

کالج پروژه

www.collegeprozheh.ir



دانلود پروژه های دانشگاهی

بانک موضوعات پایان نامه

دانلود مقالات انگلیسی با ترجمه فارسی

آموزش نگارش پایان نامه ، مقاله ، پروپوزال

استراتژی های تامین بودجه و سفارش دهی یک زنجیره تامین تحت قرارداد

اختیار معامله

چکیده

ما زنجیره تامین دو پلکانی متشکل از یک سفارش دهی فروشنده با سرمایه محدود را از طریق قرارداد اختیار معامله بررسی می کنیم تا تقاضای نامعلوم از یک تامین کننده خاص مرتفع شود. فروشنده می تواند یا وام بانکی درخواست کند یا از تامین کننده در صورت لزوم اعتبار بخرد. علاوه بر سود اقتصادی، تامین کننده در رابطه با روابط نگرانی دارد و سود فروشنده را در نظر می گیرد. با توسعه بازی استکلبرگ، ما مسائل سفارش دهی و تامین بودجه را در زنجیره تامین تحلیل می کنیم. نتایج نشان می دهد که در حضور ریسک ورشکستگی فروشنده، تامین کننده باید همیشه بودجه فروشنده را با نرخ سود بدون ریسک تامین کند. با توجه به پیشنهاد تامین کننده، فروشنده همیشه ترجیح می دهد پول تامین کنند را به دلیل نرخ سود پایین تر بیشتر کند. در مقابل، تحت اعتبار معامله، راندمان زنجیره تامین زمانی بهبود یافته که هزینه تولید بالاست اما وقتی هزینه تولید پایین باشد کاهش می یابد. علاوه بر این، نتایج ما نشان می دهند که مسأله رابطه تامین کننده می تواند باعث بهبود راندمان زنجیره تامین و سود فروشنده در اغلب موارد شود، اما ریسک ورشکستگی فروشنده زمانی افزایش می یابد که هزینه تولید بالاست و این حاکی از آن است که تلاش تامین کننده برای کمک به فروشنده در نهایت به بقای بلند مدت او آسیب می رساند.

واژگان کلیدی: زنجیره تامین، قرارداد اختیار معامله، استراتژی تامین بودجه، مسأله روابط

۱ مقدمه

در تجارت، بسیاری از شرکت ها با محدودیت های سرمایه ای مواجهند، مخصوصاً تشکیلات کوچک و متوسط (SMEها). طبق بررسی اعتبار ۳۴۵۹ شرکت کوچک و متوسط در ایالات متحده مشخص شد که ۴۷ درصد درخواست تامین بودجه کرده اند، در حالی که تنها نیمی از آن هایی که درخواست بودجه نکرده بودند جریان نقدینگی کافی را

داشتند. موقعیت مشابهی در کشورهای در حال توسعه دیده می شود. به عنوان مثال، حدود نیمی از SMEها در کشورهای در حال توسعه در سال ۲۰۱۱ درخواست تأمین بودجه به مبلغ ۱/۲ تا ۲/۶ تریلیون دلار کردند. محدودیت سرمایه می تواند مانع از عملیات شرکت ها شود، بنابراین بزرگترین مانع رشد شرکت ها محدودیت سرمایه است. اما بسیاری از مطالعات کلاسیک مدیریت عملیات مبتنی بر فرضیه سرمایه کافی هستند که بدین معناست که نتایج آن ها می تواند ارتباط کمتری با برزش تجاری فعلی داشته باشد.

وام های بانکی تجاری راه محبوبی برای شرکت ها در سر و کار داشتن با محدودیت های سرمایه ای هستند. اما به دلیل رویه های درخواست پیچیده و الزامات وثیقه و تضمین سفت و سخت، SMEها معمولاً تأمین بودجه از طریق وام های بانکی را رد می کنند. به عنوان نمونه تنها ۴/۷ درصد از وام های سرمایه کاری و ۲۳/۳ درصد از وام های بانکی برای SMEها در چین صادر شده است. با توجه به این وضعیت، اعتبار معامله به طرز گسترده ای توسط شرکت ها در صنایع مختلف پذیرفته شده است، به عنوان نمونه در سال ۲۰۰۴ اعتبار معامله ۲۲/۹ درصد از تعهدات صنایع غیرمالی کانادا را تشکیل می داد. در چین این نرخ در سال ۲۰۱۲ به میزان ۲۰ درصد بود. در سال ۲۰۰۷، ۹۰ درصد از تجارت کالای جهانی، با مبلغی در حدود ۱۴ تریلیون دلار آمریکا، توسط اعتبار معامله انجام شده بود. برای تسهیل عملیات در SMEها و برای بهبود راندمان کل زنجیره تأمین، تأمین کننده های بالادست با سرمایه زیاد غالباً خدمات تأمین بودجه اعتبار معامله را در عمل برای شرکت های پایین دست ارائه می کردند. به عنوان نمونه شرکت Ford Motor وام های عمده فروشی را برای معامله کنندگان برای تأمین بودجه خرید موجودی وسایل نقلیه و همچنین وام های برای معامله کنندگان برای تأمین بودجه سرمایه کاری و بهبودهایی برای تسهیل نمایندگی، بودجه خرید ملک نمایندگی و بودجه دیگر برنامه های وسیله نقلیه دلال را ارائه کرد که کل آن سوبسید شرکت Ford Motor بود. Gree Electric که کارخانه لوازم خانگی بزرگ چینی است با بسیاری از دلال های کوچکی قرارداد می بندد که از محدودیت های بودجه ای رنج می برند و معمولاً واجد شرایط دریافت وام های بانکی نیستند. بنابراین Gree Electric با بیمه و شرکت های تأمین اوراق قرارداد می بندد تا وام هایی برای این سوداگران کوچک فراهم کند تا کانال های توزیع خود را گسترش داده و از آنها محافظت کند. پس از کسب وام ها، این دلالان قادر به اتخاذ تصمیم های عملیاتی بهتر می

شوند، مخصوصاً تصمیمات سفارش دادن با Gree. از طریق تأمین بودجه جهانی IBM که کل سوبسید آن به IBM متعلق است، شرکت IBM به مشتریان خود کمک می کنند تا با ارائه وام های کوتاه مدت و بلند مدت به نرم افزارهای IBM دسترسی پیدا کنند. GE Capital محصولات تأمین بودجه مختلفی را منحصرأ برای مشتریان GE در صنایع گسترده سرمایه ای نظیر مراقبت های بهداشتی و انرژی ارائه می کند.

با ایجاد اعتماد مشارکت، خدمت تأمین بودجه اعتبار معامله توسط تأمین کنندگان بالادست بزرگ نه تنها به SME های پایین دست کمک می کند تا عملیات خود را راحت تر کنند، بلکه علاوه بر آن باعث ایجاد سودهای بالقوه برای تأمین کنندگان نیز می شود. از مثال های بالا، مشخص می شود که رفتار کارخانه های بالادست در مورد راه حل های مالی ارائه شده به شرکای پایین دست و کوچکشان حاکی از مسأله ارتباط کارخانه ها در زمانی است که سعی در بهبود موقعیت سوداگران کوچک دارند که در واقع برای این تأمین کنندگان با حفظ سهم بازار ایده آل و هماهنگی زنجیره تأمین سودبخش است. بسیاری از مدل های مدیریت زنجیره تأمین به صراحت فرض را بر این می گذارند که تصمیم گیرندگان تنها نگران درآمدهای خود هستند و سود شرکای خود را در نظر نمی گیرند. اما اقتصاد رفتاری نشان می دهد که تصمیم گیرندگان نیز می توانند نگرانی ارتباطی علاوه بر تمرکز روی سودهای اقتصادی داشته باشند. به عنوان مثال کارخانه اتومبیلی نظیر فورد، تویوتا، نیسان و هوندا روابط خوبی با این تأمین کنندگان حفظ می کنند. آن ها موتورهای خود را به کارخانه های تأمین کننده می فرستند یا دوره های آموزشی برای کارکنان تأمین کنندگان برگزار می کنند تا مشکلات عملیاتی را حل کنند؛ در واقع، آن ها به تأمین ثابت مولفه های با کیفیت می رسند. در چین، کارخانه های بزرگ لوازم خانگی نظیر Gree، خدمات آموزش و خدمات مستقیم به مشتری را برای سوداگران خود ارائه می کنند. در انگلستان، بانک های بزرگی نظیر Procter & Gamble و Imperial Tobacco از فروشندگان محلی کوچک حمایت می کنند و این فروشندگان نیازهای مشتری را به آن ها اطلاع می دهند. برخی محققان نتیجه گرفته اند که مسأله ارتباطی میان اعضای زنجیره تأمین وجود دارد که بدین معناست که تصمیم گیرندگان انگیزه هایی برای حفظ روابط خوب با دیگران با بهبود مزایای اقتصادی بعدی از ملاحظات بلند مدت دارند. با کسب انگیزه بواسطه نمونه های فوق الذکر، ما تصمیم مشترک در مورد سفارش دهیو تأمین بودجه را با نگرانی های

رفتاری تأمین کنندگان در نظر می گیریم. مخصوصاً در مطالعه ما تأمین کننده شرکت اصلی دارای سرمایه کافی است، در حالی که فروشنده یک SME است که از محدودیت سرمایه ای رنج می برد. ما سناریویی را در نظر می گیریم که در آن فروشنده تنها نگران رفاه اقتصادی خود است تا به بقای کوتاه مدت برسد، در حالی که تأمین کننده نه تنها نگران سود خود است، بلکه علاوه بر آن نگران سود فروشنده هم هست و این به دلیل نگرانی ارتباط است.

با در نظر گرفتن زنجیره تأمین دوپلکانی که از یک تأمین کننده و یک فروشنده SME منفرد تشکیل شده، این تحقیق سعی در کاوش مسأله تأمین بودجه در کانال توزیع در زمانی دارد که هم وام های بانکی موجودند و هم اعتبار معامله. اما کار ما متفاوت از تحقیقات اخیر روی تأمین بودجه زنجیره تأمین است، چون ما قرارداد اختیار معامله را به عنوان قرارداد خرید در نظر می گیریم و عوامل رفتاری پیکربندی تضمین شده توسط تصمیم گیرندگان را بررسی می کنیم. یک قرارداد اختیار معامله ابزار اشتقاقی مالی است که کاربرد گسترده ای در جلوگیری از انواع مختلف ریسک ها در بازارهای مالی دارد. از دیدگاه عملیاتی، این مورد به شرکت ها کمک می کند از ریسک های خود را به دلیل تغییر قیمت و ابهام در تقاضا جلوگیری کنند. به عنوان مثال در صنعت نیمه رساناها، شرکت اینتل ده ها میلیون دلار با پیاده سازی چارچوب خرید تجهیزات دو حالتی صرفه جویی کرده که از قرارداد اختیار معامله استفاده کرده است. در صنعت خرده فروشی، Suning Commerce Group از نگه داشتن مقدار زیاد سیاهه کالا با اتخاذ قرارداد اختیار معامله جلوگیری می کنند. قرارداد اختیار معامله در صنایع مختلف نظیر نفت، گاز طبیعی، برق و کشاورزی کاربرد گسترده ای یافته است. بنابراین ما از مقالاتی که مربوط به مسأله تأمین بودجه زنجیره تأمین هستند با در نظر گرفتن قرارداد اختیار معامله به جای قرارداد قیمت عمده فروشی و مطالعه ارتباط بین تصمیم تأمین بودجه و سفارش دهی حرکت خود را شروع می کنیم.

برای درک بهتر برزش تجاری فعلی، ما سوالات زیر را در این مقاله بررسی می کنیم: ابتدا اینکه در رابطه با تصمیمات تأمین بودجه آیا تأمین کننده انگیزه ای برای تأمین اعتبار معامله برای فروشنده در زمانی که وام بانکی موجود است دارد یا نه؟ اگر انگیزه ای دارد، نرخ سود بهینه برای اعتبار معامله چه خواهد بود؟ از دیدگاه فروشنده، که کانال تأمین بودجه ترجیح داده می شود، یعنی وام بانکی یا اعتبار معامله؟ اندازه وامی که تحت هر کانال تأمین بودجه ای ترجیح

داده می شود چیست؟ ثانیاً با در نظر گرفتن تصمیمات عملیاتی، تصمیم قیمت گذاری تأمین کننده برای قرارداد اختیار معامله چیست؟ مقدار سفارش بهینه فروشنده چیست؟ در نهایت، با در نظر گرفتن تأثیرات رفتاری، نگرانی ارتباطی تأمین کننده چگونه روی تصمیمات و عملکرد کل زنجیره تأمین تأثیر می گذارد؟

نتایج بررسی ما به شرح زیر خلاصه شده اند: ابتدا، اگر فروشنده وام بانکی را انتخاب کند، هم تأمین کننده و هم فروشنده تصمیم یکسانی نظیر مورد بین المللی با سرمایه محدود اتخاذ می کنند.

ادامه این مقاله به شرح ذیل سازماندهی شده است: در بخش ۲ مقالات مرتبط بررسی می شود. در بخش ۳ مدل و فرضیات به تفصیل بیان می شوند. در بخش ۴ و ۵ سناریوهایی را در نظر می گیریم که در آن ها فروشنده یک وام بانکی و اعتبار معامله را به ترتیب انتخاب می کند. ما تصمیمات بهینه را برای فروشنده و بانک به دست می آوریم و خروجی های بهینه بین تأمین بودجه از طریق وام بانکی و اعتبار معامله را در بخش ۶ مقایسه می کنیم. در بخش ۷ تأثیر نگرانی ارتباط تأمین کننده را بررسی می کنیم. نتایج و پیشنهادات برای کار آینده در بخش ۸ ارائه شده اند.

۲ پیشینه پژوهش

کار ما مربوط به مقالاتی است که در مورد تأمین بودجه زنجیره های تأمین، قراردادهای اختیار معامله و نگرانی های رفتاری در زنجیره های تأمین است. ما مشترکاً مسائل عملیاتی و مالی را در یک زنجیره تأمین با محدودیت سرمایه ای از دیدگاه تأمین کننده و فروشنده مطالعه می کنیم.

