

فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۹۵، تابستان ۱۳۹۹، ۱۶۹-۱۹۳

مدل سازی اقتصاد گردشگری با رویکرد سیستم های دینامیکی مطالعه موردی شهر تبریز و کشور آذربایجان

رحیم دباغ *

سیامک خاتمی **

پذیرش: ۹۸/۷/۱۷

دریافت: ۹۸/۱/۲۴

سیستم دینامیک / سیستم گردشگری / نرخ ارز / سیستم اقتصادی / اقتصاد گردشگری

چکیده

جذب گردشگر، یکی راه کارهای صادرات کالا و خدمات به مشتریان خارجی است. هدف اصلی پژوهش مدل سازی سیستم اقتصاد گردشگری تبریز و بررسی علل کاهش گردشگران کشور آذربایجان وارد شده به تبریز در سال های اخیر می باشد. در نتیجه با تدوین مدل اقتصادی پویایی شناسی سیستم گردشگری و شبیه سازی اقتصاد گردشگری سال های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ شهر تبریز، متغیرهای نرخ ارز منات و جمعیت گردشگران جمهوری آذربایجان به عنوان متغیرهای کلیدی انتخاب شدند. نتایج شبیه سازی بیانگر این است با وجود بالا بودن ارزش پول آذربایجانی ها، نبود نظارت دقیق دستگاه های ناظر بر قیمت گذاری ها در بازار کالا و خدمات، اثرات مخربی بر قدرت خرید آذربایجانی ها گذاشته و باعث کاهش شدید آن شده است. همچنین به دلیل وجود یک حلقه مثبت این اثر در طول زمان تشدید شده و پول آذربایجانی ها

*. دانشیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی ارومیه

R.Dabbagh@uut.ac.ir
siamak.atweb@gmail.com

** . دانشجوی کارشناسی ارشد، مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی ارومیه

■ رحیم دباغ، نویسنده مسئول

قدرت خرید کمتری پیدا کرده است، در نتیجه پس از یک دوره افزایش گردشگران به تبریز، عدم مراجعه رخ داده است. در صورتی که با کنترل قیمت‌ها امکان کسب درآمدی بالغ بر ۴۰ میلیارد در سال برای شهر تبریز مهیا خواهد نمود. همچنین نتایج سناریوهای اعمال شده حاکی از آن است که افزایش نظارت برای حفظ و ایجاد کارایی بازار و سختگیری‌های لازم در کنار بالا بودن نرخ ارز منات، مجدداً باعث افزایش و پایداری گردشگران خواهد شد. ضریب تعیین برای بررسی دقت نتایج شبیه‌سازی نرخ ارز ۸۵ / ۰ و میزان گردشگر ۸۷ / ۰ می‌باشد که حاکی از یک برآورد مناسب است.

طبقه‌بندی JEL: E47, E61, P44, Z31, Z32, Z33, Z38



مقدمه

تحریم‌های اقتصادی به عنوان یکی از عوامل اصلی تاثیرگذار در اقتصاد ایران در سال‌های اخیر باعث کاهش تولید ناخالص داخلی کشور شده است (قره‌گوزلی^۱، ۲۰۱۷). جلوگیری از صادرات با استفاده از روش‌های مختلف از جمله تحریم بانک‌های ایرانی و منع شرکت‌های خارجی جهت همکاری با شرکت‌های ایرانی، به عنوان عوامل موثر بر کاهش رشد اقتصادی (گرشاسبی و یوسفی، ۱۳۹۵) و جلوگیری از صادرات و واردات کالاهای سرمایه‌ای و به تبع آن یکی از عوامل ایجادکننده اختلال در اقتصاد ایران به شمار می‌رود. صادرات به عنوان یکی از شریان‌های اقتصادی هر کشوری به دو صورت صدور کالا و خدمات به خارج و یا عرضه همین کالا و خدمات در داخل کشور برای گردشگران امکان‌پذیر است. در این پژوهش به صنعت گردشگری به عنوان فرصتی برای ارائه خدمات به خارجیان در داخل کشور نگاه شده و همچنین عوامل موثر بر آن و دلیل کاهش گردشگرهای آذربایجانی از تبریز مورد بررسی قرار گرفته است. سیستم اقتصادی مربوط به گردشگری یک سیستم بسیار پیچیده بوده که وابسته به ساختارهای اقتصادی کشورهای مبدا می‌باشد، بنابراین استفاده از روش‌های مدل‌سازی خطی برای این سیستم‌های پیچیده کار مناسبی نبوده و بهتر است برای مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده از پویایی‌شناسی‌های سیستمی استفاده گردد (فارستر^۲، ۱۹۶۹). در نتیجه پیشینه تحقیقات پژوهش با استفاده از روش سیستم‌های دینامیک به دنبال ایجاد و مدل‌سازی یک سیستم پایه برای درک بهتر رفتار گردشگری خارجی به عنوان یک پروسه درآمدزایی در مقابل تحریم‌های اقتصادی است تا مدل رابطه بین حضور گردشگران، افزایش درآمدهای ناشی از حضور گردشگران و تاثیرات این حضور بر روی نرخ ارز کشور مبدا را شناسایی و مشخص کند. متغیرهای اصلی شامل خدمات درمانی، حمل و نقل، تغذیه و اسکان خدماتی هستند که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته‌اند، زیرا در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ سیل عظیمی از گردشگران آذربایجانی به دلیل افزایش ارزش پول آذربایجان به نسبت پول ایران و پتانسیل بالای خدمات درمانی و پزشکی موجود در تبریز، وارد این شهر شدند. در نتیجه در این پژوهش شهر تبریز واقع در شمال غربی ایران و کشور جمهوری آذربایجان در شمال غربی و همسایگی با این شهر به عنوان مطالعه موردی استفاده شده است.

1. Gharegozli

2. Forrester

۱. پیشینه پژوهش

صنعت گردشگری به عنوان یکی از منابع درآمدی کشورها، در کانون تمرکز پژوهشگران قرار گرفته و از جنبه‌های مختلفی آن را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. اما بررسی این صنعت با رویکرد پویایی‌شناسی‌های سیستمی محدود می‌باشد. از زمان انقلاب صنعتی در وسایل حمل و نقل، صنعت گردشگری به عنوان یکی از منابع ایجاد درآمد اصلی برای برخی کشورها به شمار می‌آید. کشورهای آمریکا، چین، انگلستان، اسپانیا، فرانسه و تایلند به ترتیب شش کشور پر سود در صنعت گردشگری با مقادیر ۲۴۶۲۹۹، ۱۱۴۱۰۹، ۶۰۷۴۴، ۵۶۴۲۶، ۵۴۰۰۳ و ۴۸۵۲۷ میلیون دلار درآمد در سال ۲۰۱۵ ثبت شده‌اند (بانک جهانی، ۲۰۱۵). صنعت گردشگری توسط محققان از ابعاد زیادی مورد بررسی قرار گرفته که هرکدام دارای ابزار و روش خاص خود می‌باشند. بلادی^۱ و همکارانش (۲۰۱۵) با بررسی تاثیر گردشگری سلامت، بر روی اقتصاد و مهاجرت نیروی کار در کشورهای در حال توسعه، به این نتیجه رسیده‌اند که گردشگری سلامت نه تنها باعث افزایش تجربه و تخصص فعالان حوزه سلامت می‌شود، بلکه یکی از راه‌های ورود درآمد به کشور بوده و از طرفی نمایانگر خروج و مهاجرت نیروی کار با تجربه از کشورهای در حال توسعه به کشورهای پیشرفته است. دباغ و نصیری (۲۰۱۹) برای شهر تبریز نقاط و فضاهای باز کافی و در عین حال سازگار با کاربری‌های مناسب با پتانسیل نسبتاً بهتر در شرایط اضطراری برای استقرار آسیب دیدگان معرفی نموده‌اند. معیارهای مناسب انتخاب مکان مناسب برای احداث پناهگاه‌ها مشخص شده که شامل سازگاری کاربری‌ها، فاصله از تراکم جمعیت، پارک‌ها و فضای سبز، دسترسی به معابر اصلی بیشترین امتیاز برای اسکان موقت می‌باشند. سانتانا^۲ و همکارانش (۲۰۱۶) با بررسی رابطه بین صنعت گردشگری و تجارت جهانی و تاثیرات آن بر کاهش میزان هزینه‌های صادرات به این نتیجه رسیده‌اند که با افزایش یک درصدی ورود گردشگران به کشور دیگر، احتمال رخداد صادرات ۱٫۲۵ درصد و به طور متوسط میزان صادرات نیز ۹ درصد افزایش پیدا می‌کند. امینی و همکاران (۲۰۱۹) حوادث جاده‌ای به عنوان یک چالش جهانی، تحمیل خسارات جبران‌ناپذیر مالی و انسانی در کشور ایران را مطرح نموده‌اند. مطابق سازمان بهداشت جهانی (WHO)، اگر این روند ادامه یابد،

