

ارائه مدل مالی به منظور حل اختلاف در قراردادهای مشارکت دولتی - خصوصی با استفاده از نظریه بازی

سید غلامرضا جلالی نائینی^۱، کامران شهانقی^۲، سهیل امامیان^{۳*}

۱- دانشیار دانشکده صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

۲- استاد یار دانشکده صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

۳- دانشجوی دکتری دانشکده صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

دریافت: ۹۲/۱۱/۹

پذیرش: ۹۳/۳/۴

چکیده

یکی از مهم‌ترین رسالت دولت‌ها، خصوصاً در کشورهای در حال توسعه، اجرای پروژه‌های زیرساختی و زیربنایی است. نیاز شدید کشورها به انجام این پروژه‌ها از سویی و ضعف مالی، مدیریتی و اجرایی دولت در اجرای آن‌ها از سوی دیگر، لزوم بهره‌گیری از سیاست‌های جدید در این راستا را نمایان ساخته است. مشارکت دولت و بخش خصوصی (PPP) یکی از رایج‌ترین و پرکاربردترین این‌گونه سیاست‌های باشد و طی دو دهه اخیر گرایش به آن افزایش یافته است. اما ماهیت بلند مدت این پروژه‌ها و تغییرات سریع بازار موجب بروز اختلافات متعدد در طول فازهای اجرایی این پروژه‌ها شده، به گونه‌ای که بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد اکثر این پروژه‌ها با چندین مرحله مذاکره مجدد همراه بوده‌اند. این مقاله سعی دارد تا با بکارگیری نظریه بازی‌ها به عنوان یکی از کاربردی‌ترین روش‌های علمی در حل و فصل اختلافات اقتصادی، راهکار مناسبی را برای برون رفت از مشکلات مالی احتمالی و جلوگیری از بروز تأخیر در اجرای پروژه‌ها ارائه نماید. مدل ارائه شده در این تحقیق از نوع بازی‌های پویا با اطلاعات کامل بوده و بیشترین همخوانی را با فضای واقعی دارا می‌باشد، به گونه‌ای که پدیده‌های مختلفی چون فرصت‌طلبی پیمانکار خصوصی، ارزش زمانی پول، مذاکره با پیمانکاران دیگر و هزینه‌های مختلف سیاسی تحمیل شده به دولت را لحاظ نموده است. در نهایت راهکارهایی برای پیشگیری از بروز این‌گونه اختلافات و بهبود فرآیند اجرایی پروژه‌های PPP ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: قراردادهای مشارکت دولتی - خصوصی^۱ (PPP)، نظریه بازی، چانه زنی، بازی پویا با اطلاعات کامل.



۱. مقدمه

یکی از مهم‌ترین عوامل رشد و توسعه کشورها در شرایط کنونی، تمرکز بر زیرساخت‌ها و اجرای هر چه سریع‌تر پروژه‌های زیربنایی است. این نیازمندی‌ها در کشورهای در حال توسعه، اغلب در بخش‌هایی مثل آب، برق، انرژی و جاده با هدف حمایت از رشد سریع اقتصادی این کشورها دیده می‌شود؛ در حالی که در کشورهای صنعتی با مهیا شدن این امور، ارائه هر چه بهتر خدمات دولتی شامل آموزش و پرورش، بهداشت و ساخت و سازهای دولتی را در بر می‌گیرد [۱، ص ۳-۱۴]. سیاستمداران در تمام کشورها دریافته‌اند که مسیر ترقی کشورها در گرو اجرای هرچه بهتر و سریع‌تر این گونه پروژه‌هاست. اما ماهیت پروژه‌های زیر ساختی دارای ویژگی‌هایی است که اجرای آن‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد. این خصیصه‌ها عبارتند از:

- زمان اجرای آن‌ها بلند مدت است، به گونه‌ای که اجرای آن‌ها به طور متوسط ۲۰ سال زمان نیاز دارد.

- حجم سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای انجام آن‌ها بسیار زیاد است.
 - پیچیدگی فنی و مالی این پروژه‌ها بالا است.
 - برای اکثر این پروژه‌ها برآورد مناسبی از میزان هزینه و درآمد وجود ندارد.
 - احتمال ایجاد تغییر در محدوده پروژه و یا اقلام قابل تحویل آن زیاد است.
 - با افزایش رقابت در بازار، رفتارهای فرصت‌طلبانه از سوی طرفین افزایش یافته است.
- این ویژگی‌ها دولت‌ها را ملزم ساخته تا از روش‌های نوینی برای اجرای این پروژه استفاده نماید. یکی از این روش‌ها که امروزه در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به کار می‌رود، مشارکت دولتی - خصوصی (PPP) برای انجام پروژه‌های زیر بنایی و تأمین مالی تسهیلات دولتی است و گرایش به آن به صورت فزاینده گسترش یافته است [۲، ص ۱-۱۰]. این ابتکار ابتدا در اوایل دهه ۱۹۸۰ در بخش‌های حمل و نقل کشور انگلستان ایجاد شد و هم اکنون در کشورهای توسعه یافته مثل انگلستان و آلمان، کشورهای اخیراً توسعه یافته مثل چین و هند که با تقاضاهای زیاد زیرساختی مواجه هستند و همچنین در کشورهای در حال توسعه، خصوصاً در حوزه آمریکای لاتین، غرب آسیا و اقیانوسیه فراوان به چشم می‌خورد [۳، ص ۳-۱۲]، [۴، صص ۷۷۱-۷۷۹]
- همان‌گونه که بیان شد اکثر قراردادهای PPP بلند مدت و دیر بازده می‌باشند، ولی تفاهم ایجاد شده بین طرفین، امضای قرارداد و به تبع آن تسهیم سود و زیان، در همان مرحله اول

تعیین می‌شود. این توافقات ثابت و بلند مدت احتمال بروز اختلاف را در این قراردادهای به شدت بالا می‌برد؛ چرا که با گذشت زمان بسیاری از مقادیر هزینه و سود که پیش‌تر به صورت تخمینی محاسبه شده بود دچار تغییر شده و موجب بروز اختلاف می‌شود. به طور کلی در طول اجرای قراردادهای PPP عوامل مختلفی می‌تواند موجب بروز دعوا و اختلاف شود که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

- تغییر در محدوده یا اقلام قابل تحویل پروژه
- تغییر میزان تقاضا یا درآمدهای پیش‌بینی شده اولیه
- طولانی شدن اجرای پروژه
- عدم برگزاری صحیح مناقصه و قرارداد
- شتاب و تعجیل در انجام پروژه
- تغییر قیمت‌های پیش‌بینی شده

در مقاله ای بیان گردیده که حدود ۵۰٪ از پروژه‌های PPP اصلاً به مرحله مالی نمی‌رسند و از میان‌آنهايي که از این مرحله عبور می‌کنند، ۵۰٪ در طی فازهای اجرایی پروژه با مذاکره مجدد روبرو می‌شوند همگام با رشد این پروژه‌ها و اختلافات آن، حجم مطالعات علمی برای رفع آن‌ها و پیشگیری از بروز مجدد آن‌ها نیز افزایش یافت [۵، ص ۲-۱۲]. در مبحثی از مقاله دیگر به بررسی شکاف‌ها و احتمالات ممکن پس از امضای انواع قراردادهای پرداخته و مکانیسم‌هایی را برای اصلاح قرارداد ارائه دادند. آن‌ها همچنین ایجاد محدودیت برای جلوگیری از فسخ یک طرفه قراردادهای را مفید ارزیابی نمودند [۶، صص ۷۵۵-۷۸۵].

