

Study economic of how to create prosperity in domestic production using the dynamic system of foreign trade with PI controller

Arshia Badi

Phd student, Renewable energy research center, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran. arshiabadi@chmail.ir

Farhad Rahbar

Corresponding Author: Professor, Economics, University of Tehran, Tehran, Iran. frahbar@ut.ac.ir

Ahmadreza Vali

Associate Professor, Faculty of Electrical and Computer Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran. ar.vali@aut.ac.ir

Habibollah Arasteh Rad

Assistant Professor, Department of Electrical and Computer Engineering, University of Tehran, Aras Campus, Iran, habib.arasteh@gmail.com

Seyed Mehdi Hakimi

Assistant Professor, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Damavand Branch, Damavand, Iran. sm_hakimi@damavandiau.ac.ir

Abstract

In this article, we take a new approach to simulating and modeling the dynamic system of foreign trade using the theory of control and system engineering. First, we examine the dynamic model of government budget, imports, domestic production, and then by designing a controller based on determining the amount of imports by the government to control the amount of tariffs to support domestic production, finally simulating the model in the form of Different scenarios are discussed. Various conditions in the field of foreign trade require a proper analysis and understanding of the performance of the executive arms of

the government in this important economic field. Therefore, with a common perspective in the fields of engineering and economics, we have analyzed the situation. The results of this model indicate that the variable customs tariff is a very important control to support domestic production, if this tool is not used properly, it can act as an obstacle to the growth of domestic production.

Keywords: Dynamic system, foreign trade, control, domestic production, tariffs

JEL Classification: F17,F13,P45,C02

مطالعه نحوه ایجاد رونق تولید با استفاده از سیستم دینامیکی تجارت خارجی به همراه کنترل کننده PI¹

ارشیا بادی

دانشجوی دکتری تخصصی، مرکز تحقیقات انرژی های تجدیدپذیر، واحد دماوند، دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران، arshiabadi@chmail.ir

فرهاد رهبر

نویسنده مسئول، استاد، اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران frahbar@ut.ac.ir

احمدرضا ولی

دانشیار، برق، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ایران ar.vali@aut.ac.ir

حبیباله آراسته‌راد

استادیار، کامپیوتر، دانشگاه تهران، تهران، ایران habib.arasteh@gmail.com

سیدمهدی حکیمی

استادیار، برق، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند، دماوند، ایران sm_hakimi@damavandiau.ac.ir

چکیده

در این مقاله با نگرشی نوین به شبیه‌سازی و مدل‌سازی سیستم دینامیکی تجارت خارجی با استفاده از تئوری مهندسی کنترل و سیستم پرداخته شده است. در ابتدا مدل دینامیکی بودجه دولت، واردات، تولید داخل بررسی می‌شود و سپس با طراحی کنترل‌کننده‌ای بر اساس تعیین میزان واردات بهینه از سوی دولت، کنترل میزان تعرفه در جهت حمایت از تولید داخل صورت می‌پذیرد، در نهایت شبیه‌سازی مدل مذکور در غالب سناریوهای مختلف به بحث گذاشته می‌شود. شرایط گوناگون در عرصه تجارت خارجی نیاز به تحلیل درست و شناخت عملکرد بازوهای اجرایی دولت در این حوزه مهم اقتصادی دارد. لذا با دیدگاه مشترک در دو حوزه مهندسی و اقتصاد شرایط تحلیل می‌شود. نتایج این مدل حاکی از آن است تعرفه گمرکی، متغیر کنترلی بسیار مهمی در جهت حمایت از تولید داخل می‌باشد، اگر این ابزار به درستی مورد استفاده قرار نگیرد می‌تواند به عنوان مانعی در جهت رشد تولید داخل عمل نماید.

۱. این یک مقاله دسترسی آزاد تحت مجوز/ <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/> است. CC BY-NC-ND

واژه‌های کلیدی: سیستم دینامیکی، تجارت خارجی، کنترل، تولید داخل، تعرفه

طبقه‌بندی JEL: F17, F13, P45, C02

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۹/۱۲ تاریخ بازبینی: ۰۰/۰۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۰۰/۰۲/۲۹

فصلنامه راهبرد اقتصادی، سال ۱۰، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، صص ۵-۳۱

مقدمه

عوارض گمرکی یکی از قدیمی‌ترین شکل‌های مالیات است که برای کالاهای وارداتی پرداخت می‌شود. هدف تعرفه گمرکی در درجه اول حمایت از تولید داخلی با تأثیر قیمتی بر کالاهای وارداتی است. وظیفه دوم حقوق گمرکی مالی است، به این معنی که یکی از درآمدهای بودجه را تشکیل می‌دهند. درحالی‌که از مالیات‌های دیگر برای جمع‌آوری هرچه بیشتر درآمد داخلی استفاده می‌شود، حقوق گمرکی نقش اصلی خود را در سیاست تجارت خارجی دارد.

تجارت بین‌الملل می‌تواند تنوع کالاهایی را که مصرف‌کنندگان داخلی می‌توانند انتخاب کنند افزایش دهد و از طریق افزایش رقابت هزینه این کالاها را کاهش می‌دهد و به صنایع داخلی اجازه می‌دهد محصولات خود را به خارج از کشور صادر کنند. (اینوستوپدیا، ۲۰۱۹)^۱ در دهه‌های اخیر با توسعه تکنولوژی، تغییر در ساختار بازارها ایجاد شد و تعداد شرکت‌های چندملیتی رو به افزایش بوده، که نتیجه این موضوع افزایش تجارت در جهان است. (عزیزنژاد و همکاران، ۱۳۸۶) تجربه کشورهای مختلف نشان می‌دهد که در عمل، منافع تجارت آزاد بیشتر از مشکلات آن است. واردات در ایجاد فرصت‌ها و رشد اقتصادی نقش مهمی را دارد. (بهکیش، ۱۳۸۰) به طور کلی واردات را می‌توان انگیزه‌ای جهت نوآوری در محصولات داخلی کشورها تلقی کرد. یکی از موضوع‌های مهم که سبب دخالت دولت در اقتصاد می‌شود، اتخاذ سیاست‌های حمایتی جهت حمایت از کالاهای داخلی است. بررسی عوامل تأثیرگذار بر سیاست‌های حمایتی در

جهت شناسایی و آرایه بهتر سیاست‌گذاری‌ها مورد اهمیت است. در بستر سیاست‌های حمایتی، گروه‌های ذی‌نفع، جهت رسیدن به اهداف خودشان در زمینه‌های تعرفه و همچنین دیگر اشکال حمایت دست به رقابت ناسالم می‌زنند؛ لذا وجود این‌گونه سیاست‌ها در جهت منافع ملی اقتصادی نمی‌باشد. (Bohara et al, 1991) با توجه به جایگاه و اهمیت وضع تعرفه‌های گمرکی و اعمال سیاست‌های حمایتی در برخی کشورها، بررسی عوامل تأثیرگذار بر آن اعم از متغیرهای کلان اقتصادی حائز اهمیت است.