1. Beladi

2. Santana

تصادفات جاده‌ای به هفتمین عامل مرگ انسان تبدیل می‌شود و ارزیابی ایمنی جاده‌های ایران پیشنهاد شده است. استان‌های ایران طبق نتایج به دست آمده، که در مناطق کوهستانی و جنگلی قرار دارند مانند گیلان عملکرد بسیار ضعیفی نسبت به استان‌ها در مناطق بیابانی مانند یزد داشته‌اند. سرفین^۱ و همکارانش (۲۰۱۸) منطقه آمریکای مرکزی و جزایر کارائیب را از منظر برنامه‌ریزی و توسعه صنعت گردشگری مورد مطالعه قرار داده‌اند و با خوشه‌بندی مناطق مطرح شده به این نتیجه رسیده‌اند که خوشه‌بندی می‌تواند در برنامه‌ریزی توسعه پایدار صنعت گردشگری آن منطقه موثر باشد. دباغ و یوسفی (۲۰۱۹) با شناسایی خطرات و ارزیابی معیارهای ریسک از طریق تکنیک FMEA، تعیین نموده و ۳۶ وزن معیارها را براساس روابط علی و معلولی آنها از طریق روش الگوریتم یادگیری ترکیبی تعیین کرده‌اند. از خطرات و کنترل بهداشت و ایمنی حرفه‌ای ۲۸ عامل با اهمیت را شناسایی نموده و در نهایت معیارهای مهم مدیریتی معرفی شده است. رنجبریان و جلیلوند (۱۳۹۱) ریسک درک شده توسط گردشگران خارجی را با توجه به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مورد مطالعه قرار داده‌اند. نتایج به دست آمده از پژوهش آنها حاکی از آنست که ریسک درک شده تاثیر بالایی بر تصمیم‌گیری گردشگران داشته و ویژگی‌های فردی از قبیل جنسیت، ملیت، هدف سفر و داشتن تجربه سفر قبلی میزان این ریسک را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد. حسین صمدی و همکاران (۱۳۹۱) با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم برای افق ایران ۱۴۰۴، مدل دینامیکی را برای صنعت گردشگری کشور طراحی نموده‌اند. آنها مدل دینامیک گردشگری را شامل سه زیرسیستم تقاضای گردشگری، فعالیت‌های گردشگری و ظرفیت‌سازی مطرح نموده‌اند و برای رسیدن به هدف ورود حدود پنج و نیم میلیون گردشگر به کشور در سال ۱۴۰۴ راه‌کارهای هماهنگی در عملکرد زیرسیستم‌ها به‌طور همزمان، تلاش‌هایی در زمینه بهبود اثرگذاری تبلیغات بر جذب گردشگران، آموزش هرچه سریعتر کارکنان صنعت گردشگری و افزایش ظرفیت‌های موجود را مطرح نموده‌اند. مقیمی و محقر (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای تقاضای گردشگری در ایران را با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم بررسی نموده‌اند. آنها شناسایی عوامل مؤثر بر تقاضای گردشگری و مدل‌سازی آنها به منظور پیش‌بینی ورود گردشگران در جهت توسعه، رقابت و بقا در این صنعت، برای دولت مردان بسیار ضروری مطرح کرده‌اند. در این پژوهش

پس از تعیین مهمترین عوامل کاهنده و فزاینده تأثیرگذار بر تابع تقاضای گردشگری ورود به ایران، با نرم افزار ونیسم VENSIM مدلی برای پیش بینی وضعیت آینده صنعت گردشگری را پیشنهاد داده اند. پیشنهاد شده که با اتخاذ سیاست های مناسب پولی، به کنترل شاخصهای کالاها و خدمات مصرفی و به تبع آن کنترل بیش از پیش نرخ تورم در کشور اهتمام گردد. سالم و نیازی (۱۳۹۶) در مقاله خود با عنوان تخمین تابع تقاضای سفرهای مذهبی با روش سیستم تقاضای تقریباً ایده آل خطی پویا، گردشگری مذهبی را مورد مطالعه قرار داده و با استفاده از فرمول های کشتش قیمتی و درآمدی میزان سفرهای مذهبی در ایران را بررسی کرده اند. نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر اینست که با افزایش ۱ درصدی درآمدها، ۴/۵ درصد تقاضا سفرهای مذهبی افزایش پیدا می کند. همچنین کشتش قیمتی تقاضا در تمامی گروه های کالایی منفی بوده و کشتش قیمتی سفرهای مذهبی در حدود ۰/۹۸- است. فرزین و همکاران (۱۳۹۳) میزان گردشگران ورودی به ایران را با استفاده از روش های ARIMA و شبکه عصبی فازی مورد مطالعه قرار داده اند. در پژوهش با بررسی دو روش ذکر شده و مقایسه آنها نتایج حاصل شده حاکی از اینست که مدل شبکه های عصبی فازی در تمامی معیارهای ارزیابی عملکرد پیش بینی بر ARIMA برتری دارد. روحی و همکاران در سال ۱۳۹۰ با ساخت مدل دینامیکی شامل ۱۶ متغیر کلی و ۴ متغیر اصلی تعداد گردشگران، میزان تقاضا زیرساخت ها، ظرفیت در دسترس، نیروی انسانی آموزش دیده و شبیه سازی آن در بازه زمانی ۱۳۸۶ تا ۱۴۰۴، ورود ۵/۵ میلیون گردشگر در سال ۱۴۰۴ را پیش بینی کرده اند در صورتی که ورودی بیست میلیون گردشگر به کشور یکی از برنامه های سال ۱۴۰۴ کشور می باشد. وی با اجرای سناریوهای مختلف شبیه سازی به این نتیجه رسیده که جهت دست یافتن به هدف مذکور باید افزایش ظرفیت های موجود، آموزش کارکنان و شاغلین درگیر در این صنعت و تبلیغات موثر در دستور کار قرار گیرد.

از ملاحظه مطالعات پیشین مشخص می شود، گردشگر با هر انگیزه ای که قصد ورود به یک کشور را داشته باشد، شرایط اقتصادی کشور مقصد در تصمیم گیری نهایی او موثر خواهد بود. از اینرو پژوهشی با محوریت خاص عوامل اقتصادی موثر بر تصمیم گیری گردشگران با تاکید بر رویکرد پویایی شناسی های سیستمی کمتر مشاهده می شود و لذا این پژوهش به دنبال طراحی و ارایه مدل مناسبی برای اقتصاد گردشگری است.

۳. پویایی‌شناسی‌های سیستمی

روش سیستم‌های دینامیک توسط فارستر و در دهه ۱۹۵۰ در دانشگاه ام‌آی‌تی^۱ ابداع شد. پویایی‌شناسی سیستم‌ها روشی است که سعی دارد در طول زمان، رفتار غیرخطی سیستم‌های پیچیده را درک نموده و از ابزارهایی مانند نمودار مرز سیستم، نمودار علی و معلولی (حلقه‌های باز خوردی)، نمودار حالت جریان، متغیرهای حالت، جریان تاخیرها و جدول جستجوی داده‌ها استفاده می‌گردد. این روش براساس حلقه‌های علی معلولی، نه به صورت کیفی بلکه با روابط کمی و معادلات ریاضی و با استفاده از کامپیوتر، سیستم‌های پیچیده اجتماعی و اقتصادی را مدل‌سازی می‌کند (فارستر^۲، ۱۹۶۹). پویایی‌شناسی‌های سیستمی بدلیل انعطاف بالا جهت مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده و بزرگ و توانایی مدل‌سازی گستره بزرگی از مسائل بزرگ از جمله مسائل استراتژیکی، امنیتی، اجتماعی، پزشکی و بین‌المللی در بازه‌ها و گام‌های زمانی مختلف کاربرد دارد (استرمن^۲، ۲۰۰۰). مدل‌سازی به روش پویایی‌شناسی‌های سیستمی دارای ۵ مرحله است که در شکل (۱) به آن اشاره شده است.