مدل دیگر به بررسی چگونگی انجام فرصت‌طلبی در قراردادهای کارفرما و پیمانکار پرداخته و با استفاده از تئوری بازی‌های پویا با اطلاعات ناقص، این موضوع را مدل‌سازی نمودند در این مقاله با ذکر یک مطالعه موردی، در مورد قراردادهای نفتی ایران روش‌هایی را برای انجام هر چه بهتر پروژه‌ها و کاهش این دعاوی ارائه گردیده است [۷، صص ۱۱۱-۱۴۰]. مقاله دیگری به بررسی مذاکره مجدد در قراردادهای PPP پرداخته و از مفاهیم نظریه بازی برای یافتن نقطه تعادل استفاده نمودند، مدل آن‌ها بیان جدیدی در مورد هزینه‌های سیاسی دولت ارائه داد [۸، صص ۹۴-۱۰۴]. مدل دیگری به بررسی فرصت‌طلبی در قراردادهای مشارکت دولتی - خصوصی پرداخته و این موضوع را به عنوان معضلی در سرمایه‌گذاری‌ها و انجام



این‌گونه قراردادهای زیرساختی دانست و روش‌هایی را برای کاهش این‌گونه رفتارها، چه از سوی دولت و چه از سوی بخش خصوصی، ارائه داد. مدل استراتژیک مالی دیگری به منظور شناسایی دلایل، نتایج و راه‌حل‌های این مشکلات ارائه داد. در این مقاله رفتار تعادلی مزایده و مشخصه‌های عدم قطعیت تقاضا مورد بررسی قرار گرفته است [۹، ص ۲-۱۴]. بر اساس مطالعات مرور شده، روش جامع و کاملی که بتواند انواع دلایل بروز اختلافات را در محیط قراردادهای PPP مدل نموده و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد یافت نشد. این خلاء تحقیقاتی ما را بر آن داشت تا ضمن بررسی دقیق‌تر این نوع قراردادها و دلایل بروز اختلافات، مدل جامعی را ارائه داده و با تکنیک‌های نظریه بازی نقطه تعادل آن را مشخص کنیم. ساختار مقاله به این صورت است که در بخش ۲، مبانی نظریه بازی و انواع آن بررسی می‌شود. در بخش ۳، فرضیات مسأله، مدل بازی و عواید بازیکنان از تصمیمات خود مطرح شده و در بخش ۴، با بهره‌گیری از تکنیک‌های نظریه بازی، نقطه تعادل بازی کشف می‌شود. در بخش ۵، نیز نتایج مدل و راهکارهای پیشگیری از آن‌ها بیان می‌گردد.

۲- نظریه بازی‌ها

نظریه بازی شاخه‌ای از ریاضیات کاربردی است که در علوم اجتماعی و به ویژه در اقتصاد، زیست‌شناسی، مهندسی و روابط بین‌الملل مورد استفاده قرار می‌گیرد. نظریه بازی در تلاش است تا با بکارگیری ابزارهای ریاضی، رفتار تصمیم‌گیرندگان را در شرایط راهبردی یا بازی بررسی نماید. در این بازی، مطلوبیت (سود) و هر آن‌چه فرد بازیکن به دنبال آن است، نه تنها متأثر از تلاش و تصمیم خود او است، بلکه تحت تأثیر (مثبت یا منفی) تصمیم طرف دیگر نیز می‌باشد [۱۰، صص ۱۷-۱۹]. یک بازی شامل مجموعه‌ای از بازیکنان، حرکت‌ها یا استراتژی‌ها و نتیجه مشخصی برای هر ترکیب از استراتژی‌ها می‌باشد. پیروزی در هر بازی تنها تابع شانس نیست، بلکه اصول و قوانین خاص خود را دارد و هر بازیکن در طی بازی سعی می‌کند با به‌کارگیری آن اصول خود را به برد نزدیک کند. ویژگی عمده تصمیم‌گیری در شرایط بازی این است که هر بازیکن قبل از تصمیم‌گیری و انتخاب باید واکنش دیگران را نسبت به انتخاب و تصمیم خود مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و آن‌گاه تصمیمی را اتخاذ کند که برایش بهترین است.

بازی‌ها دارای ابعاد گوناگونی هستند و طبقه بندی‌های مختلفی از آن‌ها ارائه شده است که مهم‌ترین آن در شکل ۱ نشان داده شده است [۱۱، ص ۲-۱۷] در بازی‌های استراتژیک هر دو بازیکن به طور هم‌زمان حرکت می‌کنند و یا اگر هم‌زمان حرکت نکنند، بازیکن بعدی از حرکت بازیکن قبلی آگاه نیست؛ به بیان دیگر هر بازیکن تصمیم خود را یک بار و برای همیشه می‌گیرد و تمام بازیکنان به طور هم‌زمان تصمیم‌گیری می‌کنند. در بازی‌های بسط یافته (بازی‌های پویا)، بازیکن در مورد حرکات قبلی تا حدودی اطلاعات دارد. به این گروه بازی‌ها، بازی‌های تناوبی هم گفته می‌شود و معمولاً برای نمایش آن‌ها از درخت تصمیم استفاده می‌شود. بازی‌های بسط یافته خود به دو زیرگروه تقسیم می‌شوند؛ با اطلاعات کامل و بدون اطلاعات کامل. یک بازی با اطلاعات کامل است اگر تمام بازیکنان در مورد حرکات قبلی انجام شده اطلاع داشته باشند، اما در بازی‌های با اطلاعات ناقص این طور نیست و بازیکنان به طور کامل نسبت به حرکات بازیکنان دیگر اطلاع ندارند. [۱۲، ص ۳۰۴-۳۰۸]

اطلاعات بازی

		کامل	ناقص
نوع حرکت:	هم‌زمان	بازی استراتژیک با اطلاعات کامل	بازی استراتژیک با اطلاعات ناقص
	متوالی	بازی پویا با اطلاعات کامل	بازی پویا با اطلاعات ناقص

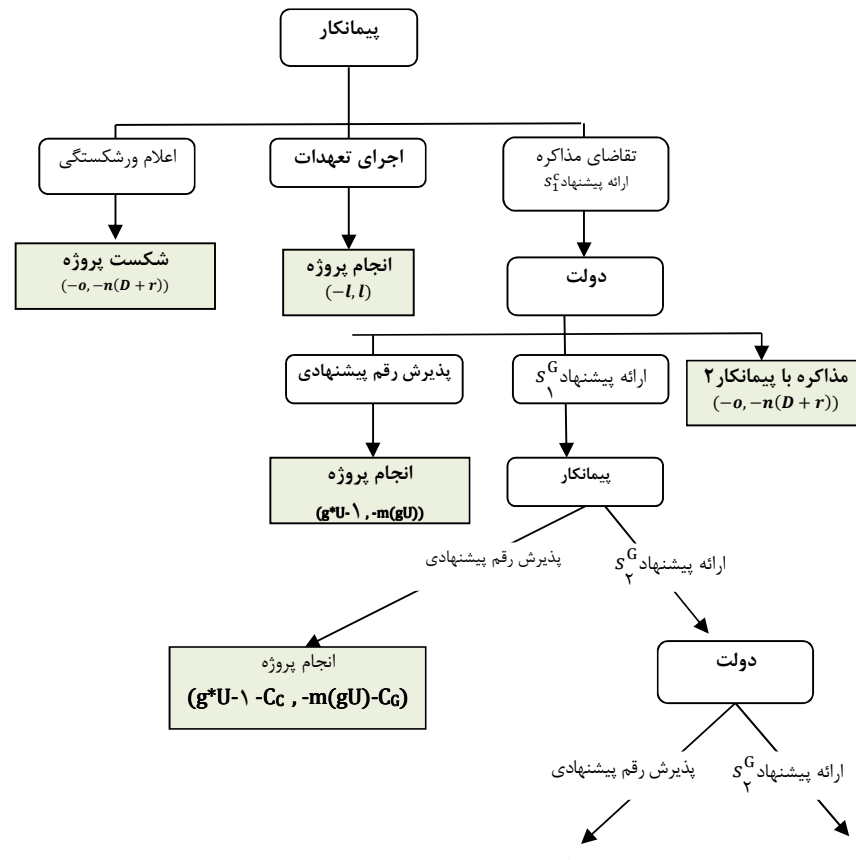
شکل ۱ طبقه‌بندی بازی‌ها بر اساس نوع حرکت و اطلاعات بازی

۳- بیان فرضیات و فرم بسط یافته بازی

پروژه‌ای را در نظر بگیرید که پیش‌تر قرارداد آن بین دولت^۲ (G) و بخش خصوصی منعقد شده است. معمولاً پس از عقد قرارداد دولت بدون ادله کافی و قانع کننده، هیچ‌گونه اقدامی در جهت کمک به پیمانکار^۳ (C) (پرداخت پول، تمدید دوره انحصار و ...) انجام نمی‌دهد. برای مثال هزینه‌های مازاد عملیاتی که ناشی از مدیریت ناکارآمد پیمانکار باشد یا وقوع ریسک‌های نرمال و پیش‌بینی شده در مراحل اجرا، دلایل قابل قبولی نیست؛ در حالی که وقوع رخداد های پیش-

بینی نشده‌ای چون تغییر در محدوده پروژه، تغییر در قیمت اجناس و ... ممکن است دولت را به انجام این کمک‌ها متقاعد سازد.

