

تحلیل همبستگی متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا با متغیرهای منتخب اقتصاد ایران



مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری

گروه پژوهشی نظام‌های نوین برنامه‌ریزی، بودجه‌ریزی و مدل‌سازی

مجموعه گزارش شماره ۳۵۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شناسه گزارش

عنوان	
تحلیل همبستگی متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا با متغیرهای منتخب اقتصاد ایران	
کد شناسه	۱۴۰۱-۹-۱۰۴۰۷
گروه پژوهشی	نظام‌های نوین برنامه‌ریزی، بودجه‌ریزی و مدل‌سازی
پدیدآورنده	علی‌اکبر خسروی‌نژاد
ناشر	مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری
تاریخ انتشار	مرداد ماه ۱۴۰۱
مطالب این گزارش لزوماً بیانگر نظر رسمی سازمان برنامه و بودجه کشور و مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری نیست.	
حقوق معنوی اثر به پدیدآورندگان و حقوق مادی آن، به مرکز پژوهش‌های توسعه و آینده‌نگری سازمان برنامه و بودجه کشور تعلق دارد و استفاده از آن با ذکر مأخذ بلامانع است.	
آدرس: تهران - خیابان نجات‌اللهمی - خیابان سپند (استاد جعفر شهری) - پلاک ۱۶ شماره‌های تماس ۰۲۱-۴۳۳۰۶۰۰۰ شماره پیام‌رسان ۰۹۹۲۱۵۷۵۸۴۳	
https://www.dfrc.ir/	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	مقدمه
۲.....	۱- بررسی همبستگی متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا
۲.....	۱-۱- بررسی داده‌های نرخ دلار آمریکا.....
۴.....	۱-۲- بررسی داده‌های نرخ تورم آمریکا.....
۶.....	۱-۳- بررسی داده‌های نرخ بهره در آمریکا.....
۱۳.....	۱-۴- تحلیل همبستگی متغیرها.....
۱۸.....	۲- بررسی رابطه متغیرهای منتخب در اقتصاد ایران.....
۲۲.....	۳- تحلیل همبستگی متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا با متغیرهای اقتصاد ایران.....
۲۶.....	۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۲۷.....	منابع

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱: آماره‌های توصیفی داده‌های روزانه شاخص و نرخ دلار آمریکا در دوره ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲.....	۳
جدول ۲: آماره‌های توصیفی نرخ تورم ماهیانه آمریکا در دهه‌های مختلف در دوره ژانویه ۱۹۱۴ تا انتهای ژوئن ۲۰۲۲.....	۵
جدول ۳: آماره‌های توصیفی داده‌های روزانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای مختلف.....	۷
جدول ۴: ضرایب همبستگی ساده داده‌های ماهیانه میان نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای مختلف.....	۱۰
جدول ۵: برآورد و آزمون آماری ضرایب همبستگی ساده داده‌های ماهیانه میان نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای مختلف.....	۱۱
جدول ۶: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان تفاضل اول داده‌های ماهیانه نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای مختلف.....	۱۲
جدول ۷: آماره‌های توصیفی داده‌های ماهیانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری، نرخ دلار و نرخ تورم ایالات متحده.....	۱۴
جدول ۸: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری با نرخ دلار ^۱ و نرخ تورم ایالات متحده.....	۱۵
جدول ۹: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان تفاضل اول نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری با نرخ دلار و نرخ تورم ایالات متحده.....	۱۷
جدول ۱۰: آماره‌های توصیفی داده‌های ماهیانه نرخ تورم، نرخ دلار و یورو در ایران.....	۱۹
جدول ۱۱: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان نرخ تورم، نرخ دلار و یورو بازار آزاد در اقتصاد ایران.....	۲۰
جدول ۱۲: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان تفاضل اول نرخ تورم، نرخ‌های دلار و یورو بازار آزاد در اقتصاد ایران.....	۲۱
جدول ۱۳: آماره‌های توصیفی داده‌های ماهیانه متغیرهای منتخب اقتصاد ایران و آمریکا.....	۲۲
جدول ۱۴: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان متغیرهای منتخب اقتصاد ایران و آمریکا.....	۲۳
جدول ۱۵: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان تفاضل اول متغیرهای منتخب اقتصاد ایران و آمریکا.....	۲۴

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار ۱: داده‌های روزانه شاخص نرخ اسمی دلار برای آمریکا، کشورهای پیشرفته و اقتصادهای نوظهور و نرخ دلار برحسب SDR.....	۲
نمودار ۲: نرخ تورم ماهیانه آمریکا برای دوره ۱۹۱۴ تا ماه ششم سال ۲۰۲۲.....	۴
نمودار ۳: داده‌های روزانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت ۱، ۳ و ۶ ماهه.....	۸
نمودار ۴: داده‌های روزانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت ۱، ۳، ۵ و ۷ ساله.....	۹
نمودار ۵: داده‌های روزانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت ۱۰ و ۲۰ ساله.....	۹

مقدمه

یکی از پرسش‌های مهم در حوزه اقتصاد ایران این است که آیا متغیرهای اقتصاد کلان ایران از متغیرهای اقتصاد کلان کشورهای پیشرفته متأثر می‌شوند یا خیر؟ این پرسش را به‌طور دقیق‌تر می‌توان بیان کرد که متغیرهای اقتصاد کلان ایالات متحده آمریکا با متغیرهای اقتصاد کلان ایران رابطه دارند یا خیر؟

برای پاسخ به پرسش فوق گزارش حاضر به‌عنوان فاز یک طراحی و تدوین شده است. در این راستا لازم است به شش نکته توجه کرد که عبارت‌اند از:

۱- گزارش یک گزارش تحلیل آماری بوده که از نظریه اقتصاد و روش‌های آماری با استفاده از داده‌های در دسترس (با توجه به قید محدودیت زمان) استفاده می‌کند.

۲- از آنجاکه اقتصاد ایران در ادبیات اقتصادی به‌عنوان کشور کوچک قلمداد می‌شود؛ بنابراین به‌عنوان تأثیرگیرنده قلمداد می‌شود نه تأثیرگذار.

۳- در فاز یک از ضریب همبستگی به‌عنوان معیار کشف و سنجش رابطه خطی میان دو زوج متغیر استفاده شده است که لازم است به مزایا و محدودیت‌های آن توجه شود.

۴- نتایج حاصل از برآورد ضرایب به همراه سایر آماره‌های توصیفی در قالب جدول ارائه شده و همچنین برای درک شهودی بهتر از نمودار استفاده شده است.

۵- برای ایالات متحده از سه متغیر نرخ بهره (بازده اوراق بهادار)، نرخ دلار و نرخ تورم استفاده شده است.

۶- برای اقتصاد ایران از متغیر نرخ تورم، نرخ ارزهای دلار و یورو در داخل ایران استفاده شده است.

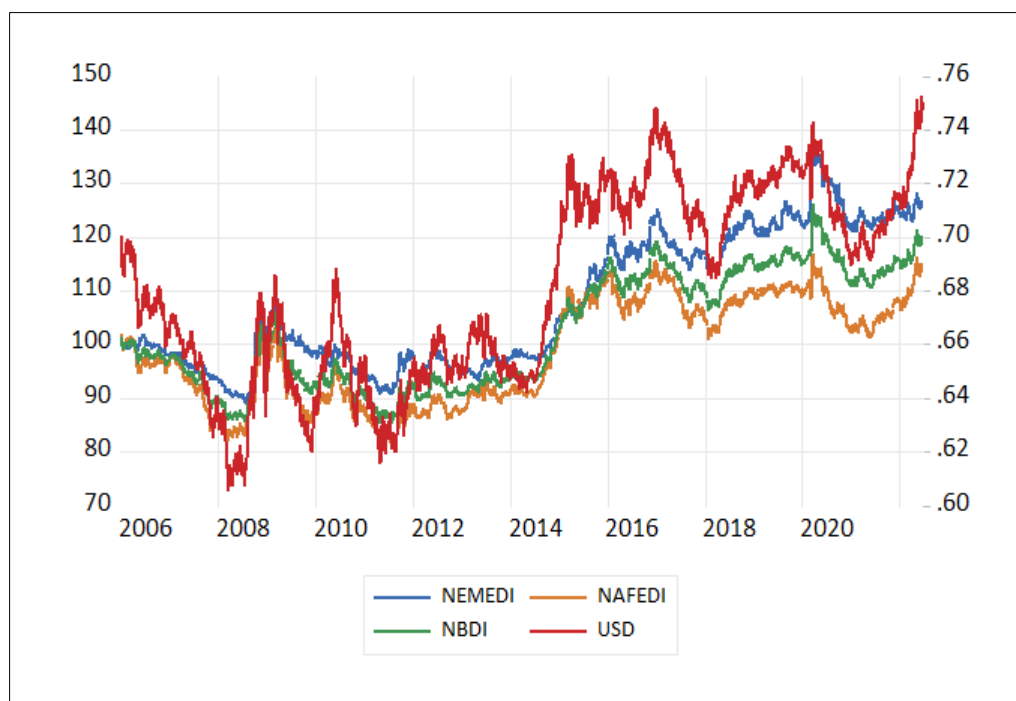
گزارش حاضر در پنج بخش تقسیم‌بندی شده است. در بخش دوم پس از مقدمه، بررسی همبستگی متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا را ملاحظه خواهید کرد. قسمت سوم به رابطه متغیرهای منتخب در اقتصاد ایران اختصاص یافته است. بخش چهارم به تحلیل همبستگی متغیرهای منتخب از اقتصاد آمریکا با متغیرهای منتخب اقتصاد ایران پرداخته است. درنهایت، گزارش با جمع‌بندی و نتیجه‌گیری به پایان می‌رسد.

۱- بررسی همبستگی متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا

در این قسمت از گزارش به دنبال رابطه میان نرخ بهره، نرخ ارز و نرخ تورم در اقتصاد ایالات متحده آمریکا هستیم. رابطه نرخ بهره با نرخ تورم از منظر تئوری علم اقتصاد مشخص است. برای این منظور ابتدا به جمع‌آوری داده‌ها توجه شده است. این داده‌ها از سایت فدرال رزرو آمریکا جمع‌آوری شده است. در ادامه، نمودار داده‌های هر یک از این سه متغیر آمده است.

