محمد رضا مهرگان و همکاران ـــ

محمد رضا مهرگان[۱]، **علی محقق**[۲]، **محمد سماواتی**[۳]

[۱و۲]دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

[۳]کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه تهران

انتخاب هم‌زمان تکنولوژی برای خریدار و تأمین کننده با استفاده از یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی

چکیده

با توجه به اهمیت انتخاب فن آوری مناسب از سویی و ضرورت هماهنگی خریدار و تأمین کننده در انتخاب فن آوری متناسب با نیاز مشتریان ازسوی دیگر، این مقاله سعی دارد تا در شرایطی که به علت تغییر در نیاز مشتری، لازم است تا هم خریدار و هم تأمین کننده اقدام به انتخاب و کسب تکنولوژی تولید کنند و با توجه به نقش «رابطهٔ خریدار- تأمین کننده» در مرحلهٔ انتخاب فن آوری ، یک مدل برنامه ریزی آرمانی جهت انتخاب هم زمان تکنولوژی(برای خریدار و تأمین کننده) ارائه نماید. این مدل به دنبال دستیابی به سه هدف در سه سطح اولویت است که در راستای این اهدافالزامات مورد نظر و محدودیت های هریک از سازمان ها مورد توجه قرار می گیرد و همچنین بر لزوم هم گرایی بین دو گزینه منتخب تأکید می شود. در نهایتاین مدل با انتخاب دوفن آوری که ظرفیت های دو سازمان را تا حد امکان مشابه یکدیگر می سازد، از سرمایه گذاری های بی مورد و ایجاد ظرفیت های باز و بی استفاده در دو سازمان ها جلوگیری می کند.

واژه‌های کلیدی:انتخاب فن آوری، رابطهٔ خریدار- تأمین کننده، برنامه ریزی آرمانی.

۱- مقدمه

کسب وکارهای وابسته به فن آوری، نیازمند ارتقا و نوسازی منابع تکنولوژیک موجود و بهره برداری از تکنولوژی های جدید هستند تا بتوانند در محیط رقابتی باقی بمانند و یک رشد پایدار داشته باشند (Mcnamara and Baden-fuller,1999). شرایط در حال تغییر و پویای بازارو تجارت، مشخص می سازد که مزیت رقابتی به شکل روز افزون به استعداد و مهارت ما در مدیریت و مهار فن آوری و اقدامات نوآورانه فن آوری ک وابسته شده است.

شرکت هایی که نمی توانند فن آوری را مهار و به نحوی بهینه از آن بهره برداری کنند، عقب خواهند افتاد و ممکن است در یک محیط رقابتی خشن، به بقای خود ادامه دهند و یا به سمت نابودی حرکت کنند (خلیل، ۱۳۸۳). از این رو، انتخاب مناسب ترین فن آوری از بین گزینه های تکنولوژی موجود، یکی از مهم ترین تصمیماتی است که در سازمان گرفته می شود. اهمیت این موضوع وقتی بیشتر نمایان می شود که در ارتباط با پیچیدگی های روز افزون و نزدیکی و همگرایی فن آوری ها، فراوانی گزینه های مربوط به فن آوری ، هزینه های زیاد توسعهٔ فن آوری و توزیع سریع فن آوری ها قرار می گیرد (Lei,2000).

غالباً شرکت ها به تنهایی و با در نظر گرفتن اهداف مورد نظر خود از تکنولوژی و بر پایهٔ پاسخ گویی به نیازهای مشتری و محدودیت های سازمان، اقدام به تعریف مشخصات فن آوری مورد نظر کرده و به انتخاب تکنولوژی مطلوب می پردازند، هرچند که بی توجهی به نقش تأمین کنندگان اصلی فرآیند کسب وکار سازمان در مرحلهٔ انتخاب تکنولوژی، می تواند مشکلات فراوانی را در مرحلهٔ بهره برداری از تکنولوژی به دنبال داشته باشد.

تغییرات و فعالیت هایی که در داخل سازمان، برای بهبود عملکرد از طریق بهبود در فن آوری انجام می گیرد تنها وقتی مفید و با ارزش هستند که مواد و قطعات مورد نیاز و یا ورودی های دیگر سازمان از تأمین کنندگان قطعاتش به درستی و به موقع تحویل سازمان شوند.

این موضوع تا آن جا اهمیت پیدا می کند که درپاره ای از موارد، عدم هماهنگی تکنولوژی های تأمین کنندگان و خریداران با یکدیگر باعث اختلال و حتی از کار افتادگی سیستم های جدید خریداران می شود.

برخی از مطالعات انجام شده در خصوص علل ناکارآمدی پروژه های انتخاب فن آوری از ضعف تصمیم گیرندگان در مد نظر قرار دادن ارتباط گسترده تر فن آوری با محیط کسب و کار، و دیگر سرمایه گذاری های صورت گرفته برای کسب فن آوری در صنعت حکایت می کند(Shen et al, 2010). برقراری روابط نزدیک با تأمین کننده می تواند باعث بهبود کارکرد سیستم های قدیمی شود، در حالی که سیستم ها و فن آوری های خبره و مدرن امروزی تنها وقتی درست کار می کنند که رابطۀ نزدیکی بین خریدار- تأمین کننده وجود داشته باشد (Burgess et al, 1997). از این رو، کسب و بهره برداری از فن آوری ها و روش های جدید مستلزم تغییر روابط سازمان با تأمین کنندگان قطعاتش از حالت سنتی به روابط نزدیک است(Burgess and Gules, 1998).

وقتی دو سازمان در فعالیت تجاری خود، به یکدیگر وابسته هستند، موفقیت هریک در غلبه بر عدم قطعیت و ابهام موجود در کسب فن آوری جدید نیز به یکدیگر وابسته است؛ از این رو، آن ها ترجیح می دهند تا یک رابطۀ مشارکتی قوی داشته باشند(Kim et al, 2010). در مقالات نیز از تأثیر روابط مشارکتی خریدار- تأمین کننده در بهبود دستیابی به فن آوری مطالب فراوانی آورده شده است.

دراین مقاله، سعی بر آن است که با توجه به نقش «رابطۀ خریدار- تأمین کننده» در مرحلۀ انتخاب فن آوری و فرهنگ تصمیم گیری مشارکتی در این مورد، بویژه آن گاه که به علت تغییر در نیاز مشتری لازم است خریدار و تأمین کننده هر دو اقدام به انتخاب و کسب تکنولوژی تولید کنند، مدلی جهت انتخاب هم زمان تکنولوژی(برای خریدار و تأمین کننده) ارائه شود. این مدل طوری طراحی می شود که با توجه به الزامات مورد نظر و محدودیت های هریک از سازمان ها، با انتخاب دو فن آوری که ظرفیت های دو سازمان را تا حد امکان مشابه یکدیگر می سازد، از سرمایه گذاری های بی مورد و ایجاد ظرفیت های باز و بی استفاده در هریک از سازمان ها جلوگیری شود.

در قسمت بعدی، تحقیقات صورت گرفته در زمینهٔ انتخاب فن آوری و همچنین، رابطهٔ خریدار- تأمین کننده بررسی شده، در قسمت سوم مدل پیشنهادی ارائه می شود و نهایتاً کاربرد مدل با یک نمونه عملی مورد بررسی قرار می گیرد.

۲- بررسی ادبیات تحقیق

مطالعات صورت گرفته و مقالات نوشته شده در خصوص «انتخاب تکنولوژی» بسیار گسترده و فراوان است. همچنین، مقالات بسیاری نیز در مقولهٔ «رابطهٔ خریدار – تأمین کننده» و اهمیت آن در بازار رقابتی امروز، وجود دارد. متأسفانه، مطالعاتی که به طور همزمان به این دو مقولهٔ مهم و استراتژیک سازمان (انتخاب تکنولوژی و برقراری روابط مشارکتی با تأمین کننده) بپردازند بسیارنادرهستند. در ادامه، مطالعات صورت گرفتهٔ مرتبط باتفکیک این دو موضوع مهم بررسی خواهدشد.

۲-۱- انتخاب فن آوری

انتخاب فن آوری ، فرآیند اولویت بندی گزینه های فن آوری است. در این فرآیند علاوه بر این که تلاش می شود تا کلیهٔ اهداف سازمان از تکنولوژی منتخب برآورده شود، ریسک های فن آوری ک و کسب و کار نیز در نظر گرفته می شوند(Stacey and Ashton , 1990). رقابت های شدید، محیط پویا و در حال تغییر، وچرخهٔ عمر کوتاه محصول و ترکیبات متغیر محصولات، انتخاب و پذیرش فن آوری را در بین موضوع های کلیدی استراتژیک شرکت ها قرار داده است (Ahmed and Sahinidis, 2008).