با این تفاسیر پس از امضای قرارداد، رفتار پیمانکار و دولت به صورت یک بازی ترسیم می‌شود. چهارچوب این بازی و عواید بازیکنان در شکل ۲، نشان داده شده است. این مدل یک بازی پویا با اطلاعات کامل است. در ادامه این بخش زیرشاخه‌های این بازی به تفصیل بیان می‌شود.



شکل ۲ نمودار درختی بازی به همراه عواید طرفین

۳-۱- حرکت اول توسط پیمانکار

پس از امضای قرارداد بازی با حرکت پیمانکار شروع می‌شود. پیمانکار می‌تواند یکی از سه حالات زیر را انتخاب کند:

- **با توجه به قرارداد اولیه کار را به اتمام برساند.**

اگر پیمانکار درخواست کمک هزینه نکند، باید با شرایط مندرج در قرارداد اولیه کار را به اتمام برساند. با این اقدام او ضررهایی را متحمل خواهد شد که مهم‌ترین آن‌ها ضرر ناشی از فرصت‌طلبی^۴ در زمان مناقصه (در صورت وقوع) است. امروزه با افزایش رقابت پیمانکاران در مناقصات و پیچیدگی‌های روزافزون تعیین قیمت پیشنهادی، شرکت کنندگان در مناقصه به دنبال راه‌های گوناگونی به منظور برنده شدن در مناقصه هستند. یکی از این راهکارها فرصت-طلبی در اعلام قیمت است؛ بدین معنی که او در زمان شرکت در مناقصه درصدی از قیمت را در نظر نمی‌گیرد، با این فرض که قادر است در حین انجام پروژه این مبلغ را باز پس گیرد. اگر پیمانکار در زمان عقد قرارداد اقدام به فرصت‌طلبی کرده باشد، قیمت مناقصه را به میزان/ پایین آورده است و به این روش برنده مناقصه شده است. حال اگر او تا انتهای پروژه اقدام به مذاکره مجدد و درخواست کمک ننماید، این مقدار را ضرر کرده است. دولت نیز به همین مقدار سود بدست آورده است. لذا پیامد پیمانکار و دولت در این شرایط $(-I, I)$ خواهد بود.

- **اعلام ورشکستگی کرده و از انجام پروژه انصراف دهد.**

پیمانکار می‌تواند با توجه به شرایط جدید و در نظر گرفتن ضرر و زیان ناشی از تصمیمات خود، اعلام ورشکستگی کرده و از انجام پروژه انصراف دهد. معمولاً در تمام قراردادهای هزینه‌ای به عنوان جریمه در نظر گرفته می‌شود تا اگر یکی از طرفین از انجام تعهدات خود کناره‌گیری نمود، با پرداخت این مبلغ، ضرر و زیان طرف مقابل را پوشش دهد. در این مدل فرض می‌شود که مقدار این مبلغ ثابت بوده و برابر صفر می‌باشد. علاوه بر این می‌توان هزینه از دست دادن اعتبار و یا هزینه‌های اداری صورت گرفته تا این مرحله را برای پیمانکار متصور بود که در این بخش برای سادگی مدل از وارد کردن این هزینه صرف نظر می‌شود.

از طرف دیگر، در صورت اعلام ورشکستگی، دولت نیز ضررهایی را متحمل می‌شود. این هزینه‌ها را می‌توان به صورت زیر فهرست نمود.

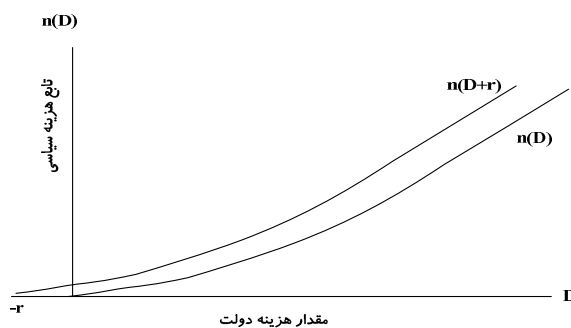
- **هزینه برگزاری مجدد مناقصه: پروژه‌های PPP غالباً عمومی و عام‌المنفعه هستند و**



دولت باید به هر شکل ممکن آن‌ها را انجام دهد. لذا اگر دولت با پیمانکار اول به نتیجه نرسید می‌بایست از طریق برگزاری مجدد مناقصه و یا مکاتبه با شرکتی که در مناقصه رتبه دوم را کسب نموده است، این پروژه‌ها را اجرایی نماید. در این‌جا این هزینه با T نشان داده می‌شود.

- **هزینه مالی ناشی از تأخیر در اجرای پروژه:** از زمان انعقاد قرارداد تاکنون مدت زمان t سپری شده است. حال چه دولت بخواهد کنترل اجرای پروژه را خودش در دست بگیرد و چه به پیمانکار دیگری واگذار نماید، باید بابت این تأخیر هزینه بپردازد. این هزینه (در این‌جا با D نمایش داده می‌شود) را می‌توان به صورت تفاوت جریان نقدینگی پروژه در زمان حال (t) و زمان صفر محاسبه نمود. پرداخت این مبلغ بیان‌گر این است که پروژه به طور نرمال قابل قبول است و شرایط مالی پروژه مشابه زمان ابتدایی انجام مناقصه است. این مطلب در ترغیب سایر پیمانکاران برای شرکت در پروژه ضروری می‌باشد. لذا D باید به اندازه‌ای باشد که مقدار NPV را به مقدار اولیه آن تبدیل کند ($D = NPV_t - NPV_0$).

- **هزینه سیاسی ناشی از شکست پروژه:** با توجه به خصوصیات پروژه‌های PPP، تأخیر در اجرای این پروژه‌ها جایگاه دولت را در نظر مردم تنزل داده و بخشی از اعتماد عمومی را سلب می‌کند. با توجه به مطالب بیان شده، هزینه‌های سیاسی و مالی دولت، ناشی از اعلام ورشکستگی را می‌توان به صورت تابعی از مقادیر مالی بدست آمده به صورت $n(D+r)$ بیان نمود. مقدار پارامترهای این تابع وابسته به شرایط دولت، جامعه و پیمانکاران است و به طور کلی می‌توان برای آن شکلی مشابه شکل ۳ در نظر گرفت.



شکل ۳ یک نمونه از تابع سیاسی ناشی از شکست پروژه و عقد قرارداد با پیمانکار دوم

بنابراین همان‌گونه که در شکل ۱ نشان داده شد، عواید پیمانکار و دولت از اعلام ورشکستگی به صورت $(-O, -n(D+r))$ خواهد بود.

• **تقاضای مذاکره مجدد و دریافت امتیاز از دولت نماید.**

سومین و آخرین انتخاب پیمانکار این است که با دولت وارد مذاکره شود و از دولت درخواست نماید تا مبلغی را (S_1^C) مازاد بر قرارداد قبلی دریافت نماید. مسلماً درخواست مذاکره و طی کردن مراحل آن امری زمان‌بر و هزینه‌زاست. هرچه شرکت پیمانکار دلایل قوی‌تر و قانع‌کننده‌تری برای پیشنهاد خود داشته باشد، احتمال ارائه پیشنهاد و پذیرش آن بالاتر می‌رود. از طرفی دولت نیز با هر پیشنهادی موافقت نخواهد کرد و با محاسبه ارزش فعلی پروژه و سایر پارامترها، حداکثر مبلغ U را می‌تواند پرداخت کند که آن هم منوط به وجود ادله کامل است. مقدار U معرف اندازه کمک انجام شده توسط دولت نیست، بلکه حد بالای این کمک است و در صورتی که دلایل پیمانکار قانع‌کننده باشد، درصدی از آن (g) توسط دولت پرداخت می‌شود. در واقع فرآیند چانه‌زنی بین پیمانکار و دولت بر سر مقدار g است، چرا که اگر پیمانکار مبلغی بالاتر از U پیشنهاد دهد، بلافاصله از سوی دولت رد خواهد شد. لذا g عددی در بازه $[0, 1]$ است و بیان‌گر درصدی از U است که مورد مذاکره قرار می‌دهد و برای محاسبه آن می‌توان مبلغ پیشنهادی طرفین را بر U تقسیم کرده و عدد حاصل که همان g است را بیان نمود. g^* نیز بیان‌گر نتیجه نهایی توافقی حاصله است. پس مقدار پیشنهادی پیمانکار در مرحله اول بازی برابر $S_1^C = g^* \times U$ است.

