

تأثیر تئوری قرارداد بر حداکثر مطلوبیت شرکت در چارچوب تئوری نمایندگی (مطالعه موردی شرکت ایران تایر)

زینب شاعری^۱
مصیب پهلوانی^{*۲}
سعید عیسی‌زاده^۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۲۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۲۳

چکیده

یکی از پدیده‌های منفی که منجر به تصمیم‌گیری‌های نامناسب اقتصادی توسط عوامل موجود در بازار می‌شود، نبود تقارن اطلاعات است. با توجه به اهمیت و لزوم بررسی شرایط اطلاعات نامتقارن در بازار و راهکارهای مقابله با مسائل ناشی از آن به‌خصوص در شرکت‌ها و مؤسسات صنعتی، مطالعه حاضر تأثیر تئوری قرارداد را به‌عنوان یکی از راهکارها در یک جامعه آماری، شرکت ایران تایر بررسی نماید. بر این اساس، هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تئوری قرارداد بر حداکثر مطلوبیت شرکت ایران تایر، با تأکید بر رابطه نمایندگی میان شرکت ایران تایر به‌عنوان کارفرما و یکی از عرضه‌کنندگان مواد اولیه مورد نیاز در تولید لاستیک (عرضه‌کننده ماده اولیه نخ) به‌عنوان کارگزار از دیدگاه انتخاب معکوس و با استفاده از رویکرد عددی می‌باشد. این بررسی در ابتدا تأثیر تئوری قرارداد را در شرایط اطلاعات نامتقارن تحت عنوان مدل بهینه درجه اول به‌دست آورده و سپس در مرحله بعد این تأثیر را با وجود اطلاعات نامتقارن و به‌صورت مدل بهینه درجه دوم مورد سنجش قرار می‌دهد و در پایان نتایج حاصل از هر دو مدل مورد مقایسه قرار می‌گیرد. نتایج این پژوهش بیانگر آن است که اگرچه وجود شرایط اطلاعات نامتقارن منجر به کاهش سطح حداکثر مطلوبیت تولیدکننده تایر می‌گردد، اما وجود نظریه قرارداد باعث می‌شود کاهش سطح مطلوبیت و عدم کارایی حاصل از آن محسوس نباشد؛ بنابراین به شرکت‌ها و مؤسسات صنعتی پیشنهاد می‌گردد به تئوری قرارداد و اهمیت بستن قراردادهای شفاف به‌عنوان راهکاری برای کاهش مشکلات و مسائل ناشی از اطلاعات نامتقارن و همچنین عدم کارایی حاصل از آن توجه بیش از پیش داشته باشند.

کلیدواژه‌ها: تئوری قرارداد، تئوری نمایندگی، انتخاب معکوس

طبقه‌بندی JEL: C61 ,D82 ,G30 ,L14

۱. Email: shaeri.zeinab@gmail.com

۲. Email: pahlavani@eco.usb.ac.ir

۳. Email: s_eisazadeh@basu.ac.ir

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان (*نویسنده مسئول)

۳. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، به واسطه مشاهده واقعیت بازارها در عمل و مشاهده نقض این فرض که طرفین موجود در بازار می‌بایست از اطلاعات کامل برخوردار باشند، تئوری‌های جدیدی تکوین یافت تا این نقص را در قالب بیان تئوری‌های جدید جبران کند، در نتیجه شاخه جدیدی به نام اقتصاد اطلاعات وارد بحث‌های اقتصادی شد. مهمترین مورد در این زمینه را جان آکرلوف برنده جایزه نوبل اقتصاد در سال ۲۰۰۱ بیان کرد. عدم تقارن اطلاعات زمانی به وجود می‌آید که یک طرف قرارداد یا معامله از اطلاعات بیشتری آگاهی داشته باشد، مشروط به این که از این اطلاعات در زمان برقراری ارتباط با طرف دیگر به طور مؤثر استفاده کند. این آگاهی بیشتر، عمدتاً باعث ایجاد منافع اقتصادی برای طرف برخوردار از اطلاعات بیشتر می‌گردد (کلارکسون و همکاران^۱، ۲۰۰۷). شرکت‌ها و مؤسسات صنعتی یکی از بخش‌های اقتصادی به شمار می‌آیند که با شرایط اطلاعات نامتقارن در بازار مواجه می‌باشند، بنابراین لزوم بررسی مباحث اقتصاد اطلاعات و راهکارهای کاهش و به حداقل رساندن این عدم تقارن در شرکت‌ها و سازمان‌های صنعتی، ضرورت می‌یابد. بر این اساس، این مطالعه تأثیر تئوری قرارداد به عنوان یکی از راهکارهای کاهش مسائل ناشی از شرایط عدم تقارن اطلاعات را میان شرکت ایران تایر، تولیدکننده لاستیک و یکی از شرکت‌های عرضه‌کننده ماده اولیه مورد نیاز در تولید لاستیک (به عنوان نمونه موردی یکی از عرضه‌کنندگان ماده اولیه نخ مدنظر قرار گرفته است)^۲ در قالب تئوری نمایندگی و از دیدگاه انتخاب معکوس مورد توجه و بررسی قرار می‌دهد.

در این پژوهش رابطه میان شرکت ایران تایر به عنوان کارفرما و عرضه‌کننده ماده اولیه نخ به عنوان کارگزار در چارچوب تئوری نمایندگی^۳ و یا کارگزاری مورد بررسی قرار می‌گیرد. «نظریه نمایندگی^۴» بیان می‌کند که یک رابطه نمایندگی هنگامی به وجود می‌آید که فعالیت اقتصادی یک فرد به فعالیت‌های فرد دیگری وابسته باشد. فرد تأثیرگذار یا همان فردی است که فعالیت را انجام می‌دهد با عنوان «کارگزار^۵» و فردی که متأثر از این فعالیت است، «کارفرما^۶» نامیده می‌شود. به طور کلی هرگونه رابطه بین دو نفر یا بیشتر که با هدف انجام فعالیت اقتصادی به انعقاد قرارداد منتهی می‌شود، مصداقی از

1. Clarkson, Jacobsen and Batcheller

۲. بررسی کیفیت سایر مواد اولیه مورد نیاز در تولید لاستیک در چارچوب تئوری قرارداد (مسئله حداکثر سازی مطلوبیت) اگرچه ممکن است تأثیرات متفاوتی بر مقدار حداکثر مطلوبیت شرکت ایران تایر و سایر متغیرها داشته باشد ولی به طور کلی تفسیر نتایج در رابطه با اهمیت عملکرد و تأثیر تئوری قرارداد در شرایط عدم تقارن اطلاعات یکسان می‌باشد و این نتایج قابل تعمیم به سایر مواد اولیه می‌باشد. بر این اساس این مطالعه یکی از مهمترین مواد اولیه کاربردی در تولید لاستیک را یعنی نخ به عنوان نمونه موردی، مورد بررسی قرار داده است.

3. Principal-Agent Theory

4. Agency Theory

5. Agent

6. Principal

وجود رابطه نمایندگی می‌باشد؛ از این رو رابطه نمایندگی یک مفهوم عام به‌شمار می‌آید (راس^۱، ۱۹۷۳: ۱۳۴). از طرف دیگر در تئوری نمایندگی مشکلات و مسائلی وجود دارد که می‌توان مشکلات مربوطه را به‌طور خلاصه و بدون لحاظ کیفیت برقراری ارتباط، در قالب پنج بند خلاصه نمود: اولین مشکل نمایندگی، «آثار انتخاب نامساعد یا انتخاب معکوس^۲» نام دارد. این مورد زمانی اتفاق می‌افتد که اشخاص تمایل دارند ضمن دارا بودن اطلاعات خصوصی درباره آنچه منافع آنها را فراهم می‌سازد، با طرف مقابل، قرارداد منعقد نمایند. در واقع «انتخاب معکوس» به معنای انتخاب نادرست یک کارگزار از سوی یک کارفرما می‌باشد. دومین مشکل رابطه نمایندگی، وجود تضاد منافع بین کارفرما و کارگزار است. بدین معنا که کارفرما به دنبال رسیدن به بالاترین مرحله ارزش سرمایه‌گذاری است؛ در حالی که کارگزار در وهله اول به دنبال افزایش ثروت خود می‌باشد. سومین مشکل رابطه نمایندگی، مربوط به ناتوانی کارفرما در کنترل فعالیت‌های کارگزار است (جنسن^۳، ۱۹۹۸ و هلمسترم^۴، ۱۹۷۹). کارفرما نمی‌تواند اقدامات کارگزار را به‌طور روزانه دنبال کند تا مطمئن شود که آیا تصمیم‌گیری کارگزار، منطبق با منافع کارفرما است یا خیر؛ بنابراین کارفرما در مواردی فاقد اطلاعات لازم در خصوص عملیات کارگزار است. این حالت را در نمایندگی «عدم تقارن اطلاعات^۵» می‌نامند. چهارمین مشکل نمایندگی، «خطر اخلاقی» است و پنجمین مشکل نمایندگی، مربوط به زمانی است که قرارداد بین کارفرما و کارگزار در شرایط عدم اطمینان نسبت به آینده منعقد شود (نمازی، ۱۳۸۴؛ رجبی، ۱۳۹۰ و احمدی و همکاران، ۱۳۹۰).

مطابق تئوری نمایندگی هر یک از طرفین سعی دارند که منافع شخصی خود را حداکثر کنند. منافع فردی هر یک نیز بستگی به تابع مطلوبیتشان دارد که این تابع مطلوبیت در خصوص هر یک از طرفین یکسان نمی‌باشد. هر یک از طرف‌های نمایندگی به دنبال نفع شخصی خود و در نهایت بیشینه کردن منافع خود هستند. شرکت ایران تایر تولیدکننده‌ای است که در حال ساخت و تولید یک واحد از کالای نهایی یعنی تایر و لاستیک می‌باشد و مواد اولیه مورد نیاز برای تولید خود را از عرضه‌کنندگان مختلف مواد اولیه خریداری می‌نماید که در این تحقیق تنها یک شرکت عرضه‌کننده نخ مد نظر می‌باشد. از طرف دیگر، از نظر فنی، انواع مختلفی از عرضه‌کننده بر حسب درجه کارایی وجود دارد که شامل انواع: کارا، ناکارا و ... می‌باشد. به عبارت دیگر عرضه‌کنندگان بر حسب نوع کارایی متفاوت می‌باشند. در چنین شرایطی تنها عرضه‌کننده ماده اولیه نخ، از نوع خود (کارا و یا ناکارا بودن) اطلاع دارد (به این شرایط اطلاعات خصوصی مربوط به عرضه‌کننده گفته می‌شود). حال با توجه به ویژگی‌های مربوط به کارفرما

1. Ross
2. Adverse Selection effects
3. Jensen
4. Holmstrom
5. Asymmetric Informational

و کارگزار و مشکلات یاد شده که مربوط به نظریه نمایندگی است، مسئله تعیین قرارداد بهینه‌ای است که انگیزه لازم، جهت کارفرما و کارگزار را فراهم سازد تا با یکدیگر معامله نمایند. این نوع قرارداد را قرارداد انگیزشی یا بهینه می‌نامند.

