

کلیه حقوق این اثر متعلق به دانشگاه شاهد می باشد.

تقدیم بہ یوسف زہرا (س)

باشد کہ مقبول آن عزیز دور از نظر افتد.

چه انتظار عجیبی است در دل ما

ہمیشہ منتظریم و کسی نمی آید

صفای گمشده آیا بر این زمین تہی مانده بازمی آید؟

سپاس و قدردانی

در اینجا مراتب سپاس و قدردانی خود را از همه کسانی که انجام این مهم بدون صبر و شکیبایی ایشان غیر ممکن می نمود از جمله پدر و مادر بسیار عزیزم، اساتید گرانقدر جناب آقای دکتر نویدی، جناب آقای دکتر شیری و هم چنین دوستان عزیزم که از حمایت های آنان بسیار بهره بردم، ابراز می دارم.

چکیده

نکته مهمی که در ادبیات مربوط به چیدمان تسهیلات وجود دارد این است که اکثر راه حل هایی که برای چنین مسائلی پیشنهاد شده اند بر کمینه کردن هزینه های انتقال مواد تمرکز کرده اند. وولمن و بویفا در مقاله ای به ارزیابی این معیار و فرضیاتی که این معیار بر پایه آن بنا نهاده شده است، پرداخته اند و انتقادات اساسی به این نوع ارزیابی چیدمان وارد دانسته اند. یکی از فرض های اساسی این معیار این است که هیچ گونه ارتباط متقابلی بین طراحی چیدمان تسهیلات و سایر مسایل داخلی و خارجی سیستم وجود ندارد. اما در عمل عمدتاً این گونه نیست و از یک سو میزان تقاضای مشتریان بدون در نظر گرفتن رفتار رقبا قابل پیش بینی نمی باشد و از سوی دیگر بدون مشخص بودن سیستم انتقال مواد، هزینه های انتقال مواد بین زوج تسهیلات قابل محاسبه نیست. از نقطه نظر بررسی اثر عوامل خارجی تاثیرگذار بر چیدمان تسهیلات، متاسفانه تحقیقاتی در این زمینه در ادبیات موضوع یافت نمی شود. اکثر تحقیقات موجود به مطالعه چیدمان تسهیلات در یک بازار کاملاً انحصاری پرداخته اند و از اثر رفتار و فعالیت های رقبا بر میزان تقاضا و در نتیجه تصمیمات شرکت در زمینه چیدمان تسهیلات صرف نظر کرده اند. علاوه بر اثر رفتار رقبا موجود در بازار، لازم است اثر اجزاء داخلی سیستم بر چیدمان تسهیلات نیز منظور شود. نوع سیستم انتقال مواد، یکی از مهم ترین عوامل تاثیرگذار بر چیدمان تسهیلات محسوب می شود. بررسی ادبیات مربوط به حل این دو مسئله به صورت همزمان، مؤید این مطلب است که مدل های موجود، عمدتاً به دنبال کمینه کردن تابع هدفی هستند که از ترکیب خطی چند تابع هزینه به دست آمده است. تا زمانی که طراحی چیدمان تسهیلات و سیستم انتقال مواد توسط یک تصمیم گیرنده صورت گیرد، چنین رویکردی می تواند قابل قبول باشد. اما در شرایطی که این دو مسئله توسط واحدهای تصمیم گیری جداگانه مورد مطالعه قرار می گیرد، با یک مسئله تصمیم گیری گروهی مواجهیم که طی آن از یک سو، طراح چیدمان تسهیلات به دنبال کمینه کردن هزینه های متغیر انتقال مواد است و از سوی دیگر، طراح سیستم انتقال مواد به دنبال کمینه کردن هزینه های سرمایه گذاری بر روی تجهیزات انتقال مواد می باشد. یکی از ابزارهای بسیار مفید جهت بر طرف سازی مشکل وجود تضاد منافع و دستیابی به یک حالت تعادل، استفاده از نظریه بازی هاست. در این تحقیق، مدل بازی استکلبرگی پیشنهاد می شود که تصمیم گیری برای چیدمان در بازارهای انحصاری چندجانبه با در نظر گرفتن اثر تصمیمات اتخاذ شده از سوی طراح سیستم انتقال مواد را ممکن می سازد. در ادامه با حل نمونه های عددی واقعی و شبیه سازی شده و مقایسه نتایج با مدل های موجود، کارایی مدل پیشنهادی را نشان می دهیم.