۱-۱- بررسی داده‌های نرخ دلار آمریکا

نمودار (۱) شاخص نرخ اسمی دلار برای آمریکا (NBDI)، کشورهای پیشرفته (NAFEDI) و اقتصادهای نوظهور (NEMEDI)، همراه با نرخ دلار آمریکا (USD) برحسب حق برداشت مخصوص (SDR) را نشان می‌دهد. این داده‌ها برای شاخص‌های دلار به صورت روزانه (پنج روز در هفته) از دوم ژانویه ۲۰۰۶ تا دهم ژوئن ۲۰۲۲ و برای نرخ دلار از سوم ژانویه ۲۰۰۰ تا بیست و هفتم دهم ژوئن ۲۰۲۲ می‌باشد. شاخص برای ژانویه ۱۹۹۷ برابر ۱۰۰ است.



نمودار ۱: داده‌های روزانه شاخص نرخ اسمی دلار برای آمریکا، کشورهای پیشرفته و اقتصادهای نوظهور و نرخ دلار برحسب SDR

در محور سمت چپ نمودار ۱، مقادیر شاخص اسمی دلار که بر اساس مقیاس ۱۰۰ اندازه‌گیری می‌شود و در محور سمت راست، مقادیر نرخ دلار درج شده است.

جدول ۱: آماره‌های توصیفی داده‌های روزانه شاخص و نرخ دلار آمریکا در دوره ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲

نرخ دلار برحسب SDR	شاخص نرخ اسمی دلار برای آمریکا، کشورهای پیشرفته و اقتصادهای نوظهور			نام متغیر
	کشورهای نوظهور	کشورهای پیشرفته	آمریکا	
USD	NEMEDI	NAFEDI	NBDI	آماره / نماد متغیر
۰.۶۸۱	۱۰۷.۵۳	۹۸.۷۱	۱۰۲.۴۹	میانگین
۰.۶۷۷	۱۰۱.۳۰	۹۸.۱۳	۹۹.۴۳	میانه
۰.۷۵۱	۱۳۷.۳۱	۱۱۶.۹۴	۱۲۶.۱۴	حداکثر
۰.۶۰۶	۸۹.۱۵	۸۱.۳۸	۸۵.۴۷	حداقل
۰.۰۳۵	۱۲.۴۶	۹.۵۸	۱۰.۶۷	انحراف معیار
-۰.۰۵۵	۰.۳۷	-۰.۰۲	۰.۱۵	چولگی
۱.۷۳۶	۱.۶۳	۱.۵۵	۱.۵۰	کشیدگی
۴۱۲۵	۴۱۲۵	۴۱۲۵	۴۱۲۵	تعداد مشاهدات (روز)

مأخذ: فدرال رزرو آمریکا و صندوق بین‌المللی پول، محاسبات پژوهش حاضر

بعضی از یافته‌های جدول (۱) به شرح زیر است:

- ۱- میانگین شاخص نرخ اسمی دلار آمریکا برابر ۱۰۲,۵ که بین میانگین شاخص اسمی دلار برای کشورهای پیشرفته (۹۸,۷) و کشورهای نوظهور (۱۰۷,۵) می‌باشد.
- ۲- انحراف معیار شاخص نرخ اسمی دلار برای کشورهای پیشرفته (۹,۵۸) کوچک‌تر از انحراف معیار شاخص نرخ اسمی دلار آمریکا (۱۰,۷) و کشورهای نوظهور (۱۲,۴۶) است، یعنی شاخص مذکور در کشورهای پیشرفته از پراکندگی کمتری برخوردار بوده است.
- ۳- میانگین نرخ دلار آمریکا برحسب SDR برابر ۰,۶۷۷ با انحراف معیار ۰,۰۳۵ به دست آمده است. چنانچه ضریب پراکندگی (انحراف معیار تقسیم بر میانگین و سپس حاصل ضربدر عدد ۱۰۰) آن را محاسبه کرده و به رقم ۵,۱۷ درصد می‌رسیم.

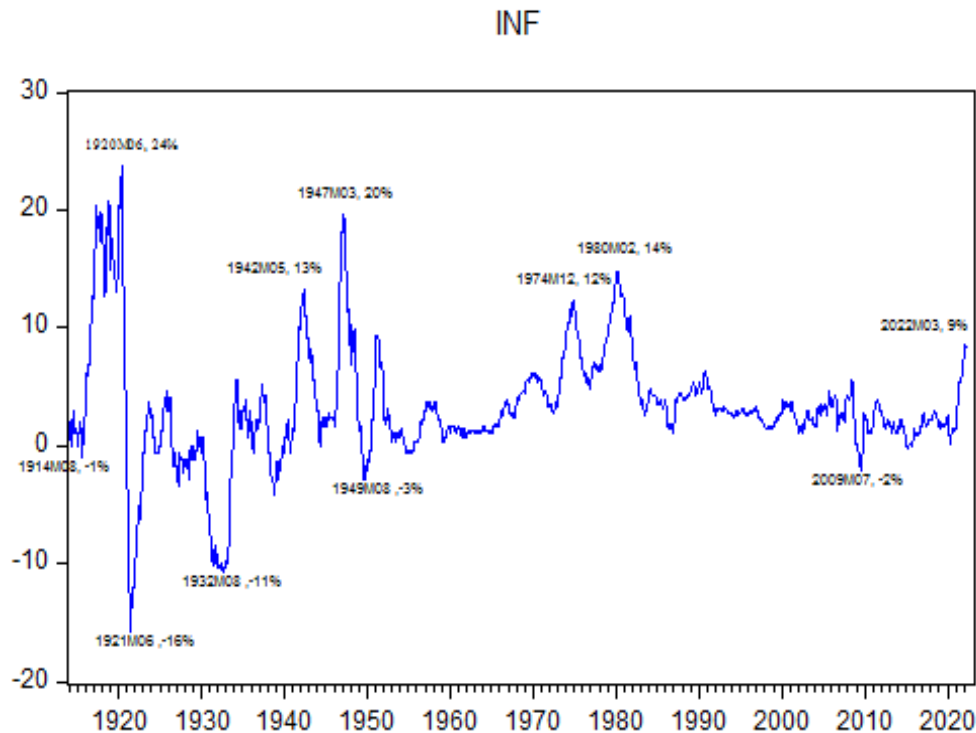
۴- ضریب پراکندگی شاخص نرخ اسمی دلار آمریکا برابر ۱۰,۴۱ درصد، برای کشورهای پیشرفته ۹,۷ درصد و کشورهای نوظهور ۱۱,۵۹ درصد محاسبه شده است.

۵- در میان چهار متغیر بالا برای قیمت دلار، نرخ دلار آمریکا برحسب SDR کمترین ضریب پراکندگی را داشته پس رفتار به نسبت با ثبات‌تری را نشان می‌دهد.

بر اساس نتایج بالا با توجه به اینکه نرخ دلار آمریکا برحسب SDR کمترین پراکندگی را داشته و همچنین داده‌های آماری آن گسترده‌تر است؛ لذا در تحقیق از این متغیر به عنوان متغیر نرخ دلار استفاده شده است.

۱-۲- بررسی داده‌های نرخ تورم آمریکا

نمودار (۲) نرخ تورم ماهیانه آمریکا برای دوره ۱۹۱۴ تا ماه ششم سال ۲۰۲۲ را نشان می‌دهد. این داده‌ها به صورت ماهانه از دوم ژانویه ۱۹۱۴ تا ژوئن ۲۰۲۲ می‌باشد.



نمودار ۲: نرخ تورم ماهیانه آمریکا برای دوره ۱۹۱۴ تا ماه ششم سال ۲۰۲۲

جدول ۲: آماره‌های توصیفی نرخ تورم ماهیانه آمریکا در دهه‌های مختلف در دوره ژانویه ۱۹۱۴ تا انتهای ژوئن ۲۰۲۲

تعداد مشاهدات (ماه)	کشیدگی	چولگی	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	میان	میانگین	آماره دهه	سده
۷۲	۱.۳۹	-۰.۱۰	۷.۴۷	-۱.۰	۲۰.۷	۱۲.۶	۱.۰	دهه اول (۱۹۱۴-۱۹)	بیستم
۱۲۰	۵.۷۲	۱.۰۱	۷.۰۸	-۱۵.۸	۲۳.۷	-۰.۶	۰.۲	دهه ۲۰ (۱۹۲۰-۲۹)	
۱۲۰	۱.۹۳	-۰.۴۸	۵.۰۴	-۱۰.۷	۵.۶	-۰.۷	-۱.۹	دهه ۳۰ (۱۹۳۰-۳۹)	
۱۲۰	۲.۸۲	۰.۷۴	۵.۴۷	-۲.۹	۱۹.۷	۳.۴	۵.۷	دهه ۴۰ (۱۹۴۰-۴۹)	
۱۲۰	۴.۶۳	۱.۳۲	۲.۴۴	-۲.۱	۹.۴	۱.۷	۲.۱	دهه ۵۰ (۱۹۵۰-۵۹)	
۱۲۰	۲.۸۵	۱.۰۳	۱.۴۸	۰.۷	۶.۲	۱.۶	۲.۳	دهه ۶۰ (۱۹۶۰-۶۹)	
۱۲۰	۲.۲۱	۰.۴۴	۲.۷۲	۲.۷	۱۳.۳	۶.۶	۷.۱	دهه ۷۰ (۱۹۷۰-۷۹)	
۱۲۰	۳.۵۳	۱.۲۹	۳.۵۲	۱.۱	۱۴.۸	۴.۲	۵.۶	دهه ۸۰ (۱۹۸۰-۸۹)	
۱۲۰	۴.۱۸	۱.۲۲	۱.۱۳	۱.۴	۶.۳	۲.۸	۳.۰	دهه ۹۰ (۱۹۹۰-۹۹)	
۱۲۰	۴.۳۶	-۰.۹۸	۱.۴۴	-۲.۱	۵.۶	۲.۷	۲.۶	دهه اول (۲۰۰۰-۰۹)	
۱۲۰	۳.۲۱	-۰.۰۳	۰.۸۶	-۰.۲	۳.۹	۱.۸	۱.۸	دهه دوم (۲۰۱۰-۱۹)	
۳۰	۱.۵۹	۰.۲۹	۲.۹۷	۰.۱	۹.۱	۳.۴	۴.۰	دهه سوم (۲۰۲۰-۲۲)	
۱۳۰۲	۶.۰۷	۰.۵۶	۴.۹۶	-۱۵.۸	۲۳.۷	۲.۶	۳.۳	کل دوره	

مأخذ: <https://www.usinflationcalculator.com/inflation/historical-inflation-rates/>, محاسبات پژوهش حاضر

بعضی از یافته‌های جدول (۲) به شرح زیر است:

- ۱- میانگین نرخ تورم ماهیانه آمریکا در دهه اول سده بیستم برابر ۱۰ درصد با حداکثر ۲۰,۷ و حداقل منفی ۱ درصد بوده است. این دهه شامل مشاهدات ۷۲ ماه از ابتدای سال ۱۹۱۴ تا انتهای این دهه؛ یعنی سال ۱۹۱۹ بوده است.
- ۲- میانگین نرخ تورم در دهه دوم سده بیستم برابر ۰,۲ درصد با حداکثر ۲۳,۷ درصد مربوط به ماه ششم یا ژوئن سال ۱۹۲۰ که بالاترین نرخ تورم در کل دوره به میزان ۱۳۰۲ ماهه مورد بررسی است. حداقل نرخ تورم ۱۵,۸- درصد؛ یعنی کمترین یا منفی‌ترین نرخ تورم در کل دوره مورد بررسی.