مطالعات کلاسیک تصمیمات سفارش دهی زنجیره تأمین معمولاً فرض را بر این می گذارند که تمامی اعضای در زنجیره تأمین نقدیگی کافی دارند، بنابراین مسائل تأمین بودجه کوتاه مدت به ندرت پوشش داده شده اند. در مقابل، مسائل تأمین بودجه شرکتی به طرز گسترده ای در مالیه و اقتصاد مورد مطالعه قرار گرفته اند. چند منبع تأمین بودجه نظیر وام های بانکی، اعتبار معامله، بودجه بندی وام و سرمایه گذاری مخاطره آمیز معمولاً در عمل استفاده شده اند، مخصوصاً برای SME ها و ما به کار Brennan و همکاران (۱۹۸۸)، Cunat (۲۰۰۷)، و Fabbri و Menichini (۲۰۱۰) برای مطالعات تئوری در مورد اعتبار معامله ارجاع می کنیم که نقطه تمرکز اصلی این مقاله است. اغلب تحقیقات انجام شده روی اعتبار معامله روی مسائل عدم تقارن اطلاعاتی در مورد ریسک پیش فرض، افتراق قیمت با تأمین

کننده، محصولات سفارشی و مزیت نقدینگی تمرکز دارند. اما هیچ کدام از این تحقیقات مسائل تأمین بودجه در زنجیره تأمین را در نظر نگرفته اند، مخصوصاً زمانی که فروشنده یعنی SME با محدودیت سرمایه ای مواجه است و در واقع با مشکل تأمین بودجه سرو کار دارد. ارتباط بین تصمیمات تأمین بودجه و سفارش دهی توجه بسیاری را در سال های اخیر به خود جلب کرده است. اغلب این مطالعات به مسأله تأمین بودجه در چارچوب مسأله روزنامه فروش کلاسیک می رسند. Dada و Hu (۲۰۰۸) مسأله روزنامه فروش را تحت این فرضیه تحلیل کرده اند که فروشنده محدودیت سرمایه ای دارد و وام های بانکی حیاتی هستند. Zhao و Kouvelis (۲۰۱۱) کار خود را با در نظر گرفتن هزینه ورشکستگی و فرض اینکه وام بانکی با مبلغ مناسبی ارائه می شود بسط داده اند. آنها دریافته اند که تصمیم سفارش دهی مشتری تحت تأثیر سطح رفاه آن است و اندازه سفارش موازنه ای کمتر از اندازه مدل روزنامه فروش مرسوم است. در مقاله Jing و همکاران (۲۰۱۲) فروشنده که یک شرکت استارتاپ (تازه کار) است کاملاً به وام ها برای خرید از تأمین کننده تکیه دارد. وقتی تنها اعتبار معامله برای فروشند موجود باشد، تأمین کننده قیمت عمده فروشی بالایی برای جذب تمام سود موجود در زنجیره تأمین تعیین خواهد کرد. وقتی هم وام بانکی و هم اعتبار معامله برای فروشند موجود باشند، انتخاب فروشنده از میان آن ها بسته به هزینه تولید تأمین کننده است. با در نظر گرفتن یک مسأله مشابه، Zhao و Kouvelis (۲۰۱۲) این فرضیه را فرونشانده اند که فروشنده هیچ سرمایه اولیه ای ندارد. آن ها ثابت کردند که انتخاب تأمین بودجه بهینه فروشنده تأمین اعتبار معامله است چون تأمین کننده انگیزه لازم برای تعیین نرخ سود اعتباری را دارد که بیشتر از نرخ سود بدون ریسک نیست. وقتی فروشنده می تواند از وام بانکی و اعتبار معامله به صورت همزمان استفاده کند، Cai و همکارانش (۲۰۱۴) اندازه سفارش بهینه و پورتفولیوی تأمین بودجه را کاوش کردند. در مقابل همان پس زمینه، Yang و Birge (۲۰۱۷) نقش اعتبار معامله را در تسهیم ریسک و بهبود راندمان زنجیره تأمین نشان دادند. یک ویژگی مشترک تمامی این مطالعه اتخاذ قرارداد قیمت عمده فروشی در چارچوب مسأله روزنامه فروش است. اما تحقیقات اندکی تا کنون تصمیمات مشترک در مورد تأمین بودجه و سفارش دهی را بر مبنای اتخاذ قرارداد اختیار معامله در نظر گرفته اند. از اینرو مقاله ما در پیشینه پژوهش با اتخاذ قرارداد اختیار معامله به عنوان قرارداد خرید برای بررسی ارتباط میان تأمین بودجه و تصمیمات سفارش دهی مشارکت می

کند. ما نیز این مسأله را بررسی می کنیم که آیا قرارداد اختیار معامله می تواند بازپرداخت اعضای زنجیره تأمین را در مقایسه با قرارداد قیمت عمده فروشی در زنجیره تأمین با محدودیت سرمایه ای بهبود دهد یا خیر که قبل از این مورد بررسی قرار نگرفته است. تحلیل های ما نشان می دهند که قرارداد اختیار معامله می تواند باعث بهبود راندمان زنجیره تأمین تا سطح بالاتر در زمانی شود که هزینه تولید پایین است. از طرف دیگر، مقالات فوق الذکر عامل رفتاری را در نظر نمی گیرند، در عوض تمام اعضای زنجیره تأمین را دارای سود فرض می کنند. با این وجود، نگران مسائل رفتاری بود در کار ما مبتنی بر ملاحظه نگرانی ارتباط تأمین کننده است. ما نشان می دهد که آن به تأثیر قابل توجهی روی ارتباط تصمیمات بودجه بندی و سفارش دهی نیاز دارد.

تحقیق ما ارتباط نزدیکی با مقالاتی دارد که در مورد قرارداد اختیار معامله در زنجیره های تأمین هستند، به عنوان یک ابزار اشتقاقی مالی، انتخاب ها بواسطه تعداد زیادی از مثالات مرتبط با مالیه کاوش شده اند. در حیطه OM، Ritchken و Tapiero (۱۹۸۶) اولین افرادی بودند که قرارداد اختیار معامله را در مدیریت سیاهه کالا برای جلوگیری از ریسک های ایجاد شده به دلیل تغییر قیمت و ابهام تقاضا ارائه کردند. Golovachkina (۲۰۰۳) زنجیره تأمین دو پلکانی را در نظر گرفت که در آن فروشنده از تأمین کننده ای که محدودیت سرمایه دارد از طریق قرارداد اختیار معامله در حضور بازار نقطه ای خرید می کند. آن ها اثبات کردند که قرارداد اختیار معامله می تواند باعث بهبود قابل توجه راندمان زنجیره تأمین شود.

با در نظر گرفته مسأله مشابهی، Pei و همکاران (۲۰۱۱) قیمت انتخابی را با اندازه سفارش فروشنده همبسته نمودند. Schummer و Vohra (۲۰۰۳)، Wu و Kleindorfer (۲۰۰۵)، Fu و همکاران (۲۰۱۲) و Anderesen و همکاران (۲۰۱۷) زنجیره های تأمین با چند تأمین کننده و یک فروشنده را مورد مطالعه قرار دادند که در آن فروشنده در مورد پورفولیوی خرید بهینه از تأمین کنندگان مختلف از طریق قرارداد اختیار معامله تصمیم می گیرد. با این وجود هیچ یک از این مطالعه تا کنون زنجیره تأمین دارای محدودیت سرمایه ای را در نظر نگرفته اند. در حالیکه کار ما این فضای خالی تحقیقاتی را با در نظر گرفتن محدودیت سرمایه ای پر می کند. رخداد کسری سرمایه در عمل کمتر دیده می شود، مخصوصاً برای تشکیلات کوچک و متوسط. با این وجود یک شرکت اتخاذ قرارداد اختیار معامله

برای مدیریت ریسک تقاضا، بدون جریان نقدینگی را بهتر می داند و نمی تواند به هدفش برسد. از اینرو در مقایسه با تحقیقات قبلی، کار ما با عمل سازگاری بیشتری دارد. علاوه بر این مطالعه ما این روند از تحقیقات را با مشارکت دادن نگرانی ارتباط تأمین کننده غنی می سازد، چون هیچ یک از مطالعات فوق الذکر قبل از این در نظر گرفته نشده اند. مهم تر از آن این که ما نشان می دهیم که نگرانی ارتباطی تأمین کننده می تواند باعث بهبود بیشتر راندمان زنجیره تأمین در زمان استفاده از قرارداد اختیار معامله در زنجیره تأمین با فروشنده ای که محدودیت بودجه ای دارد شود. تحقیقات نشان داده اند که قرارداد اختیار معامله می تواند باعث هماهنگی زنجیره تأمین در زمینه های پارامتری مناسب شود. اما نتایج ما نشان می دهند که با محدودیت سرمایه، قرارداد اختیار معامله نمی تواند زنجیره تأمین را هماهنگ سازد هر چند چند منبع تأمین بودجه وجود داشته باشند، یعنی وام های بانکی و اعتبار معاله. هر چند مطالعه هماهنگی زنجیره تأمین فرای حوزه این مقاله است، تحلیل های ما نشان می دهند که ترکیب اعتبار معامله و قرارداد اختیار معامله باعث بهبود راندمان زنجیره تأمین می شود. این مطالعه با مقالات مرتبط با نگرانی های رفتاری نیز ارتباط نزدیکی دارد، مخصوصاً نگرانی ارتباطی در زنجیره های تأمین. تحقیق روی اقتصاد و جامعه شناسی نشان می دهد که تصمیم گیرندگان می توانند اولویت های اجتماعی نظیر منصفانه بودن و وضعیت را علاوه بر بازپرداخت های اقتصادی در نظر بگیرند. با فرض این که تأمین کننده و فروشنده اولویت عمل متقابل دارند، Du و همکاران (۲۰۱۴) دریافتند که قصد مهربانانه/نامهربانانه آن ها نقش مهمی در تصمیم گیری آن ها در رابطه با قیمت فروشنده متعادل و قیمت عمده فروشی دارد. Loch و Wu (۲۰۰۸) اولویت اجتماعی نگرانی ارتباطی و وضعیتی که در یک زنجیره تأمین جستجو می کند را از طریق مطالعه آزمایشی مشارکت دادند. آن ها اثبات کردند که نگرانی ارتباطی تأثیر مثبتی روی بازپرداخت فرد و راندمان زنجیره تأمین می گذارد. با تمرکز روی تأثیر عوامل رفتاری بر روی قراردادهای قیمت گذاری، Zheng و Ozer (۲۰۱۲) نتیجه گرفتند که زمانی که اعضای زنجیره تأمین نگران یکدیگر هستند، یعنی نگرانی ارتباطی دارند، تأثیر حاشیه سازی دو برابر کاهش می یابد. مشابهاً Griffith و همکاران (۲۰۰۶) و Yang (۲۰۰۹) به صورت تجربی نشان دادند که رابطه زنجیره تأمین نزدیک تر می تواند تضاد بین اعضای زنجیره تأمین را کاهش داده و عملکرد آن ها را بهتر کند. کار ما از این حیطة از مطالعات با تمرکز بر سناریویی متفاوت می شود که در آن فروشنده

یک SME با محدودیت سرمایه است و فقط در مورد سود کوتاه مدت نگرانی دارد، در حالی که تأمین کننده یک شرکت بزرگ با نگرانی ارتباطی است که به رشد بلند مدت زنجیره تأمین اهمیت می دهد. در راستای یافته های مقالات قبلی، ما باز هم تأثیر مثبت نگرانی ارتباطی تأمین کننده روی بازپرداخت فروشنده را در چنین زمینه جدیدی تأیید می کنیم. اما مطالعه ما هم نشان می دهد که نگرانی ارتباطی می تواند در زمانی باعث افزایش ریسک ورشکستگی شود که هزینه تولید به اندازه کافی بالا باشد و این حاکی از تأثیر منفی نگرانی ارتباطی است. این نتیجه در مقابله شدید با مقالات منتشر شده در مورد نگرانی های رفتاری است.

۳- شرح مدل

ما بازی استکلبرگ بین فروشنده پایین دست و تأمین کننده بزرگ بالادست را در دوره مورد بررسی قرار می دهیم که با $t=0$ و $t=1$ شاخص گذاری شده اند. در زمان $t=0$ تأمین کننده قرارداد اختیار معامله ای به فروشنده پیشنهاد می دهد و قیمت انتخابی C_0 را تعیین می کند. هر گزینه به فروشنده نه تنها حق الزام خرید یک واحد از محصول از تأمین کننده با قیمت مصرف C_e در زمان $t=1$ خریداری کند. به تبع از Burnetas و Ritchken (۲۰۰۵)، Li و همکارانش (۲۰۰۹)، Chen و Shen (۲۰۱۲)، و Liu و همکارانش (۲۰۱۴) ما فرض می کنیم که C_e برون زادی است تا مدل خود را قابل پیگیری نگه داریم. با توجه به این قرارداد، فروشنده کیفیت گزینه های خرید را تعیین می کند که با q نشان داده شده است و به تأمین کننده از قبل مبلغ C_0q می پردازد. سپس تأمین کننده تولید خود را با هزینه واحد x اجرا می کند.

