاد نسبتاً فقیرتر

^۱ Optimum Currency Area Theory

^۲ Ridhwan (2016)

^۳ De Grauwe (2007)

^۴ Balassa-Samuelson Effect

سریع‌تر از اقتصاد غنی‌تر رشد کند و سپس قیمت نسبی کالاهای غیرقابل تجارت در مناطق فقیرتر نسبت به مناطق غنی‌تر بیشتر افزایش یابد. در عوض، تفاوت‌های تورمی ناشی از انحرافات اقتصادی می‌تواند مضر باشد. انحرافات اقتصادی ممکن است به شکل چسبندگی قیمت‌های اسمی یا هر نوع ناکارآمدی ساختاری دیگری باشد. علاوه بر این، عوامل دیگری مانند چرخه‌های تجاری نامتقارن، شوک‌های خارجی و شوک‌های خاص محلی، ممکن است بر تفاوت‌های تورمی اثرگذار باشد (ریضوان، ۲۰۱۶).

به اعتقاد اوپانگ و همکاران^۱ (۲۰۰۵) مناطق مختلف هر کشور با توجه به خصوصیات و ویژگی‌های مختلفی مانند ناهمگنی جغرافیایی، تنوع فعالیت‌های اقتصادی، ساختار جمعیتی، آداب و رسوم و سایر ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی، واکنش‌های متفاوتی نسبت به سیاست‌ها و تغییر شرایط کلان اقتصاد دارند. از این رو، اگرچه در کل کشور یک نرخ به عنوان نرخ تورم، محاسبه و اعلام می‌شود که میانگین نرخ تورم در همه مناطق یک کشور است، اما این نرخ در همه مناطق یک کشور یکسان نیست. از دیدگاه گونتر و همکاران^۲ (۲۰۰۹) تفاوت‌های تورمی می‌تواند نتیجه انحرافات اقتصادی باشد که باعث زیان‌های رفاهی می‌شود. به عنوان مثال، تحولات منطقه‌ای متفاوت در قیمت نهاده‌های تولید مانند نیروی کار یا اجاره بها، می‌تواند منجر به هزینه‌های متفاوت تولید و در نتیجه قیمت‌های متفاوت کالاها در مناطق آسیب دیده شود. از جمله زیان‌های رفاهی می‌توان به ایجاد نابرابری‌های منطقه‌ای، مهاجرت، ازدحام جمعیت در مناطق با تورم کمتر و در نهایت آلودگی محیط‌زیست در این مناطق اشاره کرد. بر اساس یافته‌های گونتر و همکاران (۲۰۰۹)، نرخ تورم منطقه‌ای را می‌توان به یک بخش فراملی، بخش ملی و یک جزء منطقه‌ای خاص تجزیه کرد. بخش عمده‌ای از تغییرات در نرخ تورم منطقه‌ای (حداقل ۵۰٪) توسط یک عامل در سطح فراملی توضیح داده می‌شود. با این حال، مولفه‌های ملی نیز به طور قابل توجهی در تغییرات نرخ تورم منطقه‌ای نقش دارند. مولفه‌های ملی به طور متوسط ۳۲ درصد از تغییرات تورم مشاهده شده را توضیح می‌دهد در حالی که ۱۸ درصد باقیمانده ناشی از عناصر منطقه‌ای است. ابتدا بالاسا^۳ (۱۹۶۴) و سپس ساموئلسون^۴ (۱۹۶۴) نشان دادند، اقتصادهایی که رشد بهره‌وری نسبتاً بالاتری را در بخش کالاهای

1. Owyang et al. (2005)

2. Guenter et al. (2009)

3. Balassa (1964)

4. Samuelson (1964)

مبادله‌ای نسبت به بخش کالاهای غیر مبادله‌ای تجربه می‌کنند، افزایش بیشتری را در قیمت نسبی کالاهای غیر مبادله‌ای خود تجربه خواهند کرد. در نتیجه، سطح کلی قیمت‌های اقتصادهای با رشد نسبتاً سریع، بیشتر از اقتصادهای با رشد نسبتاً آهسته افزایش می‌یابد و بنابراین تفاوت‌های تورمی بین این اقتصادها مشاهده می‌شود. اثر بالا-ساموئلسون بر رابطه منفی بین سطوح درآمد سرانه و نرخ‌های تورم دلالت دارد.

از طرف دیگر تحولات متفاوت در قیمت نهاده‌ها می‌تواند از طریق تأثیر آنها بر هزینه‌های تولید نهایی، به نرخ‌های تورم متفاوت منجر شود. در ادامه، دو گروه از عوامل ورودی را که به طور بالقوه می‌توانند منجر به نرخ‌های تورم متفاوت شوند، مورد بحث قرار خواهیم داد: گروه اول تحولات واگرایی منطقه‌ای در دستمزدها، و گروه دوم هزینه سایر عوامل ورودی غیرمبادله‌ای، مانند اجاره بها و انرژی. با توجه به اینکه تحولات دستمزد و سایر متغیرهای بازار کار مانند نرخ بیکاری یا بهره‌وری نیروی کار از اهمیت ویژه‌ای در هر منطقه‌ای برخوردار است، بنابراین تحولات منطقه‌ای مختلف در قیمت نهاده‌های تولید برای تغییرات تورم اهمیت دارد. در این زمینه کالمفورس و دریفیل^۱ (۱۹۸۸)، استدلال می‌کنند که تفاوت در نهاده‌های بازار کار می‌تواند منجر به نتایج متفاوت نرخ تورم شود. به طور خاص، آنها نشان دادند اقتصادهایی که دارای تمرکز قوی یا عدم تمرکز قوی در چانه‌زنی دستمزد هستند، نسبت به اقتصادهایی با درجه متوسط تمرکز، برای مواجهه با شوک‌های عرضه، توانا تر هستند. آنها برای حمایت از فرضیه خود، شاخص فلاکت را محاسبه کرده که نشان می‌دهد اقتصادهایی با درجه متوسط تمرکز در واقع عملکرد بدتری از نظر نرخ تورم و بیکاری نسبت به اقتصادهایی با تمرکز یا عدم تمرکز شدید نشان می‌دهند. همان‌طور که تفاوت در تغییرات دستمزد در تفاوت در هزینه‌های نیروی کار منعکس می‌شود، قیمت کالاهای تولید شده در اقتصادهایی با دستمزد نسبتاً بالاتر نیز به شدت افزایش می‌یابد. دومین عامل مهم برای تحولات قیمت منطقه‌ای، هزینه نهاده‌های غیرمبادله‌ای از قبیل هزینه اجاره بها، به‌ویژه برای فروشگاه‌ها و هزینه‌های نگهداری تأسیسات تولید و توزیع است. تغییرات هزینه ورودی ممکن است در مناطق مختلف متفاوت باشد، این موارد می‌تواند به تفاوت‌های منطقه‌ای در قیمت‌ها و تورم منجر شود (گونتر و همکاران، ۲۰۰۹).

مفهوم همگرایی که توسط بارو و سالای مارتین^۲ (۱۹۹۲) ارائه شده بود، توسط کوسندا و پاپل^۳

1. Calmfors and Driffil (1988)

2. Barro and Sala-i-Martin (1992)

3. Kocenda and Papell (1997)

(۱۹۹۷) در مورد تورم مجدداً تعریف شد. از نظر کوسندا و پاپل (۱۹۹۷)، همگرایی تورم زمانی رخ می‌دهد که تغییر قابل توجهی در نرخ تورم در بین مناطق یک کشور وجود نداشته باشد. تغییر نرخ تورم در طول زمان طبیعی است، اما این تغییر معمولاً از میانگین تورم ملی تجاوز نمی‌کند. بنابراین، همگرایی تورم شرایطی است که در آن نرخ تورم هر استان بر روی خط تعادلی میانگین تورم ملی همگرا شود.

در اقتصاد ایران نیز نرخ تورم در استان‌های مختلف متفاوت است. دلایل گوناگونی را می‌توان برای این تفاوت نرخ تورم بین استان‌ها بیان کرد که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود. براساس آمار منتشر شده نرخ تورم در استان‌های محروم بیشتر از استان‌های برخوردار است. این موضوع می‌تواند دلایل مختلفی داشته باشد. اما احتمالاً یکی از دلایل مهم این است که اقلام خوراکی در سبد غذایی خانوارهای با درآمد کمتر وزن بیشتری دارد، بنابراین تغییر در قیمت این اقلام می‌تواند تاثیر بسیار بیشتری بر روی نرخ تورم این خانوارها داشته باشد. آمارها نشان می‌دهد که هزینه‌ها در مناطق مختلف کشور و حتی بین مناطق شهری و روستایی متفاوت است. در مناطق فقیرنشین‌تر با بیشترین آمار بیکاری، بیشتر هزینه‌ها صرف کالاهای خوراکی می‌شود، به همین خاطر زمانی که تورم اقلام خوراکی بالا می‌رود روی تورم کل تاثیر بیشتری می‌گذارد، در حالی که در شهرهای بزرگتر یا پردرآمدتر این اقلام غیرخوراکی مانند آموزش، تفریح، حمل‌ونقل و بهداشت و درمان است که روی شاخص تورم اثرگذاری بیشتری دارد (ابراهیمی و همکاران^۱، ۱۴۰۰). استان‌ها در ایران بر اساس نرخ بیکاری به سه دسته تقسیم می‌شود. دسته اول استان‌هایی هستند که سهم بالاتری از تولید ملی را داشته و توان ایجاد اشتغال بیشتری را دارند. این استان‌ها نرخ بیکاری کمتر از ۷ درصد دارند. بنابراین، خانوارها در این استان‌ها قدرت خرید بالاتر و وضعیت رفاهی بهتری دارند. از این رو نسبت کالاهای ضروری در سبد مصرفی این خانوارها کمتر است. زیرا خانوارها قدرت خرید کالاهای دیگر را نیز دارند و فقط درگیر نیازهای اولیه نیستند. تحت چنین شرایطی تورم این استان‌ها پایین‌تر از میانگین تورم کشوری است چرا که تورم در کالاهای اساسی بسیار بیشتر از سایر کالاها و خدمات (مانند آموزش، تفریحات، بهداشت و...) است. دسته دوم استان‌هایی هستند که نرخ بیکاری آنها بین ۷ تا ۱۰ درصد است، میانگین سهم این استان‌ها از تولید ملی کمتر و نرخ تورم

^۱. Ebrahimi et al.

نسبتاً بالاتری از دسته اول دارند. دسته سوم استان‌هایی هستند که نرخ بیکاری بالای ۱۰ درصد دارند، میانگین سهم آن‌ها از تولید ملی کمتر از سایر استان‌ها است و بالاترین میانگین تورم را نیز دارند (مرکز آمار ایران، ۱۴۰۲).

۳- پیشینه تجربی

مسنر و همکاران^۱ (۲۰۲۳) به بررسی عوامل موثر بر اختلاف قیمت مواد غذایی در منطقه یورو پرداخته‌اند. در این پژوهش قیمت کالاهای یکسان در مکان‌های مختلف مقایسه شده است. نتایج نشان می‌دهد که اختلاف تقاضا بین مناطق، شبکه توزیع خرده‌فروشی و ترجیحات خانوارها در مناطق مختلف از مهم‌ترین عوامل تفاوت قیمت کالاها در مناطق مختلف هستند.