کلمات کلیدی: طراحی چیدمان، طراحی سیستم انتقال مواد، انحصار دو جانبه، رقابت برتراند، نظریه بازی ها

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: کلیات تحقیق	۱
۱.۱. مقدمه	۱
۱.۲. اهمیت موضوع	۱
۱.۳. روش تحقیق	۴
۱.۳.۱. مسئله تحقیق	۵
۱.۳.۲. هدف تحقیق	۵
۱.۴. برخی تعاریف و اصطلاحات	۶
۱.۵. آرایش کلی پژوهش	۱۰
۱.۶. جمع بندی فصل اول	۱۰
فصل دوم: مرور ادبیات	۱۱
۲.۱. مقدمه	۱۱
۲.۲. طراحی چیدمان تسهیلات	۱۱
۲.۲.۱. مراحل ارائه یک طرح چیدمان	۱۲
۲.۲.۲. پیشینه مطالعات صورت گرفته در زمینه طراحی چیدمان	۱۵
الف- ویژگی های کاری	۱۷
جدول ۲.۱. تحقیقات انجام گرفته در زمینه چیدمان بر اساس شکل چیدمان تسهیلات	۱۸
ب- استاتیک یا پویا بودن مسئله طراحی چیدمان	۱۹
ج- نوع فرموله کردن مسئله	۱۹
د- روش های حل	۲۱
۲.۳. مدلهای اقتصادی رقابت در بازار های انحصاری	۲۴
۲.۴. پیشینه حل همزمان مسئله طراحی سرچشمه انتقال مواد و چیدمان تسهیلات	۲۴

فهرست مطالب

..... ۲۶	۲.۵ نظری بازی ها
..... ۲۸	۲.۵.۱ تاریخچه مختصری از نظریه بازی ها
..... ۲۸	۲.۵.۲ طبقه بندی بازی ها
..... ۲۸	۲.۵.۲.۱ تفسیر بندی بازی ها بر اساس همکاری یا عدم همکاری
..... ۳۰	۲.۵.۲.۳ تفسیر بندی بازی ها بر اساس شکل نمایش
..... ۳۱	۲.۵.۲.۵ تعداد دفعات انجام بازی
..... ۳۳	۲.۶ پیشینه استفاده از نظری بازی ها در حل مسائلی مکانیکی و چرخمان
..... ۳۳	۲.۶.۱ مدل بازی ارائه شده توسط تاپکین
..... ۳۴	۲.۶.۲ استفاده از نظری بازی ها در مکانیکی تسهلات رقابتی
..... ۳۵	۲.۶.۲.۱ انتخاب بر اساس کوتاهترین فاصله
..... ۳۷	۲.۶.۲.۲ انتخاب تسهلات بر مبنای متغیرهای استراتژیک
..... ۳۹	۲.۷ الگوریتم های موجود در زمینه محاسبه تعادل های نش
..... ۴۰	۲.۸ جایگاه پژوهش
..... ۴۱	۲.۹ فرضیات مسئله مورد بررسی
..... ۴۳	۲.۱۰ جمع بندی فصل دوم
..... ۴۴	فصل سوم: روش شناسی تحقیق
..... ۴۴	۳.۱ مقدمه
..... ۴۵	۳.۲ روش تحقیق
..... ۴۵	۳.۲.۱ گزاره های تحقیق
..... ۴۵	۳.۲.۱.۱ نوع تحقیق
..... ۴۵	۳.۲.۱.۱.۱ بر مبنای هدف تحقیق
..... ۴۶	۳.۲.۱.۱.۲ بر مبنای نحوه گردآوری داده ها یا طرح تحقیق
..... ۴۶	۳.۲.۱.۱.۲.۱ روش و ابزار گردآوری داده ها
..... ۴۷	۳.۲.۱.۱.۲.۲ سوالات تحقیق

فهرست مطالب

..... ۴۷	..... ۳.۲.۱.۲.۱	سؤال اصلی تحقیق
..... ۴۷	..... ۳.۲.۱.۲.۱.۱	سوالات فرعی
..... ۴۸	..... ۳.۳	شرح روش پیشنهادی پژوهش
..... ۴۸	..... ۳.۳.۱	مدلسازی مسئله چرخمان استاتیک تسهيلات با استفاده از نظری بازی ها
..... ۵۰	..... ۳.۳.۱.۱	چارچوب مدل
..... ۵۱	..... ۳.۳.۱.۱.۱	بازی های بسط یافته
..... ۵۴	..... ۳.۳.۱.۱.۱	مرحله دوم بازی: تعیین قیمت های بهینه محصول تولیدی
..... ۵۵	..... ۳.۳.۱.۱.۱.۱	تابع تقاضا
..... ۵۶	..... ۳.۳.۱.۱.۱.۲	تابع سود تولیدکننده
..... ۵۸	..... ۳.۳.۱.۱.۲	مرحله اول بازی: تعیین طرح بهینه چرخمان و سرپیتم انتقال مواد
..... ۶۲	..... ۳.۳.۱.۲	نحوه محاسبه تعادل های نش محض و آمیخته در بازی استراتژیک
..... ۶۵	..... ۳.۳.۱.۲.۱	تک گاه استراتژی های آمیخته
..... ۶۸	..... ۳.۳.۲	حل مسئله چرخمان استاتیک با استراتژی های نامحدود با استفاده از متاهورسنگ شمع سازی تبرئ
..... ۷۱	..... ۳.۳.۲.۱	الگوریتم شمع سازی تبرئ پیشنهادی
..... ۷۴	..... ۳.۴	سنجش اعتبار ابزار اندازه گیری
..... ۷۴	..... ۳.۵	جمع بندی فصل سوم
..... ۷۵	..... فصل چهارم:	انجام مطالعه تجربی
..... ۷۵	..... ۴.۱	مقدمه
..... ۷۶	..... ۴.۲	حل همزمان مسائل طراحی چرخمان تسهيلات و سرپیتم انتقال مواد توسط یک تصمیم گیرنده
..... ۷۸	..... ۴.۳	مطالعه موردی یک شرکت تولیدکننده خوراک دام و طیور
..... ۸۰	..... ۴.۴	حل مسئله چرخمان تسهيلات با استفاده از نظری بازی ها
..... ۸۳	..... ۴.۵	حل مسئله چرخمان تسهيلات با استفاده از متاهورسنگ شمع سازی تبرئ
..... ۸۹	..... فصل پنجم:	نتیجه گیری و پیشنهادی برای تحقیقات آتی
..... ۸۹	..... ۵.۱	نتیجه گیری

