



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
سال هشتم / شماره سی‌ویکم / پاییز ۱۳۹۸

رویکرد نظریه بازی در ارزیابی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش تولید با توجه به شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی

حامد امینی

دانشجوی کارشناس ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی اصفهان (نویسنده مسئول)
hamed.amini@in.iut.ac.ir

مرتضی راستی برزکی

استادیار دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌ها، دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۹/۱۸

چکیده

افزایش جهانی حجم سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در چند دهه اخیر باعث توجه ویژه کشورها به آن شده است. همچنین اثرات با اهمیت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در شاخص‌های پایداری، باعث شده است تا پژوهش‌گران متعددی به ارزیابی زوایای مختلف این نوع از سرمایه‌گذاری‌ها بپردازند. در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی همواره دو ذینفع تصمیم‌گیرنده، یعنی سرمایه‌گذار مستقیم خارجی و کشور میزبان حضور دارند، به همین دلیل لازم است تا از روش‌های تصمیم‌گیری چندعاملی برای بررسی این نوع از سرمایه‌گذاری استفاده گردد. در این پژوهش برای اولین بار به بررسی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با استفاده از نظریه بازی به عنوان یک ابزار کارآمد در تصمیم‌گیری چندعاملی پرداخته شده است. بدین منظور ابتدا به مدل‌سازی ریاضی پرداخته شده و سپس با استفاده از بازی استکلبرگ و تحت راه‌کارهای مختلف به حل مدل پرداخته شد. در ادامه به ارائه یک مثال عددی پرداخته و در نهایت مسئله مورد تحلیل قرار گرفته و نکات مدیریتی آن استخراج گردید. نتایج حاصل از این مقاله می‌تواند به عنوان یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری در زمینه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، مالیات، ریسک و سختی، نظریه بازی.

۱- مقدمه

تحلیل سرمایه‌گذاری و منافع حاصل از آن به عنوان یکی از پرکاربردترین و جذاب‌ترین مباحث مرتبط با اقتصاد به شمار می‌رود. پژوهشگران متعددی به بررسی ابعاد و زوایای مختلف سرمایه‌گذاری‌ها و پوی‌آمدهای آن پرداخته‌اند. در هر سرمایه‌گذاری، از ابعاد کوچک تا سرمایه‌گذاری‌های کلان، ذینفع‌های متعددی وجود دارد. همچنین در مجموعه‌ی ذینفعان یک سرمایه‌گذاری، تعدادی از ذینفعان قابلیت تاثیرگذاری در سرمایه‌گذاری را دارند و لذا سعی می‌کنند که روند سرمایه‌گذاری را در جهت بیشینه‌سازی منافع و کمینه‌سازی ضررهای خود مدیریت کنند. گروه دیگر از ذینفعان نیز قابلیت تاثیرگذاری در فرآیند سرمایه‌گذاری را نداشته و لذا منافع و ضررهای حاصل از سرمایه‌گذاری به این افراد تحمیل می‌شود. در هر نوع سرمایه‌گذاری، سرمایه‌گذاران باید هر دو گروه ذینفعان را مدنظر قرار داده و تصمیم‌گیری نمایند.

به طور معمول هرچقدر ابعاد سرمایه‌گذاری وسیع‌تر باشد، مجموعه‌ی ذینفعان نیز گسترده‌تر می‌گردد و سرمایه‌گذاری اهمیت بیشتری می‌یابد. یکی از انواع سرمایه‌گذاری‌ها که در مقیاس بزرگ انجام می‌شود، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشد. سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی تعاریف مختلفی را برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ارائه کرده‌اند که مفاهیم مشترکی با یکدیگر دارند. در تعریف بانک جهانی آمده است: سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی عبارت است از سرمایه‌گذاری فرامرزی و مشارکت سهمی در فعالیت اقتصادی به میزان حداقل ۱۰ درصد به منظور اعمال مالکیت و کنترل و مدیریت فعالیت اقتصادی در کشور میزبان به صورت بلندمدت. به عبارت دیگر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، نوعی سرمایه‌گذاری است که به منظور کسب منفعت دائمی و همیشگی در مؤسسه‌ای مستقر در کشوری غیر از کشور سرمایه‌گذار صورت می‌گیرد و نتیجه آن کسب حق رأی مؤثر در مدیریت شرکت است. از نظر سازمان توسعه و تجارت ملل متحد، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی عبارت است از سرمایه‌گذاری که متضمن روابط اقتصادی بلندمدت بوده و نشان دهنده منافع پایدار و کنترل واحد اقتصادی مقیم یک کشور (واحد اصلی) بر واحد اقتصادی مقیم کشور دیگر (واحد فرعی) است. همچنین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از دیدگاه صندوق بین‌المللی پول، سرمایه‌گذاری است که با هدف کسب منافع پایدار در کشوری به جز وطن فرد سرمایه‌گذار انجام می‌شود و هدف سرمایه‌گذار از این سرمایه‌گذاری، آن است که در مدیریت بنگاه مربوط نقش مؤثر داشته باشد.

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به صورت‌های مختلف و در زمینه‌های متعدد از جمله ایجاد زیرساخت‌های اساسی کشورها، تولید، کشاورزی و استخراج معادن و منابع طبیعی انجام می‌شود. در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دو ذینفع اصلی یا دو عامل تاثیرگذار در روند سرمایه‌گذاری، کشور سرمایه‌گذار و یا شرکت‌های وابسته به آن کشور و همچنین کشور سرمایه‌پذیر و یا میزبان می‌باشند. تاثیرگذاری هرکدام از عوامل مذکور در روند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی غیر قابل چشم‌پوشی است و لذا برای اخذ تصمیمات مناسب توسط هرکدام از عوامل مذکور، استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندعاملی ضروری می‌باشد.

در پژوهش حاضر پس از مرور ادبیات موضوع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، به بیان مسئله تحقیق پرداخته می‌شود. پس از آن مدل‌سازی ریاضی مسئله تحقیق انجام می‌شود و در ادامه به حل مدل ریاضی با استفاده از

نظریه بازی‌ها به عنوان یک ابزار کارآمد در مباحث تصمیم‌گیری چندعاملی پرداخته می‌شود. پس از آن یک مثال عددی پیرامون مسئله تحقیق بررسی می‌شود و در نهایت به تحلیل حساسیت و استخراج نکات مدیریتی پژوهش پرداخته خواهد شد.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه‌ی پژوهش

پیرامون موضوع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پژوهش‌های متعددی انجام شده است و انتشارات مختلفی در این زمینه وجود دارد. با بررسی‌های انجام شده در رابطه با ادبیات موضوع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مشاهده گردید که عمده‌ی پژوهش‌های انجام شده در دو گروه قرار می‌گیرند. گروه اول پیرامون عوامل جذب و دفع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشد. در پژوهش‌های انجام شده در این گروه نقش عوامل متعددی در میزان جذب و یا دفع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورها بررسی شده است و از تکنیک‌های تجربی و نظری استفاده شده است. گروه دوم پژوهش‌های انجام شده، به اثرات سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی می‌پردازد. در این پژوهش‌ها اثرات مثبت و منفی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر شاخص‌های سه گانه مذکور که به شاخص‌های پایداری معروف هستند بررسی شده است. در گروه اول که به آن اشاره گردید، پژوهش‌های متعددی صورت گرفته است که به نقش عوامل مختلفی مثل سیاست‌های مالیاتی، نیروی کار، حجم بازار، زیرساخت‌های موجود، مقررات اداری، امنیت و ریسک‌های کشور میزبان در جذب یا دفع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اشاره شده است. نقش مالیات و یا سیاست‌های مالیاتی در جذب و دفع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یک نقش بسیار پررنگ و تاثیرگذاری می‌باشد. در پژوهشی به بررسی نقش موافقت‌نامه‌های امتیازدهی تجاری بر نرخ مالیات و همچنین میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در میان کشورهای با اقتصادهای کوچک پرداخته شده است [۱]. در این پژوهش به بررسی پیرامون مالیات‌های رقابتی و همچنین تعرفه‌های گمرکی در میان کشورهایی که موافقت‌نامه‌های امتیازدهی تجاری به ثبت رسانده و کشورهایی که خارج از این موافقت‌نامه‌ها می‌باشند، پرداخته شده است. در پژوهش دیگری به بررسی نقش مشوق‌های مالیاتی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداخته شده است [۲]. پژوهشگران در این پژوهش معتقدند که نرخ‌های مالیاتی متفاوت برای مشاغل مختلف باعث افزایش حجم سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌گردد.

در پژوهشی با عنوان ((سیاست بهینه مالیاتی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با توجه به شرایط ابهام)) به تعیین یک سیاست مالیاتی بهینه پرداخته شده است. در این پژوهش نتیجه‌گیری شده است کشورها باید نرخ مالیاتی را برای سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی کاهش دهند تا ابهامات و عدم قطعیت‌هایی که برای سرمایه‌گذاران وجود دارد تا حدودی جبران گردد [۳]. در تحقیقی دیگر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را نوعی پناه‌گاه مالیاتی برای بسیاری از سرمایه‌گذاران در نظر گرفته است و پیرامون محاسنی که این نوع پناه‌گاه‌های مالیاتی می‌توانند داشته باشند صحبت شده است [۴]. در مقاله‌ای دیگر در رابطه با سیاست‌های اقتصادی دولت مثل تعرفه‌ها و مالیات صحبت شده است و با استفاده از روش‌های آماری به اثبات تاثیر این عوامل در میزان سرمایه-

گذاری مستقیم خارجی پرداخته شده است [۵]. در پژوهش دیگر به صورت ویژه در رابطه با نقش مالیات در کشورهای در حال توسعه برای جذب سرمایه‌گذاران خارجی صحبت شده است [۶]. در این مقاله به تاثیر نرخ مالیاتی در کشورهای در حال توسعه و انتخاب آن کشورها توسط شرکت‌های ژاپنی برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اشاره شده است.