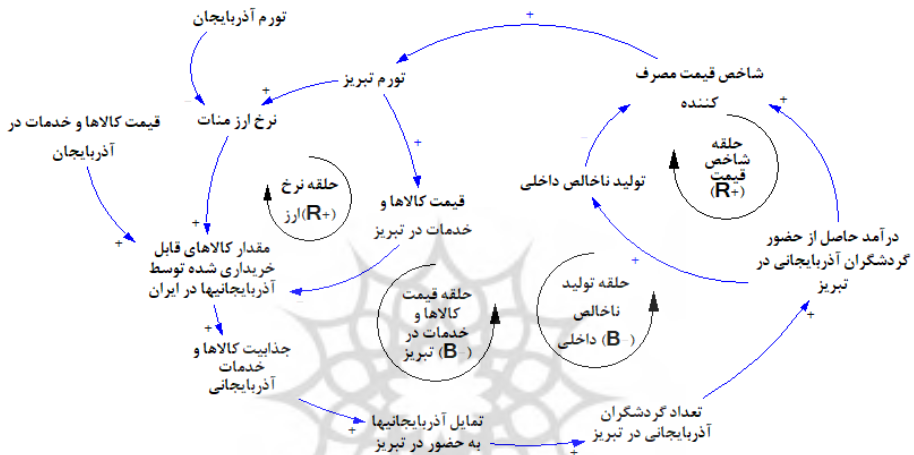
شکل ۱. مراحل مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستمی (چی‌فنگ و همکاران ۲۰۰۸)

بعد از تشخیص یک مساله که باید در طول زمان آن را بررسی و علت‌یابی نمود و راه حل آن را مطرح کرد، نوبت به مشخص کردن مرز سیستم می‌رسد. ترسیم یک سیستم کامل بسیار مشکل است، زیرا روابط به قدری پیچیده در هم تنیده شده‌اند که هر تغییری بر هر متغیر دیگر تاثیر می‌گذارد و گاهی این تاثیرات می‌تواند در یک حلقه بر روی متغیر اولیه نیز تاثیر بگذارد. در این مرحله برای ساخت یک مدل دینامیک ابتدا باید مرز سیستم رسم شود و زیرسیستم‌هایی که اهمیت کمی جهت ترسیم در مدل و مساله این پژوهش داشته ولی خروجی موثری بر سیستم دارند، به‌عنوان متغیرهای خارج از مرز سیستم در نظر گرفته شدند. سپس با رسم حلقه‌های علی

1. Massachusetts Institute of Technology (MIT)

2. Sterman

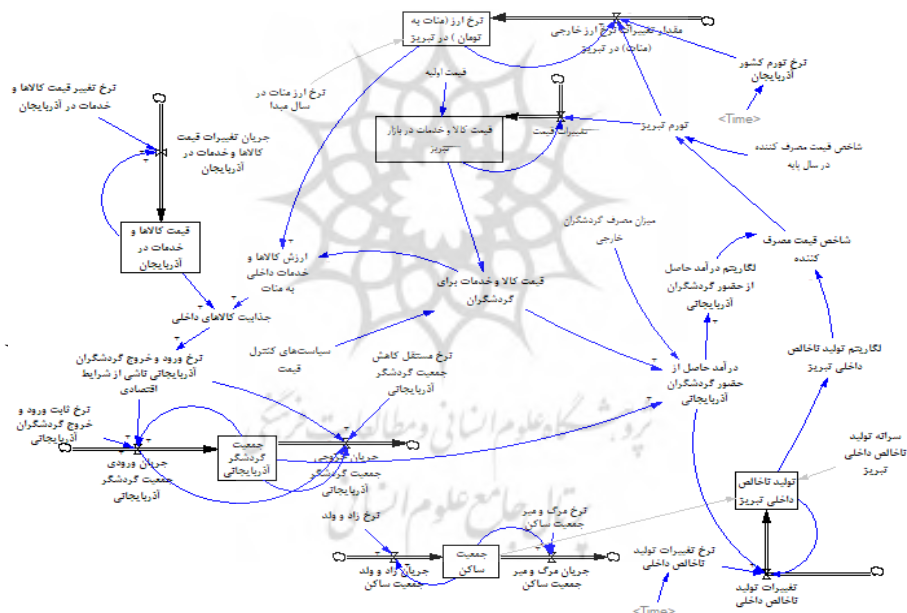
و معلولی اولیه، زیر سیستم‌های موجود گسترش داده شده و متغیرهای مورد نیاز استخراج شدند. چند دسته متغیر در پویایی‌شناسی‌های سیستمی مورد استفاده قرار گرفته و از جمله متغیر حالت که انباشتی از یک جریان را در طول زمان نمایش می‌دهد و معمولا به همراه متغیرهای جریان ترسیم شده که می‌تواند مقدار مثبت (جریان ورودی) و یا مقدار منفی (جریان خروجی) را داشته و در هرگام از شبیه‌سازی باعث کاهش یا افزایش متغیر حالت شوند.



شکل ۲. نمودار علی و معلولی حلقه اصلی سیستم گردشگری

شکل (۲) مدل علی و معلولی اولیه مربوط به سیستم گردشگری را نشان می‌دهد که براساس آن در مدل حاضر چهار حلقه بازخوردی وجود دارد و بعد از رسم روابط علی و معلولی و تشکیل مدل را داده و معادلات نوشته شدند که در نتیجه مدل نهایی حاصل شده به صورت شکل (۳) ملاحظه می‌شود. روش‌های زیادی برای تشکیل معادلات و روابط بین متغیرها وجود دارد. از روابط اثبات شده قبلی و روابط دقیق موجود تا رگرسیون، روابط همبستگی و در شرایط وجود داده‌های کافی، از هوش مصنوعی نیز می‌توان استفاده کرد و روابط مستقیم بین متغیرها را استخراج کرد. جهت انجام مدل‌سازی و پیاده‌سازی تمامی این موارد نرم‌افزارهای زیادی وجود

دارد که معمول‌ترین آنها ونسیم می‌باشد.^۱ پس از اجرای تمامی موارد بالا نوبت به اعتبارسنجی مدل می‌رسد. استرمن در کتاب "دینامیک کسب و کارها" دوازده روش اعتبارسنجی را معرفی نموده که پر استفاده‌ترین روش، بررسی روابط و نتایج حاصل از مدل‌سازی با داده‌های واقعی می‌باشد. ذات مدل بیانگر ترسیم بخشی از اتفاقات رخ داده تحت فرضیات خاص است و این یعنی هیچ مدلی به طور کامل نخواهد بود و اگر مدلی کامل شود، نمی‌توان آن را مدل نامید زیرا پیاده‌سازی یک به یک از سیستم واقعی خواهد بود. در نتیجه منظور از اعتبارسنجی میزان قابل اطمینان و معتبر بودن مدل است.^۲ پس از این مرحله، مدل‌ساز می‌تواند وارد فاز سناریوسازی شده و نتایج دخالت‌ها و سیاست‌های مختلف را ارزیابی و بررسی نماید.