فهرست مطالب

.....۹۰.....	۵.۲. پیشنهادی برای کاربران
.....۹۰.....	۵.۳. پیشنهادی برای محققین
.....۹۱.....	۵.۴. جمع بندی فصل پنجم
.....۹۲.....	منابع

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۸	جدول (۲.۱) تحقیقات انجام گرفته در زمینه چیدمان بر اساس شکل چیدمان تسهیلات
۳۷	جدول (۲.۲) تحقیقات انجام گرفته بر مبنای کوتاهترین فاصله (بازی های ورونوی))
۳۹	جدول (۲.۳) تحقیقات انجام گرفته بر مبنای متغیرهای استراتژیک
۸۰	جدول (۴.۱) پارامترهای مربوط به مسئله طراحی چیدمان تسهیلات در شرکت تولیدی خوراک دام و طیور
۸۱	جدول (۴.۲) مقایسه نتایج حاصل از مدل بازی پیشنهادی با نتایج حاصل از مدل INLP
۸۳	جدول (۴.۳) پارامترهای الگوریتم شبیه سازی تبرید
۸۴	جدول (۴.۴) مقایسه نتایج حاصل از مدل بازی پیشنهادی با استراتژی های کامل و با استفاده از روش متاهیورستیک شبیه سازی تبرید

صفحه	عنوان
۱۲	شکل (۲.۱) مراحل ارائه یک طرح چیدمان
۱۶	شکل (۲.۲) انواع مسایل چیدمان
۲۹	شکل (۲.۳) بخش های مختلف نظریه بازی ها
۳۲	شکل (۲.۴) طبقه بندی بازی های غیر تعاونی
۳۶	شکل (۲.۵) طبقه بندی مسایل مکان یابی تسهیلات رقابتی
۴۲	شکل (۲.۶) جایگاه پژوهش و فرضیات تحقیق
۵۰	شکل (۳.۱) جریان اطلاعات در شرکت
۵۳	شکل (۳.۲) فرم بسط یافته بازی پیشنهادی
۵۴	شکل (۳.۳) مراحل تعیین قیمت فروش توسط هر یک از تولیدکنندگان در مرحله اول بازی
58	شکل (۳.۴) استنتاج عقب گرد
۵۹	شکل (۳.۵) مراحل تعیین طرح بهینه چیدمان تسهیلات و سیستم انتقال مواد در مرحله دوم بازی
۶۰	شکل (۳.۶) نمونه ای از استراتژی بازیکن دوم
۷۳	شکل (۳.۷) فلوچارت متاهیورستیک شبیه سازی تبرید پیشنهادی
۷۹	شکل (۴.۱) مکان های فرارگیری تسهیلات تولیدی

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۸۲	نمودار (4.1) مقایسه نتایج حاصل از بازی پیشنهادی با مدل INLP
۸۵	نمودار (4.2) مقایسه مجموع پیامد بازیکنان در دو مدل بازی با استراتژی های کامل و متاهیورستیک
۸۶	نمودار (4.3) اختلاف مجموع پیامد بازیکنان در دو مدل بازی با استراتژی های کامل و متاهیورستیک
۸۷	نمودار (4.4) مقایسه زمان حل دو مدل بازی با استراتژی های کامل و متاهیورستیک پیشنهادی

فصل اول: کلیات تحقیق

۱.۱. مقدمه

در این فصل ابتدا به طور مختصری به ضرورت پرداختن به موضوع تحقیق و کلیات تحقیق پرداخته می شود. در بخش های بعدی، مسئله تحقیق، تعریف و هدف از انجام این تحقیق ارائه می شود. در انتها نیز برخی از اصطلاحات و عبارات مورد استفاده در تحقیق تعریف می شود.