یکی دیگر از فاکتورهای تاثیرگذار در حاشیه سود، وضعیت نیروی انسانی از لحاظ بازدهی و هزینه می‌باشد. تحقیقات متعددی در رابطه با نقش نیروی انسانی در میزان جذب و یا دفع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی انجام شده است که در اینجا به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود. در پژوهشی که به بررسی رابطه بین کیفیت نیروی کار و انتخاب محل، برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداخته شده است، نتیجه‌گیری شده است که چنین رابطه - ای کاملاً معنا دار می‌باشد و کشور چین را به عنوان یک شاهد عینی برای آن معرفی کرده است [۷]. همچنین در تحقیقی دیگر به رابطه بین بهره‌وری نیروی کار و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای اروپایی پرداخته شده است [۸].

منابع طبیعی و ویژگی‌های آن در مناطق مختلف، یکی دیگر از فاکتورهای تاثیرگذار حاشیه سود می‌باشد. به همین دلیل از عوامل مهم در انتخاب سرمایه‌گذاران خارجی می‌باشد. در تحقیقی به ارائه یک مدل بهینه‌سازی دو بخشی در رابطه با منابع طبیعی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداخته شده است [۹]. در پژوهش دیگری به بررسی نقش دموکراسی و منابع طبیعی در میزان جذب سرمایه‌گذاری خارجی پرداخته شده است [۱۰]. در پژوهش مذکور که از مدل رگرسیونی استفاده شده است به این نتیجه رسیده است که نقش دموکراسی برای جذب سرمایه‌گذار مستقیم خارجی وابسته به اهمیت منابع طبیعی در آن کشور می‌باشد.

همانطور که اشاره گردید بازار فروش نیز نقش اساسی در رابطه با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارد. در یک پژوهشی به بررسی این که آیا توسعه بازارهای مالی تاثیری در رابطه بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و راه‌اندازی کسب و کار دارد یا نه، پرداخته شده است. در این پژوهش از اطلاعات ۹۲ کشور در حال توسعه استفاده شده است و اینطور نتیجه‌گیری شده است که توسعه بازارهای مالی می‌تواند باعث راه‌اندازی کسب و کار توسط سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی گردد [۱۱]. در تحقیقی دیگر نقش بازار را در جذب سرمایه‌گذار مستقیم خارجی در دو عامل فروشندگان مشتری پسند و همچنین شرکت‌های مشتری‌مدار دانسته است و نقش مهمی برای آن در جذب سرمایه‌گذاران خارجی در نظر گرفته است [۱۲].

در رابطه با نقش ریسک در جذب و دفع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز پژوهش‌های متعددی انجام شده است. در پژوهشی به بررسی رابطه بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و شاخص فساد و ریسک کشورهای اروپایی مرکزی و شرقی پرداخته شده است [۱۳]. پژوهش مذکور نشان می‌دهد که شاخص فساد و ریسک کشور، اثر منفی بر میزان جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای مورد بررسی داشته است. در پژوهشی دیگر به یافتن پاسخی برای این سوال پرداخته شده است که آیا ریسک سیاسی از ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی جلوگیری می‌کند؟ [۱۴]. در این پژوهش که با رویکرد تحلیلی و استفاده از داده‌های پانل و تحلیل عاملی انجام شده است، پاسخ مثبت به سوال پژوهش داده شده است و ریسک سیاسی را به عنوان یک عامل

بازدارنده سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی معرفی کرده است. در پژوهشی دیگر نیز که بر روی کشورهای آسیای جنوبی انجام شده است نقش ریسک‌های سیاسی و عدم قطعیت‌های موجود در کشور میزبان را بر میزان ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یک نقش بازدارنده عنوان کرده است [۱۵].

همانطور که در ابتدای بخش ادبیات موضوع به آن اشاره گردید گروه دوم از پژوهش‌ها به بررسی اثرات سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر شاخص‌های پایداری می‌پردازد. در این زمینه نیز پژوهش‌های متعددی انجام شده است. انتقال تکنولوژی یکی از اساسی‌ترین مباحث مطرح در رابطه با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشد. انتقال تکنولوژی می‌تواند با توجه به هر سه شاخص پایداری مورد بحث قرار بگیرد، اما به دلیل ماهیت کلی تکنولوژی و علم، بیشتر در حوزه اجتماعی مورد بحث قرار می‌گیرد. با توجه به اهمیت تکنولوژی در رابطه با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، پژوهش‌ها و نظریات متعددی در این رابطه در ادبیات موضوع موجود می‌باشد. در پژوهشی در رابطه با انتقال قواعد اولیه و تکنولوژی در پروسه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تحت یک دوقطبی بین‌المللی صحبت شده است [۱۶]. در تحقیق مذکور در رابطه با نقش مناطق آزاد در انتقال تکنولوژی در پروسه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی صحبت شده است. در پژوهش دیگر پیرامون تکنولوژی بالا یا تکنولوژی پایین بودن واحدهای تولیدی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشور چین مطالبی ارائه گردیده است. در این تحقیق به بحث انتقال انواع تکنولوژی توسط واحدهای تولیدی مستقر در چین اشاره شده است و به اهمیت صنایع با تکنولوژی بالا اشاره گردیده است [۱۷]. در پژوهشی که پیرامون انتقال تکنولوژی توسط سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران انجام شده است، پژوهشگران با استفاده از روش‌های آماری به این نتیجه رسیده‌اند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، به طور مستقیم نمی‌تواند باعث انتقال تکنولوژی گردند و این موضوع وابسته به ظرفیت شرکت‌های تابعه آن‌ها می‌باشد [۱۸].

مبحث اشتغال و اشتغال‌زایی همواره یکی از مهم‌ترین وظایف و نگرانی‌های دولت‌ها می‌باشد که افراد نیز حساسیت خاصی نسبت به آن دارند. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یکی از عواملی است که می‌تواند در میزان اشتغال یک کشور تاثیر ویژه‌ای داشته باشد. بحث اشتغال‌زایی نسبت به فاکتورهای دیگر مورد توجه و پژوهش کم‌تری در ادبیات موضوع قرار گرفته است. در پژوهشی که به بررسی اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در توسعه منطقه رومانی پرداخته شده است، نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر اشتغال را یک نقش مثبت دانسته و آن را باعث کاهش ۸ درصدی نرخ بیکاری بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۳ دانسته است [۱۹].

۳- روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش به بررسی و تحلیل سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش تولید پرداخته می‌شود. در این نوع سرمایه‌گذاری، کشور میزبان و کشور سرمایه‌گذار با همکاری و مشارکت یکدیگر اقدام به راه‌اندازی یک واحد تولیدی در کشور میزبان می‌کنند. این سرمایه‌گذاری می‌تواند برای هر کدام از طرفین دارای مطلوبیت‌ها و حتی عدم مطلوبیت‌های بالقوه‌ای باشد. به همین دلیل هر کدام از طرفین سعی می‌کنند به گونه‌ای در این سرمایه‌گذاری شرکت کنند تا بیشترین مطلوبیت را کسب نمایند. با توجه به موقعیت‌های کاملا متفاوتی که هر کدام از

طرفین سرمایه‌گذاری دارند، لذا نوع مطلوبیت‌ها و عدم مطلوبیت‌های بالقوه آن‌ها نیز متفاوت است. همچنین دامنه‌ی اختیارات تصمیم‌گیری هر کدام از طرفین با دیگری تفاوت‌هایی را دارد. به منظور راه‌اندازی واحد تولیدی دو نوع هزینه قابل تصور می‌باشد. بخش اول هزینه‌هایی است که به ظرفیت واحد تولیدی وابسته نمی‌باشد و برای تاسیس واحد تولیدی مورد نظر با هر ظرفیتی به سرمایه مشخصی نیاز می‌باشد. این نوع هزینه در پژوهش حاضر به عنوان هزینه ثابت در نظر گرفته شده است. هزینه‌ی دیگری که به عنوان هزینه متغیر نامیده می‌شود، وابسته به تولید و ظرفیت تولید می‌باشد و لذا هرچه قدر ظرفیت تولید افزایش یابد، این نوع هزینه‌ها افزایش می‌یابد. نکته حائز اهمیت دیگر در رابطه با تعیین ظرفیت تولید واحد تولیدی می‌باشد. تعیین ظرفیت تولید به دلیل اثرگذاری آن در قیمت محصول در بازار و همچنین ظرفیت و گنجایش بازار برای محصول مورد نظر اهمیت دارد.