۲-۳- حرکت دوم توسط دولت

در حرکت دوم نوبت به دولت می‌رسد. دولت سه گزینه پیش رو دارد که با توجه به دلایل ارائه شده از سوی پیمانکار خصوصی و بررسی شرایط کلی حاکم بر پروژه یکی از آن‌ها را انجام خواهد داد:

• **پیشنهاد پیمانکار (S_1^C) را بپذیرد.**

با پذیرش این پیشنهاد از سوی دولت، مبلغ $g^*U = S_1^C$ به پیمانکار پرداخت می‌شود و پروژه با شرایط جدید به انجام می‌رسد. پیمانکار مبلغ g^*U را دریافت کرده و اگر در زمان عقد



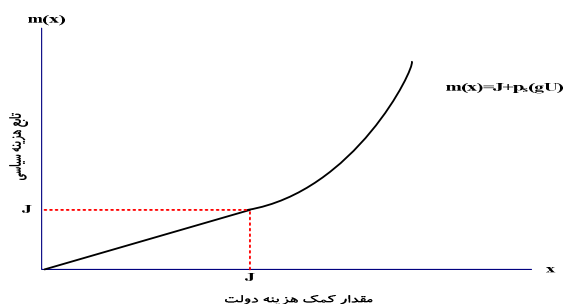
قرارداد اقدام به فرصت‌طلبی نموده باشد، عایدی کلی او برابر $g^*U - l$ خواهد بود. اما محاسبه مقدار عایدی دولت کمی پیچیده است. اگرچه دولت مبلغ g^*U را پرداخت می‌کند، اما این انتخاب هزینه‌های سیاسی نیز به دنبال دارد. پرداخت پول به یک پیمانکار، حتی اگر با وجود ادله کافی رخ داده باشد، جایگاه دولت را در دید مردم، سایر پیمانکاران، منتقدان و ... متزلزل می‌کند. با این پرداخت، دولت بخشی از اعتماد عمومی را از دست می‌دهد، سایر پیمانکاران را متوقع می‌سازد، وجهه مدیریتی و توانایی‌های خود را مخدوش می‌کند و خود را در معرض اتهام، فساد و انحراف قرار می‌دهد. بنابراین می‌توان عایدی دولت از این پرداختی را با $m(gU) -$ نشان داد که در آن m تابع هزینه ناشی از کمک دولت است.

همان‌گونه که بیان شد، ادله ارائه شده توسط پیمانکار در تصمیم نهایی دولت موثر است. ممکن است شرایط پروژه یا محیط آن به گونه‌ای تغییر کند که پرداخت مبلغی به عنوان کمک هزینه، امری معقول و ضروری به نظر آید. برای مثال یکی از موضوعات مهم این روزهای ایران یعنی نرخ دلار را در نظر بگیرید. پروژه‌ای را تصور کنید که در زمان انعقاد قرارداد، ارزش کالاهای مورد نیاز برای اجرای پروژه (آهن، میل گرد، سیمان و...) بر مبنای دلار a ریالی برآورد شده و در حال حاضر نرخ برابری آن تغییر کرده و به $2a$ رسیده است. مسلماً پیمانکار برای تأمین اقلام مورد نیاز خود، خصوصاً اگر این اقلام وارداتی باشد، با مشکل مواجه خواهد شد. در این شرایط انجام مذاکره مجدد و برآورد ارزش اقلام مورد نیاز با توجه به شرایط جدید امری معقول و ضروری به نظر می‌رسد و هیچ کس حتی شدیدترین منتقدان نیز بابت بازبینی قراردادها انتقادی نخواهند داشت. بنابراین اگر تابع $m(x)$ را به صورت دقیق‌تری موشکافی کنیم، می‌توان آن را به دو قسمت تقسیم نمود. قسمت اول کمک هزینه قابل توجیه است و قسمت دوم کمک هزینه غیر قابل توجیه. لذا شکل تابع به صورت زیر خواهد بود.

$$m(x) = \begin{cases} gU & gU \leq J \\ J + p_s(gU) & gU > J \end{cases} \quad (1)$$

در این رابطه J «مقدار کمک هزینه قابل قبول» است که اگر درخواست پیمانکار کمتر از آن باشد، قطعاً مورد پذیرش قرار می‌گیرد و بدون هیچ‌گونه مذاکره‌ای پرداخت می‌شود. $p_s(gU)$ نیز «هزینه سیاسی ناشی از پرداخت اضافی و غیر قابل توجیه» معرفی می‌شود. تابع هزینه بالا برای مقادیر کمتر از J شکلی خطی دارد. چرا که این هزینه برای دولت معقول بوده و به ازای آن هزینه مزاد سیاسی متحمل نمی‌شود. تابع دوم ارائه شده در رابطه بالا $(p_s(gU))$ یک

رابطه غیر خطی است و به عوامل مختلفی از جمله مقدار بودجه دولت، شرایط سیاسی جامعه، سوابق دولت در مدیریت این گونه پروژه‌ها و سایر عوامل وابسته است. مسلم است که این هزینه یک تابع اکیداً صعودی از مقدار هزینه پرداخت شده است (به زبان ریاضی به ازای هر $x' > x$ می‌توان گفت $f(x') > f(x)$). بنابراین تابع ارائه شده در رابطه ۱ را می‌توان به شکل زیر نمایش داد.



شکل ۴ تابع کمک هزینه سیاسی دولت، ایجاد شده از دو عنصر J و $ps(g,U)$

شایان ذکر است که جنس تابع n و m متفاوت است. چرا که دلایل این هزینه‌ها و اثرات هر یک از آن‌ها متفاوت هستند. تابع $n(x)$ هزینه ناشی از شکست پروژه را بیان می‌کند و اثرات آن در سلب اعتماد عمومی بیشتر است. در حالی که تابع $m(x)$ ناشی از پرداخت اضافی به پیمانکار است و اتهامات تبانی و فساد را بیشتر نشان می‌دهد. آنچه مسلم است این است که این دو، توابعی صعودی بر حسب میزان پرداختی‌ها هستند.

بنابراین به طور کلی عواید دولت و پیمانکار را از این اقدام می‌توان به صورت $(g^*U - m(gU))$ بیان نمود که در شکل ۲ نشان داده شده است.

• **ارائه پیشنهاد جدید به پیمانکار:**

دولت با بررسی شرایط به این نتیجه می‌رسد که رقم پیشنهادی پیمانکار بالاست و نمی‌تواند این مبلغ را پرداخت کند. در این شرایط دولت وارد چانه‌زنی شده و پیشنهاد S^G را ارائه می‌کند. پیش‌تر عنوان شد که مذاکره دولت و پیمانکار بر سر تعیین مقدار g^* است.



بنابراین می‌توان پیشنهاد دولت را به صورت $S_p^G = g_p^G \times U$ نشان داد. در این مدل فرض می‌شود، چنانچه دولت و پیمانکار به این نتیجه برسند که با انجام مذاکره مجدد و چانه‌زنی می‌توانند مشکلات خود را مرتفع سازند، تا انتهای فرآیند چانه‌زنی اقدام دیگری را انجام نمی‌دهند. این فرض سازگاری مناسبی با فضای واقعی دارد و اکثر مذاکرات با چنین فضایی هم‌خوانی دارد.