۱.۲. اهمیت موضوع

مسئله چیدمان تسهیلات، مسئله ای است که به مکانیابی و چیدمان دپارتمان ها یا ماشین آلات در یک منطقه کاری مثل سوله یک کارخانه تولیدی یا دفاتر کاری در یک واحد اداری می پردازد. اکثر راه حل هایی که برای چنین مسائلی پیشنهاد شده اند بر کاهش هزینه های حمل و نقل مواد تمرکز کرده اند که ۲۰ تا ۵۰ درصد کل هزینه های تولیدی یک واحد تولیدی را شامل می شوند و در قسمت عمده ای از این تحقیقات، فرض شده است که بین این تابع هزینه و فاصله بین تسهیلات،

فصل اول: کلیات تحقیق

رابطه ای خطی برقرار است. چنین معیار ارزیابی چیدمانی مستلزم برقراری فرضیاتی می باشد که یکی از آن ها عدم وجود ارتباط متقابل بین مسئله چیدمان و سایر مسایل سیستم است، که در شرایط عملی، چنین فرضی به ندرت برقرار است. هدف از انجام تحقیق حاضر، اصلاح معیار ارزیابی فوق از طریق حذف فرض مذکور می باشد. به عبارت دیگر، این تحقیق به مطالعه شرایطی می پردازد که در آن ها اثر کلیه عوامل داخلی و خارجی تاثیرگذار بر چیدمان تسهیلات منظور می شود.

با در نظر گرفتن رویکرد سیستمی در انتقال مواد، باید به این نکته توجه داشته باشیم که بسته به نوع محصولی که قرار است حمل شود، ۲۰ تا ۷۰ درصد قیمت محصول تولیدی ممکن است به هزینه انتقال مواد مربوط باشد. از این رو طراحی یک سیستم حمل و نقل مناسب یکی از ملزومات اساسی در راستای کاهش هزینه ها و در نتیجه کاهش قیمت فروش محصول است. که این کاهش قیمت، مزیت رقابتی گسترده ای را برای شرکت در یک بازار رقابتی ایجاد می نماید. البته با مطالعه گسترده ای که در زمینه چیدمان تسهیلات انجام گرفت، این نتیجه مهم حاصل شد که اکثر تحقیقات موجود به مطالعه چیدمان تسهیلات در یک بازار کاملاً انحصاری پرداخته اند و از اثر رفتار و فعالیت های رقبا بر میزان تقاضا و در نتیجه تصمیمات شرکت در زمینه چیدمان تسهیلات صرف نظر کرده اند. در شرایطی که کشورهای پیشرفته ای همچون ایالات متحده آمریکا در راستای حمایت از مشتریان، قوانین سختگیرانه ای علیه شکل گیری بازارهای انحصاری کامل توسط شرکت های تولیدی و خدماتی وضع نموده اند، نیاز به توسعه مدل های موجود برای بازارهای رقابتی به شدت احساس می شود. از سوی دیگر، شکل گیری بازارهای کاملاً رقابتی که در آن ها نه فروشندگان و نه مشتریان قدرت تاثیرگذاری بر قیمت محصولات را نداشته باشند نیازمند تحقق فرضیاتی همچون تولید محصولات کاملاً یکسان توسط رقبا، داشتن اطلاعات کامل و صحیح رقبا از یکدیگر، برخورداری رقبا از تکنولوژی کاملاً یکسان در تولید محصولات، عدم وجود مانع برای ورود به بازار برای شرکت های نوظهور و ... می باشد که تحقق این فرضیات به طور کامل دور از دسترس به نظر می رسد. از این رو مدل های رقابتی با اطلاعات ناتمام که تحت عنوان بازارهای انحصاری چندجانبه^۱ شناخته می شود برای بسیاری از محصولات همچون صنعت فرش، صنعت خودرو سازی، هواپیماسازی، لوازم برقی و ... مناسب و کارا به نظر می رسد. بازار چنین محصولاتی در دنیای واقعی نه کاملاً رقابتی است (که در آن بی شمار بنگاه تولیدکننده کالا در حال فعالیت باشند) و نه کاملاً انحصاری (که در آن فقط یک بنگاه مشغول به تولید کالا یا ارائه خدمات باشد). بلکه بازار کالاها، انحصار چندجانبه یا رقابت ناقص است، که هر کدام از صنایع مذکور در اختیار چند شرکت قرار دارد. در این بازارها قیمت و مقدار تولید هر بنگاه در صنعت، بر سود و درآمد سایر بنگاه های صنعت، تاثیر معنی دار می گذارد. بنگاه های صنعت به تنهایی نه قیمت گذار هستند و نه قیمت پذیر،

¹ Oligopoly

فصل اول: کلیات تحقیق

بلکه تصمیم آن‌ها برای تعیین مقدار یا قیمت محصول صنعت، برآیند یک بازی است که به بازی انحصار چندجانبه شهرت دارد. در بازی انحصار دو جانبه^۲، که نوع خاصی از بازی انحصار چندجانبه است، فرض بر این است که یک کالا توسط دو تولیدکننده، تولید و به بازار عرضه می‌شود. دو تولیدکننده با آگاهی از این که تصمیمات هر یک از این تولیدکنندگان بر سود رقیب تاثیر گذار است، در پی جذب سهم بیشتری از تقاضای بازار و در نتیجه حداکثر کردن سود خود می‌باشند. بنابراین در چنین شرایط رقابتی، جهت در اختیار داشتن اطلاعات دقیق و صحیحی از میزان تقاضای مشتریان لازم است رفتار رقبا مورد واکاوی قرار بگیرد.