معیارهای ارزیابی و انتخاب یک فن آوری مناسب، از سازمانی به سازمان دیگر متفاوت است و نسبت به شرایط پیرامونی و اهداف سازمان ها تغییر می کند. این معیارها یا شاخص ها در یک تقسیم بندی کلی به دو دسته قابل تقسیم هستند. دستهٔ اوّل، شاخص های مربوط به الزامات و خصوصیات فن آوری هستند که برای پاسخ گویی به نیاز های سازمان و مشتری ضروری اند (مثل سطح خاصی از ظرفیت و یا کیفیت). دستهٔ دوم شاخص هایی هستند که انطباق فن آوری بر طرف کننده نیاز سازمان ، را با سازمان بررسی می کنند (مثلقابلیت یکپارچگی و یا سطح آموزش مورد نیاز) (Shehabuddeen et al , 2006).

شاخص‌های عمدهٔ انتخاب فن آوری سازمان که در مقالات مختلف ذکر شده به همراه فراوانی تکرار آن‌ها در (جدول شماره۱) آورده شده است. این جدول می تواند راهنما و مرجع مناسبی برای تعیین شاخص‌های مهم در زمینهٔ انتخاب تکنولوژی باشد.

از آنجا که انتخاب فن آوری جزو تصمیمات مهم و حساس یک سازمان است، مدل ها و ابزارهای عمومی بسیاری برای کمک به فرآیند تصمیم گیری در خصوص انتخاب فن آوری ارائه شده است.

در یک تقسیم بندی، روش های انتخاب فن آوری به سه دسته تقسیم شده‌اند (Shehabuddeen et al, 2006):۱- امتیاز دهی/ ماتریسی ۲- مالی/ حسابداری ۳- محاسبات ریاضی

۱- روش امتیاز دهی بیشتر برای تحلیل مسائل استراتژیک انتخاب فن آوری به کار گرفته می شود و اغلب، با بررسی داده ها و معیارهای «کیفی» سروکار دارد.

۲- روش مالی که به بررسی مسائل مالی انتخاب فن آوری می پردازد، زمانی مفید است که داده های مالی و پولی شفاف باشند. این روش اغلب در ترکیب با دو روش دیگر نقش مکمل دارد.

۳- محاسبات ریاضی شامل انواع مدل های برنامه ریزی و تصمیم گیری است.

از متداول ترین روش های انتخاب فن آوری استفاده از مدل های تصمیم گیری جهت مقایسه و انتخاب گزینه های فن آوری است. یکی از انواع این مدل ها، مدل های تصمیم گیری چندمنظوره (MODM)[1] است. در مواردی که علاوه بر شاخص های متعدد، اهداف مختلفی نیز در مسألهٔ انتخاب مطرح باشد و گزینه های مختلف باید از لحاظ دستیابی به این اهداف نیز مورد بررسی قرار گیرند،از مدل های تصمیم گیری چندمنظوره استفاده می شود. این مدل ها به علت توانایی در ارائه ی جواب های بهینهٔ نسبی (نسبت به روش های برنامه ریزی خطی که جواب بهینهٔ مطلق دارند)، با در نظر گرفتن کلیهٔ معیارها و همچنین اعمال نظرات تصمیم گیرنده در مراحل مختلف تصمیم گیری، کاربرد فراوانی در مسائل انتخاب فن آوری دارند.

[1]. Multi Objective Decision Making.

در عمل، به منظور کارآیی بیشتر روش های انتخاب فن آوری ، از آنها به صورت ترکیبی استفاده می کنند. به عنوان مثال،از ترکیب روش AHP[1] و برنامه ریزی آرمانی می توان یاد کرد (Yurdakul , 2004)[2].

جدول شماره ۱ شاخص های انتخاب فن آوری در مقالات مختلف

شماره	نویسنده	شاخص ها																
		هزینه	کیفیت	بهره وری	قابلیت اطمینان	تکرارپذیری	انعطاف پذیری	ظرفیت	یکپارچگی فنی	فضا	سهولت در نصب	سهولت بهره برداری	آموزش	تعمیرات و نگهداری	ایمنی و ارگونومی	تامین کننده	حمایت	ریسک
۱	Hsu et al (2010)	□	□	□		□		□						□	□			□
۲	Chuu (2009)	□	□				□	□		□			□		□			
۳	Onut et al. (2008)	□		□			□		□		□	□		□	□			
۴	Kahraman et al. (2007)	□	□			□	□	□										
۵	Shehabuddeen et al. (2006)	□	□	□	□	□	□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□
۶	Farzipoor Saen (2006)	□		□				□								□		
۷	Choudhury et al. (2006)	□			□		□		□			□	□	□	□	□		
۸	Yurdakul (2004)	□	□	□			□	□				□		□				
۹	Yurdakul (2004) -2	□				□	□	□				□						
۱۰	Arslan et al. (2004)	□	□	□	□		□		□	□				□	□			
۱۱	Chan et al. (2000)	□	□				□											
۱۲	Subramaniam et al. (2000)	□	□	□			□	□						□				
۱۳	Zdrahal et al. (1999)	□	□			□		□										
۱۴	Baker and Talluri (1997)	□		□		□		□										
۱۵	Khouja and Booth (1995)	□				□		□										
	فراوانی	۱۵	۹	۸	۳	۷	۱۰	۱۱	۴	۳	۱	۵	۳	۷	۶	۳	۱	۲

۲-۲- رابطهٔ خریدار- تأمین کننده

جهت پاسخ گویی به فشارهای رقابتی بازار که نیازمند قابلیت های بیشتر، توانایی های فن آوری ک خبره و انعطاف پذیری است، سازمان ها در صدد برآمدند تا با پی

1. Analytic Hierarchy Process.
2. Goal Programming.

ریزی روابطی براساس اعتماد و همکاری با تأمین کنندگان خود، به تکمیل قابلیت های خویشاقدام کنند (Petison and Johri, 2008). در حقیقت، سازمان ها تأمین کنندگان اصلی خود را به عنوان بخشی از توسعهٔ سیستم های ساخت خود قلمداد می کنند(Kannan and choon Tan, 2006) وبدین ترتیب، روابط مشارکتی خریدار- تأمین کننده شکل گرفته است.

اگر بخواهیم تعریفی کلی از رابطهٔ خریدار- تأمین کننده ارائه کنیم، باید بگوییم:« رابطهٔ خریدار- تأمین کننده، ارتباطی تجاری بین خریدار و تأمین کننده است که برای خرید خاصی، همکاری را به رقابت ترجیح داده و از این راه، درجهت کسب منافع دو طرفه تلاش می کنند»(Kannan and Choon Tan, 2006).

در یک نگاه کلی می توان رابطهٔ خریدار- تأمین کننده را به دو نوع تقسیم بندی کرد:
۱- رابطهٔ خصمانه؛ ۲- رابطهٔ همکاری مشترک.

- اولین نوع رابطه به نام های مختلفی از قبیل رقابتی خصمانه، معامله ای، قراردادی، بدون تعهد و یا سنتی شناخته می شود. این نوع رابطه هیچ گونه تفاوتی بین تأمین کنندگان قائل نمی شود و با مشخصاتی چون قراردادهای کوتاه مدت(Petison and Johri, 2008 ; Goffin et al, 2006) و رقابت برپایهٔ صرف قیمت (Szwejczewski et al, 2005 ; Potison and Johri, 2008) شناخته می شودو درآن هیچ نوع سرمایه گذاری خاصی برای رابطه در هیچ یک از طرفین صورت نمی پذیرد(Saccani and Perona, 2007). از آن جا که این روش سنتی است، امروزه غالباً برای کالاهایی استفاده می شود که از اهمیت راهبردی کم تری برخوردار وازنوع کالاهای استاندارد باشند (Szwejczewski et al,2005).

- نوع دوم رابطه مربوط می شود به رابطهٔ همکاری مشترک. این رابطه نیز با نام های مختلفی از قبیل "نزدیک"، "رابطه‌ای" و یا "اشتراکی" شناخته می شود. در این نوع رابطه میزان همکاری بین خریدار و تأمین کننده بسیار بالاست و قرار دادهای طولانی مدت نشان از یک رابطهٔ مستحکم بین آن دو را دارد و در پاره ای از موارد ممکن است سرمایه گذاری هایی نیز جهت پاسخ گویی به نیازهای طرفین لازم باشد(Doran et al, 2005 ; Petison and Johri,2008). این نوع رابطه براساس اعتماد

دو جانبه، تعهد و تقسیم ریسک بین طرفین شکل می گیرد (Petison and johri, 2008).