تورم نیز یکی از عوامل دخیل در سیاست‌های حمایتی است، دو اثر بر سطح حمایت توسط تورم پدیدار می‌گردد. (نونژاد. اژدری. حسین زاده، ۱۳۹۳) نخست آن که هرچه تورم دارای نرخ بالاتری باشد، واردات بیشتر می‌شود و در این شرایط، تولیدکنندگان جهت حمایت از تولیدات و محصولات خود نیازمند حمایت بیشتر از سوی دولت می‌شوند. دیگر اینکه قیمت‌های بالا باعث می‌شوند که مصرف‌کنندگان به دلیل کاهش رفاه ناشی از تورم، خواهان حمایت کمتر باشند. (نونژاد. اژدری. حسین زاده، ۱۳۹۳) در زمانی که تولید کاهش یابد، به منظور جلوگیری از ضرر تولیدکنندگان داخل، سیاست کاهش واردات با اعمال تعرفه بالا بر روی کالاها صورت می‌پذیرد. در دوره‌هایی که میزان بیکاری زیاد است، فشار گروه‌های اجتماعی و سیاسی ذی‌نفع و حامی صنایع داخلی با استفاده از این دیدگاه که رقابت با محصولات خارجی، مشاغل داخلی را از بین می‌برد، به قدرت سیاسی بیشتری دست پیدا می‌کنند؛ لذا با افزایش تعرفه سعی در جبران خسارت دارند. (نونژاد. اژدری. حسین زاده، ۱۳۹۳) به طور کلی دلیل اعمال سیاست‌های حمایتی را می‌توان به دو بخش اقتصادی و غیراقتصادی تقسیم‌بندی کرد: (بهکیش، ۱۳۸۱ و نونژاد. اژدری. حسین زاده، ۱۳۹۳)

● سیاست‌های حمایتی اقتصادی

بهبود تراز پرداخت‌ها، حمایت از صنایع داخلی به ویژه صنایع نوپا، بهبود رابطه مبادله، حمایت از تولیدکنندگان داخلی در مقابل سیاست بازارشکنی^۱ کشورهای

1. Damping

دیگر، بالا بردن سطح تولید و اشتغال.

● سیاست های حمایتی غیراقتصادی

تأمین امنیت ملی، دستیابی به خودکفایی، قطع وابستگی کشورهای در حال توسعه به کشورهای توسعه یافته به علت نامطلوب بودن رابطه مبادله

اعمال تعرفه به عنوان درآمد مالیاتی دولت گاهی اوقات موجب فرار مالیاتی و قاچاق می گردد. فرار مالیاتی با انگیزه دستیابی به درآمد بیشتر، فقدان قوانین و نهادهای ناظر بر اقتصاد و ناکارآمدی نظام مالیاتی از جمله مهم ترین عوامل گسترش فعالیت های اقتصادی در بخش غیررسمی اقتصاد را شامل می شوند. بخش غیررسمی اقتصاد شرایط لازم جهت انحراف در تخصیص بهینه منابع، پولشویی، کاهش درآمد دولت، افزایش نابرابری در توزیع درآمد را فراهم آورده و همچنین سیاست گذاری و کنترل اقتصاد را با مشکلاتی روبه رو می کند. (علیمرادی، طهرانچیان، ۱۳۹۴)

تعرفه بالا، مالیاتی است که بر واردات وضع می شود و قیمت آن برای تولیدکنندگان و مصرف کنندگان داخلی افزایش می یابد. از این رو، باعث می شود تولیدکنندگان داخلی به دنبال تولید کالا با هزینه کمتر و کیفیت بالاتر نباشند. هم چنین، با توجه به تقاضای زیاد و تفاوت قیمت آن با واردات قانونی (به دلیل پرداخت عوارض گمرکی)، میزان قاچاق آن کالاها به داخل کشور افزایش می یابد. طبق دیدگاه پیت^۱ (پیت، ۱۹۸۱ و علیمرادی و طهرانچیان، ۱۳۹۴)، با وضع محدودیت های تجاری مانند تعرفه ها، نابرابری قیمت بین بازارهای داخلی و خارجی ایجاد می شود. قاچاق کالا یکی از مهم ترین فعالیت های حوزه ی اقتصاد غیررسمی محسوب می شود. واردات قاچاق فشار بر تولیدات داخلی، کاهش سرمایه گذاری، افزایش بیکاری، تغییر مسیر سرمایه و فشار بر منابع محدود ارزی، کاهش رشد اقتصادی را موجب می گردد. (علی مرادی. طهرانچیان، ۱۳۹۴)

اگرچه واردات، منافع زیادی را برای کشورها به دنبال دارد ولی وجود تقاضای زیاد برای برخی کالاها و بالا بودن قیمت آنها در کشور باعث واردات غیرقانونی

1. pitt

آن‌ها به داخل کشورها می‌گردد. این عامل منجر به تغییر رفاه نیز می‌گردد، یکی از دیدگاه‌هایی که در مورد آثار رفاهی قاچاق توسط بهاگواتی هانسن^۱ مطرح شد که بر اساس دیدگاه آن‌ها، در صورت عدم هم‌زمانی قاچاق و تجارت قانونی، قاچاق کالا منجر به کاهش رفاه می‌شود. اگر قیمت بازاری کالاها هنگامی که قاچاق اتفاق می‌افتد، کمتر از قیمت در حالت تجارت قانونی باشد، وجود قاچاق منجر به بهبود رفاه می‌گردد. (Jensen, 1988) (علی مرادی. طهرانچیان، ۱۳۹۴)

باوجود اختلاف نظرهای متعددی که در خصوص اثر تجارت خارجی بر اقتصاد کشورها وجود دارد، اکثر اقتصاددانان تأکید فراوانی بر اهمیت این موضوع داشته‌اند. نظریه‌های زیادی از این دیدگاه حمایت می‌نمایند که می‌توان به نظریه رشد سوداگری اشاره کرد. (تقوی و همکاران، ۱۳۹۲) مرکانتیلیسم^۲ معتقد بودند که اصلی‌ترین راه برای آن که کشوری ثروتمند و قدرتمند شود آن است که میزان صادرات بیشتری به نسبت واردات داشته باشد. آدام اسمیت با طرح اصل مزیت مطلق استدلال نمود که هر کشور می‌تواند از طریق تجارت آزاد در تولید کالایی تخصص و تبحر پیدا کند که در آن دارای مزیت مطلق است، اما چنانچه کشوری در تولید هیچگونه کالایی مزیت مطلق نداشته باشد امکان انجام تجارت خارجی و کسب منافع را دارا نخواهد بود. (تقوی و همکاران، ۱۳۹۲) لذا با دیدگاه پیروی از اصل مزیت مطلق فقط کشورهای بزرگ می‌بایست به تجارت بپردازند. (تقوی، ۱۳۸۹)

دیوید ریکاردو^۳ با طرح قانون مزیت نسبی، استدلال نمود که کشورها باید در تولید کالاهایی که در آن تخصص دارند بسیار پیشرفته باشند و از طریق تولید بیشتر از تقاضا، به تجارت با دیگر کشورها بپردازند و کالاهای مورد نیاز خود را تأمین کنند (کالاهایی که در آن دارای تخصص نیستند).