از سوی دیگر علاوه بر رقبای بیرونی، چیدمان تسهیلات تا حدود زیادی از مسایل درونی سیستم که مهمترین آن‌ها مسئله طراحی سیستم انتقال مواد است تاثیر می‌پذیرد. در تحقیقات محدود صورت گرفته در این زمینه طراحی این دو مسئله، با هدف کمینه کردن مجموع هزینه‌های متغیر و ثابت سیستم انتقال مواد انجام گرفته است. تا زمانی که تصمیم‌گیری در مورد این دو مسئله مهم یعنی طراحی چیدمان تسهیلات و طراحی سیستم انتقال مواد به یک تصمیم‌گیرنده واحد واگذار شود، کمینه کردن ترکیب خطی این هزینه‌ها می‌تواند رویکرد مناسبی باشد. اما در مواردی که تعداد تسهیلات تولیدی و تجهیزات انتقال مواد بسیار زیاد است و طراحی هر یک از این دو مسئله، تخصص و تجربه مخصوص به خود را می‌طلبد، لازم است این دو مسئولیت به گروه‌های تصمیم‌گیری مجزا و مجربی سپرده شوند. در چنین شرایطی هدف هر یک از این دو گروه تصمیم‌گیری، اتخاذ بهترین تصمیم ممکن در راستای برآورده سازی خواسته‌ها و جلب رضایت مدیریت شرکت است. اما نکته مهمی که وجود دارد این است که تصمیمات هر یک از این دو تصمیم‌گیرنده، به طور مستقیم بر میزان پیامد تصمیم‌گیرنده دیگر اثرگذار است. به عبارت دیگر کاهش هزینه‌های متغیر انتقال مواد، مستلزم استفاده از سیستم‌های انتقال مواد پیشرفته‌تری است که این موضوع منجر به بالا رفتن هزینه‌های سرمایه‌گذاری تجهیزات انتقال مواد می‌شود و بالعکس. از این رو لازم است هر یک از دو تصمیم‌گیرنده مذکور، در حین تصمیم‌گیری، اقدامات احتمالی انتخاب شده از سوی تصمیم‌گیرنده دیگر را مورد توجه قرار دهد. در چنین شرایطی که وجود تضاد منافع بین تصمیم‌گیرندگان، استفاده از مدل‌های موجود که بر مبنای کمینه کردن ترکیب خطی هزینه‌های سرمایه‌گذاری و متغیر انتقال مواد بنا شده اند را برای ما غیر ممکن می‌سازد، لازم است مدل‌های موجود مورد بازنگری اساسی قرار گرفته و یا مدل‌های جدیدی برای شرایط مذکور ارائه شود.

² Doupoly

فصل اول: کلیات تحقیق

در تحقیق حاضر برآنیم با استفاده از نظریه بازی ها مدلی ارائه نماییم که علاوه بر مطالعه مسئله چیدمان تسهیلات برای شرکتی فعال در بازار انحصار چندجانبه، تاثیر طراحی سیستم های انتقال مواد از سوی یک تصمیم گیرنده مجزا بر چیدمان تسهیلات را نیز مورد بررسی قرار می دهد. به عبارت دیگر، هدف از این پژوهش، ارائه مدلی است که تاثیر کلیه تصمیمات اتخاذ شده از سوی واحدهای تصمیم گیری داخلی و خارجی سیستم بر چیدمان تسهیلات را در ارزیابی چیدمان منظور می نماید. در اصل بر خلاف روش های موجود در زمینه حل مسئله چیدمان، که در آن ها فرض می شود ماتریس هزینه های حمل و نقل بین زوج تسهیلات و هم چنین حجم مواد جابه جا شده بین هر زوج تسهیلات در دسترس است، در این تحقیق فرض می کنیم که هیچ یک از این اطلاعات در دسترس نیست و در طول حل مسئله هر یک از این پارامترهای مجهول را محاسبه می نماییم و مسئله چیدمان را از دیدگاه واقع گرایانه تری مورد بررسی قرار می دهیم.