شکل ۳. نمودار حالت جریان مدل گردشگری

1. Vensim, (2018)
 2. Sterman, (2000)

جدول ۱. متغیرها و معادلات مدل

واحد‌ها	روابط و مقادیر اولیه	نماد	متغیر	ردیف
۱		DGC	جذابیت کالاهای داخلی	۱
۱/month	$(-۰/۰۲۷), (۰/۳۳, -۰/۰۵۵), (۰/۱۶, -۰/۴۴)$ $(۰/۲/۰۱), (۰/۱/۰۱), (۰/۵,$ $(۰/۶/۱۶), (۰/۴/۰۴)$ ورودی: جذابیت کالاهای داخلی	TPIR	نرخ ورود و خروج گردشگران آذربایجانی ناشی از شرایط اقتصادی	۲
۱/month	۰/۰۰۵	FTPIR	نرخ ثابت ورود و خروج گردشگران آذربایجانی	۳
pop/Month	IF THEN ELSE (TPIR>۰, (TPIR + FTPIR)*TP, FTPIR*TP)	TPI	جریان ورودی جمعیت گردشگر آذربایجانی	۴
pop		TP	جمعیت گردشگر آذربایجانی	۵
pop/Month	IF THEN ELSE (TPIR<۰, IF THEN ELSE ((TP*(TPDIR+(-1*TPIR)))>(TPI+TP), (TPI+TP), (TP*(TPDIR+(-1*TPIR))))), IF THEN ELSE ((TP*TPDIR)>(TPI+TP), (TPI+TP), (TP*TPDIR)))	TPD	جریان خروجی جمعیت گردشگر آذربایجانی	۶
۱/month	۰/۰۰۲	TPDIR	نرخ مستقل کاهش جمعیت گردشگر آذربایجانی	۷
Dmnl	۱۵	TCON	میزان مصرف گردشگران خارجی	۸
tomans		AI	درآمد حاصل از حضور گردشگران آذربایجانی	۹
pop		RP	جمعیت ساکن	۱۰
pop/Month		Birth	جریان زاد و ولد جمعیت ساکن	۱۱
۱/month	۰/۰۰۰۸۰۸۳۳۳	BR	نرخ زاد و ولد	۱۲
pop/Month		NDP	جریان مرگ و میر جمعیت ساکن	۱۳
۱/month	۰/۰۰۰۵	DR	نرخ مرگ و میر جمعیت ساکن	۱۴
tomans/pop	۱۲۵۸۲۵	GDPPC	سرانه تولید ناخالص داخلی تبریز	۱۵
tomans		GDP	تولید ناخالص داخلی تبریز	۱۶
tomans / Month	(GDP*GDPIR)+AI	GDPC	تغییرات تولید ناخالص داخلی	۱۷
۱/month	۰/۰۵	GDPIR	نرخ تغییرات تولید ناخالص داخلی	۱۹
Dmnl	Ln(GDP)	Ln(GDP)	لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۲۰
Dmnl	Ln(AI)	Ln(AI)	لگاریتم درآمد حاصل از حضور گردشگران آذربایجانی	۲۱

ردیف	متغیر	نماد	روابط و مقادیر اولیه	واحدها
۲۲	شاخص قیمت مصرف کننده در سال پایه	CPI _۰	۴۰	Dmnl
۲۳	شاخص قیمت مصرف کننده		$۴,۸)+۶,۵*Ln(AI)+(۴-*Ln(GDP))$	Dmnl
۲۴	لگاریتم شاخص قیمت مصرف کننده	Ln	Ln	Dmnl
۲۵	تورم تبریز	INFLA	* ۱۰۰	Dmnl
۲۶	مقدار تغییرات نرخ ارز خارجی (منات)	CRIR		tomans / (monot* Month)
۲۷	نرخ تورم کشور آذربایجان	AZINFLA	(۰,۵,۷) ، (۰,۱۲) ، (۵,۱۲) ، (۱,۲۴/۷۵) ، (۲,۳۶/۵) ، (۱۲,۷۲/۵) ، (۱۴,۶۰) ، (۰,۴۸/۲۵) ورودی: زمان	month/۱
۲۸	نرخ ارز منات در سال مبدا	CRBY	۲۲۵۰	tomans / monots
۲۹	نرخ ارز (منات به تومان)	CR		tomans / monots
۳۰	ارزش کالاها و خدمات داخلی به منات به ازای هر نفر	AGCF		monot/pop
۳۰	تغییرات قیمت کالا و خدمات در بازار تبریز	CDPG	INFLA * DPG	tomans
۳۲	قیمت اولیه کالا و خدمات در تبریز	PP _۰	۳۵۰۰۰	tomans
۳۴	قیمت کالا و خدمات در بازار تبریز	TP		tomans /pop
۳۵	قیمت کالا و خدمات برای گردشگران	GP	TP * GPP	tomans /pop
۳۶	سیاست‌های کنترل قیمت	GPC	۳	Dmnl
۳۷	قیمت کالاها و خدمات در آذربایجان	GPFM		monot/pop
۳۸	جریان تغییرات قیمت کالاها و خدمات در آذربایجان	GPFMC	GPFM * GPFMCR	monot / (pop*Month)
۳۹	نرخ تغییر قیمت کالاها و خدمات در آذربایجان	GPFMCR	۰/۰۰۲	۱/month

با توجه به شکل (۲) دارای حلقه‌های اصلی تشکیل شده است. حلقه نرخ ارز منات یک حلقه بازخوردی مثبت است که از نرخ ارز منات شروع شده و تا زمانی که این حلقه فعال باشد هر افزایش در نرخ ارز منات مجدداً باعث افزایش آن خواهد بود. لازم بذکر است که میزان و شدت تغییرات آن به مقادیر متغیرها و سایر حلقه‌های موجود نیز بستگی دارد. فرض شود که نرخ ارز منات افزایش یابد و در این صورت مقدار کالاهایی که آذربایجانی‌ها می‌توانند در تبریز خریداری نمایند، افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه جذابیت کالاها و خدمات موجود در تبریز برای آذربایجانی‌ها (به دلیل افزایش قدرت خرید پول آنها) افزایش پیدا کرده و قصد سفر به تبریز را خواهند داشت. از اینرو تعداد گردشگران آذربایجانی حاضر در تبریز افزایش پیدا کرده و در نتیجه درآمدهای حاصل از حضور این جمعیت در تبریز نیز افزایش پیدا می‌کند. با توجه به معادله چهار و ردیف ۱۷ جدول (۱)، این افزایش درآمد دو تاثیر مستقیم و غیرمستقیم خواهد داشت. تاثیر مستقیم آن اثری مثبت بر روی شاخص قیمت مصرف‌کننده خواهد داشت. این تاثیر مثبت دو توجیه بزرگ دارد. اولاً به دلیل وجود گردشگران تقاضا برای کالاها بالا خواهد رفت در صورتی که در کوتاه مدت امکان افزایش تولید و واردات برای بخش بزرگی از کالاها امکان پذیر نخواهد بود، در نتیجه تقاضا از عرضه بیشتر شده و قیمت کالاها افزایش پیدا می‌کند. از طرفی در صورتی که نرخ ارز منات افزایش پیدا کند قدرت خرید گردشگران آذربایجانی افزایش پیدا کرده و حاضر خواهند بود تا کالاها را با قیمت بهتری خریداری کنند و این عامل افزایش قیمت‌ها خواهد شد. در نتیجه بدلیل وجود رابطه مستقیم بین شاخص قیمت مصرف‌کننده و تورم، تورم نیز افزایش پیدا کرده و همچنین با توجه به معادله برابری قدرت خرید موجود در معادله شماره دو، با افزایش تورم در تبریز مجدداً نرخ ارز منات افزایش می‌یابد. حلقه بعدی حلقه قیمت کالاها و خدمات در تبریز است که از قیمت کالاها و خدمات در تبریز شروع شده و از مسیر درآمد حاصل از حضور گردشگران عبور کرده و مجدداً به قیمت کالاها و خدمات باز می‌گردد. این حلقه به دلیل ماهیت منفی آن باعث متعادل شدن اثر افزایش و یا کاهش قیمت کالاها خواهد شد و همچنین دو حلقه دیگر وجود دارند که در شکل‌های (۲) و (۳) قابل مشاهده می‌باشند. شایان ذکر است که با توجه به آمار موجود همواره نرخ ثابتی از گردشگران آذربایجانی به دلایل مختلفی وارد تبریز می‌شوند که تحت عنوان نرخ ثابت ورود و خروج در مدل لحاظ شده‌اند. اما با توجه به آمار موجود در طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ جمعیت قابل توجهی با نوسان بالا وارد کشور شده‌اند، به طوری که

در سال ۹۰ در اوج خود بوده (حدود ۲۲۵۰۰ نفر در ماه) و سپس در یک سیر نزولی به حالت عادی خود برگشته‌اند.