مطلوبیت‌ها و عدم مطلوبیت‌های ذینفعان نیز بخش با اهمیت مسئله است که باید به آن پرداخته شود. در بحث سرمایه‌گذاری، خصوصاً سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، مطلوبیت‌ها و عدم مطلوبیت‌های متعددی می‌توان برشمرد. در پژوهش حاضر سعی می‌شود تا مهم‌ترین مطلوبیت‌ها و عدم مطلوبیت‌های موجود در زمینه‌ی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی برای هر کدام از طرفین لحاظ گردد. در رابطه با عامل میزبان مطلوبیت‌هایی شامل: سود حاصل از مشارکت در سرمایه‌گذاری، مالیات اخذ شده، منافع جانبی حاصل از سرمایه‌گذاری مثل اشتغال و رونق اقتصادی و همچنین منافع حاصل از سرمایه‌گذاری خارجی مثل ارز آوری و انتقال تکنولوژی در نظر گرفته می‌شود. همچنین در رابطه با عامل سرمایه‌گذار نیز مطلوبیت سود حاصل از مشارکت در سرمایه‌گذاری و عدم مطلوبیت‌هایی شامل پرداخت مالیات، سختی‌ها و ریسک مربوط به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در نظر گرفته می‌شود.

همانطور که اشاره گردید هر کدام از عوامل میزبان و سرمایه‌گذار قادر به اخذ تصمیماتی هستند که این تصمیمات در روند سرمایه‌گذاری نقش اساسی ایفا می‌کنند. با توجه به توضیحات قبلی که در تعریف مسئله ارائه گردید ۳ تصمیم اساسی در این مسئله وجود دارد. تصمیم اول که توسط کشور میزبان اخذ می‌گردد، سیاست مالیاتی یا نرخ مالیات در نظر گرفته شده برای طرح سرمایه‌گذاری می‌باشد. تصمیم دیگری که توسط کشور سرمایه‌گذار اخذ می‌شود نیز مربوط به درصد مشارکت خود در سرمایه‌گذاری می‌باشد. سومین تصمیمی که در رابطه با طرح سرمایه‌گذاری باید اخذ شود، تعیین ظرفیت تولید می‌باشد. این تصمیم را بر خلاف دو تصمیم دیگر نمی‌توان به طور قطعی به یکی از این عوامل اختصاص داد. لذا این تصمیم ممکن است توسط یک کارگروه تخصصی گرفته شود و به عنوان یک پارامتر به هر کدام از عوامل اعلام گردد و یا ممکن است این تصمیم توسط هر کدام از دو عامل میزبان و سرمایه‌گذار اخذ گردد. در این پژوهش هر کدام از ۳ حالت مذکور بررسی می‌گردد.

۴- نمادها، فرضیات و ارائه مدل

در این بخش ابتدا نمادها و فرضیات مورد استفاده در مقاله بیان می‌شود و سپس مساله مورد بررسی مدل سازی می‌شود.

۴-۱- نمادها

پارامترها

f	هزینه سرمایه‌گذاری ثابت راه‌اندازی واحد تولیدی (واحد پول)
v	هزینه سرمایه‌گذاری متغیر راه‌اندازی واحد تولیدی (واحد پول)
a	قیمت پایه محصول در بازار (واحد پول)
b	ضریب کاهش قیمت محصول با افزایش میزان تولید (بدون واحد)
μ_1	ضریب اهمیت منافع حاصل از ورود سرمایه‌ی خارجی به کشور میزبان برای کشور میزبان (بدون واحد)
μ_2	ضریب اهمیت منافع جانبی حاصل از کل سرمایه‌گذاری در کشور میزبان برای کشور میزبان (بدون واحد)
r	ضریب نا مساعد بودن کشور میزبان برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (بدون واحد)

متغیرهای تصمیم

t	نرخ مالیات (بدون واحد)
c	درصد مشارکت کشور سرمایه‌گذار (بدون واحد)
q	ظرفیت تولید (بدون واحد)

متغیرهای وابسته

m	میزان سرمایه‌گذاری کل (واحد پول)
p	قیمت فروش محصول (واحد پول)
π_1	تابع مطلوبیت کشور میزبان (واحد پول)
π_2	تابع مطلوبیت کشور سرمایه‌گذار (واحد پول)

۴-۲- فرضیات

فرضیات مورد استفاده در این مقاله عبارتند از:

- کلیه متغیرها و پارامترها مثبت می‌باشند.
- متغیر تصمیم t (نرخ مالیات)، بین صفر و یک ($0 < t < 1$) می‌باشد. نرخ مالیات صفر به معنای معافیت مالیاتی و نرخ مالیات ۱ به معنای عدم پذیرش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشد.
- متغیر تصمیم c (درصد مشارکت کشور سرمایه‌گذار)، بین صفر و یک می‌باشد ($0 < c < 1$). درصد مشارکت صفر به معنای عدم سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و درصد مشارکت یک به معنای عدم مشارکت در سرمایه‌گذاری توسط کشور میزبان می‌باشد.
- میزان تولید برابر با ظرفیت تولید می‌باشد.

۳-۴- مدل‌سازی

در این بخش به مدل‌سازی ریاضی مساله مورد بررسی پرداخته می‌شود. برای مدل‌سازی ریاضی، در مرحله اول تابع هزینه‌ای را برای طرح سرمایه‌گذاری تعیین می‌کنیم. همانطور که در تعریف مسئله نیز اشاره گردید، در این سرمایه‌گذاری دو هزینه ثابت و متغیر در نظر گرفته می‌شود. در رابطه (۱) تابع هزینه‌ای طرح سرمایه‌گذاری آورده شده است.

$$m = f + vq \quad (1)$$

با بازنویسی رابطه (۱) برحسب ظرفیت تولید، می‌توان به تعیین ظرفیت واحد تولیدی با توجه به هزینه سرمایه‌گذاری شده پرداخت. این مورد در رابطه (۲) آورده شده است.

$$q = \frac{m - f}{v} \quad (2)$$

رابطه (۳) که در ادامه آورده شده است به تعیین رابطه‌ی بین قیمت محصول و ظرفیت تولید می‌پردازد. همانطور که در این رابطه نشان داده شده است، قیمت محصول با میزان تولید رابطه عکس دارد و لذا هرچه قدر ظرفیت تولید بالاتر باشد قیمت محصول پایین‌تر می‌باشد.

$$p = a - bq \quad (3)$$

در ادامه به ارائه توابع مطلوبیت عوامل تصمیم‌گیرنده در مسئله یعنی کشور میزبان و کشور سرمایه‌گذار مستقیم خارجی پرداخته می‌شود. تابع مطلوبیت کشور میزبان در رابطه (۴) آورده شده است.

$$\pi_1 = (qp - m)(1 - t)(1 - c) + (qp - m)t + \mu_1 mc + \mu_2 m \quad (4)$$

رابطه (۴) که بیانگر تابع مطلوبیت کشور میزبان می‌باشد از ۴ بخش تشکیل شده است. بخش اول بیانگر سود خالص حاصل از مشارکت در سرمایه‌گذاری برای کشور میزبان می‌باشد. این سود شامل بخشی از سود خالص طرح مشارکت در سرمایه‌گذاری پس از کسر مالیات می‌باشد. بخش دوم درآمدی است که به طور مستقیم از طریق اخذ مالیات توسط کشور میزبان کسب می‌شود. بخش سوم شامل منافع حاصل از ورود سرمایه‌ی خارجی به کشور میزبان می‌باشد. بخش چهارم نیز شامل منافع جانبی حاصل از سرمایه‌گذاری برای کشور میزبان می‌باشد. مصادیق مختلفی برای این نوع منافع می‌توان نام برد که اشتغال‌زایی و رونق اقتصادی از مهم‌ترین این مصادیق می‌باشند.

تابع مطلوبیت کشور سرمایه‌گذار در رابطه (۵) آورده شده است.

$$\pi_2 = (qp - m)(1 - t)c - c^2 r \quad (5)$$

رابطه (۵) از دو بخش تشکیل شده است. بخش اول بیانگر بخشی از سود خالص حاصل از سرمایه‌گذاری است که توسط کشور سرمایه‌گذار کسب می‌گردد. بخش دوم رابطه (۵) بیانگر میزان عدم مطلوبیت کشور سرمایه‌گذار برای انجام سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشد. عوامل ایجاد عدم مطلوبیت شامل موارد متعددی از جمله ریسک‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سختی‌های آن می‌باشد. همانطور که در بخش دوم از رابطه (۵) مشخص است، با افزایش در صد مشارکت سرمایه‌گذار مستقیم خارجی، این نوع عدم مطلوبیت برای آن افزایش می‌یابد.

۵- یافته‌های پژوهش

در این بخش به یافته‌های پژوهش شامل حل مدل، مثال عددی و تحلیل حساسیت پرداخته می‌شود.