جان استوارت میل^۴ از دیگر اقتصاددانان عقیده داشت که تجارت خارجی

1. Bhagwati, J., & Hansen

2. Mercantilisme

3. David Ricardo

4. John Stuart Mill

به کارایی بیشتر مستقیم عوامل تولید در سطح بین‌المللی منجر می‌گردد که آن را مزیت اقتصادی مستقیم تجارت خارجی می‌دانست، اما به عقیده میل، اثر غیرمستقیم تجارت از اهمیت بالایی برخوردار است. (مهدوی. جوادی، ۱۳۸۴)

با توجه به مقدمه ذکر شده می‌توان نتیجه گرفت عملکرد حمایت از صنعت با استفاده از تعرفه واردات دارای سابقه طولانی و تنوع گسترده‌ای است، حسین آرشم در سال ۲۰۱۳ به بحث در خصوص مدل‌سازی و بهینه‌سازی تعرفه گمرکی پرداخته است و اثر وی راه حل مناسب در شاخه‌های تجارت خارجی را در پی داشته است. در این مقاله که یکی از مراجع مهم در مدل‌سازی و شبیه‌سازی این مقاله نیز به شمار می‌آید اهداف مختلف با هدف رشد بخش تولید داخل، رشد واردات و نیز چگونگی افزایش درآمد دولت را مدنظر قرار می‌دهد. یکی از مشکلات این مقاله عدم شبیه‌سازی، تقاضای ثابت، ثابت بودن قیمت محصولات است. در این مقاله نویسنده شرایط خاص را در نظر می‌گیرد، وقتی که کشور تصمیم می‌گیرد از برخی شاخه‌های اقتصاد خود حمایت کند و درک کند که این صنعت تمام شرایطی را که باید پرورش یابد و نیز همه عوامل تولید موردنیاز، تقاضای خارجی، فضای باز رقابتی و غیره وجود دارد. دولت ممکن است از رویکرد تعرفه استفاده کند. تفاوت بین سطوح تعرفه در مقالات (Feenstra, 2008 & Yang, 2005 & Christou, 2011) در نظر گرفته شده است. بیشتر موارد حمایت از دیدگاه روش تعادل عمومی در Feenstra, (2008 & Lodhia, 2005 & Koleva, 1999) و (Katayama, 2012 & Packard, 2012) مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. این مقاله امکان تخمین تعرفه در بخش‌های مختلف جامعه را در بر می‌گیرد، که شامل کارکردهای تولید مدل است. گنجاندن تجزیه و تحلیل پارامترهایی مانند قاچاق با یک مشاهده ساده ایجاد می‌شود، که اگر سد (محافظت) خیلی زیاد شود، واردکنندگان برای اینکه پول کمتری خرج کنند از راه‌های دیگر و کم هزینه تری استفاده می‌کنند. (Roberts, 2006) یکی از تحقیقات مشترک میان علم مهندسی کنترل و اقتصاد توسط آریا الستی^۱ و همکارانش در سال

۲۰۰۹ رقم خورد که در آن بر روی آشفتگی^۱ و هرج و مرج سیستم‌های فروش بنگاه‌ها در اقتصاد بحث می‌کرد که با استفاده از روش مد لغزشی^۲ توسعه‌ای توانسته بود نتایج خوبی را رقم بزند، البته این روش در مقایسه با کنترل مد لغزشی استاندارد عملکرد ضعیف‌تری را دارد. در این مقاله مسأله کنترل هرج و مرج در مدل‌های اقتصادی نامشخص مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از کنترل‌کننده حالت شبه مد لغزشی با تأخیر و برای تثبیت نقاط ناپایدار ثابت سیستم اقتصادی استفاده شده است. در سال ۲۰۱۴ هاوکینز^۳ و همکاران به شباهت بین کنترل‌کننده‌های PID^۴ و سیاست‌های تنظیم اقتصاد کلان در استفاده بانک‌های مرکزی اشاره کردند. این مقاله با در نظر گرفتن نوع دیگری از کنترل، کار خود را انجام می‌دهد: فیدبک حالت^۵ کامل. فیدبک حالت کامل چند مزیت اساسی در مقایسه با دیگر استراتژی‌های کنترل ارائه می‌دهد، زیرا به کاربر اجازه می‌دهد تا رفتار پارامترهای مشتق شده را هدایت کند و امکان تنظیم مستقیم ویژگی‌های مختلف سیستم مانند موقعیت قطب را فراهم می‌آورد. در سال ۲۰۱۸ آکسیگیت^۶ و همکاران مدل ریاضی تجارت خارجی با تعرفه بهینه جهت رفاه داخلی با افق‌های زمانی مختلف را مشخص کرده و توانسته اثرات مخرب تعرفه بالای گمرکی را در درازمدت بر روی رفاه داخلی کشور ارزیابی کند. روش پیشنهادی بر مبنای قانون اقتصادی، اقتصاددان معاصر تیلور^۷ می‌باشد. حال با توجه به نزدیکی عملکرد کنترل‌کننده PID و از آنجا که اکثر کنترل‌کننده‌های PID در محل تنظیم می‌شود، روش‌های مختلفی برای قواعد تنظیم آن‌ها در نوشته‌ها پیشنهاد شده است. با به کارگیری این قواعد تنظیم^۸، می‌توان کنترل‌کننده‌های PID را ماهرانه و دقیق در محل

-
1. Chaos
 2. Sliding mode
 3. Hawkins
 4. Proportional–integral–derivative controller
 5. State feedback
 6. Akcigit
 7. Taylor
 8. Regulation

تنظیم کرد. همچنین روش‌های تنظیم خودکار توسعه یافته‌اند و برخی از کنترل‌کننده‌های PID ممکن است قابلیت‌های تنظیم خودکار روی خط را داشته باشند، سودمندی کنترل‌های PID در قابلیت‌ها کاربرد عمومی آن‌ها در اکثر سیستم‌های کنترل است. به ویژه در مواردی که مدل ریاضی سیستم نامعلوم است و لذا نمی‌توان از روش‌های طراحی تحلیلی بهره جست، کنترل‌های PID بسیار سودمند درآمده‌اند.

این مقاله در پنج بخش تهیه شده است که در بخش اول مقدمات اقتصادی و سیستم‌های کنترلی بیان شده است و به مروری از سوابق کاربرد علم کنترل در حوزه اقتصاد پرداخته شده است. در قسمت دوم به مدل‌سازی ریاضی سیستم تجارت خارجی خواهیم پرداخت، همچنین در قسمت سوم این مقاله نسبت به طراحی کنترل‌کننده (سیاست‌گذار) و مدل بهینه پرداخته شده است. در بخش چهارم شبیه‌سازی معادلات به دست آمده در محیط نرم‌افزار متلب^۱ به نمایش درآمده است و سپس در قسمت پایانی نتیجه‌گیری فنی و اقتصادی از مقاله صورت گرفته است.

۱. ساخت مدل ریاضی

مدل دینامیکی حمایت از تولیدات داخلی با استفاده از مدل رازین و وسگرا^۲ (۲۰۱۱) به همراه کاتایاما^۳ (۲۰۱۲) با در نظر گرفتن عوامل مؤثر موقت در تجارت بین‌الملل بر اساس معادلات شماره (۱) تا (۳) دینامیک مربوط به بودجه دولت، منحنی تقاضا و سود واردات را نشان می‌دهد. عوارض گمرکی را به عنوان تعرفه τ و مالیات بر ارزش افزوده با پارامتر s تعیین می‌گردد. (Arsham, 2013 & Prasolov)

$$S = \tau qy + sxp + \alpha zp \quad (۱)$$

$$p(x + y + z) = M \quad (۲)$$

$$D = y(p - q - \tau q) \quad (۳)$$

1. Matlab

2. Razin & Vosgerau

3. Katayama

α مؤثر بودن گمرک، p قیمت محصول در داخل کشور، x میزان تولید داخلی، y میزان واردات کالا، q قیمت محصول در خارج از کشور است. z میزان قاچاق است که در این مقاله جهت سادگی صرف نظر می‌گردد. M مبلغ ثابتی که مردم برای محصول معین پرداخت می‌کند و کالای وارداتی جایگزین ندارد، D سود واردات است. هدف چنین مقررات اغلب درآمد مالیات‌ها و پرداخت‌های گمرکی یا رشد بخش تولیدکننده داخلی در حجم فروش است. انگیزه‌های تغییر حجم تولیدکننده داخلی می‌تواند متفاوت باشد: ایجاد شغل، تشکیل پتانسیل صادراتی کشور، تقویت تولید مرتبط با امنیت ملی. در هر حالت قانون تغییر قیمت (x) به شرایط بازار بستگی خواهد داشت.