قرارداد در علم اقتصاد به بررسی نحوه شکل‌گیری قرارداد بین آحاد اقتصادی می‌پردازد. قراردادهایی که معمولاً مورد بررسی قرار می‌گیرند مربوط به شرایط عدم تقارن اطلاعات بین آحاد اقتصادی هستند. بر اساس تئوری قرارداد، هر واحد تجاری قراردادهای مختلفی میان اشخاص مختلف تنظیم نموده و با آنها در ارتباط است. با توجه به اندازه و بزرگی واحد تجاری تعداد افراد درگیر در این قراردادها، ممکن است کم یا زیاد باشند. آنچه که در همه قراردادهای همه افراد مشترک می‌باشد، آن است که هر شخص برای تأمین منابع، تعهدی نسبت به واحد تجاری دارد و در مقابل نیز، حق و حقوقی از منافع آن واحد خواهد داشت (بهمن بنی مهد، ۱۳۸۹). الگوهای مورد استفاده در نظریه قرارداد بر اساس معیارهای مختلفی قابل تفکیک هستند. دسته بزرگی از این الگوها، الگوهای هستند که در آنها یک طرف دارای اطلاعات با یک طرف فاقد اطلاعات برخورد می‌کند. این الگوها به راحتی به سه گروه قابل تفکیک هستند. دسته بندی این الگوها بر اساس دو معیار قابل انجام است. اولین معیار این است که اطلاعات خصوصی در این الگوها از کدام یک از انواع زیر است:

- اطلاعات مربوط به آنچه فرد انجام می‌دهد یا تصمیماتی که می‌گیرد (عمل پنهان).
 - اطلاعات مربوط به اینکه فرد مورد نظر کیست و چه ویژگی‌هایی دارد (اطلاعات پنهان).
- معیار دوم برای دسته بندی این دسته از الگوها شکل بازی استراتژیک مورد استفاده در آنهاست. با این معیار بسته به اینکه فرد شروع کننده طرف دارای اطلاعات و یا طرف فاقد اطلاعات باشد الگوها از یکدیگر تفکیک می‌شوند. در مجموع این دسته بندی منجر به سه خانواده مهم الگوها می‌شود:
- ۱- الگوهای کژگزینی: اطلاعات طرف دارای اطلاعات به صورت ناقص راجع به ویژگی‌های طرف فاقد اطلاعات است (اطلاعات پنهان) و طرف فاقد اطلاعات اولین حرکت را انجام می‌دهد.
 - ۲- الگوهای علامت دهی: وضعیت اطلاعاتی مشابهی با حالت قبل دارد (اطلاعات پنهان) ولی این بار طرف دارای اطلاعات ابتدا حرکت می‌کند. ۳- الگوهای کژمنشی: طرف فاقد اطلاعات ابتدا حرکت می‌کند و به صورت ناقصی از اعمال شخص دارای اطلاعات مطلع است (عمل پنهان)^۱. در این پژوهش، رابطه نمایندگی میان شرکت ایران تایر و عرضه کننده ماده اولیه نخ از دیدگاه انتخاب معکوس مورد بررسی قرار گرفته شده است؛ زیرا مسئله عرضه مواد اولیه از مسائل اساسی انتخاب معکوس در شرکتها و سازمان‌های صنعتی می‌باشد. نحوه تحلیل مرسوم در بررسی قراردادها به این صورت است که با در نظر گرفتن تابع مطلوبیت خاصی گزینه بهینه فرد تصمیم گیرنده (شرکت ایران تایر) از طریق حل یک

1. <https://fa.wikipedia.org/wiki>

مسئله بهینه‌سازی استخراج می‌شود. چارچوب کلی تحلیل در اغلب زمینه‌های نظریه قرارداد نظیر کژگزینی، کژمنشی و علامت‌دهی نیز همین روند است. هدف کلی الگوها در نظریه قرارداد یافتن راه‌هایی است که فرد مقابل را (عرضه‌کننده ماده اولیه نخ) به اتخاذ تصمیم خاصی بکشانند و همچنین هزینه ناشی از جستجوی اطلاعات و هزینه ناشی از تصمیم‌گیری غیربهینه به دلیل نقصان اطلاعات به حداقل برسد. بر این اساس، در این مطالعه با استفاده از مدل‌های عددی مسئله عرضه مواد اولیه که از مسائل اساسی در انتخاب معکوس می‌باشد، بررسی می‌شود. استفاده از رویکرد عددی موجب فهم آسان‌تر تئوری قرارداد که در بیشتر مطالعات به صورت تئوریک و نظری مطالعه می‌شود، می‌گردد. تئوری قرارداد یکی از مهمترین راهکارها در حل مسائل ناشی از عرضه مواد اولیه می‌باشد. به‌منظور تجزیه و تحلیل مسئله عرضه مواد اولیه از روش برنامه‌ریزی غیرخطی و نرم‌افزار Gams استفاده می‌شود. سپس با استفاده از فرم‌های تابعی و پارامترهای مفروض مدل‌های عددی ساخته شده و حل می‌گردد. با استفاده از رویکرد عددی در بررسی تأثیر قراردادهای نه تنها ارزش بهینه متغیرهایی همچون کیفیت ماده اولیه نخ و قیمت پرداختی بابت ماده اولیه نخ به عرضه‌کننده به دست می‌آید، بلکه همچنین ارزش بهینه ضریب لاگرانژ قیود استفاده شده در مدل نیز محاسبه می‌شود. برای بهتر نشان دادن نتایج تأثیر تئوری قرارداد در شرایط عدم تقارن اطلاعات، ابتدا نظریه قرارداد را در شرایط اطلاعات متقارن به عنوان مدل پایه‌ای تحقیق بررسی می‌کنیم و سپس مدل‌های عددی مربوط به شرایط اطلاعات نامتقارن را معرفی می‌نماییم. البته می‌بایست در هرگونه نتایج کلی به دست آمده از مدل‌های عددی دقت کافی داشت، زیرا این مدل‌ها بر اساس فرم‌های تابعی خاص و پارامترهای مفروض ساخته شده‌اند.

در رابطه با پژوهش‌ها و مطالعات انجام شده در این زمینه می‌توان گفت، تاکنون مطالعات داخلی در زمینه کاربرد تئوری قرارداد در شرکت‌ها و سازمان‌های صنعتی صورت نگرفته است و بیشتر مطالعات انجام شده در داخل در ارتباط با کاربرد تئوری نمایندگی در حوزه مدیریت و حسابداری می‌باشد؛ اما در بین مطالعات خارجی که به بررسی نظریه قرارداد و کاربردهای گوناگون آن پرداخته‌اند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

«پولریچ و اشمیت»^۱ (۲۰۱۴) به بررسی مجموعه‌ای از قراردادهای انگیزشی می‌پردازند که مانع از جابه‌جایی و تغییر مکان بنگاه‌ها و شرکت‌ها از یک کشور به کشور دیگر می‌گردد. آنها اشاره می‌کنند که برخی از سیاست‌های یک‌جانبه توسط یک کشور، بنگاه‌ها و یا شرکت‌ها را وادار به نقل مکان از آن کشور می‌کند. آنها نشان می‌دهند که قانون‌گذار در چارچوب یک بازی پویا قراردادهایی را به بنگاه‌ها پیشنهاد می‌کند که مانع از نقل مکان بنگاه در هر دو دوره زمانی یعنی دوره زمانی حال و دوره زمانی آینده می‌گردد. در مطالعه‌ای دیگر، «کاتو و ایبنا»^۲ در سال ۲۰۱۴ با فرض دو دوره زمانی حال و آینده

1. Pollrich and Schmidt

2. Cato and Ebina

یک مدل مخاطره اخلاقی را با در نظر گرفتن یک رابطه نمایندگی مورد بررسی قرار می‌دهند. آنها نشان داده‌اند که چطور عملکرد گذشته کارگزار می‌تواند به کارفرما در برقراری محدودیت سازگاری انگیزه کمک نماید و بیان می‌کنند که وجود یک تضاد نمایندگی، می‌تواند سطح دستمزد در هر دوره زمانی و همچنین در قراردادهای بلندمدت را تحت تأثیر قرار دهد. در این مطالعه بر مقدار نسبت عملکرد در دوره زمانی حال به سطح دستمزد مربوط به دوره زمانی آینده تمرکز شده است. نتایج این مطالعه بیانگر آن است که رابطه بلندمدت موجبات فرصتی برای ایجاد ریسک موقتی و سهیم شدن در نابرابری را فراهم می‌کند. «کای و لی و ژوو»^۱ (۲۰۱۲) در پژوهش خود به بررسی انگیزه‌ها و مذاکرات مجدد^۲ در قراردادها می‌پردازند. آنها در چارچوب یک تئوری نمایندگی استاندارد، مدلی از قراردادهای انگیزشی و مذاکرات مجدد در قراردادها را در صنعت بانکداری چین مورد بررسی قرار می‌دهند. در این مدل، قراردادهای انگیزشی تقریباً همیشه در تعادل با مذاکرات مجدد در قراردادها می‌باشند، از طرف دیگر، قراردادهای انگیزشی سطح عملکردها و اجرا را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند. نتایج حاصل از این مطالعه مجموعه‌ای غنی از مفاهیم مورد نیاز در طراحی قراردادهای بهینه، عملکرد و جهت و درجه مذاکرات مجدد در قراردادها را فراهم می‌کند. «گاتلیب و موریرا»^۳ (۲۰۱۵) در مقاله خود مسئله مخاطره اخلاقی و انتخاب معکوس را در چارچوب یک مدل کارگزار-کارفرما مورد بررسی قرار می‌دهند. آنها بیان می‌کنند که کارگزاران افرادی ریسک‌گریز می‌باشند که در شرایط عدم تقارن اطلاعات دارای اطلاعات خصوصی بیشتری درباره توزیع محصول و هزینه تلاش خود نسبت به طرف دیگر می‌باشند. با فرض این شرایط، آنها مکانیسمی بهینه تحت عنوان یک قرارداد را ارائه می‌دهند که این قرارداد می‌تواند تحت هر شرایطی برای دو طرف قانع‌کننده باشد. البته در پایان نیز اشاره می‌کنند که این قرارداد در صورتی ممکن است بهینه باشد که فرصت بازی را نیز به کارگزار ارائه دهد.