۵-۱- حل مدل

در این بخش به حل مدل به منظور یافتن نقاط بهینه یا تعادلی برای متغیرهای تصمیم مسئله پرداخته می‌شود. بدین منظور مسئله تحت شرایط غیر همکارانه و با بازی استکلبرگ به رهبری کشور میزبان و پیروی سرمایه‌گذار مستقیم خارجی حل می‌گردد. در بازی استکلبرگ ابتدا رهبر نقطه بهینه خود را یافته و متغیرهای تصمیم خود را مشخص می‌کند و سپس پیرو با توجه به تصمیمات رهبر تابع سود خود را بیشینه می‌نماید. برای حل مسائل با رویکرد استکلبرگ، ابتدا متغیرهای تصمیم رهبر را به صورت پارامتر در اختیار پیرو قرار داده تا پیرو متغیرهای تصمیم خود را بر اساس ضرایبی از متغیرهای تصمیم رهبر به دست آورد. سپس با قرار دادن متغیرهای تصمیم پیرو در تابع سود رهبر، اقدام به بهینه‌سازی تابع سود رهبر می‌شود. استفاده از بازی استکلبرگ و انتخاب رهبر و پیرو به صورت مذکور با توجه به شرایط مسئله می‌باشد، زیرا در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، کشور میزبان شرایط کشور را برای سرمایه‌گذاری تعیین کرده و سرمایه‌گذار مستقیم خارجی با توجه به شرایطی که به آن عرضه می‌شود در رابطه با سرمایه‌گذاری خود تصمیم‌گیری می‌کند. همانطور که در تعریف مسئله نیز به آن اشاره گردید، در رابطه با تعیین ظرفیت تولید که منجر به تعیین قیمت محصول نیز می‌شود، ۳ راه‌کار می‌توان در نظر گرفت. این راه‌کارها عبارتند از:

(۱) تعیین ظرفیت تولید به وسیله‌ی یک کارگروه تخصصی و قبول آن از طرف هر دو عامل تصمیم‌گیرنده

(ظرفیت تولید پارامتر باشد)

(۲) تعیین ظرفیت تولید به وسیله عامل میزبان (ظرفیت تولید متغیر تصمیم میزبان باشد)

(۳) تعیین ظرفیت تولید به وسیله عامل سرمایه‌گذار (ظرفیت تولید متغیر تصمیم سرمایه‌گذار مستقیم

خارجی باشد)

از این رو در این بخش به حل مسئله تحت هر کدام از ۳ راه‌کار فوق که به ترتیب تحت عناوین راه‌کارهای اول تا سوم نامیده می‌شوند پرداخته می‌شود.

۵-۱-۱- حل مسئله تحت راه‌کار اول

در این حالت میزان ظرفیت تولید، که با q نشان داده می‌شود به عنوان یک پارامتر مشخص در مسئله در نظر گرفته می‌شود و لذا هرکدام از عوامل تصمیم‌گیرنده در مسئله، تحت بازی استکلبرگ به تعیین متغیرهای تصمیم خود می‌پردازند. همانطور که اشاره گردید تحت بازی استکلبرگ ابتدا عامل پیرو به تعیین متغیرهای تصمیم خود به صورت تابعی از متغیرهای تصمیم رهبر می‌پردازد. در این حالت که تحت عنوان راه‌کار اول معرفی گردید، تنها متغیر تصمیم پیرو یا سرمایه‌گذار مستقیم خارجی، درصد مشارکت آن در طرح سرمایه‌گذاری می‌باشد. رابطه (۶) بیان‌کننده متغیر تصمیم پیرو در این حالت است.

$$c = \frac{(-1+t)(f+q(-a+bq+v))}{2r} \quad (6)$$

با تعیین متغیر تصمیم پیرو بر اساس متغیر تصمیم رهبر و قرار دادن آن در تابع مطلوبیت رهبر، می‌توان متغیر تصمیم رهبر را نیز محاسبه کرد. رابطه (۷) بیان‌کننده متغیر تصمیم رهبر یا کشور میزبان می‌باشد.

$$t = 1 + \frac{(f+qv)\mu_1}{2(f+q(-a+bq+v))} \quad (7)$$

پس از محاسبه متغیر تصمیم رهبر بر اساس پارامترهای مسئله، می‌توان آن را در رابطه مربوط به تعیین متغیر تصمیم پیرو قرار داد تا متغیر تصمیم پیرو نیز بر اساس پارامترهای مسئله و مستقل از متغیر تصمیم رهبر به دست آید. رابطه (۸) تعیین متغیر تصمیم پیرو بر اساس پارامترهای مسئله را نشان می‌دهد.

$$c = \frac{(f+qv)\mu_1}{4r} \quad (8)$$

با تعیین متغیر تصمیم رهبر و پیرو بر اساس پارامترهای مسئله، حل مسئله تحت این شرایط پایان می‌پذیرد.

۵-۱-۲- حل مساله تحت راه‌کار دوم

در این حالت q متغیر تصمیم کشور میزبان می‌باشد. متغیر تصمیم کشور سرمایه‌گذار یا پیرو همانند راه‌کار اول مطابق رابطه (۶) برحسب m و t محاسبه می‌گردد. با جایگذاری متغیر تصمیم پیرو (رابطه (۶)) در تابع مطلوبیت رهبر و بهینه‌سازی آن، متغیرهای تصمیم رهبر برحسب پارامترهای مسئله مطابق روابط (۹) و (۱۰) به ترتیب برای نرخ مالیات و میزان ظرفیت تولید به دست می‌آیند.

$$t = \frac{((fv^2(bf+av)\mu_1^4 + 16br^2\mu_1(2bf+(a-v)v+v^2\mu_2) - 2rv^2\mu_1^3(2bf+(a-v)v + v^2\mu_2) + 4rv^2\mu_1^2(-4bf+(a-v)^2+(2bf+(a-v)v)\mu_2) + 16br^2(4bf-(a-v)^2+v^2\mu_2^2)))/(fv^2(bf+av)\mu_1^4 + 4rv^2\mu_1^2(-4bf+(a-v)^2+(2bf+(a-v)v)\mu_2) + 16br^2(4bf - (a-v)^2 + v^2\mu_2^2))}{(fv^2(bf+av)\mu_1^4 + 16br^2\mu_1(2bf+(a-v)v+v^2\mu_2) - 2rv^2\mu_1^3(2bf+(a-v)v + v^2\mu_2) + 4rv^2\mu_1^2(-4bf+(a-v)^2+(2bf+(a-v)v)\mu_2) + 16br^2(4bf - (a-v)^2 + v^2\mu_2^2))} \quad (9)$$

$$q = \frac{fv\mu_1^2 + 4r(a - v + v\mu_2)}{8br - v^2\mu_1^2} \quad (10)$$

با جایگذاری روابط (۹) و (۱۰) در رابطه (۶)، متغیر تصمیم پیرو در این حالت مطابق رابطه (۱۱) حاصل می‌گردد.

$$c = \frac{\mu_1(2bf + (a - v)v + v^2\mu_2)}{8br - v^2\mu_1^2} \quad (11)$$

با محاسبه ۳ متغیر تصمیم مسئله در این حالت بر حسب پارامترهای مسئله، حل مسئله پایان می‌یابد.

۵-۱-۳- حل مساله تحت راه‌کار سوم

در این حالت میزان ظرفیت تولید به عنوان یکی از متغیرهای تصمیم کشور سرمایه‌گذار در نظر گرفته می‌شود. لذا در این حالت ابتدا با بهینه‌یابی تابع مطلوبیت عامل پیرو یا کشور سرمایه‌گذار، متغیرهای تصمیم آن بر حسب متغیر تصمیم رهبر محاسبه می‌گردد. در روابط (۱۲) و (۱۳) این متغیرها محاسبه شده است.

$$c = \frac{(t - 1)(-4bf + (a - v)^2)}{8br} \quad (12)$$

$$q = \frac{a - v}{2b} \quad (13)$$

در ادامه با جایگذاری روابط (۱۲) و (۱۳) در تابع مطلوبیت رهبر یا کشور میزبان، و بهینه‌یابی آن بر حسب متغیر تصمیم رهبر و یا نرخ مالیات، این متغیر تصمیم بر حسب پارامترهای مسئله مطابق رابطه (۱۴) محاسبه می‌گردد.

$$t = 1 + \frac{(-2bf + v(-a + v))\mu_1}{-4bf + (a - v)^2} \quad (14)$$

همانطور که مشاهده می‌گردد رابطه (۱۳) که بیانگر متغیر تصمیم ظرفیت تولید می‌باشد مستقل از مقدار t و یا نرخ مالیات می‌باشد و لذا نیازی به جایگذاری متغیر تصمیم t در آن وجود ندارد. از طرفی مشاهده می‌گردد که متغیر تصمیم c در رابطه (۱۲) بر حسب t به دست آمده است. با جایگذاری رابطه (۱۴) در رابطه (۱۲) متغیر تصمیم c بر حسب پارامترهای مسئله مطابق با رابطه (۱۵) به دست می‌آید.

$$c = \frac{(2bf + (a - v)v)\mu_1}{8br} \quad (15)$$

با حاصل شدن کلیه متغیرهای تصمیم مسئله بر حسب پارامترهای مسئله، حل مسئله کامل می‌گردد.

۵-۲- مثال‌های عددی

به منظور ایجاد درک کامل‌تر در رابطه با معادلات و نقاط تعادلی به دست آمده در بخش‌های قبلی در این بخش به ارائه یک مثال عددی پرداخته می‌شود. داده‌های مورد استفاده در این مثال عددی فرضی می‌باشد اما سعی شده است که این داده‌ها طوری تعیین گردد که با توجه به شرایط مسئله منطقی باشد. داده‌های مورد استفاده در مثال عددی در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- مقادیر عددی پارامترهای مورد استفاده در مثال عددی

نماد	f	v	a	b	μ_1	μ_2	r
مقدار	۱۵۰۰۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۲	۰/۴	۰/۱	۸۰۰۰۰۰۰۰

در بخش ۵ مشاهده گردید که مسئله تحت ۳ راه‌کار مورد بررسی و حل قرار گرفت. لذا در این بخش نیز برای حل مثال عددی هرکدام از ۳ راه‌کار فوق مورد استفاده قرار می‌گیرد. از آنجایی که در راه‌کار اول ظرفیت تولید به عنوان یک پارامتر در مسئله مورد استفاده قرار می‌گیرد، لذا در مثال عددی حاضر، در راه‌کار اول مقدار ۱۶۰۰۰ برای ظرفیت تولید در نظر گرفته می‌شود. در جدول ۲ نتایج حاصل از حل مثال عددی تحت هرکدام از ۳ راه‌کار معرفی شده نشان داده شده است.