۲. طراحی کنترل کننده PI

کنترل کننده PID یکی از محبوب‌ترین انواع کنترلر در مهندسی کنترل است و بیش از ۹۰٪ از کل کنترل‌کننده‌ها مقررات PID یا PI (بدون مشتق) را اجرا می‌کنند. (Åström & Hägglund, 2006, 2004) که به موجب آن یک حالت مورد نظر (یعنی مجموعه‌ای از نقطه، مرجع، هدف) هدف نهایی فرآیند تنظیم را نشان می‌دهد. کنترل‌کننده‌های PI مبتنی بر استراتژی‌های حلقه بسته با مکانیسم بازخورد منفی هستند که وضعیت واقعی را ردیابی می‌کنند. از نظر ریاضی خطا به صورت معادله شماره (۴) تعریف می‌گردد:

$$e(t) = y_r - y \quad (4)$$

جایی که $e(t)$ خطا است، y_r مرجع یا نقطه تنظیم است و $y(t)$ متغیر مشاهده شده است. این مکانیسم اما در شرایط بسیار معمول ناپایدار است، به ویژه هنگامی که یک جبران حالت پایدار اضافه شود (به عنوان مثال، تغییر ناگهانی و غیرقابل پیش‌بینی در شرایط خارجی که تحت کنترل ما نیستند، تأثیر می‌گذارد) یا هنگامی که نوسانات باید سرکوب شود. کنترل‌کننده‌های PI با افزودن معماری بازخورد منفی استاندارد، که در اینجا به اصطلاح تناسبی یا اصطلاح P گفته می‌شود، با یک انتگرال یا I به زیبایی با هر دو مشکل برخورد می‌کنند. شکل کلی سیگنال کنترل

$u(t)$ تولیدشده توسط یک کنترل‌کننده PI معمولاً توسط معادله شماره (۵) مشخص می‌گردد.

$$u(t) = k_p e(t) + k_i \int_0^t e(\tau) d\tau \quad (5)$$

در معادله بالا $e(t)$ ، خطای پیش‌بینی و k_p, k_i به ترتیب سودهای تناسبی، انتگرالی هستند، مجموعه‌ای از پارامترهای مورد استفاده برای تنظیم مقاومت نسبی شرایط P و I است. می‌توان گفت محبوبیت کنترل‌کننده‌ها PI تا حد زیادی به دلیل فرمول‌بندی و اجرای ساده آن‌ها است. یکی دیگر از مهم‌ترین چالش‌ها، تنظیم پارامترهای k_p, k_i است که باید برای مقابله با محدودیت‌های مختلف (اغلب متناقض) در روند تنظیم سازگاری داشته باشد. (Åström & Hägglund, 2001, 1995) کنترل‌کننده با توجه به شرایط تولید داخل در جهت اعمال تعرفه حمایتی از تولید داخل تصمیم‌گیری می‌کند.

تولید ثابت، واردات آزاد

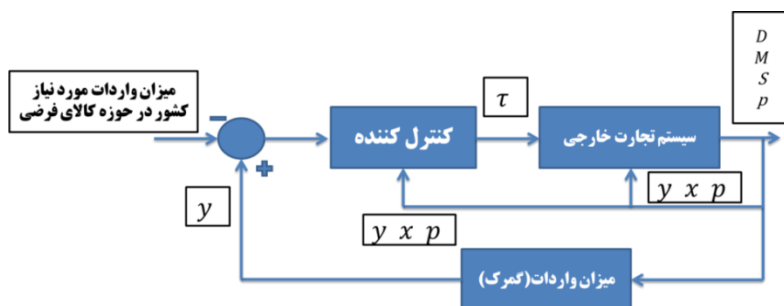
در صورتی که x (میزان تولید داخلی) ثابت و $z=0$ ، یعنی قاچاق وجود ندارد و تولید داخل دارای یک مقدار ثابت است. جهت رسیدن به استراتژی بهینه، از شرط $\frac{d}{dy} D = 0$ استفاده می‌شود و رابطه (۶) را خواهیم داشت: (Arsham, 2013 & Prasolov)

$$y = \sqrt{\frac{Mx}{q(1+\tau)}} - x \quad (6)$$

شرایط پایداری به صورت $y > 0$ درحالی‌که $\tau < \frac{Mx}{q} - 1$ شبیه‌سازی می‌باشد. در شکل ۱ بلوک دیاگرام سیستم به همراه کنترل‌کننده PI را مشاهده می‌کنید. Arsham, (2013)

در این بلوک دیاگرام کنترل‌کننده با دریافت اطلاعات میزان واردات و تولید به همراه قیمت محصول در داخل کشور به اعمال تصمیم‌های صحیح در جهت حمایت از تولید داخل قدم برمی‌دارد. همچنین کنترل‌کننده در مواقعی که نیاز به واردات در خصوص کالای خاص باشد می‌تواند خودکار عمل کند. ضرایب کنترل‌کننده به نوعی تقویت‌کننده در خصوص تصمیم‌گیری صحیح می‌باشد.

کنترل‌کننده موردنظر همچون یک عامل انسانی عمل می‌کند اما به صورتی که سلايق شخص را به کار نبرده و در کمال آگاهی وظيفه بهينه‌سازي قيمت داخل و همچنين حمايت از توليد داخل را بر عهده دارد.



شکل ۱. بلوک دیاگرام سیستم تجارت خارجی بر اساس کنترل‌کننده کلاسیک PI

۳. شبیه‌سازی

در این بخش با بهره‌گیری از جعبه ابزار^۱ سیمولینک^۲ نرم افزار^۳ متلب به شبیه‌سازی سیستم تجارت در غالب دو سناریو^۴ پرداخته شده است و صحت معادلات بررسی می‌شود. شبیه‌سازی طی مدت ۱۰ سال در نظر گرفته شده است. کالای موردنظر فرضی بوده است و جایگزین ندارد. همچنین در این مقاله فرض بر این است قاچاق صفر می‌باشد.

سناریو اول

در سناریو اول فرض بر این است که میزان تولید حدوداً ثابت اما بیشتر از میزان تقاضا می‌باشد.

1. Toolbox
2. Simulink
3. Software
4. Scenario

جدول ۱. پارامترهای مدل تجارت خارجی (سناریو اول)

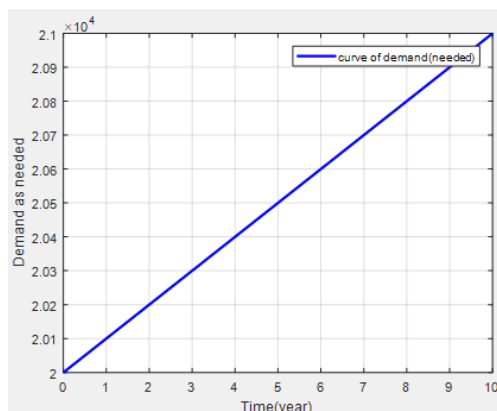
نماد	مقدار	پارامتر
x	۷۰۰۰۰	میزان تولید
Y_{d0}	۲۰۰۰۰	تقاضا اولیه
s	۰,۰۱	مالیات
q_0	۲۰۰۰۰۰	قیمت محصول در خارج از کشور
p_0	۴۰۰۰۰۰	قیمت اولیه محصول در داخل کشور
z	۰	حجم قاچاق
P	۰,۰۰۱	بهره کنترل کننده تناسی
l	۰,۰۱	بهره کنترل کننده انتگرالی

در این سناریو با توجه به اینکه میزان تولید از تقاضا بیشتر است، در معادله شماره (۷) میزان قیمت با توجه به تقاضا تغییر می کند.

$$\frac{dP}{dt} = f(Y_d - x + y + z) \quad (7)$$

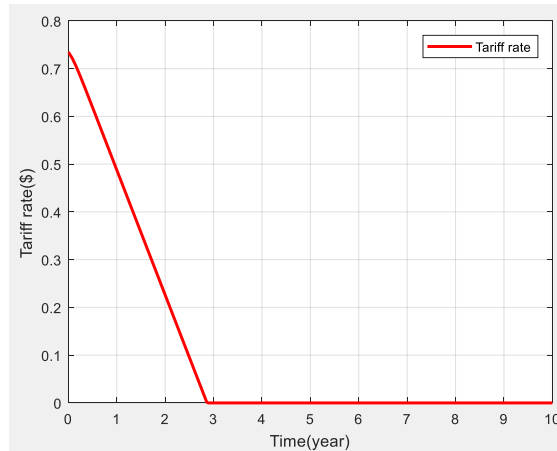
در معادله شماره (۷)، f افزایش مقطعی قیمت است که با توجه به سناریو پیش رو ثابت در نظر گرفته شده است.