به عنوان یک SME، فروشنده به صورت بالقوه از نظر سرمایه محدود است، یعنی سرمایه اولیه آن که با y نشان داده شده ممکن است برای پوشش هزینه سفارش دهی کافی نباشد. تأمین کننده سرمایه کافی را دارد که با Y نشان داده شده و امکان تأمین اعتبار قرارداد برای فروشنده را فراهم کرده است. هر گاه فروشنده از نظر سرمایه محدود باشد، تصمیم می گیرد یا اعتبار قرارداد بگیرد یا وام بانکی. توجه کنید که با ارائه اعتبار قرارداد ما فرض می کنیم تأمین کننده به فروشنده SME وام کوتاه مدت می دهد تا از تأمین کننده خرید کنند تا برزش مشترک را در واقعیت بازتاب دهد، همان طور که با مثال هایی در بخش مقدمه توضیح داده شد. ما از اندیس $i=b,s$ برای نشان دادن دو کانال

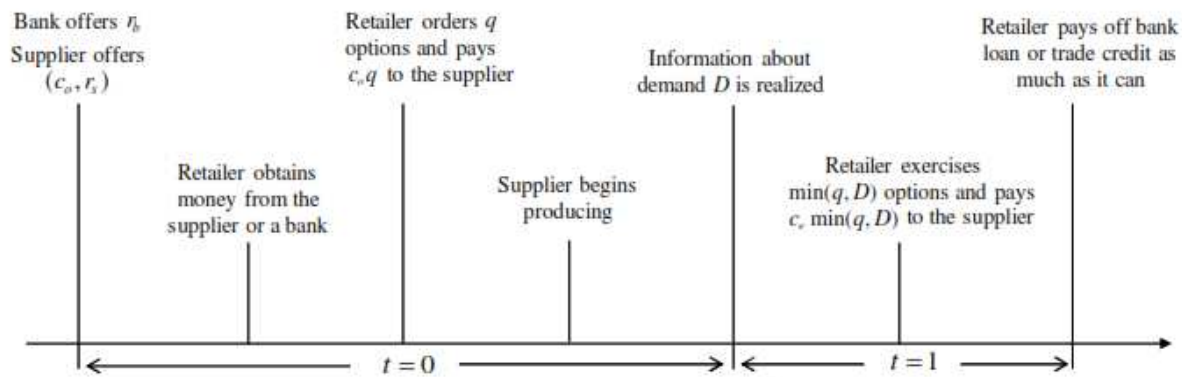
تأمین بودجه استفاده می کنیم یعنی بانک و تأمین کننده. R به عنوان نرخ سود روی وام در نظر گرفته شده، پس r_b و r_s به ترتیب نرخ سود ت بانک و تأمین کننده هستند. هم تأمین کننده و هم فروشنده پس از رزرو کردن پول کافی برای عملیات، پول باقیمانده خود را با نره سود بدون ریسک r_f سرمایه گذاری می کنند. ما مفاهیم مورد استفاده در این مقاله را در جدول ۱ خلاصه کرده ایم.

تقاضای بازار D در زمان $t=0$ نامشخص است و تابع چگالی احتمال $(p.d.f.)$ به نام $f(.)$ ، تابع توزیع تجمیعی $(c.d.f.)$ به نام $F(.)$ و پشتیبان $[0, N]$ می باشد. ما فرض می کنیم که توزیع نرخ شکست افزایش و همگرایی دارد. در زمان $t=1$ ، تقاضای بازار D محقق شده است، و تأمین کننده و فروشنده

$$h(D) = f(D)/(1 - F(D))$$

از این تقاضا چیزی یاد می گیرند. پس از مشاهده اطلاعات تقاضا، فروشنده تصمیم می گیرد $\min\{q, D\}$ واحد از انتخاب را تعیین کرده و به تأمین کننده $c_{\min\{q, D\}}$ بپردازد. پس از آن محصول از تأمین کننده به فروشنده منتقل می شود و با قیمت فروش p به مشتری فروخته می شود. در پایان فصل فروش، فروشنده الزام به بازپرداخت اصل وام و سود آن را دارد. اگر پول کافی برای بازپرداخت کامل وام را نداشته باشد، ورشکستگی رخ می دهد.

فروشنده که به دنبال سود کوتاه مدت است کانالی را تعیین می کند که با آن می تواند وام بگیرد و مقدار سفارش را برای بیشینه سازی سطح نقدینگی نهایی مورد انتظار خود تعیین کند. در مقابل، علاوه بر تلاش برای به حداکثر رساندن بازپرداخت اقتصادی، تأمین کننده سعی در بهبود سطح نقدینگی نهایی از ملاحظات بلند مدت دارد، یعنی نگرانی ارتباط. بنابراین برای به حداکثر رساندن سودمندی، شامل سطح پول نقد نهایی خود و فروشنده، تأمین کننده نه تنها این را تأیید می کند که اعتبار تجارت با نرخ سود ارائه شود یا نه، بلکه قیمت قرارداد اختیار معامله را نیز تأمین می کند. در شکل ۱ دنباله وقایع طبق مدل بازی نشان داده شده است.



شکل ۱- دنباله رخدادها

جدول ۱- خلاصه ای از اختصارات

D	Market demand with p.d.f. $f(\cdot)$ and c.d.f. $F(\cdot)$
$[0, N]$	Support of D
$h(\cdot)$	Increasing failure rate of the market demand, $h(D) := f(D)/\bar{F}(D)$
p	Retail price per unit of the product
c	The supplier's production cost per unit
y	The retailer's initial working capital
Y	The supplier's initial working capital
q_i	The retailer's order size
c_{oi}	The unit option price
c_e	Exercise price of the option
r_f	The risk-free interest rate
r_i	The interest rate of bank loan ($i = b$) or trade credit ($i = s$)
B_i	The amount of money the retailer borrowed from the bank ($i = b$) or supplier ($i = s$)
z_i	The minimum market demand for the retailer to fully repay the principal and interest
π_i	The retailer's expected ending cash level
Π_i	The supplier's expected ending cash level
θ	The supplier's relationship concern parameter
U_i	The supplier's expected utility

ما فرض می کنیم که فروشنده تنها می تواند درخواست تأمین بودجه در زمان $t=0$ را داشته باشد و این بدین معناست که فروشنده باید اطمینان بدهد که پول کافی برای پوشش هزینه خرید اختیاری $C_{oi}Q_s$ را دارد و هم هزینه سفارش

دهی محصول $C_e q_i$. اگر فروشنده تصمیم بگیرد تمام گزینه های خریداری شده را در زمان $t=1$ بفروشد، پول در حساب او تا پایان فصل فروش بدون هیچ سودی باقی می ماند. به علاوه برای این که مدل عملی شود، ما فرضیات زیر را داریم:

۱- $0 < N$ که متضمن وجود تقاضای مثبت بازار است؛ ۲- $(c_{oi} + c_e)(1 + r_f) \leq p_i$ که به معنای این است که

فروشنده همیشه انگیزه لازم برای سفارش از تأمین کننده و سپس فروش به مشتریان را دارد؛ ۳-

که بدین معناست که تأمین کننده همیشه انگیزه لازم برای تولید محصول را $c_{oi}(1 + r_f) + c_e \geq c(1 + r_f)$.

دارد و به سود غیرمنفی دست خواهد یافت؛ ۴- $r_b \geq r_f$ and $r_s \geq r_f$ که متضمن آنند که سود حاصل از تأمین

بودجه فروشنده کمتر از سودی سرمایه گذاری عاری از ریسک توسط بانک و تأمین کننده نیست.

۴- تحلیل موازنه تحت تأمین بودجه بانک

در این بخش ما موردی را بررسی می کنیم که در آن فروشنده وام بانکی را انتخاب می کند، یعنی $i=b$. تأمین کننده قیمت انتهایی $c_0 b$ را تعیین می کند. با توجه به قرارداد اختیار معامله و سطح سرمایه اولیه، فروشنده تصمیم به تعیین اندازه سفارش q_b و مقدار پولی که باید از بانک B_b قرض کند می گیرد.

۴-۱- تصمیم نرخ سود بانکی

در زمان $t=0$ ، فروشنده مقدار پول $B_b = (c_{ob}q_b + c_e q_b - y)^+$ را از بانک قرض می گیرد. در پایان فصل

فروش، فروشنده مقدار پول نقد L را قبل از بازپرداخت وام به بانک دارد که در آن

$$L = p \min\{q_b, D\} + c_e(q_b - D)^+ + (y - c_{ob}q_b - c_e q_b)^+(1 + r_f). \quad (1)$$

بخش اول سود حاصل از فروش محصول به مشتریان است و بخش دوم پول باقیمانده برای فروشنده پس از فروش واحدهای خریداری شده از انتخاب در زمان $t=1$ است. اگر تقاضای محقق شده کمتر از تعداد گزینه های خریداری

شده نباشد، فروشنده تمام واحدهای انتخابی را مصرف می کند، یعنی $c_e(q_b - D)^+ = 0$. بخش آخر فرمول (۱)

سود حاصل از سرمایه گذاری بدون ریسک در $T=0$ است اگر فروشنده علاوه بر هزینه سفارش پولی داشته باشد.

چون فروشنده یک sme با تعهد محدود است، $\min\{L, B_b(1 + r_b)\}$ را به بانک بازپرداخت می کند. وام بانکی ارائه شده توسط بانک بازرگانی یک بازار مالی کاملاً رقابتی است، یعنی سود مورد انتظار بانک از پول وام دهی به فروشنده برابر بازگشتی از سرمایه گذاری عاری از ریسک با همان مقدار پول است. از اینرو، نرخ سود وام بانکی r_b^* شرط زیر را مرتفع می سازد:

$$\mathbb{E}[\min\{L, B_b(1 + r_b^*)\}] = B_b(1 + r_f). \quad (2)$$

با توجه به سطح سرمایه اولیه فروشنده Y و تصمیم سفارش دهی Q_B ، بانک نرخ سود بهینه r_b^* را از (۲) تعیین می کند. در رابطه با اینکه آیا فروشنده با ریسک ورشکستگی مواجه است یا نه، دو مورد احتمالی وجود دارد. چه زمانی هیچ ریسک ورشکستگی برای فروشنده وجود ندارد، یعنی احتمال ورشکستگی $P(L < B_b(1 + r_b^*)) = 0$ است، نرخ سود بهینه $r_b^* = r_f$ است. وقتی ریسک ورشکستگی وجود داشته باشد، یعنی احتمال ورشکستگی $P(L < B_b(1 + r_b^*)) > 0$ باشد، واضح است که باید $r_b^* > r_f$ تعیین شود. متعاقباً ما نتیجه می گیریم که $r_b^* \geq r_f$ است.

۴-۲- تصمیمات سفارش دهی فروشنده و تأمین بودجه

در پایان فصل فروش، فروشنده مقدار نقدینگی 1 را قبل از بازپرداخت $\min\{L, B_b(1 + r_b^*)\}$ به بانک دارد. با توجه به نرخ سود r_b^* و قیمت انتخابی C_{0B} ، سطح نقدینگی مورد انتظار نهایی فروشنده به صورت زیر است:

$$\pi_b(q_b) = \mathbb{E}[L - \min\{L, B_b(1 + r_b^*)\}]. \quad (3)$$

با جایگزین کردن (۱) و (۲) در (۳) داریم:

$$\pi_b(q_b) = \mathbb{E}[p\min\{q_b, D\} + c_e(q_b - D)^+] - (c_{ob}q_b + c_e q_b)(1 + r_f) + y(1 + r_f). \quad (4)$$

معادله (۴) نشان می دهد که سطح نقدینگی نهایی مورد انتظار مشتری تحت تأثیر نرخ سود وام بانکی نیست که مطابق با نتایج مقاله Jing و همکارانش (۲۰۱۲) و Kouvelis و Zhao (۲۰۱۲) می باشد که در آن ها قرارداد قیمت

عمده فروشی در زنجیره تأمین اتخاذ شده است. پس با حل شرایط مرتبه اول (۴)، به اندازه سفارش بهینه فروشنده به صورت زیر می رسم:

$$q_b = \bar{F}^{-1} \left(\frac{(c_{ob} + c_e)(1 + r_f) - c_e}{p - c_e} \right). \quad (5)$$

معادله (۵) نشان می دهد که تصمیم سفارش دهی بهینه فروشنده مستقل از سطح اولیه سزمايه Y و نرخ سود وام بانکی r_b^* است. به عبارت دیگر، اگر فروشنده تصمیم به افزایش پول از بانک بگیرد، همیشه همان مقدار محصول را از فروشنده سفارش می دهد. به علاوه با جایگزین کردن (۵) در B_b می توانیم مقدار پولی که فروشنده باید از بانک قرض بگیرد را تعیین کنیم.

۴-۳- تصمیم قیمت انتخابی تأمین کننده

در زمان $t=0$ ، پس از دریافت سفارش فروشنده و پرداخت طبق آن، تأمین کننده محصول را با قیمت واحد C تولید می کنند. سپسول اضافی هزینه تولید را با نرخ سود عاری از ریسک r_f سرمایه گذاری می کند. در زمان $t=1$ ، تأمین کننده مقدار متناظر از محصول را پس از دریافت مبلغ پرداختی برای واحدهای فروخته شده از قرارداد ارسال می کند. بنابراین سطح نقدینگی نهایی مورد انتظار تأمین کننده به صورت زیر است:

$$\Pi_b(c_{ob}) = (Y + c_{ob}q_b - cq_b)(1 + r_f) + E[c_e \min\{q_b, D\}], \quad (6)$$

که در آن $c_e \min\{q_b, D\}$ سود حاصل از فروش محصول از طریق قرارداد اختیار معامله است، cq_b هزینه تولید است و $(Y + c_{ob}q_b - cq_b)(1 + r_f)$ نشان دهنده سود حاصل از سرمایه گذاری با نرخ سود عاری از ریسک است.

علاوه بر سود ایاد کردن، تأمین کننده نگرانی ارتباط هم دارد یعنی شامل سطح نقدینگی نهایی فروشنده در تابع هدف آن برای بهبود مزیت اقتصادی فروشنده می باشد. از اینرو هدف آن برای بیشینه سازی سودمندی مورد انتظار

به جای سطح نقدینگی نهایی مورد انتظار آن که به صورت زیر است:

$$U_b(c_{ob}) = \Pi_b(c_{ob}) + \theta \pi_b, \quad (7)$$

که در آن θ پارامتر نگرانی ارتباط است. هر چه θ بالاتر برود، تأمین کننده بیشتر نگران ارتباط با فروشنده می شود. در زمینه تحقیق ما، فرض این مطالعات طبیعی است که تأمین کننده بیشتر به سود خود اهمیت دهد تا سود فروشنده؛ از اینرو ما در کل مقاله $0 \leq \theta < 1$ را حفظ می کنیم. بخصوص، وقتی $\theta = 1$ است، زنجیره تأمین به زنجیره تأمین متمرکز تبدیل می شود. از اینرو ما نتایجی برای مورد $\theta = 1$ به طور جداگانه ارائه می کنیم.

از (۵) می دانیم که یک نگاشت یک به یک بین Q_b و C_{ob} وجود دارد. با جایگزین کردن تابع سرمایه گذاری (۵) در (۷) اندازه بهینه سفارش q_b^* و قیمت انتخابی c_{ob}^* را به دست می آوریم. سپس با ترکیب (۲) و (۵) موازنه تحت تأمین بودجه بانکی را می توان در فرضیه زیر خلاصه کرد.