در بازار رقابتی امروز، روابط مشارکتی بین خریدار و تأمین کننده به عنوان "رابطهٔ غالب" شناخته می شود. سازمان ها جهت پاسخ گویی پویا به نیاز های بازار و پیشی گرفتن از رقبا، به این نوع رابطه گرایش پیدا کرده اند. در این راستا، تعیین و شناسایی عوامل تأثیر گذار در رابطهٔ بین خریدار و تأمین کننده، امری مفید و ضروری به نظر می رسد. از جمله این عوامل می توان به مواردی همچون اعتماد (Kim et al, 2010 ; Hill et al, 2009 ; Kannan and Choon Tan, 2006; Goffin et al,2006)؛ تعهد (Kannan and Choon Tan,2006 ; Grisi and Ribeiro, 2004) ؛ ارتباطات باز و تقسیم اطلاعات (Primo and Amundson, 2002 ; szwejczewski et al,2005) ؛ سرمایه گذاری در رابطه (Saccani and Perona,2007) ؛ مدت زمان قرارداد (szwejczewski et al,2005 ; Johnston and Kristal, 2008) ؛ میزان نزدیکی (Goffin et al,2006) ؛ کالای مورد تبادل (Saccani and Perona ,2007) ؛ تکنولوژی (Goffin et al,2006 ; Grisi and Ribeiro,2004) ؛ قدرت چانه‌زنی (kim and oh,2005) هزینهٔ تعویض[1] رابطه (Kim et al, 2010) و فرهنگ (Cannon et al, 2010) اشاره کرد. در یک نگاه کلی، هالدا و دیگران (Halda et al, 2009) در مقالهٔ خود، مهم ترین عامل تأثیرگذار در برقراری رابطه بین خریدار و تأمین کننده را وجود "جذابیت" در این رابطه برای هریک از طرفین می دانند. آن ها جذابیت رابطه را از سه محور "ارزش مورد انتظار از رابطه"، "اعتماد" و "وابستگی" مورد بررسی قرار می دهند و هریک از این سه محور خود نیز به عوامل دیگری جهت بررسی دقیق تر تقسیم می شوند.

در بررسی منافع روابط مشارکتی، شاید بتوان به عنوان مهم ترین عامل و مزیتی که سازمان‌ها را به برقراری رابطهٔ خریدار – تأمین کننده وا می‌دارد، کسب مزیت رقابتی در راستای مشارکت را ذکر کرد. به هر حال، در مرور مقالات، منافع و مزایای بسیاری در خصوص روابط مشارکتی دیده می‌شود. مواردی چون قیمت پایین‌تر، کیفیت بهتر، تحویل مطمئن‌تر تقریباً در تمامی مقالات جزء منافع روابط مشارکتی

[1]–Switching cost

خریدار – تأمین کننده آورده شده است. همچنین، می توان به موارد دیگری چون افزایش انعطاف پذیری (Johnston and Kristal,2008 ; Ndubisi et al,2005 ; Grisi and Ribeiro,2004) ؛ کاهش هزینه‌ی معاملات[1] (Kannan and choon Tan,2006;Saccani and perona,2007;Johnston and Kristal,2008) ؛ برنامه‌ریزی مشارکتی (Johnston and Kristal,2008) ؛ بهبود عملکرد در سطح عملیاتی (saccani and Perona,2007; kannan and choon Tan,2006) ؛ بهبود عملکرد درسطح راهبردی (petison and Johri,2007 ; Emberson and storey,2006) ؛ بهبود عملکرد درسطح مالی(Saccani and perona,2007; Johnston and Kristal,2008) ؛ بهبود فرآیند تصمیم گیری(Emberson and storey,2006 ; Kim and Oh,2005) ؛ توسعهٔ محصول جدید (Ndubisi et al,2005; Kannan and choon Tan,2006; Saccani and perona,2007; Johnston and Kristal,2008) ؛ به اشتراک گذاری منابع (Grisi and Ribeiro,2004) ؛ بهبود جریان اطلاعات Grisi and Ribeiro,2004;Emberson and storey,2006) و بهبود در دستیابی به تکنولوژی (Burgess et al,1997;Burgess and gules,1998; Grisi and Riberio, 2004; Ndubisi et al,2005 Kannan and choon Tan,2006;Johnston and Kristal,2008) ، اشاره کرد.

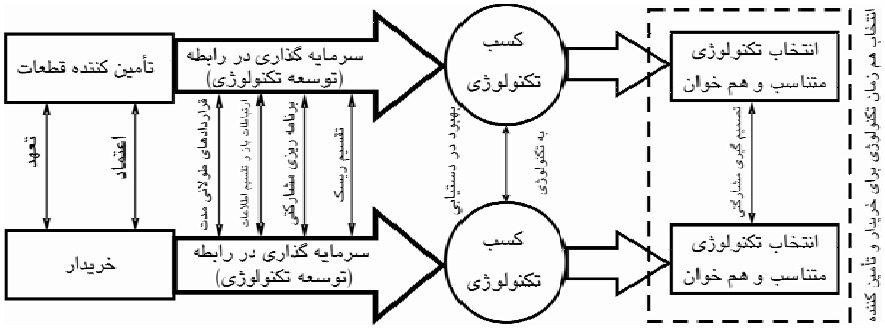
۳- مدل انتخاب هم زمان فن آوری

شکل ۱ نمودار شماتیک مسألهٔ انتخاب هم زمان فن آوری برای خریدار و تأمین کننده را در این مقاله ارائه می کند. رابطهٔ خریدار- تأمین کننده بر اساس اعتماد و تعهد بین طرفین شکل می گیرد. قراردادهای طولانی مدت، ارتباطات باز، برنامه ریزی مشارکتی و امکان تقسیم ریسک دو طرف را تشویق به سرمایه گذاری در رابطه جهت حفظ و بهبود رابطه می کند.

اغلب سازمان ها به علت عدم قطعیت و ابهام موجود در فرآیند کسب فن آوری ، سعی دارند روابط مشارکتی خریدار- تأمین کننده خود را بهبود بخشند و از طریق داشتن استراژی های مشترک و شناسایی وابستگی های موجود در منابع هر سازمان از این ابهام بکاهند(Kim et al, 2010).

[1]-Transaction cost

در شکل ۱ ،جریان و عوامل مؤثر در شکل گیری یک رابطهٔ خریدار- تأمین کننده نشان داده شده و حالتی در نظر گرفته شده است که دو سازمان قصد به انتخاب و کسب فن آوری دارند.



شکل ۱- نمودار شماتیک انتخاب هم زمان فن آوری برای خریدار و تأمین کننده

شاخص های انتخاب فن آوری در مدل، از بین شاخص های جدول شماره ۱ و از طریق نظرسنجی از خبرگان دو سازمان تعیین می شود.

همان طور که گفته شد، شاخص های انتخاب فن آوری به دو دسته قابل تقسیم هستند؛ براین اساس، شاخص های منتخب به دو دسته «شاخص های الزامات» و « شاخص های انطباق » تقسیم بندی می شوند. همچنین، یکی از اهداف مدل، انتخاب دو فن آوری برای خریدار و تأمین کننده است که بیشترین میزان نزدیکی و همگرایی را با هم داشته باشند.

این نزدیکی و همگرایی دو فن آوری ، از طریق «شاخص های مشترک و تأثیر گذار» بررسی می شوند که از بین شاخص های دستهٔ الزامات، مجزا می گردند. به عنوان مثال، ظرفیت تولید فن آوری ، از جمله شاخص های مشترک بین خریدار و تأمین کننده است که تأثیر مهمی در مراودات بین دو سازمان دارد. این شاخص ها دستهٔ سوم شاخص های مدل را تشکیل می دهند و از طریق مصاحبه با خبرگان مشخص می شود.

در مدل انتخاب هم زمان فن آوری ؛ سه هدف اصلی مورد توجه قرار می گیرد:اولین هدف، که سطح اول اولویت را نیز به خود اختصاص می دهد به برآورده شدن سطح

مطلوب هر یک از شاخص های دستهٔ الزامات مربوط می شود; بدین معنی که هر یک از دو سازمان در ابتدا به دنبال انتخاب فن آوری هایی هستند که الزامات مورد نظر را داشته و نیازهای هریک از سازمان ها را بر آورده سازد.