«داسیس»^۴ در سال ۲۰۱۶ به بررسی یک مکانیسم کارا برای بازارهای رقابتی که با مسئله انتخاب معکوس مواجه می‌باشند می‌پردازد. در این مکانیسم هر شرکت دو فهرست از قراردادها را ارائه می‌دهد: یک فهرست یا منوی عمومی و یک فهرست خصوصی. اتحاد همه منوهای عمومی نیاز دارد که توسط هر شرکت فعال در بازار ارائه داده شود؛ اما در مقابل فهرست خصوصی مربوط به هر شرکتی است که آن را ارائه می‌دهد. او نشان می‌دهد که این مکانیسم ساده انحرافات سودآور را در شرکت‌ها به حدی کاهش می‌دهد که یک تعادل استراتژی خالص در هر بازار با انتخاب معکوس به وجود می‌آید. «هاشیموتو و همکاران»^۵ در سال ۲۰۱۲ به بررسی تضاد منافع میان سازندگان کالا و عرضه‌کنندگان قطعات بر

-
1. Cai, Li and Zhou
 2. Renegotiation
 3. Gottlieb and Moreira
 4. Dosis
 5. Hashimoto, Hamada and Hosoe

حسب تئوری قرارداد و با استفاده از رویکرد عددی می‌پردازند. نتایج حاصل از این مطالعه به مقایسه میان دو رویکرد عددی و نظری پرداخته است. آنها بیان می‌کنند که کاربرد رویکرد عددی از یک سو دارای یک سری مزایا و از سوی دیگر دارای یک سری محدودیت‌ها می‌باشد. از جمله مزایای رویکرد عددی آن است که برخلاف رویکرد نظری نیازی به استفاده از فروض اضافی و ثابت در نظر گرفتن آنها ندارد در صورتی که در رویکرد نظری چنانچه تعداد نمونه‌های مورد مطالعه افزایش یابد می‌بایست از فروض ساده‌کننده استفاده نمود. علاوه بر این، از جمله محدودیت‌های رویکرد عددی، می‌توان به آن اشاره کرد که وابسته به یک سری پارامترها و فرم‌های تابعی مفروض می‌باشد.

وجه تمایز این مطالعه نسبت به مقاله هاشیموتو و همکاران (۲۰۱۲) را می‌توان در نکته‌های زیر دید: اول: مطالعه حاضر شرایط عدم تقارن اطلاعات را در یک صنعت واقعی، شرکت ایران تایر مورد بررسی قرار می‌دهد. دوم: در این مطالعه عرضه‌کننده ماده اولیه نخ به جای عرضه‌کننده قطعات بررسی می‌شود. سوم: از داده واقعی کیفیت ماده اولیه یکی از انواع نخ‌های به کاررفته در تولید لاستیک استفاده شده است. در صورتی که در مطالعه هاشیموتو و همکاران از یک داده فرض شده برای یک صنعت مفروض استفاده گردیده است.

هدف اصلی مطالعه حاضر بررسی چگونگی تأثیر قراردادها بر کاهش عدم کارایی ناشی از شرایط عدم تقارن اطلاعات در شرکت ایران تایر می‌باشد. بر این اساس، در بخش دوم روش و چارچوب مدل مورد استفاده ارائه می‌شود و سپس در بخش سوم یافته‌ها و نتایج حاصل از برآورد مدل و در نهایت نتیجه‌گیری و پیشنهادات مربوطه بیان می‌گردد.

۲. مواد و روش‌ها

این تحقیق یک تحقیق تحلیلی- توصیفی و کاربردی است زیرا به بررسی تأثیر تئوری قرارداد در شرایط عدم تقارن اطلاعات در شرکت ایران تایر با تأکید بر رابطه نمایندگی شرکت ایران تایر و عرضه‌کننده ماده اولیه نخ و از دیدگاه انتخاب معکوس پرداخته است. همچنین، با توجه به اینکه تحقیق حاضر کاربردی است، نتایج آن می‌تواند در شرکت‌ها و سازمان‌های صنعتی مورد توجه قرار گیرد.

شرکت ایران تایر تولیدکننده انواع لاستیک خودرو، تایرهای وانتی، باری، اتوبوسی، کشاورزی و تایرهای راهسازی می‌باشد. تولیدات شرکت ایران تایر شامل تایر بایاس و تایر رادیال نخ می‌باشد که همگی با نام تجاری ایران تایر عرضه می‌شوند. در ساختمان تایر از مواد شیمیایی، طبیعی و معدنی مختلفی استفاده می‌شود که هر یک در عملکرد تایر و نیز در جریان تولید آن نقش خاصی را ایفا می‌کنند. اصلی‌ترین مواد تشکیل‌دهنده تایر عبارت است از: کائوچو، دوده، نخ، سیم، محافظت‌کننده‌ها و سایر

عوامل شیمیایی. میزان استفاده از هر یک از اجزای مورد نظر به نوع و ساختار تایر، شرایط حرکتی جاده، شرایط آب و هوایی و عوامل مختلف دیگری بستگی دارد^۱.

مدل مطالعه حاضر به این صورت در نظر گرفته شده است که به پیروی از مطالعه هاشیموتو، هامادا و هوسوئه (۲۰۱۲)، تابع مطلوبیت شرکت ایران تایر را با توجه به ویژگی فنی متفاوت عرضه کننده از نظر کارایی و با وجود محدودیتها و قیودی همچون تابع درآمدی شرکت، قید مشارکت و قید سازگاری انگیزه در شرایط اطلاعات متقارن به صورت مدل بهینه درجه اول و در مرحله بعد با وجود اطلاعات نامتقارن به صورت مدل بهینه درجه دوم حداکثر کرده و نتایج حاصل از دو مدل بهینه درجه اول و درجه دوم را در شرایط متفاوت با فرض دو نوع عرضه کننده کارا و ناکارا مورد مقایسه قرار می دهد.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات در این پژوهش، روش بهینه سازی، رویکرد عددی^۲ و در قالب مدل های ریاضی می باشد. همچنین در این مطالعه برای انجام محاسبات و تحلیل های تجربی و تخمین مدل ها از نرم افزار GAMS^۳ استفاده شده است. علت استفاده از رویکرد عددی در این مطالعه این است که اولاً در بسیاری از مطالعات تئوری قرارداد به صورت عمومی و تئوریک توضیح داده شده و این موضوع فهم آن را برای پژوهشگران و مبتدیان مشکل می سازد در صورتی که رویکرد عددی فهم تئوری قرارداد را برای آنها آسان تر می نماید. دوم اینکه رویکرد عددی نسبت به رویکرد تئوریک مزایای بسیاری دارد از جمله اینکه برخلاف مطالعات تئوریک نیازی به فروض تحمیلی و ثابت در نظر گرفتن برخی از فروض نمی باشد. دلیل سوم استفاده از رویکرد عددی در بررسی تئوری قرارداد این است که با استفاده از آن نه تنها می توان ارزش بهینه متغیرهایی همچون کیفیت ماده اولیه و قیمت پرداختی به عرضه کننده ماده اولیه را به دست آورد بلکه می توان ارزش بهینه ضرایب لاگرانژ مربوط به قیود و محدودیت های اعمال شده در مدل از جمله قید مشارکت و قید سازگاری انگیزه را به دست آورد و از طرف دیگر با استفاده از مدل های عددی می توان اجاره اطلاعات^۴ که از متغیرهای مهم در شرایط عدم تقارن اطلاعات در شرکتها می باشد را به طور مستقیم از ارزش بهینه ضرایب لاگرانژ استخراج نمود.^۵

مطابق آنچه گفته شد، از نظر فنی، انواع مختلفی از عرضه کننده وجود دارد که شامل انواع: کارا، ناکارا و ... می باشد. این پژوهش تنها دو نوع عرضه کننده کارا و ناکارا را مورد بررسی قرار می دهد. در چنین شرایطی تنها عرضه کننده ماده اولیه نخ، از نوع خود (کارا و یا ناکارا بودن) اطلاع دارد (به این شرایط اطلاعات خصوصی گفته می شود). بر این اساس تولید کننده تایر به عرضه کننده ماده اولیه پیشنهاد

۱. مطالب مذکور برگرفته از سایت <http://www.irantireco.com/default.aspx> می باشد.

1. Numerical Approach
2. General Algebraic Modeling System
3. Information Rent

۴. اجاره اطلاعات، اجاره (منافعی) است که یک کارگزار در نتیجه داشتن اطلاعات خصوصی به دست می آورد و به کارفرما ارائه نمی دهد.

قراردادی را می‌دهد که با استفاده از آن می‌تواند مطلوبیت و منافع خویش را حداکثر نماید. قراردادی که تولیدکننده کالا به عرضه‌کننده ماده اولیه نخ پیشنهاد می‌دهد مکانیسمی است به‌منظور تعیین کردن کیفیت ماده اولیه نخ تولیدشده توسط نوع عرضه‌کننده (از نظر کارایی) و قیمت پرداختی بابت خرید ماده اولیه به او. این قرارداد به‌گونه‌ای است که مطلوبیت تولیدکننده تأیر را بر اساس گزارشی که عرضه‌کننده در رابطه با نوع خود می‌دهد، حداکثر می‌سازد.

برای بررسی بهتر قراردادها در شرایط اطلاعات نامتقارن می‌بایست تئوری قرارداد را نیز در شرایط اطلاعات متقارن مورد بررسی قرار داد. بر این اساس اگر فرض شود که تولیدکننده تأیر، نوع عرضه‌کننده (کارا و یا ناکارا) ماده اولیه نخ را بداند یعنی شرایط تقارن اطلاعات وجود داشته باشد، در این حالت هیچ‌گونه امکانی وجود نخواهد داشت که عرضه‌کننده ماده اولیه بتواند نوع کارا و یا ناکارا بودن خود را به گونه دیگری و یا به‌صورت غیرواقعی گزارش کند. به چنین حالتی، مدل بهینه یا بهینه درجه اول^۱ گفته می‌شود که مدل پایه‌ای این تحقیق برای مقایسه با شرایط عدم تقارن اطلاعات می‌باشد.