- ۳- دهه ۳۰ میلادی شاهد کمترین میانگین نرخ تورم ماهیانه برابر ۱,۹- درصد در طول کل دوره ۱۰۸ ساله اخیر می‌باشد، دهه‌ای که در آن شاهد وقوع رکورد بزرگ بودیم. در این دهه حداکثر نرخ تورم برابر ۵,۶ و حداقل آن به میزان ۱۰,۷- بوده است.
- ۴- چنانچه از دهه‌های قرن بیستم عبور کرده به ۲۲ سال اخیر قرن بیست و یکم برسیم مشاهده می‌شود که میانگین نرخ تورم در این سه دهه بین ۱,۸ درصد برای دهه دوم قرن بیست و یکم تا میانگین ۴ درصد برای ۳۰ ماهه دهه سوم در نوسان بوده است.
- ۵- بر اساس جدول، نرخ تورم ماهیانه ۹,۱ درصدی مربوط به ماه ژوئن سال ۲۰۲۲ بالاترین نرخ تورمی است که اقتصاد آمریکا از دهه ۹۰ قرن بیستم به بعد داشته است (به ارقام حداکثر نرخ تورم در ستون حداکثر توجه شود، این ارقام به ترتیب برابر ۶,۳، ۵,۶، ۳,۹ و ۹,۱ درصد هستند).
- ۶- نتیجه ذکرشده در بند ۵؛ یعنی بالا رفتن شدید نرخ تورم ماهیانه منجر به اتخاذ سیاست‌های انقباضی پولی توسط فدرال رزرو آمریکا شد.

۱-۳- بررسی داده‌های نرخ بهره در آمریکا

متغیر سوم نرخ بهره است. برای استخراج داده‌های نرخ بهره از «بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت (برای دوره‌های زمانی مختلف)، قیمت‌گذاری شده بر اساس سرمایه‌گذاری» استفاده شد. این سررسیدهای ثابت برای دوره‌های زمانی کوتاه‌مدت ۱، ۳ و ۶ ماهه، همچنین دوره‌های زمانی میان‌مدت ۱، ۲، ۳، ۵ و ۷ ساله و دوره‌های زمانی بلندمدت ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ساله وجود داشته و از سایت فدرال رزرو قابل دستیابی است. برای شناخت بیشتر از وضعیت این متغیرها لازم است که آماره‌های توصیفی آن‌ها برآورد و تحلیل شود. جدول (۷) آماره‌های توصیفی داده‌های روزانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده برای دوره زمانی شامل ۵۲۲۰ مشاهده روزانه را نشان می‌دهد.

جدول ۳: آماره‌های توصیفی داده‌های روزانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای مختلف

نام متغیر	نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای مختلف										
	یک‌ماهه	سه‌ماهه	شش‌ماهه	یک‌ساله	دو‌ساله	سه‌ساله	پنج‌ساله	هفت‌ساله	ده‌ساله	بیست‌ساله	سی‌ساله
آماره نماد متغیر	MY1M	MY3M	MY6M	MY1Y	MY2Y	MY3Y	MY5Y	MY7Y	MY10Y	MY20Y	MY30Y
میانگین	۱.۱۷۰	۱.۲۲۷	۱.۳۳۶	۱.۴۴۶	۱.۶۸۳	۱.۹۱۰	۲.۳۵۳	۲.۷۰۵	۳.۰۱۸	۳.۵۷۱	۳.۷۰۰
میانه	۰.۴۷۰	۰.۵۵۰	۰.۸۹۰	۱.۰۵۰	۱.۲۹۰	۱.۵۲۰	۲.۰۶۰	۲.۴۹۰	۲.۸۵۰	۳.۳۷۵	۳.۶۱۰
حداکثر	۵.۲۷۰	۵.۱۹۰	۵.۳۳۰	۵.۳۰۰	۵.۲۹۰	۵.۲۶۰	۵.۲۳۰	۵.۲۹۰	۵.۴۴۰	۶.۰۵۰	۵.۹۲۰
حداقل	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۲۰	۰.۰۴۰	۰.۰۹۰	۰.۱۰۰	۰.۱۹۰	۰.۳۶۰	۰.۵۲۰	۰.۸۷۰	۰.۹۹۰
انحراف معیار	۱.۴۴۵	۱.۴۶۶	۱.۴۹۷	۱.۴۷۰	۱.۴۰۷	۱.۳۵۶	۱.۲۷۹	۱.۲۲۳	۱.۱۹۲	۱.۲۴۰	۱.۱۴۵
ضریب پراکندگی	۱۲۳.۵	۱۱۹.۵	۱۱۲	۱۰۱.۶	۸۳.۶۱	۷۰.۹۹	۵۴.۳۶	۴۵.۲	۳۹.۵	۳۴.۷۳	۳۰.۹۶
چولگی	۱.۳۴۳	۱.۳۰۷	۱.۲۵۱	۱.۱۱۱	۰.۸۹۰	۰.۷۲۶	۰.۴۳۸	۰.۲۵۳	۰.۰۸۲	۰.۰۰۳	-۰.۰۸۱
کشیدگی	۳.۸۸۴	۳.۷۵۹	۳.۵۹۸	۳.۲۵۸	۲.۷۳۷	۲.۴۷۷	۲.۱۶۵	۲.۰۴۵	۱.۹۵۴	۱.۸۰۵	۱.۹۲۰
تعداد مشاهدات (روز)	۵۲۲۰	۵۲۲۰	۵۲۲۰	۵۲۲۰	۵۲۲۰	۵۲۲۰	۵۲۲۰	۵۲۲۰	۵۲۲۰	۵۲۲۰	۵۲۲۰

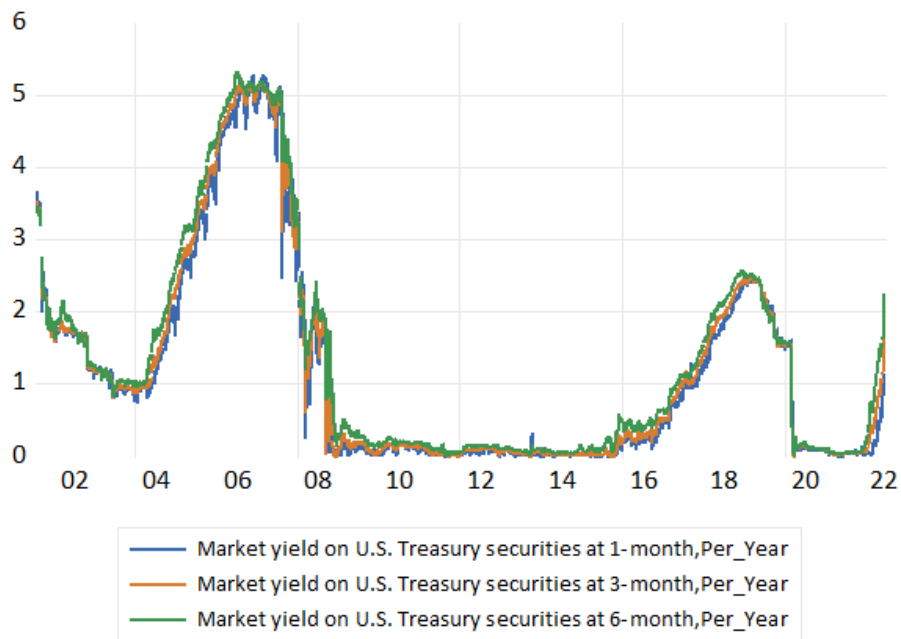
مأخذ: فدرال رزرو آمریکا، محاسبات پژوهش حاضر

یافته‌های جدول (۳) به شرح زیر است:

- ۱- میانگین نرخ‌های بازده اوراق خزانه‌داری بین ۱,۱۷ درصد برای سررسید یک‌ماهه تا ۳,۷ درصد برای سررسید ۳۰ ساله در حال تغییر است. این نرخ بر مبنای سال محاسبه شده و به دارنده آن پرداخت می‌گردد. بدیهی است همان‌گونه که ملاحظه می‌شود با افزایش زمان سررسید اوراق، نرخ‌های بازده آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.
- ۲- حداکثر نرخ بازده اوراق خزانه‌داری بین ۵,۱۹ درصد برای سررسید سه‌ماهه تا ۶,۰۵ درصد برای سررسید ۲۰ ساله در حال تغییر می‌باشد.
- ۳- حداقل نرخ بازده اوراق خزانه‌داری بین صفر درصد برای سررسید یک‌ماهه و سه‌ماهه تا ۰,۹۹ درصد برای سررسید ۳۰ ساله در حال تغییر است.
- ۴- کمترین میزان پراکندگی نرخ بازده اوراق خزانه‌داری برحسب انحراف معیار مربوط به اوراق با سررسید ۳۰ ساله و برابر ۱,۱۴۵ و بیشترین پراکندگی متعلق به اوراق با سررسید شش‌ماهه با انحراف معیار ۱,۴۹۴ می‌باشد.

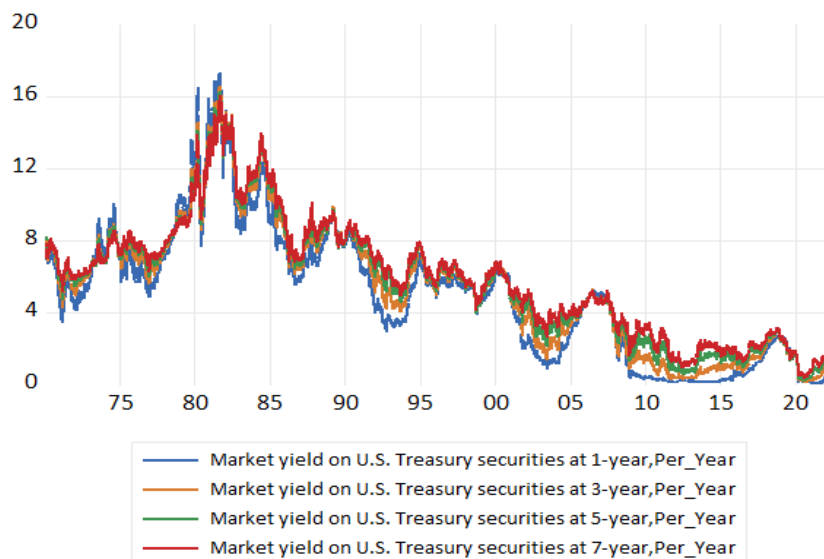
۵- از آنجاکه میانگین نرخ بازده برحسب سررسید متفاوت می‌باشد برای مقایسه پراکندگی بهتر است از ضریب پراکندگی استفاده شود. بر مبنای این ضریب، بیشترین پراکندگی مربوط به اوراق با سررسید یک‌ماهه با ضریب پراکندگی ۱۲۳,۵ درصد و کمترین پراکندگی متعلق به اوراق با سررسید ۳۰ ساله با ضریب پراکندگی ۳۰,۹۶ درصد است.