فرضیه ۱. وقتی فروشنده تصمیم به گرفتن وام بانکی می گیرد، موازنه (r_b^*, q_b^*, c_{ob}^*) با فرمول زیر توصیف می شود:

$$\begin{aligned} B_b(1+r_f) &= E[\min(L, B_b(1+r_b^*))] & (8a) \\ (p-c_e)\bar{F}(q_b^*)\left[\frac{p}{p-c_e} - (1-\theta)h(q_b^*)q_b^*\right] &= (c(1+r_f) + c_e r_f) & (8b) \\ r_{ob}^* &= \frac{(p-c_e)F(q_b^*) - c_e r_f}{1+r_f} & (8c) \end{aligned}$$

فرضیه ۱ حاکی از آن است که اگر فروشنده تصمیم به گرفتن وام بانکی بگیرد، هم تصمیم قیمت انتخابی تأمین کننده و هم تصمیم سفارش دهی فروشنده مستقل از نرخ سود r_b^* و سرمایه اولیه فروشنده می شوند. به عبارت دیگر، تصمیمات مرتبط با تأمین بودجه هیچ تأثیری روی تصمیمات عملیاتی فروشنده و تأمین کننده نمی گذارند. بنابراین استنباط زیر صریح است.

استنباط ۱. وقتی فروشنده با سرمایه محدود خرید خود را از طریق قراردادهای اختیار معامله انجام می دهد و از وام بانکی قرض می گیرد، تصمیمات توازن تأمین کننده و فروشنده همانند مواردی هستند که در مورد بدون محدودیت سرمایه مشاهده شد.

دلیل متضمن استنباط ۱ به شرح زیر است:

چون رقابت در بازار سرمایه عالی است، سود وام بانکی به صورت رقابتی قیمت گذاری می شود. در نتیجه از دیدگاه فروشنده، هزینه مورد انتظار قرض گرفتن از بانک مساوی با هزینه استفاده از پول خودش در زمانی است که به اندازه کافی ثروتمند است. این نتیجه زمانی واضح است که فروشنده هیچ ریسک ورشکستگی ای ندارد، چون $r_b^* = r_f$ است. در مقابل، وقتی ریسک ورشکستگی فروشنده وجود داشته باشد، ظاهراً باید پول بیشتری برای وام بانکی بپردازد، چون $r_b^* > r_f$ است. اما توجه داشته باشید که هر چند نرخ سود وام بانکی r_b^* بالاتر از نرخ سود بدون ریسک است، نیازی نیست فروشنده تمام اصل و سود را در صورت ورشکستگی بپردازد و این به دلیل تعهد محدود است. متعاقباً هزینه مورد انتظار استفاده از وام بانکی هنوز هم برابر با هزینه استفاده از سرمایه کار خودش است. بطور خلاصه می توان گفت بانک را می توان به عنوان سازمان حسابداری داخلی فروشنده در نظر داشت. بنابراین فروشنده می تواند تصمیمات سفارش دهی خود را بدون در نظر گرفتن مسدله تأمین بودجه اتخاذ کند و بنابراین تأمین کننده هم می تواند همین کار را بکند.

۵- تحلیل موازنه تحت اعتبار معامله

در این بخش ما موردی را مطالعه می کنیم که در آن فروشنده با استفاده از اعتبار معامله قرض می گیرد. تأمین کننده نه تنها قیمت انتخابی C_{0s} را تعیین می کند، بلکه علاوه بر آن نرخ سود اعتبار قرارداد r_s را نیز تعیین می کند. با توجه به پیشنهاد تأمین کننده (C_{0s}, r_s) ، فروشنده در مورد اندازه سفارش q_s و مقدار پولی که باید از تأمین کننده B_s قرض بگیرد تصمیم گیری می کند.

۵-۱- تصمیمات سفارش دهی و تأمین بودجه فروشنده

Z_s را به عنوان آستانه ورشکستگی تعریف کنید، به گونه ای که اگر و فقط اگر تقاضای محقق شده $D \geq z_s$ بتواند باعث شود فروشنده هم اصل وام و هم سود آن را بپردازد. از اینرو وقتی $B_s(1 + r_s) > c_e q_s$ است می باشد، در غیر اینصورت $Z_s = 0$ است، که در آن $Z_s = \{D: pD + c_e(q_s - B_s(1 + r_s))\}^+$ مقدار پولی است که از تأمین کننده قرض می گیرد. $Z_s =$ حاکی از آن است که $B_s = (c_{os}q_s + c_e q_s - y)^+$

مقدار پولی که فروشنده قرض گرفته بیشتر از $c_e q_s / (1 + r_s)$ نیست، بنابراین هیچ ریسک ورشکستگی ای برای فروشنده وجود ندارد. دلیل این است که حتی وقتی $D=0$ است، سطح نقدینگی فروشنده قبل از بازپرداخت تأمین کننده برابر $L = c_e q_s + (y - c_{os} q_s - c_e q_s)^+ (1 + r_f)$ می شود؛ از اینرو احتمال ورشکستگی $P(L < B_s(1 + r_s)) = 0$ همواره صادق است. اما $Z_s > 0$ حاکی از آن است که فروشنده نمی تواند پول کامل را به تأمین کننده برگرداند؛ از اینرو ریسک ورشکستگی برای فروشنده وجود دارد، یعنی $P(L < B_s(1 + r_s)) > 0$. است.

لم ۱. وقتی فروشنده با سرمایه محدود از اعتبار معامله برای افزایش پول استفاده می کند آستانه ورشکستگی کمتر از اندازه سفارش می شود، یعنی $Z_s < q_s$.

لم ۱ نشان می دهد که فروشنده همیشه شانس بازپرداخت کامل وام و به دست آوردن سطح نقدینگی مثبت پس از فصل فروش را دارد، که شرایط ضروری برای فروشنده برای ماندن در بازار است. طبق لم ۱، با توجه به تصمیمات تأمین کننده در مورد قیمت انتخابی c_{os} و نرخ سود r_s ، آستانه ورشکستگی Z_s را می توان به صورت زیر نوشت:

$$Z_s = \frac{[B_s(1+r_s) - c_e q_s]^+}{p - c_e} \quad (9)$$

بر مبنای ارتباط بین سطح سرمایه اولیه فروشنده y و هزینه سفارش دهی $(c_{os} + c_e)q_s$ ، سطح نقدینگی نهایی مورد انتظار فروشنده به صورت زیر است:

$$\pi_s(q_s)$$

$$= \begin{cases} \mathbb{E}[(p \min\{q_s, D\} + c_e(q_s - D)^+ - B_s(1 + r_s))^+] & (c_{os} + c_e)q_s > y + \frac{c_e q_s}{1 + r_s} & (10a) \\ \mathbb{E}[p \min\{q_s, D\} + c_e(q_s - D)^+] - B_s(1 + r_s) & y < (c_{os} + c_e)q_s \leq y + \frac{c_e q_s}{1 + r_s} & (10b) \\ \mathbb{E}[p \min\{q_s, D\} + c_e(q_s - D)^+] & (c_{os} + c_e)q_s = y & (10c) \\ \mathbb{E}[p \min\{q_s, D\} + c_e(q_s - D)^+] + (y - (c_{os} + c_e)q_s)(1 + r_f) & (c_{os} + c_e)q_s < y & (10d) \end{cases}$$

در رابطه با ارتباط بین ریسک ورشکستگی فروشنده و نیاز به تأمین بودجه، چهار احتمال وجود دارد. مخصوصاً در (۱۰a)، محدودیت بودجه ای فروشنده با سختگیری با هزینه سفارش دهی مقایسه شده است؛ ازاینرو، ریسک ورشکستگی وجود دارد، یعنی $z_s > 0$ یا $(c_{os} + c_e)q_s > y + c_e q_s / (1 + r_s)$ است. در (۱۰b) هیچ ریسک ورشکستگی برای فروشنده وجود ندارد، اما باز هم باید از تأمین کننده قرض بگیرد و این به دلیلی سرمایه کاری اولیه آن است، یعنی $z_s = 0$ و $y < (c_{os} + c_e)q_s \leq y + c_e q_s / (1 + r_s)$ است. (۱۰c) حاکی از آن است که فروشنده پول کافی برای پوشش هزینه سفارش دهی را دارد، یعنی $(c_{os} + c_e)q_s = y$ است؛ از اینرو تأمین بودجه ضروری نیست. در (۱۰d) فروشنده پول کافی برای پرداخت برای سفارش، یعنی $(c_{os} + c_e)q_s < y$ ، و برای سرمایه گذاری پول باقیمانده با نرخ سود عاری از ریسک را دارد. با توجه به تصمیمات تأمین کننده در مورد قیمت انتخابی C_{0s} و نرخ سود r_s ، اندازه سفارش بهینه فروشنده به شرح زیر است:

$$q_s = \begin{cases} \bar{F}^{-1}([c_{os}(1 + r_s) + c_e r_s] \bar{F}(z_s) / (p - c_e)) & (c_{os} + c_e)q_s > y + \frac{c_e q_s}{1 + r_s} & (11a) \\ \bar{F}^{-1}([c_{os}(1 + r_s) + c_e r_s] / (p - c_e)) & y < (c_{os} + c_e)q_s \leq y + \frac{c_e q_s}{1 + r_s} & (11b) \\ y / (c_{os} + c_e) & (c_{os} + c_e)q_s = y & (11c) \\ \bar{F}^{-1}([c_{os}(1 + r_s) + c_e r_s] / (p - c_e)) & (c_{os} + c_e)q_s < y & (11d) \end{cases}$$

واضح است که اندازه سفارش بهینه فروشنده q_s به C_{0s} ، r_s و y بستگی دارد. لم ۲ توصیف گر یکنواختی اندازه سفارش فروشنده q_s و سطح نقدینگی نهایی مورد انتظار $\pi_s(q_s)$ است.

لم ۲. برای هر r_s معین، هم $\pi_s(q_s)$ و هم q_s بصورت بکنواخت در C_{0s} کاهش می یابند.

لم ۲ نشان می دهد که قیمت انتخابی پایین تر می تواند همیشه مشوق فروشنده برای سفارش بیشتر و ارضای تقاضای بالقوه شود که سازگار با تجربه است. به علاوه، لم ۲ نشان می دهد که یک نگاشت یک به یک بین q_s و C_{0s} وجود دارد. از اینو می توان C_{0s} را به عنوان تابع q_s طبق (۱۱) نشان داد. قبل از حل تصمیم تأمین کننده، برای سادگی

تحلیل، ما شرط مرتبط با $(c_{os} + c_e)q_s$ در (11a)~(11d) را به محدودیت های مرتبط با q_s به شرح زیر تبدیل می کنیم:

$$\begin{cases} q_s \bar{F}(q_s) > \frac{y(1+r_s)}{p-c_e} \end{cases} \quad (12a)$$

$$\begin{cases} \frac{y(1+r_s)}{p-c_e} < q_s \bar{F}(q_s) + \frac{c_e q_s}{p-c_e} \leq \frac{y(1+r_s)}{p-c_e} + \frac{c_e q_s}{p-c_e} \end{cases} \quad (12b)$$

$$\begin{cases} \frac{y(1+r_f)}{p-c_e} \leq q_s \bar{F}(q_s) + \frac{c_e q_s}{p-c_e} \leq \frac{y(1+r_s)}{p-c_e} \end{cases} \quad (12c)$$

$$\begin{cases} q_s \bar{F}(q_s) + \frac{c_e q_s}{p-c_e} < \frac{y(1+r_f)}{p-c_e} \end{cases} \quad (12d)$$

با توجه به هر x_s (12a)~(12d) معادل با چهار مجموعه از q_s هستند که با $\Omega_1 = (q_1^l, q_1^u)$

و Δ_1, Δ_2 نشان داده شده اند. $\Omega_2 = (q_2^l, q_1^l] \cup \Delta_1$, $\Omega_3 = [q_3^l, q_2^l] \cup \Delta_2$, and $\Omega_4 = [0, q_3^l] \cup \Delta_3$,

Δ_3 مجموعه هایی از q_s هستند که به ترتیب (12b)، (12c)، و (12d) را مرتفع می سازند و مقادیر آن ها کمتر از

q_1^u نیست. لطفاً توجه کنید که چون مقدار $N\bar{F}(N) + \frac{c_e N}{p-c_e}$ نمی تواند بالاتر از $\frac{y(1+r_s)}{p-c_e}$ یا کمتر از $\frac{y(1+r_f)}{p-c_e}$

باشد، q_2^u و q_3^u نمی توانند در برخی موارد وجود داشته باشند. بنابراین ما از $\Delta_i, i = 1, 2, 3$ برای نشان دادن

بخش سمت راست Ω_i $i=2,3,4$ استفاده می کنیم.