می‌دانیم که در واقعیت شرایط تقارن اطلاعات برای تولیدکننده کالا برقرار نمی‌باشد و تولیدکننده تأیر نوع عرضه‌کننده ماده اولیه را نمی‌داند، یعنی در چنین شرایطی عدم تقارن اطلاعات وجود دارد. در این حالت وجود چنین قراردادی می‌تواند ناکارآمدی حاصل از عدم تقارن اطلاعات را حداقل سازد. مدل مورد بررسی در حالت اطلاعات نامتقارن، مدل بهینه مقید یا بهینه درجه دوم^۲ گفته می‌شود.

در اینجا برای بهتر نشان دادن نتایج با استفاده از نرم‌افزار GAMS ابتدا حالت بهینه درجه اول را تنها با عرضه‌کننده کارا و سپس به‌طور مجزا تنها با عرضه‌کننده ناکارا حل خواهیم کرد و در مرحله بعد این دو مدل را ترکیب نموده و مدلی ارائه خواهیم داد که همزمان هر دو نوع عرضه‌کننده کارا و ناکارا را در چارچوب مدل بهینه درجه اول شامل شود.

سپس در بخش بعد، مدل بهینه درجه دوم که در آن تولیدکننده کالا از نوع عرضه‌کننده آگاهی ندارد را ارائه می‌دهیم. در مدل بهینه مقید، قید سازگاری انگیزه وارد می‌شود تا مانع از آن شود که عرضه‌کننده نوع خود را به‌صورت غیرواقعی و اشتباه گزارش نماید. در پایان، نتایج حاصل از مدل‌های ارائه شده را مورد مقایسه قرار خواهیم داد.

آمار و اطلاعات مورد نیاز در این تحقیق به‌ویژه آمار مربوط به کیفیت نخ مورد استفاده در تولید لاستیک برگرفته از اطلاعات و داده‌های شرکت ایران تأیر می‌باشد. البته لازم به ذکر است با توجه به استفاده از رویکرد عددی فرم‌های تابعی و برخی از پارامترهای مورد استفاده در این پژوهش به‌صورت مفروض و با توجه به شرایط شرکت می‌باشد، تنها مقدار مربوط به کیفیت نخ از داده واقعی استفاده شده است. نخ یکی از مهمترین مواد اولیه‌ای است که در تولید تأیر نقش به‌سزایی دارد. بدنه اصلی تأیر

1. First-Best

2. Second- Best Optimal

شامل لایه‌های نخ‌پوشش داده شده با آمیزه (خمیر) لاستیکی می‌باشد. جنس نخ‌ها نایلون، ریون یا پلی‌استر است. به مجموع لایه‌های نخ‌پوشش داده شده به کار رفته در تایر، منجید یا کارکاس گفته می‌شود. وظیفه لایه‌های نخ‌پوشش، تحمل فشار باد از داخل تایر و بار وارد بر تایر از خارج می‌باشد. شاخص‌های متفاوتی برای بررسی کیفیت نخ به کار رفته در تولید لاستیک مدنظر قرار می‌گیرد. یکی از مهمترین این شاخص‌ها در بررسی کیفیت نخ مقدار H-Adhesion آن یعنی میزان چسبندگی نخ به کامپاند می‌باشد که می‌نیم مقدار آن برای یکی از انواع نخ‌ها برابر با ۱۰ می‌باشد (برگرفته از مجموعه اطلاعاتی ویژگی‌های مواد اولیه در شرکت ایران تایر).

۳. یافته‌ها و بحث

در این قسمت به بررسی و تفسیر نتایج حاصل از مدل‌های بهینه درجه اول و درجه دوم و مقایسه آنها می‌پردازیم.

۳-۱. مدل بهینه درجه اول با یک نوع عرضه‌کننده

مدل بهینه درجه اول مدلی است که در آن تولیدکننده کالا از هزینه نهایی عرضه‌کننده ماده اولیه و یا به عبارتی میزان کارایی او یعنی θ_i آگاهی دارد و با توجه به آن، تولیدکننده تایر به عرضه‌کننده ماده اولیه نخ، قراردادی را به منظور تعیین ارزش بهینه کیفیت نخ تولیدشده توسط عرضه‌کننده (X_i) و قیمت پرداختی به او بابت خرید ماده اولیه نخ (W_i)، پیشنهاد خواهد داد. به‌طور کلی هدف در تئوری قرارداد مذکور حداکثر نمودن میزان مطلوبیت شرکت ایران تایر با توجه به یک سری محدودیت‌ها و قیود می‌باشد.

بر این اساس، در ابتدا مدلی را بیان می‌کنیم که در آن سازنده تایر می‌داند عرضه‌کننده کاراست و در حالت دوم مدلی ارائه می‌شود که تولیدکننده تایر می‌داند عرضه‌کننده ماده اولیه نخ ناکارا می‌باشد. این مدل‌ها به‌طور مجزا و جداگانه ساخته می‌شوند. مدل‌های ارائه‌شده به سادگی تابع مطلوبیت شرکت ایران تایر را با وجود قیود غیر منفی و بر اساس متغیر تصمیم‌گیری X_i (کیفیت ماده اولیه نخ) حداکثر می‌سازند.

بر اساس آنچه گفته شد، تابع مطلوبیت تولیدکننده در چارچوب مدل بهینه درجه اول و در شرایطی که تولیدکننده می‌داند که عرضه‌کننده ماده اولیه نخ کارا می‌باشد به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\max Util = \sum_i [b(x_i) - c(x_i)] \quad (1)$$

subject to

$$b(x_i) = x_i^{0.7} \quad \forall i$$

$$c_i(x_i) - \theta_i x_i = 0 \quad \forall i$$

که در آن Utility معرف میزان مطلوبیت شرکت ایران تأیر می‌باشد و هدف حداکثر ساختن تابع مطلوبیت این شرکت با توجه به تابع $b(x_i)$ درآمد شرکت ایران تأیر و قید مشارکت است. $c(x_i)$ نیز بیانگر میزان هزینه تولیدکننده تأیر می‌باشد. در این جا پارامتر θ_i معرف میزان کارایی و یا به عبارتی هزینه نهایی شرکت عرضه‌کننده ماده اولیه نخ می‌باشد و در مدل بهینه درجه اول با توجه به شرایط اطلاعات متقارن تولیدکننده از مقدار آن آگاهی دارد (به پیروی از مقاله هاشیموتو و هامادا و هوسوئه (۲۰۱۲) این پژوهش نیز مقدار θ_i برای عرضه‌کننده کارا را ۰,۲ و عرضه‌کننده ناکارا را ۰,۳ فرض می‌کند).^۱

در پژوهش مربوطه ابتدا مدل بهینه درجه اول را با در نظر گرفتن شرایطی که تولیدکننده می‌داند عرضه‌کننده کارا ($\theta_i = 0.2$) می‌باشد و سپس در مرحله دوم مدل بهینه درجه اول را در حالتی که تولیدکننده می‌داند عرضه‌کننده ناکاراست ($\theta_i = 0.3$)، حل می‌کنیم. قبل از بیان نتایج مدل‌ها ذکر یک سری نکات در رابطه با فایل‌های ورودی و خروجی برنامه GAMS الزامی است:

- شاخص i برای بیان نوع عرضه‌کننده بر اساس ویژگی فنی او یعنی کارا و یا ناکارا بودن آن تعریف می‌شود؛ بنابراین در فایل اولیه برنامه GAMS نوع عرضه‌کننده با استفاده از شاخص i نشان داده شده است. چنانچه عرضه‌کننده کارا باشد، $i=eff$ تعریف می‌شود و اگر عرضه‌کننده ناکارا باشد $i=inf$ بیان می‌شود. نوع عرضه‌کننده با توجه به هزینه نهایی عرضه‌کننده و با استفاده از شاخص θ_i مشخص می‌گردد.

- در خطوط هشتم تا دهم متغیرهای تصمیم‌گیری بیان شده‌اند. متغیرهای تصمیم‌گیری شامل: متغیر کیفیت ماده اولیه $x(i)$ که از مقدار آن با توجه به اطلاعات دریافتی از شرکت ایران تأیر آگاهی داریم، درآمد دریافتی تولیدکننده از ماده اولیه عرضه‌کننده $b(i)$ و هزینه تولیدکننده $c(i)$ می‌باشند. این متغیرها همگی می‌بایست مقادیرشان غیرمنفی باشد، به همین دلیل تحت عنوان متغیرهای مثبت نام‌گذاری شده‌اند. متغیرهای $b(i)$ ، $c(i)$ و $x(i)$ همگی می‌بایست غیر منفی باشند، به عبارتی این متغیرها، متغیرهای مثبت نامیده می‌شوند.

- مقدار متغیر Util که ارزش تابع هدف مذکور می‌باشد را از قبل نمی‌دانیم و از طریق حل مدل به دست می‌آید؛ بنابراین انتظار بر این است که مقدار آن مثبت یا منفی باشد.

۱. با توجه به در دسترس نبودن اطلاعات مربوط به شرکت عرضه‌کننده ماده اولیه نخ، این مطالعه نیز به پیروی از مطالعه هاشیموتو و همکاران مقدار θ_i را برای عرضه‌کننده کارا ۰,۲ و برای عرضه‌کننده ناکارا ۰,۳ فرض نموده است.