اگر در این مرحله پیمانکار تقاضای دولت را قبول کند، عواید طرفین از این بازی همان $(g^*U - l, -m(gU))$ است، با این تفاوت که باید ارزش زمانی پول نیز لحاظ شود. فرآیند چانه‌زنی زمان‌بر و هزینه‌زا است؛ اگر بازیکنان به جای دوره t در دوره $t+1$ به توافق برسند، به ازای هر یک واحد پولی، پیمانکار به اندازه r_C و دولت به اندازه r_G متضرر خواهند شد. r_C نرخ بهره زمانی پیمانکار و r_G نرخ بهره زمانی دولت می‌باشد. بنابراین می‌توان هزینه C_G را به عنوان هزینه فرصت پیمانکار برای انجام مذاکره و C_G را هزینه فرصت دولت برای انجام مذاکره معرفی نمود. بنابراین همان‌گونه که در شکل ۲ ملاحظه می‌شود، نتیجه نهایی پذیرش پیشنهاد دولت از سوی پیمانکار در مرحله سوم به صورت زیر خواهد بود:

$$(g^*U - l - C_G, -m(gU) - C_G)$$

انتخاب دیگر پیمانکار در این مرحله آن است که پیشنهاد دولت را نپذیرد و مجدداً پیشنهاد دوم خود را به دولت ارائه دهد $(S_p^C = g_p^C \times U)$. در این صورت مرحله سوم بازی به پایان رسیده و بازی با تصمیم دولت در مرحله چهارم ادامه پیدا می‌کند. فرآیند چانه‌زنی به همین ترتیب ادامه پیدا می‌کند تا دو طرف بر روی یک رقم به توافق برسند.

• مذاکره با پیمانکار شماره ۲

دولت با مشاهده ضعف پیمانکار اول در انجام تعهدات و به منظور جلوگیری از شکست پروژه با پیمانکار دیگری وارد مذاکره می‌شود. برای این منظور دولت یا مناقصه دیگری را برگزار می‌کند و یا با پیمانکاری که در جریان مناقصه در رتبه دوم قرار گرفته است وارد مذاکره می‌شود. در واقع دولت ارائه پیشنهاد به پیمانکار دوم و بررسی شرایط پیشنهاد شده از سوی پیمانکار شماره ۱ را به صورت هم‌زمان انجام می‌دهد و هر کدام که بهترین شرایط را دارا بوده و هزینه کم‌تری به دولت تحمیل می‌کند را انتخاب می‌کند. در مورد عواید شکست در پروژه و هزینه‌های سیاسی که دولت متحمل می‌شود در

بخش‌های قبلی مطالبی بیان شد، لذا عواید پیمانکار اول و دولت از شکست در پروژه برابر $(-O, -n(D+r))$ می‌باشد. O جریمه در نظر گرفته شده در قرارداد است که باید پیمانکار بپردازد و $n(D+r)$ هزینه برگزاری مجدد مناقصه و عقد قرارداد با پیمانکار دوم است که باید دولت بپردازد که در آن D هزینه جبران کمبود ارزش فعلی جریان نقدی و r هزینه برگزاری مناقصه است.

۴- بررسی تعادل در بازی

اصلی‌ترین رویکرد برای حل بازی‌های پویا روش برگشت به عقب می‌شود که مشابه آن در مقاله Ho, Liu (۲۰۰۴) و عبدلی و خیراندیش (۱۳۸۹) بکار رفته است. این استنتاج بر پایه عقلانیت بازیکنان در تمام بازی بنا نهاده شده و با حذف تعادل‌های نش ناشی از تهدیدهای باورنکردنی، تعادل‌های نش استنتاج عملکرد را در اختیار ما قرار می‌دهد. یکی از ویژگی‌های مهم استنتاج عقب‌گرد که به عنوان تعادل زیر بازی تمام^۵ (SPE) معروف است، بیان می‌کند که تعادل یک بازی، تعادل هر یک از زیر بازی‌های آن بازی است. در این‌جا برای بدست آوردن تعادل بازی اصلی باید زیر بازی‌های آن را تشکیل داده و هر یک از آن‌ها را حل کنیم. مطابق شکل ۵ می‌توان بازی را به ۳ زیر بازی تقسیم نمود:

- بازی شماره ۱: فرآیند چانه زنی بین پیمانکار و دولت تا حصول نتیجه
 - بازی شماره ۲: تصمیم دولت در مواجهه با تقاضای مذاکره پیمانکار و پیشنهاد او
 - بازی شماره ۳: تصمیم پیمانکار پس از انعقاد قرارداد با دولت
- با این تقسیم بندی می‌توان هر زیربازی را به عنوان یک بازی مستقل در نظر گرفت و تعادل آن بازی را با تکنیک‌های نظریه بازی‌ها محاسبه نمود.

۴-۱- زیربازی اول و بکارگیری قضیه رابینشتین

همان‌گونه که در شکل‌های ۵ و ۶ مشاهده می‌شود، زیربازی اول فرآیند چانه‌زنی پیمانکار و دولت را نشان می‌دهد. در زمان $t=0$ پیمانکار مقدار $g_p^C \in [0,1]$ را به دولت پیشنهاد می‌دهد. اگر دولت این پیشنهاد را نپذیرد در زمان $t=1$ پیشنهاد $g_p^G \in [0,1]$ را به پیمانکار می‌دهد. این



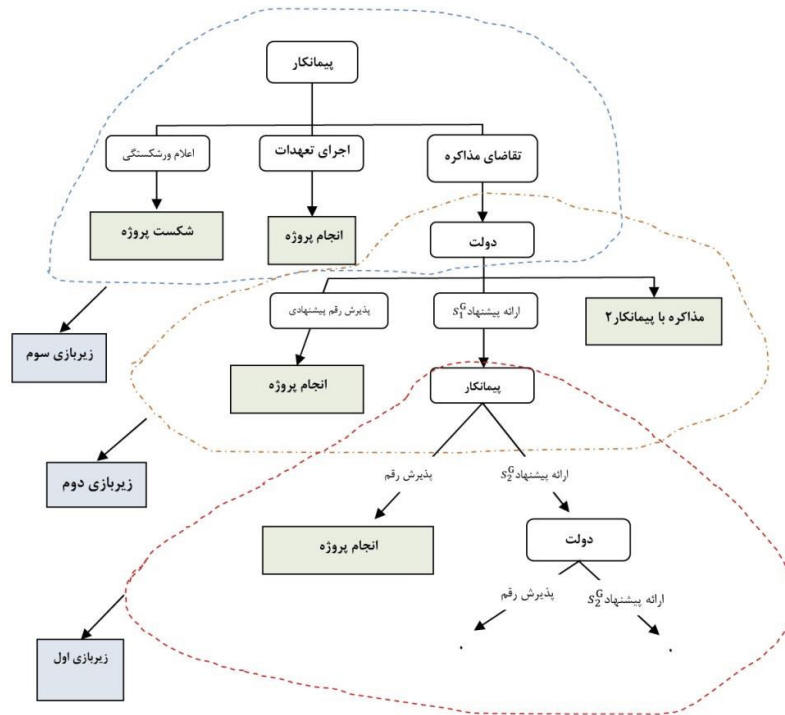
$$\delta_C = \frac{1}{1+r_C} \quad (2)$$

فرآیند تا زمانی که یکی از بازیکنان پیشنهاد دیگری را بپذیرد ادامه پیدا می‌کند و هیچ محدودیتی برای تعداد مراحل بازی وجود ندارد. پیش‌تر بیان شد که فرآیند چانه‌زنی زمان‌بر است و باید ارزش زمانی پول مد نظر قرار گیرد. اگر در زمان t دو طرف به توافق دست یابند، آنگاه پیامد پیمانکار از این توافق معادل $\delta_C^t \times g^* U$ خواهد بود که $\delta_C \in [0, 1]$ عامل تنزیل پیمانکار نامیده می‌شود و از فرمول زیر بدست می‌آید.