طبق چهار شرط موجود در (12)، چهار مجموعه از q_s ، یعنی $\Omega_i (i = 1,2,3,4)$ ، را می توان به عنوان سطوح

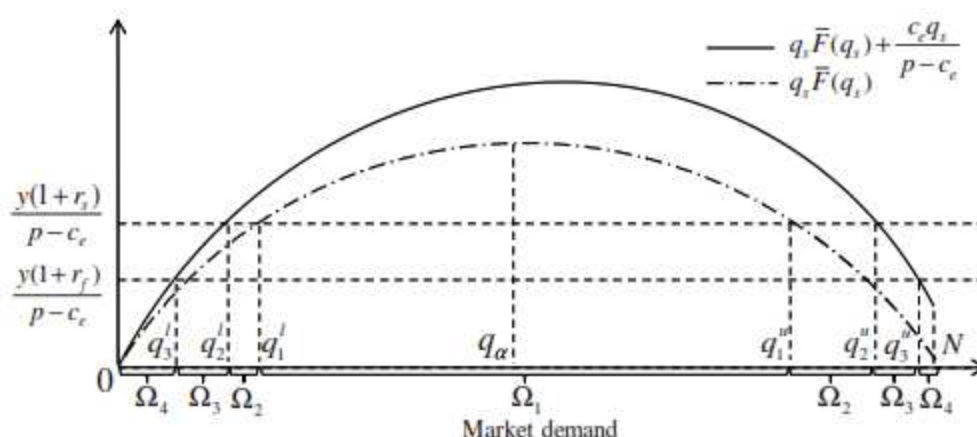
مختلف با اندازه سفارش متفاوت در مقایسه با سرمایه کاری اولیه فروشنده در نظر گرفت. مخصوصاً Ω_1 نشان دهنده

بازه q_s است که در آن فروشنده مقدار سفارش بسیار بالاتری نسبت به آنچه در ابتدای کار با سرمایه خود می تواند

پرداخت کند می دهد و ریسک ورشکستگی وجود دارد؛ Ω_2 نشان دهنده بازه q_s است که در آن فروشنده اندکی

بیشتر از آن چه می تواند پرداخت کند سفارش می دهد و هیچ ریسک ورشکستگی ای وجود ندارد؛ Ω_3 نشان دهنده

بازه ای است که در آن فروشنده پول کافی برای پرداخت برای خرید خود را دارد و Ω_4 نشان دهنده بازه ای است که در آن فروشنده پول بیشتری نسبت به آنچه سفارش می دهد دارد



شکل ۲ - شرح چهار مجموعه از q_s در رابطه با سطح سرمایه اولیه فروشنده

۵-۲-مسأله تأمین کننده

تأمین کننده در مورد قیمت انتخابی c_{os} و نرخ سود r_s در زمان $t=0$ تصمیم می گیرد. پس طبق درخواست تأمین

بودجه فروشنده، تأمین کننده مقداری پول به میزان $B_s = (c_{os}q_s + c_e q_s - y)^+$ به فروشنده قرض می دهد

و بازپرداختی برای واحدهای خریداری شده از انتخاب را دریافت می کند. پس از این، تأمین کننده محصول را تولید

می کند و پول باقیمانده آن را با نرخ سود عاری از ریسک r_f سرمایه گذاری می کند. پس در زمان $t=1$ ، تأمین کننده

پول واحدهای فروخته شده از انتخاب های فروشنده را دریافت می کند و محصول را تحویل می دهد. در نهایت، در

پایان فصل فروش، تأمین کننده $\min\{L, B_s(1+r_s)\}$ از فروشنده در زمان بازپرداخت وام دریافت می کند. بنابراین

سطح نقدینگی نهایی مورد انتظار تأمین کننده به صورت زیر است:

$$\Pi_s(c_{os}, r_s) = E[(Y - B_s + c_{os}q_s - c_e q_s)(1 + r_f) + c_e \min\{q_s, D\} + \min\{L, B_s(1 + r_s)\}]. \quad (13)$$

با جایگزین کردن B_s و L می توانیم (۱۳) را با اندازه سفارش فروشنده توصیف شده در (۱۲) به صورت زیر بنویسیم:

$$\Pi_s(c_{os}, r_s) = \begin{cases} (Y + y - cq_s)(1 + r_f) - c_e q_s r_f + \mathbb{E}[p \min\{q_s, D\}] - \pi_s(q_s) & q_s \in \Omega_1 \quad (14a) \\ (Y + y - cq_s)(1 + r_f) - c_e q_s r_f + \mathbb{E}[p \min\{q_s, D\}] - \pi_s(q_s) & q_s \in \Omega_2 \quad (14b) \\ (Y + c_{os}q_s - cq_s)(1 + r_f) + \mathbb{E}[c_e \min\{q_s, D\}] & q_s \in \Omega_3 \quad (14c) \\ (Y + c_{os}q_s - cq_s)(1 + r_f) + \mathbb{E}[c_e \min\{q_s, D\}] & q_s \in \Omega_4 \quad (14d) \end{cases}$$

سپس، عملکرد سود مورد انتظار تامین کننده است

$$U_s(c_{os}, r_s) = \Pi_s(c_{os}, r_s) + \theta \pi_s(q_s). \quad (15)$$

برای تحلیل مشترک تصمیمات تامین کننده در مورد C_{os} و r_s ، ما ابتدا r_s را ثابت نگه می داریم و C_{os} بهینه را پیدا می کنیم. از لم ۲ می دانیم که یک نگاهت یک به یک بین اندازه سفارش تامین کننده q_s و قیمت انتخابی C_{os} وجود دارد که با (۱۱) توصیف شده است. از اینرو ما اندازه سفارش بهینه را از دیدگاه تامین کننده استنباط می کنیم نه از یافته های قیمت انتخابی بهینه. با جایگزین کردن تابع معکوس (۱۱) در (۱۵) سودمندی مورد انتظار تامین کننده را به عنوان تابع q_s به جای C_{os} بازنویسی می کنیم، یعنی $U_s(q_s, r_s)$. چون تامین کننده می تواند تصمیم اندازه سفارش فروشنده را با تغییر قیمت انتخابی دستکاری کند. بنابراین مشتق مرتبه اول $U_s(q_s, r_s)$ با توجه به q_s به صورت زیر است:

$$\frac{\partial U_s(q_s, r_s)}{\partial q_s} = \begin{cases} \hat{G}(q_s, r_s) & q_s \in \Omega_1 \quad (16a) \\ \bar{G}(q_s, r_s) & q_s \in \Omega_2 \quad (16b) \\ \theta p \bar{F}(q_s) - c_e F(q_s) - c_e r_f - c(1 + r_f) & q_s \in \Omega_3 \quad (16c) \\ \bar{G}(q_s, r_s) & q_s \in \Omega_4 \quad (16d) \end{cases}$$

که در آن

$$\begin{aligned} \hat{G}(q_s, r_s) &= \frac{(p - c_e) \bar{F}(q_s)}{1 - \delta} \left[\frac{p(1 - \theta \delta) - c_e \delta(1 - \theta)}{p - c_e} - (1 - \theta) q_s h(q_s) \right] - c_e r_f - c(1 + r_f), \\ \bar{G}(q_s, r_s) &= (p - c_e) \bar{F}(q_s) \left[\frac{p}{p - c_e} - (1 - \theta) q_s h(q_s) \right] - c_e r_f - c(1 + r_f), \end{aligned}$$

و $\delta = q_s h(z_s) [c_{os}(1 + r_s) + c_e r_s] / (p - c_e)$ است. شایان ذکر است که وقتی $q_s \in [0, q_\alpha]$ باشد

است و وقتی $q_s \in (q_\alpha, N)$ باشد، $\hat{G}(q_s, r_s) \geq \bar{G}(q_s, r_s)$ است. لم زیر نشان می

دهد که q_s بهینه می تواند کران بالای q_β داشته باشد که در آن شرط q_β را مرتفع می سازد. $q_\beta h(q_\beta) = p/[(p - c_e)(1 - \theta)]$ و $q_\beta > q_\alpha$

لم ۳. برای هر r_s معینی، از دیدگاه تأمین کننده، اندازه سفارش بهینه $q_s^* < q_\beta$ است.

لم ۳ حاکی از آن است که تأمین کننده هیچ انگیزه ای برای اغوای فروشنده برای سفارش مقداری بیش از q_β ندارد. مسأله به صورت زیر است: با خرید از طریق قرارداد اختیار معامله، فروشنده قادر به تسهیم بخشی از ریسک به دلیل ابهام تقاضا یا تأمین کننده است، از اینرو تشویق به سفارش بیشتر محصول می شود. اما اگر فروشنده مقدار زیادی سفارش دهد، ریسک تولید بیش از حد روی سود فروش انتخابی تأثیر می گذارد؛ از اینرو کران بالایی روی اندازه سفارش بهینه از دیدگاه تأمین کننده اعمال شده است. برای راحتی شرح، ما $\Theta = \{q_s | q_s \in [0, q_\beta]\}$ را به عنوان بازه ای تعریف می کنیم که q_s^* در آن قرار دارد. لم زیر نشان دهنده وجود اندازه سفارش بهینه برای تأمین کننده است.

لم ۴. برای هر مقدار مشخص q_s^* ، حداقل یک اندازه سفارش بهینه از دیدگاه تأمین کننده وجود دارد، یعنی $q_s^* = \bar{q} \text{ or } \hat{q}$ که در آن شرط \bar{q} شرط $\bar{G}(\bar{q}, r_s) = 0$ را مرتفع می سازد و شرط \hat{q} شرط $\hat{G}(\hat{q}, r_s) = 0$ را. \bar{q} تنها زمانی عملی است که $\bar{q} \in \Omega_2 \cup \Omega_4 \cap \Theta$ باشد و \hat{q} زمانی عملی است که $\hat{q} \in \Omega_1 \cap \Theta$ باشد.

در واقع، $\bar{q}(\hat{q})$ اندازه سفارش بهینه از دیدگاه تأمین کننده در زمانی است که ریسک ورشکستگی فروشنده وجود ندارد. با مقایسه $\bar{G}(q_s, r_s)$ با (λb) ، درمی یابیم که $\bar{q} = q_b^*$ به معنای این است که اندازه سفارشات تحت اعتبار قرارداد و تأمین بودجه بانک زمانی مشابه و یکسانند که هیچ ریسک ورشکستگی ای وجود نداشته باشد دلیل به شرح زیر است: به یاد آورید که تحت تأمین بودجه بانک، q_b^* مستقل از نرخ سود r_b است چون تصمیمات عملیات مستقل

از مسأله تأمین بودجه هستند. یک ویژگی مشابه، یعنی $q_s^* = \bar{q}$ که مستقل از r_s است نیز در مورد اعتبار معامله در زمانی رخ می دهد که فروشنده از نظر سرمایه محدودیت آنچنانی ندارد.

اما وقتی \bar{q} عملی باشد، منحصر بفرد است و این به دلیل یکنواختی $\bar{G}(q_s, r_s)$ با توجه به q_s است. با این وجود، وقتی \hat{q} عملی باشد، تنها زمانی منحصر بفرد است که $\hat{G}(q_s, r_s) \leq 0$ باشد. وقتی $\hat{G}(q_s, r_s) > 0$ باشد، \hat{q}

عملی است اما نمی تواند منحصر بفرد باشد و این به دلیل آن است که یکنواختی $\hat{G}(q_s, r_s)$ در

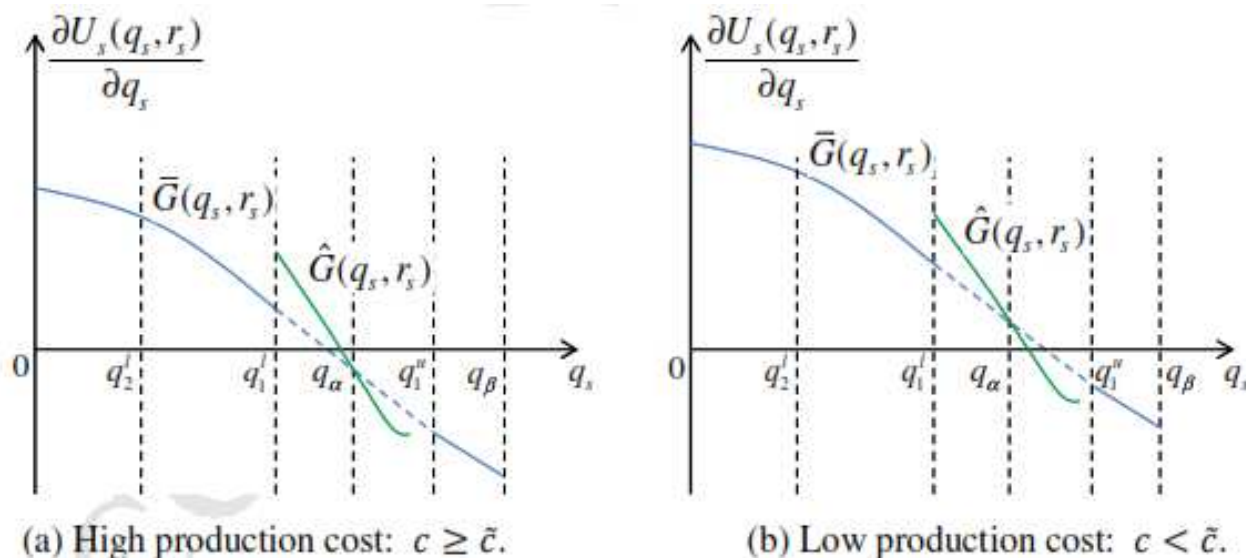
برای (q_s, q_β) and $\hat{G}(q_s, r_s) < 0$ $q_s \in [q_\beta', q_\beta)$ مشخص نیست که در آن شرط q_β'

برقرار است. از اینرو در موردی که بیش از یک راه حل عملی وجود داشته باشد، $q_\beta' h(q_\beta') = \frac{p(1-\theta\delta) - c_e \delta(1-\theta)}{(p-c_e)(1-\theta)}$

به مقایسه تمام کاندیدها برای یافتن راه حل کلی بهینه نیاز داریم. بواسطه تعریف مشخص می شود که هم \bar{q} و هم

\hat{q} تحت تأثیر هزینه تولید واحد c هستند. فرضیه زیر طیف q_s^* را تحت سناریوهای مختلف تعریف می کند که در

شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- تأثیر هزینه تولید روی اندازه سفارش بهینه

لم ۵- برای هر مقدار مشخص $r_s, q_s^* \in (0, q_\alpha]$ وقتی $c \geq \bar{c}$ باشد و $q_s^* \in (q_\alpha, q_\beta)$ است وقتی $c < \bar{c}$ ،
 باشد، که در آن $\bar{c} = [(c_e + \theta(p - c_e))\bar{F}(q_\alpha) - c_e r_f] / (1 + r_f)$ است.

در لم ۵ اعلام شده که تفاوت قابل توجهی بین این معادله در زمانی که قرارداد اختیار معامله در مقابل قرارداد قیمت عمده فروشی در زنجیره تأمین نامتمرکز استفاده شده وجود دارد. بر مبنای اتخاذ قرارداد قیمت عمده فروشی، Kouvelis و Zhao (۲۰۱۲) و Jing و همکاران (۲۰۱۲) مسأله سفارش دادن در زنجیره تأمین دارای فروشنده با محدودیت بودجه را مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که اندازه سفارش بهینه هرگز از q_α بزرگتر نمی شود. به دنبال تعریف نرخ شکست تعمیم یافته در کار Lariviere و Porteus (۲۰۰۱)، q_α نقطه ای است که در آن احتمال انبار کردن به میزان ۱ درصد کاهش می یابد و این زمانی است که اندازه سفارش یک درصد افزایش یافته است. با این حال با استفاده از قرارداد اختیار معامله، اندازه سفارش بهینه می تواند زمانی از q_α بیشتر شود که هزینه تولید C به اندازه کافی پایین باشد. شرح متمم به صورت زیر است:

به یاد آورید که وقتی قرارداد قیمت عمده فروشی اتخاذ شده بود، اندازه سفارش در یک زنجیره تأمین نامتمرکز کوچک است چون فروشنده تمام ریسکی که بواسطه ابهام تقاضا ایجاد شده را تحمل می کند. اما با استفاده از قرارداد اختیار معامله، بخشی از ریسک از فروشنده به تأمین کننده منتقل می شود. وقتی هزینه تولید پایین باشد، هزینه تولید بیش از حد نیز پایین می آید که به معنای آن است که تأمین کننده قادر به تحمل ریسک بیشتری است. متعاقباً اندازه سفارش می تواند آن قدر بالا برود که از کران بالای q_α بیشتر شود. از اینرو راندمان بالاتر زنجیره تأمین حاصل می شود. به علاوه، توجه کنید که این نتیجه علیرغم نگرانی ارتباط تأمین کننده صادف است. به علاوه از شکل ۳ می توان رابطه بین \bar{q} و \hat{q} را تعیین کرد. اگر $c \geq \bar{c}$ باشد، $\bar{q} \leq \hat{q} \leq q_\alpha$ است؛ اگر $c < \bar{c}$ باشد، $\bar{q} > \hat{q} > q_\alpha$ است.