- در این پژوهش، تابع درآمد تولیدکننده $b(i)$ ، به صورت یک تابع مقعر ساده و به صورت تابعی از کیفیت ماده اولیه نخ تعریف می‌شود. با توجه به اهمیت مختصات مواد اولیه به‌ویژه کیفیت مواد اولیه و تأثیر آن بر مقدار تولید و قیمت در هر شرکت و به تناسب در مطلوبیت شرکت، مقدار ضریب آن در تابع درآمد $0/7$ فرض می‌شود. لازم به ذکر است که این مقدار با توجه به شرایط شرکت مذکور می‌تواند هر عدد دیگری نیز باشد.
- علاوه بر متغیرهای نامبرده شده، در این برنامه با استفاده از رویکرد عددی مقادیر بهینه (ارزش بهینه) سایر متغیرها از جمله $db(i)$ و $w(i)$ نیز محاسبه گشته است. $db(i)$ مقدار مشتق $b(i)$ نسبت به $x(i)$ و $w(i)$ مقدار قیمت پرداختی بابت خرید ماده اولیه نخ توسط شرکت ایران تابر می‌باشد.
- در خطوط سیزدهم تا شانزدهم فایل اولیه نام‌های توابع هدف (تابع مطلوبیت تولیدکننده)، قیود و محدودیت‌های تعریف شده در رابطه (۱) (تابع درآمد و قید مشارکت) نشان داده شده است. لازم به ذکر است که در برنامه‌نویسی GAMS هر یک از توابع تعریفی، می‌بایست نامی داشته باشند. بر این اساس، نام تابع هدف obj ، تابع درآمد $rev(i)$ و قید مشارکت $pc(i)$ می‌باشد.
- در خطوط هفدهم تا بیستم فایل اولیه روابط گفته‌شده در مدل تعریف می‌شوند و در خط هجدهم تابع هدف (تابع مطلوبیت) نشان داده شده است. در خط نوزدهم تابع درآمد تولیدکننده و خط بیستم تابع هزینه آن بیان می‌گردد.
- در برنامه‌نویسی GAMS، « $=e$ » به معنای دقیقاً برابر تعریف می‌شود. از طرف دیگر * به معنای حاصل ضرب و ** به معنای توان می‌باشد.
- در خط بیست و دوم حدود تعریف شده بر متغیرهای تصمیم‌گیری بیان می‌شود که در این پژوهش، با توجه به آنکه کیفیت نخ مورد بررسی قرار می‌گیرد، مینیمم مقدار H-Adhesion که برابر با ۱۰ می‌باشد، برای آن مشخص گشته است.
- در خطوط بیست و ششم تا سی‌ام نام پارامترهای مشتق تابع درآمد تولیدکننده تابر و میزان قیمت پرداختی بابت خرید ماده اولیه نخ و همچنین روابط مربوط به این پارامترها بیان شده است.
- مطابق آنچه در فایل خروجی نشان داده شده است، اجرای برنامه از دو قسمت تشکیل شده است:
- ۱- EQU که مقادیر مربوط به ضرایب فزاینده قیود و محدودیت‌های مدل را به دست می‌دهد و
- ۲- VAR که شامل ارزش حل شده بهینه متغیرهای تصمیم‌گیری $(c(i), b(i), x(i))$ و متغیرهای درون‌زا $u(i)$ می‌باشد. در پایان فایل خروجی مقادیر بهینه درآمد نهایی تولیدکننده نسبت به متغیر تصمیم‌گیری $x(i)$ و قیمت پرداختی تولیدکننده بابت خرید ماده اولیه نخ آورده شده است.
- پس از بیان متغیرها، پارامترها و روابط گفته‌شده در برنامه‌ی GAMS، این برنامه را اجرا می‌کنیم. پس از اجرای برنامه، در فایل خروجی مقدار ارزش بهینه مطلوبیت تولیدکننده تابر با توجه به مقدار بازه‌ای که برای کیفیت نخ تعریف کرده‌ایم، همچنین مقدار بهینه کیفیت نخ به کار رفته در تولید لاستیک،

درآمد تولیدکننده، هزینه تولیدکننده و علاوه بر این متغیرها، مقدار بهینه قیمت پرداختی بابت خرید نخ توسط شرکت ایران تایر به عرضه‌کننده ماده اولیه نخ و ارزش اولیه مشتق درآمد تولیدکننده نسبت به متغیر تصمیم‌گیری X را نیز به دست می‌آوریم. نتایج اجرای مدل بهینه درجه اول با عرضه‌کننده کارا در جدول (۱) آورده شده است.

نتایج بیانگر آن است که در مدل بهینه درجه اول مقدار هزینه تولیدکننده و قیمت پرداختی بابت خرید ماده اولیه نخ با یکدیگر برابرند. دلیل برابر بودن این دو متغیر وجود شرایط تقارن اطلاعات و قدرت چانه‌زنی کامل تولیدکننده تایر در تئوری قرارداد می‌باشد. مقدار حداکثر مطلوبیت تولیدکننده در چنین شرایطی برابر با ۵/۵۸ است.

جدول ۱: نتایج رویکرد عددی مدل بهینه درجه اول برای عرضه‌کننده کارا

Variable	Variable Names in the GAMS Program	نام متغیرها	Solved Values
Quality	x(i)	کیفیت ماده اولیه نخ	۶۵/۰۹۷
Maker's Revenues	b(i)	درآمد تولیدکننده	۱۸/۵۹۹
Maker's Costs	c(i)	هزینه تولیدکننده	۱۳/۰۱۹
db(i)/dx(i)	db(i)	مشتق درآمد نسبت به کیفیت ماده اولیه نخ	۰/۰۳۸
Price	w(i)	قیمت پرداختی بابت ماده اولیه نخ	۱۳/۰۱۹
Maker's Utility (or Total Surplus)	Util	مطلوبیت تولیدکننده	۵/۵۸۰

منبع: محاسبات محقق با استفاده از نرم‌افزار GAMS

۲-۳. مدل بهینه درجه اول با عرضه‌کننده ناکارا

روابط و توابع مربوط به مدل بهینه درجه اول برای عرضه‌کننده ناکارا دقیقاً همانند آنچه در رابطه (۱) تعریف شده است، می‌باشد. تنها دو تغییر در فایل اجرای برنامه مدل مذکور برای عرضه‌کننده ناکارا وجود دارد، اول اینکه شاخص i که در مدل بالا و در فایل ورودی به صورت eff برای عرضه‌کننده کارا تعریف شده بود. در این مدل به جای eff برای عرضه‌کننده ناکارا شاخص i به صورت inf تعریف می‌گردد. دومین تغییر مربوط به مقدار θ_i می‌باشد که مقدار آن مطابق مطالعه هاشیموتو و همکاران برای عرضه‌کننده ناکارا ۰,۳ فرض گرفته شده است (در این تحقیق مقادیر بزرگ‌تر نشان‌دهنده ناکارایی بیشتر می‌باشد). بر این اساس نتایج مدل بهینه درجه اول که در آن تولیدکننده می‌داند عرضه‌کننده ناکارا می‌باشد، به صورت خلاصه در جدول زیر بیان شده است.

جدول ۲: نتایج رویکرد عددی مدل بهینه درجه اول برای عرضه کننده کارا

Variable Names in the GAMS Program	نام متغیرها	Solved Values
x(i)	کیفیت ماده اولیه نخ	۱۶/۸۵۰
b(i)	درآمد تولیدکننده	۷/۳۲۱
c(i)	هزینه تولیدکننده	۵/۰۵۵
db(i)	مشتق درآمد نسبت به کیفیت ماده اولیه نخ	۰/۰۹۷
w(i)	قیمت پرداختی بابت ماده اولیه نخ	۵/۰۵۵
Util	مطلوبیت تولیدکننده	۲/۱۶۶

منبع: محاسبات تحقیق با استفاده از نرم افزار GAMS

با توجه به مقایسه نتایج اجرای مدل بهینه درجه اول برای عرضه کننده کارا و ناکارا، مشاهده می شود که مقادیر بهینه متغیرهای کیفیت ماده اولیه نخ، درآمد تولیدکننده تأیر از محل ماده اولیه نخ در شرایطی که شرکت ایران تأیر از ناکارا بودن عرضه کننده نخ آگاهی دارد، کمتر است. مقایسه نتایج دو مدل بهینه درجه اول برای عرضه کننده کارا و ناکارا نشان می دهد که میزان حداکثر مطلوبیت تولیدکننده تأیر در حالتی که عرضه کننده نخ ناکارا می باشد نسبت به شرایطی که تولیدکننده می داند عرضه کننده ماده اولیه نخ کاراست، کمتر است، دلیل آن نیز پایین بودن کیفیت نخ ارائه شده توسط عرضه کننده ناکارا می باشد.

۳-۳. مدل بهینه درجه اول با هر دو نوع عرضه کننده کارا و ناکارا

پس از بررسی مدل بهینه درجه اول برای یک نوع عرضه کننده، اکنون مدل بهینه ای از درجه اول در شرایط تقارن اطلاعات را ارائه می دهیم که هر دو نوع عرضه کننده یعنی کارا و ناکارا را به صورت همزمان شامل شود. چنین مدلی به صورت زیر تعریف می شود:

$$\max Util = \sum_i p_i [b(x_i) - w_i] \quad (2)$$

subject to

$$b(x_i) = x_i^{0.7} \quad \forall i$$

$$w_i - \theta_i x_i \geq ru \quad \forall i$$

با وارد شدن هر دو نوع عرضه کننده کارا و ناکارا در مدل، پارامتر p_i که نشان دهنده احتمال آمین نوع عرضه کننده نخ می باشد را در مدل وارد می کنیم. به عبارتی پارامتر p_i بیانگر میزان احتمالی است که برای نوع عرضه کننده بر اساس کارا و یا ناکارا بودن آن تعریف می گردد، در اینجا فرض می شود

شرکت تولیدکننده تایر با استفاده از دانش عمومی خود از مقدار آن اطلاع دارد. w_i معرف میزان قیمتی است که شرکت ایران تایر بابت خرید نخ به شرکت عرضه کننده پرداخت می نماید و در نهایت مقدار π_u معرف میزان مطلوبیت ذخیره می باشد. مطلوبیت ذخیره بیانگر حداقل مطلوبیتی است که عرضه کننده ماده اولیه حاضر به مشارکت در قرارداد می باشد. اگر شرایط تعریف شده در قرارداد برای عرضه کننده ماده اولیه نخ متقاعدکننده نباشد، او قرارداد پیشنهادی تولیدکننده تایر را نمی پذیرد. مدل بهینه درجه اول که شامل هر دو نوع عرضه کننده به صورت همزمان می شود دو تغییر را شامل می شود: اول اینکه تابع مطلوبیت تولیدکننده در رابطه (۲) با استفاده از پارامتر p_i وزن داده شده است و دومین تغییر آن است که در رابطه (۱) شرایط تعادل کامل برقرار بود، بنابراین ابتدا مقدار $c(i)$ محاسبه می گشت و سپس مقدار $c(i)$ برابر با $w(i)$ می شد؛ اما در مدل حاضر متغیر $w(i)$ به عنوان یک متغیر تصمیم گیری در مدل وارد می شود. به همین دلیل، در رابطه (۲) قید مشارکت $(pc(i))$ تحت عنوان خالص مطلوبیت عرضه کننده تعریف می شود. نکات مربوط به فایل اولیه این مدل به صورت زیر تعریف می گردد:

- در تعریف شاخص i هر دو نوع عرضه کننده، eff و inf قرار داده می شود. در خطوط سوم تا هشتم مقدار هزینه نهایی عرضه کننده یا θ_i و مقادیر احتمال مربوط به هر دو نوع عرضه کننده جداگانه بیان شده است.
 - در خط نهم مقدار مطلوبیت ذخیره ارائه شده است. اگرچه در این تحقیق مقدار مطلوبیت ذخیره برابر با صفر فرض شده است، ولی این مقدار می تواند هر عدد دیگری نیز باشد.
 - در خطوط دهم تا چهاردهم متغیرهای تصمیم گیری تعریف شده اند. تفاوت این مدل نسبت به مدل های قبلی در این است که متغیر $w(i)$ نیز به عنوان متغیر تصمیم گیری در مدل وارد شده است.
 - در خطوط پانزدهم تا بیست و چهارم، نام توابع هدف و قیود و محدودیت های موجود در مدل و همچنین روابط مربوط به آنها نشان داده شده است. لازم به ذکر است که علامت «=g» در برنامه GAMS به معنای بزرگ تر مساوی یا \geq می باشد.
- نتایج حاصل از رویکرد عددی مدل بهینه درجه اول با هر دو نوع عرضه کننده کارا و ناکارا به تفکیک هر نوع عرضه کننده در جدول زیر به طور خلاصه بیان شده است:

جدول ۳: نتایج اجرای مدل بهینه درجه اول با هر دونوع عرضه‌کننده

Variable	Variable Names in the GAMS Program	نام متغیرها	Solved Values
Quality	x(i)	کیفیت ماده اولیه نخ	efficient(eff) ۶۵/۰۹۷
			Inefficient(Inf) ۱۶/۸۵۰
Maker's Revenues	b(i)	درآمد تولیدکننده	efficient(eff) ۱۸/۵۹۹
			Inefficient(Inf) ۷/۲۲۱
Price	w(i)	قیمت پرداختی بابت ماده اولیه نخ	efficient(eff) ۱۳/۰۱۹
			Inefficient(Inf) ۵/۰۵۵
Maker's Utility (or Total Surplus)	Util	مطلوبیت تولیدکننده	۲/۸۴۹

منبع: محاسبات تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GAMS

نتایج جدول (۳) نشان‌دهنده آن است که مقدار بهینه کیفیت ماده اولیه نخ و همچنین درآمد تولیدکننده برای عرضه‌کننده کارا بیشتر از عرضه‌کننده ناکارا می‌باشد که این نتایج قابل‌انتظار می‌باشد. از طرف دیگر، میزان حداکثر مطلوبیت تولیدکننده در شرایط تقارن اطلاعات و با در نظر گرفتن هر دو نوع عرضه‌کننده کارا و ناکارا برابر با ۲/۸۴۹ می‌باشد.

مطابق آنچه گفته شد، تئوری قرارداد در قالب مدل بهینه درجه اول که در شرایط تقارن اطلاعات تعریف می‌گردد، به‌عنوان مدل پایه‌ای تحقیق مدنظر می‌باشد تا نتایج به‌دست‌آمده از کاربرد تئوری قرارداد در چارچوب مدل بهینه درجه دوم که در شرایط عدم تقارن اطلاعات تعریف می‌شود، بهتر نشان داده شود.

۴-۳. مدل بهینه درجه دوم با هر دو نوع عرضه‌کننده

مدل بهینه مقید یا درجه دوم، مدلی است که در آن تولیدکننده کالا از نوع عرضه‌کننده ماده اولیه نخ آگاهی ندارد، به‌عبارتی شرایط اطلاعات نامتقارن برقرار می‌باشد. به‌عبارت دیگر عرضه‌کننده ماده اولیه نخ به‌عنوان یک طرف از قرارداد از اطلاعات بیشتری در رابطه با نوع خود (کارا یا ناکارا بودن) برخوردار است. در شرایط عدم تقارن اطلاعات ممکن است عرضه‌کننده کارا به‌صورت غیرواقعی هزینه نهایی خود را بالاتر از مقدار واقعی گزارش کند تا بتواند از شرایط نامتقارن بهره‌برداری نماید و سود اضافی به‌دست آورد. در چنین حالتی قید سازگاری انگیزه در تئوری قرارداد وارد می‌شود. این شرط موجب می‌گردد که حتی اگر عرضه‌کننده نوع کارا و ناکارا بودن خود را به‌صورت غیرواقعی گزارش کند، نتواند سود اضافی به‌دست آورد. این قید بیان‌کننده آن است که مطلوبیت کارگزار (عرضه‌کننده ماده اولیه نخ) پس از انعقاد قرارداد می‌بایست از مطلوبیت هر انتخاب دیگر او بزرگتر باشد و یا به‌عبارت‌دیگر انگیزه‌ای در کارگزار ایجاد نماید که به‌جای وارد شدن در رفتار فرصت‌طلبانه، متعهد به قرارداد باشد. تابع هدف مورد بررسی در مدل بهینه درجه دوم همانند رابطه (۲) می‌باشد با این تفاوت که در این مدل

به دلیل برقراری شرایط اطلاعات نامتقارن شرط سازگاری انگیزه نیز به عنوان یکی از محدودیت‌ها و قیود ارائه شده در مدل وارد می‌شود:

$$\max Util = \sum_i p_i [b(x_i) - w_i] \quad (۳)$$

subject to

$$b(x_i) = x_i^{0.7} \quad \forall i$$

$$w_i - \theta_i x_i \geq ru \quad \forall i$$

$$w_i - \theta_i x_i \geq w_j - \theta_j x_j \quad \forall i \neq j$$

معادله آخر در رابطه مذکور، همان شرط (قید) سازگاری انگیزه است، طرف چپ عبارت بیانگر میزان مطلوبیت آمین نوع عرضه‌کننده می‌باشد در صورتی که نوع خود را به‌درستی و واقعی گزارش نماید و طرف راست معادله نشان‌دهنده میزان مطلوبیت در شرایطی است که عرضه‌کننده نوع خود را غیرواقعی و به‌صورت j بیان کند (i بیانگر نوع کارا و j بیانگر نوع ناکارا می‌باشد). با ارائه یک قرارداد متقاعدکننده از طرف تولیدکننده کالا، مقدار ارزش طرف راست معادله نمی‌تواند از مقدار ارزش طرف چپ آن بیشتر باشد. چنانچه $i=eff$ بیانگر کارا بودن عرضه‌کننده ماده اولیه و $j=inf$ بیان‌کننده ناکارا بودن عرضه‌کننده ماده اولیه باشد، قید سازگاری انگیزه نیز می‌تواند به‌صورت زیر بیان شود:

$$w_{eff} - \theta_{eff} x_{eff} \geq w_{inf} - \theta_{inf} x_{inf} \quad (a)$$

$$w_{eff} - \theta_{eff} x_{eff} \geq w_{eff} - \theta_{eff} x_{eff} \quad (b)$$

$$w_{inf} - \theta_{inf} x_{inf} \geq w_{eff} - \theta_{inf} x_{eff} \quad (c)$$

$$w_{inf} - \theta_{inf} x_{inf} \geq w_{inf} - \theta_{inf} x_{inf} \quad (d)$$

۱. مدل‌های معرفی شده در این تحقیق (بهینه درجه اول و بهینه درجه دوم) برگرفته از مطالعه هاشیموتو، هامادا و هوسوته (۲۰۱۲) می‌باشند. البته لازم به ذکر است مقدار ضریب ۰٫۷ در تابع درآمدی با توجه به اهمیت کیفیت نخ در تولید لاستیک متفاوت از مقاله هاشیموتو و همکاران می‌باشد.

در معادلات مذکور برای قید سازگاری انگیزه، دو رابطه (b) و (d) مقادیری ثابت را به دست می‌دهند؛ بنابراین، از معادله کنار گذاشته می‌شوند. دو محدودیت باقی‌مانده یعنی روابط (a) و (c) هیچ تفاوتی با قید ذکر شده در رابطه بالا ندارد و بیان‌کننده همان قید سازگاری انگیزه می‌باشند. ذکر این نکته حائز اهمیت می‌باشد که مدل‌های بهینه درجه اول می‌تواند برای عرضه‌کننده کارا و ناکارا هم به صورت جداگانه و هم به صورت همزمان ساخته و اجرا شود، اما مدل بهینه درجه دوم می‌بایست هر دو نوع عرضه‌کننده را در یک مدل شامل شود. دلیل آن وارد شدن قید سازگاری انگیزه در مدل می‌باشد، زیرا کیفیت ماده اولیه نخ ($x(i)$) و قیمت پرداختی توسط تولیدکننده تایلر بابت نخ ($w(i)$) مربوط به هر دو نوع عرضه‌کننده می‌بایست در شرط سازگاری انگیزه قرار داده شود. در فایل اولیه مدل بهینه درجه دوم در خط سوم به کار بردن هر دو شاخص i و j به معنای آن است که می‌توانند این دو شاخص به جای یکدیگر به کار گرفته شوند. سایر روابط و تعاریف مدل بهینه درجه دوم همانند مدل قبل می‌باشد، با این تفاوت که در خط بیست و دوم نام قید سازگاری انگیزه به صورت $ic(i,j)$ و در خط ۲۷ام رابطه و شرایط مربوط به آن بیان شده است. نتایج مربوط به اجرای مدل بهینه درجه دوم (تئوری قرارداد در شرایط عدم تقارن اطلاعات) که در آن تولیدکننده از نوع عرضه‌کننده آگاهی ندارد به صورت خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۴: نتایج اجرای مدل بهینه درجه دوم

Variable	Variable Names in the GAMS Program	نام متغیرها	Solved Values
Quality	$x(i)$	کیفیت ماده اولیه نخ	efficient(eff) ۶۵/۰۹۷ Inefficient(Inf) ۱۲/۹۰۴
Maker's Revenues	$b(i)$	درآمد تولیدکننده	efficient(eff) ۱۸/۵۹۹ Inefficient(Inf) ۵/۹۹۱
Price	$w(i)$	قیمت پرداختی بابت ماده اولیه نخ	efficient(eff) ۱۴/۳۱۰ Inefficient(Inf) ۳/۸۷۱
Maker's Utility (or Total Surplus)	Util	مطلوبیت تولیدکننده	۲/۵۵۴

منبع: محاسبات تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GAMS

نتایج نشان‌دهنده آن است که در شرایط اطلاعات نامتقارن، مقدار بهینه کیفیت ماده اولیه نخ و درآمد تولیدکننده تایلر از محل ماده اولیه نخ برای عرضه‌کننده ماده اولیه ناکارا کمتر از عرضه‌کننده کارا می‌باشد. همچنین مقدار بهینه قیمت پرداختی بابت ماده اولیه نخ توسط شرکت ایران تایلر به عرضه‌کننده ماده اولیه کارا بیشتر از مقدار بهینه پرداختی به عرضه‌کننده ناکارا می‌باشد که علت این امر، وجود اجاره اطلاعات می‌باشد. از طرف دیگر، میزان ارزش حداکثر مطلوبیت شرکت ایران تایلر در چنین شرایطی برابر با ۲/۵۵۴ می‌باشد.