۱.۳. روش تحقیق

روش تحقیق چارچوب عملیات یا اقدامات جستجوگرانه برای تحقق هدف پژوهش یا پاسخ دهی به مسئله تحقیق را که مشتمل بر سؤالات تحقیق است فراهم می آورد. روش تحقیق مناسب، بر حسب گزاره های تحقیق مشخص می شود. گزاره های تحقیق مشتمل بر سؤالات تحقیق و نوع تحقیق می باشند. نوع تحقیق هم، بر اساس هدف تحقیق یا طرح تحقیق (نحوه گردآوری داده ها) تعریف می شود. این تحقیق بر حسب هدف تحقیق، از نوع تحقیقات توسعه ای-کاربردی و از حیث طرح تحقیق و نحوه گردآوری داده ها، یک مطالعه میدانی است. در این تحقیق مقیاس سنجش متغیرها از نوع کمی است.

روش و ابزار گردآوری داده ها: در تکمیل مبانی نظری این تحقیق، از منابع کتابخانه ای و اینترنتی شامل کتب و مقالات معتبر استفاده شده است. به منظور حل مدل پیشنهادی در این پژوهش، مسئله طراحی چیدمان تسهیلات و طراحی سیستم انتقال مواد برای یک کارخانه تولید خوراک دام در استان اصفهان مورد مطالعه قرار می گیرد. اما از آن جا که سنجش میزان اعتبار مدل مذکور، نیازمند مطالعه تعداد زیادی مسئله با تعداد تسهیلات تولیدی و تجهیزات انتقال مواد متفاوت می باشد، از روش شبیه سازی به منظور تولید داده های تحقیق که همان پارامترهای مختلف و متعدد مورد استفاده در مدل هستند، استفاده شده است. در این شبیه سازی این نکته مورد توجه قرار گرفته است که تجهیزات انتقال مواد پیشرفته تر که هزینه

فصل اول: کلیات تحقیق

های سرمایه گذاری بالاتری می طلبند، زمان و هم چنین هزینه انتقال واحد مواد در واحد مسافت بین زوج تسهیلات کمتری در پی دارند و بالعکس.

۱.۳.۱. مسئله تحقیق

مسئله تحقیق به صورت سؤالاتی مطرح شده و به سه نوع تفاوتی، رابطه ای و توصیفی تقسیم می شود. سؤال این تحقیق از نوع توصیفی است و به صورت زیر مطرح می شود:

۱.۳.۱.۱. سؤال اصلی تحقیق: چگونه می توان مسئله چیدمان را در شرایط نامعین حل نمود؟

۱.۳.۱.۱.۱. سؤالات فرعی تحقیق:

- چگونه می توان مسئله چیدمان تسهیلات یک شرکت تولیدی در بازارهای انحصار چندجانبه را مدل سازی نموده و تاثیر رفتار رقبای موجود در بازار را در مسئله چیدمان وارد نمود؟
- چگونه می توان داده های تقاضا را بر مبنای شاخصه های اقتصادی به مسئله چیدمان وارد نمود؟
- چگونه می توان مسائل طراحی چیدمان تسهیلات و طراحی سیستم انتقال مواد در شرایط تصمیم گیری گروهی را مدلسازی نموده و بهترین طرح ممکن برای چیدمان تسهیلات و سیستم انتقال مواد را به دست آورد؟

۱.۳.۲. هدف تحقیق

هدف از پژوهش حاضر، پیشنهاد مدلی جهت اصلاح معیار ارزیابی چیدمان تسهیلات که عبارتست از کمینه کردن هزینه کل انتقال مواد می باشد. در مدل های موجود در زمینه طراحی چیدمان، عمدتاً با فرض مشخص بودن کلیه پارامترهای مدل، طراحی چیدمان تسهیلات انجام می گیرد و در این شرایط معین، مدل های تحقیق در عملیات می توانند به طور موثری مورد استفاده قرار گیرند. اما این فرض در عمل برقرار نمی باشد. به عبارت دیگر در زمان طراحی چیدمان، به ویژه در شرایطی که چیدمان تسهیلات برای تولید محصول در یک بازار رقابتی انجام می گیرد، سهم شرکت از میزان دقیق تقاضای بازار به قیمت تعیین شده از سوی شرکت وابسته است. از این رو میزان تولید و در نتیجه حجم مواد جابجا شده بین تسهیلات در دست

نیست. علاوه بر این از آن جا که معمولا طراحی سیستم انتقال مواد پس از طراحی چیدمان و در بعضی مواقع همزمان با آن انجام می گیرد، در زمان طراحی چیدمان، هزینه های انتقال مواد بین زوج تسهیلات مشخص نمی باشد. به خصوص در شرایطی که تصمیم گیری در این دو زمینه توسط تصمیم گیرندگان مجزا صورت می گیرد. در چنین شرایطی نظریه بازی ها می تواند ابزار کارآمدی برای مدل کردن تضاد منافع بین تصمیم گیرندگان مختلف باشد.