ما بر پایه این روابط در فرضیه ۴ پیش می رویم.

پس از یافتن اندازه سفارش بهینه از دیدگاه تأمین کننده، تصمیم تأمین کننده در مورد قیمت انتخابی را می توان با تابع معکوس (۱۱a) یا (۱۱b) به دست آورد. اما توجه کنید که نتایج قبلی مبتنی بر این فرضیه اند که نرخ سود r_s

ثابت است. در بخش های بعدی ما این فرضیه را برای کاوش تصمیمات مشترک بهینه تأمین کننده در مورد نرخ سود و قیمت انتخابی کاهش می دهیم. برای سادگی اختصار، ما

$$\underline{C} = (p - c_e) \bar{q} \bar{F}(\bar{q}) / (1 + r_f) \text{ and } \bar{C} = (p - c_e) \hat{q} \bar{F}(\hat{q}) / (1 + r_f)$$

را به عنوان دو آستانه برای

سطح اولیه سرمایه فروشنده تعیین می کنیم که در آن $\underline{C} \leq \bar{C}$ همواره صادق است. در ترکیب با پاسخ بهینه در (۱۱)، ما موازنه را تحت اعتبار معامله در فرضیه زیر خلاصه می کنی.

فرضیه ۲. وقتی فروشنده اعتبار معامله را انتخاب می کند، موازنه (r_s^*, q_s^*, c_{os}^*) با فرمول زیر توصیف می شود:

$$r_s^* = r_f, \\ q_s^* = \begin{cases} \hat{q} & \text{if } y < \underline{C}, \\ \operatorname{argmax}\{U_s(\hat{q}, r_s^*), U_s(\bar{q}, r_s^*)\} & \text{if } \underline{C} \leq y \leq \bar{C}, \\ \bar{q} & \text{if } y > \bar{C}, \end{cases} \\ c_{os}^* = \begin{cases} \frac{\bar{F}(\hat{q})(p - c_e)}{\bar{F}(z_s)(1 + r_s^*)} - \frac{c_e r_s^*}{1 + r_s^*} & \text{if } q_s^* = \hat{q}, \\ \frac{\bar{F}(\bar{q})(p - c_e) - c_e r_f}{1 + r_f} & \text{if } q_s^* = \bar{q}. \end{cases}$$

فرضیه ۲ در مورد تصمیمات بهینه تأمین کننده در مورد نرخ سود اعتبار قرارداد، اندازه سفارش و قیمت انتخابی در زمانی که فروشنده سطح رفاه متفاوتی داشته باشد نتیجه گیری می کند. از فرضیه ۲ می توان مشاهده کرد که تأمین کننده همیشه انگیزه لازم برای تعیین نرخ سود $r_s^* = r_f$ را دارد. از اینرو نرخ سود تعیین شده توسط تأمین کننده هیچ وقت بیشتر از نرخ سود تعیین شده توسط بانک نیست. مخصوصاً وقتی $r_s^* = r_b^*$ است، ریسک ورشکستگی برای فروشنده وجود ندارد، در حالی که وقتی $r_s^* < r_b^*$ باشد ریسک ورشکستگی وجود دارد. با تعیین $r_s^* = r_f$ تأمین کننده می تواند هزینه تأمین بودجه فروشنده را کاهش دهد، مخصوصاً وقتی ریسک ورشکستگی دارد و از اینرو فروشنده را تشویق به انتخاب اعتبار معامله به جای وام بانکی می کند.

در لم ۴، برای یک r_s معین، ما نتیجه می گیریم که هم \bar{q} و هم \hat{q} اندازه سفارش بهینه بالقوه برای تأمین کننده اند.

در فرضیه ۲، پس از تعیین r_s^* بهینه ما تصمیمات تأمین کننده در مورد اندازه سفارش را تحت سناریوهای مختلف تخصیص می دهیم. $y < \underline{C}$ حاکی از آن است که سطح سرمایه اولیه فروشنده پایین است و ریسک ورشکستگی وجود دارد، بنابراین تنها \hat{q} عملی است و $q_s^* = \hat{q}$ است. $y > \bar{C}$ بدین معناست که سطح سرمایه اولیه فروشنده بالاست و هیچ ریسک ورشکستگی ای وجود ندارد، بنابراین تنها \bar{q} عملی است و $q_s^* = \bar{q}$ است. وقتی سطح سرمایه اولیه فروشنده در طیف متوسط باشد، یعنی $\underline{C} \leq y \leq \bar{C}$ باشد، هم \bar{q} و هم \hat{q} عملی هستند که در آن مورد تأمین کننده نیاز به مقایسه سودمندی مورد انتظار برای \bar{q} و \hat{q} دارد. توجه داشته باشید که اگر انتخاب \hat{q} برای تأمین کننده بهینه باشد، هزینه سفارش کل فروشنده بالاتر از هزینه در موردی است که تأمین کننده \bar{q} را انتخاب می کند. به علاوه در مورد اول ریسک ورشکستگی فروشنده وجود دارد اما در مورد دوم نه. پس از تعیین اندازه سفارش بهینه می توان قیمت انتخابی را بواسطه تابع معکوس (۱۱a) یا (۱۱b) به دست آورد.

۶ مقایسه بین کانال های تأمین بودجه مختلف

۶-۱- کانال تأمین بودجه ترجیحی

در این بخش ما کانال تأمین بودجه اولویت دار را از دید تأمین کننده و فروشنده مورد بررسی قرار می دهیم. از طرفی اگر تأمین کننده وام بانکی را به اعتبار معامله ترجیح دهد، از فروشنده پول قرض نمی کند و در مورد قیمت انتخابی که در ۳-۴ گفته شد تصمیم می گیرد. متعاقباً فروشنده تنها می تواند خودش از طریق وام بانکی تأمین بودجه کند. از طرف دیگر، اگر تأمین کننده اعتبار معامله را به وام بانکی ترجیح بدهد، تصمیماتی در مورد قیمت انتخابی و نرخ سود به صورتی که در ۵-۲ گفته شد اتخاذ خواهد کرد. پس فروشنده باید یک کانال تدمین بودجه انتخاب کند. به علاوه، بر مبنای تحلیل های زیر ما درمی یابیم که تأمین کننده و فروشنده می توانند به توافقی در مورد انتخاب کانال تأمین بودجه برسند که در فرضیه زیر خلاصه شده است. برای سادگی اختصار،

را به عنوان آستانه ورشکستگی فروشنده تحت

$$[(c_{ob}^* q_b^* + c_e q_b^* - y)^+ (1 + r_b^*) - c_e q_b^*]^+ / (p - c_e)$$

تأمین بودجه بانکی در نظر می گیریم.

فرضیه ۳. هم تأمین کننده و هم فروشنده با احتمال ضعیف اعتبار معامله را به وام بانکی ترجیح می دهند. اولویت

های تفصیلی در جدول ۲ خلاصه شده اند.

جدول ۲- اولویت های کانال تأمین بودجه فروشنده و تأمین کننده

Supplier	$y < \underline{c}$	$\underline{c} \leq y \leq \bar{c}$	$\bar{c} < y$
	Trade credit > Bank loan	Trade credit \geq Bank loan	Trade credit \sim Bank loan
Retailer	$z_b > 0$		$z_b = 0$
	Trade credit > Bank loan		Trade credit \sim Bank loan

فرضیه ۳ حاکی از آن است که اعتبار معامله به صورت ضعیفی بر تأمین بودجه بانکی در یک زنجیره تأمین دارای محدودیت سرمایه هم از دیدگاه تأمین کننده و هم از دیدگاه فروشنده غلبه می کند. این یعنی زنجیره تأمین باید اعتبار معامله را به حامی وام بانکی در زمانی که فروشنده محدودیت بودجه ای دارد انتخاب کند. دلیل متضمن به شرح زیر است: از دیدگاه تأمین کننده وقتی سطح سرمایه کاری اولیه فروشنده پایین باشد، با تأمین بودجه فروشنده، تأمین کننده قادر به حفظ کنترل بیشتر روی زنجیره تأمین است. به عبارت دیگر، با قرض دادن پول به فروشنده، تأمین کننده می تواند روی تصمیمات فروشنده در مورد عملیات و تأمین بودجه تأثیر بگذارد.

اما اگر تأمین کننده اعتبار معامله را تبادل نکند، فروشنده مجبور به قرض گرفتن از بانک است، بنابراین تأمین کننده

فقط می تواند روی تصمیم عملیاتی فروشنده تأثیر بگذارد. وقتی $y > \bar{c}$ است، فروشنده از نظر سرمایه محدود.

نیست و $r_s^* = r_b^* = r_f$ است؛ بنابراین تصمیمات آن تحت تأمین بودجه بانک و اعتبار معامله مشابهند و این دو

کانال تأمین بودجه مشابه با تأمین کننده اند. وقتی سطح سرمایه اولیه فروشنده در یک بازه باشد، در مورد اعتبار معامله،

تأمین کننده می تواند روی انتخاب فروشنده از بین \bar{q} و \hat{q} تأثیر بگذارد و این کار را با تعدیل قیمت انتخابی برای

سود مورد انتظار بالاتر انجام می دهد. چون \bar{q} تصمیم بهینه تأمین کننده تحت تأمین بودجه بانک است، خروجی اعتبار معامله بدتر از چیزی که وام بانکی ارائه می کند نیست.

از طرف دیگر، از دیدگاه فروشنده، با توجه به پیشنهاد تأمین کننده و ترکیب آن با تابع پاسخ بهینه تحت تأمین بودجه بانکی، اگر $Z_b > 0$ باشد ریسک ورشکستگی برای فروشنده وجود دارد و $r_b^* > r_f = r_s^*$ است. بنابراین برای فروشنده بهتر است که اعتبار معامله را به دلیل نرخ سود پایین تر انتخاب کند. اگر $Z_b = 0$ باشد، $r_s^* = r_b^* = r_f$ است، بنابراین اعتبار معامله و تأمین بودجه بانک مشابه با فروشنده اند.

۶-۲- اندازه سفارش بهینه

وقتی فروشنده هیچ ریسک ورشکستگی ای نداشته باشد، موازنه تحت بودجه بندی بانکی و اعتبار معامله مشابهند؛ از اینرو سودمندی مورد انتظار تأمین کننده، سود مورد انتظار فروشنده و راندمان زنجیره تدمین در این دو مورد یکسانند. اما وقتی ریسک ورشکستگی وجود داشته باشد، همه چیز متفاوت می شود. بنابراین در این زیربخش، ما عمدتاً روی سناریویی تمرکز داریم که در آن ریسک ورشکستگی وجود دارد. در فرضیه ۴ خلاصه ای از مقایسه اندازه سفارش بهینه تحت تأمین بودجه بانکی و اعتبار معامله ارائه شده است.

فرضیه ۴- وقتی $c \geq \bar{c}$ باشد، $q_b^* \leq q_s^* \leq q_\alpha$ است و وقتی $c < \bar{c}$ باشد $q_\alpha < q_s^* < q_b^*$ است.

به یاد آورید که $q_b^* = \bar{q}$ و $q_s^* = \hat{q}$ در حضور ریسک ورشکستگی وجود دارد. با ارجاع به شکل ۳، رابطه بین q_b^* و q_s^* واضح است. نتیجه فرضیه ۴ حامی از آن است که وقتی هزینه تولید بالا باشد، اعتبار معامله به راندمان زنجیره تأمین بالاتر از تأمین بودجه بانک می رسند، در آن مورد اندازه سفارش بالاتر است. در مقابل، وقتی هزینه تولید پایین باشد، بودجه بندی بانک به راندمان زنجیره تأمین بالاتری نسبت به اعتبار معامله می رسد. شرح پشت این مشاهده به صورت زیر است: از طرفی، وقتی هزینه تولید بالا باشد، بدین معناست که انتخاب نیز گزاف است، و فروشنده نمی تواند از عهده سفارش دهی هم بر آید. در این مورد تأمین کننده می تواند مشوق فروشنده برای سفارش مقدار بیشتر با تهییج فروشنده با منبع اقتصادی بیشتر از تأمین بودجه شود، یعنی اعتبار معامله. از طرف دیگر، وقتی هزینه تولید

پایین باشد. بدین معنا که انتخاب خیلی گزاف نیست. فروشنده انگیزه لازم برای سفارش بیشتر از محصول را دارد. تحت اعتبار معامله، تأمین کننده می تواند بهتر قیمت انتخابی را تعدیل کند که نه تنها به دلیل این که می تواند به حاشیه قیمت بالاتری دست یابد سودبخش است، بلکه علاوه بر آن چون اندازه سفارش را کاهش می دهد و کاهش متعاقب ریسک در تولید دارد سودمند است.

فرضیه ۵. در زنجیره تأمین نامتمرکز با فروشنده ای که محدودیت سرمایه دارد و از طریق قرارداد اختیار معامله خرید می کند نه تأمین بودجه بانکی و نه اعتبار معامله نمی تواند باعث هماهنگی زنجیره تأمین شوند، یعنی $q_b^* < q_c^0$ and $q_s^* < q_c^0$ همواره صادقند که در آن $q_c^0 = \bar{F}^{-1}\left(\frac{c(1+r_f)}{p}\right)$ اندازه سفارش تحت هماهنگی زنجیره تأمین است.