به منظور بهینه سازی میزان درآمد دولت و نیز حمایت از تولید داخل میزان تعرفه با استفاده از کنترل کننده PI که به عنوان سیاست گذار تجاری در این مقاله محسوب می گردد، متغیر به صورت خودکار تعیین می گردد. میزان تقاضا در ابتدا افزایشی و به صورت شکل ۲ می باشد. در این سناریو میزان تقاضا با مقدار بسیار کمی افزایش روبه رو است و از مقدار بیست هزار تقاضا در سال های ابتدایی به بیست و یک هزار واحد در سال دهم افزایش می یابد.



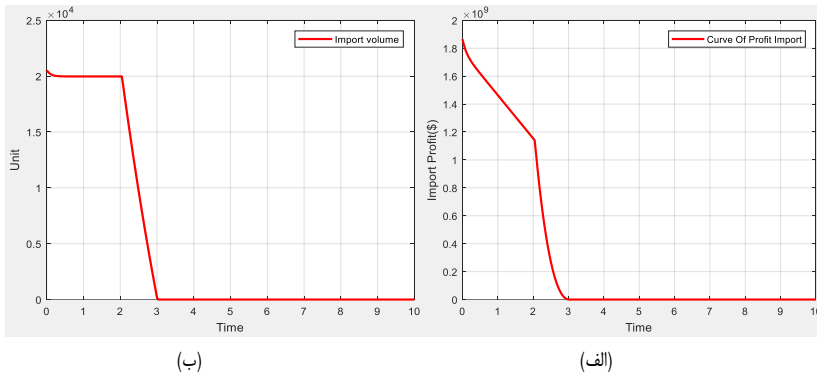
شکل ۲. میزان تقاضا بر اساس جمعیت و در دسترس بودن کالا

با توجه به اینکه قیمت کالای موردنظر در خارج از کشور ارزان‌تر می‌باشد، سیاست‌گذار میزان تعرفه را بر مبنای نیاز بازار و جلوگیری از ضرر تولیدکننده داخل کنترل می‌کند.



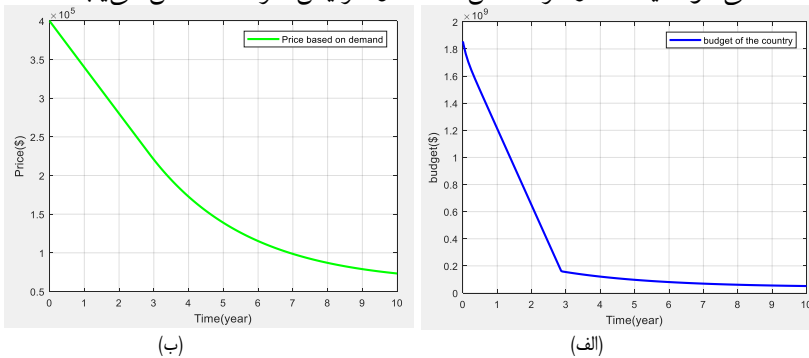
شکل ۳. میزان تعرفه

هدف این است که به منظور پایین آوردن قیمت کالای مذکور، میزان تعرفه در ابتدا مطابق شکل ۳ در سال اول (۷۵ درصد) تا اواسط سال سوم (۱۰ درصد) بیشترین مقدار را داشته باشد و به تدریج این میزان کاهش می‌یابد و در نهایت به صفر خواهد رسید. در شرایطی که واردات ثابت باشد و نیز با توجه به افزایش عرضه کاهش قیمت رخ می‌دهد، که در نتیجه آن تولید بدون سود خواهد بود و صرفه نخواهد داشت، با توجه به اینکه ممکن است تولیدکننده داخل جهت ادامه تولیدات بی‌انگیزه شود و از کیفیت محصولات جهت سود بیشتر بکاهد، سیاست‌گذار به علت کاهش قیمت، میزان تعرفه واردات را کاهش می‌دهد و فضای رقابتی را ایجاد می‌کند. اما همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود علی‌رغم این سیاست حمایتی، همچنان با توجه به قیمت کالای مذکور در داخل، واردات آن هیچ‌گونه صرفه‌ای ندارد و میل به واردات کالا در اوایل سال چهارم به صفر خواهد رسید.



شکل ۴. الف) سود واردات ب) حجم واردات

بایستی توجه داشت در سناریو موردنظر با توجه به اینکه میزان عرضه بر تقاضا فزونی دارد در هر صورت میزان سود دولت از کالای فرضی استفاده شده این سناریو در خصوص درآمد حاصل از تعرفه گمرکی و نیز مالیات بر فروش کالاها به علت کاهش قیمت و تقاضا مطابق با شکل (۵-الف) پایین خواهد آمد. همچنین در شکل (۵-ب) میزان قیمت بر اساس معادله شماره (۷) شکل خواهد گرفت و مشاهده می‌شود قیمت در اثر کاهش تقاضا و افزایش عرضه کاهش می‌یابد.



شکل ۵. الف) میزان درآمد دولت از تعرفه و مالیات بر ارزش افزوده ب) میزان قیمت

سناریو دوم

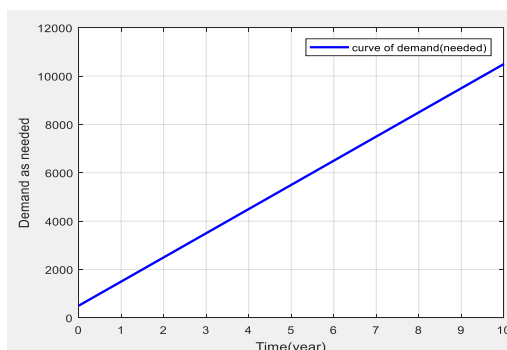
در این سناریو تقاضا اولیه پس از گذشت زمان، بر عرضه پیشی می‌گیرد. کنترل‌کننده با توجه به وضعیت موجود بر اساس سیاست کشور در جهت جلوگیری از کاهش شدید قیمت در سال‌های ابتدایی و زیان تولیدکننده داخلی

سیستم را تنظیم می کند و با استفاده از متغیر کنترلی تعرفه، واردات را به صفر می رساند. این موضوع به دلیل ایجاد حاشیه سود برای جلوگیری از ورشکستگی و زیان تولیدکنندگان داخلی می باشد. سپس به تدریج با تغییر شرایط میزان تقاضا این وضعیت تغییر می یابد.