یوسف و همکاران^۲ (۲۰۲۱) در پژوهشی با استفاده از داده‌های سالیانه از ۱۹۹۱ تا ۲۰۲۰ به روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی بررسی عوامل موثر بر نرخ تورم در کشور مالزی پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که نرخ ارز و مخارج دولت تاثیر مثبت و معنی‌داری بر نرخ تورم در مالزی دارد. یولاندا^۳ (۲۰۱۷) به بررسی عوامل موثر بر نرخ تورم در کشور اندونزی پرداخته است. برای این کار از داده‌های سالانه از ۲۰۱۶-۱۹۹۷ به روش رگرسیونی حداقل مربعات معمولی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که قیمت نفت، قیمت طلا و عرضه پول تاثیر مثبت و معنی‌داری بر نرخ تورم در اندونزی دارند.

اسلام و همکاران^۴ (۲۰۱۷) به بررسی عوامل موثر بر نرخ تورم در مالزی پرداخته‌اند. این پژوهش با استفاده از داده‌های سالانه از ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۴ به روش رگرسیونی حداقل مربعات معمولی انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که عرضه پول و نرخ ارز تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تورم در کشور مالزی دارند.

ریضوان (۲۰۱۶) در پژوهشی به بررسی تفاوت‌های نرخ تورم در مناطق مختلف اندونزی به روش تحلیل عاملی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که علت این تفاوت، ویژگی‌های ساختاری مناطق، عوامل محلی و هزینه عوامل تولید در مناطق مختلف است.

1. Messner et al. (2023)

2. Yusof et al. (2021)

3. Yolanda et al. (2017)

4. Islam et al. (2017)

لایم و سیک^۱ (۲۰۱۵) در پژوهشی به بررسی عوامل موثر بر تورم در دو گروه از کشورها (گروه با تورم بالا و گروه با تورم پایین) با استفاده از داده‌های سالانه از سال ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۱ پرداخته‌اند. برای این کار از یک مدل تصحیح خطا به روش خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده (ARDL) استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که رشد تولید ناخالص داخلی و واردات کالاها و خدمات تاثیر بلندمدت معنی‌داری بر تورم در کشورهای با تورم پایین دارند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که عرضه پول، مخارج ملی و رشد تولید ناخالص داخلی عوامل تعیین‌کننده تورم هستند که تأثیر بلندمدت بر تورم در کشورهای با تورم بالا دارند.

ونکاداسلام^۲ (۲۰۱۵) در پژوهشی با استفاده از داده‌های سالانه ۱۹۸۵ تا ۲۰۱۲ عوامل موثر بر نرخ تورم در کشور مالزی را مورد بررسی قرار داد. این پژوهش به روش مدل تصحیح خطای برداری (VECM) انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که حجم پول، مقدار صادرات کالا و خدمات، تولید ناخالص داخلی و مخارج مصرفی خانوارها تاثیر معنی‌داری بر نرخ تورم در مالزی دارد. اولیسانیا و آهامویفولا^۳ (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان مدل‌سازی فرآیند تورم در نیجریه با استفاده از میانگین‌گیری بیزی، به بررسی علل تورم در اقتصاد نیجریه پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این مطالعه حاکی از آن است که نرخ بهره وام، نرخ ارز، نقدینگی و حجم پول مهمترین متغیرهای توضیحی موثر بر نرخ تورم در نیجریه هستند.

گوتر و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی به بررسی تفاوت تورم در مناطق اتحادیه اروپا پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که علاوه بر عوامل ساختاری، بازار عوامل تولید از جمله بازار نیروی کار مهم‌ترین عامل در تفاوت نرخ‌های تورم در منطقه اروپا است.

نقدی و همکاران^۴ (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای به بررسی و پیش‌بینی تورم در اقتصاد ایران با استفاده از روش میانگین‌گیری بیزی پرداخته‌اند. آنها با بهره‌گیری از داده‌های فصلی ۱۴۰۱:۴-۱۳۶۹:۱ نشان دادند که از بین متغیرهای تاثیرگذار بر تورم، بیشترین میزان تاثیرگذاری برای پیش‌بینی نرخ تورم مربوط به متغیرهای هزینه‌های مصرفی خانوارها، نرخ بیکاری و نرخ دستمزد کارگران بوده است. همچنین مطالعه آنها نشان داد که کنترل بر بازار خواربار مصرفی خانوارها، کنترل بر بازار مسکن،

1. Lim & Sek (2015)

2. Venkadasalam (2015)

3. Olubusoye & Ogbonna (2014)

4. Naghdi et al.

اصلاح الگوی دستمزدی در کشور، کنترل نرخ بهره در بانک‌ها و استفاده از سیاست‌های پولی انقباضی می‌تواند موجب کنترل و کاهش انتظارات تورمی شود.

ابوالحسنی‌هستیانی و همکاران^۱ (۱۴۰۱) تاثیر تحریم‌های اقتصادی بر نرخ تورم در اقتصاد ایران را در دوره زمانی ۱۳۹۹-۱۳۵۷ بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که تحریم‌های اقتصادی با ضریب فازی قوی تاثیر مثبت و قابل توجهی بر نرخ تورم در ایران داشته است. علاوه بر این، نتایج حاکی از آن است که متغیرهای نقدینگی، کسری بودجه دولت و نوسانات نرخ ارز به ترتیب پس از تحریم‌های اقتصادی بیشترین تاثیر را بر نرخ تورم در ایران داشته‌اند.

ابراهیمی و همکاران (۱۴۰۰) اثر سیاست مالی بر نرخ بیکاری و نرخ تورم در استان‌های ایران را با رویکرد GVAR بررسی کرده‌اند. این پژوهش با استفاده از داده‌های فصلی از سال ۱۳۸۴ تا سال ۱۳۹۵ انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که واکنش نرخ تورم نسبت به شوک مثبت سیاست مالی در همه استان‌ها به صورت همزمان اتفاق می‌افتد و همزمانی بین استان‌ها تایید می‌شود؛ اما اندازه واکنش نرخ تورم در هر استان متفاوت است.

فطرس و همکاران^۲ (۱۴۰۰) در پژوهشی به مطالعه عوامل موثر بر تورم در کشورهای عضو اوپک و کشورهای گروه ۷ پرداخته‌اند. این پژوهش با استفاده از داده‌های پنل در دوره زمانی ۲۰۱۷-۱۹۹۵ با رویکرد منحنی فیلیپس هیبریدی کینزی جدید انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد تورم انتظاری هم در کشورهای اوپک و هم در گروه ۷ تاثیر مثبت و معنی‌داری بر نرخ تورم دارد.

بابایی و همکاران^۳ (۱۳۹۷) در مطالعه خود به بررسی عوامل موثر بر نرخ تورم در ایران پرداخته‌اند. این پژوهش به روش مدل‌های میانگین‌گیری پویا و با استفاده از داده‌های سالانه ۱۳۹۴-۱۳۷۰ انجام شده است. نتایج نشان داد از ۱۰۰ دوره مورد بررسی، نرخ رشد نقدینگی در ۱۹ دوره، نرخ رشد اقتصادی در ۷ دوره، نرخ بیکاری در ۸ دوره، نرخ ارز در ۳۱ دوره، نرخ سود تسهیلات بانکی در ۱۴ دوره، نرخ رشد درآمدهای نفتی در ۱۵ دوره، نااطمینانی تورم در ۱۴ دوره و کسری بودجه در ۴ دوره دارای تاثیر معنی‌داری بر نرخ تورم بوده‌اند. در نتیجه نرخ ارز، نرخ رشد نقدینگی، و درآمدهای نفتی مهم‌ترین عوامل موثر بر تورم در ایران هستند.

1. Abolhosni Hastiani et al.

2. Fitras et al.

3. Babaei et al.

انصاری سامانی و داودی^۱ (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی عوامل موثر بر تورم در استان‌های کشور در دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۳۸۷ به روش پنل دیتا پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که مالیات بر ارزش افزوده، نرخ بیکاری، اندازه دولت و تولید سرانه داخلی بدون نفت تأثیر مثبت و بودجه عمرانی دولت، نسبت سپرده به تولید و تولید سرانه داخلی تأثیر منفی بر نرخ تورم دارند.

مهرآرا و قبادزاده^۲ (۱۳۹۵) در پژوهشی به بررسی عوامل موثر بر تورم در ایران به روش میانگین‌گیری بیزی پرداخته‌اند. در این پژوهش ۱۰ متغیر توضیحی در دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۵۳ بر نرخ تورم در ایران بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که قیمت کالاهای وارداتی، وقفه نرخ رشد نقدینگی و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بدون نفت به ترتیب بیشترین تأثیر را بر نرخ تورم در ایران داشته‌اند.

نقوی و شاهنوشی^۳ (۱۳۹۴) عوامل موثر بر تورم را در اقتصاد ایران به روش نقشه علی بیزین در دوره زمانی ۱۳۵۹-۱۳۹۱ بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد متغیر نرخ رشد اقتصادی بیشترین تأثیر را در افزایش نرخ تورم در ایران داشته است. متغیرهای نرخ بهره، انتظارات تورمی و نرخ رشد نقدینگی در رتبه‌های بعدی در بروز تورم در ایران قرار دارند.

سهیلی و همکاران^۴ (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی تأثیر برخی متغیرهای کلان اقتصادی بر نرخ تورم در اقتصاد ایران پرداخته‌اند. برای این کار از داده‌های دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۳۸ به روش معادلات همزمان استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد متغیر نرخ تورم انتظاری بیشترین تأثیر را بر نرخ تورم در ایران داشته است. پس از آن متغیرهای رشد نقدینگی، تورم وارداتی و شکاف تولید به ترتیب بیشترین تأثیر را بر تورم ایران داشته‌اند.

بررسی پژوهش‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد که وجه تمایز پژوهش حاضر نسبت به دیگر پژوهش‌ها، از یک طرف بررسی عوامل اقتصادی موثر بر نرخ تورم در یک استان (استان لرستان) و از طرف دیگر استفاده از رگرسیون فازی است. در پژوهش‌های قبلی در این زمینه از روش‌های متعارف اقتصادسنجی استفاده شده، اما پژوهش حاضر با استفاده از رگرسیون فازی انجام شده است. دلیل استفاده از روش رگرسیون فازی در این پژوهش، مربوط به قابلیت مدل فازی در برآورد

1. Ansari Samani & Davoudi

2. Mehrara & Qabadzadeh

3. Naqvi & Shahnushi

4. Sohaili et al.

الگوهایی است که تعداد دوره مورد مطالعه محدود است که در این مطالعه، داده‌های استانی مورد نیاز پژوهش، حداکثر برای ۲۲ سال در دسترس است.