جدول ۲- نتایج حاصل از حل مثال عددی

راه‌کارها متغیرها	راه‌کار اول	راه‌کار دوم	راه‌کار سوم
t	۰/۲۰۲	۰/۳۱۹	۰/۴۳۰
c	۰/۶۸۷	۰/۶۴۸	۰/۵۷
q	۱۶۰۰۰	۱۴۷۴۶	۱۲۵۰۰
m	$۵/۵ \times ۱۰^{\wedge}$	$۵/۱ \times ۱۰^{\wedge}$	$۴/۶ \times ۱۰^{\wedge}$
p	۴۳۰۰۰	۴۵۵۰۸/۵	۵۰۰۰۰
π_1	$۲/۶۸ \times ۱۰^{\wedge}$	$۲/۷۱ \times ۱۰^{\wedge}$	$۲/۶۲ \times ۱۰^{\wedge}$
π_2	$۳/۷ \times ۱۰^{\vee}$	$۳/۳ \times ۱۰^{\vee}$	$۲/۶ \times ۱۰^{\vee}$

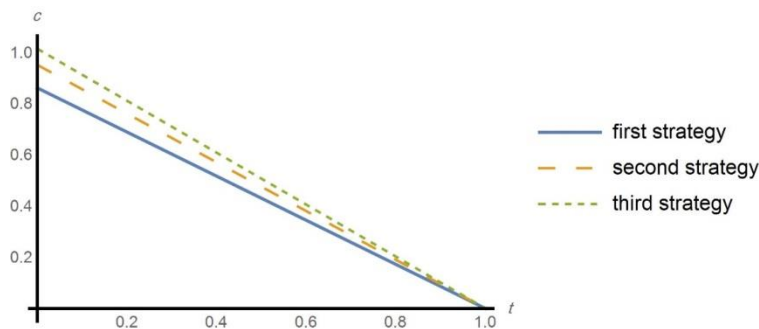
۵-۳- تحلیل حساسیت

به منظور بررسی اثرگذاری تغییرات پارامترها و متغیرهای مسئله بر نتایج حاصل از حل مسئله، به تحلیل حساسیت پرداخته می‌شود. تحلیل حساسیت باعث شناخت بیشتر مسئله و استخراج نکات ارزشمند مدیریتی

می‌گردد. لازم به ذکر است که تحلیل‌های متعددی را در این بخش می‌توان ارائه کرد اما به دلیل رعایت اصول مختصر نویسی به انجام تحلیل‌هایی که حاوی نکات مدیریتی با اهمیت تری می‌باشد پرداخته می‌شود. همچنین داده‌های عددی مورد استفاده در این بخش با داده‌های عددی که در بخش قبل (بخش مثال عددی) به طور تصادفی تولید گردید مطابقت دارد.

۵-۳-۱- اثرات سیاست مالیاتی و سیاست تولید بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی

با توجه به ساختار مسئله بررسی اثرات سیاست مالیاتی و سیاست تولید بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. از این رو در این بخش به زوایای مختلف این اثرات در استراتژی‌های سه گانه مورد بررسی پرداخته می‌شود. در شکل ۱ به تاثیر نقش مالیات بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی در حالت ثابت بودن سایر شرایط پرداخته شده است.

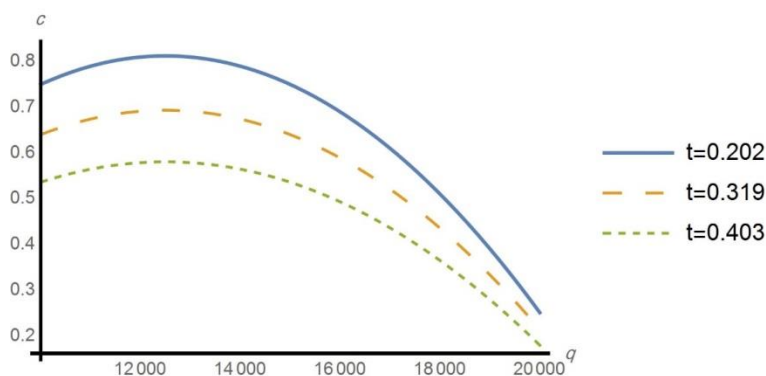


شکل ۱: اثرات سیاست مالیاتی بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار مستقیم خارجی

در شکل ۱ مشاهده می‌گردد که در صورت ثابت بودن سایر شرایط با کاهش نرخ مالیات میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی افزایش می‌یابد. با توجه به تابع مطلوبیت سرمایه‌گذار خارجی مشاهده می‌شود که افزایش میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی در طرح سرمایه‌گذاری باعث افزایش سختی‌ها و ریسک سرمایه‌گذاری برای آن می‌گردد. به همین دلیل سرمایه‌گذار خارجی میزان مشارکت خود را با توجه به حاشیه سود طرح سرمایه‌گذاری طوری تعیین می‌کند که بیشترین منفعت را کسب نماید. لذا هرچه قدر حاشیه سود طرح بیشتر باشد، افزایش ریسک و سختی‌های طرح سرمایه‌گذاری برای سرمایه‌گذار خارجی توجیه‌پذیرتر است و باعث افزایش میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی می‌شود. به عبارت دیگر سرمایه‌گذاران خارجی برای جبران ریسک‌ها و سختی‌های بالقوه موجود در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیازمند حاشیه سود بالایی هستند و کاهش مالیات یکی از راه‌های اصلی برای افزایش حاشیه سود و نتیجتاً افزایش مشارکت سرمایه‌گذاران خارجی می‌باشد.

نقش سیاست تولید در میزان جذب سرمایه‌گذار مستقیم خارجی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. سرمایه‌گذاران خارجی عمدتاً علاقه‌مند هستند که سیاست تولید در جهت افزایش منافع اقتصادی آن‌ها باشد. اگر کلیه شرایط

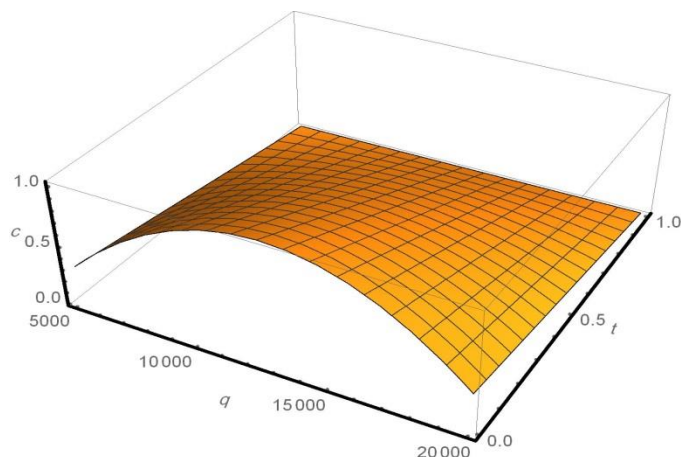
ثابت باشد در یک نرخ مالیات ثابت (مثلا نرخ‌های مالیاتی حل مثال عددی تحت راه‌کارهای ۳ گانه) رفتار سرمایه‌گذار خارجی از نظر میزان مشارکت در طرح سرمایه‌گذاری مطابق با شکل ۲ می‌باشد.



شکل ۲- اثرات سیاست تولید بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار مستقیم خارجی

همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است نمودار اثرات سیاست تولید بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی، در هر ۳ حالت مورد بررسی دارای نقطه ماکسیمم عمومی می‌باشد که در آن نقطه سرمایه‌گذار خارجی بیشترین درصد مشارکت در طرح سرمایه‌گذاری را دارد. نقطه مذکور نقطه تولید اقتصادی از نظر سرمایه‌گذار خارجی، طبق ساختار در نظر گرفته شده برای مسئله می‌باشد. به همین دلیل در این نقطه سرمایه‌گذار خارجی بیشترین تمایل را برای سرمایه‌گذاری دارد. از طرفی اگر به نتایج حاصل از حل مثال عددی، که در جدول ۲ آورده شده است توجه شود، مشاهده می‌گردد که درصد مشارکت سرمایه‌گذار خارجی در راه‌کار سوم که انتخاب سیاست تولید توسط سرمایه‌گذار خارجی می‌باشد، کمتر از دو راه‌کار قبلی است. به منظور توجیه این پدیده لازم است تا نقش سیاست مالیاتی و سیاست تولید بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی به طور هم‌زمان مورد بررسی قرار گیرد. شکل ۳ به بررسی این موضوع پرداخته است.