جدول ۲. پارامترهای مدل تجارت خارجی (سناریو دوم)

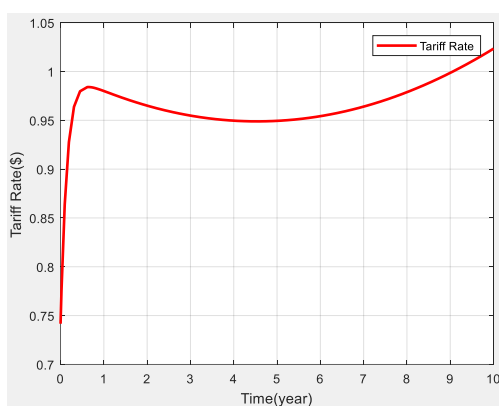
نماد	مقدار	پارامتر
x	۵۰۰۰	میزان تولید
Y_{d0}	۵۰۰	تقاضا اولیه
s	۰,۰۱	مالیات
q	۲۰۰۰۰۰	قیمت محصول در خارج از کشور
p_0	۴۰۰۰۰۰	قیمت اولیه محصول در داخل کشور
z	۰	حجم قاچاق
P	۰,۰۰۱	بهره کنترل کننده تناسبی
l	۰,۰۱	بهره کنترل کننده انتگرالی

در شکل ۶ میزان تقاضا از مقدار پانصد واحد در سال اول به میزان ده هزار واحد در سال دهم افزایش پیدا می کند. همان طور که در جدول ۲ مشاهده می گردد میزان تولید در این سناریو ثابت و برابر با پنج هزار واحد است، میزان تولید و تقاضا در میانه‌ی سال پنجم سر به سر می شود. بنابراین در این وضعیت تا قبل از سال پنجم میزان تولید، جوابگوی تقاضای داخلی است اما پس از سال پنجم این شرایط تغییر می کند.



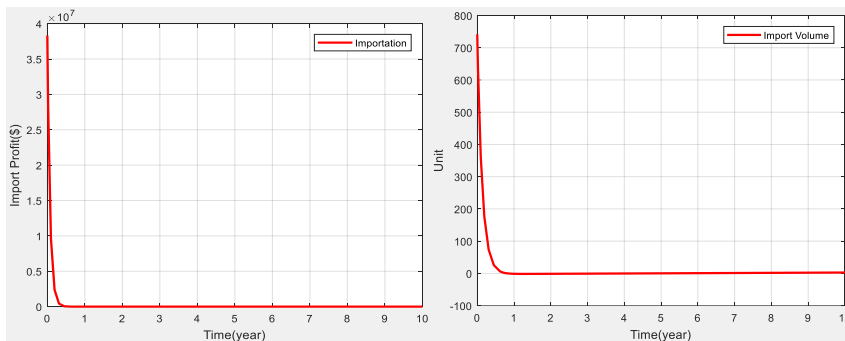
شکل ۶. میزان تقاضا

در شکل ۷ مشاهده می‌گردد که در سال‌های ابتدایی با توجه به این که تولید داخل نیاز موجود را برطرف می‌کند، رفته‌رفته سیاست‌گذار میزان تعرفه را کاهش می‌دهد، اما از اواسط سال پنجم تعرفه افزایش پیدا خواهد کرد. این موضوع به دلیل افزایش تقاضا می‌باشد. کنترل‌کننده جهت جلوگیری از میل به افزایش واردات در مقطعی ناچار می‌شود تعرفه را افزایش دهد که این موضوع ناشی از هدف نهایی آن (حمایت از تولید داخل) است.



شکل ۷. میزان تعرفه

همان‌طور که در توضیحات قبلی بیان شد در شکل ۴ مشخص می‌گردد حجم و سود واردات با توجه به هدف کنترل‌کننده به شدت کاهش می‌یابد. نکته مهم در این سناریو این است که اگر تولید همواره ثابت بماند و کشور سیاستی جهت واردات برای جبران میزان کمبود تقاضا نداشته باشد، با میزان تعرفه بالا می‌توان به هدف موردنظر در کوتاه‌مدت دست پیدا کرد اما این موضوع در درازمدت تأثیر منفی بر تولید داخل خواهد گذاشت. علت آن کاهش انگیزه برای ایجاد نوآوری است.

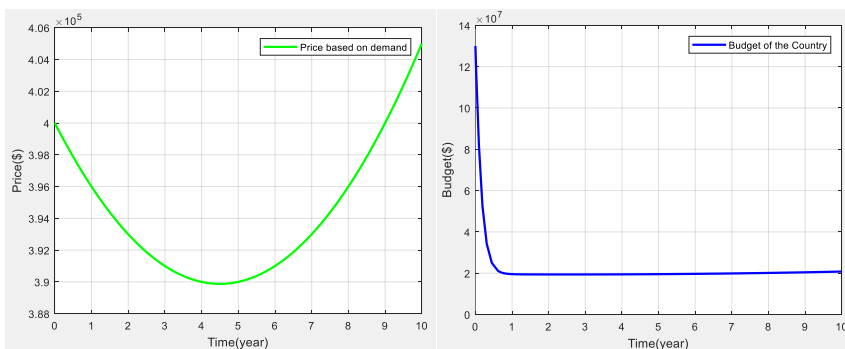


(ب)

(الف)

شکل ۸. الف) سود واردات ب) حجم واردات

در شکل (۹-ب) مشخص است که کاهش قیمت تا قبل از افزایش تقاضا رخ می‌دهد، اما در اواسط سال پنجم شاهد افزایش قیمت خواهیم بود. نکته مهم این است که واردات، تأثیر به‌سزایی در افزایش یا کاهش منفعت دولت از حیث درآمد گمرکی خواهد داشت. (شکل (۹-الف)) از طرف دیگر این موضوع اهمیت بسیار زیاد گمرک به عنوان مرزبان اقتصادی کشور را نشان می‌دهد که در صورت انسجام و حمایت همه‌جانبه از آن می‌تواند به عنوان حافظ منافع اقتصاد کشور عمل کند.



(ب)

(الف)

شکل ۹. الف) میزان درآمد دولت از تعرفه و مالیات بر ارزش افزوده ب) میزان قیمت

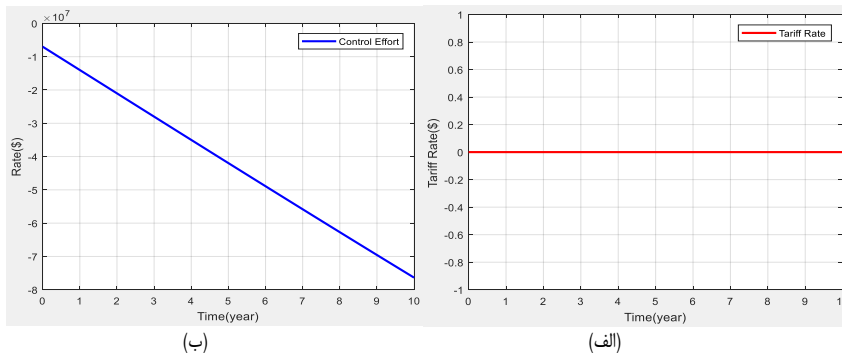
سناریو سوم

در این سناریو تقاضا اولیه از تولید داخل بیشتر است لذا دولت از طریق کنترل‌کننده برای جلوگیری از فشار ناشی از افزایش قیمت با هدف جبران کمبود کالا در بازار، نرخ تعرفه را در خصوص کالای فرضی به صفر می‌رساند. همچنین سیاست واردات به گونه‌ای اعمال می‌شود که تولید داخل به خوبی عرضه شود و این سیاست تأثیری بر بازار تولید داخل نداشته باشد.