۴- تبیین مدل و روش‌شناسی

در پژوهش حاضر عوامل موثر بر نرخ تورم در استان لرستان در طی دوره ۱۴۰۱-۱۳۷۹ مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در مورد چرایی انتخاب سال ۱۴۰۱ به عنوان سال پایانی پژوهش، باید اشاره کرد که چون برخی داده‌های استانی مورد نیاز پژوهش در زمان انجام پژوهش، حداکثر تا سال ۱۴۰۱ موجود بوده‌اند، این سال به عنوان سال پایانی پژوهش در نظر گرفته شده است. الگوی پژوهش حاضر برگرفته از مطالعات یوسف و همکاران (۲۰۲۱) و انصاری‌سامانی و داودی (۱۳۹۶) با اعمال تغییراتی در ورود متغیرهای مستقل به الگو است. این مطالعات نشان داده‌اند که شاخص نرخ تورم، متأثر از دو طرف عرضه و تقاضای اقتصاد در دو سطح ملی و استانی است. با توجه به اینکه عواملی مانند کسری بودجه دولت، نرخ ارز یا نرخ رشد نقدینگی از مهمترین عوامل ملی موثر بر شاخص نرخ تورم هستند، با وجود این که مدیریت آنها در دست مدیران استانی نیست و ارتباطی به استان لرستان ندارند، اما به عنوان عوامل مهم ملی که می‌توانند نقش بسزایی در نرخ تورم داشته باشند، وارد الگو شده است. در سطح استانی نیز عواملی مانند تولید ناخالص داخلی سرانه استان لرستان، نسبت مالیات‌های جمع شده استان به تولید ناخالص داخلی استان، نرخ بیکاری استان، بودجه عمرانی دولت در استان، نسبت کل تسهیلات بانکی استان لرستان به مجموع اعتبارات پرداختی کل کشور و نسبت تعداد واحدهای صنعتی استان لرستان به کل کشور به عنوان متغیرهای مستقل و نرخ تورم استان لرستان به عنوان متغیر وابسته وارد مدل شده است. مدل پایه پژوهش به صورت رابطه (۱) در نظر گرفته شده است.

$$Inf = f(Y, Tax, U, Gc, Lon, Nln, ER, M, BD) \quad (1)$$

به طوری که:

- Inf : نشان‌دهنده نرخ تورم در استان لرستان است. در این پژوهش از درصد تغییرات شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی (CPI) برای در نظر گرفتن تورم استفاده شده است. این داده از طریق معاونت آمار و فناوری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان لرستان بدست آمده است.

- Y: نشان‌دهنده تولید ناخالص داخلی سرانه استان لرستان به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ است. این داده مستخرج از بانک داده‌های مرکز آمار ایران است.
- Tax: نشان‌دهنده نسبت مالیات‌های جمع‌آوری شده استان لرستان به تولید ناخالص داخلی استان است که از حاصل تقسیم درآمدهای مالیاتی استان بر تولید ناخالص داخلی استان به دست آمده است.
- U: معرف نرخ بیکاری در استان لرستان است. این داده از بانک داده‌های مرکز آمار ایران دریافت شده است.
- Gc: نمایانگر اندازه عمرانی دولت در استان لرستان است. در این پژوهش از نسبت میزان بودجه عمرانی استان لرستان به تولید ناخالص داخلی استان به عنوان شاخص اندازه عمرانی دولت در استان لرستان، استفاده شده است. سری زمانی این داده، از طریق معاونت آمار و فناوری سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان لرستان در اختیار پژوهشگران قرار گرفته است.
- Lon: نسبت کل تسهیلات بانکی استان لرستان به مجموع اعتبارات پرداختی به کل استان‌هاست که از حاصل تقسیم کل تسهیلات پرداخت شده در شبکه بانکی استان لرستان به مجموع اعتبارات پرداختی به کل استان‌ها، بدست آمده است. این داده مستخرج از بانک اطلاعات داده‌های بانک مرکزی است.
- Nin: نسبت واحدهای صنعتی ۵۰ نفر کارکن و بیشتر فعال در استان لرستان^۱ به واحدهای صنعتی ۵۰ نفر کارکن و بیشتر فعال در کشور است. این داده به عنوان نماینده شاخص حمل و نقل در نظر گرفته شده و مستخرج از مرکز آمار ایران و از تقسیم تعداد واحدهای صنعتی فعال در استان لرستان به تعداد واحدهای صنعتی فعال در کشور بدست آمده است.

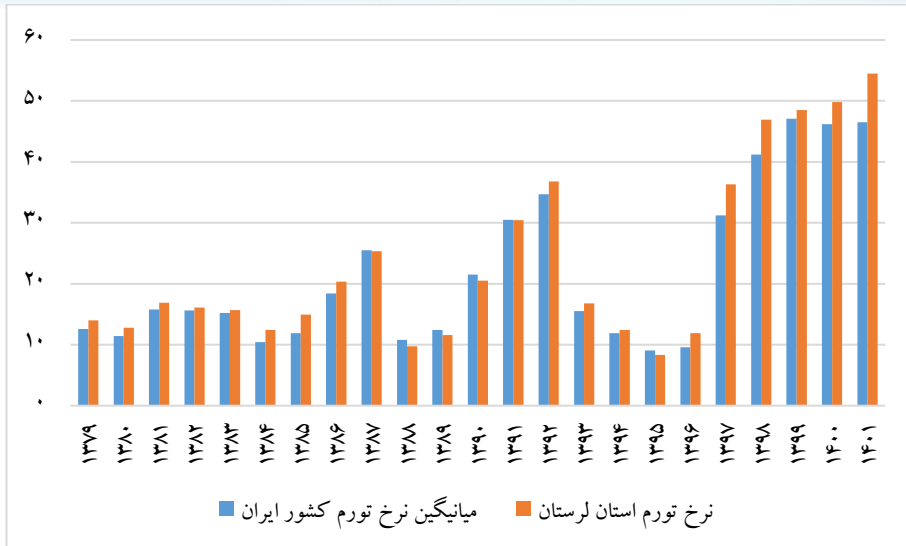
۱. به استحضار خوانندگان و پژوهشگران گرامی می‌رساند که با عنایت به تفاوت در اندازه واحدهای صنعتی و قدرت تولیدی آن‌ها، معمولاً در مطالعات علمی از شاخص ارزش تولید بنگاه‌ها، استفاده می‌شود. اما در مطالعه حاضر از نسبت تعداد واحدهای صنعتی ۵۰ نفر کارکن و بیشتر، استفاده شده است. در مورد چرایی بهره‌گیری از این شاخص در این مطالعه، اذعان می‌شود که چون مطابق مبانی نظری صنایع فعال در بخش مواد غذایی و خوراکی تأثیرگذاری بیشتری بر نرخ تورم دارند، بنابراین می‌بایست از شاخصی در این زمینه استفاده شود که این حوزه را بیشتر نمایندگی کند. از آنجایی که در استان لرستان بیشتر ارزش افزوده بخش صنعت مربوط به دو واحد پالایشگاهی (پالایشگاه خرم‌آباد و پتروپالایشگاه پلدختر) است، پس جهت کاستن از وزن این واحدها؛ از نسبت واحدهای صنعتی ۵۰ نفر کارکن و بیشتر در مقابل ارزش افزوده بخش صنعت بهره برده شده است.

- ER: نشان‌دهنده نرخ ارز مؤثر واقعی^۱ است. این داده از سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شده است.
 - M: نمایانگر نرخ رشد نقدینگی است که از سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شده است.
 - BD: نشان‌دهنده کسری بودجه دولت است. این داده مستخرج از سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران است.
- قابل ذکر است که تمام داده‌های پژوهش با توجه به شاخص قیمت بر مبنای سال پایه ۱۳۹۵، به صورت متغیرهای حقیقی، تعدیل شده است. نکته دیگر اینکه همه متغیرها (به غیر از آن‌هایی که خود به صورت نرخ رشد هستند)، به صورت لگاریتم طبیعی وارد الگوی فازی شده‌اند. در پژوهش حاضر از نرم‌افزار MATLAB برای برآورد مدل، بهره گرفته شده است.

۱-۴- توصیف آماری داده‌های پژوهش

در این قسمت توصیف آماری داده‌های اصلی پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است. در نمودار (۲) نرخ تورم استان لرستان در مقایسه با متوسط نرخ تورم کشوری در طی دوره مورد مطالعه (۱۴۰۱-۱۳۷۹) نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود؛ نرخ تورم کشور و همچنین نرخ تورم استان لرستان در طی دوره مورد مطالعه، نوسان زیادی داشته است. با وجود این که نرخ تورم استان لرستان با میانگین کشوری از نظر آماری دقیقاً برابر نیست، اما از نظر همسویی و هم‌جهتی، شباهت زیادی بین دو منحنی وجود دارد. به گونه‌ای که با کنترل تورم در کل کشور، تورم استان لرستان نیز کاهش یافته است. کمترین متوسط نرخ تورم کشور مربوط به سال ۱۳۹۵، به میزان ۹/۶ درصد و بیشترین مقدار آن مربوط به سال ۱۴۰۱، به میزان ۴۶/۵ درصد است. این مقادیر برای استان لرستان به ترتیب ۸/۳۴ درصد در سال ۱۳۹۵ و ۵۴/۵ درصد در سال ۱۴۰۱ است.

^۱ نرخ ارز مؤثر واقعی از تقسیم یک میانگین وزنی از قیمت سبد کالایی در کشورهای طرف تجاری بر حسب پول داخلی نسبت به قیمت آن در کشور به دست می‌آید.

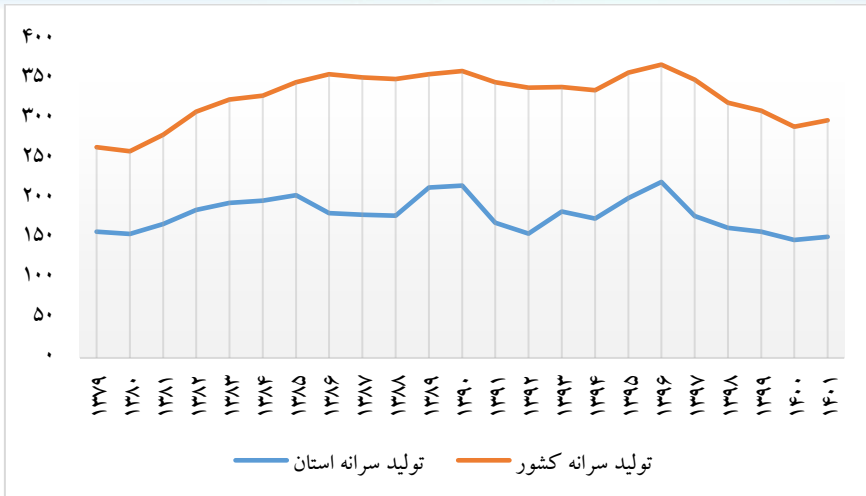


نمودار (۲): مقایسه نرخ تورم کشور ایران با نرخ تورم استان لرستان ۱۳۷۹-۱۴۰۱

منبع: مرکز آمار ایران

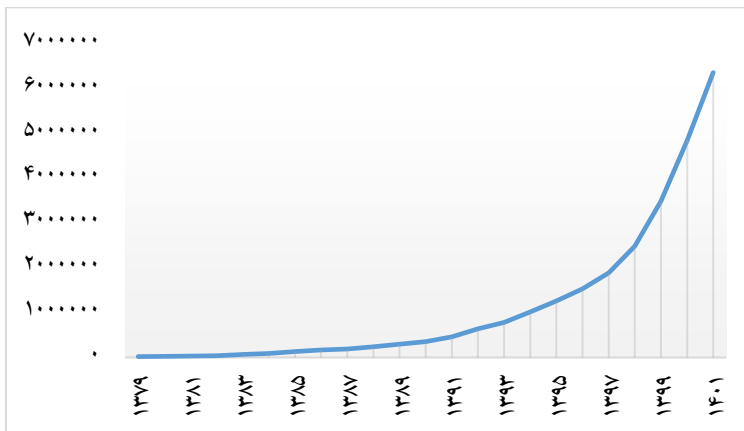
همان‌طور که در نمودار (۲) نیز مشخص است، از سال ۱۳۹۷ به بعد، تفاوت بیشتری بین نرخ تورم استان لرستان و نرخ تورم کشوری ایجاد شده است. به گونه‌ای که این اختلاف برای سال ۱۴۰۱، به ۸ درصد رسیده است. همان‌گونه که در مبانی نظری اشاره شد، این اختلاف تورم می‌تواند به علت پایین بودن سهم استان لرستان از تولید ملی سرانه در مقایسه با میانگین کشوری و افزایش این شکاف در این بازه زمانی، باشد.