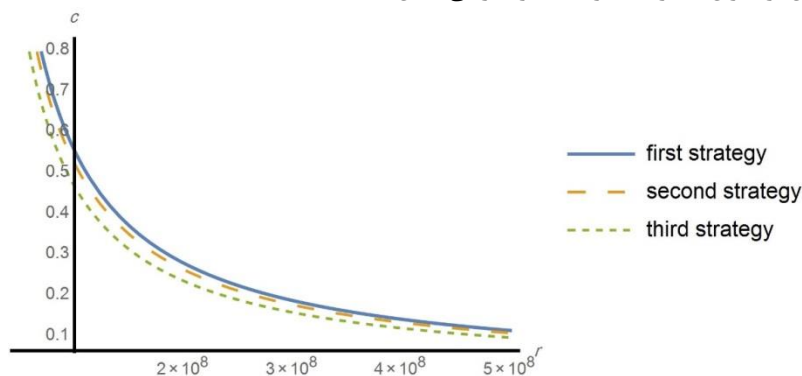
همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است، در یک نرخ مالیاتی معین بیشترین میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی در نقطه‌ی تولید اقتصادی رخ می‌دهد و همچنین تحت یک سیاست تولیدی معین هرچه قدر نرخ مالیاتی کمتر باشد درصد مشارکت سرمایه‌گذار خارجی افزایش می‌یابد. از این رو کاهش درصد مشارکت سرمایه‌گذار خارجی در راه‌کار سوم علی-رغم تولید اقتصادی، به دلیل تعیین نرخ مالیات بیشتر در این حالت توسط کشور میزبان می‌باشد.



شکل ۳- اثرات سیاست مالیاتی و سیاست تولید بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار مستقیم خارجی

۵-۳-۲- اثرات ریسک و سختی‌های موجود در کشور میزبان بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی و میزان مطلوبیت حاصل از مشارکت، برای میزبان و سرمایه‌گذار

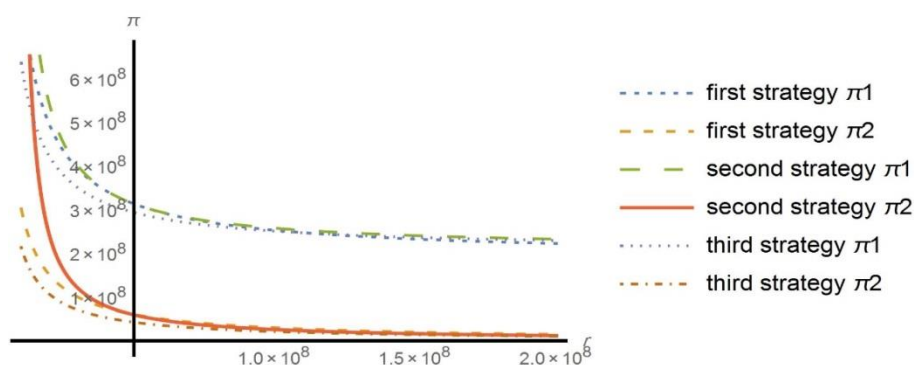
عوامل ریسک و سختی سرمایه‌گذاری در یک کشور با توجه به ساختار هر کشوری تعیین می‌شود. ریسک-های متعددی در رابطه با سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مطرح می‌باشد که ریسک اقتصادی و ریسک سیاسی از جمله تاثیرگذارترین عوامل ریسک محسوب می‌گردد. همچنین در رابطه با سختی سرمایه‌گذاری خارجی عوامل مختلفی از جمله ضعف زیرساخت‌های لازم، پیچیدگی فعالیت‌های اداری، تضادهای فرهنگی و سختی‌های مربوط به فواصل جغرافیایی در کشور میزبان مورد توجه قرار می‌گیرد. در شکل ۴ اثرات ریسک و سختی‌های موجود در کشور میزبان بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی نشان داده شده است.



شکل ۴- اثرات ریسک و سختی بر میزان مشارکت سرمایه‌گذار مستقیم خارجی

در شکل ۴ مشاهده می‌گردد که تحت هر کدام از راه‌کارهای ۳ گانه حل مسئله، میزان مشارکت سرمایه‌گذار خارجی با افزایش میزان ریسک و سختی‌های موجود در کشور میزان کاهش می‌یابد. همچنین جهت تعذر نمودار در شکل ۴ نشان می‌دهد که شدت کاهش مشارکت در ابتدا بیشتر است و هرچه قدر سختی‌ها و ریسک‌ها افزایش می‌یابد، شدت کاهش مشارکت نیز کمتر می‌شود. این مسئله نیز اینطور توجیه‌پذیر است که ریسک‌ها و سختی در درصد مشارکت‌های بالاتر مورد حساسیت بیشتری از جانب سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی قرار می‌گیرند. لذا یکی از راه‌های افزایش جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در یک کشور، تلاش برای کاهش ریسک و سختی‌های بالقوه برای سرمایه‌گذاران خارجی می‌باشد.

ریسک و سختی‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در یک کشور بر میزان مطلوبیت هر کدام از عوامل شرکت‌کننده در طرح سرمایه‌گذاری نیز اثرگذار می‌باشد. در شکل ۵ تغییرات میزان مطلوبیت حاصل از طرح سرمایه‌گذاری برای کشور میزبان و سرمایه‌گذار تحت هر کدام از راه‌کارهای ۳ گانه حل مسئله نشان داده شده است.

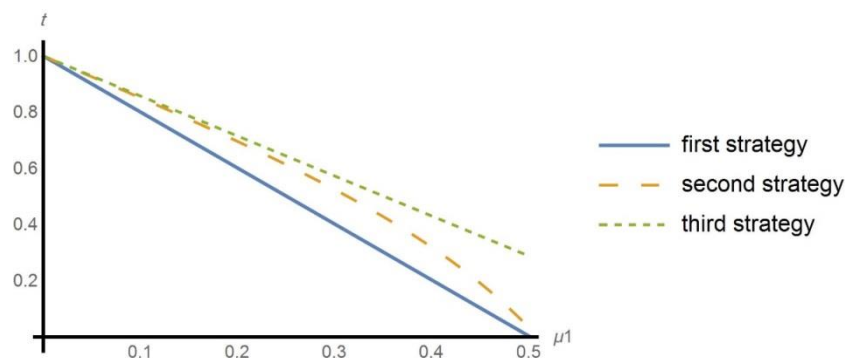


شکل ۵- اثرات ریسک و سختی بر میزان مطلوبیت کشور میزبان و سرمایه‌گذار مستقیم خارجی

در شکل ۵ مشاهده می‌شود که با افزایش ریسک‌ها و سختی‌های بالقوه موجود در کشور میزبان برای سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی، مطلوبیت سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی به صفر میل می‌کند که به معنای عدم تمایل برای شرکت در طرح سرمایه‌گذاری می‌باشد. همچنین میزان مطلوبیت کشور سرمایه‌گذار نیز کاهش یافته و به مقدار معینی میل می‌کند که دلیل آن کاهش منافع حاصل از جذب سرمایه‌گذار خارجی می‌باشد. به عبارت دیگر با افزایش سختی‌ها و ریسک‌ها، میزان تمایل سرمایه‌گذاران خارجی برای مشارکت در طرح سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد و کشور میزبان نیز از منافی که توسط سرمایه‌گذاری سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی برایش حاصل می‌شد محروم می‌گردد. لذا کشور میزبان باید یک محیط کم ریسک همراه با فرآیندهای ساده برای سرمایه‌گذاران خارجی فراهم نماید تا بتواند باعث جذب سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی گردد و از منافع حاصل از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بهره‌مند گردد.

۵-۳-۳- اثرات اهمیت ورود سرمایه خارجی به یک کشور بر سیاست مالیاتی و میزان مطلوبیت حاصل از مشارکت، برای میزبان و سرمایه‌گذار

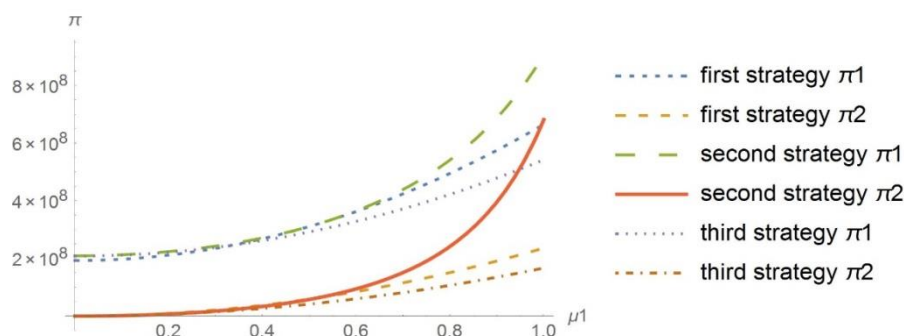
کشورهای مختلف با توجه به ساختارها و اهدافی که دارند، اهمیت غیر یکسانی برای ورود سرمایه خارجی به کشور قائل هستند. لذا برخی کشورها به شدت تمایل به جذب سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی داشته و در این راه تمرکز می‌کنند و برخی دیگر اهمیت کمتری به جذب سرمایه‌ی مستقیم خارجی می‌دهند. میزان اهمیتی که کشورها برای جذب سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی قائل هستند در سیاست‌های مالیاتی آن‌ها اثرگذار می‌باشد. در شکل ۶ اثرات اهمیت ورود سرمایه خارجی به یک کشور بر سیاست مالیاتی کشور میزبان نشان داده شده است.