جدول ۳. پارامترهای مدل تجارت خارجی (سناریو سوم)

نماد	مقدار	پارامتر
x	۱۰۰۰	میزان تولید
Y_{d0}	۵۰۰	تقاضا اولیه
s	۰,۰۱	مالیات
q	۲۰۰۰۰	قیمت محصول در خارج از کشور
p_0	۴۰۰۰۰	قیمت اولیه محصول در داخل کشور
z	۰	حجم قاچاق
P	۱۰۰۰	بهره کنترل‌کننده تناسبی
I	۱۰۰۰	بهره کنترل‌کننده انتگرالی
y_r	۸۰۰۰	میزان واردات هدف

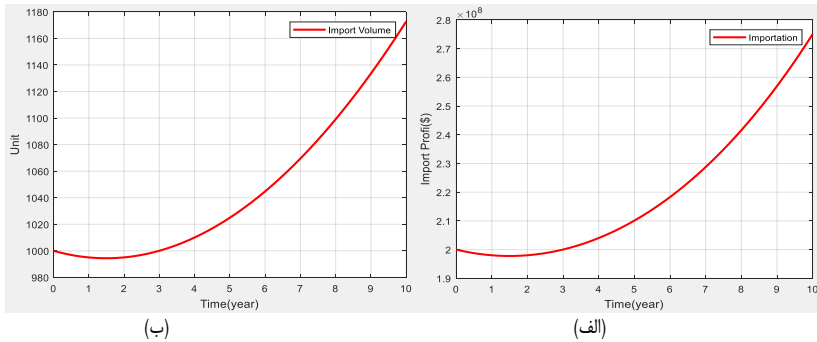
در این سناریو میزان تقاضا مطابق با شکل ۶ است، اما سیاست دولت در حوزه تجارت خارجی کاملاً متفاوت است و هدف از واردات به جهت جبران کمبود کالا در بازار داخلی و حفظ قیمت مناسب جهت مصرف‌کننده داخلی است.



شکل ۱۱. الف) میزان تعرفه و ب) میزان تلاش کنترلی

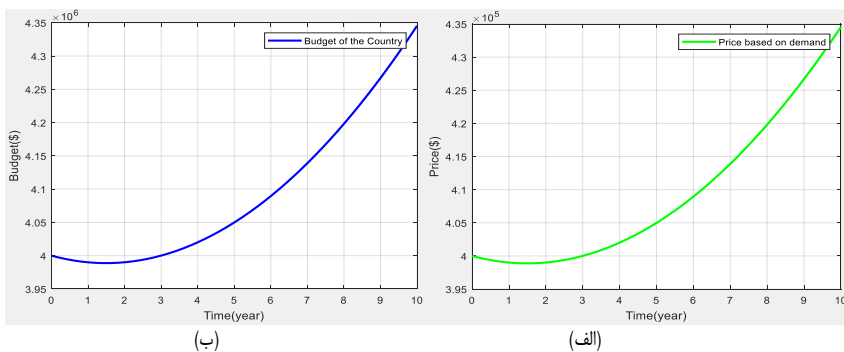
در شکل ۱۲ مشاهده می‌شود که با توجه به نیاز داخل، میزان واردات از اوایل سال چهارم افزایش یافته است و به دلیل اینکه سود واردات نیز به دلیل نرخ تعرفه

پایین توجیه اقتصادی دارد، به دلیل پایین بودن میزان قیمت کالای مذکور در خارج از کشور نسبت به قیمت کالا در داخل مطابق جدول ۳ در پایان سال دهم به شدت افزایش می‌یابد. این موضوع در بلندمدت آسیب شدیدی را به تولید داخل در صورت نداشتن استراتژی تولید وارد خواهد کرد.



شکل ۱۲. الف) سود واردات ب) حجم واردات

همان‌طور که در سناریو پیشین توضیح داده شد، مشخص می‌گردد اثر درآمد گمرکی حاصل از مالیات واردات می‌تواند درآمد خوبی را نصیب دولت کند، اما باید در نظر داشت این امر نیازمند سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریت کالای منسجم جهت شناسایی و ارزیابی بهینه و تا حد مطلوب ارزش کالا در حوزه گمرک است.



شکل ۱۳. الف) میزان درآمد دولت از تعرفه و مالیات بر ارزش افزوده ب) میزان قیمت

در شکل (۱۱-ب) مشاهده می‌شود که اثر کنترلی، میزان منفی را نشان می‌دهد. با توجه به اینکه سیگنال‌های ارسالی به بخش تعرفه مثبت در نظر گرفته شده است، لذا

با استفاده از تابع اشباع این موضوع حل خواهد شد. منفی بودن سیگنال به معنی ترجیح کنترل کننده جهت حمایت از واردات کالا است. اما در توضیح بایستی اشاره کرد، با توجه به شرایط این سناریو و از آنجا که تقاضا بسیار زیاد می باشد اگرچه دولت سیاست واردات را در پیش گرفته است اما نشان می دهد نهاد اجرایی بایستی استفاده از ابزارهای تسهیل گری نظیر تسهیلات به فعالان مجاز اقتصادی برای جلوگیری از کمبود کالا در داخل کشور اقدام کند در غیر این صورت، نتیجه آن نارضایتی عمومی به دلیل کمبود کالای در نظر گرفته شده خواهد بود.

نتیجه گیری

این مقاله به مدل سازی و شبیه سازی اثر سیاست تعرفه گذاری بر تجارت خارجی می پردازد. روابط اقتصادی قرن ها رشد می کند، قدرت اقتصادی و سیاسی کشورهای مختلف بسیار متفاوت است. بسیاری از کشورها دچار تحولات داخلی و بین المللی می شوند و دچار تحریم می شوند. در برخی دیگر از کشورها با توجه به گستردگی مرزهای هوایی، زمینی و دریایی و نیز بالا بودن میزان بیکاری و فساد اداری فرصت قاچاق کالا و عرضه در داخل کشور بسیار پرسود است. با تمامی شرایط گفته شده، دولت ها می توانند جهت ایجاد رونق تولید با استفاده از فرصت واردات کالا و ایجاد انگیزه جهت رشد تولیدکنندگان داخلی با استفاده از ابزار تعرفه وضعیت واردات را کنترل کرده و به صنایع داخلی کمک کنند. در این مقاله ابتدا با تکیه بر مدلی ریاضی، نسبت به تعیین منطق حاکم بر این عرصه پرداخته شده است، با در نظر گرفتن شرایط مختلف تولید اعم از ثابت و متغیر، واردات متغیر و میزان عرضه و تقاضای متفاوت با استفاده کنترل کننده کلاسیک به عنوان تصمیم ساز و اجرای سیاست های بهینه دولت، اهداف مورد نظر را در جهت حمایت از تولید داخل برنامه ریزی شده است. نقش کنترل کننده، همچون نهادی تصمیم گیر به عنوان حافظ منافع کشور در حوزه تجارت خارجی و حمایت از تولید داخل شمرده می شود. نتایج به دست آمده حاکی از آن است جهت حمایت از تولید داخل، میزان تعرفه در بازه های زمانی مختلف مبتنی بر تقاضای داخل و سطح تولید داخل متفاوت است که با توجه به هدف مورد نظر و نتایج به دست

آمده در جهت حمایت از تولید داخل منطقی ارزیابی می‌شود. کنترل‌کننده با بررسی شرایط در جهت افزایش تولید داخل سیاست تعرفه را تغییر می‌دهد.