بر اساس نتایج بالا با توجه به اینکه نرخ دلار آمریکا برحسب SDR کمترین پراکندگی را داشته و همچنین داده‌های آماری آن گسترده‌تر می‌باشد؛ بنابراین، در این تحقیق از این متغیر به عنوان متغیر نرخ دلار استفاده شده است. نمودار (۳) بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت برای دوره‌های زمانی ۱، ۳ و ۶ ماهه را نشان می‌دهد. این داده‌ها به صورت روزانه (پنج روز در هفته) برای سررسید ۱ ماهه از اول اوت ۲۰۰۱ و برای سررسیدهای ۳ و ۶ ماهه از دوم ژانویه ۱۹۷۰ و همگی تا سیزدهم ژوئن ۲۰۲۲ است.



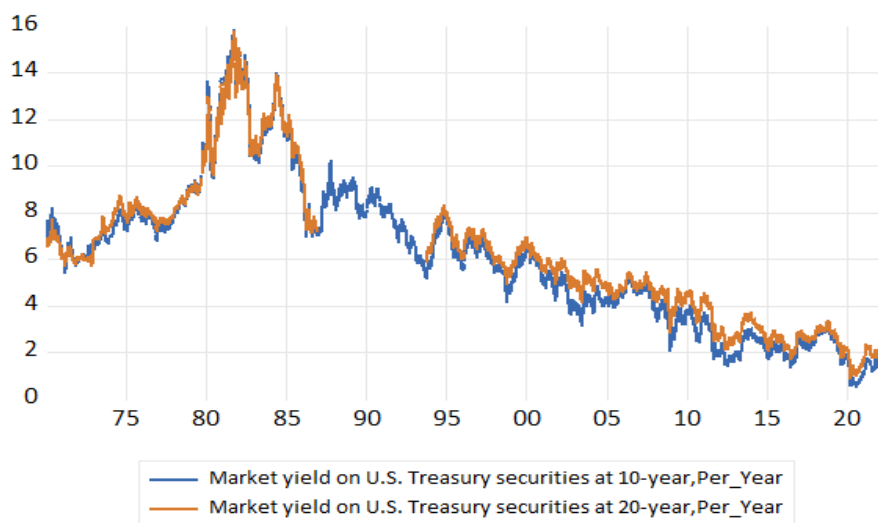
نمودار ۳: داده‌های روزانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت ۱، ۳ و ۶ ماهه

نمودار (۴) بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت برای دوره‌های زمانی میان مدت ۱، ۳، ۵ و ۷ ساله را نشان می‌دهد. این داده‌ها به صورت روزانه (پنج روز در هفته) از دوم ژانویه ۱۹۷۰ تا سیزدهم ژوئن ۲۰۲۲ است.



نمودار ۴: داده‌های روزانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت ۱، ۳، ۵ و ۷ ساله

نمودار (۵) بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت برای دوره‌های زمانی بلندمدت ۱۰ و ۲۰ ساله را نشان می‌دهد. این داده‌ها به صورت روزانه (پنج روز در هفته) از دوم ژانویه ۱۹۷۰ تا سیزدهم ژوئن ۲۰۲۲ است.



نمودار ۵: داده‌های روزانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسید ثابت ۱۰ و ۲۰ ساله

از آنجاکه در ادامه گزارش به دنبال تحلیل همبستگی رابطه میان نرخ اوراق بهادار خزانه‌داری، نرخ ارز و نرخ تورم در اقتصاد ایالات متحده آمریکا خواهیم بود و داده‌های نرخ تورم آمریکا به صورت ماهیانه گزارش شده؛ اما دو متغیر دیگر نرخ اوراق بهادار و نرخ دلار به صورت روزانه نیز در دسترس است. چنانکه در این قسمت داده‌های نرخ اوراق بهادار را از روزانه به ماهیانه تبدیل کرده تا تواتر زمانی متغیرهای مورد بررسی یکسان باشد.

ما در این قسمت به دنبال بررسی همبستگی میان نرخ اوراق بهادار خزانه‌داری با سررسیدهای مختلف در اقتصاد ایالات متحده آمریکا هستیم. برای این منظور لازم است ضرایب همبستگی بین این اوراق برآورد و تحلیل شوند. در جدول (۴) یک گروه پنج‌تایی شامل اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه، شش‌ماهه، یک‌ساله، سه‌ساله و پنج‌ساله را در نظر گرفته و ضرایب همبستگی میان آن‌ها با استفاده از داده‌های ماهیانه برای دوره ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲ برآورد و ارائه شده است.

جدول ۴: ضرایب همبستگی ساده (مرتب به صفر) داده‌های ماهیانه میان نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با

سررسیدهای مختلف برای دوره ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲

سررسید		سه‌ماهه	شش‌ماهه	یک‌ساله	سه‌ساله	پنج‌ساله
		MY3M	MY6M	MY1Y	MY3Y	MY5Y
سه‌ماهه		MY3M				
شش‌ماهه		MY6M	۰.۹۹۷۶۷۲			
یک‌ساله		MY1Y	۰.۹۹۰۶۴۸	۰.۹۹۷۲۱۴		
سه‌ساله		MY3Y	۰.۹۴۸۱۶۸	۰.۹۶۱۴۴۳	۰.۹۷۵۰۳۳	
پنج‌ساله		MY5Y	۰.۸۸۴۲۰۴	۰.۸۹۹۳۱۵	۰.۹۱۵۴۷	۰.۹۷۵۹۸۹
رتبه ضرایب همبستگی از بزرگ‌ترین به کوچک‌ترین						
سه‌ماهه		MY3M				
شش‌ماهه		MY6M	۱			
یک‌ساله		MY1Y	۳	۲		
سه‌ساله		MY3Y	۷	۶	۵	
پنج‌ساله		MY5Y	۱۰	۹	۸	۴

مأخذ: فدرال رزرو آمریکا، محاسبات پژوهش حاضر

همان‌گونه که در جدول (۴) ملاحظه می‌شود بزرگ‌ترین ضریب همبستگی میان نرخ بازده با سررسیدهای سه‌ماهه و شش‌ماهه بوده که رتبه اول را دارد. پس از آن بین شش‌ماهه و یک‌ساله در رتبه دوم، سه‌ماهه و یک‌ساله در رتبه

سوم قرار گرفته‌اند. سطر آخر جدول نشان می‌دهد که ضرایب همبستگی میان سررسید پنج‌ساله با دیگر سررسیدها در رتبه‌های هشتم تا دهم قرار گرفته‌اند. پرسشی که در اینجا مطرح می‌شود آن است که آیا این ضرایب همبستگی از نظر آماری معنی‌دار هستند یا خیر؟ برای این منظور از آماره t برای معنی‌دار بودن ضرایب استفاده می‌کنیم. جدول (۵) ضرایب همبستگی ساده میان نرخ‌های بازده اوراق بهادار به همراه آماره t را نشان می‌دهد.

جدول ۵: برآورد و آزمون آماری ضرایب همبستگی ساده داده‌های ماهیانه میان نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای مختلف برای دوره ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲

رتبه	آماره t^*	ضریب همبستگی	متغیر دوم	متغیر اول
۱	۲۰۴.۸	۰.۹۹۷۶۷	MY6M	MY3M
			شش‌ماهه	سه‌ماهه
۳	۱۰۱.۶	۰.۹۹۰۶۵	MY1Y	MY3M
			یک‌ساله	سه‌ماهه
۷	۴۱.۸	۰.۹۴۸۱۷	MY3Y	MY3M
			سه‌ساله	سه‌ماهه
۱۰	۲۶.۵	۰.۸۸۴۲۰	MY5Y	MY3M
			پنج‌ساله	سه‌ماهه
۲	۱۸۷.۲	۰.۹۹۷۲۱	MY1Y	MY6M
			یک‌ساله	شش‌ماهه
۶	۴۸.۹	۰.۹۶۱۴۴	MY3Y	MY6M
			سه‌ساله	شش‌ماهه
۹	۲۸.۸	۰.۸۹۹۳۲	MY5Y	MY6M
			پنج‌ساله	شش‌ماهه
۵	۶۱.۵	۰.۹۷۵۰۳	MY3Y	MY1Y
			سه‌ساله	یک‌ساله
۸	۳۱.۹	۰.۹۱۵۴۷	MY5Y	MY1Y
			پنج‌ساله	یک‌ساله
۴	۶۲.۷	۰.۹۷۵۹۹	MY5Y	MY3Y
			پنج‌ساله	سه‌ساله

* چنانچه آماره t به‌طور قدر مطلق بزرگ‌تر از عدد ۲ باشد در سطح اعتماد ۹۵ درصد ضریب همبستگی به دست آمده مورد قبول است.

نتایج جدول (۵) به شرح زیر است:

۱- کلیه ضرایب همبستگی میان نرخ بازده اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه، شش‌ماهه و یک‌ساله مثبت و از نظر آماری معنی‌دار هستند.

۲- همان‌گونه که در جدول (۴) نیز بیان شد، بزرگ‌ترین ضریب همبستگی میان نرخ بازده با سررسیدهای سه‌ماهه و شش‌ماهه بوده که رتبه اول را دارد. پس از آن بین شش‌ماهه و یک‌ساله در رتبه دوم، سه‌ماهه و یک‌ساله در رتبه سوم قرار گرفته‌اند.