شکل ۶- اثرات اهمیت ورود سرمایه خارجی به یک کشور بر سیاست مالیاتی کشور میزبان

همانطور که در شکل ۶ نشان داده شده است با افزایش میزان اهمیت سرمایه‌گذاری خارجی برای کشور میزبان نرخ مالیاتی کشور میزبان کاهش می‌یابد. این کاهش نیز به دلیل جذب بیشتر سرمایه‌ی خارجی می‌باشد. به عبارت دیگر کشور میزبان مطلوبیت حاصل از جذب سرمایه‌ی خارجی را به مطلوبیت حاصل از دریافت مالیات مستقیم ترجیح می‌دهد. این مسئله بیانگر آن است که یکی از مهم‌ترین عوامل جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورها، میزان اهمیت جذب سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی برای کشور میزبان می‌باشد. این اهمیت باعث می‌شود که کشور میزبان ورود سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی را از طریق راه‌های مختلف از جمله کاهش مالیات تسهیل نماید.

همچنین در شکل ۷ اثرات اهمیت ورود سرمایه خارجی به یک کشور بر میزان مطلوبیت حاصل از مشارکت، برای میزبان و سرمایه‌گذار نشان داده شده است.



شکل ۷- اثرات اهمیت ورود سرمایه خارجی به یک کشور بر میزان مطلوبیت حاصل از مشارکت، برای میزان و سرمایه‌گذار

در شکل ۷ مشاهده می‌گردد که با افزایش اهمیت ورود سرمایه خارجی به یک کشور مطلوبیت کشور میزبان و سرمایه‌گذار به طور هم‌زمان افزایش می‌یابد. این موضوع به دلیل این است که افزایش اهمیت ورود سرمایه خارجی به کشور میزبان هیچ‌گونه هزینه و یا عدم مطلوبیتی برای کشور سرمایه‌گذار ایجاد نمی‌کند و همچنین باعث می‌شود که کشور میزبان ارزش بیشتری برای سرمایه‌گذار قائل شده و مالیات کمتری به آن تحمیل نماید. به همین دلیل معمولاً میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهایی که اهمیت بیشتری به این موضوع می‌دهند بیشتر می‌باشد زیرا منافع سرمایه‌گذاران خارجی و کشور میزبان در آن به طور هم‌زمان تامین می‌گردد.

۶- نتیجه‌گیری

در چند دهه اخیر استفاده از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان یکی از شیوه‌های سرمایه‌گذاری کلان بسیار مورد توجه قرار گرفته است. اهمیت این شیوه‌ی سرمایه‌گذاری، هم برای کشورهای میزبان و هم سرمایه‌گذاران خارجی می‌باشد. طبق پژوهش‌های انجام شده که در قسمت پیشینه‌ی پژوهش به آن اشاره گردید، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اثرات قابل توجهی را در زمینه‌های مختلف بر کشور میزبان دارد. همچنین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند منافع متعددی را نیز برای سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی داشته باشد. پژوهش‌های انجام شده در ادبیات موضوع ابعاد مختلف تاثیرگذاری و تاثیرپذیری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را مورد بررسی و تحلیل قرار داده‌اند. پژوهش‌های مذکور جهت سیاست‌گذاری‌های بلند مدت و کلی در کشور میزبان می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و کشور میزبان را جهت رسیدن به نقطه مطلوب از نظر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی هدایت نماید. از طرفی در پژوهش‌های انجام شده پژوهشی که به عنوان یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری، بتواند به کشور میزبان و سرمایه‌گذار مستقیم خارجی کمک کند یافت نشد. از این‌رو در مقاله حاضر به تدوین یک ابزار تصمیم‌گیری برای عوامل ایجاد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، یعنی کشور میزبان و سرمایه‌گذار مستقیم خارجی پرداخته شد. با توجه به اینکه در یک سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

حداقل دو عامل تصمیم‌گیرنده یعنی کشور میزبان و سرمایه‌گذار مستقیم خارجی حضور دارند، به همین دلیل لازم است تا از شیوه‌های تصمیم‌گیری چندعاملی استفاده گردد. از این‌رو نظریه بازی به عنوان یکی از ابزارهای با اهمیت در تصمیم‌گیری چندعاملی مورد استفاده قرار گرفت.

مدل‌سازی ریاضی تحقیق بر اساس تعدادی از عوامل با اهمیت مرتبط با این حوزه انجام پذیرفت. و از بازی رهبر-پیرو یا بازی استکلبرگ برای حل مدل استفاده گردید. استفاده از بازی استکلبرگ با توجه به ساختار مسئله انتخاب گردید که در قسمت حل مسئله به آن اشاره شد. در ادامه به حل یک مثال عددی پرداخته شد و سپس به تحلیل حساسیت و استخراج نکات مدیرتی پرداخته شد. نتایج حاصل از حل مدل ریاضی کاملاً منطقی و توجیه‌پذیر بوده که بیانگر اعتبار مدل ریاضی تدوین شده می‌باشد.

یکی از نتایج حاصل از پژوهش حاضر بیانگر آن است که کاهش نرخ مالیات در میزان جذب سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی اثر مثبت دارد. این موضوع به عنوان یکی از موارد مطرح در ادبیات موضوع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مورد بحث قرار گرفته و نتایج حاصل از آن‌ها بیانگر تصدیق آن می‌باشد. در رابطه با اثر سیاست تولید بر جذب سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی، نتیجه‌گیری شده است که نقطه‌ی بهینه‌ی تولید از نظر بازاری دارای بیشترین جذب سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی می‌باشد. این نتیجه نیز منطقی می‌باشد، زیرا هدف سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی کسب درآمد بیشتر می‌باشد و لذا همواره در پی سیاست تولیدی هستند که بیشترین منفعت را برایشان داشته باشد.

یکی از نتایج مهم پژوهش حاضر به بحث پیرامون اثرات ریسک و سختی‌های بالقوه کشور میزبان برای سرمایه‌گذاران خارجی می‌پردازد و آن‌را به عنوان یک عامل بازدارنده معرفی کرده است. همچنین در پژوهش حاضر نتیجه‌گیری شده است که اهمیت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی برای کشور میزبان می‌تواند به عنوان یک مشوق کاهش مالیات به منظور جذب بیشتر سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی عمل کند.

پژوهش حاضر می‌تواند به عنوان یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری قوی مورد استفاده‌ی کشور میزبان جهت رسیدن به اهداف خود در جذب سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی قرار گیرد. همچنین سرمایه‌گذاران مستقیم خارجی نیز می‌توانند با استفاده از این ابزار تصمیم‌گیری، به اخذ تصمیمات مناسب و بهینه جهت انتخاب کشورها و صنایع مختلف جهت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بپردازند.

با توجه به گستره‌ی وسیع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و همچنین عوامل متعدد تأثیرگذار و تأثیرپذیر در این حوزه، لذا تدوین یک مدل جامع که بتواند کلیه این گستره و عوامل را پوشش دهد، نا ممکن می‌باشد. همچنین اگر فرض شود که تدوین چنین مدلی ناممکن نباشد، مطمئناً مدل مذکور بسیار پیچیده خواهد بود و دیگر قابل حل و تحلیل نخواهد بود. از این‌رو لازم است تا برای طرح‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مختلف و همچنین شرایط محیطی مختلف، مدل‌ها متناسب و تنظیم گردد و مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد. به طور مثال در صنایع تولیدی آلاینده باید نقش آلودگی و اثرات سوء آن در کشور میزبان مورد بررسی قرار گیرد. و همچنین برای صنایع تولیدی که دارای تکنولوژی‌های بالا می‌باشند، منافع حاصل از ورود تکنولوژی به کشور

میزبان باید مورد توجه قرار گیرد. لذا با توجه به این مورد می‌توان برای مقاله حاضر با در نظر گرفتن عوامل تاثیرگذار و تاثیرپذیر مختلف گسترش‌های متعددی پیشنهاد داد.

۷- ضوابط

در این بخش به اثبات نتایج حاصل از حل مدل که در بخش ۵ آورده شد، پرداخته می‌شود.

۷-۱- اثبات نتایج حاصل از حل مدل، تحت راه کار اول

در راه کار اول ابتدا لازم است تا پیرو یا سرمایه‌گذار مستقیم خارجی نقطه‌ی بهینه‌ی متغیر تصمیم خود یعنی درصد مشارکت در طرح سرمایه‌گذاری (c)، را تعیین کند. برای اینکه چنین نقطه‌ای وجود داشته باشد لازم است تا تابع مطلوبیت سرمایه‌گذار مستقیم خارجی نسبت به این متغیر محدب باشد. با توجه به وجود تنها یک متغیر، برای محدب بودن کافی است تا مشتق دوم تابع هدف سرمایه‌گذار مستقیم خارجی نسبت به متغیر c منفی باشد. مشتق دوم تابع مطلوبیت مذکور در رابطه (۱۷) آورده شده است. پس از آن لازم است تا از تابع مطلوبیت نسبت به متغیر c مشتق اول گرفته و آن را مساوی با صفر قرار داده و در نهایت آن را بر حسب c بازنویسی کنیم. موارد فوق در روابط (۱۸) و (۱۹) آورده شده است که منجر به اثبات رابطه (۶) می‌گردد.

$$\pi_2 = (qp - m)(1 - t)c - c^2r \quad (۱۶)$$

$$\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial c^2} = -2r < 0 \quad (۱۷)$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial c} = -2cr + (1 - t)(-f + q(a - bq) - qv) \quad (۱۸)$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial c} = -2cr + (1 - t)(-f + q(a - bq) - qv) = 0 \rightarrow c = \frac{(-1+t)(f+q(-a+bq+v))}{2r} \quad (۱۹)$$