تفاوت مدل های ریاضی ارائه شده در نظریه بازی ها و تحقیق در عملیات این است که در تحقیق در عملیات چون تابع هدف و محدودیت های مسئله ثابت هستند، بهینه سازی در شرایط معین صورت می گیرد و فقط به دنبال یافتن جواب بهینه هستیم. اما در نظریه بازی ها امکانات طرفین بازی و عملی که انجام می دهند مشخص است اما امکان وقوع در هر مرحله با مرحله دیگر بازی، متفاوت است (مثل بازی شطرنج). به همین دلیل بازی، بهینه سازی در شرایط نامعین است. بنابراین می توانیم بازی را به صورت "مدل ریاضی نظریه بهینه تصمیم در شرایط تضاد (شرایط نامعین)" تعریف کنیم. در این تحقیق با ارائه یک مدل بازی استکلبرگ بر آنیم تا علاوه بر منظور نمودن اثر رفتار رقبا بر چیدمان تسهیلات، روشی جهت پیش بینی میزان تقاضا در شرایط انحصار دو جانبه و هم چنین حل همزمان مسایل چیدمان تسهیلات و طراحی سیستم انتقال مواد توسط تصمیم گیرندگان مختلف ارائه نماییم. به عبارت دیگر با حذف محدودیت های مدل های موجود به دنبال انطباق بیشتر مدل ها با شرایط عملی در مسئله طراحی چیدمان تسهیلات هستیم.

۱.۴. برخی تعاریف و اصطلاحات

مسئله چیدمان تسهیلات^۳: مسئله ای است که به مکانیابی و چیدمان دپارتمان ها یا ماشین آلات در یک منطقه کاری مثل سوله یک کارخانه تولیدی یا دفاتر کاری در یک واحد اداری می پردازد.

نظریه بازی ها^۴: طبق تعریفی که مایرسون^۵ از نظریه بازی ها ارائه کرده است، نظریه بازی ها مطالعه مدل های ریاضی تعارض و همکاری بین تصمیم گیرندگان عاقل و هوشمند است. به همین دلیل از نظریه بازی ها تحت عناوین دیگری همچون تحلیل تعارض و یا نظریه تصمیم گیری تعاملی نیز یاد می کنند.

³ Facility Layout Problem

⁴ Game Theory

فصل اول: کلیات تحقیق

بازی: آنچه در نظریه بازی ها به آن بازی اطلاق می شود عبارتست از: تعاملاتی (روابط متقابل) که در آن بین تصمیم دو طرف (یا بیشتر) وابستگی و ارتباط متقابل وجود داشته باشد. به عبارت دیگر می توان گفت: هرگاه مطلوبیت، سود، درآمد، رفاه و هر آنچه که فرد بازیکن به دنبال آن است، نه تنها متأثر از تلاش و تصمیم خود او باشد بلکه تحت تاثیر (مثبت یا منفی) تلاش و تصمیم طرف دیگر نیز باشد، به آن بازی اطلاق می شود.

استراتژی^۵: اگر بازی ایستا باشد، استراتژی هر بازیکن عبارت از آن مجموعه رفتارهایی (عمل هایی) است که بازیکن می تواند از میان آن ها یکی را برای یک بار انتخاب کند. به عبارت دیگر استراتژی عبارتست از: انتخاب های موجود و پیش روی یک بازیکن. ولی اگر بازی پویا باشد عمل بازیکنی که دیرتر عمل خود را انتخاب می کند، می تواند پاسخ به بازیکنی باشد که زودتر از او عملی را انتخاب کرده است. در این صورت هر یک از بازیکنان باید یک برنامه کامل عمل داشته باشند.

تفکر استراتژیک: تفکر استراتژیک، فکر کردن و اندیشیدن در مورد نحوه تعامل با حریف در یک بازی یا حدس زدن رفتار احتمالی حریف در مقابل هر رفتار قابل انتخاب از سوی فرد است.

پیامدها^۶: به مقدار برد یا باخت و آن چه در انتهای بازی عاید بازیکنان می شود، پیامد گفته می شود.

عقلانیت: هدف غایی هر یک از بازیکنان در بازی، رسیدن به بالاترین یا بهترین پیامد ممکن است. ولی مسئله این است که بازیکنان چگونه در یک بازی این هدف را دنبال می کنند. برای دنبال کردن این هدف، ضروری است که بدانیم بازیکنان چقدر توان محاسبه استراتژی خود را دارند و چقدر قادرند در عمل از استراتژی های تبیین شده خود تبعیت کنند. اغلب در نظریه بازی ها فرض بر این است که افراد به خوبی توان محاسبه استراتژی و تبعیت از آن ها را دارند. این فرض اساسی رفتار عقلایی نامیده می شود. پس برای رفتار عقلایی دو شرط زیر لازم است:

۱- بازیکن نسبت به پیامد بازی آگاهی و دانش کامل داشته باشد.

۲- بازیکن از استراتژی انتخابی، که در راستای منافع او خواهد بود، محاسبه دقیق و بی عیبی داشته باشد.