فرضیه ۵ نشان می دهد که در زنجیره تأمین نامتمرکزی که فروشنده با سرمایه محدود خرید خود را از طریق قرارداد اختیار معامله انجام میدهد، نه بودجه بندی بانکی و نه اعتبار معامله نمی تواند باعث هماهنگی زنجیره تأمین شوند، چون اثر حاشیه سازی دابل را نمی توان به صورت کامل حذف کرد. با این وجود، همان طور که در پاراگراف زیر لم ۵ شرح دادیم، وقتی هزینه تولید پایین باشد، اندازه سفارش می تواند از q_a بیشتر شود که کران بالا روی اندازه سفارش در مقالاتی است که از قرارداد قیمت عمده فروشی استفاده می کنند.

۷- تأثیر نگرانی ارتباط

۷-۱ تأثیر نگرانی ارتباط روی اندازه سفارش

در این مقاله ما فرض می کنیم که تأمین کننده نگرانی ارتباط برای فروشنده دارد. با $\theta \geq 0$ ، هم سطح نقدینگی نهایی مورد انتظار فروشنده و هم تأمین کننده می توانند روی تصمیم تأمین کننده به دلیل ملاحظات رشد دراز مدت تأثیر بگذارند. از اینرو در نظر گرفتن تأثیر نگرانی ارتباطی θ تحت کانال های تأمین بودجه مختلف طبیعی است. در فرضیه زیر تأثیر نگرانی ارتباط روی اندازه سفارش بهینه اثبات شده است.

فرضیه ۶. فرض کنید $0 \leq \theta < 1$ است.

(۱) هنگام استفاده از وام بانکی، q_b^* در θ افزایش می یابد.

(۲) هنگام استفاده از اعتبار معامله، اگر $z_s=0$ باشد، q_s^* در θ افزایش می یابد؛ اگر $z_s>0$ باشد، q_s^* زمانی در

θ افزایش می یابد که $c \geq \bar{c}_l$ باشد که در آن $\bar{c}_l = [\bar{F}(\hat{q})(p - 2(p - c_e)(1 - \theta)) - c_e r_f] / (1 + r_f) < \bar{c}$ است.

فرضیه ۶ نشان می دهد که نگرانی ارتباطی تأمین کننده همواره تأثیر مثبتی روی راندمان زنجیره تأمین دارد، یعنی اندازه سفارش تحت تأمین بودجه بانک. همین نتیجه را می توان در زمانی یافت که هیچ ریسک ورشکستگی ای برای فروشنده تحت اعتبار معامله وجود نداشته باشد. اما وقتی ریسک ورشکستگی وجود داشته باشد، راندمان زنجیره تأمین از درجه نگرانی ارتباط تا زمانی که هزینه تولید خیلی پایین نباشد منتفع می شود. در اینجا توجه داشته باشید که اگر

θ و c_e کوچک باشند و $p - 2(p - c_e)(1 - \theta) \leq c_e r_f$ برقرار باشد، $\bar{c}_l < 0$ است. پس q_s^* در θ

دائماً افزایش می یابد. از فرضیه ۶ مشخص می شود که وقتی تأمین کننده در زنجیره تأمین شرکت اصلی باشد و نگران توسعه زنجیره تأمین در کل باشد، می تواند عملکرد زنجیره تأمین را در نظر گرفتن بازپرداخت شریک خود بهبود دهد. **فرضیه ۷- وقتی $\theta = 1$** ، باشد، علیرغم کانال تأمین بودجه، زنجیره تأمین نامتمرکز به زنجیره تأمین متمرکز تنزل می یابد و اندازه سفاری بهینه فروشنده به صورت زیر می شود:

$$q_{b,s}^* = \bar{F}^{-1} \left(\frac{c(1+r_f) + c_e r_f}{p} \right). \quad (17)$$

توجه کنید که نتیجه در فرضیه ۷ علیرغم کانال تأمین بودجه مورد استفاده صادق است. وقتی $\theta = 1$ ، باشد، تابع

هدف تأمین کننده به $U_{b,s}(c_o, r_s) = \Pi_{b,s}(c_o, r_s) + \pi_{b,s}(q)$ تبدیل می شود که سطح نقدینگی نهایی مورد

انتظار کل زنجیره تأمین است. بنابراین زنجیره تأمین به بالاترین راندمان خود تحت قرارداد انتخابی می رسد. اما هر

چند زنجیره تأمین نامتمرکز زمانی به زنجیره تأمین متمرکز تبدیل می شود که $\theta = 1$ ، باشد، هماهنگی زنجیره

تأمین نمی تواند حاصل شود چون فروشنده باید از زمان $t=0$ تا $t=1$ پولی در دست خود داشته باشد تا واحدهای خریداری شده انتخابی را در زمان $t=1$ به فروش برساند. از اینرو مقدار زمان این مقدار چول از دست می رود.

۷-۲- تأثیر نگرانی ارتباط روی سود فروشنده

در این زیربخش ما تأثیر نگرانی رابطه را روی رفاه فروشنده تحت کانال های تأمین بودجه مختلف بررسی می کنیم.

فرضیه ۸. فرض کنید $0 \leq \theta \leq 1$

(۱) اگر $c \geq \bar{c}$ باشد هم $\pi_b(\bar{q})$ و هم $\pi_s(\bar{q})$ در θ افزایش می یابند و اگر $c \geq \bar{c}_l$ باشد $\pi_s(\bar{q})$ در θ افزایش می یابد.

(۲) حین استفاده از وام بانکی، Z_b در صورتی در θ افزایش می یابد که $c \geq \bar{c}$ باشد و در صورتی که $c < \bar{c}$ باشد θ کاهش می یابد. حین استفاده از اعتبار معامله، Z_s زمانی در θ افزایش می یابد که $c \geq \bar{c}$ باشد و در صورتی که $\bar{c}_l \leq c < \bar{c}$ باشد در θ کاهش می یابد.

فرضیه ۸ (۱) نشان می دهد که فروشنده از سطح بالاتر نگرانی ارتباطی تأمین کننده نفع می برد، از آن نظر که سطح نقدینگی نهایی مورد انتظار بالاتر، تحت هر یک از شرایط تأمین بودجه بانکی یا اعتبار معامله بدون ریسک ورشکستگی است. اما اگر ریسک ورشکستگی حین استفاده از اعتبار معامله وجود داشته باشد، فروشنده از سطح نگرانی ارتباطی بالاتر تأمین کننده تا زمانی که هزینه تولید خیلی پایین نباشد نفع می برد، یعنی $c \geq \bar{c}$ است.

نتیجه در فرضیه ۸ (۲) حیرت انگیز است. می توان انتظار داشت که فروشنده همواره بتواند از نگرانی ارتباطی تأمین کننده به دلیل رشد بلند مدت و ملاحظه همکاری نفع ببرد. با این وجود وقتی هزینه تولید به اندازه کافی بالا باشد، ریسک ورشکستگی بیشتر می شود، و این بدون توجه به کانال تأمین بودجه مورد استفاده است. از دیدگاه تأمین کننده قصد آن مراقبت از رفاه همکاری بلند مدت با فروشنده است که در نهایت به بقای دراز مدت فروشنده صدمه می زند و از اینرو باعث آسیب به رشد دراز مدت زنجیره تأمین می شود. بنابراین نگرانی ارتباطی تأمین کننده همیشه

برای فروشنده ثمربخش نیست. حین کمک به فروشنده در بهبود بازپرداخت اقتصادی، تأمین کنند هم باید مراقب ریسکی که بواسطه فروشنده در معرض آن قرار می گیرد باشد.

نتیجه گیری

در این مقاله ما مشکلات سفارش دهی و تأمین بودجه مشترک را در زنجیره تأمین دو پلکانی بررسی کردیم که شامل فروشنده پایین دست کوچک با سرمایه محدود و تأمین کننده بالادست بزرگ با سرمایه کافی بود. با مواجهه با تقاضای بازار مبهم، فروشنده از تأمین کننده بر مبنای قرارداد اختیار معامله با قیمت تعیین شده توسط تأمین کننده سفارش می دهد. با این وجود به دلیل سرمایه محدود، فروشنده ممکن است نیاز به افزایش پول از طریق تأمین بودجه بانکی یا اعتبار معامله برای حفظ سطح سرمایه منطقی برای پرداخت برای سفارشات انتخابی داشته باشد. علاوه بر این، فروشنده بیشتر نگران رفاه اقتصادی خود برای دستیابی به بقای کوتاه مدت است، در حالی که تأمین کننده نگرانی ارتباطی را در تابع هدف خود برای رسیدن به رشد بلندمدت زنجیره تأمین شامل می کند. با حل مسأله بازی استکلبرگ، ما به قیمت گذاری بهینه تأمین کننده و تصمیمات اعتبار قرارداد می رسیم و تأمین بودجه بهینه فروشنده و تصمیمات سفارش دهی را مشخص می کنیم. به علاوه، اولویت های تأمین کننده و فروشنده را بین کانال های تأمین بودجه بررسی می کنیم و تأثیر نگرانی ارتباط تأمین کننده روی خروجی های موازنه را کاوش می کنیم.

ما نتایج اصلی این تحقیق را به شرح زیر خلاصه می کنیم:

۱) اگر فروشنده تأمین بودجه بانک را انتخاب کند، هم فروشنده و هم تأمین کننده تصمیمات مشابه با تصمیمات اتخاذ شده در مورد مرسوم می گیرند که در آن هیچ محدودیت بودجه ای برای فروشنده وجود ندارد. تحت این شرایط، بانک را می توان به عنوان سازمان حسابداری داخلی فروشنده در نظر گرفت و این به دلیل بازار مالی کاملاً رقابتی است. در مقابل، اگر فروشنده اعتبار معامله را انتخاب کند موارد پیچیده تر می شوند چون تصمیمات فروشنده و تأمین کننده تحت تأثیر محدودیت بودجه ای قرار می گیرند. برای تأمین کننده تصمیمش در مورد نرخ سود اعتبار معامله همیشه برابر با نرخ سود عاری از ریسک است.

۲) از دیدگاه تأمین کننده و فروشنده ما درمی یابیم که اعتبار معامله به طرز ضعیفی بر تأمین بودجه بانکی غلبه می کند. یعنی زمانی اعتبار معامله از تأمین بودجه بانکی پیشی می گیرد که سرمایه کاری اولیه فروشنده پایین باشد و ریسک ورشکستگی وجود داشته باشد. در غیر اینصورت اعتبار معامله متفاوت از تأمین بودجه بانکی نیست. این نتیجه سازگار با نتایج یک بررسی اعتبار کسب و کار کوچک است که نشان می دهد که نرخ تأیید تأمین بودجه تأمین کننده به میزان ۸۴ درصد در میان SMEها برای تأمین بودجه بانکی به میزان ۷۹٪ بالاتر است.

۳) وقتی محدودیت بودجه در سمت فروشنده در نظر گرفته شود، ما در می یابیم که قرارداد اختیار معامله نمی تواند باعث هماهنگی زنجیره تأمین شود که در تضاد شدید با تحقیقات قبلی است. اما در مقایسه با قرارداد قیمت عمده فروشی، قرارداد اختیار معامله می تواند مشوق فروشنده برای سفارش بیشتر در زمانی شود که هزینه تولید محصول پایین است، راندمان زنجیره تأمین از اینرو بهبود یافته است.

در نهایت نگرانی ارتباط تأمین کننده می تواند باعث افزایش اندازه سفارش موازنه شود. اما اگر فروشنده تصمیم به تأمین بودجه بانکی بگیرد، نگرانی ارتباطی تأمین کننده دائماً باعث بهبود سطح نقدینگی نهایی فروشنده می شود. اگر فروشنده تصمیم به استفاده از اعتبار معامله بگیرد، همین نتیجه زمانی صادق خواهد بود که هزینه تولید خیلی پایین نباشد. به علاوه هر چند نگرانی ارتباط تأمین کننده می تواند باعث افزایش بازپرداخت فروشنده در اغلب موارد شود، می تواند به فروشنده با افزایش ریسک ورشکستگی آن در زمانی آسیب بزند که هزینه تولید به اندازه کافی بالاست.

با تحلیل های تئوری تصمیمات بهینه در مورد تأمین بودجه، سفارش دهی و قیمت گذاری انتخابی را در زنجیره تأمین دارای محدودیت سرمایه ای تشخیص می دهیم. علاوه بر این اثرات نگرانی ارتباط تأمین کننده روی فروشنده و کل راندمان زنجیره تأمین را بررسی میکنی. ابتدا از دیدگاه تأمین بودجه زنجیره تأمین، نتایج ما اظهار دارند آنند که تأمین کننده باید با ارائه اعتبار معامله در زمانی که فروشنده محدودیت بودجه ای دارد برای او تأمین بودجه کند. علاوه بر این بهتر است تأمین کننده نرخ سود را آنقدر پایین بگیرد که نرخ سود عاری از ریسک شود. از دیدگاه فروشنده همیشه اولویت بر این است که از اعتبار معامله استفاده کند نه وام بانکی چون مورد اول بسیار ارزان تر است، مخصوصاً زمانی که ریسک ورشکستگی دارد. از دیدگاه تأمین کننده، با قرض پول به فروشنده، تأمین کننده قادر به تأثیر بر

تصمیمات فروشنده به صورت عملیاتی و مالی می باشد. متعاقباً تأمین کننده می تواند از اعتبار معامله با داشتن کنترل بیشتر روی زنجیره تأمین بهره ببرد. در مجموع کار ما روی مزایای تأمین بودجه داخلی نسبت به تأمین بودجه خارجی در زنجیره تأمین دارای محدودیت سرمایه تمرکز دارد. ثانیاً در رابطه با اتخاذ قرارداد اختیار معامله، مطالعه ما نشان میدهد که قراردادی اختیار معامله می تواند انتخاب بهتری نسبت به قرارداد قیمت عمده فروشی برای زنجیره تأمین دارای محدودیت سرمایه در زمانی باشد که هزینه تولید محصول پایین است. این نتیجه بینشی در مورد انتخاب قرارداد خرید در سناریوهای مختلف ارائه می کند. در آخر کار ما نشان می دهد که در زنجیره تأمین که از تأمین کننده دارای سرمایه زیاد و فروشنده با سرمایه محدود تشکیل شده، نگرانی ارتباط تأمین کننده می تواند باعث بهبود بیشتر سود مورد انتظار کل زنجیره تأمین شود. اما می تواند باعث افزایش ریسک ورشکستگی در زمانی شود که هزینه تولید بالاست. بنابراین تحقیق ما حاکی از آن است که تأمین کننده باید توجه بیشتری نه تنها به بازپرداخت اقتصادی بکند بلکه باید به ریسک ورشکستگی هم توجه کند تا به رشد بلند مدت زنجیره تأمین دست یابد.