در نمودار (۳)، مقایسه تولید سرانه ناخالص داخلی استان لرستان و تولید سرانه ناخالص داخلی کشور به نمایش درآمده است. این نمودار گویای آن است که تولید ناخالص داخلی سرانه استان لرستان، همواره نسبت به تولید ناخالص داخلی سرانه کشور، کمتر بوده و حتی برای برخی سال‌ها، به میزان نصف تولید ناخالص داخلی سرانه کشور بوده است. از این رو استان لرستان جزء استان‌های محروم کشور بوده و همان‌گونه که در مبانی نظری اشاره شد نرخ تورم بالاتری دارد.



نمودار (۳): تولید ناخالص داخلی سرانه کشور و تولید ناخالص داخلی سرانه استان لرستان (میلیون ریال)
منبع: داده‌های بانک مرکزی

در نمودار (۴) حجم نقدینگی طی دوره ۱۳۷۹-۱۴۰۱ ارائه شده است. با ملاحظه این نمودار می‌توان دریافت که حجم نقدینگی در طی این ۲۲ سال، بشدت افزایش یافته؛ به گونه‌ای که از ۱۹۲۶۸ میلیارد تومان در سال ۱۳۷۹، به ۶۳۳۷۰۰۰ میلیارد تومان در سال ۱۴۰۱ رسیده است یعنی حجم نقدینگی طی دوره مورد مطالعه، ۳۲۸ برابر شده است.

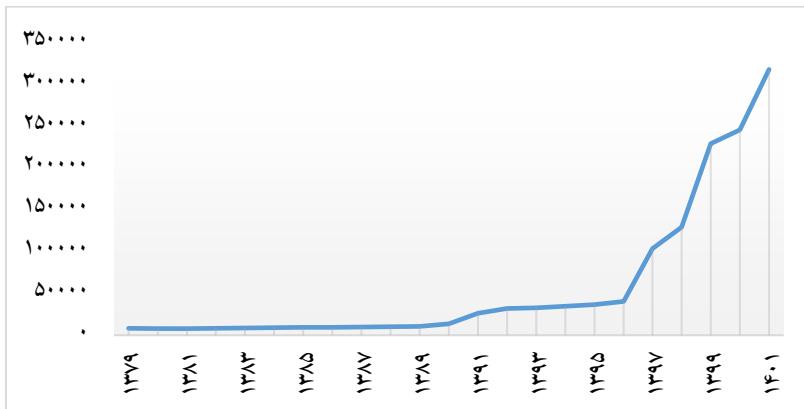


نمودار (۴): حجم نقدینگی انتشار یافته (میلیارد تومان)

منبع: داده‌های بانک مرکزی

در نمودار (۵) روند نرخ ارز طی ۲۲ سال مورد مطالعه، نشان داده شده است. مشاهده می‌شود

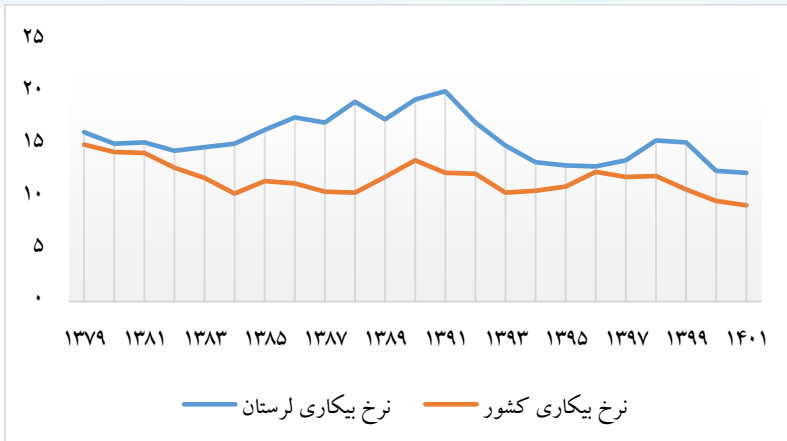
نرخ ارز طی دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۷۹ در اقتصاد ایران روند افزایشی داشته است. از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۱ با یک شیب ملایم، از سال ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ شیب صعود نرخ ارز بیشتر شده و از ۱۳۹۵ به بعد نیز با شدت گرفتن تحریم‌ها (بخاطر خروج یکجانبه آمریکا از برجام و اعمال تحریم‌های سخت‌گیرانه علیه ایران)، شیب صعودی نرخ ارز نسبت به دوره‌های پیشین، تندتر شده است. مطابق ادبیات پژوهش، جهش نرخ ارز ناشی از شوک‌های مختلف اقتصادی، از جمله سیاست‌های داخلی یا تحریم‌های خارجی است که بر نرخ اسمی ارز و متعاقب آن، بر سطح قیمت کالاها و خدمات اثر می‌گذارد.



نمودار (۵): نرخ برابری هر دلار آمریکا در مقابل ریال

منبع: داده‌های بانک مرکزی

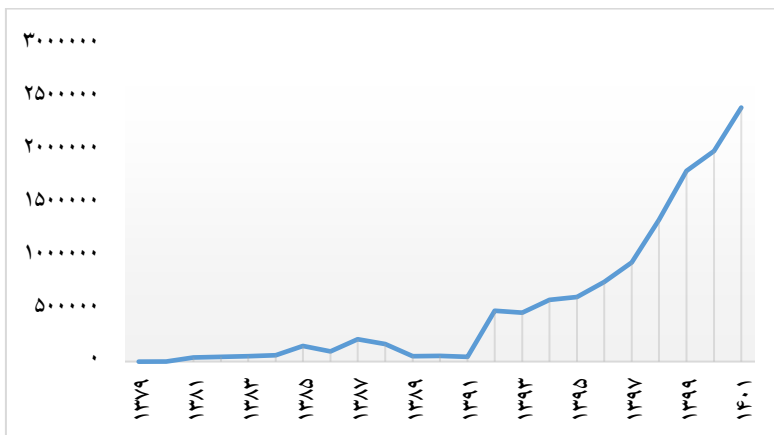
در نمودار (۶) نرخ بیکاری کشور و نرخ بیکاری استان لرستان طی دوره مورد مطالعه، مقایسه شده است. مشاهده می‌شود که طی ۲۲ سال مورد مطالعه، نرخ بیکاری استان لرستان در مقایسه با نرخ بیکاری متوسط کشوری، همواره بالاتر است. بالاترین نرخ بیکاری استان لرستان مربوط به سال ۱۳۹۰، به میزان ۲۰/۱ درصد بوده است. در حالی که بالاترین نرخ بیکاری کشور حداکثر ۱۵ درصد و مربوط به سال ۱۳۷۹ بوده است.



نمودار (۶): مقایسه نرخ بیکاری کشور و نرخ بیکاری استان لرستان

منبع: مرکز آمار ایران

در نمودار (۷)، حجم کسری بودجه طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۴۰۱، نشان داده شده است. همانطور که با توجه به نمودار مشخص است در طی این ۲۲ سال بودجه دولت همواره دارای کسری بوده است. به عبارت دیگر سیاست‌گذاران اقتصادی کشور، همواره با بیش‌برآوردی درآمدها و کم‌برآوردی هزینه‌های دولت، بودجه‌های سالانه را به گونه‌ای تهیه و تنظیم کرده‌اند که درآمدهای دولت، متناسب با هزینه‌ها نبوده و دولت‌ها همواره با کسری بودجه، مواجه بوده‌اند.



نمودار (۷): کسری بودجه دولت (میلیارد تومان)

منبع: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

۲-۴- روش‌شناسی منطق‌فازی

دنیایی که در آن زندگی می‌کنیم سرشار از پدیده‌های پیچیده‌ای است که این پیچیدگی‌ها عموماً ناشی از وجود ابهام و عدم قطعیت در داده‌ها و اطلاعات ما از این سیستم‌ها است (ترابی و توفیقی^۱، ۱۳۹۷). بر اساس منطق‌فازی، ابهام در ماهیت علم است (زاده^۲، ۱۹۶۵). این روش با حقایق نادقیق سر و کار دارد و به حدود و درجات یک واقعیت اشاره می‌کند؛ حال آنکه نظریه احتمالات بر شالوده مجموعه حالات تصادفی یک پدیده استوار است و درباره شانس وقوع یک حالت خاص صحبت می‌کند، حالتی که وقتی اتفاق بیافتد، دقیق فرض می‌شود (موسوی‌مدنی^۳، ۱۳۹۵). در واقع مفهوم فازی شدن جدا از تصادفی بودن اعضای مجموعه است و از طبیعت عدم قطعیت و عدم دقت افکار و مفاهیم مجرد نشأت می‌گیرد (کیا^۴، ۱۳۹۵).

در قسمت ادبیات پژوهش و پیشینه تجربی اشاره شد که عوامل متعددی بر نرخ تورم مؤثر هستند که طبیعتاً همه این متغیرها را هم‌زمان نمی‌توان در یک الگو قرار داد، زیرا که در دسترسی به برخی داده‌ها محدودیت وجود دارد و نیز اینکه اثر برخی از عوامل مؤثر بر نرخ تورم، مانند اثر سلاقی فرهنگی غیرقابل اندازه‌گیری است. نکته دیگر اینکه برخی عوامل مؤثر بر ایجاد تورم، کشوری هستند و لزوماً ارتباطی با استان ندارند. از طرف دیگر، در جمع‌آوری برخی داده‌های استانی مورد نیاز پژوهش، محدودیت‌های وجود دارد و این داده‌ها حداکثر برای ۲۲ سال در دسترس هستند. با این ملاحظات به طور قاطع نمی‌توان همه عوامل مؤثر بر نرخ تورم استان را شناسایی کرد. از نظر دراپر، نااطمینانی مدل‌های تجربی می‌تواند از سه عامل عدم اطمینان نظری، عدم اطمینان در مورد انتخاب جایگزین‌های آماری مناسب برای مفاهیم نظری و عدم اطمینان در مورد تصریح مناسب مدل برای نمونه‌های آماری مختلف ناشی می‌شود که عدم توجه به مسأله نااطمینانی مدل، می‌تواند منجر به تورش و عدم کارایی در برآورد پارامترها شود که نتیجه آن پیش‌بینی نامناسب است (دراپر، ۱۹۹۵). بنابراین باید از مدلی استفاده کرد که با توجه به این مسأله به تبیین اثر عوامل اقتصادی بر نرخ تورم در استان لرستان کمک کند. از این رو، استفاده از رگرسیون فازی که ترکیبی از منطق فازی و اقتصادسنجی است، مفید است؛ چراکه رگرسیون فازی بازه‌ای از مقادیر ممکن را برای ضرایب برآورد می‌زند درحالی‌که رگرسیون کلاسیک تنها یک مقدار مشخص برای ضرایب

۱. Tarabi & Tawfighi

۲. Zadeh (1965)

۳. Mousavi Madani

۴. Kia

محاسبه می‌کند. در واقع، زمانی که در اثر گذاری یک متغیر مستقل بر روی متغیر وابسته هیچ ابهامی وجود ندارد می‌توان به برآورد نقطه‌ای برای بیان و تبیین اثرات این متغیر اکتفا کرد که این مهم بدون شک در مورد شاخص نرخ تورم در یک استان مصداق پیدا نمی‌کند.