با توجه به شکل (۳)، فرض شود نرخ ارز منات برابر با ۱ تومان می‌باشد، یعنی هریک تومان برابر ۱ منات است و همچنین فرض شود کالای مورد نظر در کشور آذربایجان برابر ۱ منات و در ایران نیز برابر ۱ تومان باشد. در اینصورت با افزایش نرخ ارز (با فرض اینکه هر منات برابر با ۵ تومان باشد) و ثابت ماندن سطح قیمت‌ها در کوتاه‌مدت، آذربایجانی‌ها در آذربایجان با ۱ منات قادر به خرید ۱ واحد از کالای مورد نظر خواهند بود، در صورتی که با همان مقدار پول می‌توانند در ایران ۵ واحد کالا بخرند. با در نظر گرفتن اینکه شرایط فرهنگی هر دو کشور تقریباً یکسان است و با فرض عدم دخالت مسائل اجتماعی و سیاسی، آذربایجانی‌ها به عنوان گردشگر به ایران مراجعه خواهند کرد. چه بسا به دلیل وجود سوبسید دولتی در بخش دارو و تخصص بالای پزشکان ایرانی، گردشگران آذربایجانی اکثراً تحت عنوان گردشگر سلامت به ایران (از جمله شهر تبریز) مراجعه می‌کردند. اما پس از حضور یک ساله در تبریز و به دلیل افول نرخ ارز (به دلیل برداشته شدن تحریم‌ها) ارائه‌دهندگان کالا و خدمات قیمت‌های خود را به روز نکردند و در نتیجه گردشگران، تبریز و سایر شهرهای شمالی ایران را ترک کردند. این شرایطی بود که در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ رخ داده است. همچنین در این مدل چهار مورد خدمات درمانی، متوسط هزینه تعدیه، اقامت و حمل و نقل به عنوان کالاهای مورد استفاده شده در نظر گرفته شده‌اند و قیمت‌های ذکر شده بر اساس قیمت‌های داخلی این خدمات در سال ۱۳۹۰ می‌باشد. با فرض این موارد مدل به صورت زیر تشریح می‌شود.

همانطور که مطرح شد، با افزایش نرخ ارز منات، قدرت خرید منات از تومان بیشتر خواهد شد. در نتیجه جذابیت خدمات داخلی برای آذربایجانی‌ها بالا رفته و اقدام به مهاجرت موقت و انجام سفرهای گردشگری خواهند نمود. با ورود آذربایجانی‌ها به تبریز میزان درآمد‌های حاصل از ورود آذربایجانی‌ها افزایش می‌یابد. در برخی مواقع وجود یک رابطه دقیق ما بین متغیرهای علی و معلولی وجود ندارد. در اینگونه موارد می‌توان از معادلات رگرسیونی جهت برقراری ارتباط ما بین متغیرها استفاده کرد (استرمن، ۲۰۰۰). با توجه به اینکه برابری قدرت خرید برای تعیین میزان تغییرات نرخ ارز مورد استفاده قرار گرفته است، باید بین میزان درآمد‌های حاصل شده و تورم تبریز یک رابطه معناداری برقرار گردد. عمادزاده و همکارانش با استفاده از رگرسیون رابطه مستقیم معناداری بین لگاریتم متغیرهای تولید ناخالص داخلی،

درآمد و شاخص قیمت مصرف کننده و تورم را به دست آورده‌اند (عمادزاده و همکاران، ۱۳۸۴). با توجه به اینکه داده‌های مورد استفاده در پژوهش عمادزاده و همکارانش مربوط به کل ایران بوده و لذا برآورد یک رابطه جدید الزامی می‌باشد. رابطه ۱، رابطه مربوط به نرخ تورم است که با استفاده از شاخص قیمت مصرف کننده حاصل می‌شود.

$$INFLA = \frac{CPI_e}{CPI0} * 100 \quad (1)$$

با مراجعه به شکل (۳) مشخص می‌شود که با افزایش میزان تورم نرخ ارز نیز افزایش پیدا می‌کند و دلیل این افزایش وجود رابطه‌ای تحت عنوان برابری قدرت خرید است که در معادله دو قابل مشاهده می‌باشد.

$$D_n = \frac{A_n}{B_n} * D_0 \quad (2)$$

که در آن A_n نرخ تورم، B_n نرخ تورم آذربایجان، D_0 نرخ ارز منات در سال پایه و D_n نیز نرخ ارز منات در گام n است. معادله دو بیانگر این نکته است که با افزایش تورم در جمهوری آذربایجان، نرخ ارز کاهش پیدا کرده و با افزایش تورم در تبریز، نرخ ارز منات افزایش پیدا می‌کند. معادله مربوط به تغییرات نرخ ارز به صورت زیر است.

$$CRIR^9 = (INFLA/AZINFLA) * CR \quad (3)$$

از طرفی معادله مربوط به شاخص قیمت مصرف کننده با استفاده از رگرسیون ساده برآورد شده که به شرح زیر می‌باشد.

$$CPI_e = 6.5 + (4.8 * \ln(AI)) + (-4 * \ln(GDP)) \quad (4)$$

همچنین در مدل حاضر قیمت نهایی ارائه شده در بازار به صورت معادله شماره ۴ در نظر گرفته شده است. زیرا ارائه دهندگان کالا و خدمات اجازه دارند تا قیمتی پایین تر از سطح اعلام شده برای کالاها و خدمات خود ارائه دهند اما ارگانهای نظارتی بر حفظ و ایجاد کارایی بازار کالاها و خدمات اجازه ارائه قیمت‌های بیشتر از سقف تعیین شده را نمی‌دهند. اما با توجه به اتفاقات رخ داده در بازه زمانی مربوط به شبیه سازی، ارگانهای ناظر نظارت مناسبی را انجام نداده‌اند. با توجه به مصاحبه‌های انجام شده از مسئولین سازمان گردشگری تبریز و دلال‌ها، گردشگران را به سمت ارائه دهندگان خدمات خاصی سوق (هتل‌ها، بازارها، رستوران‌ها و

پزشکان) داده و حق الزحمه‌ای از بابت این موضوع از آنها دریافت کرده‌اند. علاوه بر این به دلیل شهرت برخی پزشکان و هتل‌ها، بازار از حالت رقابتی خارج شده و انحصار به وجود می‌آید. از طرفی به دلیل عدم آشنایی کامل گردشگران آذربایجانی از مناطق شهری تبریز تمایل خاصی در جستجو و یافتن خدمت‌دهندگان جدید برای آنها فراهم نبوده تا بازار از حالت انحصاری خارج شود. از طرفی با توجه به داده‌های به دست آمده قیمت‌های ارائه شده به گردشگران تقریباً ۳ برابر قیمت بوده و در نتیجه سیاست کنترل قیمت در نظر گرفته شده است تا با توجه به معادله ۵ حاصل آن ۳ برابر قیمت واقعی باشد. این متغیر در ادامه به عنوان متغیر قابل کنترل تحت سناریوهای مختلف مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

$$GP = TP * GPC \quad (5)$$

از طرفی منظور از جذابیت کالاهای داخلی، نسبت قیمت کالاها و خدمات کشور آذربایجان به قیمت کالاها و خدمات مشابه در شهر تبریز است و در نتیجه هرچه قیمت کالاها و خدمات در آذربایجان افزایش پیدا کند، جذابیت کالاهای داخلی نیز افزایش پیدا کرده و هرچه قیمت کالاهای موجود در تبریز افزایش پیدا کند، جذابیت کالاهای داخلی برای آذربایجانی‌ها کاهش پیدا خواهد کرد. همچنین در رابطه با درآمد حاصل از حضور گردشگران آذربایجانی عدد ۱۰ موجود بیانگر تعداد متوسط روزهای حضور گردشگران در تبریز است.

$$AI = TP * DPG * TCON \quad (6)$$

شایان ذکر است که قیمت‌های ذکر شده به ازای حداقل خدمات مورد نیاز گردشگران در تبریز به ازای هر نفر در نظر گرفته شده که شامل هزینه اسکان، خوراک، حمل و نقل و هزینه‌های درمانی می‌باشد.