ضرایب همبستگی در جدول (۵) بر اساس سطح متغیرها برآورد شده بود، برای بررسی عمیق‌تر و اطمینان از مفهوم بودن یا کاذب نبودن این ضرایب همبستگی، لازم است که ضریب همبستگی میان تغییرات متغیرهای مورد بررسی، برآورد و محاسبه شود. چنانچه ضرایب برآورد شده در سطح متغیرها با ضرایب برآورد شده در تفاضل اول متغیرها اختلاف اندکی داشته باشد؛ همچنین ضرایب تخمینی برای تفاضل اول نیز معنی‌دار بودند، می‌توان پذیرفت که ضرایب همبستگی قابل قبول است. جدول (۶) ضرایب همبستگی میان تفاضل اول نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای مختلف را برآورد و آماره t برای آزمون ضرایب را گزارش کرده است.

جدول ۶: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان تفاضل اول داده‌های ماهیانه نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای مختلف برای دوره ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	آماره t *
MY3M	DMY6M	۰.۹۴۲۲۳	۳۹.۳
سه‌ماهه	شش‌ماهه		
DMY3M	DMY1Y	۰.۸۷۸۸۲	۲۵.۷
سه‌ماهه	یک‌ساله		
DMY3M	DMY3Y	۰.۶۸۴۸۸	۱۳.۱
سه‌ماهه	سه‌ساله		
DMY3M	DMY5Y	۰.۵۴۶۵۹	۹.۱
سه‌ماهه	پنج‌ساله		
DMY6M	DMY1Y	۰.۹۷۱۶۹	۵۷.۴
شش‌ماهه	یک‌ساله		
DMY6M	DMY3Y	۰.۷۷۴۱۴	۱۷.۱
شش‌ماهه	سه‌ساله		
DMY6M	DMY5Y		

۱۱.۸	۰.۶۴۵۶۱	پنج‌ساله	شش‌ماهه
۲۳.۳	۰.۸۵۷۳۰	DMY3Y	DMY1Y
		سه‌ساله	یک‌ساله
۱۴.۸	۰.۷۲۷۹۶	DMY5Y	DMY1Y
		پنج‌ساله	یک‌ساله
۳۹.۶	۰.۹۴۳۲۱	DMY5Y	DMY3Y
		پنج‌ساله	سه‌ساله

* چنانچه آماره t به‌طور قدر مطلق بزرگ‌تر از عدد ۲ باشد در سطح اعتماد ۹۵ درصد ضریب همبستگی به دست آمده مورد قبول است.

همان‌گونه که جدول (۶) نشان می‌دهد کلیه ضرایب همبستگی میان تفاضل اول نرخ بازده اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه، شش‌ماهه، یک‌ساله، سه‌ساله و پنج‌ساله مثبت و از نظر آماری معنی‌دار هستند. پس می‌توان نتیجه گرفت که نرخ‌های بازده اوراق با سررسید مختلف باهم رابطه خطی داشته و در تحلیل آماری بنا به تشخیص پژوهشگر هر یک را به‌جای دیگری به کار برد.

در تحلیل‌های آماری آتی باید به موضوع انتخاب نرخ بهره مناسب توجه شود؛ یعنی از میان نرخ‌های بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای کوتاه‌مدت ۱، ۳ و ۶ ماهانه، سررسیدهای میان‌مدت ۱، ۲، ۳، ۵ و ۷ ساله و درنهایت سررسیدهای بلندمدت ۱۰، ۲۰ و ۳۰ ساله کدام‌یک را به عنوان نرخ بهره انتخاب نماییم. با بررسی بیشتر مشخص شد که داده‌های نرخ بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری ایالات متحده با سررسیدهای ۱ ماهه از سال ۲۰۰۱ به بعد و اوراق بهادار با سررسیدهای ۳۰ ساله از سال ۱۹۷۷ به بعد در دسترس است؛ لذا این دو نرخ بازده به عنوان نرخ بهره انتخابی کنار گذاشته شد. از سوی دیگر از آنجاکه رفتار متغیرهای نرخ ارز و نرخ تورم با نرخ‌های بازده اوراق بلندمدت ۱۰ و ۲۰ ساله ارتباط کمی داشته و بیشتر متأثر از نرخ‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت است؛ از این‌رو، نرخ‌های بازده اوراق بلندمدت ۱۰ و ۲۰ ساله نیز کنار گذاشته شد.

۱-۴- تحلیل همبستگی متغیرها

این قسمت گزارش به تحلیل همبستگی میان نرخ اوراق بهادار خزانه‌داری، نرخ ارز و نرخ تورم در اقتصاد ایالات متحده آمریکا اختصاص یافته است. از آنجاکه داده‌های نرخ تورم آمریکا به‌صورت ماهیانه گزارش شده است؛ اما دو متغیر دیگر نرخ اوراق بهادار و نرخ دلار به صورت روزانه نیز در دسترس می‌باشد، لازم است داده‌های نرخ اوراق بهادار و نرخ دلار از روزانه به ماهیانه تبدیل شده تا تواتر زمانی متغیرهای مورد بررسی یکسان باشد. در قسمت قبلی عمل تبدیل داده‌های روزانه به ماهیانه برای اوراق خزانه‌داری انجام شد، در این قسمت این عمل برای نرخ دلار انجام شده است. برای درک بهتر از وضعیت این متغیرها لازم است که آماره‌های توصیفی آن‌ها را برآورد و

ارائه کنیم. جدول (۷) آماره‌های توصیفی داده‌های ماهیانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری، نرخ دلار و نرخ تورم ایالات متحده برای دوره زمانی ژانویه سال ۲۰۰۶ تا انتهای ژوئن سال ۲۰۲۲؛ یعنی ۱۹۸ مشاهده ماهانه را نشان می‌دهد.

جدول ۷: آماره‌های توصیفی داده‌های ماهیانه بازده بازار اوراق بهادار خزانه‌داری، نرخ دلار و نرخ تورم ایالات متحده برای دوره ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲

نرخ تورم ماهانه آمریکا	نرخ دلار آمریکا	نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری با سررسیدهای			نام متغیر
		یک‌ساله	شش‌ماهه	سه‌ماهه	
INF	USD	MY1Y	MY6M	MY3M	آماره نماد متغیر
۲.۲۷	۰.۶۸۲	۱.۲۳۹	۱.۱۵۴	۱.۰۵۳	میانگین
۲.۰	۰.۶۷۷	۰.۴۷۸	۰.۳۰۰	۰.۱۶۱	میانه
۹.۱	۰.۷۴۷	۵.۲۱۸	۵.۲۶۷	۵.۱۶۳	حداکثر
-۲.۱	۰.۶۱۱	۰.۰۵۱	۰.۰۳۶	۰.۰۱۱	حداقل
۱.۸۳۵	۰.۰۳۶	۱.۵۱۴	۱.۵۵۶	۱.۵۳۴	انحراف معیار
۱.۱۵۷	-۰.۰۵۰	۱.۴۵۸	۱.۵۴۰	۱.۵۹۳	چولگی
۵.۴۷۳	۱.۷۱۴	۳.۹۸	۴.۱۹۱	۴.۳۲۴	کشیدگی
۱۹۸	۱۹۸	۱۹۸	۱۹۸	۱۹۸	تعداد مشاهدات (ماه)

مأخذ: فدرال رزرو آمریکا و صندوق بین‌المللی پول، محاسبات پژوهش حاضر

بخشی از یافته‌های جدول (۷) به شرح زیر است:

۱- میانگین نرخ‌های بازده اوراق خزانه‌داری بین ۱,۰۵ درصد برای سررسید سه‌ماهه تا ۱,۲۴ درصد برای سررسید یک‌ساله در حال تغییر است. حداکثر نرخ بازده اوراق خزانه‌داری بین ۵,۱۶ درصد برای سررسید یک‌ماهه تا ۵,۲۷ درصد برای سررسید شش‌ماهه تغییر می‌کند.

۲- پراکندگی هر سه نرخ‌های بازده اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه، شش‌ماهه و یک‌ساله برحسب انحراف معیار بسیار نزدیک به هم می‌باشند.

۳- میانگین نرخ دلار آمریکا برحسب SDR برابر ۰,۶۸۲ با انحراف معیار ۰,۰۳۶ به دست آمده است. حداکثر نرخ دلار ۰,۷۴۷ و حداقل آن ۰,۶۱۱ بوده است.

۴- در دوره مورد بررسی، میانگین نرخ تورم ماهیانه آمریکا ۲,۲۷ درصد با حداقل ۱,۲- و حداکثر ۹,۱ درصد بوده است.

همان گونه که قبلاً نیز بیان شد ما به دنبال تحلیل همبستگی میان نرخ اوراق بهادار خزانه‌داری، نرخ ارز و نرخ تورم در اقتصاد ایالات متحده آمریکا هستیم. برای این منظور لازم است ضرایب همبستگی بین سطح و تفاضل اول این متغیرها برآورد و تحلیل شوند. جدول (۸) ضرایب همبستگی میان سطح متغیرهای پیش گفته را برای دوره ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲ برآورد و ارائه کرده است.

جدول ۸: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری با نرخ دلار^۱ و نرخ تورم ایالات متحده برای دوره ژانویه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	آماره t	ارزش احتمال*
MY3M	MY6M	۰.۹۹۷۶۷	۲۰۴.۸۱۸	۰.۰۰
سه‌ماهه	شش‌ماهه			
MY3M	MY1Y	۰.۹۹۰۶۵	۱۰۱.۶۵۰	۰.۰۰
سه‌ماهه	یک‌ساله			
MY6M	MY1Y	۰.۹۹۷۲۱	۱۸۷.۱۶۲	۰.۰۰
شش‌ماهه	یک‌ساله			
USD	MY3M	۰.۰۰۶۱۱	۰.۰۸۶	۰.۹۳۲**
نرخ دلار	سه‌ماهه			
USD	MY6M	۰.۰۱۰۶۶	۰.۱۴۹	۰.۸۸۱**
نرخ دلار	شش‌ماهه			
USD	MY1Y	۰.۰۲۲۴۷	۰.۳۱۵	۰.۷۵۳**
نرخ دلار	یک‌ساله			
INF	MY3M	۰.۲۲۰۶۹	۳.۱۶۸	۰.۰۰
نرخ تورم	سه‌ماهه			
INF	MY6M	۰.۲۴۲۹۲	۳.۵۰۶	۰.۰۰
نرخ تورم	شش‌ماهه			
INF	MY1Y	۰.۲۶۵۹۱	۳.۸۶۲	۰.۰۰
نرخ تورم	یک‌ساله			
USD	INF	۰.۰۰۲۹۳	۰.۰۴۱	۰.۹۶۷**
نرخ دلار	نرخ تورم			

* چنانچه ارزش احتمال کوچک‌تر یا مساوی ۰,۰۵ باشد؛ یعنی با احتمال ۹۵ درصد ضریب به دست آمده مورد قبول و تأیید است.