پس از به دست آوردن متغیر c ، آن را در تابع مطلوبیت کشور میزبان جایگزین کرده که در رابطه (۲۱) این کار انجام شده است. پس از آن کلیه مراحل فوق این بار برای به دست آوردن نقطه بهینه مالیات (t)، در تابع مطلوبیت کشور میزبان تکرار می‌شود. در روابط (۲۲) تا (۲۴) مراحل نشان داده شده است.

$$\pi_1 = (qp - m)(1 - t)(1 - c) + (qp - m)t + \mu_1 mc + \mu_2 m \quad (۲۰)$$

$$\pi_1 = \frac{1}{2r}(-f + q(-a + bq + v))(2r + f(-1 + t)^2 + q(-1 + t)^2(-a + bq + v)) + (f + qv)((-1 + t)(f + q(-a + bq + v))\mu_1 + 2r\mu_2) \quad (۲۱)$$

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial t^2} = -\frac{(f+q(-a+bq+v))^2}{r} < 0 \quad (۲۲)$$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial t} = (f + q(-a + bq + v))(2(-1 + t)(f + q(-a + bq + v)) - (f + qv)\mu_1) / -2r \quad (23)$$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial t} = (f + q(-a + bq + v))(2(-1 + t)(f + q(-a + bq + v)) - (f + qv)\mu_1) / -2r = 0 \rightarrow t = \frac{(f + qv)\mu_1}{2(f + q(-a + bq + v))} + 1 \quad (24)$$

۲-۷- اثبات نتایج حاصل از حل مدل، تحت راه‌کار دوم

در حل مدل تحت راه‌کار دوم، بخش اول یعنی محاسبه نقطه بهینه c و جایگذاری آن در تابع مطلوبیت کشور میزبان مشابه با راه‌کار اول انجام می‌شود. تفاوت این راه‌کار با راه‌کار اول آن است که پس جایگذاری c در تابع مطلوبیت کشور میزبان که در رابطه (۲۵) نشان داده شده است لازم است تا نقطه بهینه برای دو متغیر t و q به طور هم‌زمان به دست آید. به عبارتی در اینجا باید بهینه‌سازی چند متغیره انجام شود. از این رو باید ماتریس هسین رابطه (۲۵) را با استفاده از رابطه (۲۶) محاسبه کرده و شرایط مندرج در رابطه (۲۷) در آن بررسی شود. به دلیل گسترده بودن فرم بسته ماتریس هسین و دترمینان آن از آوردن آن صرف نظر کرده و شرایط رابطه (۲۷) نیز توسط نرم‌افزار بررسی گردید که شرایط صادق بود. پس از تایید صادق بودن شرایط، با حل دستگاه دو معادله و دو مجهول (۲۸) بر حسب دو متغیر t و q ، روابط (۹) و (۱۰) به دست می‌آید و لذا روابط (۹) و (۱۰) اثبات می‌گردد.

$$\pi_1 = \frac{1}{2r}(-f + q(-a + bq + v))(2r + f(-1 + t)^2 + q(-1 + t)^2(-a + bq + v)) + (f + qv)((-1 + t)(f + q(-a + bq + v))\mu_1 + 2r\mu_2) \quad (25)$$

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \pi_1}{\partial t^2} & \frac{\partial^2 \pi_1}{\partial t \partial q} \\ \frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q \partial t} & \frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q^2} \end{bmatrix} \quad (26)$$

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial t^2} < 0 \ \&\& \ Det(H) > 0 \rightarrow H \text{ منفی معین} \quad (27)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_1}{\partial t} = 0 \\ \frac{\partial \pi_1}{\partial q} = 0 \end{cases} \quad (28)$$

۳-۷- اثبات نتایج حاصل از حل مدل، تحت راه‌کار سوم

در این راه‌کار در مرحله اول لازم است تا نقطه بهینه برای دو متغیر c و q در تابع مطلوبیت سرمایه‌گذار مستقیم خارجی به دست آید. با توجه به اینکه در این‌جا نیز بهینه‌سازی چند متغیره وجود دارد مشابه مراحلی که در به دست آوردن متغیرهای میزبان در راه‌کار دوم انجام شد، عمل می‌شود. مراحل کار در روابط (۲۹) تا (۳۱) آورده شده است. پس از حل دستگاه دو معادله و دو مجهول (۳۱) بر حسب دو متغیر c و q ، روابط (۱۲) و (۱۳) حاصل می‌گردد و در نتیجه این دو رابطه نیز اثبات می‌شود. پس از به دست آمدن نقطه بهینه دو متغیر c و q ، به ترتیبی که قبلاً نیز اشاره گردید باید در تابع مطلوبیت کشور میزبان جایگذاری گردد. با جایگذاری مذکور، رابطه (۳۲) برای تابع مطلوبیت کشور میزبان به دست می‌آید. رابطه (۳۲) باید بر حسب متغیر t بهینه‌سازی تک متغیره شود که مشابه مراحلی که برای بهینه‌سازی تک متغیره در راه‌کارهای قبلی انجام شد، عمل می‌شود و در نتیجه رابطه (۱۴) به دست می‌آید که منجر به اثبات این رابطه می‌گردد.

$$H = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial c^2} & \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial c \partial q} \\ \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial q \partial c} & \frac{\partial^2 \pi_2}{\partial q^2} \end{bmatrix} \quad (29)$$

$$\frac{\partial^2 \pi_2}{\partial c^2} < 0 \ \&\& \ Det(H) > 0 \rightarrow H \text{ منفی معین} \quad (30)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial \pi_2}{\partial c} = 0 \\ \frac{\partial \pi_2}{\partial q} = 0 \end{cases} \quad (31)$$

$$\pi_1 = \frac{1}{32b^2r} (-(-4bf + (a-v)^2)(-4b(2r+f(-1+t)^2) + a^2(-1+t)^2 - 2a(-1+t)^2v + (-1+t)^2v^2) + 2(2bf + (a-v)v)(-(-1+t)(-4bf + (a-v)^2)\mu_1 + 8br\mu_2)) \quad (32)$$

فهرست منابع

- * Kim, S.-K., M. Kim, and Y.-H. Kim, The impacts of PTA formation on small economies' tax competition for FDI inflows. *Economic Modelling*, 2012. 29(6): p. 2734-2743.
- * Deng, Z., R. Falvey, and A. Blake, Trading market access for technology? Tax incentives, foreign direct investment and productivity spillovers in China. *Journal of Policy Modeling*, 2012. 34(5): p. 675-690.
- * Asano, T., Optimal tax policy and foreign direct investment under ambiguity. *Journal of Macroeconomics*, 2010. 32(1): p. 185-200.
- * Hong, Q. and M. Smart, In praise of tax havens: International tax planning and foreign direct investment. *European Economic Review*, 2010. 54(1): p. 82-95.

- * Du, L., A. Harrison, and G. Jefferson, FDI Spillovers and Industrial Policy: The Role of Tariffs and Tax Holidays. *World Development*, 2014. 64: p. 366-383.
- * Azémar, C. and A. Delios, Tax competition and FDI: The special case of developing countries. *Journal of the Japanese and International Economies*, 2008. 22(1): p. 85-108.
- * Gao, T., Labor quality and the location of foreign direct investment: Evidence from China. *China Economic Review*, 2005. 16(3): p. 274-292.
- * Boghean, C. and M. State, The Relation between Foreign Direct Investments (FDI) and Labour Productivity in the European Union Countries. *Procedia Economics and Finance*, 2015. 32: p. 278-285.
- * Antoci, A., S. Ragni, and P. Russu, Optimal dynamics in a two-sector model with natural resources and foreign direct investments. *Applied Mathematics and Computation*, 2016. 273: p. 290-307.
- * Asiedu, E. and D. Lien, Democracy, foreign direct investment and natural resources. *Journal of International Economics*, 2011. 84(1): p. 99-111.
- * Munemo, J., Foreign direct investment and business start-up in developing countries: The role of financial market development. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, in press.
- * Yilmaz, I., et al., Host Country Marketing Culture and Foreign Direct Investment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2014. 148: p. 299-306.
- * Iloie, R.E., Connections between FDI, Corruption Index and Country Risk Assessments in Central and Eastern Europe. *Procedia Economics and Finance*, 2015. 32: p. 626-633.
- * Gobinda Goswami, G. and S. Haider, Does political risk deter FDI inflow? An analytical approach using panel data and factor analysis. *Journal of Economic Studies*, 2014. 41(2): p. 233-252.
- * Azam, M., M.A. Khan, and N. Iqbal, Impact of political risk and uncertainty on FDI in South Asia. *Transition Studies Review*, 2012. 19(1): p. 59-77.
- * Jinji, N. and Y. Mizoguchi, Rules of origin and technology spillovers from foreign direct investment under international duopoly. *Japan and the World Economy*, 2016. 40: p. 47-60.
- * Liu, K., K. Daly, and M.E. Varua, Analysing China's foreign direct investment in manufacturing from a high-low technology perspective. *Emerging Markets Review*, 2014. 21: p. 82-95.
- * Salim, A., M.R. Razavi, and M. Afshari-Mofrad, Foreign direct investment and technology spillover in Iran: The role of technological Capabilities of subsidiaries. *Technological Forecasting and Social Change*, in press.
- * Sîrbu, R.-M., European Union Strategy and Foreign Direct Investments Impact on Romania's Regional Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2014. 124: p. 442-450.