دومین هدف مسألهٔ انتخاب هم زمان فن آوری ، که سطح دوم اولویت را دارد، به دنبال کمینه سازی اختلاف شاخص های مشترک و تأثیر گذار دو فن آوری مطلوب، برای خریدار و تأمین کننده است. در هدف اول، برای هر یک از دو سازمان خریدار و تأمین کننده گزینه های فن آوری که میزان مطلوب شاخص های الزامات را بر آورده می سازند، انتخاب می شوند،در حالی که هدف دوم به دنبال یافتن دو فن آوری است که کمترین میزان اختلاف را در شاخص های مشترک داشته باشند; به عبارت دیگر، از لحاظ عملکرد متناسب و مشابه با یکدیگر باشند.

سومین هدف که در سطح سوم اولویت قرار دارد، به ارضای مقدار مطلوب شاخص های دستهٔ انطباق مربوط می شود. در این سطح اولویت، دو فن آوری که دارای الزامات لازم هستند و کمترین میزان اختلاف را در شاخص های مشترک دارند، از لحاظ شاخص های انطباق پذیری ارزیابی می شوند.

با توجه به اهداف مدل انتخاب هم زمان فن آوری ، روشن است که این مسأله، بر آورده شدن بیش از یک هدف را به ازای شاخص های متعدد دنبال می کند. غالباً تنها روش توصیه شده در این گونه موارد، استفاده از روش برنامه ریزی آرمانی است. این روش از جمله تکنیک های اساسی برای حل مدل هایی است که در آن، تصمیم گیرنده، هم زمان در صدد دستیابی به چندین هدف است. از این رو، برای حل مسألهٔ مطرح شده در این مقاله نیز از روش" برنامه ریزی آرمانی" استفاده می گردد.

متغیر های تصمیم مدل (X_j ها و Y_j ها) هر یک مبین یکی از گزینه های فن آوری هستند. این متغیر ها از نوع متغیر های "صفر" و" یک" هستند که درآنها" یک" ، به منزلهٔ انتخاب و" صفر" ، به معنی عدم انتخاب یک گزینه است. با این تعریف ،خواهیم داشت :

$j = 1$ و....و L گزینه های فن آوری مربوط به خریدار

$j = 1$ و....و N گزینه های فن آوری مربوط به تأمین کننده

نشریه کاوشهای مدیریت بازرگانی ـــ
آرمان های شاخص های مدل، با توجه به نیازها و محدودیت های هر سازمان به صورت مجزا تعریف می شوند، ولی آرمان های شاخص های مشترک و تأثیر گذار، که زیرمجموعهٔ شاخص های دستهٔ الزامات هستند، چه برای خریدار و چه برای تأمین کننده باید یکسان و معادل نیاز و توقع مشترک دو سازمان در نظر گرفته شوند. در سطح اولویت دوم، که میزان اختلاف شاخص های مشترک و تأثیر گذار را مورد توجه قرار می گیرد، آرمان ها معادل اختلاف مجاز بین گزینه های منتخب خریدار و تأمین کننده، هستند.

محدودیت های مدل به دو بخش تقسیم می شوند:

الف) محدودیت های سیستمی: در مدل انتخاب هم زمان فن آوری ، دو محدودیت سیستمی وجود دارد که نقش آن ها تضمین انتخاب تنها یک متغیر تصمیم، یعنی یک گزینهٔ فن آوری ، برای خریدار و یک گزینه برای تأمین کننده است.این دو محدودیت سیستمی به شکل زیر تعریف می شوند:

تضمین انتخاب یک گزینه برای خریدار

$$\sum_{j=1}^{L} X_j = 1$$

تضمین انتخاب یک گزینه برای تأمین کننده

$$\sum_{j=1}^{N} Y_j = 1$$

ب) محدودیت های آرمانی: این محدودیت ها، سطوح مورد نظر از هر هدف یا آرمان را نشان می دهند. بر اساس نظرسنجی از خبرگان، تعداد شاخص های دستهٔ الزامات در این تحقیق برابر هفت شاخص در نظر گرفته شده است؛ بر این اساس، برای محدودیت های آرمانی متناظر با سطح اولویت اول، داریم:

محدودیت های آرمانی مربوط به شاخص های دستهٔ الزامات برای گزینه های خریدار:

$$\sum_{j=1}^{L} C_{ij} X_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \qquad \text{i=۱و...و۷}$$

محدویت های آرمانی مربوط به شاخص های دستهٔ الزامات برای گزینه های تأمین کننده:

$$\sum_{j=1}^{N} S_{ij} Y_j + d_{i+7}^{-} - d_{i+7}^{+} = b_{i+7} \qquad i=\text{۱و...و۷}$$

دررابطه های بالا:

b_i: آرمان شاخص i برای خریدار؛

b_{i+7}: آرمان شاخص i برای تأمین کننده؛

C_{ij}: مقدار عددی شاخص i برای گزینهٔ j خریدار؛

S_{ij}: مقدار عددی شاخص i برای گزینهٔ j تأمین کننده.

همچنین، تعداد شاخص های مشترک وتأثیر گذار که زیر مجموعه ای از مجموعهٔ شاخص های دستهٔ الزامات هستند. در این تحقیق، برابر چهار شاخص در نظر گرفته شده است؛ بر این اساس برای محدودیت های آرمانی متناظر با سطح اولویت دوم داریم:

اختلاف شاخص های تأثیر گذار بین انتخاب خریدار و انتخاب تأمین کننده:

$$\left(\sum_{j=1}^{L} C_{ij} X_j\right) - \left(\sum_{j=1}^{N} S_{ij} Y_j\right) + d_{i+14}^{-} - d_{i+14}^{+} = b_{i+14} \qquad i=\text{۱و...و٤}$$

اختلاف شاخص های تأثیر گذار بین انتخاب تأمین کننده و انتخاب خریدار:

$$\left(\sum_{j=1}^{N} S_{ij} Y_j\right) - \left(\sum_{j=1}^{L} C_{ij} X_j\right) + d_{i+18}^{-} - d_{i+18}^{+} = b_{i+14} \qquad i=\text{۱و...و٤}$$

b_{i+14}: آرمان شاخص i (i=۱و...و٤) برای گزینه های خریدار و تأمین کننده

و تعداد شاخص های دستهٔ انطباق در این تحقیق، برابر هفت شاخص در نظر گرفته شده است؛ بر این اساس، برای محدودیت های آرمانی متناظر با سطح اولویت سوم، داریم:

محدودیت های آرمانی مربوط به شاخص های دستهٔ انطباق برای گزینه های خریدار:

$$\sum_{j=1}^{L} C_{ij} X_j + d_{i+15}^{-} - d_{i+15}^{+} = b_{i+15} \qquad i=\text{۸و...و۱٤}$$

نشریه کاوشهای مدیریت بازرگانی ـــ

محدودیت های آرمانی مربوط به شاخص های دستهٔ انطباق برای گزینه های تأمین کننده:

$$\sum_{j=1}^{N} S_{ij} Y_j + d_{i+22}^{-} - d_{i+22}^{+} = b_{i+22} \qquad \text{i=۸و...و۱٤}$$

دررابطه های بالا:

b_{i+15} : آرمان شاخص i (i=۸و...و۱٤) برای خریدار;

b_{i+22}: آرمان شاخص i (i=۸و...و۱٤) برای تأمین کننده.

در هر یک از سطوح اولویت، شاخص هایی وجود دارند که دارای اهمیت یکسانی نیستند. در این صورت، لازم است تا با یک روش وزن دهی مناسب، اهمیت هریک از شاخص های موجود در یک سطح اولویت مشخص ، به صورت مجزا مشخص شود. در نتیجه ، در هرسطح اولویت، شاخص ها جداگانه وزن دهی می شوند.

در این مدل،وزن شاخص ها برای خریدار و تأمین کننده، به صورت مشترک، و برای هر دو سازمان یکسان تعریفمی گردد. برای وزن دهی از روش مقایسات زوجی استفاده می شود. در این روش که شاخص ها دو به دو با یکدیگر مقایسه می شوند، اولویت ها براساس اهداف، دانش و تجربهٔ خبرگان تنظیم می گردند. در این صورت، خواهیم داشت:

$\sum_{i=1}^{7} W_{1i} = 1$ مجموع وزن های آرمان های اولویت اول

$\sum_{i=1}^{4} W_{2i} = 1$ مجموع وزن های آرمان های اولویت دوم

$\sum_{i=1}^{7} W_{3i} = 1$ مجموع وزن های آرمان های اولویت سوم

در استفاده از شاخص های تصمیم گیری، باید به این نکته توجه شود که برخی شاخص ها (مثل بهره وری) جنبهٔ سود یا مثبت و برخی دیگر (مثل هزینه) جنبهٔ زیانیا منفی دارند. همچنین، شاخص ها داراییک مقیاس خاص هستند (مثلاً ریال، عدد و...).به منظور قابل مقایسه شدن و جمع پذیری مقیاس های مختلف اندازه گیری، باید از « بی مقیاس سازی» استفاده کرد که به وسیلهٔ آن، مقادیر شاخص های مختلف، بی مقیاس

محمد رضا مهرگان و همکاران ـــ

و جمع پذیر می شوند. روش بی مقیاس سازی مورد استفاده به شکل زیر است (Hwang and Yoon, 1981, PP:30-31) :

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}$$

که درآن

a_{ij}: مقدار کسب شدهٔ گزینه jام از شاخص iام;

n_{ij}: مقدار بی مقیاس شدهٔ گزینه jام شاخص iام.