۳-۴- رگرسیون فازی

در رگرسیون کلاسیک سه نوع کمیت قابل اندازه‌گیری است: متغیر وابسته، متغیرهای مستقل و پارامترها. در عمل هر یک از این سه کمیت می‌توانند فازی باشند یا به صورت یک عدد حقیقی در نظر گرفته شوند. یعنی مقادیر مشاهده شده و نیز متغیرهای مستقل می‌توانند به صورت فازی یا به صورت یک عدد معمولی جمع‌آوری شوند و این یکی از عواملی است که باعث تنوع فازی می‌شود. انواع رگرسیون فازی در جدول شماره (۱) معرفی شده است:

جدول (۱): انواع رگرسیون فازی

نوع رگرسیون فازی	متغیرهای مستقل	متغیر وابسته	ساختار سیستم
(N,N,F)	غیر فازی (Non Fuzzy)	غیر فازی (Non Fuzzy)	فازی
(N,F,F)	غیر فازی (Non Fuzzy)	فازی (Fuzzy)	فازی
(F,F,F)	فازی (Fuzzy)	فازی (Fuzzy)	فازی

منبع: زمانی نجف‌آبادی (۱۳۹۹)

در رگرسیون کلاسیک فرض می‌شود که متغیرهای مورد مطالعه و مشاهدات مربوط به آنها دقیق هستند؛ اختلاف بین مقدار مشاهده شده متغیر وابسته با مقداری که از طریق یافته‌های مدل به دست می‌آید، خطای مدل بوده و این خطا به خطاهای تصادفی مربوط به مشاهدات و اندازه‌گیری متغیرها و یا عدم حضور برخی متغیرهای مهم در مدل نسبت داده می‌شود؛ همچنین در ارتباط با جملات خطا و یا توزیع احتمالی آنها مفروضات نرمال بودن، ناهمبسته بودن، ثبات واریانس و... در نظر گرفته می‌شود تا بتوان بر مبنای آنها تجزیه و تحلیل آماری انجام داد، اما اگر یک یا چند فرض مذکور برقرار نباشد یا به دلیل حجم کم نمونه، نتوان به درستی فروض فوق را تأمین کرد و یا اینکه یک یا چند متغیر نادقیق بوده و یا نادقیق گزارش شده باشند، یا اینکه متغیرهای مدل دارای ارتباط مبهم و یا تقریبی با یکدیگر باشند و اصولاً فروض نرمال بودن خطا، ناهمسانی واریانس و... برقرار نباشد، در این حالت یکی از راهکارهای پیش روی ما استفاده از رگرسیون فازی است (زمانی نجف‌آبادی^۱، ۱۳۹۹).

^۱. Zamani Najafabadi

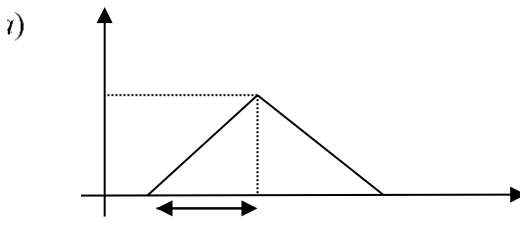
تاناکا^۱ (۱۹۸۷) برای اولین بار، رگرسیون با ضرایب فازی را معرفی کرد. در برنامه‌ریزی خطی با ضرایب فازی (برنامه‌ریزی خطی با پارامترهای فازی)، پارامترها یا اعداد به کاررفته در مدل برنامه‌ریزی خطی، اعداد قطعی نیستند بلکه از اعداد فازی به جای ضرایب معین استفاده می‌شود. به مدل‌های رگرسیون با ضرایب فازی، گاهی الگوهای رگرسیون امکانی^۲ نیز گفته می‌شود. زیرا که در این مدل‌ها، خطای الگو در قالب توزیع‌های امکانی ضرایب مدل منظور می‌شود. در رگرسیون‌هایی که صرفاً ضرایب فازی هستند، فرض می‌شود که مشاهدات و متغیرها دقیق بوده و تنها در الگو و ضرایب رگرسیون، ابهام وجود دارد (تاناکا، ۱۹۹۲). در ادامه این پژوهش، فقط الگوی رگرسیون امکانی ارائه می‌شود. فرض می‌شود Y متغیر وابسته و $X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$ و متغیرهای مستقل و n تعداد مشاهدات است، صورت کلی مدل رگرسیون فازی، به شکل رابطه (۲) است:

$$\tilde{Y} = f(X, A) = \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 X_1 + \tilde{A}_2 X_2 + \dots + \tilde{A}_p X_p \quad (2)$$

هدف، برآورد پارامترهای مدل یعنی $\tilde{A}_0, \tilde{A}_1, \tilde{A}_2, \dots, \tilde{A}_p$ است به صورتی که مدل بهترین برازش برای داده‌ها باشد. برای یافتن پارامترهای فوق از تابع عضویت مثلثی متقارن رابطه (۳) استفاده شده است. البته می‌توان از توابع عضویت دیگر از قبیل نرمال، استفاده کرد، اما در این پژوهش فقط تابع عضویت مثلثی متقارن مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. تابع عضویت مثلثی متقارن به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\tilde{A}(X) = \begin{cases} 1 - \frac{a-x}{s}, & a-s \leq X \leq a \\ 1 - \frac{a-x}{s}, & a < X \leq a+s \end{cases} \quad (3)$$

هر عدد مثلثی را می‌توان به صورت $\tilde{A} = (a, s)$ نشان داد. یک عدد مثلثی فازی در شکل (۱)، نمایش داده شده است:



¹. Tanaka (1987)

². Possible Regression

شکل ۱. عدد مثلثی فازی \tilde{A}

a مقدار میانه و s پهنای \tilde{A} را مشخص می‌کند پارامتر s گستره عددی فازی است که نشان دهنده‌ی میزان فازی بودن عدد است. یعنی هر مقدار که s بیشتر باشد میزان فازی بودن عدد نیز بیشتر است. بنابراین خروجی رگرسیون رابطه (۲) را می‌توان به صورت رابطه‌ی (۴) نشان داد:

$$\tilde{Y} = (a_0, s_0) + (a_1, s_1)X_1 + (a_2, s_2)X_2 + \dots + (a_p, s_p)X_p \quad (4)$$

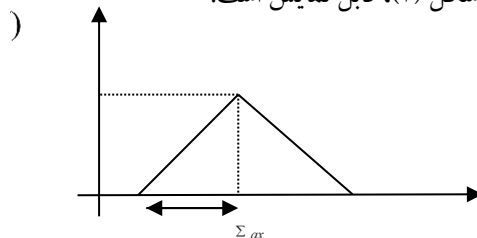
در نتیجه، تابع عضویت متغیر خروجی رگرسیون رابطه (۳) به صورت رابطه (۵) بدست می‌آید:

$$\mu_Y(Y) = \begin{cases} \max(\min\{\tilde{A}_X\})\{X/Y = f(X, a)\} = \Phi \\ otherwise \end{cases} \quad (5)$$

با جایگزینی رابطه (۵) در رابطه (۳)، خواهیم داشت:

$$\mu_Y(Y) = \begin{cases} 1 - \frac{|y - \sum_{i=1}^n a_i X_i|}{\sum_{i=1}^n s_i |X_i|}, & X_i \neq 0 \\ 1 & X_i = 0, Y = 0 \\ 1 & X_i = 0, Y = 0 \end{cases} \quad (6)$$

$\mu_Y(Y)$ به صورت شکل (۲)، قابل نمایش است:



شکل ۲. تابع عضویت $\mu_Y(Y)$

حالت داده‌های غیر فازی در رگرسیون می‌تواند تبدیل به یک مدل برنامه‌ریزی خطی شود. در این حالت، هدف مدل رگرسیون، تعیین بهینه مقادیر پارامترهای \tilde{A} است، به قسمی که مجموعه فازی خروجی مدل رگرسیون شامل (Y_i) دارای درجه عضویت بزرگتر یا مساوی h باشد یعنی:

$$\mu_Y(Y_i) \geq h \quad (7)$$

متغیر h عددی بین صفر و یک است. با افزایش مقدار h ، میزان فازی بودن خروجی‌ها نیز افزایش می‌یابد. در این پژوهش $h=0.5$ در نظر گرفته شده است^۱. بنابراین می‌توان با توجه به مطالب مذکور، تابع هدف و قیدهای تابع برنامه‌ریزی خطی فازی را به صورت روابط (۸)، (۹) و (۱۰) نشان داد به گونه‌ای که رابطه (۸) را تابع هدف و روابط (۹) و (۱۰) را قیدهای مدل برنامه‌ریزی فازی می‌نامند (کوزه‌پزان دزفولی^۲، ۱۳۸۴):

$$0 = \min \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n S_i X_{ij} \quad (8)$$

$$Y_i \leq \sum_{i=1}^p a_i X_{ij} + (1-h)p \sum_{i=1}^p S_i X_{ij} \quad (9)$$

$$Y_i \geq \sum_{i=1}^p a_i X_{ij} + (1-h)p \sum_{i=1}^p S_i X_{ij} \quad (10)$$

با توجه به مباحث مطرح شده در قسمت روش‌شناسی، معادله شماره (۱) را که شکل کلی مدل

^۱. سطح $h=0.5$ به عنوان سطح معقولی از ابهام و اعتبار مدل در نظر گرفته شده است، زیرا بیانگر یک حالت بهینه و میانه برای اعتبار و ابهام مدل است. شایان ذکر است که با بزرگ شدن مقدار h ، سطح اعتبار مدل کاهش می‌یابد. از طرفی افزایش ضریب ابهام، موجب کاهش ابهام کل مدل نیز می‌شود، در نتیجه افزایش ضریب ابهام دارای یک تأثیر مثبت و یک تأثیر منفی است. به همین دلیل باید سطحی از ضریب ابهام را انتخاب کرد تا مدل مورد نظر هم دارای اعتبار کافی باشد و هم ابهام مدل نیز حداقل شود.

فازی پژوهش حاضر است، می‌توان به صورت رابطه (۱۱) نشان داد:

$$Inf = \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 Y + \tilde{A}_2 Tax + \tilde{A}_3 U + \tilde{A}_4 Gc + \tilde{A}_5 Lon + \tilde{A}_6 Lin + \tilde{A}_7 M + \tilde{A}_8 ER + \tilde{A}_9 BD \quad (11)$$

بنابر رابطه (۴)، رابطه شماره (۱۱) را می‌توان به صورت رابطه (۱۲) نوشت:

$$T = (a_0, s_0) + (a_1, s_1)Y + (a_2, s_2)Tax + (a_3, s_3)U + (a_4, s_4)Gc + (a_5, s_5)Lon + (a_6, s_6)Lin + (a_7, s_7)M + (a_8, s_8)ER + (a_9, s_9)BD \quad (12)$$

باید توجه داشت که در مدل فازی، جزء اخلال رگرسیون معمولی به‌عنوان یک ابهام (عدم قطعیت) به الگوی رگرسیون فازی وارد شده و با برآورد حدود ضرایب متوسط، پایین و بالا برای هر متغیر، نتایجی حاصل می‌شود که به دنیای واقعی، نزدیک‌تر است (برقی‌اسگویی و همکاران، ۱۳۹۹).