References

- Andersen, T.G., Fusari, N., Todorov, V., 2017. Short-term market risks implied by weekly options. *Journal of Finance*, 72(3), 1335-1386. <https://doi.org/10.1111/jofi.12486>.
- Ayyagari, M., Demirguc-Kunt, A., Maksimovic, J., 2017. SME finance. *Working Paper*, Washington, D.C.: World Bank Group. Available at <http://documents.worldbank.org/curated/en/860711510585220714/SME-finance> (last accessed April 8, 2018).
- Barkley, B., Mille, C.K., Recto, M.C., Terry, E., Wavering, E., 2016. 2015 small business credit survey: Report on employer firms. *Technical Report*, Federal Reserve Banks of New York, Atlanta, Boston, Cleveland, Philadelphia, Richmond, St. Louis. Available at <https://www.newyorkfed.org/smallbusiness/small-business-credit-survey-employer-firms-2015> (last accessed April 8, 2018).
- Barnes-Schuster, D., Bassok, Y., Anupindi, R., 2002. Coordination and flexibility in supply contracts with options. *Manufacturing & Service Operations Management*, 4(3), 171-207. <https://doi.org/10.1287/msom.4.3.171.7754>.
- Baron, S., Harris, K., Leaver, D., Oldfield, B.M., 2001. Beyond convenience: The future for independent food and grocery retailers in the UK. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 11(4), 395-414. <https://doi.org/10.1080/09593960126381>.

- Bernstein, F., Federgruen, A., 2005. Decentralized supply chains with competing retailers under demand uncertainty. *Management Science*, 51(1), 18-29. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0218>.
- Black, F., Scholes, M., 1973. The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3), 637-654. <https://doi.org/10.1086/260062>.
- Bolton, G.E., Ockenfels, A., 2000. ERC: A theory of equity, reciprocity, and competition. *American Economic Review*, 90(1), 166-193. <https://doi.org/10.1257/aer.90.1.166>.
- Breiter, A., Huchzermeier, A., 2015. Promotion planning and supply chain contracting in a high-low pricing environment. *Production and Operations Management*, 24(2), 219-236. <https://doi.org/10.1111/poms.12250>.
- Brennan, M.J., Maksimovic, V., Zechner, J., 1988. Vendor financing. *Journal of Finance*, 43(5), 1127-1141. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1988.tb03960.x>.
- Burnetas, A., Ritchken, P., 2005. Option pricing with downward-sloping demand curves: The case of supply chain options. *Management Science*, 51(4), 566-580.
- Cachon, G.P., 2003. Supply chain coordination with contracts. *Handbooks in Operations Research and Management Science*, 11, 227-339. [https://doi.org/10.1016/S0927-0507\(03\)11006-7](https://doi.org/10.1016/S0927-0507(03)11006-7).
- Cai, G., Chen, X., Xiao, Z., 2014. The roles of bank and trade credits: Theoretical analysis and empirical evidence. *Production and Operations Management*, 23(4), 583-598. <https://doi.org/10.1111/poms.12035>.
- Chandler, V., 2009. Determinants of trade credit use by small and medium-sized enterprises in Canada. *Working Paper*, Small Business Branch, Industry Canada. Available at https://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/eng/h_02184.html (last accessed April 8, 2018).
- Charness, G., Rabin, M., 2002. Understanding social preferences with simple tests. *Quarterly Journal of Economics*, 117(3), 817-869. <https://doi.org/10.1162/003355302760193904>.
- Chemmanur, T.J., Fulghieri, P., 1994. Reputation, renegotiation, and the choice between bank loans and publicly traded debt. *Review of Financial Studies*, 7(3), 475-506. <https://doi.org/10.1093/rfs/7.3.475>.
- Chen, X., Hao, G., Li, L., 2014. Channel coordination with a loss-averse retailer and option contracts. *International Journal of Production Economics*, 150, 52-57. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.004>.
- Chen, X., Shen, Z.J., 2012. An analysis of a supply chain with options contracts and service requirements. *IIE Transactions*, 44(10): 805-819. <https://doi.org/10.1080/0740817X.2011.649383>.
- Chen, X., Wan, G., 2011. The effect of financing on a budget-constrained supply chain under wholesale price contract. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 28(04), 457-485. <https://doi.org/10.1142/S0217595911003193>.

- Cuñat, V., 2007. Trade credit: Suppliers as debt collectors and insurance providers. *Review of Financial Studies*, 20(2), 491-527. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhl015>.
- Cui, T.H., Raju, J.S., Zhang, Z.J., 2007. Fairness and channel coordination. *Management Science*, 53(8), 1303-1314. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0697>.
- Dada, M., Hu, Q., 2008. Financing newsvendor inventory. *Operations Research Letters*, 36(5), 569-573. <https://doi.org/10.1016/j.orl.2008.06.004>.
- Du, S., Nie, T., Chu, C., Yu, Y., 2014. Reciprocal supply chain with intention. *European Journal of Operational Research*, 239(2), 389-402. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.05.032>.
- Fabbri, D., Menichini, A.M.C., 2010. Trade credit, collateral liquidation, and borrowing constraints. *Journal of Financial Economics*, 96(3), 413-432. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2010.02.010>.
- Ford Motor Company, 2018. 2017 Annual Report. Available at <http://shareholder.ford.com/investors/financials/annual-reports/default.aspx> (last accessed April 8, 2018).
- Fu, Q., Zhou, S.X., Chao, X., Lee, C.Y., 2012. Combined pricing and portfolio option procurement. *Production and Operations Management*, 21(2), 361-377. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2011.01255.x>.
- GE Capital, 2018. GE Capital Industrial Finance. Available at <https://www.gecapitalindustrialfinance.com/financing-solutions> (last accessed April 8, 2018).
- Golovachkina, N., 2003. Supplier-manufacturer relationships under forced compliance contracts. *Manufacturing & Service Operations Management*, 5(1), 67-69. <https://doi.org/10.1287/msom.5.1.67.12760>.
- Griffith, D.A., Harvey, M.G., Lusch, R.F., 2006. Social exchange in supply chain relationships: The resulting benefits of procedural and distributive justice. *Journal of Operations Management*, 24(2), 85-98. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2005.03.003>.
- Hale, D.R., Lee, T., Zyren, J., Joosten, J., Kouser, G., Rasmussen, J., Hewlett, J., 2002. Derivatives and risk management in the petroleum, natural gas, and electricity industries. *Technical Report*, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy. Available at https://sites.hks.harvard.edu/hepg/Papers/DOE_Derivatives.risk.manage.electric_10-02.pdf (last accessed April 8, 2018).
- Hellmann, T., Puri, M., 2000. The Interaction between product market and financing strategy: The role of venture capital. *Review of Financial Studies*, 13(4), 959-984. <https://doi.org/10.1093/rfs/13.4.959>.
- Huberman, B.A., Loch, C.H., ÖNçüler, A., 2004. Status as a valued resource. *Social Psychology Quarterly*, 67(1), 103-114. <https://doi.org/10.1177/019027250406700109>.
- IBM Global Financing, 2016. Financing IBM Software. Available at <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GFS03099USEN&> (last accessed April 8, 2018).
- Jing, B., Chen, X., Cai, G.G., 2012. Equilibrium financing in a distribution channel with capital constraint. *Production and Operations Management*, 21(6), 1090-1101. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2012.01328.x>.

- Jordan, J., Lowe, J., Taylor, P., 1998. Strategy and financial policy in UK small firms. *Journal of Business Finance & Accounting*, 25(1-2), 1-27. <https://doi.org/10.1111/1468-5957.00176>.
- Kang, M.G., Mahajan, N., 2006. An introduction to market-based instruments for agricultural price risk management. *Working Paper*, Food and Agricultural Organization of the United Nations. Available at <http://www.fao.org/docrep/016/ap308e/ap308e.pdf> (last accessed April 6, 2018).
- Kouvelis, P., Zhao, W., 2011. The newsvendor problem and price-only contract when bankruptcy costs exist. *Production and Operations Management*, 20(6), 921-936. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2010.01211.x>.
- Kouvelis, P., Zhao, W., 2012. Financing the newsvendor: Supplier vs. bank, and the structure of optimal trade credit contracts. *Operations Research*, 60(3), 566-580. <https://doi.org/10.1287/opre.1120.1040>.
- Lariviere, M.A., Porteus, E.L., 2001. Selling to the newsvendor: An analysis of price-only contracts. *Manufacturing & Service Operations Management*, 3(4), 293-305. <https://doi.org/10.1287/msom.3.4.293.9971>.
- Li, H., Ritchken, P., Wang, Y., 2009. Option and forward contracting with asymmetric information: Valuation issues in supply chains. *European Journal of Operational Research*, 197(1), 134-148. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.06.021>.
- Lin, T.T., Chou, J.H., 2015. Trade credit and bank loan: Evidence from Chinese firms. *International Review of Economics & Finance*, 36, 17-29. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2014.11.004>.
- Liu, Z., Chen, L., Li, L., Zhai, X., 2014. Risk hedging in a supply chain: Option vs. price discount. *International Journal of Production Economics*, 151: 112-120. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.01.019>.
- Loch, C.H., Galunic, D.C., Schneider, S., 2006. Balancing cooperation and competition in human groups: The role of emotional algorithms and evolution. *Managerial and Decision Economics*, 27(23), 217-233. <https://doi.org/10.1002/mde.1294>.
- Loch, C.H., Wu, Y., 2008. Social preferences and supply chain performance: An experimental study. *Management Science*, 54(11), 1835-1849. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1080.0910>.
- Muravyev, D., 2016. Order flow and expected option returns. *Journal of Finance*, 71(2), 673-708. <https://doi.org/10.1111/jofi.12380>.
- Owens, J., Wilhelm, L., 2017. Alternative data transforming SME finance. *Technical Report*, International Finance Corporation. Available at http://www.smefinanceforum.org/sites/default/files/post/files/AlternativeFinanceReport%20ow_res.pdf (last accessed April 8, 2018).
- Özer, Z., Zheng, Y., 2012. Behavioral issues in pricing management. *The Oxford Handbook of Pricing Management*. Oxford University Press. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1943035> (last accessed April 5, 2018).

- Pei, P.P., Simchi-Levi, D., Tunca, T., 2011. Sourcing flexibility, spot trading, and procurement contract structure. *Operations Research*, 59(3), 578-601. <https://doi.org/10.1287/opre.1100.0905>.
- Peng, C., Erhun, F., Hertzler, E.F., Kempf, K.G., 2012. Capacity planning in the semiconductor industry: Dual-mode procurement with options. *Manufacturing & Service Operations Management*, 14(2), 170-185. <https://doi.org/10.1287/msom.1110.0361>.
- Perakis, G., Roels, G., 2007. The price of anarchy in supply chains: Quantifying the efficiency of price-only contracts. *Management Science*, 53(8), 1249-1268. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0656>.
- Petruzzi, N.C., Dada, M., 1999. Pricing and the newsvendor problem: A review with extensions. *Operations Research*, 47(2), 183-194. <https://doi.org/10.1287/opre.47.2.183>.
- Ritchken, P.H., Tapiero, C.S., 1986. Contingent claims contracting for purchasing decisions in inventory management. *Operations Research*, 34(6), 864-870. <https://doi.org/10.1287>
- Sako, M., 2004. Supplier development at Honda, Nissan and Toyota: Comparative case studies of organizational capability enhancement. *Industrial and Corporate Change*, 13(2), 281-308. <https://doi.org/10.1093/icc/dth012>.
- Schummer, J., Vohra, R., 2003. Auctions for procuring options. *Operations Research*, 51(1), 41-51. <https://doi.org/10.1287/opre.51.1.41.12804>.
- Tang, C.S., Yang, S.A., Wu, J., 2018. Sourcing from suppliers with financial constraints and performance risk. *Manufacturing & Service Operations Management*, 20(1), 70-84. <https://doi.org/10.1287/msom.2017.0638>.
- Tsai, K., 2015. Financing small and medium enterprises in China: Recent trends and prospects beyond shadow banking. *HKUST IEMS Working Paper No. 2015-24*. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2607792> (last accessed April 8, 2018).
- Tunca, T.I., Zhu, W., 2017. Buyer intermediation in supplier finance. *Management Science*, ePub ahead of print November 2. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2863>.
- Uzzi, B., 1996. The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect. *American Sociological Review*, 61(4), 674-698. <https://doi.org/10.2307/2096399>.
- Wang, X., Liu, L., 2007. Coordination in a retailer-led supply chain through option contract. *International Journal of Production Economics*, 110(1-2), 115-127. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.02.022>.
- Williams, F., 2008. World Bank urged to lift trade credit finance. *Financial Times*. Available at <https://www.ft.com/content/9ebcdfaa-b012-11dd-a795-0000779fd18c>(lase accessed April 8, 2018).
- Wu, D.J., Kleindorfer, P.R., 2005. Competitive options, supply contracting, and electronic markets. *Management Science*, 51(3), 452-466. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0341>.
- Xu, X., Birge, J.R., 2004. Joint production and financing decisions: Modeling and analysis. *Working Paper*, Northwestern University, available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=652562>(lase accessed April 5, 2018).

- Yang, J., 2009. The determinants of supply chain alliance performance: An empirical study. *International Journal of Production Research*, 47(4), 1055-1069. <https://doi.org/10.1080/00207540701376358>.
- Yang, S.A., Birge, J.R., 2017. Trade credit, risk sharing, and inventory financing portfolios. *Management Science*, ePub ahead of print August 18. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2799>.
- Yang, S.A., Birge, J.R., Parker, R.P., 2015. The supply chain effects of bankruptcy. *Management Science*, 61(10), 2320-2338. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.2079>.
- Zhao, Y., Wang, S., Cheng, T.C.E., Yang, X., Huang, Z., 2010. Coordination of supply chains by option contracts: A cooperative game theory approach. *European Journal of Operational Research*, 207(2), 668-675. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.05.017>.
- Zhuhai Gree Group Finance Company, 2018. http://www.greefinance.com/show_gsd.asp?showid=186(lase accessed September 3, 2018).