تابع هدف مدل برنامه ریزی آرمانی، همواره، از نوع کمینه سازی انحرافات از آرمان ها یا همان d_i ها است. در مدل انتخاب هم زمان فن آوری ، به دنبال دسترسی به سه هدف با سه سطح اولویت هستیم که به ترتیب، عبارتند از :

– هدف اول، برآورده شدن آرمان شاخص های دستهٔ الزامات برای هر دو سازمان است;

$$\min Z_1 = \sum_{i=1}^{7} W_{1i} d_i + \sum_{i=1}^{7} W_{1i} d_{i+7}$$

– هدف دوم، کمینه سازی اختلاف شاخص های مشترک و تأثیر گذار بین خریدار و تأمین کننده است،

$$\min Z_2 = \sum_{i=1}^{4} W_{2i} d^{+}_{i+14} + \sum_{i=1}^{4} W_{2i} d^{+}_{i+18}$$

– هدف سوم، برآورده شدن آرمان شاخص های دستهٔ انطباق برای هر دو سازمان است.

$$\min Z_3 = \sum_{i=1}^{7} W_{3i} d_{i+22} + \sum_{i=1}^{7} W_{3i} d_{i+29}$$

نکتهٔ قابل توجه در هدف اول و سوم، این است که برخی شاخص ها جنبهٔ سود یا مثبت و برخی شاخص ها جنبهٔ زیان یا منفی دارند،از این رو، در تابع هدف برای شاخص های مثبت، متغیرهای انحراف منفی از آرمان(عدم دستیابی به آرمان یا همان d_i^- ها) و برای شاخص های منفی،متغیرهای انحراف مثبت از آرمان (پیشی گرفتن از آرمان یا همان d_i^+ ها) آورده می شود. ولی در هدف دوم، متغیرهای

نشریه کاوشهای مدیریت بازرگانی ـــ

پیشی گرفتن از آرمان یا همان d_i^+ ها به عنوان متغیر انحرافی نامطلوب، در تابع هدف آورده می شود.

۴- اجرای عملی مدل انتخاب هم زمان فن آوری

محل این تحقیق، شرکت" اتوشاسی اینترنشنال پارس" و تأمین کنندهٔ قطعات آن، "شرکت مجموعه سازان توس"است که به دنبال برقراری روابط مشارکتی با یکدیگر هستند. با افزایش تقاضای مشتری، شرکت اتوشاسی به این نتیجه رسید که لازم است جهت موازی کردن ایستگاه گلوگاه در یکی از خطوط خود، اقدام به خرید یک پِرس پیشرفته کند.هم زمان، شرکت مجموعه سازان توس هم که می بایست تولید خود را افزایش دهد، نیاز به خرید یک دستگاه فِرز CNC[1] جهت تأمین به موقع قطعات اولیه؛ را احساس کرد. بدین ترتیب، دو سازمان هم زمان ،نیاز به خرید دو تکنولوژی دارند که قرار است در ارتباط با یکدیگر فعالیت کنند. در نتیجه، از مدل انتخاب هم زمان فن آوری جهت تصمیم گیری برای انتخاب فن آوری دو سازمان استفاده شد.

۴-۱- ساخت مدل

پس از بررسی استعلامات گرفته شده از تأمین کنندگان تکنولوژی، سه گزینهٔ مناسب برای شرکت اتوشاسی اینترنشنال پارس (خریدار) و سه گزینهٔ مناسب برای شرکت مجموعه سازان توس (تأمین کننده)، جهت بررسی در مدل انتخاب هم زمان تکنولوژی در نظر گرفته شد.

این گزینه ها که متغیرهای مدل را تشکیل می دهند، به شکل زیر تعریف می شوند:

گزینه های تأمین کننده			گزینه های خریدار	
HMT700	Y_1		خاور پرس	X_1
HMT500	Y_2		پرس ایران	X_2
SIEMENS	Y_3		Mibhydro	X_2

1. Computer Numeric Control.

جدول شماره ۲ دسته بندی شاخص های منتخب برای انتخاب فن آوری را نشان می دهد. همچنین، در این جدول نحوهمحاسبهٔ این شاخص ها و واحد آن ها برای خریدار و تأمین کننده آورده شده است. وزن هر شاخص با توجه به دسته بندی شاخص ها نیز در این جدول دیده می شود.

جدول شماره ۲ – اطلاعات مربوط به شاخص های منتخب انتخاب فن آوری

	شماره	شاخص	وزن	پارامتر محاسبه		واحد
شاخص های دسته الزامات	ن۱	ظرفیت	0.266	تعداد تولید در یک شیفت کاری ۸ ساعته		عدد
	ن۲	تکرارپذیری	0.176	خریدار	انحراف معیار نیروی پرس در ۳۰ بار تولید در فشار ثابت	عدد ریاضی
				تأمین کننده	انحراف معیار ابعاد مهم ۳۰ قطعه تولید شده	عدد ریاضی
	ن۳	قابلیت اطمینان	0.089	MTBF (زمان متوسط بین دو خرابی متوالی)		روز
	ن٤	انعطاف پذیری	0.041	تعداد محصول مختلفی که بدون صرف هزینه اضافی(سرمایه گذاری) توسط دستگاه تولید می شود		عدد
	ن٥	هزینه	0.172	سرمایهٔ اوّلیه (قیمت خرید)		میلیون ریال
	ن٦	کیفیت	0.197	خریدار	درصد خطای اندازه گیری سنسور نیرو – جابجایی پرس	درصد
				تأمین کننده	دقت دستگاه CNC	عدد ریاضی
	ن۷	بهره وری	0.058	بهره وری اسمی دستگاه		درصد
شاخص های مشترک و تأثیرگذار	ن۱	ظرفیت	0.571	تعداد تولید در یک شیفت کاری ۸ ساعته		عدد
	ن۲	تکرارپذیری	0.225	خریدار	انحراف معیار نیروی پرس در ۳۰ بار تولید در فشار ثابت	عدد ریاضی
				تأمین کننده	انحراف معیار ابعاد مهم ۳۰ قطعه تولید شده	عدد ریاضی
	ن۳	قابلیت اطمینان	0.141	MTBF (زمان متوسط بین دو خرابی متوالی)		روز
	ن٤	انعطاف پذیری	0.063	تعداد محصول مختلفی که بدون صرف هزینه اضافی(سرمایه گذاری) توسط دستگاه تولید می شود		عدد
شاخص های دسته انطباق	ن۱	یکپارچگی فنی	0.182	جدول امتیازدهی		عدد ریاضی
	ن۲	ایمنی و ارگونومی	0.317	استاندارد شرکت رنو (GE75-020R /B)		عدد ریاضی
	ن۳	تعمیرات و نگهداری	0.146	هزینه سالانه تعمیرات و نگهداری		میلیون ریال
	ن٤	سهولت در بهره برداری	0.141	نظرسنجی از خبرگان		عدد ریاضی

	ن٥	آموزش	0.052	هزینه آموزش (به ازاء هر نفر)	میلیون ریال
	ن٦	فضا	0.072	مساحت اشغال شده توسط دستگاه(m^2)	متر مربع
	ن٧	تأمین کننده	0.089	مدت زمان خدمات پس از فروش	ماه

جدول شماره ۳ امتیاز کسب شده توسط هریک از گزینه های فن آوری خریدار و تأمین کننده در شاخص های منتخب، و همچنین آرمان این شاخص ها را برای هریک از سازمان ها نشان می دهد. علامت های « + » و« – » که در ستون کناری شاخص ها نشان داده شده اند نشان دهنده ماهیت سود یا زیان شاخص ها هستند.