در نهایت نتایج حاصل از دو مدل بهینه درجه اول و درجه دوم از جمله میزان ارزش مطلوبیت به دست آمده در تابع هدف (مطلوبیت تولیدکننده تایر)، ارزش بهینه کیفیت ماده اولیه نخ، ارزش بهینه قیمت پرداختی بابت خرید ماده اولیه نخ توسط تولیدکننده تایر، ارزش بهینه درآمد تولیدکننده از محل ماده اولیه نخ و همچنین مقدار بهینه ضریب لاگرانژ قیود و محدودیت‌های اعمال شده در مدل و از جمله میزان اجاره اطلاعات را به دست آورده و مورد مقایسه قرار می‌دهیم. اجاره اطلاعات یکی از مهمترین متغیرها در شرایط اطلاعات نامتقارن می‌باشد. این متغیر در واقع مزیت اطلاعاتی کارگزار (عرضه‌کننده ماده اولیه نخ) نسبت به کارفرما (شرکت ایران تایر) است و در چنین شرایطی کارفرما به دنبال آن است که با ارائه یک قرارداد انگیزشی بهینه چنین اجاره‌ای را کاهش دهد. اجاره اطلاعات در نتیجه شکاف در قیدهای مشارکت مربوطه به دست می‌آید. لازم به ذکر است که چون در این مطالعه مقدار مطلوبیت ذخیره صفر در نظر گرفته شده است، بنابراین میزان اجاره اطلاعات به دست آمده برابر با مطلوبیت عرضه‌کننده ماده اولیه نخ می‌باشد.

در جدول پایین، به طور خلاصه، نتایج حاصل از مقایسه مدل بهینه درجه اول مربوط به شرایط تقارن اطلاعات و درجه دوم مربوط به شرایط عدم تقارن اطلاعات به تفکیک هر نوع عرضه‌کننده کارا و ناکارا آورده شده است:

جدول ۵: راه‌حل رویکرد عددی مدل بهینه درجه اول و مدل بهینه درجه دوم

Variables and Constraints	نام متغیرها	Variable Names in the GAMS Program	Supplier Type	Second-best Model Solution	First-best Model Solution
Quality	کیفیت ماده اولیه نخ	x(i)	Efficient (eff) Inefficient (inf)	۶۵/۰۹۷ ۱۲/۹۰۴	۶۵/۰۹۷ ۱۶/۸۵۰
Maker's Revenues	درآمد تولیدکننده	b(i)	Efficient (eff) Inefficient (inf)	۱۸/۵۹۹ ۵/۹۹۱	۱۸/۵۹۹ ۷/۲۲۱
Price	قیمت	w(i)	Efficient (eff) Inefficient (inf)	۱۴/۳۱۰ ۳/۸۷۱	۱۳/۰۱۹ ۵/۰۵۵
Maker's Utility	مطلوبیت تولیدکننده	Util		۲/۵۵۴	۲/۸۴۹
Supplier's Utility (=Info. Rent)	اجاره اطلاعات (مطلوبیت عرضه‌کننده)	Pc.l(i) -pc.lo(i)	Efficient (eff) Inefficient (inf)	۱/۲۹۱ -/۰۰۰	-/۰۰۰ -/۰۰۰
Lagrange Mult. Of the Incentive Comp.Const	ضریب لاگرانژ قید سازگاری انگیزه	iceff("eff","inf") "Efficient" pretends "inefficient" icinf("inf","eff") "Inefficient" pretends "efficient"		-/۲۰۰ ۰۰۰۰	- -
Participation Constraint	قید مشارکت	Pc.m(i)	Efficient (eff) Inefficient (inf)	۰۰۰۰ -۱/۰۰۰	-/۲۰۰ -/۸۰۰

منبع: محاسبات تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GAMS

نتایج حاصل از مقایسه دو مدل بهینه درجه اول و بهینه درجه دوم را که در واقع بیان‌کننده تأثیر تئوری قرارداد می‌باشد، می‌توان به صورت موارد زیر خلاصه کرد:

مورد اول: میزان ضریب فزاینده لاگرانژ برای عرضه‌کننده کارا غیر صفر می‌باشد و این بدین معنی است که وجود قید سازگاری انگیزه تنها برای عرضه‌کننده کارا در قرارداد الزام‌آور می‌باشد. به عبارت دیگر، مطلوبیت عرضه‌کننده کارا در شرایطی که نوع خود را به درستی گزارش می‌کند نسبت به حالتی که عرضه‌کننده کارا نوع خود را به صورت غیر واقعی بیان می‌کند، تفاوتی ندارد.

از طرف دیگر، نتایج مربوط به ضریب فزاینده لاگرانژ قید سازگاری انگیزه صفر می‌باشد و این بیان‌کننده آن است که عرضه‌کننده ناکارا هیچ‌گونه انگیزه‌ای برای اینکه نوع خود را به صورت غیر واقعی گزارش کند، ندارد؛ بنابراین وجود قید سازگاری انگیزه در قرارداد برای او اجباری و الزام‌آور نمی‌باشد. مورد دوم: در نتیجه مقایسه دو مدل مشاهده می‌شود که مقدار ارزش بهینه قیمت پیشنهادی تولیدکننده تأیر به عرضه‌کننده ماده اولیه نخ کارا در مدل بهینه درجه دوم (۱۴/۳۱۰) بیشتر از مدل بهینه درجه اول (۱۳،۰۱۹) می‌باشد. علت این امر آن است که تولیدکننده تأیر می‌خواهد در شرایط عدم تقارن اطلاعات انگیزه عرضه‌کننده کارا به منظور به دست آوردن سود اضافی با استفاده از گزارش غیر واقعی در رابطه با نوعش را کاهش دهد.

مقدار تفاوت میان این دو قیمت برابر با ۱،۲۹۱ می‌باشد که در واقع بیانگر مقدار «اجاره اطلاعات» می‌باشد. البته، ذکر این نکته الزامی است که چون مقدار مطلوبیت ذخیره در مدل مورد بررسی در این پژوهش صفر فرض شده است، بنابراین مقدار اجاره اطلاعات بیانگر همان مطلوبیت عرضه‌کننده کارا می‌باشد. از طرف دیگر، اگرچه ارزش بهینه قیمت پیشنهادی عرضه‌کننده کارا در مدل بهینه درجه دوم بالاتر از بهینه درجه اول می‌باشد، اما ارزش بهینه سطح کیفیت ماده اولیه نخ در هر دو مدل یکسان است؛ بنابراین می‌توان گفت، تفاوت قیمت به دلیل وجود اجاره اطلاعات می‌باشد.

مورد سوم: مقدار ارزش بهینه قیمت پیشنهادی تولیدکننده تأیر به عرضه‌کننده ناکارا در مدل بهینه درجه دوم کمتر از مدل بهینه درجه اول می‌باشد علت آن است که تولیدکننده تأیر می‌خواهد میزان اجاره اطلاعات پرداختی به عرضه‌کننده کارا خیلی قابل توجه نباشد؛ بنابراین این امر منجر به پایین آمدن کیفیت ماده اولیه نخ تولیدی توسط عرضه‌کننده ناکارا خواهد شد.

مورد چهارم: از مهمترین متغیرها که هدف مقاله حاضر نیز می‌باشد تأثیر تئوری قرارداد بر حداکثر مطلوبیت شرکت ایران تأیر است. میزان حداکثر مطلوبیت تولیدکننده تأیر (شرکت ایران تأیر) در مدل بهینه درجه دوم کمتر از مدل بهینه درجه اول می‌باشد. دلیل کاهش مطلوبیت تولیدکننده تأیر در مدل بهینه مقید و در شرایط عدم تقارن اطلاعات از یک سو به علت اجاره اطلاعاتی است که تولیدکننده تأیر می‌بایست به عرضه‌کننده ماده اولیه کارا پرداخت نماید (۱،۲۹۱) و از سوی دیگر به دلیل زیان ناشی از کیفیت پایین ماده اولیه نخ تولیدی توسط عرضه‌کننده ناکارا (۳،۹۴۶) می‌باشد. در توضیح بیشتر این

مورد می‌توان گفت، با مقایسه دو مدل بهینه درجه اول و بهینه درجه دوم، مشاهده می‌کنیم که ارزش بهینه سطح کیفیت ماده اولیه نخ تنها مربوط به عرضه‌کننده کارا در هر دو مدل بهینه درجه اول و بهینه درجه دوم یکسان باقی‌مانده است و برای عرضه‌کننده ناکارا ارزش بهینه سطح کیفیت ماده اولیه نخ در دو مدل متفاوت می‌باشد. در نتیجه کیفیت پایین ماده اولیه نخ تولیدی توسط عرضه‌کننده ناکارا زبانی را متوجه شرکت تولیدکننده تأیر به‌ویژه در حداکثر مطلوبیت آن خواهد کرد. از طرف دیگر، می‌دانیم عرضه‌کنندگان به‌جز عرضه‌کننده ناکارا، می‌توانند در شرایط عدم تقارن اطلاعات نوع خود را به‌صورت غیرواقعی گزارش کنند تا بدین‌وسیله سود اضافی به‌عنوان اجاره اطلاعات به‌دست آورند. در مقابل عرضه‌کننده ناکارا نمی‌تواند هیچ‌گونه سود اضافی به‌دست آورد. پس اجاره اطلاعات نیز می‌تواند در کاهش مطلوبیت تولیدکننده تأیر مؤثر باشد؛ بنابراین، بدین دلیل است که سطح مطلوبیت تولیدکننده تأیر در حالت بهینه درجه دوم نسبت به بهینه درجه اول کاهش پیدا می‌کند.