** ضریب همبستگی مورد نظر از نظر آماری معنی‌دار نیست.

۱. نرخ دلار برحسب حق برداشت مخصوص (SDR) اندازه‌گیری شده است.

نتایج جدول (۸) به شرح زیر است:

۱- کلیه ضرایب همبستگی میان نرخ بازده اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه، شش‌ماهه و یک‌ساله مثبت و از نظر آماری معنی‌دار هستند.

۲- ضرایب همبستگی میان نرخ دلار با نرخ بازده اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه، شش‌ماهه و یک‌ساله همگی مثبت به دست آمده‌اند. این ضرایب از نظر آماری معنی‌دار نیستند؛ اما بزرگ‌ترین ضریب همبستگی میان نرخ ارز با نرخ بازده اوراق با سررسید یک‌ساله برابر ۰,۰۲۲۴۷ است.

۳- ضرایب همبستگی میان نرخ تورم با نرخ بازده اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه، شش‌ماهه و یک‌ساله مثبت است. این ضرایب از نظر آماری معنی‌دار بوده و بزرگ‌ترین ضریب همبستگی میان نرخ تورم با نرخ بازده اوراق با سررسید سه ماه برابر ۰,۲۲۰۶۹ است.

۴- ضریب همبستگی میان نرخ تورم با نرخ دلار مثبت است، اگرچه این ضریب از نظر آماری معنی‌دار نیست. ضرایب همبستگی در جدول (۸) بر اساس سطح متغیرها برآورد و محاسبه شده است، هرچند که پذیرش همبستگی مثبت میان نرخ تورم با نرخ بازده اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه، شش‌ماهه و یک‌ساله با تردید مواجه است چراکه به نظر می‌رسد این دو، رابطه منفی داشته باشند. البته بسته به دوره زمانی مطالعه، ممکن است که پذیرش رابطه مثبت میان این دو متغیر قابل قبول باشد. چنانچه نرخ بهره (نرخ اوراق بهادار) را متغیر اثرگذار (مستقل) و نرخ تورم را متغیر وابسته در نظر بگیریم انتظار بر منفی بودن این دو است؛ اما در این گزارش ما فقط به تحلیل همبستگی اکتفا کردیم. بررسی اثر نرخ اوراق بهادار (نرخ بهره) به عنوان ابزار اعمال سیاست پولی، نیازمند طراحی یک مدل اقتصادسنجی است که تعیین وقفه بهینه یکی از مهم‌ترین مراحل مدل‌سازی می‌باشد (توجه به این نکته ضروری است که نرخ بهره با وقفه زمانی بر تورم اثر خواهد گذاشت). از آنجا که این گزارش برآورد اثرات متغیرها را هدف خود قرار نداده است؛ بنابراین از این موضوع عبور نموده و آن را به مطالعه دیگری واگذار می‌کنیم.

برای بررسی عمیق‌تر و اطمینان از کاذب نبودن ضرایب همبستگی، لازم است ضرایب همبستگی میان تغییرات این متغیرها برآورد و آزمون شود. جدول (۹) ضرایب همبستگی میان تغییرات متغیرهای نرخ بازده اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه، شش‌ماهه و یک‌ساله، شاخص اسمی دلار و نرخ تورم را برای ایالات متحده نشان می‌دهد.

جدول ۹: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان تفاضل اول نرخ‌های بازده اوراق بهادار خزانه‌داری با نرخ دلار و نرخ تورم ایالات متحده برای دوره فوریه ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۲۲

ارزش احتمال*	آماره t	ضریب همبستگی	متغیر دوم	متغیر اول
۰.۰۰	۳۹.۲۸	۰.۹۴۲۲۳	DMY6M	DMY3M
			شش‌ماهه	سه‌ماهه
۰.۰۰	۲۵.۷۲	۰.۸۷۸۸۲	DMY1Y	DMY3M
			یک‌ساله	سه‌ماهه
۰.۰۰	۵۷.۴۳	۰.۹۷۱۶۹	DMY1Y	DMY6M
			یک‌ساله	شش‌ماهه
۰.۱۱ ^{xx}	۱.۵۹	۰.۱۱۳۲۶	DMY3M	DUSD
			سه‌ماهه	نرخ دلار
۰.۰۴	۲.۰۹	۰.۱۴۸۰۱	DMY6M	DUSD
			شش‌ماهه	نرخ دلار
۰.۰۲	۲.۳۸	۰.۱۶۸۰۵	DMY1Y	DUSD
			یک‌ساله	نرخ دلار
۰.۰۰	۳.۰۱	۰.۲۱۰۷۷	DMY3M	DINF
			سه‌ماهه	نرخ تورم
۰.۰۰	۳.۵۴	۰.۲۴۵۹۷	DMY6M	DINF
			شش‌ماهه	نرخ تورم
۰.۰۰	۳.۴۷	۰.۲۴۱۴۶	DMY1Y	DINF
			یک‌ساله	نرخ تورم
۰.۰۰	-۳.۴۶	-۰.۲۴۰۲۷	DINF	DUSD
			نرخ تورم	نرخ دلار

* چنانچه ارزش احتمال کوچک‌تر یا مساوی ۰.۰۵ باشد؛ یعنی با احتمال ۹۵ درصد ضریب به دست آمده مورد قبول و تأیید است.
 ** ضریب همبستگی مورد نظر از نظر آماری معنی‌دار نیست.

همان‌گونه که از جدول (۹) ملاحظه می‌شود به غیر از ضریب همبستگی میان تفاضل اول نرخ دلار (DUSD) با تفاضل اول نرخ بازده اوراق با سررسیدهای سه‌ماهه که بی‌معنی است بقیه ضرایب همبستگی میان تفاضل اول متغیرها از نظر آماری معنی‌دار هستند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت متغیرهای مندرج در جدول (۸)؛ یعنی نرخ‌های بازده اوراق با سررسیدهای شش ماهه، یک‌ساله، نرخ دلار و نرخ ارز باهم رابطه خطی دارند.

۲- بررسی رابطه متغیرهای منتخب در اقتصاد ایران

در این قسمت از گزارش به دنبال بررسی رابطه میان نرخ تورم، نرخ دلار و نرخ یورو در اقتصاد ایران هستیم. برای بررسی رابطه متغیرهای اقتصاد ایلات متحده آمریکا با متغیرهای اقتصاد ایران، لازم است که نوع متغیرهای انتخابی در اقتصاد ایران دارای تواتر زمانی یکسان با متغیرهای انتخاب شده از اقتصاد آمریکا باشد. پس از بررسی‌های مختلف از میان متغیرهایی که داده‌های آن در دسترس بوده و دارای تواتر روزانه، هفتگی و ماهیانه باشد به سه متغیر نرخ تورم، نرخ دلار (به ریال ایران) و نرخ یورو (به ریال ایران) رسیدیم. در مورد جمع‌آوری و آماده‌سازی داده‌های این متغیرها در اقتصاد ایران لازم است به چند نکته زیر اشاره شود.

۱- برای نرخ تورم به سایت بانک مرکزی مراجعه شد؛ اما داده‌های نرخ تورم حداقل با بازه ماهیانه و به روز تا انتهای خرداد ۱۴۰۱ یافت نشد.

۲- به سراغ سایت مرکز آمار ایران رفته، داده‌های نرخ تورم ماهانه به صورت ماهانه از اسفندماه ۱۳۹۱ تا انتهای خرداد ۱۴۰۱ دریافت شد. این داده‌ها بر اساس سال پایه ۱۳۹۵ محاسبه شده‌اند.

۳- داده‌های نرخ ارز دلار به ریال، از فروردین ۱۳۵۷ تا آذر ۱۴۰۰ به صورت ماهانه از سایت بانک مرکزی دریافت شد. برای دوره فروردین تا انتهای مرداد ۱۳۹۷ داده‌های نرخ بازار آزاد دلار گزارش نشده بود، لذا برای این دوره، با استفاده از میانگین هندسی داده‌های مفقوده نرخ دلار به ریال درون‌یابی شد.

۴- داده‌های نرخ ارز یورو به ریال، از آذر ۱۳۷۹ تا آذر ۱۴۰۰ به صورت ماهانه از سایت بانک مرکزی دریافت شد. برای دوره فروردین تا انتهای مرداد ۱۳۹۷ داده‌های نرخ بازار آزاد یورو گزارش نشده بود، لذا برای این دوره، با استفاده از میانگین هندسی داده‌های مفقوده نرخ یورو به ریال درون‌یابی شد.

۵- از آنجاکه داده‌های نرخ ارز دلار و یورو به روز نبود، برای گرفتن داده‌های نرخ ارز روزانه از طریق واسطه برای دوره ۱۴۰۰ تا انتهای اردیبهشت ۱۴۰۱ که این داده‌ها را از سایت جمع‌آوری کرده بودند، دریافت شد.

۶- برای روزهای اول خرداد تا ۳۱ خرداد ۱۴۰۱ داده‌های نرخ ارز بازار آزاد از نرم‌افزار مثنال از روی نمودار مقدار آن تشخیص داده شد و به صورت دستی وارد اکسل شد. این ورود داده‌ها هم برای دلار و هم برای یورو انجام شد.

۷- از آنجاکه داده‌های روزانه نرخ ارز برای بعضی از روزهای تعطیل فاقد مشاهده بود و این فقدان از نظم خاصی تبعیت نمی‌کرد؛ بنابراین برای مشاهدات مفقود از نزدیک‌ترین مشاهده یا از طریق روش درون‌یابی تکمیل شد.

۸- در گام بعدی داده‌های روزانه نرخ ارز به ماهیانه تبدیل شده و در کنار بقیه داده‌های ماهیانه نرخ ارز قرار گرفته و مجموعه داده‌های ماهیانه نرخ ارز بازار آزاد تا انتهای خرداد تکمیل گردید.