۴. اعتبارسنجی و اجرا

برای شبیه‌سازی این سیستم از نرم‌افزار و نسیم نسخه PLE استفاده شده و برای اعتبارسنجی نیز از سه روش بررسی ابعاد معادلات (همخوانی واحدها)، شرایط حدی و بررسی رفتار گذشته استفاده شده است. روش بررسی ابعاد، کل سیستم را از لحاظ منطبق معادله‌نویسی بررسی می‌نماید و به صورتی که تمامی واحدهای ذکر شده در دو طرف معادلات بایستی

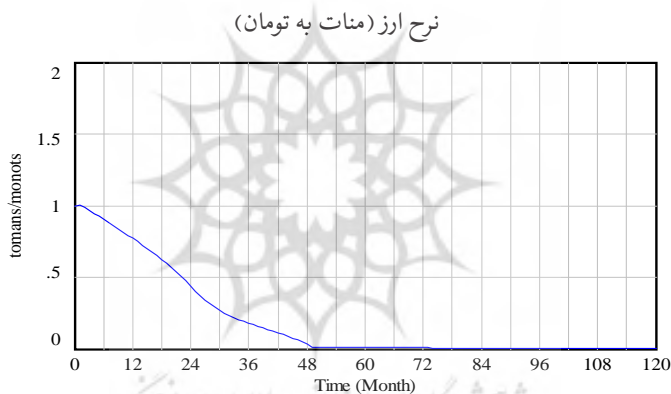
همخوانی داشته باشند. برای انجام این نوع از اعتبارسنجی کفایت در نرم افزار ونسیم پس از رسم سیستم از بخش آنالیز واحدها استفاده شود. در صورتی که شرایط بالا حکم فرما باشند، پیامی مبنی بر صحیح بودن مدل از لحاظ واحدها نشان داده شد که در شکل (۴) مشاهده می شود. (Vensim, 2018)



شکل ۴. پیام بررسی اعتبارسیستم از لحاظ بُعد سیستم

یکی از روش های بررسی صحت عملکرد هر مدل شبیه سازی بررسی شرایط حدی آن می باشد. در این روش با تغییر متغیرهای موثر بر رفتار متغیر اصلی مورد نظر، منطقی بودن رفتار متغیر اصلی مورد ارزیابی قرار می گیرد. برای مثال در یک سیستم کنترل موجودی، با صفر شدن مقدار موجودی برخی هزینه ها از جمله هزینه نگهداری جاری باید صفر شود. در مدل موجود نیز با توجه به متغیرهای موجود، در مرحله اول نرخ کاهش جمعیت آذربایجان که بر روی جریان کاهش میزان جمعیت آذربایجان تاثیرگذار بوده، مورد سنجش قرار گرفت، سپس نرخ ارز منات در سال مبداء، سرانه تولید ناخالص داخلی تبریز و میزان جمعیت گردشگر آذربایجانی که بر روی متغیر نرخ ارز (منات به تومان) تاثیر می گذارند، مورد بررسی قرار گرفت. نرخ مستقل کاهش جمعیت آذربایجان عددی بین صفر و یک است که جمعیت موجود آذربایجانی در هر مرحله به این عدد ضرب شده و میزان گردشگران خارج شده حاصل می شود. در نتیجه با توجه به رابطه موجود در جدول (۱) هر قدر این عدد بزرگتر شود (میل به سمت یک) میزان جمعیت آذربایجانی با شدت بیشتری باید کاهش پیدا کند. اما به صورت منطقی در صورتی که این عدد در بزرگترین حد خود یعنی یک قرار گیرد، نباید جمعیت گردشگر آذربایجانی از کوچکترین حد خود یعنی صفر کمتر شده و عددی منفی اتخاذ نماید.

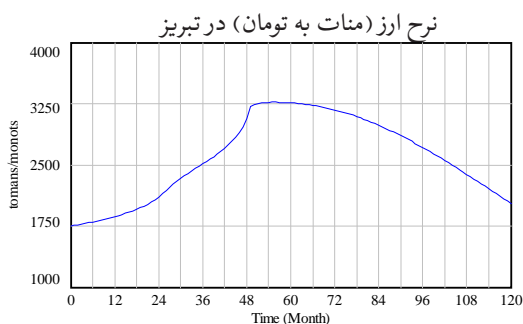
همچنین با توجه به روابط مثبت موجود بین متغیرهای نرخ ارز منات در سال مبدا، سرانه تولید ناخالص داخلی تبریز و میزان جمعیت گردشگر آذربایجانی با متغیر نرخ ارز (منات به تومان)، با افزایش یا کاهش هر یک از این متغیرها، متغیر نرخ ارز منات به ترتیب افزایش یا کاهش خواهد یافت و با یک قرار دادن هر سه متغیر، نرخ ارز نباید از صفر کمتر شده و عددی منفی حاصل شود، زیرا این نرخ همواره عددی مثبت خواهد بود. در صورتی که ارزش تومان به نسبت منات بیشتر باشد، این عدد ما بین صفر و یک بوده و در صورتی که ارزش منات به نسبت تومان بیشتر شود این عدد بزرگتر از یک خواهد بود. دلیل تخصیص یک به هر سه متغیر، جلوگیری از خطای میل به بینهایت شدن برخی متغیرهای سیستم می‌باشد، زیرا در هر سه متغیر ذکر شده از لحاظ آماری صفر و یک تفاوت معناداری ندارند.



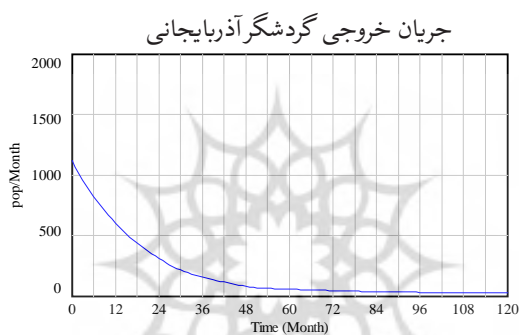
شکل ۵. نرخ ارز منات به تومان در شرایط حدی

با توجه به شکل (۵)، نرخ ارز منات به تومان از یک شروع شده و سیر نزولی خود را تا صفر ادامه داده است.

همچنین برای بررسی نتایج سیستم، دو متغیر اصلی تعداد گردشگران خارجی از جمهوری آذربایجان و نرخ ارز منات مورد بررسی قرار گرفته و با اجرای مدل بدون در نظر گرفتن هیچ سناریو، نتایج حاصله به صورت زیر می‌باشد.



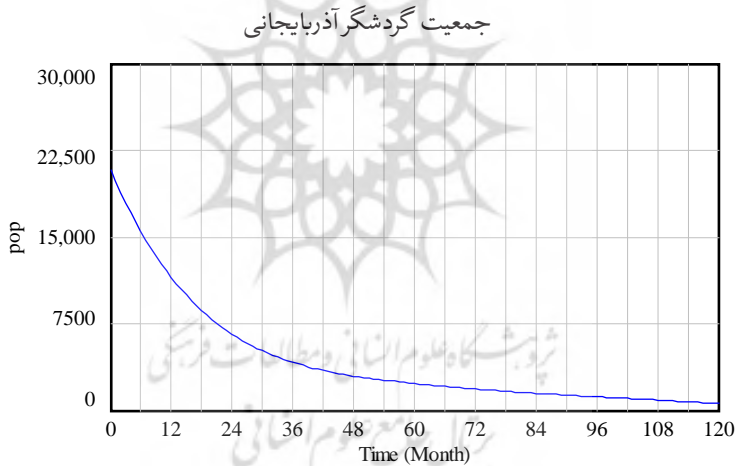
شکل ۶. نرخ ارز منات به تومان (رخ داد گذشته)



شکل ۷. جریان خروجی جمعیت گردشگران آذربایجان

با توجه به شکل (۶)، نمودار در سال ۱۳۹۰ تقریباً در محدوده ۱۷۵۰ تومان بوده و در سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به اوج خود و نزدیک به ۳۵۰۰ تومان رسیده است. سپس با یک شیب نزولی شدید به سمت پایین آمده و در انتهای سال ۱۳۹۴ شیب مربوطه کاهش پیدا کرده و با شیب کمتری سیر نزولی خود را ادامه داده است. دلیل این کار وجود حلقه مثبت اصلی می باشد. با ملاحظه متغیر قیمت بازار مشاهده می شود که هزینه های ذکر شده براساس کالاهای مورد نظر برای هر نفر ۳۵۰۰۰ تومان در روز بوده که با قیمت های داخلی در سال ۱۳۹۰ همخوانی دارند. اما پس از گذشت یک سال، قیمت ها به صورت نجومی افزایش پیدا کرده و بدلیل عدم نظارت دستگاه های ناظر بر حفظ مزیت رقابتی بازار کالاها و خدمات در ۳ سال تقریباً ۵ برابر می شوند. در نتیجه با توجه به متغیر "جذابیت کالاهای داخلی"، با وجود این افزایش ها