مورد پنجم: اگرچه میزان حداکثر مطلوبیت شرکت ایران تأیر در شرایط عدم تقارن اطلاعات (۲,۵۵۴) نسبت به شرایط اطلاعات متقارن (۲,۸۴۹) کاهش پیدا کرده است؛ اما وجود تئوری قرارداد به‌ویژه شرط سازگاری انگیزه در قراردادها موجب می‌گردد، این کاهش مطلوبیت محسوس نباشد.

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اهمیت و لزوم بررسی شرایط عدم تقارن اطلاعات در شرکت‌ها و مؤسسات صنعتی، این مطالعه رابطه میان شرکت ایران تأیر و یکی از عرضه‌کنندگان مواد اولیه مورد نیاز در تولید لاستیک (در این پژوهش عرضه‌کننده ماده اولیه نخ) را به‌عنوان نمونه موردی در چارچوب مدل کارگزار- کارفرما و از دیدگاه انتخاب معکوس با استفاده از رویکرد عددی و نرم‌افزار GAMS مورد بررسی قرار داد. هدف این پژوهش بررسی تأثیر تئوری قرارداد به‌عنوان یکی از راهکارهای مقابله با مشکلات نمایندگی بر میزان حداکثر مطلوبیت شرکت ایران تأیر با استفاده از رویکرد عددی و یا روش شبیه‌سازی مونت کارلو در قالب تئوری نمایندگی است. در چارچوب نظریه نمایندگی، شرکت ایران تأیر را به‌عنوان کارفرما و عرضه‌کننده ماده اولیه نخ به‌عنوان کارگزار در نظر گرفته شد. این بررسی با فرض دو نوع عرضه‌کننده از نظر کارایی (کارا و ناکارا) در ابتدا میزان حداکثر مطلوبیت شرکت ایران تأیر را در شرایط اطلاعات متقارن به‌صورت مدل بهینه درجه اول به‌دست آورده و سپس در مرحله بعد با استفاده از رویکرد عددی حداکثر مطلوبیت شرکت را با وجود اطلاعات نامتقارن و به‌صورت مدل بهینه درجه دوم مورد سنجش قرار می‌دهد. در پایان نتایج حاصل از هر دو مدل مورد مقایسه قرار می‌گیرد. اگرچه نتایج و راه‌حل‌های به‌دست‌آمده با استفاده از رویکرد عددی وابسته به فرم‌های تابعی خاص و پارامترهای فرض شده می‌باشد، با این وجود ما راه‌حلی مناسب برای بررسی تئوری قرارداد و اهمیت آن با استفاده از مدل‌های عددی به‌دست آورده‌ایم. نتایج به‌دست‌آمده بیانگر آن است که سطح حداکثر مطلوبیت شرکت ایران تأیر

با در نظر گرفتن نظریه قرارداد در شرایط عدم تقارن اطلاعات یعنی شرایطی که تولیدکننده اطلاعات کافی از طرف مقابل خود (عرضه‌کننده ماده اولیه نخ) ندارد، کمتر از حالتی است که در آن شرایط تقارن اطلاعات برقرار می‌باشد. نتایج این پژوهش به‌طور کلی بیانگر آن است که اگرچه وجود اطلاعات نامتقارن منجر به کاهش سطح حداکثر مطلوبیت تولیدکننده تایر می‌گردد، اما وجود تئوری قرارداد باعث می‌شود کاهش سطح مطلوبیت محسوس نباشد؛ بنابراین به شرکت‌ها و مؤسسات صنعتی پیشنهاد می‌گردد به تئوری قرارداد و اهمیت بستن قراردادهای شفاف به‌عنوان راهکاری برای کاهش مشکلات و مسائل ناشی از اطلاعات نامتقارن و همچنین عدم کارایی حاصل از آن توجه ویژه داشته باشند.

منابع

- احمدی حاجی آبادی، روح‌الله و بهاروندی، احمد (۱۳۹۰)؛ خطر اخلاقی و ارائه الگوی کاربردی کاهش آن در عقود شرکتی، فصلنامه جستارهای اقتصادی ایران، شماره ۱۷، ۸۵-۵۹.
- بنی‌مهد، بهمن و نیکومرام، هاشم (۱۳۸۹)؛ تئوری حسابداری (مقدمه‌ای بر تئوری‌های توصیفی)، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۸۰-۴۹.
- رجبی، محسن (۱۳۹۰)؛ تئوری نمایندگی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- ستایش، محمدحسین؛ غفاری، محمدجواد و رستم‌زاده، ناصر (۱۳۹۲)؛ بررسی تأثیر عدم تقارن اطلاعاتی بر هزینه سرمایه، مجله پژوهش‌های تجربی حسابداری، سال دوم، شماره ۸، ۱۴۶-۱۲۵.
- نمازی، محمد (۱۳۸۴)؛ بررسی کاربردهای تئوری نمایندگی در حسابداری مدیریت، مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، دوره بیست و دوم، شماره دوم.
- Cai, H.; Li, H. and Zhou, L. (2012); Incentive, Equality and Contract Renegotiations: Theory and Evidence in the Chinese Banking Industry, *The Journal of Industrial Economics*, Vol.58, Issue 1, 156-189.
- Cato, S. and Ebina, T. (2014); Inequality Aversion in Long-term Contracts, MPRA Paper, No. 59893.
- Clarkson, G.; Jacobsen, T. E. and Batcheller, A. L. (2007); Information asymmetry and information sharing. *Government Information Quarterly*. Vol. 24, Issue 4, 827-839.
- Dosis, A. (2016); An Efficient Mechanism for Competitive Markets with Adverse Selection, Research Center, ESSEC Working Paper 1604, ISSN: 1291-9616.
- Gottlieb, D. and Moreira, H. (2015); Simple Contracts with Adverse Selection and Moral Hazard, Journal Subscription Information, The Wharton School, University of Pennsylvania Research Paper Series, No. 78.
- Hashimoto, H.; Hamada, K. and Hosoe, N. (2012); A Numerical Approach to the Contract Theory: the Case of Adverse Selection, GRIPS Policy Research Center, Discussion 11-27.
- Holmstrom, B. R. (1979); Moral Hazard and Observability, *The Bell Journal of Economics*, Spring, 74-91.
- Jensen, M. C. (1998); *Self-Interest, Altruism, Incentives of Agency Theory*, Foundation of Organizational Strategy, Harvard University Press.
- Pollrich, M. and Schmidt, R. (2014); Optimal Incentive Contracts to Avert Firm Relocation, Governance and the Efficiency of Economic Systems (GESY), Discussion paper, No. 480.
- Ross, S. A. (1973); *The Economic Theory of Agency: The Principal Problems*, *American Economic Review*, Vol. 63.

ضمایم

جدول ۶: فایل اولیه مدل بهینه درجه اول با فرض عرضه‌کننده کارا

```

1 * Definition of set
2 set i type of supplier /eff/;
3 * Definition of parameters
4 parameter
5 theta(i) efficiency /eff 0.2/
6 * Definition of primal/dual variables
7 positive variable
8 x(i) quality
9 b(i) maker's revenue
10 c(i) cost;
11 variable
12 util maker's utility
13 Equation
14 obj maker's utility function
15 rev(i) maker's revenue function
16 pc(i) participation constraint;
17 * Specification of Equations
18 obj..util=e= sum(i, (b(i)-c(i)));
19 rev(i)..b(i)=e= x(i)**(0.7);
20 pc(i)..c(i)-theta(i)*x(i)=e=0;
21 * Setting Bounds on Variables
22 x.lo(i)=10;;
23 * Defining and Solving the Model
24 Model FB1 /all/;
25 solve FB1 maximizing Util using NLP;
26 PARAMETER
27 db(i) derivative of b
28 w(i) price;
29 db(i)= 0.7*x.l(i)**(-0.7);
30 w(i)= c.l(i);
31 Display x.l, b.l, c.l,util.l, db,w;
32 * End of Model

```

منبع: محاسبات تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GAMS

جدول ۷: فایل اولیه مدل بهینه درجه اول با هر دو نوع عرضه‌کننده

```

1 * Definition of set
2 set i type of supplier /eff,inf/;
3 * Definition of parameters
4 parameter
5 theta(i) efficiency /eff 0.2
6 inf 0.3/
7 prob(i) probability of type /eff 0.2
8 inf 0.8/;
9 scalar ru reservation utility /0/;
10 * Definition of primal/dual variables
11 positive variable
12 x(i) quality
13 b(i) maker's revenue
14 w(i) price;
15 variable
16 util total surplus
17 Equation
18 obj supplier's profit function
19 rev(i) maker's revenue function
20 pc(i) participation constraint;
21 * Specification of Equations
22 obj..util=e= sum(i,prob(i)*(b(i)-w(i)));
23 rev(i)..b(i)=e= x(i)**(0.7);
24 pc(i)..w(i)-theta(i)*x(i)=g=0;
25 * Setting Lower Bounds on Variables to Avoid Division by Zero
26 x.lo(i) =10;;
27 * Defining and Solving the Model
28 Model FB1 /all/;
29 solve FB1 maximizing Util using NLP;
30
31 * End of Model

```

منبع: محاسبات تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GAMS

جدول ۸: فایل اولیه مدل بهینه درجه دوم با هر دو نوع عرضه‌کننده

```

1 * Definition of set
2 set i type of supplier /eff,inf/;
3 Alias(i,j);
4 * Definition of parameters
5 parameter
6   theta(i)  efficiency /eff 0.2
7             inf 0.3/;
8   prob(i)   probability of type /eff 0.2
9            inf 0.8/;
10 scalar ru reservation utility /0/;
11 * Definition of primal/dual variables
12 positive variable
13   x(i)      quality
14   b(i)      maker's revenue
15   w(i)      price;
16 variable
17   util      maker's utility;
18 Equation
19   obj       total surplus function
20   rev(i)    maker's revenue function
21   pc(i)     participation constraint
22   ic(i,j)   incentive compatibility constraint;
23 * Specification of Equations
24 obj..util=e= sum(i,prob(i)*(b(i)-w(i)));
25 rev(i)..b(i)=e= x(i)**(0.7);
26 pc(i)..w(i)-theta(i)*x(i)=g=ru;
27 ic(i,j)..w(i)-theta(i)*x(i)=g=w(j)-theta(i)*x(j);
28 * Setting Lower Bounds on Variables to Avoid Division by Zero
29 x.lo(i) =10;
30 * Defining and Solving the Model
31 Model sB1 /all/;
32 solve sB1 maximizing Util using NLP;
33
34 * End of Model

```

منبع: محاسبات تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GAMS