برای درک بهتر از وضعیت این متغیرها لازم است که آماره‌های توصیفی آن‌ها را برآورد و ارائه نماییم. جدول (۱۰) آماره‌های توصیفی داده‌های ماهیانه نرخ تورم، نرخ دلار و نرخ یورو در ایران برای دوره زمانی اسفند ۱۳۹۱ تا انتهای خرداد ۱۴۰۱؛ یعنی ۱۱۱ مشاهده ماهیانه را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰: آماره‌های توصیفی داده‌های ماهیانه نرخ تورم، نرخ دلار و یورو در ایران برای دوره اسفند ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۴۰۱

نام متغیر	نرخ تورم (درصد)	نرخ دلار (ریال)	نرخ یورو (ریال)
آماره	INF-IR	DOLAR	EURO
میانگین	۲۳.۸۱	۱۰۵۰۱۲	۱۲۱،۶۸۵
میانه	۲۴.۵	۴۰،۶۴۶	۴۸،۱۹۸
حداکثر	۴۵.۸	۳۱۴،۰۸۶	۳۴۲،۶۳۶
حداقل	۶.۹	۲۹،۴۹۸	۳۶،۲۷۲
انحراف معیار	۱۳.۲۹	۹۰،۷۲۳	۱۰۳،۹۴۸
چولگی	۰.۱۱۴	۰.۹۰۸	۰.۹۲۶
کشیدگی	۱.۴۵۷	۲.۲۹۶	۲.۲۹۸
ضریب پراکندگی	۵۵.۸	۸۶.۴	۸۵.۴
تعداد مشاهدات (ماه)	۱۱۱	۱۱۱	۱۱۱

مأخذ: مرکز آمار ایران (تورم)، بانک مرکزی ایران (نرخ ارز)، سایت و نرم‌افزار متقال (نرخ ارز)، محاسبات پژوهش حاضر

بر اساس جدول (۱۰) میانگین نرخ تورم ماهیانه اقتصاد ایران برای دوره اسفند ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۴۰۱ برابر ۲۳،۸ درصد به دست آمده است. حداکثر نرخ تورم در این دوره برابر ۴۵،۸ درصد مربوط به شهریور سال ۱۴۰۰ و حداقل نرخ تورم برابر ۶،۹ درصد مربوط به بهمن و اسفند سال ۱۳۹۵ بوده است.

میانگین نرخ دلار برای دوره مذکور ۱۰۵۰۱۲ ریال یا اندکی بیش از ۱۰ هزار و پانصد تومان محاسبه شده است. حداکثر نرخ دلار در این دوره برابر ۳۱۴۰۸۶ ریال یا اندکی بیش از ۳۱ هزار و چهارصد تومان مربوط به خرداد سال ۱۴۰۱ و حداقل آن برابر ۲۹۴۹۸ ریال مربوط آذر سال ۱۳۹۲ بوده است.

میانگین نرخ یورو برای دوره مذکور ۱۲۱۶۸۵ ریال یا کمی بیش از ۱۲ هزار و صد و شصت تومان محاسبه شده است. حداکثر نرخ دلار در این دوره برابر ۳۴۲۶۳۶ ریال مربوط به مهر سال ۱۳۹۹ و حداقل آن برابر ۳۶۲۷۲ ریال مربوط به فروردین سال ۱۳۹۲ بوده است.

برای مقایسه این سه متغیر با همدیگر، ضریب پراکندگی آن‌ها محاسبه و در جدول درج شده است. برای دو یا چند متغیر که میانگین آن‌ها باهم متفاوت است نمی‌توان از انحراف معیار برای مقایسه نوسان یا پراکندگی استفاده کرد. در این حالت صحیح آن است که از ضریب پراکندگی که از تقسیم انحراف معیار به میانگین به دست می‌آید، استفاده شود. بر اساس جدول (۱۰) دلار با ضریب پراکندگی ۸۶,۴ درصد بیشترین پراکندگی و پس از آن یورو با ضریب پراکندگی ۸۵,۴ درصد قرار دارد. ضریب پراکندگی نرخ تورم ۵۵,۸ درصد بوده است.

برای بررسی همبستگی میان نرخ تورم، نرخ دلار و یورو در اقتصاد ایران باید ضرایب همبستگی بین سطح و تفاضل اول این متغیرها برآورد و تحلیل شوند. جدول (۱۱) ضرایب همبستگی میان نرخ تورم، نرخ دلار و یورو بازار آزاد در اقتصاد ایران در دوره اسفند ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۴۰۱ برآورد و ارائه شده است.

جدول ۱۱: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان نرخ تورم، نرخ دلار و یورو بازار آزاد در اقتصاد ایران در دوره اسفند ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۴۰۱

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	آماره t	ارزش احتمال*
INF-IR	DOLAR	۰.۶۳۹۴	۸.۷	۰.۰۰۰
نرخ تورم	نرخ دلار			
INF-IR	EURO	۰.۶۴۴۲	۸.۸	۰.۰۰۰
نرخ تورم	نرخ یورو			
DOLAR	EURO	۰.۹۹۸۰	۱۶۳	۰.۰۰۰
نرخ دلار	نرخ یورو			

* چنانچه ارزش احتمال کوچک‌تر یا مساوی ۰,۰۵ باشد؛ یعنی با احتمال ۹۵ درصد ضریب به دست آمده مورد قبول و تأیید است.

نتایج جدول (۱۱) به شرح زیر است:

۱- کلیه ضرایب همبستگی میان نرخ تورم با نرخ دلار، نرخ تورم با نرخ‌های یورو و دلار با نرخ یورو مثبت و از نظر آماری معنی‌دار هستند. مثبت بودن ضرایب به معنی آن است که افزایش یکی (مثلاً نرخ دلار) منجر به افزایش دیگری (مثلاً نرخ تورم) می‌شود.

۲- ضریب همبستگی میان نرخ تورم با نرخ دلار (۰,۶۳۴۹) بسیار نزدیک به ضریب همبستگی نرخ تورم با نرخ یورو (۰,۶۴۴۲) است و شاید بتوان گفت این دو ضریب همبستگی، اختلاف معنی‌داری ندارند.

۳- ضریب همبستگی میان نرخ دلار و یورو عددی مثبت، بزرگ و نزدیک به یک (۰,۹۹۸۰) به دست آمده است؛ یعنی شاید بتوان گفت که این دو متغیر رابطه یک‌به‌یک باهم دارند.

ضرایب همبستگی در جدول (۱۱) بر اساس سطح متغیرها برآورد و محاسبه شده است. برای اطمینان از کاذب نبودن ضرایب همبستگی، لازم است ضرایب همبستگی میان تغییرات این متغیرها برآورد و آزمون شود. جدول (۱۲) ضرایب همبستگی میان تفاضل اول نرخ تورم، نرخ‌های دلار و یورو بازار آزاد در دوره اسفند ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۴۰۱ برای اقتصاد ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۱۲: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان تفاضل اول نرخ تورم، نرخ‌های دلار و یورو بازار آزاد در اقتصاد ایران در دوره اسفند ۱۳۹۱ تا خرداد ۱۴۰۱

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	آماره t	ارزش احتمال*
DINF-IR	DDOLAR	-۰,۰۹۹۹	-۱,۰۴۸	۰,۲۹۷ ^{**}
نرخ تورم	نرخ دلار			
DINF-IR	DEURO	-۰,۰۸۵۷	-۰,۸۹۸	۰,۳۷۱ ^{**}
نرخ تورم	نرخ یورو			
DDOLAR	DEURO	۰,۹۷۲۱	۴۳,۳	۰,۰۰۰
نرخ دلار	نرخ یورو			

* چنانچه ارزش احتمال کوچک‌تر یا مساوی ۰,۰۵ باشد؛ یعنی با احتمال ۹۵ درصد ضریب به دست آمده مورد قبول و تأیید است.
** ضریب همبستگی موردنظر از نظر آماری معنی‌دار نیست.

همان‌گونه که در جدول (۱۲) ملاحظه می‌شود فقط ضریب همبستگی میان تفاضل اول نرخ دلار (DDOLAR) با تفاضل اول نرخ یورو (DEURO) از نظر آماری معنی‌دار است. پس می‌توان نتیجه گرفت متغیرهای مندرج در نرخ تورم با نرخ دلار و نرخ یورو رابطه خطی ندارند. ممکن است این رابطه به‌صورت غیرخطی بوده و یا رابطه مذکور به شکل وقفه‌ای عمل کند که بررسی و آزمون آن نیازمند طراحی و برآورد مدل اقتصادسنجی است.

۳- تحلیل همبستگی متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا با متغیرهای اقتصاد ایران

در این قسمت به بررسی رابطه میان نرخ تورم، نرخ دلار و نرخ یورو در اقتصاد ایران با متغیرهای اقتصاد کلان ایالات متحده آمریکا؛ یعنی نرخ دلار (به SDR)، نرخ تورم و نرخ بهره این کشور پرداخته می‌شود. همان‌گونه که قبلاً بیان شد برای نرخ بهره از نرخ بازده اوراق خزانه با سررسید یک‌ساله استفاده شده است. برای درک بهتر از وضعیت این متغیرها لازم است آماره‌های توصیفی آن‌ها را برآورد و ارائه کنیم. جدول (۱۳) آماره‌های توصیفی داده‌های پیش‌گفته به‌صورت ماهیانه برای دوره زمانی آوریل ۲۰۱۳ (فروردین ۱۳۹۲) تا ۲۰۰۶ تا انتهای ژوئن سال ۲۰۲۲ (خرداد ۱۴۰۱)؛ یعنی ۱۱۱ مشاهده ماهانه را نشان می‌دهد.

جدول ۱۳: آماره‌های توصیفی داده‌های ماهیانه متغیرهای منتخب اقتصاد ایران و آمریکا برای دوره فروردین ۱۳۹۲ تا خرداد ۱۴۰۱

نرخ بازده اوراق خزانه با سررسید یک‌ساله (آمریکا)	نرخ تورم ماهانه آمریکا	نرخ دلار آمریکا به SDR	نرخ یورو (ریال)	نرخ دلار (ریال)	نرخ تورم ماهانه ایران	نام متغیر
MY1Y	INF-US	USD	EURO	DOLAR	INF-IR	آماره / نماد متغیر
۰.۸۶	۲.۲۲	۰.۷۰۵۲	۱۲۱۶۸۵	۱۰۵۰۱۲	۲۳.۸	میانگین
۰.۵۳	۱.۷۰	۰.۷۱۱۹	۴۸۱۹۸	۴۰۶۴۶	۲۴.۵	میانه
۲.۷۰	۹.۱۰	۰.۷۴۶۸	۳۴۲۶۳۶	۳۱۴۰۸۶	۴۵.۸	حداکثر
۰.۰۵	-۰.۲۰	۰.۶۴۵۹	۳۶۲۷۲	۲۹۴۹۸	۶.۹	حداقل
۰.۸۶	۲.۰۰	۰.۰۲۶۰	۱۰۳۹۴۸	۹۰۷۲۳	۱۳.۲۹	انحراف معیار
۰.۸۱	۱.۸۸	-۰.۹۸	۰.۹۳	۰.۹۱	۰.۱۱	چولگی
۲.۱۹	۶.۱۵	۳.۰۲	۲.۳۰	۲.۳۰	۱.۴۶	کشیدگی
۱۱۱	۱۱۱	۱۱۱	۱۱۱	۱۱۱	۱۱۱	تعداد مشاهدات (ماه)

مأخذ: فدرال رزرو آمریکا و صندوق بین‌المللی پول، محاسبات پژوهش حاضر

برای آزمون همبستگی میان متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا و ضروری است، ضرایب همبستگی بین سطح و تفاضل اول این متغیرها برآورد و تحلیل شوند. جدول (۱۴) ضرایب همبستگی میان متغیرهای منتخب اقتصاد ایران و آمریکا برای دوره فروردین ۱۳۹۲ تا خرداد ۱۴۰۱ را برآورد و ارائه کرده است.