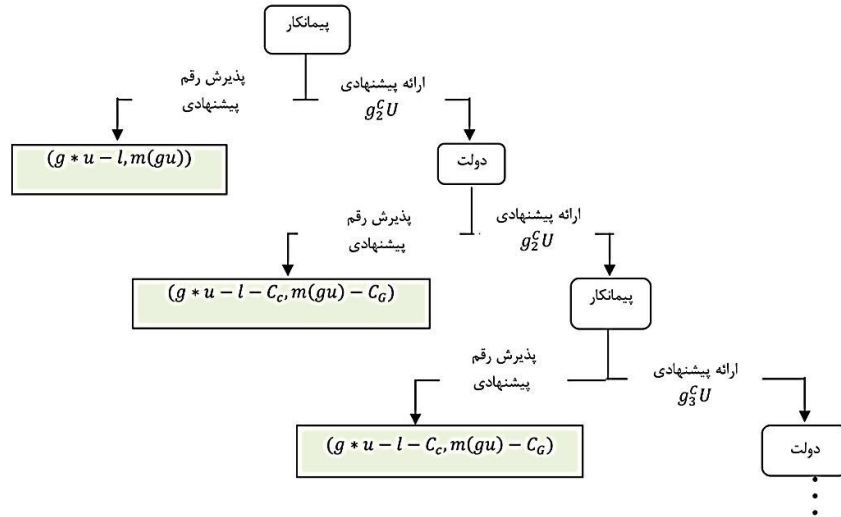
در این رابطه r_C نرخ بهره قابل قبول برای پیمانکار است. به طور مشابه δ_G عامل تنزیل دولت بوده و r_G نرخ بهره قابل قبول برای پیمانکار است. رابینشتین (۱۹۸۲) مدلی را برای حل مسائل چانه‌زنی با پیشنهادهای بی‌درپی ارائه داد. او ثابت کرد که در چنین شرایطی بازیکنان زمانی پیشنهاد یکدیگر را می‌پذیرند که بین قبول و رد آن پیشنهاد بی‌تفاوت باشند. با این فرض بازی دارای تعادل SPE یکتایی است که سهم هر یک از طرفین (X_i) به صورت رابطه زیر بدست می‌آید.

$$X_G^* = \frac{1-\delta_C}{1-\delta_C\delta_G}, \quad X_C^* = 1 - X_G^* = \frac{1-\delta_G}{1-\delta_C\delta_G} \quad (3)$$

بنابراین زیربازی شماره ۱ دارای جواب منحصر به فردی است که در آن پیمانکار بلافاصله مقدار $g^* = X_G^*$ را پیشنهاد می‌دهد و دولت آن را می‌پذیرد.



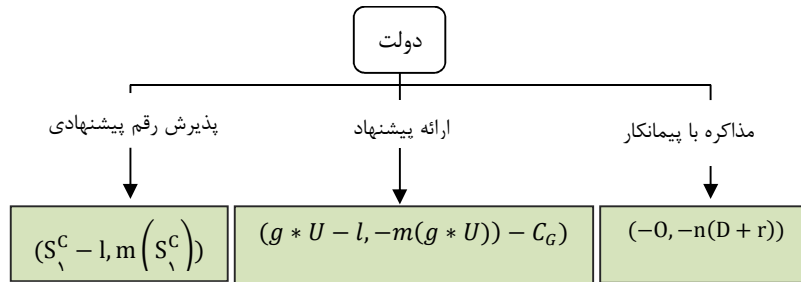
شکل ۵. زیربازی‌های مدل اصلی



شکل ۶ عواید بازیکنان در زیربازی شماره ۱

۲-۴- زیربازی دوم و تصمیم دولت

با پیدا شدن نقطه تعادلی بازی اول و بکار بردن روش بازگشت به عقب برای یافتن تعادل کلی بازی، به زیربازی شماره ۲ می‌رسیم. این زیربازی و عواید طرفین از تصمیم دولت در شکل ۷ نشان داده شده است. دولت ۳ گزینه پیش رو دارد. او می‌تواند پیشنهاد اولیه پیمانکار را بپذیرد، با پیمانکار اول وارد مذاکره و چانه‌زنی شود و یا با پیمانکار دوم قرارداد امضا کند. ۱



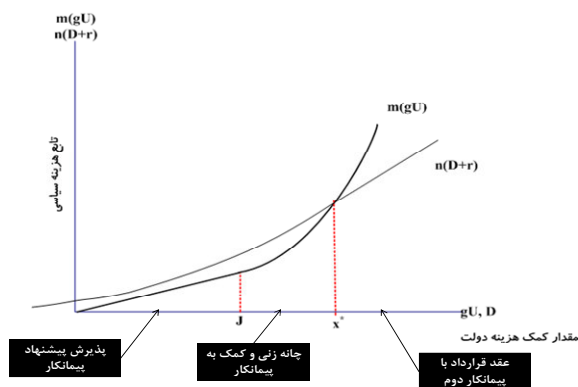
شکل ۷ عواید بازیکنان در زیربازی شماره ۲

با توجه به عقلانیت دولت در تصمیم‌گیری، او تصمیمی را اتخاذ می‌کند که کم‌ترین هزینه را به همراه داشته باشد. در این مرحله دولت توابع هزینه شکست پروژه و مذاکره با پیمانکار دوم $n(x)$ و تابع هزینه ناشی از پرداخت کمک هزینه اضافی $m(x)$ را رسم کرده و با در نظر گرفتن جواب معادله رابینشتین، \min آن‌ها را انتخاب کنیم. به عبارت دیگر اگر $m(gU) \leq n(D+r)$ باشد، دولت ترجیح می‌دهد تا به پیمانکار اول کمک کند و در غیر این صورت با پیمانکار جدید وارد مذاکره می‌شود. با پیدا کردن نقطه تقاطع این دو معادله می‌توان منطقه موجه برای این زیربازی را بدست آورد. (شکل ۸)

$$n(D+r) - m(gU) = 0 \rightarrow x'$$

به طور خلاصه می‌توان فرآیند انتخاب دولت را به صورت زیر فهرست نمود:

- ۱- اگر $S_1^C \leq J$ باشد دولت بلافاصله این پیشنهاد را می‌پذیرد.
- ۲- اگر $S_1^C > J$ ، دولت نقطه تعادل رابطه رابینشتین را بدست آورده و با مقدار پیشنهادی پیمانکار مقایسه می‌کند. هر کدام کوچک‌تر بود انتخاب می‌شود.
- ۳- دولت با رسم نمودارهای $n(D+r)$ و $m(gU)$ نقطه تقاطع آن‌ها (x') را پیدا می‌کند. اگر $g^*U \leq x'$ دولت تصمیم می‌گیرد که به پیمانکار کمک کند. در غیر این صورت دولت با پیمانکار دوم قرارداد امضا می‌کند.



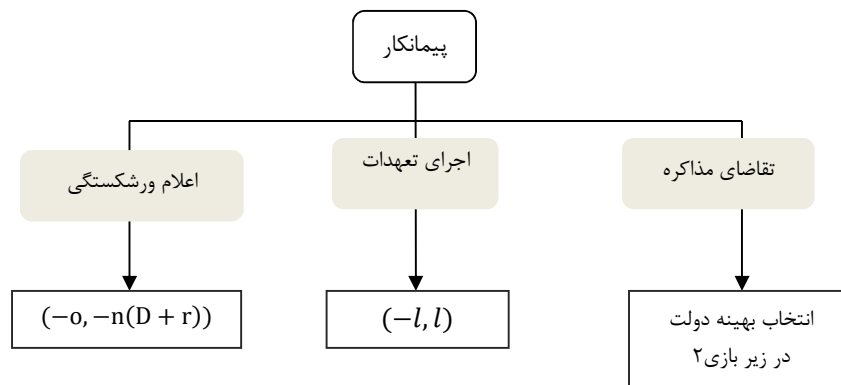
شکل ۸ انتخاب دولت در زیربازی شماره ۲

اگر $J \leq S^C$ پیشنهاد پیمانکار پذیرفته می‌شود.

اگر در فرآیند چانه زنی $X' \leq U^*g$ مذاکره با پیمانکار و کمک به او و در غیر این صورت انعقاد قرارداد با پیمانکار دوم.