⁵ Myerson

⁶ Strategy

⁷ Payoff

فصل اول: کلیات تحقیق

آگاهی عمومی^۸ نسبت به قاعده بازی: فرض می شود که قاعده بازی را همه بازیکنان یک بازی می دانند. در نظریه بازی ها منظور از قاعده بازی عبارتست از:

۱ - لیست بازیکنان

۲ - استراتژی هر بازیکن

۳ - پیامد حاصل از هر ترکیب استراتژی بازیکنان برای هر بازیکن

۴ - فرض رفتاری این که هر بازیکن به طور عقلایی درصدد بهینه سازی یا به دنبال حداکثر منافع خود است. در صورتی که قاعده بازی معلوم نباشد نظریه بازی ها نمی تواند بازی را به خوبی تجزیه و تحلیل نماید. وقتی که گفته می شود قاعده بازی به صورت آگاهی عمومی است، منظور این است که:

۱ - هر بازیکن باید قاعده بازی را بداند.

۲ - هر بازیکن باید بداند که حریف نیز قاعده بازی را می داند.

هر بازیکن مورد ۱ و ۲ را می داند.

تعادل^۹: وقتی بازیکن استراتژی خود را تبیین کرد و بازی شروع شد، سوال این است که هر بازیکن چه استراتژی را باید انتخاب کند. پاسخ این سوال را در چارچوب و در بحث تعادل می توان داد. یعنی در یک تعادل، هر بازیکن آن استراتژی را به کار می برد که بهترین پاسخ به استراتژی های انتخابی سایر بازیکنان باشد. در تعادل لزوما همه چیز برای بازیکنان در بهترین حالت نیست. به عبارت دیگر در تعادل لزوما بازیکنان به بیشترین پیامد دست نمی یابند.

بازی بسط یافته: یکی دیگر از روش های نمایش بازی در نظریه بازی ها، فرم بسط یافته است که روش خوبی برای توصیف موقعیت های مختلف یک بازی به نظر می رسد. ساده ترین ابزاری که برای نمایش فرم بسط یافته بازی ها مورد استفاده قرار می گیرد درخت بازی است که همان درخت تصمیم گیری چند نفره است و از مجموعه ای از گره ها، یال ها تشکیل شده است. هر گره نشان دهنده موقعیت تصمیم گیری مربوط به یکی از بازیکنان است و در کنار هر گره، نام بازیکن تصمیم گیرنده

⁸ Common knowledge

⁹ Equilibrium

فصل اول: کلیات تحقیق

در آن گره نوشته می شود. یال های منتهی به هر گره، مجموعه اقدامات ممکن برای بازیکن تصمیم گیرنده در آن گره را نشان می دهند و بازیکن از بین این اقدامات، عمل مناسب را انتخاب می کند.

بازی بسط یافته¹⁰ در فضای نامتناهی: ممکن است یک بازیکن در یک گره تصمیم گیری مشخص، بتواند از میان تعداد نامتناهی حالت ممکن، عمل خود را انتخاب نماید. این امر را به وسیله کمانی که دو یال را به هم متصل می کند نمایش می دهیم. دو یال مذکور از گره تصمیم گیری مورد نظر خارج شده اند. اگر فضای عمل بین دو مقدار قرار بگیرد، اعداد متناظر با کران پایین و بالا را به ترتیب در پایین و بالای کمان قرار می دهیم. تعداد نامتناهی گره های تصمیم گیری که می تواند منجر به حصول نتیجه شود را با یک گره منحصر به فرد در مرکز کمان نمایش می دهیم. این روش را برای فضاهای عملی که نامتناهی نیستند اما آن قدر بزرگ هستند که نمی توان در عمل، هر حرکت را با یک یال نمایش داد، نیز به کار می بریم. در بازی هایی که در فضایی پیوسته انجام می گیرند، پیامد بازی روی کمان انتهایی نوشته می شود.

بازی بسط یافته با اطلاعات تمام¹¹: بازی است که در آن، کلیه مجموعه های اطلاعاتی بازیکنان، تک عضوی هستند. یعنی هر بازیکن در هنگام انجام حرکت از انتخاب های بازیکنان در گره های قبلی آگاهی کامل دارد.

بازی بسط یافته با اطلاعات ناتمام¹²: چنان چه بازیکنی در هنگام تصمیم گیری از انتخاب های قبلی بازیکنان دیگر اطلاعی نداشته باشد، بازی با اطلاعات ناتمام نامیده می شود. در این گونه بازی ها حداقل یک مجموعه اطلاعاتی غیرتکی وجود دارد که بازیکن آن مجموعه اطلاعاتی نمی تواند تشخیص دهد که در کدام گره تصمیم گیری متعلق به آن مجموعه اطلاعاتی قرار دارد.

مجموعه اطلاعاتی: یک مجموعه اطلاعاتی، مجموعه ای از گره های تصمیم گیری هستند به قسمی که:
۱- هر گره موجود در مجموعه تنها به یک بازیکن تعلق دارد.

¹⁰ Extended game

¹¹ Extended game with perfect information

¹² Extended game with imperfect information