جدول ۱۴: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان متغیرهای منتخب اقتصاد ایران و آمریکا برای دوره فروردین ۱۳۹۲ تا خرداد

۱۴۰۱

ارزش احتمال*	آماره t	ضریب همبستگی	متغیر دوم	متغیر اول
۰.۰۳	-۲.۱	-۰.۲۰۱۳	USD	INF-IR
			دلار به SDR	تورم ایران
۰.۰۰	۳.۳	۰.۲۹۹۲	USD	DOLAR
			دلار به SDR	دلار به ریال
۰.۰۱	۲.۸	۰.۲۵۸۱	USD	EURO
			دلار به SDR	یورو به ریال
۰.۰۰	۵.۶	۰.۴۷۵۶	INF-US	INF-IR
			تورم آمریکا	تورم ایران
۰.۰۰	۹.۵	۰.۶۷۳۴	INF-US	DOLAR
			تورم آمریکا	دلار به ریال
۰.۰۰	۹.۲	۰.۶۶۲۲	INF-US	EURO
			تورم آمریکا	یورو به ریال
۰.۰۳	-۲.۳	-۰.۲۱۱۷	MY1Y	INF-IR
			سررسید یکساله	تورم ایران
**۰.۷۳	۰.۳	۰.۰۳۳۳	MY1Y	DOLAR
			سررسید یکساله	دلار به ریال
**۰.۹۲	۰.۱	۰.۰۰۹۶	MY1Y	EURO
			سررسید یکساله	یورو به ریال

* چنانچه ارزش احتمال کوچکتر یا مساوی ۰,۰۵ باشد؛ یعنی با احتمال ۹۵ درصد ضریب به دست آمده مورد قبول و تأیید است.

** ضریب همبستگی مورد نظر از نظر آماری معنی دار نیست.

نتایج جدول (۱۴) به شرح زیر است:

۱- از تعداد ۹ زوج متغیر مندرج در جدول (۱۴) ضرایب همبستگی تعداد ۷ زوج از نظر آماری معنی دار هستند. زوج متغیرهای نرخ دلار به ریال ایران با نرخ بازده اوراق خزانه یکساله آمریکا و نرخ یورو به ریال ایران با نرخ بازده اوراق خزانه یکساله آمریکا از نظر آماری معنی دار نیستند.

۲- نرخ تورم در ایران (INF-IR) با نرخ دلار آمریکا به SDR ضریب همبستگی منفی و معنی دار دارد که مورد تردید است. در جدول ۱۵ این ضریب همبستگی را برای تفاضل اول محاسبه و آزمون خواهیم کرد.

۳- نرخ تورم در ایران (INF-IR) با نرخ تورم در آمریکا همبستگی مثبت و با نرخ بازده اوراق خزانه آمریکا همبستگی منفی و معنی‌دار دارد. همانند بند ۲ این دو همبستگی به دست آمده مورد تردید بوده که لازم است ضرایب همبستگی تفاضل اول آن‌ها محاسبه و آزمون شود.

۴- نرخ دلار و یورو در بازار ایران با دلار نرخ دلار آمریکا به SDR همبستگی مثبت داشته که مورد پذیرش است. این دو متغیر همچنین با نرخ بازده خزانه آمریکا همبستگی مثبت دارند که قابل قبول است. نحوه اثرگذاری به این صورت است که افزایش نرخ بازده خزانه (نرخ بهره) در آمریکا موجب کاهش تورم آمریکا گردیده و دلار آمریکا تقویت می‌شود و از آنجاکه دلار آمریکا با نرخ دلار در بازار ایران همبستگی مثبت دارد، پس نرخ دلار در بازار ایران نیز افزایش می‌یابد.

ضرایب همبستگی در جدول (۱۴) بر اساس سطح متغیرها برآورد و محاسبه شده است. برای اطمینان از کاذب نبودن آن‌ها، لازم است ضرایب همبستگی میان تغییرات این متغیرها برآورد و آزمون شود.

جدول (۱۵) ضرایب همبستگی میان تفاضل اول متغیرهای منتخب اقتصاد ایران و آمریکا برای دوره فروردین ۱۳۹۲ تا خرداد ۱۴۰۱ را نشان می‌دهد.

جدول ۱۵: برآورد و آزمون ضرایب همبستگی میان تفاضل اول متغیرهای منتخب اقتصاد ایران و آمریکا برای دوره فروردین ۱۳۹۲ تا خرداد ۱۴۰۱

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	آماره t	ارزش احتمال*
INF-IR	USD	-۰.۱۱۴۱	-۱.۲	۰.۲۳**
تورم ایران	دلار به SDR			
DOLAR	USD	۰.۰۸۰۹	۰.۸	۰.۴۰**
دلار به ریال	دلار به SDR			
EURO	USD	-۰.۰۲۹۱	-۰.۳	۰.۷۶**
یورو به ریال	دلار به SDR			
INF-IR	INF-US	۰.۱۳۰۸	۱.۴	۰.۱۷**
تورم ایران	تورم آمریکا			
DOLAR	INF-US	-۰.۰۲۶۰	-۰.۳	۰.۷۹**
دلار به ریال	تورم آمریکا			
EURO	INF-US	-۰.۰۳۳۶	-۰.۴	۰.۷۳**
یورو به ریال	تورم آمریکا			
INF-IR	MY1Y			

تحلیل همبستگی متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا با متغیرهای منتخب اقتصاد ایران

۰.۶۲**	-۰.۵	-۰.۰۴۸۱	سررسید یکساله	تورم ایران
۰.۹۴**	۰.۱	۰.۰۰۷۱	MY1Y	DOLAR
			سررسید یکساله	دلار به ریال
۰.۷۲**	-۰.۴	-۰.۰۳۴۴	MY1Y	EURO
			سررسید یکساله	یورو به ریال

* چنانچه ارزش احتمال کوچک‌تر یا مساوی ۰,۰۵ باشد؛ یعنی با احتمال ۹۵ درصد ضریب به دست آمده مورد قبول و تأیید است.

** ضریب همبستگی مورد نظر از نظر آماری معنی‌دار نیست.

بر اساس نتایج جدول (۱۵) هیچ‌کدام از ضرایب همبستگی میان تفاضل اول زوج‌های دوتایی متغیرهای مورد بررسی از نظر آماری معنی‌دار نیستند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا با متغیرهای منتخب اقتصاد ایران همبستگی ندارند، به عبارت دیگر این متغیرها با هم رابطه خطی ندارند. ممکن است این رابطه به صورت غیرخطی بوده و یا رابطه مذکور به شکل وقفه‌ای عمل کند که بررسی و آزمون آن نیازمند طراحی و برآورد مدل اقتصادسنجی است.

۴- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

این گزارش در پاسخ به پرسش رابطه متغیرهای منتخب اقتصاد کلان ایالات متحده آمریکا با متغیرهای منتخب اقتصاد کلان ایران طراحی و تهیه شده است. برای بررسی رابطه از تحلیل همبستگی، مبتنی بر وجود رابطه صرفاً خطی استفاده شد. برای آمریکا متغیرهای نرخ دلار، نرخ تورم و نرخ سررسید اوراق بهادار خزانه‌داری و برای ایران نرخ تورم، نرخ دلار به ریال و نرخ یورو به ریال انتخاب گردید. علت این انتخاب محدودیت دسترسی به داده‌های با تواتر یکسان بود.

نتایج حاصل از پژوهش در حوزه اقتصاد آمریکا حاکی از آن است که نرخ‌های بازده اوراق با سررسید مختلف باهم رابطه خطی داشته و در تحلیل آماری بنا به تشخیص پژوهشگر هر یک را به‌جای دیگری به کار برد. همچنین نرخ‌های بازده اوراق با سررسیدهای شش‌ماهه، یک‌ساله، نرخ دلار و نرخ ارز باهم رابطه خطی دارند.

نتایج حاصل از پژوهش در حوزه اقتصاد ایران حاکی از آن است که نرخ دلار با نرخ یورو دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار هستند؛ اما نرخ تورم با نرخ دلار (به ریال) و نرخ یورو (به ریال) همبستگی نداشته و رابطه خطی ندارند. ممکن است این رابطه به‌صورت غیرخطی بوده و یا رابطه مذکور به شکل وقفه‌ای عمل کند که بررسی و آزمون آن نیازمند طراحی و برآورد مدل اقتصادسنجی است.

نتایج حاصل از آزمون ضرایب همبستگی میان متغیرهای منتخب اقتصاد آمریکا با متغیرهای منتخب اقتصاد ایران حاکی از آن که این متغیرها باهم همبستگی نداشته و از این‌رو رابطه خطی ندارند.

عدم وجود رابطه خطی میان زوج متغیرهای مورد بررسی می‌تواند ناشی از محدودیت ابزار و روش ضریب همبستگی باشد، اگرچه این ضرایب هم در سطح متغیرها و هم برای تفاضل اول آن‌ها برآورد و آزمون شد. یک راه‌حل مکمل و قابل توصیه برای مطالعات آتی از جمله قابل تعریف برای فاز دوم این مطالعه، استفاده از الگوها و روش‌های اقتصادسنجی است که در این روش‌ها محدودیت‌های ضرایب همبستگی وجود نداشته و همچنین می‌توان به اندازه‌گیری میزان اثرات هر یک از متغیرها (به‌عنوان متغیر توضیحی) بر دیگر متغیرها (به‌عنوان متغیر وابسته) اقدام کرد.

منابع

بانک مرکزی ایران، داده‌های نرخ ارز سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۴۰۰.

جانستون، جک و جان دیناردو (۱۳۹۵). روش‌های اقتصادسنجی، ترجمه فریدون اهرابی و علی‌اکبر خسروی‌نژاد، جلد اول، چاپ ششم، تهران: نور علم.

سایت و نرم‌افزار مئثال، داده‌های نرخ ارز روزانه سال‌های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱.

مرکز آمار ایران، نرخ تورم ۱۳۹۱ تا ۱۴۰۱.

<https://www.usinflationcalculator.com/inflation/historical-inflation-rates/>

<https://www.federalreserve.gov/data.htm>

<https://www.imf.org/en/Data>