۵- برآورد و تحلیل یافته‌ها

در این قسمت روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته با استفاده از نرم‌افزار MATLAB¹⁴ برآورد شده و ضرایب فازی (\tilde{a}_i و \tilde{s}_i) به دست آمده است. در رابطه (۱۲)، a ضریب متغیر و s گستره یا پهنای عددی فازی است. مطابق روش‌شناسی، هر چه میزان فازی بودن متغیر بیشتر باشد، مقدار عددی S نیز بیشتر خواهد بود (شکری و همکاران^۲، ۱۳۹۹). نتایج برآورد مدل در جدول (۲) ارائه شده است. در این جدول علاوه بر نتایج پارامترهای \tilde{a}_i و \tilde{s}_i ، جهت سهولت استفاده برای تحلیل هر متغیر، حداقل ضریب تاثیر یعنی $\tilde{a}_i - \tilde{s}_i$ و حداکثر ضریب تاثیر یعنی $\tilde{a}_i + \tilde{s}_i$ نیز ارائه شده است.

تولید ناخالص داخلی سرانه استان لرستان با ضریب فازی (۰/۰۳۷، ۰/۰۸۶۴-) تأثیری منفی و اما غیرقابل توجه بر نرخ تورم استان لرستان داشته است. در تحلیل اثر منفی این ضریب می‌توان گفت که با افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه استان لرستان و افزایش درآمد، عرضه کالا و خدمات افزایش می‌یابد که تأثیر منفی بر تورم دارد. اما در تحلیل چرایی غیرقابل توجه بودن یا کوچک بودن این ضریب در استان لرستان می‌توان به این نکته اشاره کرد که چون سطح درآمد سرانه مردم استان لرستان کمتر از میانگین کشوری است (لرستان ۲/۲ درصد جمعیت کشور و ۱/۲ درصد تولید

¹. Barki Esgoui et al

². Shokri et al.

ناخالص کشور را داشته و در جایگاه ۲۶ ام در بین استان‌های کشور قرار دارد^۱، بنابراین بیشتر درآمد خانوارهای لرستانی صرف هزینه‌های خوراکی می‌شود و چون بیشترین تغییرات قیمتی دوره مورد مطالعه، متوجه کالاهای خوراکی بوده است، ضریب فازی تولید ناخالص داخلی سرانه استان لرستان قابل توجه نیست. زیرا وقتی که درآمد سرانه پایین است، ضریب اهمیت کالاهای خوراکی در محاسبه نرخ تورم بیش از سایر اقلام سبد مصرفی خانوار مانند خدمات آموزشی، تفریحات، هزینه‌های بهداشتی و درمانی، خود را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، به دلیل درآمد سرانه پایین، بیشتر درآمد مردم استان لرستان صرف کالاهای خوراکی می‌شود و چون تغییرات قیمت اقلام خوراکی بیشتر بوده است، بنابراین مردم استان لرستان افزایش قیمت‌ها را بیشتر احساس کرده‌اند. مطابق ضریب فازی بدست آمده، پایین بودن درآمد سرانه مردم استان لرستان نسبت به میانگین کشوری، می‌تواند یکی از علل بیشتر بودن تورم استان نسبت به میانگین کشوری نیز باشد.

جدول (۲): نتایج برآورد مدل

متغیر	a	S	حداکثر اثرگذاری	حداقل اثرگذاری
عرض از مبدا	۳/۱۲۷۴	۰/۹۰۷۴	۴/۰۳۴۸	۲/۲۲۰۰
Y	-۰/۰۸۴۶	۰/۰۰۳۷	-۰/۰۸۰۹	-۰/۰۸۸۳
Tax	۰/۰۰۹۷	۰/۰۱۰۳	۰/۰۲۰۰	-۰/۰۰۰۶
U	۰/۰۷۷۱	۰/۰۰۰۸	۰/۰۷۷۹	۰/۰۷۶۳
Gc	-۰/۰۶۴۱	۰/۰۰۵۶	-۰/۰۵۸۵	-۰/۰۶۹۷
Lon	-۰/۰۶۵۳	۰/۰۰۷۱	-۰/۰۵۸۲	-۰/۰۷۲۴
lin	۰/۰۴۶۰	۰/۰۰۵۹	۰/۰۵۱۹	۰/۰۴۰۱
M	۱/۰۰۱۴	۰/۰۰۷۶	۱/۰۰۹۰	۰/۹۹۳۸
ER	۰/۷۶۲۴	۰/۰۱۰۹	۰/۷۷۳۳	۰/۷۵۱۵
BD	۰/۹۹۸۱	۰/۰۰۹۳	۱/۰۰۷۴	۰/۹۸۸۸

منبع: یافته‌های پژوهش

نسبت مالیات‌های جمع شده استان لرستان به تولید ناخالص داخلی استان دومین متغیری است که وارد مدل شده است. همانطور که از جدول (۲) استنباط می‌شود این متغیر با ضریب فازی (۰/۰۱۰۳، ۰/۰۰۹۷) تأثیری بسیار کوچک بر نرخ تورم استان لرستان دارد. زیرا مطابق روش‌شناسی رگرسیون فازی، هرگاه پهنای ضریب فازی یا خروج از مرکز از متوسط ضریب بدست آمده بیشتر باشد، نشان‌دهنده ابهام بالا یا عدم تأثیرگذاری (یا تأثیرگذاری بسیار ناچیز) آن متغیر، بر متغیر وابسته

۱. مستخرج از داده‌های مرکز آمار ایران برای سال ۱۴۰۱.

است. در تحلیل این ضریب کوچک و مثبت می‌توان گفت که چون مالیات به عنوان یک افزایش هزینه، به مصرف‌کننده منتقل می‌شود، انتظار می‌رود که افزایش نرخ‌های مالیاتی یا افزایش درآمد مالیاتی استان لرستان، باعث افزایش تورم شود. کوچک بودن این ضریب نشان‌دهنده این نکته است که نسبت مالیات‌های جمع شده استان لرستان به تولید ناخالص داخلی استان، از عوامل مهم و تاثیرگذار بر نرخ تورم در استان لرستان نیست و نرخ تورم در استان لرستان متأثر از عوامل دیگری است. این یافته، با نتیجه مطالعه انحصاری سامانی و داودی (۱۳۹۶)، همسو نیست.

نرخ بیکاری استان لرستان متغیر بعدی است که وارد مدل فازی شده است. ضریب (۰/۰۰۰۸، ۰/۰۷۷۱) نشان می‌دهد که بین نرخ بیکاری و تورم در استان لرستان رابطه مثبت وجود دارد و افزایش نرخ بیکاری در استان لرستان، تشدیدکننده نرخ تورم در استان نیز هست. به عبارت دیگر، نتایج برآورد مدل فازی نشان می‌دهد که تغییرات نرخ بیکاری با نرخ تورم همراه است. این ضریب، همچنین نشان‌دهنده رکود تورمی در استان لرستان نیز هست. وضعیت رکود تورمی هم‌زمان تورم اقتصادی و رکود فعالیت‌های تولیدی و تجاری همراه با افزایش نرخ بیکاری را نشان می‌دهد. همچنین در تحلیلی دیگر می‌توان اثر مثبت نرخ بیکاری بر تورم را ناشی از دریافت کمک‌های بلاعوض از طرف دولت و نهادهای حمایتی مانند کمیته امداد، بهزیستی و یارانه معیشتی سازمان هدفمندی دانست. زیرا که دریافت این کمک‌های بلاعوض برای برخی افراد و خانوارها، انگیزه فعالیت، کار و تلاش را کاهش می‌دهد. این یافته، همسو با نتایج مطالعه انحصاری سامانی و داودی (۱۳۹۶) است.

طبق جدول (۲) ضریب فازی متغیر بودجه عمرانی دولت در استان لرستان برابر (۰/۰۰۵۶، ۰/۰۶۳۱-) و نشان‌دهنده تاثیر منفی این متغیر بر شاخص تورم استان لرستان است. به عبارت دیگر، افزایش بودجه عمرانی دولت در استان لرستان می‌تواند عاملی در جهت کاهش تورم باشد. زیرا تقویت زیرساخت‌های عمرانی استان لرستان (مانند افزایش جاده، گسترش شبکه ریلی، توسعه فرودگاه و...) از دو منظر حائز اهمیت است؛ اول اینکه افزایش اعتبارات عمرانی استان موجب رشد و رونق فعالیت‌های زیرساختی در استان لرستان می‌شود و از این جهت تقویت‌کننده نرخ اشتغال استان و در نهایت تقویت‌کننده درآمد سرانه مردم استان لرستان است. از طرف دیگر، تقویت زیرساخت‌های استان موجب افزایش انگیزه سرمایه‌گذاری و فعالیت‌های مولد در استان می‌شود و از این منظر نیز می‌تواند اثر کاهنده بر نرخ تورم، داشته باشد. این یافته، همسو با مبانی نظری در این

حوزه است. زیرا افزایش مخارج عمرانی دولت با بهبود تولید، موجب کاهش انحراف منابع به طرف تقاضا شده و با تقویت طرف عرضه، باعث مازاد تقاضای کلان شده و تورم را کاهش می‌دهد. این یافته با نتایج مطالعه انحصاری سامانی و داودی (۱۳۹۶)، همسو است.

نتایج حاصل در جدول (۲)، نشان می‌دهد که نسبت اعتبارات بانکی استان لرستان به کل استان‌ها با ضریب فازی (۰/۰۰۷۱، ۰/۰۶۵۳-) تأثیری منفی و کاهنده بر نرخ تورم استان لرستان داشته است. در تحلیل این ضریب می‌توان گفت که افزایش اعتبارات بانکی در استان لرستان لزوماً به معنای افزایش تقاضا در سطح استان نبوده است. زیرا به دلیل سیالیت متغیر پول، این تقاضا (بویژه در تقاضای کالاهای واسطه‌ای) به خارج از استان لرستان منتقل شده و در کل با توجه به افزایش تقاضا برای کشور، در بُعد ملی افزایش تورم، ولی در سطح استان لرستان به عنوان کاهنده نرخ تورم عمل کرده است. به عبارت دیگر چون پول، یک متغیر سیال است و رشد آن در استان لرستان، می‌تواند به سایر استان‌ها سرایت کند، موجب تأمین کالاهای واسطه‌ای و تقویت سرمایه‌گذاری و فعالیت بنگاه‌های راکد یا نیمه‌راکد استان شده و از این منظر موجب تقویت اشتغال و رشد تولید در استان لرستان شده است. بنابراین با وجود اینکه رشد اعتبارات بانکی در کل کشور می‌تواند تشدید کننده تورم در سطح ملی باشد، اما رشد اعتبارات در یک استان مانند لرستان، می‌تواند تقاضا را برای سایر استان‌ها افزایش داده و در خود آن استان، تأثیری کاهنده بر نرخ تورم داشته باشد. این نتیجه مخالف نتایج پژوهش نقوی و شاهنوشی (۱۳۹۴) است.