جدول شماره ۳- امتیازهای گزینه های خریدار و تأمین کننده در شاخص های منتخب و آرمان آن ها

			گزینه های خریدار				گزینه های تأمین کننده			
		شاخص	گزینه۱	گزینه ۲	گزینه ۳	آرمان	گزینه ۱	گزینه ۲	گزینه ۳	آرمان
			X_1	X_2	X_3		X_1	X_2	X_3	
شاخص های دسته الزامات	+	ظرفیت (عدد)	320	400	300	300	340	270	350	300
	+	تکرارپذیری	1.33	1.67	1.33	1.33	1.33	1	1.33	1.33
	+	قابلیت اطمینان (روز)	36	44	33	30	40	30	45	30
	+	انعطاف پذیری	2	2	2	2	2	2	4	2
	-	هزینه (میلیون ریال)	535.5	639	510	550	735	680	760	750
	-	کیفیت	4%	5%	5%	5%	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	+	بهره وری	85%	85%	85%	80%	90%	85%	90%	85%
شاخص های مشترک و تأثیرگذار	+	ظرفیت	320	400	300	30	340	270	350	30
	+	تکرارپذیری	1.33	1.67	1.33	0	1.33	1	1.33	0
	+	قابلیت اطمینان	36	44	33	3	40	30	45	3
	+	انعطاف پذیری	2	2	2	0	2	2	4	0
شاخص های دسته انطباق	+	یکپارچگی تکنیکی	8	8	10	8	8	6	10	8
	-	ایمنی و ارگونومی	9	12	9	9	9	9	9	9
	-	تعمیرات و نگهداری (میلیون ریال)	12.5	16	15	15	19	16	25	20

0.33	0.51	0.13	0.35	0.33	0.53	0.16	0.31	سهولت در بهره برداری	+	
10	20	8	13	2	1	3.5	2.5	آموزش (میلیون ریال)	-	
6	6.44	5.25	6	5	4.26	6.09	4.56	فضا (m^2)	-	
24	24	24	24	12	12	18	12	تامین کننده (به ماه)	+	

در این مرحله، مقادیر بی مقیاس شدۀامتیازهای گزینه ها ، آرمان ها و وزن های به دست آمده را در مدل جای گذاری کرده و آن را حل می کنیم. برای حل مدل، از نرم افزارWinQSB استفاده شده است. این مدل در قسمت پیوست آورده شده است.

پس از حل مسأله، گزینۀX1 (خاور پرس)، از میان گزینه های خریدار و گزینۀ Y1 (HMT700)، از میان گزینه های تأمین کننده انتخاب شدند.

از بررسی نتایج، مشخص می شود که با این انتخاب، میزان انحرافات از آرمان در هدف اول« ۰ » واحد؛ میزان انحرافات از آرمان در هدف دوم « ٥٦/ . » واحد؛ و میزان انحرافات از آرمان در هدف سوم « ۰۳/ ۱۰ » واحد است. این نتایج حاکی از آن است که هدف دوم به میزان « ۹۹٪ » و هدف سوم به میزان « ٥/ ۹۱٪ » محقق شده اند.

انحراف از هدف دوم مربوط می شود به محدودیتی که بیان گر اختلاف بین گزینۀ منتخب خریدار و گزینۀ منتخب تأمین کننده، در شاخص قابلیت اطمینان است. متغیر« d20+» ، متغیر انحراف نامطلوب از آرمان است. در اینجا،آرمان، معادل ۳ روز در نظر گرفته شده و همان طور که از جدول شمارۀ ۳ پیداست، این اختلاف بین گزینه های منتخب برابر ٤ روز است، که مانع از برآورده شدن این آرمان می گردد.

انحراف از هدف سوم به محدودیتشاخص سهولت در بهره برداری برای گزینه های خریدار؛ محدودیتشاخص آموزش برای گزینه های خریدار و محدودیت شاخص آموزش برای گزینه های تأمین کننده، مربوط می شود.

با مراجعه به جدول شمارۀ ۳ ،می توان دریافت که امتیاز گزینه منتخب خریدار در شاخص سهولت در بهره برداری معادل «۰/۳۱» است درحالی که آرمان این شاخص «۰/۳۳» در نظر گرفته شده است. همچنین، امتیاز گزینۀ منتخب خریدار در شاخص آموزش معادل ۲/٥ میلیون ریال است، درحالی که آرمان این شاخص ۲ میلیون ریالدر نظر گرفته شده است که نشان از ۰/٥ میلیون ریال انحراف از آرمان است.

همچنین،امتیاز گزینهٔ منتخب تأمین کننده در شاخص آموزش معادل ۱۳ میلیون ریال است، درحالی که آرمان این شاخص ۱۰ میلیون ریال در نظر گرفته شده که نشان از ۳ میلیون ریال انحراف از آرمان است.

۴-۲- تحلیل کارایی مدل

یکی از مهم ترین اهداف مدل انتخاب هم زمان تکنولوژی ، علاوه بر انتخاب بهترین گزینه ها برای خریدار و تأمین کننده، انتخاب دو گزینه ای است که بیشترین نزدیکی و هم گرایی را از لحاظ کارکردی با هم داشته باشند. این هم گرایی کارکردی، در مدل با عنوان هم گرایی در «شاخص های مشترک و تأثیرگذار» مطرح گردید که مدل انتخاب هم زمان تکنولوژی، به دنبال کمینه سازی اختلاف این شاخص ها در گزینه های منتخب خریدار و تأمین کننده است. جهت بررسی کارایی مدل، اقدام به حل مجدد مدل بدون در نظر گرفتن اولویت دوم گردید.

این بار پس از حل مسأله، مشخص گردید که گزینهٔ X3 (Mibhydro) از میان گزینه های خریدار و گزینهٔ Y1 (HMT700)، از میان گزینه های تأمین کننده، انتخاب شدند.

از مقایسهٔ مقادیر پارامترهای این دو گزینهٔ جدید در شاخص های مشترک و تأثیرگذار، مشخص می شود که با انتخاب گزینهٔ X3 برای خریدار و گزینهٔ Y1 برای تأمین کننده، ظرفیت خریدار به میزان «٤٠» عدد، و قابلیت اطمینان وی به میزان «۷» روز، کمتر از تأمین کننده خواهد بود.

وجود اختلاف زیاد در ظرفیت (طبق نظر خبرگان سازمان بیش از ۳۰ عدد)، پس از مدتی، در روابط خریدار- تأمین کننده می تواند باعث بروز نارضایتی در تأمین کننده شود; به عنوان مثال، در مورد فوق که اختلاف ظرفیت ٤٠ عدد است، به معنای آن است که تأمین کننده در هر روز ٤٠ عدد ظرفیت باز یا فروش از دست رفته دارد. این میزان فروش از دست رفته در ماه عددی در حدود ۸۸۰ قطعه است که در صورت ضرب کردن قیمت هر قطعه در این عدد، سود از دست رفتهٔ زیادی متوجه سازمان تأمین کننده خواهد شد.

این موضوع در طولانی مدت، باعث نارضایتی تأمین کننده می شود و این نارضایتی مشکلات دیگری را در رابطهٔ مشارکتی دو سازمان ایجاد می کند، چرا که تأمین کنندهٔ

ناراضی، به دنبال جبران سود از دست رفتهٔ خود در دیگر مناسبات و روابط خود با سازمان خریدار خواهد بود.

این امر ضربات زیادی را به اعتماد، تعهد، تقسیم منافع و بهبود عملکرد دو سازمان که از خصوصیات یک رابطه مشارکتی موفق است، وارد می سازد تا آن جا که با افزایش بی اعتمادی دو طرف، حتی امکان قطع رابطه نیز وجود دارد. این امردر مورد دیگر شاخص های مشترک و تأثیر گذار نیز صدق می کند.

۵ – نتیجه گیری

با استفاده از مدل برنامه ریزی آرمانیارائه شده، جهت انتخاب هم زمان فن آوری برای هر دو سازمان خریدار و تأمین کننده، گزینهٔ X1 (خاور پرس) از میان گزینه های خریدار و گزینهٔ Y1 (HMT700) از میان گزینه های تأمین کننده، انتخاب شدند. با مقایسهٔ امتیازات گزینهٔ منتخب خریدار با مقادیر آرمانی، می توان نتیجه گرفت که هزینه به میزان ۱٤,۵ میلیون ریال ارزان تر، ظرفیت ۲۰ عدد بیشتر، کیفیت ۱٪ بهتر، قابلیت اطمینان ٦ روز بیشتر، تعمیرات و نگهداری ۲,۵ میلیون ریال ارزان تر و فضا ۰,٤ متر مربع کم تر، از آرمان است. به بیان دیگر، این مقادیر بهتر از آرمان تعیین شده هستند. همچنین، با این انتخاب، سهولت در بهره برداری ۰,۰۲ بدتر، و هزینهٔ آموزش ۰,۵ میلیون ریال گران تر از آرمان تعیین شده که حاکی از عدم دستیابی به آرمان در این شاخص ها ست. در بقیهٔ شاخص ها آرمان تعیین شده به دست آمده است.