پیشنهادات

مدل‌های دینامیکی یکی از روش‌های نوآورانه در حوزه بین‌رشته‌ای است که با تکیه بر دانش مهندسی و منطق رشته‌های گوناگون می‌تواند تحلیل صحیح در جهت تصمیم‌گیری مخاطبان را عرضه نماید. این مدل‌ها در کنار دینامیک ریاضی خود برای ترسیم مفاهیم بین متغیرها و نحوه تأثیرگذاری بر هر بخش بسیار مؤثر است. در حوزه تجارت خارجی الگوی رفتاری واردات بر مبنای تأمین کمبود نیاز داخل و کسب سود توسط تجار می‌باشد. در جهت حمایت از تولید داخل هر کشور می‌بایست با استفاده از ابزار تعرفه نسبت به حمایت از صنایع خود اقدام نماید. در کشورهای فاقد سیاست صحیح در حوزه واردات ضربه اصلی متوجه صنایع تولیدی خواهد شد. با توجه به نتایج حاصل از سیستم دینامیکی کنترل‌ی این موضوع روشن می‌گردد که حمایت دایم از صنایع (بالا نگه‌داشتن تعرفه واردات) نه تنها کمکی به تولید نخواهد کرد بلکه در بلندمدت میل به تولید را نیز کاهش خواهد داد. لذا در خصوص واردات کالا، با ارزیابی تولید کالا در داخل کشور سطح تقاضا با ارایه بسته‌های حمایتی مدت معین و اعمال تعرفه‌های بالا در جهت کمک به صنایع، ضمن ایجاد رقابت در تولید می‌توان سهم بازار داخل را گسترش داد و نیاز به واردات را کاهش داد، ضمن اینکه با گسترده شدن تولید، قیمت محصول در داخل تعیین می‌گردد و با بهینه شدن قیمت کالای داخلی نسبت به کالای خارجی انگیزه واردات کاهش می‌یابد، در این شرایط سیاست‌گذار با کاهش تعرفه، فضای رقابتی بین تولیدکننده داخلی و خارجی را همواره حفظ خواهد نمود، فلذا بهره‌وری و میزان تولید داخل افزایش خواهد یافت. سیاست کاهش تعرفه در دستور کار بسیاری از کشورها است.

کارهای آینده

تکمیل مدل با اضافه کردن بخش قاچاق و اثرات زیان‌بار آن به همراه نوعی حسگر قیمت در جهت تثبیت قیمت در بازار داخلی از جمله کارهای آینده می‌باشد.

منابع

- بهکیش، محمدمهدی. ۱۳۸۱. اقتصاد ایران در بستر جهانی شدن. تهران: نشر نی.
- تقوی، مهدی. ۱۳۸۹. تجارت بین‌الملل. تهران: انتشارات بازتاب.
- جلیل‌پیران، حسین. ناصری‌اسکویی، نسیم. ۱۳۹۴. بررسی مزیت نسبی، رقابتی محصولات عمده کشاورزی در استان البرز. مجله اقتصادی. شماره ۳ و ۴. صص ۶۲-۴۱.
- عزیزنژاد، صمد. جلال‌آبادی، اسدالله. مستقیمی، محمودرضا. ۱۳۸۶. اثر متغیرهای کلان اقتصادی بر واردات کالاهای واسطه‌ای - سرمایه‌ای صنعت ایران، پژوهشنامه اقتصادی. شماره ۲۴.
- بهکیش، محمدمهدی. ۱۳۸۰. اقتصاد ایران در بستر جهانی شدن. تهران: نشر نی. ص ۲.
- نونژاد، مسعود. اژدری، سرور. حسین‌زاده، سیدمجتبی. ۱۳۹۳. بررسی تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر تعرفه در ایران. فصلنامه علوم اقتصادی.
- مهدوی، ابوالقاسم. شاهین، جوادی. ۱۳۸۴. آزمون تجربی رابطه تجارت خارجی و رشد اقتصادی در ایران. فصلنامه پژوهشهای اقتصادی، ۵ (۴).
- علی‌مرادی، هدا، طهرانچیان، امیرمنصور. ۱۳۹۴، محاسبه شاخص واردات قاچاق و عوامل مؤثر بر آن در ایران به روش فازی. پژوهشنامه‌ی اقتصاد کلان علمی - پژوهشی. ۱۰ (۲۰).
- Åström, K.J.; Hägglund, T. 2006. Advanced PID Control; ISA: The Instrumentation, Systems, and Automation Society: Research Triangle Park, NC, USA.
- Åström, K.J.; Hägglund, T. 2004. Revisiting the Ziegler–Nichols step response method for PID control. J. Process Control. 14. pp 635–650. [CrossRef]
- Åström, K.J.; Hägglund, T. 2001. The future of PID control. Control Eng. Pract. 9. pp 1163–1175. [CrossRef]
- Åström, K.J. 1995. PID Controllers: Theory, Design and Tuning; ISA: The Instrumentation, Systems, and Automation Society: Research Triangle Park, NC, USA
- Akcigit, U& Ates. S& Impullitti. G. 2018. Innovation and Trade Policy in a

Globalized World. International Finance Discussion Papers Board of Governors of the Federal Reserve System

- Alasty.A. 2009. Control of stochastic chaos using sliding mode method,H Salarieh, ,Journal of computational and applied mathematics. 225 (1). pp 135-145.
- Arsham, H. 2013. MODELING TARIFF TO ANALYZE PROTECTIONISM , International Journal of Pure and Applied Mathematics, Volume 84. No. 4. <http://dx.doi.org/10.12732/ijpam.v84i4.9>_(ON ONE PUBLICATION in IJPAM Alexander V. Prasolov, St. Petersburg State University St. Petersburg, Russia)
- Bohara,AD.Kaempfer.WH. 1991a. A test of tariff endogeneity in the United States.American Economic Review 81. Pp 952-961.
- Bhagwati ,J., & Hansen, B. 1973. A Theoretical Analysis of Smuggling. The Quarterly Institute of Economics. 87. pp 172 -187.
- Dornbush,R.1986. Special Exchange Rates for Capital Account Transactions. The World Bank Economic Review. 1(1). pp 3-33.
- D.R. Koleva, Th.J. Prusab. 1999. Tariff policy for a monopolist in a signaling game, Journal of International Economics. 49. No. 1 . pp 51-76.
- H.C. Lodhia. 2005. The Irrationality of Rational Expectations: An Exploration into Economic Fallacy, Warwick University Press, Warwick, UK.
<https://www.investopedia.com/>
- Jensen, A. R., & Thursby, J., & Thursby, M. 1988. Smuggling, Camouflaging, and Market Structure, NBER Working Paper No. 2630.
- Pitt, M. M. 1981. Smuggling & Price Disparity. Journal of International Economics. 11. pp 447-458.
- R.C. Feenstra. 2008. Advanced International Trade: Theory and Evidence, Princeton University Press, New Jersey, N.J.
- R. Roberts. 2006. The Choice: A Fable of Free Trade and Protection, Prentice Hall, New Jersey, N.J.
- R. Christou. 2011. International Agency, Distribution and Licensing Agreements, Sweet & Maxwell, New York, N.Y.
- Raymond J. Hawkins, Jeffrey K. Speakes, Dan E. Hamilton. 2014. Monetary policy and PID control, Journal of Economic Interaction and Coordination, April, Volume 10, Issue 1, pp 183–197
- Razin, H-J. Vosgerau. 2011. Trade and Tax Policy, Inflation and Exchange

- Rates: A Modern View, Springer, New York, N.Y.
- S. Katayama, H.W. 2012. Ursprung, International Economic Policies in a Globalized World, Springer, New York, N.Y.
- S. Seiichi Katayama. 2012. (Editor), H. Ursprung, International Economic Policies in a Globalized World, Springer, New York, N.Y.
- T.G. Packard, J. Koettl, C. Montenegro. 2012. In from the Shadow: Integrating Europe's Informal Labor, World Bank Publications, Washington D.C.
- Taylor JB. 1993a. Discretion versus policy rules in practice. Carnegie-Rochester Conf Ser Public Policy 39. pp 195–214
- X. Yang, W. Cheng, H. Shi, Ch. Tombazos. 2005. An Inframarginal Approach to Trade, World Scientific Pub. Co Inc, New York, N.Y.