نتایج نشان می‌دهد که متغیر نسبت واحدهای صنعتی فعال در استان لرستان به واحدهای صنعتی فعال کل کشور با ضریب فازی (۰/۰۰۵۹، ۰/۰۴۶۰) تأثیری مثبت بر نرخ تورم استان لرستان داشته است. در تحلیل این ضریب که به عنوان نماینده شاخص حمل و نقل وارد الگو شده، می‌توان گفت با توجه به اینکه در استان لرستان کارگاه‌های تولیدی و صنایع تبدیلی کمتری وجود دارد (منظور کارگاه‌های تولید مواد خوراکی، لوازم خانگی، پوشاک و... است)، بنابراین اضافه شدن هزینه حمل و نقل به قیمت تمام شده کالاها، در مواردی موجب بالا رفتن قیمت آن کالا در استان شده است. همچنین عدم وجود حمل و نقل ریلی در اکثر شهرهای استان لرستان نیز می‌تواند موجب افزایش هزینه‌های حمل و نقل و در نهایت افزایش هزینه‌های پرداختی مصرف‌کنندگان لرستانی شود.

متغیر رشد نقدینگی در سطح ملی، با ضریب فازی (۰/۰۰۷۶، ۱/۰۰۱۴) اثر مثبت و قابل توجه بر نرخ تورم استان لرستان داشته است. بنابراین با ضریب فازی بدست آمده، اینکه تورم در اقتصاد ایران

و به تبع در استان‌هایی مانند استان لرستان، پدیده‌ای پولی است، پذیرفته می‌شود و رابطه مثبت بین حجم نقدینگی و تورم، تایید می‌شود. این یافته، نشان‌دهنده آن است که در طول دوره مورد مطالعه، سیاست‌های بانک مرکزی برای کنترل تورم، موفق نبوده است. زیرا با افزایش حجم پول و رشد نقدینگی، تورم نیز صعودی شده است. بنابراین مدیریت منسجم در سیاست‌های پولی کشور، بخصوص در عرضه پول، می‌تواند در کاهش تورم اثرات بسزایی داشته باشد. این نتیجه با نتایج مطالعات سهیلی و همکاران (۱۳۹۱) و نقوی و شاهنوشی (۱۳۹۴) همسو است.

مطابق جدول شماره (۲) متغیر نرخ ارز در سطح ملی، با ضریب فازی (۰/۰۱۰۹، ۰/۷۶۲۴) یکی از عوامل ایجاد و تشدیدکننده تورم در اقتصاد استان لرستان است. در تحلیل این ضریب می‌توان گفت که افزایش نرخ ارز، باعث کاهش قدرت خرید پول داخلی شده؛ بنابراین کالاهای خارجی، با فرض ثابت بودن قیمت آنها در کشور مبدأ، در داخل کشور، گران‌تر خواهند بود. از طرف دیگر، افزایش نرخ ارز (یا به صورت مشخص افزایش ارزش دلار در مقابل ریال) موجب می‌شود نقدینگی به سمت بازار ارز و سوداگری در این بازار روانه شود و ناخواسته پولی که باید در اقتصاد به تولید و فعالیت‌های مولد، تزریق شود، به سمت سوداگری و داد و ستد کاذب روانه می‌شود و در نهایت کاهش تولید و افزایش نرخ تورم را در پی خواهد داشت. این نتیجه از نتایج مطالعه طاهری‌بازخانه^۱ (۱۴۰۲) پشتیبانی می‌کند.

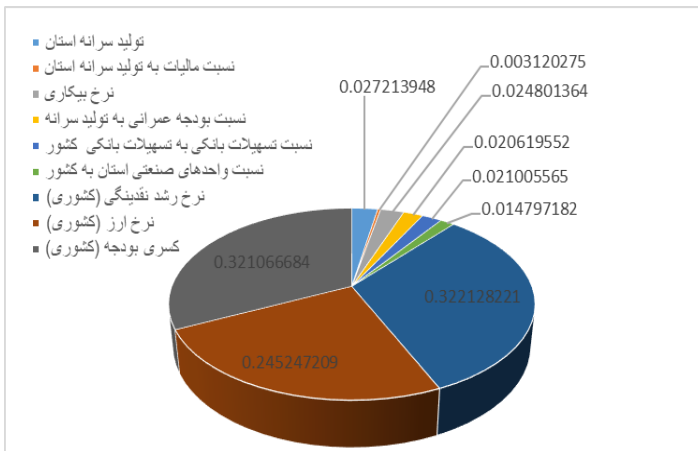
آخرین متغیر کسری بودجه (BD) در سطح ملی است که با ضریب فازی (۰/۰۰۹۳، ۰/۹۹۸۱) تاثیر مثبت و قابل توجهی بر شاخص نرخ تورم استان لرستان داشته است. در تحلیل این ضریب می‌توان گفت که کسری بودجه از طریق استقراض از بانک مرکزی و در نتیجه خلق پول تامین مالی می‌شود و نقدینگی را در اقتصاد افزایش می‌دهد. بنابراین هم از نظر تئوری و هم از نظر مطالعات انجام گرفته درباره عوامل موثر بر تورم در اقتصاد ایران، کسری بودجه از طریق تاثیر گذاری بر حجم نقدینگی یکی از عوامل موثر بر تورم در ایران است. این نتیجه با نتایج مطالعات سهیلی و همکاران (۱۳۹۱) و نقوی و شاهنوشی (۱۳۹۴) همسو است.

۱-۵- سهم هر عامل در ایجاد تورم

در این قسمت سهم هر عامل در ایجاد نرخ تورم در استان لرستان محاسبه شده است. چون همه‌ی متغیرها به صورت لگاریتم طبیعی وارد الگو شده‌اند، بنابراین ضریب هر متغیر نشان‌دهنده کشش

^۱ . Taheri Bazkhaneh

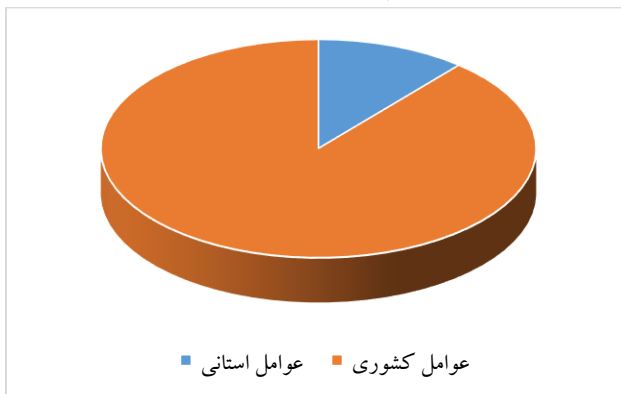
است و برای محاسبه سهم هر یک از عوامل موجود در الگوی پژوهش در شکل‌گیری تورم در استان لرستان، می‌توان با تقسیم قدرمطلق کشش هر یک از متغیرها بر جمع قدرمطلق کشش همه متغیرها، سهم هر متغیر را نشان داد. برای این منظور از ضریب متوسط برای هر متغیر استفاده شده است. سهم هر متغیر در نمودار شماره (۸) نمایش داده شده است.



نمودار (۸): سهم هر عامل در ایجاد نرخ تورم در استان لرستان

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به نمودار (۸) مشخص می‌شود که سهم عوامل ملی مانند رشد نقدینگی، کسری بودجه و نرخ ارز که همه عوامل کشوری هستند، در بروز تورم در استان لرستان ۸۸ درصد است. یعنی نرخ تورم استان لرستان تا ۸۸ درصد، از نرخ تورم کشوری تبعیت می‌کند.



نمودار (۹): سهم عوامل استانی و کشوری در ایجاد نرخ تورم در استان لرستان

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار (۹) نشان می‌دهد که سهم عوامل استانی در ایجاد نرخ تورم استان لرستان ۱۲ درصد است. نکته این است که عوامل کشوری برای همه‌ی استان‌های کشور برابر است، بنابراین تفاوت در بین نرخ تورم استان‌های مختلف، متأثر از عوامل استانی ایجاد کننده تورم است.

۲-۵- تحلیل حساسیت^۱

در این قسمت به تحلیل حساسیت مدل پرداخته شده است. تحلیل حساسیت نشان می‌دهد که محاسبه و برآوردی که برای مدل فازی پیش‌بینی شده است، تا چه حد به مقادیر متغیرهای مستقل (ورودی آن مدل) حساس است. به این منظور یکبار دیگر الگوی اصلی مطالعه با حذف متغیر U (بیکاری)، برآورد مدل فازی صورت می‌گیرد تا حساسیت مدل به حذف این متغیر مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

رابطه (۱۳)

$$Inf = \tilde{A}_0 + \tilde{A}_1 Y + \tilde{A}_2 Tax + \tilde{A}_3 Gc + \tilde{A}_4 Lon + \tilde{A}_5 Lin + \tilde{A}_6 M + \tilde{A}_7 ER + \tilde{A}_8 BD$$

در این بخش از مطالعه با توجه به اینکه در قسمت قبلی برآورد مدل فازی بر مبنای میزان فازی بودن ($h=0/5$) صورت گرفته است، در این مرحله نیز جهت انجام مقایسه، با استفاده از برنامه نرم‌افزاری MATLAB¹⁴ ضرایب فازی (a_i و s_i) در حالت $h=0/5$ برآورد می‌شود. نتایج بدست آمده از برآورد مدل در جدول شماره (۳) ارائه شده است.

جدول (۳): نتایج برآورد مدل تحلیل حساسیت

متغیر	a	S	حداکثر اثرگذاری	حداقل اثرگذاری
عرض از مبدا	۷/۱۲۷۴	۰/۱۸۰۲	۷/۳۰۷۶	۶/۹۴۷۲
Y	-۰/۰۸۴۹	۰/۰۰۷۳	-۰/۰۷۷۶	-۰/۰۹۲۲
Tax	۰/۰۱۰۹	۰/۰۰۳۵	۰/۰۱۴۴	۰/۰۰۷۴
Gc	-۰/۰۶۶۲	۰/۰۰۷۶	-۰/۰۵۸۶	-۰/۰۷۴۴
Lon	-۰/۰۶۴۳	۰/۰۰۸۲	-۰/۰۵۶۱	-۰/۰۷۲۵
lin	۰/۰۴۷۴	۰/۰۰۷۰	۰/۰۵۴۴	۰/۰۴۰۴
M	۱/۰۰۴۹	۰/۰۰۸۳	۱/۰۱۳۲	۰/۹۹۶۶
ER	۰/۷۶۴۲	۰/۰۱۳۴	۰/۷۷۷۶	۰/۷۵۰۸
BD	۰/۹۹۷۳	۰/۰۱۰۷	۱/۰۰۸۰	۰/۹۸۶۶

منبع: یافته‌های پژوهش

در مقایسه دو جدول خروجی مدل می‌توان دریافت که حذف متغیر (U) صرفاً موجب تغییر در

^۱ . Sensitivity analysis

عرض از مبدأ و تغییر در پهنای ضرایب فازی مدل شده است و تا دو رقم اعشار تأثیری بر مرکز ضرایب برآورد شده نداشته است. نکته اینکه پهنای ضرایب متغیرهای مدل جدید در مقایسه با مدل قبلی، افزایش یافته است که نشان‌دهنده افزایش ابهام مدل است. یعنی برای متغیرهای حاضر در مدل، بازه بزرگتری بدست آمده است که نشان می‌دهد تأثیر حذف یک متغیر به صورت افزایش بازه نوسان سایر ضرایب نمایان شده است. این موضوع یکی از مهمترین ویژگی‌های رگرسیون فازی را نشان می‌دهد. چرا که با حذف یا اضافه کردن یک متغیر به مدل فازی، مرکز ضرایب (یعنی متوسط تأثیرگذاری متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته) تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند و صرفاً پهنای ضرایب دستخوش تغییر خواهد شد تا نتیجه حذف یا اضافه کردن یک متغیر، به صورت افزایش بازه ضرایب (ابهام مدل) نمایان شود.