همچنان "ارزش کالاها و خدمات داخلی" کمتر از "قیمت کالاها و خدمات آذربایجانی" است و در نتیجه نمودار در حالت افزایشی خود قرار دارد. این تشدید رفتار تا سال سوم ادامه داشته و به دلیل بیشتر شدن "ارزش کالاها و خدمات داخلی" از "قیمت کالاها و خدمات آذربایجانی"، جذابیت کالاها و خدمات داخلی برای آذربایجانی کاهش پیدا کرده و در نتیجه اقدام به خروج از کشور و عدم مراجعه خواهند کرد. استرمن در کتاب خود این رفتار را تحت عنوان رفتار "جهش و انقباض" توصیف می‌کند. این حالت زمانی رخ می‌دهد که یک متغیر خارج از حلقه مثبت (ارزش کالاها و خدمات آذربایجانی) بر روی رفتار یکی از متغیرهای موجود در حلقه مثبت (جذابیت کالاهای داخلی) تاثیر گذاشته و پس از مدتی روند رشد و یا افول آن را برعکس کند. (استرمن، ۲۰۰۰) شکل (۷) بیانگر جمعیت خروجی گردشگر آذربایجانی از تبریز و شکل (۸) میزان جمعیت گردشگر حاضر در تبریز را نمایش می‌دهد.



شکل ۸. جمعیت گردشگر کشور آذربایجانی

برای تعیین میزان دقت "باز تولید رفتار گذشته" از ضریب تعیین یا (استرمن، ۲۰۰۰) استفاده شده است. نتایج حاصل شده در جدول (۲) قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۲. نتایج ضرایب تعیین و دقت برآورد

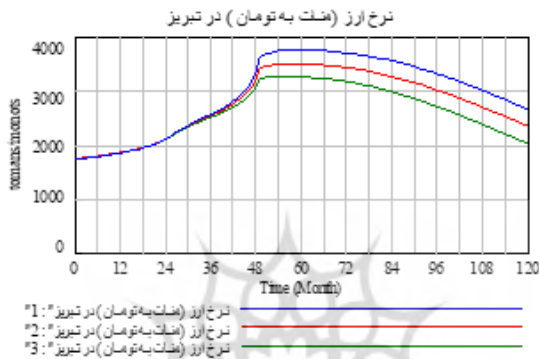
متغیر	R^2
نرخ ارز	۰,۸۵
جمعیت گردشگر کاهش یافته	۰,۸۷

۵. سناریوسازی

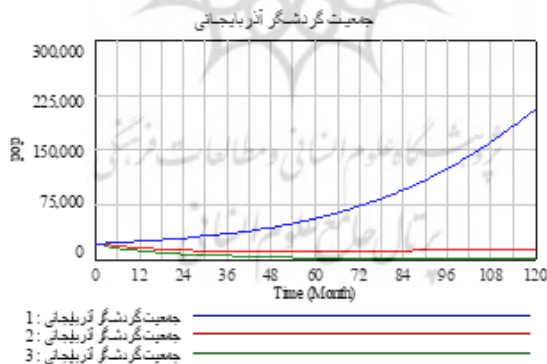
به دلیل پایین بودن نظارت دستگاه‌های دولتی با افزایش خودسرانه قیمت‌ها با کاهش مزیت رقابتی ناشی از کاهش کارایی بازار کالاها و خدمات، باعث کاهش گردشگران آذربایجانی شده است. با توجه به روابط موجود در جدول (۱)، قیمت‌های ارائه شده برای گردشگران، کمترین مقدار از بین دو متغیر "سیاست‌های کنترل قیمت" و "قیمت‌های ارائه شده توسط ارائه‌دهندگان خدمات مربوطه" می‌باشد. دو قشر همواره تعیین کننده قیمت نهایی محصول هستند که اولین قشر بازاریان و ارائه‌دهندگان خدمات مربوطه هستند و تمایل دارند بیشترین قیمت ممکن را ارائه نمایند و بخش دوم ارگان‌های ناظر هستند که معمولاً سقف و کف قیمت را مشخص می‌نمایند. در این مورد، در صورتی که ارائه‌دهندگان کالا و خدمات قیمتی کمتر از سقف تعیین شده ارائه دهند، قیمت ارائه شده به عنوان قیمت موجود در نظر گرفته خواهد شد و در صورتی که قیمت ارائه شده توسط دستگاه‌های ناظر کمتر از میزان دلخواه ارائه‌دهندگان کالا و خدمات باشد، این سقف به عنوان قیمت محاسبه خواهد شد. برای مثال در بخش سوخت خودروها دولت اقدام به تعیین سقف قیمت می‌کند و تمامی پمپ بنزین‌ها اجازه عبور از سقف ارائه شده را ندارند و در نتیجه قیمت‌ها اعلام شده توسط دستگاه‌های ناظر در مرحله اول برای شبیه‌سازی حالت رخ داده سه در نظر گرفته شد. زیرا با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده قیمت‌های ارائه شده به گردشگران تقریباً ۳ برابر بودند. سپس سناریو ۲ و ۱ برابری قیمت در نظر گرفته شده است.

با توجه به شکل‌های (۶) و (۸) و روابط موجود در جدول (۱) می‌توان مشاهده نمود که در هر دو مورد، ابتدا به دلیل پایین بودن جذابیت کالاهای داخلی نسبت به کالاهای خارجی، گردشگران خارجی کاهش پیدا کرده و با گذشت زمان و با افزایش جذابیت خدمات داخلی جمعیت گردشگران خارجی نیز افزایش یافته است. با افزایش میزان گردشگران درآمدهای

حاصل از بخش گردشگری نیز افزایش یافته و در نتیجه نرخ ارز نیز افزایش پیدا می‌کند. در ادامه با افزایش نرخ ارز جذابیت کالاهای داخلی مجدداً بالا خواهد رفت و حلقه افزایشده مربوطه باعث تقویت جریان مربوطه خواهد شد. شایان ذکر است که با توجه به شکل (۹) رفتار مربوط به نرخ ارز S شکل بوده و افزایش نرخ ارز نمایی نیست و در نتیجه پس از گذر زمان مربوطه، شیب افزایش نرخ منات نیز کاهش پیدا کرده و حول نقطه ۱۰ هزار تومان باقی خواهد ماند.



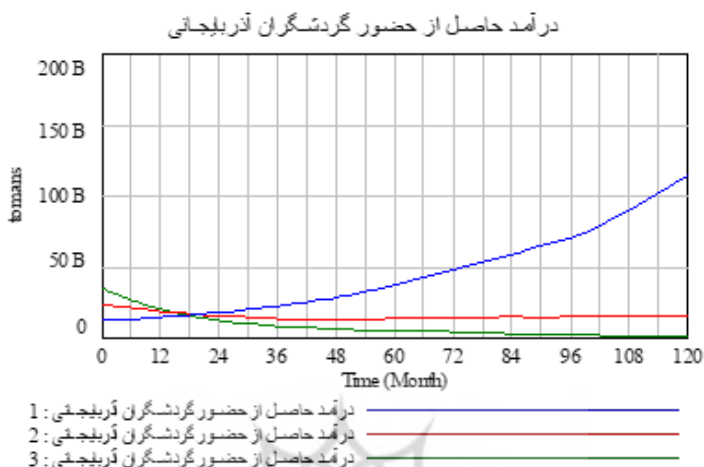
شکل ۹. نرخ ارز منات به تومان تحت سناریوهای مختلف



شکل ۱۰. جمعیت گردشگر آذربایجانی تحت سناریوهای مختلف

بر اساس نمودارهای فوق مشخص می‌شود که هرچقدر مقدار قیمت‌ها پایین‌تر بوده و به حداقل مقدار ممکن نزدیک‌تر شده، میزان جذابیت بالا رفته و با توجه به شکل (۱۰) باعث ورود

گردشگران جمهوری آذربایجان شده که در نتیجه با توجه به شکل (۱۱) مقدار درآمدهای حاصل شده از این بخش نیز افزایش یافته است.