به همین ترتیب، با مقایسهٔ امتیازات گزینهٔ منتخب تأمین کننده با مقادیر آرمانی، می-توان نتیجه گرفت که هزینه، به میزان ۱۵ میلیون ریال ارزان تر، ظرفیت، ٤۰ عدد بیش تر، قابلیت اطمینان، ۱۰ روز بیش تر، بهره وری، ۵ درصد بهتر، تعمیرات و نگهداری، ۱ میلیون ریال ارزان تر و سهولت در بهره برداری ۰/۰۲ بهتر، از آرمان است; به بیان دیگر، این مقادیر بهتر از آرمان تعیین شده، هستند. بعلاوه با این انتخاب، هزینهٔ آموزش، ۳ میلیون ریال گران تر از آرمان تعیین شده،خواهدبود. در بقیهٔ شاخص ها آرمان تعیین شده به دست آمده است.

همان طور که گفته شد، مدل انتخاب هم زمانتکنولوژی در راستای انتخاب دو فن آوری هم خوان، به دنبال حداقل کردن فاصلهٔ امتیازات در چهار شاخص «مشترک و تأثیرگذار»، بین دو گزینهٔ منتخب است. از مقایسهٔ امتیازات دو گزینهٔ منتخب در این شاخص ها، مشخص می شود که فاصلهٔ شاخص ظرفیت بین دو گزینه، ۲۰ عدد است و با توجه به آرمان تعیین شده، این فاصله ۱۰ عدد بهتر از آرمان است. فاصلهٔ شاخص قابلیت اطمینان بین دو گزینه، ٤ روز است; این فاصله از آرمان تعیین شده،به میزان یک روز بیشتر است که حاکی از عدم دستیابی به آرمان است. در دو شاخص دیگر، آرمان ها به دست آمده اند.

نتایج فوق حاکی از آن است که انتخاب این دو گزینه اهداف مورد نظر در این تحقیق را برآوردهمی سازد. در نتیجه، در شرایطی که دو سازمان خریدار و تأمین کننده در یک تصمیم گیری مشارکتی و بر اساس تعهد، اعتماد و ارتباطات باز و تقسیم اطلاعات بین دو سازمان،به طورهم زمان اقدام به انتخاب فن آوری می کنند می توانند با استفاده از مدل انتخاب هم زمان فن آوری ، دو گزینه را به نحوی انتخاب کنند که علاوه بر داشتن الزامات لازم برای فن آوری مورد نظر هر سازمان و شرایط انطباق موفق تکنولوژی در آن، بیشترین میزان نزدیکی و هم گرایی با یکدیگر را از لحاظ کارکردی و یا به اصطلاح شاخص های مهم و تأثیرگذار داشته باشند.

۶- پیشنهادها

۶-۱- پیشنهادهای اجرایی

در هدف دوم، میزان انحراف مربوط می شود به اختلاف قابلیت اطمینان دو گزینهٔ منتخب که به میزان یک روز بیشتر از آرمان تعیین شده است. جهت جلوگیری از اثرات نامطلوب این عدم هماهنگی، به سازمان خریدار که گزینهٔ منتخب آن قابلیت اطمینان کمتری داشت، پیشنهاد شد تا با اعمال برنامه های نگهداری تعمیرات پیشگیرانهٔ دقیق و سختگیرانه، قابلیت اطمینان دستگاه خود را بالاتر ببرد.

بخشی از انحراف از آرمان در هدف سوم، مربوط می شود به هزینهٔ آموزش خریدار که به میزان ۰/۵ میلیون ریالاز آرمان تعیین شده انحراف دارد. از بررسی امتیازات

گزینهٔ منتخب خریدار در جدول شمارهٔ ۳ ،مشخص می شود که در هزینهٔ خرید تکنولوژی به میزان ۱٤/٥ میلیون ریال نسبت به آرمان صرفه جویی شده است.

از این رو، به سازمان خریدار پیشنهاد گردید تا بخشی از این صرفه جویی را برای جبران انحراف از آرمان آموزش به کار گیرد. به همین ترتیب، هزینهٔ آموزش تأمین کننده نیز به میزان ۳ میلیون ریالاز آرمان تعیین شده انحراف دارد و از بررسی امتیازات گزینهٔ منتخب تأمین کننده در جدول شمارهٔ ۳ ،مشخص می شود که در هزینهٔ خرید تکنولوژی به میزان ۱۵ میلیون ریال نسبت به آرمان صرفه جویی شده است. از این رو، به سازمان تأمین کننده نیز پیشنهاد گردید تا بخشی از این صرفه جویی را برای جبران انحراف از آرمان آموزش به کار گیرد.

۶-۲- پیشنهادها برای تحقیقات آتی

در این مقاله شرایطی بررسی شد که به علت بروز تغییری در نیاز مشتری، هم خریدار و هم تأمین کننده مجبور به اخذ تکنولوژی هستند; حال، می توان دو حالت دیگر را نیز بررسی کردیعنی حالتی که تکنولوژی خریدار جواب گوست و تأمین کننده باید اقدام به انتخاب تکنولوژی کند و حالتی که تکنولوژی تأمین کننده جواب گو است و خریدار باید اقدام به انتخاب تکنولوژی کند:

در مدل انتخاب هم زمان تکنولوژی ارائه شده ، شاخص های انتخاب تکنولوژی برای خریدار و تأمین کننده، مشابه و تعداد آن ها مساوی در نظر گرفته شد. می توان شرایطی را در نظر گرفت که هر یک از سازمان ها، علاوه بر شاخص های مشترک، شاخص های دیگری را نیز مد نظر دارند و سپس، اقدام به حل مسأله نمود . با تعمیم مدل برنامه ریزی آرمانی موجود، این مسأله نیز قابل حل است.

به طور کلی،زمینهٔ روابط خریدار – تأمین کننده در ایران، حوزهٔ تحقیقاتی به روز و وسیعی را در اختیار محققین قرار می دهد. در مقایسه با مطالعات و تحقیقاتی که در دنیا در این حوزه صورت گرفته، مطالعات انجام شده در ایران بسیار اندک و ناچیز است. بررسی وضعیت و نوع رابطهٔ خریدار- تأمین کننده در بازار کسب و کار ایران ، موانع و مشکلات و یا زیر ساخت های مورد نیاز جهت برقراری روابط مشارکتی خریدار – تأمین کننده در ایران می تواند پیش در آمدی بر شروع این تحقیقات باشد.

منابع و مراجع

۱- خلیل، طارق، (۱۳۸۳). مدیریت فن آوری : رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت، ترجمهٔ محمد اعرابی و داود ایزدی، تهران، دفتر پژوهش‌های فرهنگی.

1. Ahmed, S and Sahinidis, N.V.(2008), "Selection, acquisition, and allocation of manufacturing technologyin a multi-period environment", *European Journal of Operational Research,* 189, 807-821.
2. Arslan, M. Catay,B. and Budak, E.(2004), "A decision support system for machine tool selection", J*ournal of Manufacturing Technology Management,* Volume 15, Number1, PP. 101-109.
3. Baker, R.C and Talluri, S.(1997) , "A closer look at the use of data envelopment analysis for technology selection" ,*Computers ind. Engng,* Vol. 32,NO.1,pp.101-108.
4. Burgess, T.F, Gules, H.K. and Tekin, M. (1997), "Supply-Chain Collaboration and Success in technology implementation", *Integrated Manufacturing Systems,* 8/5, PP 323-332.
5. Burgess,T.F, and Gules,H.K.(1998), "Buyer-supplier relationships in firms adopting advanced manufacturing technology: an empirical analysis of the implementation of hard and soft technologies", *Journal of Engineering and Technology Management JET-M,*15,PP.127-152.
6. Cannon, J.P., Doney, P.M., Mullen, M.R. and Petersen,K.J.(2010), "Building long-term orientation in buyer–supplier relationships: The moderating role of culture", *Journal of Operations Management,* 28,506-521.
7. Chana, F.T.S., Chana, M.H. and Tang, N.K.H.(2000) , "Evaluation methodologies for technology selection", *Journal of Materials Processing Technology,* 107,330-337.
8. Choudhury, A.K., Shankar, R. and Tiwari, M.K.(2006), "Consensus- based intelligent group decision making model for the selection of advanced technology", Decision Support System, 42, 1776-1799.
9. Chuu S.J.(2009), "Group decision-making model using fuzzy multiple attributes analysis for the evaluation of advanced manufacturing technology", *Fuzzy Sets and Systems,* 160 , 586-602.
10. Doran, D., Thomas, P. and Caldwell, N.(2005),"Examining buyer-Supplier relationships within a service sector context"*, Supply Chain Management: An International Journal*,10/4, 272-277.
11. Emberson,C. and Storey,J.(2006), "Buyer-Supplier Collaborative relationship: Beyond the normative accounts", *Journal of Purchasing & Supply Management,* 12, 236-245.
12. Farzinporsean, R. (2006)," A decision model for technology selection in the existence of both cardinal and ordinal data", *Applied Mathematics and computation,* 181 , 1600-1608.
13. Goffin,K.,Lemke,F. and Szwejczewski,M.(2006), "An exploratory study of 'close' supplier-manufacturer relationships", *Journal of Operations Management*, 24 , 189-209.
14. Grisi,C.C.H.,andRibeiro,A.H.P.(2004),"Supplier-Manufacturer elationships In the Brazilian auto industry: an exploration of distinctive elements", *Journal*

محمد رضا مهرگان و همکاران ـــ

of Business & Industrial Marketing, Vol.19 No.6, PP. 415-420.