۶- نتیجه‌گیری

در این پژوهش عوامل موثر بر تورم در استان لرستان بررسی شد. برای این کار در ابتدا مدل پژوهش شامل نرخ تورم در استان به عنوان متغیر وابسته و تولید سرانه استان، نسبت واحدهای صنعتی استان به کشور، حجم اعتبارات استان به کشور، نسبت مالیات‌های جمع آوری شده استان به تولید ناخالص داخلی استان، نرخ بیکاری استان، مقدار بودجه عمرانی استان، نرخ ارز، نرخ رشد نقدینگی و کسری بودجه دولت به عنوان متغیرهای مستقل تعیین شد. پس از آن، مدل پژوهش با استفاده از روش رگرسیون فازی برای دوره زمانی ۱۴۰۱-۱۳۷۹ برآورد شد. نتایج نشان داد که عوامل ایجادکننده تورم در استان لرستان در دو سطح ملی و استانی تقسیم می‌شوند. عوامل ایجادکننده تورم در سطح ملی، نرخ ارز، نرخ رشد نقدینگی و کسری بودجه دولت هستند که همگی تأثیر مثبت و معنی‌داری در ایجاد تورم دارند. نتایج نشان داد که در بین عوامل استانی، تولید سرانه استان، بودجه عمرانی استان و نسبت تسهیلات بانکی تأثیر منفی در نرخ تورم داشته‌اند به عبارت دیگر این عوامل باعث کاهش نرخ تورم در استان شده‌اند. در میان این عوامل سهم بودجه عمرانی و نسبت تسهیلات بانکی در کاهش نرخ تورم بیشتر از تولید سرانه استان بوده است.

نتایج حاکی از آنست که متغیرهای نسبت مالیات‌ها به تولید سرانه استان، نرخ بیکاری استان و نسبت واحدهای صنعتی استان به کشور تأثیر مثبتی در نرخ تورم در استان داشته‌اند. به عبارت دیگر افزایش این عوامل با افزایش تورم در استان همراه بوده‌است. در بین این عوامل، نرخ بیکاری استان

بیشترین تاثیر را در نرخ تورم داشته که حاکی از وجود رکود تورمی در استان است. پس از نرخ بیکاری، نسبت واحدهای صنعتی استان به کشور بیشترین نقش در تورم استان داشته است. با توجه به نتایج حاصل می‌توان دریافت که یکی از علت‌های اصلی بالا بودن نرخ تورم استان در مقایسه با میانگین تورم در کشور، کمبود عرضه یا تولید در استان است. در راستای این یافته، وجود رابطه مثبت بین تورم و بیکاری است که نشان‌دهنده رکود تورمی در استان است. بنابراین پیشنهاد می‌شود جهت کاهش نرخ تورم استانی، شرایط تولید در استان تسهیل شده و در راستای حذف موانع تولید، حرکت شود. همچنین اعطای بیشتر اعتبارات و تسهیلات بانکی به فعالیت‌های مولد در سطح استان، می‌تواند در میان مدت و دراز مدت، اثر کاهنده بر نرخ تورم استان لرستان داشته باشد. در این زمینه پیشنهاد می‌شود جهت حصول نتیجه بهتر، نظارت دقیقی بر تخصیص اعتبارات بانکی صورت پذیرد، به ویژه هدایت اعتبارات بانکی به سمت بنگاه‌های نیمه راکد یا تعطیل شده که در شهرک‌های صنعتی واقع شده‌اند، در این زمینه کارساز است.

با توجه به نتایج حاصل، عامل مهم دیگر در ایجاد تورم، پایین بودن نسبت واحدهای تولیدی استان به کشور است که باعث تشدید تورم استانی شده است. هرچه تعداد واحدهای تولیدی استان کمتر باشد، خرید کالاها از استان‌های دیگر بیشتر شده و با توجه به هزینه حمل و نقل، قیمت کالاها در استان افزایش یافته و تورم بالاتری را نسبت به کل کشور نشان می‌دهد. از این رو پیشنهاد می‌شود تا با یک ارزیابی دقیق، بیشترین کالاها را وارداتی از استان‌های دوردست به استان لرستان شناسایی شود و با هدایت اعتبارات بانکی به فعالیت‌های مولد این کالاها، و همچنین تخصیص بودجه‌های عمرانی جهت ایجاد زیرساخت‌های لازم، در راستای راه‌اندازی این واحدهای تولیدی در استان تلاش شود.

References

- Abolhosni Hastiani, A., Elmi Moghadam, M., Mansouri, N. & Amini Milani, M. (2022). The effect of economic sanctions on the inflation rate in Iran's economy (fuzzy approach). *Financial and Economic Policy Quarterly*, **10**(38), 187-235. (In Persian)
- Ahmadian, A. & Amiri, H. (2011). Investigating the effect of financial repression on inflation in Iran's economy. *Financial Knowledge Quarterly of Securities Analysis*, **5**(13), 111-122. (In Persian)

- Ansari Samani, H. & Davoudi, R. (2016), Investigating the Effect of Value Added Tax on Inflation in the Provinces of Iran (2017-2018), *Economic and Regional Development Research Quarterly*, **24**(13), 111-86. (In Persian)
- Babaei, M., Tavaklian, H. & Shakri, A. (2017). Predicting the effect of factors on inflation using dynamic averaging models. *Economic Research Quarterly*, **18**(71), 261-311. (In Persian)
- Balassa, B. (1964). The purchasing power parity doctrine: A reappraisal. *Journal of Political Economy*, **72**, 584-96.
- Barki Esgoui, M. M., Motafkerzad, M. A. Salmani Bishek, M. R. & Shokri, M. (2019). Investigating the intersectional effect of corporate profit tax and exchange rate uncertainty on FDI attraction in Iran: a fuzzy approach, *Financial and Economic Policy Quarterly*, **8**(31), 75-43. (In Persian)
- Barro, R.J. & Sala-i-Martin, X. (1991). Convergence across states and regions. *Brook Pap Econ Act*, **22**(1), 107-182. [doi:10.2307/2534639](https://doi.org/10.2307/2534639)
- Cagan, P. (1956). The Monetary Dynamics of Hyper inflation in milton Friedman Studies in the Quantity Theory of Money. *University of Chicago Press*, Chicago.
- Calmfors, L. & Driffill, J. (1988). Bargaining structure, corporatism, and macroeconomic performance, *Economic Policy*, **6**, 13-61. <https://doi.org/10.2307/1344503>
- Conti, A. M., Neri, S., & Nobili, A. (2017). Low Inflation and Monetary Policy in the Euro Area. *ECB Working Paper No. 2005*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2910938>
- De Grauwe, P. (1994). *The Economics of Monetary Union*. Oxford University Press.
- Ebrahimi, N., Pedram, M. & Mousavi, M. (2021). The effect of fiscal policy on unemployment rate and inflation rate in Iranian provinces with GVAR approach, *Economic Modeling Quarterly*, **15**(1), 15-24. (In Persian)
- Feve, P., Matheron, J., & Sahuc, J.G. (2010). Inflation Target Shocks and Monetary Policy Inertia in the Euro Area, *The Economic Journal*, **120**(547), 1100 - 1124. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2009.02332.x>
- Fitras, M. H., Fatemi Zardan, Y. & Mohteshmi, S. (2021). Comparative comparison of factors affecting inflation in G7 and OPEC countries: New Keynesian hybrid Phillips curve approach. *Quarterly Journal of Stable Economy and Sustainable Development*, **2**(1), 36-74. (In Persian)
- Ghodai, A. (2009). Fuzzy linear regression and its applications in social science research, *Iranian Journal of Social Studies*, **3**(4), 82-99. (In Persian)
- Guenter W. B., Kirstin H. & Massimiliano, M. (2009). Regional inflation dynamics within and across euro area countries and a comparison with the United States. *Economic Policy*, **24**(57), 142-184.
- Islam, R., Ghani, A. B. A., Mahyudin, E., & Manickam, N. (2017). Determinants of factors that affecting inflation in Malaysia. *International Journal of Economics and Financial Issues*, **7**(2), 355-364.
- Kocenda, E. & Papell, D.H. (1997). Inflation convergence within the European Union: a panel data analysis. *Int J Finance Econ*, **2**(3), 189-198. [doi:10.1016/j.ecosys.2023.101153](https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2023.101153)

- Korepazan Dezfuli, A. (2004), principles of fuzzy set theory and its applications in modeling water engineering problems, Jihad University Press, second edition, 139. (In Persian)
- Lim, Y. C., & Sek, S. K. (2015). An examination on the determinants of inflation. *Journal of Economics, Business and Management*, **3**(7), 678-682.
- Mehrara, M. & Qabadzadeh, R. (2015). Investigating factors affecting inflation in Iran based on Bayesian averaging (BMA) and least squares averaging (WALS). *Planning and Budget Quarterly*, **21**(1), 57-82. (In Persian)
- Messner, T., Rumler, F. & Strasser, G. H. (2023). Cross-Country Price and Inflation Dispersion: Retail Network or National Border?. *ECB Working Paper No. 20232/776*. [doi: 10.2139/ssrn.4352334](https://doi.org/10.2139/ssrn.4352334)
- Mousavi Madani, F. (2016). *Basics and application of fuzzy theory*. Tehran: Al-Zahra University (in Persian).
- Naghdi, Y., Kaghazian, S., & Efati Baran, F. (2024). Investigating and predicting the inflation in Iran's economy using Bayesian Averaging Method. *The Journal of Economic Policy*, **15**(30), 307-333. (In Persian)
- Naqvi, S. & Shahnushi Foroshani, N. (2014). Using the Ali Bayesian map to investigate the factors affecting inflation in Iran's economy. *Quarterly Journal of Economic Research*, **50**(1), 217-252. (In Persian)
- Owyang, M.T., Piger, J. & Wall, H.J. (2005). Business cycle phases in states. *Review of Economics and Statistics*, **87**(4), 604-616. <https://doi.org/10.1162/003465305775098198>
- Ridhwan, M. M. (2016). Inflation differentials, determinants, and convergence: Evidence from Indonesia subnational data. *The Journal of Developing Areas*, **50**(5), 257-276.
- Samuelson, P.A. (1964). Theoretical notes on trade problems. *Review of Economics and Statistics*. **46**, 145-54.
- Sohaili, K., Almasi, M. & Saqai, M. (2011). Evaluating the effect of expected inflation, liquidity growth, imported inflation, production gap and exchange rate on the inflation rate in Iran. *Research Journal of Macroeconomics*, **7**(13), 39-60. (In Persian)
- Shokri, M., Barghi, M. M., Motafaker Azad, M. A., Salmani Bishak, M. R. (2020). Investigating the Impact of Economic Sanctions and Exchange Rate Uncertainty on FDI in Iran: A Fuzzy Approach. *Journal of Economics and Modelling*, **11**(3): 33-59 (in Persian).
- Taheri Bazkhaneh, S. (2023). An investigation into the effect of liquidity and exchange rate on inflation in time-frequency domain. *The Journal of Economic Policy*, **15**(29), 111-148. (In Persian)
- Tanaka, H. & Ishibuchi, H. (1992). Possibility regression analysis based on linear programming. *Journal of Eropan research*. **2**(3): 44-60.
- Tanaka, H. (1987). Fuzzy data analysis by possibility linear models Fuzzy Sets and Systems. *Journal of Eropan research*. **24**(3): 363- 375.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, **8**(3), 338-351.