۳-۴- زیربازی سوم و تصمیم پیمانکار

به منظور یافتن نقطه تعادل در بازی پیمانکار روش بازگشت به عقب را دنبال کرده و به تصمیم پیمانکار می‌رسیم. تصمیمات مختلفی که پیمانکار می‌تواند اتخاذ کند به همراه عواید بازی ناشی از این تصمیمات در شکل ۹ نشان داده شده است. اگر اعلام ورشکستگی کند و از انجام تعهدات انصراف دهد، باید جریمه در نظر گرفته شده در متن قرارداد (O) را بپردازد؛ اگر با همان شرایط مندرج در قرارداد اقدام به اجرای پروژه نماید، مبلغ l را که ناشی از انجام فرصت‌طلبی در مناقصه است متضرر می‌شود. اما اگر تقاضای مذاکره و دریافت کمک مالی نماید، باید گزینه‌های دولت را در نظر گرفته و با توجه به شرایط دولت مبلغ پیشنهادی خود را ارائه کند.



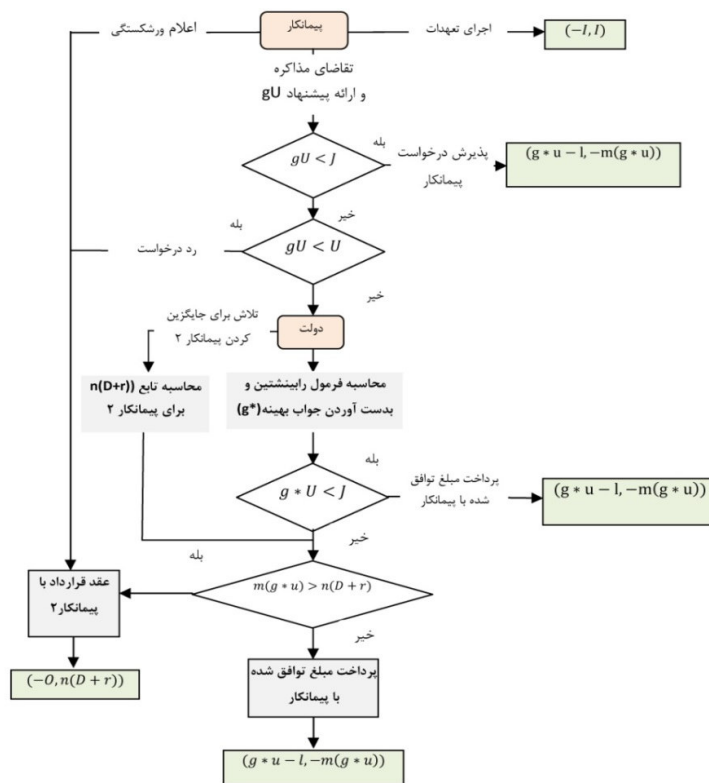
شکل ۹ گزینه‌های پیمانکار در زیربازی شماره ۱ به همراه عواید این انتخاب‌ها

به یاد دارید که مدل ارائه شده در این تحقیق، یک بازی پویا با اطلاعات کامل است. لذا پیمانکار پیش از

ارائه پیشنهاد خود، به بررسی دیدگاه دولت پرداخته و رفتار دولت را بر اساس مقدار پیشنهادی خود مورد آنالیز قرار می‌دهد. سپس گزینه‌ای را انتخاب می‌کند که حداقل هزینه را در بر داشته باشد.

۵- تجزیه و تحلیل نتایج و پیشنهاد‌های بهبود پروژه‌های PPP

در این قسمت سعی داریم تا با بررسی نقاط تعادل در زیر بازی‌های بیان شده در قسمت قبل، قوانینی روشن و کاربردی برای طرفین درگیر در قراردادهای PPP ارائه دهیم. فرض کنید پارامترهای ذکر شده در درخت بازی شکل ۲، غیر منفی و معلوم هستند. در این صورت مراحل مذاکره و تصمیمات بازی به صورت فلوچارت زیر خواهد بود:



شکل ۱۰ فلوچارت بازی و تصمیمات بهینه

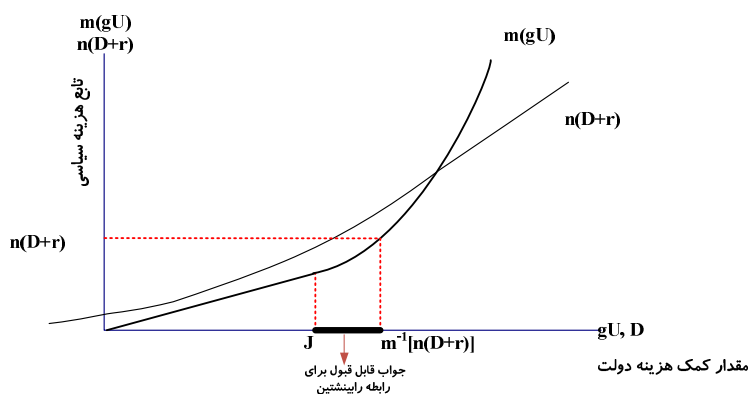
بر پایه فلوچارت ارائه شده در شکل ۱۰ و شرایط بازی می‌توان قوانین زیر را برای کمک به تصمیم‌گیری سیاستمداران دولتی و پیمانکاران خصوصی ارائه داد. این قوانین به سادگی از بررسی نقاط تعادل بازی قابل استخراج می‌باشد.

تعیین تعادل در تصمیم‌گیری دولت: با در نظر گرفتن پارامترهای ذکر شده اگر x' محل تلاقی دو تابع $m(x)$ و $n(x)$ باشد، همان‌گونه که در شکل ۸ نمایش داده شده است، به ازای $x' < x$ انتخاب بهینه دولت انجام مذاکره با پیمانکار و پرداخت کمک هزینه به اوست، در حالی که برای $x' > x$ باید با پیمانکار دوم قرارداد امضا کند.

شرط انجام مذاکره با پیمانکار دوم توسط دولت: با بررسی پیشنهاد پیمانکار و نقطه تعادل فرآیند چانه‌زنی، اگر $m(g^*U) \leq J$ دولت با پیمانکار دوم وارد مذاکره نمی‌شود و قطعاً کار را با پیمانکار اول ادامه خواهد داد. حتی اگر $n(D+r) \leq J$ باشد، باز هم دولت به منظور جلوگیری از شکست و یا تاخیر پروژه ترجیح می‌دهد تا پیمانکار اول متولی اجرای پروژه باقی بماند. حداکثر مقدار کمک قابل قبول (J): اگر شرایطی پیش آید که $J \geq U$ در این صورت هیچ‌گونه مذاکره‌ای با پیمانکار اول و دوم انجام نمی‌شود و دولت مبلغ درخواستی پیمانکار اول را بلافاصله تایید می‌کند.

تعیین بازه قابل قبول برای رابطه رابینشتین: همان‌گونه که در تحلیل زیربازی شماره ۱ و به طور مشخص در شکل ۶ مشاهده می‌شود، تعیین مقدار بهینه رابطه رابینشتین به پارامترهای مختلفی از جمله نرخ بهره قابل قبول برای دولت و پیمانکار نیاز دارد که در برخی موارد تعیین دقیق آن‌ها مشکل است. به نظر می‌رسد تعیین بازه قابل قبول برای این رابطه، تحلیل دقیق‌تری را فراهم آورد. با توجه به نتایج ترسیم شده و شکل ۸ این بازه به صورت زیر بدست می‌آید که اگر نتیجه رابطه رابینشتین در این بازه قرار گیرد، نقطه تعادل بازی خواهد بود. این بازه در شکل ۱۱ نیز نشان داده شده است.

$$g^*U \in \{x \mid J \leq x \leq m^{-1}[n(D+r)]\}$$



شکل ۱۱ بازه قابل قبول برای رابطه رابینشتین

مقدار بهینه کمک هزینه درخواستی از سوی پیمانکار: اگر پیمانکار بخواهد به بیشترین عایدی برسد باید مبلغی را پیشنهاد دهد که حداکثر کمک ممکن برای دولت باشد. با توجه به شکل ۱۱ می‌توان این مقدار را وابسته به مقادیر J و $n(X)$ دانست و به صورت زیر تعریف نمود: بهترین پیشنهاد پیمانکار J است.

$$J \geq n(D+r) \rightarrow$$

بهترین پیشنهاد پیمانکار $m^{-1}[n(D+r)]$ است.

$$J < n(D+r) \rightarrow$$

با توجه به مطالب بیان شده راه‌کارهایی را می‌توان برای جلوگیری از بروز این مشکلات در قراردادهای PPP و تسریع در اجرای آن‌ها لحاظ نمود. این راهکارها عبارتند از:

- بررسی هر چه دقیق‌تر کارشناسان دولتی از هزینه‌های اجرای پروژه: هر چه این بررسی‌ها دقیق‌تر انجام شود، بروز رفتار فرصت‌طلبانه از سوی پیمانکاران روشن‌تر خواهد شد و دولت قادر خواهد بود مکانیسم‌های بهتری را برای رویارویی با این موارد طراحی نماید.
- تمرکز بیشتر در پروپوزال‌های دریافتی از سوی پیمانکاران: دولت باید تلاش نماید تا دقت پروپوزال‌های پیمانکاران در مناقصه بیشتر شود. برای نیل به این منظور می‌توان جوایزی را تعیین نمود که به صورت جداگانه به بهترین پروپوزال دریافتی اعطا شود. این جایزه انگیزه پیمانکاران را برای بررسی موشکافانه‌تر پروژه افزایش می‌دهد. همچنین کارشناسان دولتی



- می‌توانند حداقل‌هایی را برای آیت‌های مورد نظر در قرارداد درج نمایند.
- با توجه به طولانی بودن مدت اجرای پروژه، بهتر است در خلال اجرای پروژه دوره‌های ثابت زمانی برای انجام مذاکره بین طرفین تنظیم شود تا هرگونه اختلافی با سرعت و دقت مشخص شده و مرتفع گردد. همچنین در صورت بروز تغییرات پیش‌بینی نشده در محدوده پروژه یا قیمت اجناس، جلسه فوق‌العاده‌ای برگزار شده و اصلاحات لازم صورت گیرد.
 - در هنگام عقد قرارداد ابزارهای بازدارنده قوی تنظیم شود تا امکان کناره‌گیری طرفین را به حداقل برساند. این کار با بالا بردن مقدار O در مدل بازی امکان‌پذیر خواهد شد.
 - اگرچه امکان انجام مذاکره مجدد همواره وجود دارد، دولت باید شرایطی را فراهم آورد که امید پیمانکار برای کسب امتیازات بیش‌تر را محدود کند. یکی از راهکارها کاهش مقادیر J و I است. پایش مداوم و دقیق پروژه و حفظ ارتباط با سایر پیمانکاران این امر را میسر می‌سازد.
 - یکی از راه‌های کاهش گرایش پیمانکاران به مذاکره مجدد، کاهش دادن بازه قابل قبول در مذاکره است که در شکل ۱۱ نشان داده شده است. برای این امر افزایش هزینه سیاسی ناشی از انجام کمک به پیمانکاران و کاهش مقدار I پیشنهاد می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

مشارکت دولت و بخش خصوصی (PPP) یکی از رایج‌ترین و پرکاربردترین روش‌های انجام پروژه‌های زیربنایی است، اما ماهیت بلند مدت این پروژه‌ها و تغییرات گسترده و سریع اقتصادی موجب بروز اختلافات متعدد در طول فازهای این پروژه‌ها می‌شود، به گونه‌ای که اکثر این پروژه‌ها با چندین مرحله مذاکره مجدد و یا تغییر همراه می‌شوند. این مقاله با بهره‌گیری از نظریه بازی‌های پویا با اطلاعات کامل، مدلی را به منظور حل اختلافات مالی در پروژه‌های PPP ارائه کرده و با بهره‌گیری از تکنیک‌های این نظریه، نظیر تعادل SPE و روش برگشت به عقب، نقطه تعادل بازی را نشان می‌دهد. روش پیشنهادی هم‌خوانی خوبی با محیط واقعی داشته و مشخصه‌های اصلی پروژه‌های PPP را لحاظ نموده است.

دولت با توجه به ماهیت اینگونه قراردادها که عمدتاً دارای مزیت اجتماعی می‌باشد می‌باید با دقت بیشتری انعقاد قرارداد را انجام دهد، در این گونه قراردادها ابتدا احراز تمامی مباحث مالی، سخت‌افزاری، تجربه کارهای موفق و ناموفق قبلی بخش خصوصی و... توسط کارشناسان ذی

صلاح دولت انجام پذیرد، جهت عدم بروز هر گونه مشکل بهتر است دولت ناظر مقیم و تیم کنترل پروژه خود را بر اساس شکست پروژه ارائه داده شده از طرف بخش خصوصی که به تصویب کارشناسان ذی صلاح دولت هم رسیده است را بطور جد اجرائی نماید. همچنین در انعقاد قرارداد دولت با توجه به مباحث مندرج در این مقاله مباحث حقوقی بطور شفاف در قرارداد نسبت به فزاینده‌های اجرائی درج گردد. در این مقاله با استفاده از نظریه بازیها و بدست آوردن نقطه تعادل سعی گردیده بهترین وضعیت برای دولت و بخش خصوصی را بطور شفاف ترسیم کرده و نقش هر یک کاملاً در وضعیتهای ارائه شده مشخص باشد.

توسعه روش پیشنهادی به سایر مدل‌های نظریه بازی، وارد نمودن فرض اطلاعات ناکامل و لحاظ نمودن پارامترهای ریسک از جانب طرفین به عنوان مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود. همچنین انجام یک مطالعه کاربردی و استخراج پارامترها خصوصاً برای توابع هزینه سیاسی، می‌تواند کمک شایانی بر تفهیم موضوع و کاربردهای آن نماید.

۷- پی نوشت

1. Public Private Partnership
2. Government
3. Conductor
4. Opportunistic
5. *Sub game Perfect Equilibrium*

۸- منابع

- [1] Controller and Auditor- General. Managing the implications of public private partnerships. New Zealand. pp.3-14.2011.
- [2] Nunzia Carbonara, Nicola Costantino, Roberta Pellegrino. "Concession period for PPPs: A win-win model for a fair risk sharing". pp.1-10.2014.
- [3] Lee, N. and Schaufelberger, J. "Risk management strategies for privatized infrastructure projects: Study of the build-operate-transfer approach in East Asia and the Pacific". *J. Manage. Eng.*, 30(3), pp.3-12. 2014
- [4] Iyer, K.C., Sagheer, M., "A real options based traffic risk mitigation model for build-operate-transfer highway projects in India"; *Constr. Manag. Econ.* 29 (8).



- pp. 771–779.2011.
- [5] Mossoro, M. Opportunism in Public-Private Project finance. IESE Business School, University of Navarra. pp. 2-12. 2011.
- [6] Hart, O., and Moore, J. "Incomplete contracts and renegotiation". *Econometrical*, 56(4). pp. 755–785. 1988.
- [7] Abdoli , Gh. Kheyrandish , Gh. "The model of game theory in aspect of financial opportunism in tenders and its special usage in Iran"; *Journal of Financial Researches in Iran* . pp. 111-140.2010
- [8] Ho. SP., Liu, LY. "Analytical model for analyzing construction claims and opportunistic bidding". *J. Constr. Eng. Manage.*, 130-1, pp 94–104. *Journal of Construction Engineering and Management*. 130.94-104. 2004.
- [9] James Quigley, Francisco Indacochea, Public-Private Partnerships' Reference Guide Version 1.0©, International Bank for Reconstruction and Development / International Development Association or the World Bank. pp. 2-14. 2012
- [10] Hannan Amuzadeh Mehriji, et al., "Designing the model of cooperation for unlimited three level supply continuums: In approach of cooperative games theory"; *Journal of Management Researches in Iran*. 18th period. Number 1. pp.17-19. 2010
- [11] Bernhard von Stengel March Game Theory Explorer – Software for the Applied Game, Theorist: Rahall Savani. pp.2-17. 2014.
- [12] Wu, M., Chau, K.W., Shen, Q., Shen, L.Y., Net asset value-based concession duration model for BOT contracts. *J. Constr. Eng. Manag.* 138, pp. 304-308. 2012.
- [13] Ruizheng, F., Li, W. The optimal concession period in the built– operate–transfer project. Proceedings of the International Conference on Management of e-Commerce and e-Government, Washington, DC, USA, pp. 223–227. 2010.
- [14] Tang, L., Shen, Q., Cheng, E.W.L., A review of studies on Public– Private Partnership projects in the construction industry. *Int. J. Proj. Manag.* 28. pp. 683–694.2010.