شکل ۱۱. درآمد حاصل از حضور گردشگران آذربایجانی تحت سناریوهای مختلف

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این پژوهش پس از تدوین مدل اقتصادی گردشگری با استفاده از روش پویایی‌شناسی‌های سیستم و با فرض عدم تاثیر سایر عوامل فرهنگی و اجتماعی به دلیل نزدیک بودن فرهنگ و ادیان هر دو کشور ایران و جمهوری آذربایجان به یکدیگر، از جمله این نتیجه حاصل شد که یک حلقه مثبت بین نرخ ارز و میزان درآمدهای حاصل از حضور گردشگران وجود دارد. همچنین با فرض سخت‌گیری ارگان‌های نظارتی و سناریو کاهش میزان سطح قیمت‌های ارائه شده جهت حفظ مزیت رقابتی در بازار کالاها و خدمات از سه برابر سطح قیمت‌ها (عدم نظارت مناسب) به یک برابر در سال ۱۳۹۰، نتایج حاصل از شبیه‌سازی انجام شده بیانگر ورود گردشگران به تبریز می‌باشد. در نتیجه برای افزایش میزان گردشگران حاضر در شهر تبریز براساس یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌شود که ارگان‌های ناظر با ساز و کار بسیار دقیقتری

قیمت‌های ارائه شده جهت حفظ و ایجاد کارایی در بازار کالا و خدمات را کنترل کنند و در کنار این موضوع برای رسیدن به هدف رونق صنعت گردشگری فوق‌موردی چون هماهنگی در عملکرد زیرسیستم‌ها به‌طور همزمان، بهبود اثرگذاری تبلیغات در جذب گردشگران، آموزش هرچه بیشتر کارکنان این صنعت و افزایش ظرفیت‌های مرتبط موجود صورت گیرد. همچنین نتایج نمایانگر این موضوع است که با رشد، نرخ ارز تا زمانی که نرخ تورم کشور آذربایجان کمتر از نرخ تورم در تبریز باشد، میزان گردشگری در حال رشد و افزایش خواهد بود، اما پس از رشد نرخ تورم در آذربایجان (ماه چهل و هشتم مورد مطالعه به بعد) رشد نرخ ارز منات کاهش پیدا می‌کند و به عبارتی با توجه به معادله شماره ۳ با افزایش مقدار تورم در آذربایجان، مقدار تغییرات نرخ ارز کاهش پیدا کرده که در نتیجه افزایش مقدار نرخ ارز با شیب ملایم‌تری ادامه داشته است و به همین دلیل دستگاه‌های متولی اقتصاد کشور لازم است، تورم کشور مبدا یعنی کشور جمهوری آذربایجان را رصد نموده و در تصمیمات خود لحاظ نمایند. اغلب گردشگرها در سایر کشورها با اهداف تفریحی اقدام به سفر می‌کنند، و در کنار این با یافتن پتانسیل‌های اقتصادی موجود کشورهای همسایه، می‌توان با تکیه بر عوامل اقتصادی آرایه خدمات نیز اقدام به جذب گردشگر نمود. از طرفی باید به این نکته نیز توجه نمود که بالا بودن نرخ ارز آذربایجانی‌ها تا زمانی باعث ورود گردشگران می‌شود که کالاهای اساسی و واسطه‌ای از آذربایجان وارد کشور نشود. زیرا در این صورت با افزایش نرخ ارز منات قیمت تمام شده کالاهای داخلی نیز افزایش یافته و قدرت رقابت‌پذیری پایین خواهد آمد. در مجموع با توجه به نتایج و دقت به‌دست آمده در پژوهش این نتیجه حاصل می‌شود که مدل‌سازی پویایی‌شناسی سیستم به عنوان یک روش شبیه‌سازی، قدرت بررسی سیستم گردشگری را به خوبی دارد و می‌توان وضعیت صنعت گردشگری در آینده را دقیقتر پیش‌بینی کرد و به عبارتی با پیش‌بینی وضعیت این صنعت در آینده و بررسی شرایط لازم برای دستیابی به اهداف آن در سال‌های مختلف، برنامه‌های توسعه پنج‌ساله و سند چشم‌انداز کمک نمود.

منابع

- حسین صمد، علی. مصلح‌شیرازی، علینقی. روحی، آناهیتا. (۱۳۹۱). «طراحی یک مدل دینامیک برای صنعت گردشگری در ایران با استفاده از رویکرد پویایی‌شناسی سیستم برای افق ایران ۱۴۰۴» فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال ششم، دوره ۷۱، شماره ۱، صفحه ۸۶-۶۶.

سالم، علی اصغر. نیازی، مرتضی. (۱۳۹۶). « تخمین تابع تقاضای سفرهای مذهبی با روش سیستم تقاضای تقریباً ایده آل خطی پویا». فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی، ۷، ۲۸، ص ۱۹۰-۱۶۱.

عمادزاده، مصطفی. صمدی، سعید. حافظی، بهار. (۱۳۸۴). « بررسی عوامل (پولی و غیر پولی) مؤثر بر تورم در ایران». پژوهشنامه ی علوم انسانی و اجتماعی، ۵، ۱۹، ص ۳۳-۵۲.

فرزین، محمدرضا. افسر، امیر. اکبرپور، تقی. اکبرپور، علی. (۱۳۹۳). «مدل سازی پیش بینی گردشگری ورودی به ایران با استفاده از روش های ARIMA و شبکه های عصبی فازی». فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری، ۸، ۲۴، ص ۱-۳۳.

گرشاسبی، علی رضا. یوسفی، مجتبی. (۱۳۹۵). «بررسی اثرات تحریم بین المللی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران». فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی، ۷، ۲۵، ص ۱۸۲-۱۲۹.

معصومه مقیمی. علی محقر (۱۳۹۷)، «مدل سازی دینامیکی تقاضای گردشگری در ایران با استفاده از رویکرد پویایی شناسی سیستم». اقتصاد و مدیریت شهری، مؤسسه آموزش عالی آزاد معین. ویژه نامه ۱.

- Amini, M., Dabbagh, R., & Omrani, H. (2019). A fuzzy data envelopment analysis based on credibility theory for estimating road safety. *Decision Science Letters*, 8(3), 275-284.
- Bank, T. W. (2016, 12 12). International tourism, receipts. (The World Bank) Retrieved 2 1, 2018, from https://data.worldbank.org/indicator/ST.INT.RCPT.CD?year_high_desc=true
- Beladi, H., Chao, C.-C., Shan Ee, M., & Hollas, D. (2015). Medical tourism and health worker migration in developing countries. *Economic Modelling*, 46, 391-396.
- Dabbagh, R., & Yousefi, S. (2019). A hybrid decision-making approach based on FCM and MOORA for occupational health and safety risk analysis. *Journal of Safety Research*, 71, 111-123.
- Dabbagh R, Nasiri Fard B. Vulnerable and Safe Points in Crisis Situations with a Passive Defense Approach in Tabriz, Iran. *Sci J Rescue Relief* 2019; 11(3): 214-23.
- Forrester, J. (1969, Jan 22). *Urban Dynamics*. Massachusetts: MIT Press. Retrieved 2017, from <http://web.mit.edu/sysdyn/sd-intro/>
- Gharehgozli, O. (7 June 2017). An estimation of the economic cost of recent sanctions on Iran. *Economics Letters*.
- Jifeng, W., Huapu, L., & Hu, P. (2008). System Dynamics Model of Urban Transportation System and Its Application. *Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology*, 8(3), 83-89.
- Ranjbarian, B., & Jalilvand, M. (1391). The Role of Demographic Characteristics In Perceived Risk Among Inbound Tourists Who Visit Iran. *Sharif Journal of Science and Technology*, 1(1-28), 3-9.

Santana-Gallego, M., J. Ledesma-Rodríguez, F., & V. Pérez-Rodríguez, J. (2016). International trade and tourism flows: An extension of the gravity model. *Economic Modelling*, 52, 1026-1033.

Séraphin, H., Gowreesunkar, V., Roselé-Chim, P., & Jamont Junior Duplan, Y. (2018). Tourism planning and innovation: The Caribbean under the spotlight. *Journal of Destination Marketing & Management*.

Sterman, J. (2000). *BUSINESS DYNAMICS*. Massachusetts: Jeffrey J. Shelstad.

Vensim, H. (2018). Vensim Help. (Vensim) Retrieved 2018, from vensim.com