15. Halda, K.S., Cordon, C. and Vollmann, T.E. (2009), "Towards an understanding of attraction in buyer–supplier relationships", *Industrial Marketing Management,* 38, 960-970.
16. Hill, J.A., Eckerd, S., Wilson, D. and Greer, B. (2009), "The effect of unethical behavior on trust in a buyer–supplier relationship: the mediating role of psychological contract violation", *Journal of Operations Management,* 27 (4), 281–293.
17. Hsu, Y.L., Lee, C.H. and Kreng, V.B. (2010), "The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection", *Expert Systems with Applications,* 37, 419-425.
18. Hwang, C.L. and Yoon, K.(1981), "Multiple attribute decision making : a state of the survey", Springer-Verlog.
19. Johnston,D.A. and kristal, M.M.(2008), "The climate for co-operation:buyer-Supplier Beliefs and behavior",*International Journal of operations & Production Mnagement*, Vol.28 NO.9, PP.875-898.
20. Kahraman, C., Cevik, S., Ates, N.Y. and Gulbay, N.(2007), "Fuzzy multi-criteria evaluation of industrial robotic systems", *Computers & Industrial Engineering, 52,* 414-433.
21. Kannan,V.R. and choon Tan, k.(2006), "Buyer-Supplier Relation Ships: The impact of supplier selection and buyer-supplier engagement on relationship and firm performance", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management,* Vol.36 NO.10,PP.755-775.
22. Khouja, M. and Booth, D.(1995), "Fuzzy clustering procedure for evaluation and selection of industrial robot", *Journal of Manufacturing System,* Vol. 14, No.4.
23. Kim,B. and oh,H.(2005), "The impact of decision-making sharing between supplier and manufacturer on their collaboration performance", Supply Chain Management: An International Journal, 10/3, 223-236.
24. Kim, K.K., Park, S.H., Ryoo, S. and Park, S.K.(2010), "Inter-organizational cooperation in buyer–supplier relationships: Both perspectives", *Journal of Business Research,* 63, 863-869.
25. Lei,D.T.(2000), "Industry evolution and competence development: the imperatives of technological convergence", *International Journal of Technology Management*, 19 (7,8), 699-735.
26. Mc Namara,P. and Baden-Fuller, C. (1999), "Lessons from cell tech case:Balancing Knowledge exploration and exploitation in organizational renewal", *British journal of management*, 10, 291-307.
27. Ndubisi, N.O., Jantan, M. Hing, L.C. and Ayub, M.S. (2005), "Supplier selection and management strategies and manufacturing Flexibility", *The Journal of Enterprise Information Management,* Vol.18 No.3, PP.330-349.
28. Onut, S., Kara, S.S. and Efendigil, T.(2008), "A hybrid fuzzy MCDM approach to machine tool selection", *J Intell manuf,* 19,443-453.
29. Petison,P. and Johri,L.M.(2008), "Dynamics of the manufacturer-Suplier relationships in emerging markets: A case of Thailand", *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics,* Vol.20 No.1, PP.76-96.
30. Primo, M.A.M. and Amundson, S.D.(2002), "An Explotary study of supplier

relationships on new product development outcoms", *Journal of Operations Managements,* 20(1), 33-52.

31. Saccani, N. and Perona, M.(2007), "Shaping buyer-Supplier relationships in manufacturing Contexts: Design and test of a contingency model", *Journal of purchasing & Supply Management*, 13, 26-41.
32. Shehabuddeen, N., Probert, D. and Phaal, R. (2006)," From theory to practice: Challenges in operationalising a technology selection framework", *Technovation,* 26,324-335.
33. Shen, Y.C., Chang, S.H. Lin, G.T.R. and Yu, H.C. (2010), "A hybrid selection model for emerging technology", *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 151-166.
34. Stacey, G.S., Ashton, W.B. (1990), "A structured approach to corporate technology Strategy", *international journal of Technology Management,* 5(4), 389-407.
35. Subramaniam , V., Lee, G.K., Ramesh T.,Hong, G.S. and Wong, Y.S. (2000), "Machine Selection Rules in a Dynamic Job Shop" , *Int J Adv Manuf Technol*, 16,902-908.
36. Szwejczewski, M., Lemke, F. and Goffin, k.(2005), "Manufacturer-supplier relationships: An empirical study of German manufacturing Companies", *International Journal of Operations & Production Management,* Vol.25 NO.9, PP875-897.
37. Yurdakul, M. (2004) , "AHP as a strategic desision-making tool to justify machine tool selection", Journal of Materials Processing Technology, 146,365-376.
38. Yurdakul, M. (2004), "Selection of computer - integrated manufacturing technologies using a combined analytic hierarchy process and goal programming model ",Robotics and computer - Integrated Manufacturing, 20(4), 329-340.
39. Zdrahal,Z.,Valasek,M. and Cermak,J.(1999),"Selecting manufacturing technology: A knowledge modeling approach", J*ournal of Intelligent and Robotic Systems,* 26:405-422.

پیوست :

Min Z =

$\mathbf{P_1}$ ($0.27d_1^- + 0.18d_2^- + 0.09d_3^- + 0.04d_4^- + 0.17d_5^+ + 0.2d_6^+ + 0.06d_7^- + 0.27d_8^- + 0.18d_9^- + 0.09d_{10}^- + 0.04d_{11}^- + 0.17d_{12}^+ + 0.2d_{13}^+ + 0.06d_{14}^-$) + $\mathbf{P_2}$ ($0.57d_{15}^+ + 0.57d_{16}^+ + 0.22d_{17}^+ + 0.22d_{18}^+ + 0.14d_{19}^+ + 0.14d_{20}^+ + 0.06d_{21}^+ + 0.06d_{22}^+$) + $\mathbf{P_3}$($0.18d_{23}^- + 0.32d_{24}^+ + 0.15d_{25}^+ + 0.14d_{26}^- + 0.05d_{27}^+ + 0.07d_{28}^+ + 0.09d_{29}^- + 0.18d_{30}^- + 0.32d_{31}^+ + 0.15d_{32}^+ + 0.14d_{33}^- + 0.05d_{34}^+ + 0.07d_{35}^+ + 0.09d_{36}^-$)

S.T.

$X_1 + X_2 + X_3 = 1$

$Y_1 + Y_2 + Y_3 = 1$

$314X_1 + 392X_2 + 294X_3 - d_1^+ + d_1^- = 294$

$307X_1 + 386X_2 + 307X_3 - d_2^+ + d_2^- = 307$

$319X_1 + 389X_2 + 292X_3 - d_3^+ + d_3^- = 265$

$333X_1 + 333X_2 + 333X_3 - d_4^+ + d_4^- = 333$

$318X_1 + 379X_2 + 303X_3 - d_5^+ + d_5^- = 326$

$286X_1 + 357X_2 + 357X_3 - d_6^+ + d_6^- = 357$

$333X_1 + 333X_2 + 333X_3 - d_7^+ + d_7^- = 333$

$354Y_1 + 281Y_2 + 365Y_3 - d_8^+ + d_8^- = 313$

$363Y_1 + 273Y_2 + 363Y_3 - d_9^+ + d_9^- = 363$

$348Y_1 + 261Y_2 + 391Y_3 - d_{10}^+ + d_{10}^- = 261$

$250Y_1 + 250Y_2 + 500Y_3 - d_{11}^+ + d_{11}^- = 250$

$338Y_1 + 313Y_2 + 349Y_3 - d_{12}^+ + d_{12}^- = 345$

$333Y_1 + 333Y_2 + 333Y_3 - d_{13}^+ + d_{13}^- = 333$

$340Y_1 + 321Y_2 + 340Y_3 - d_{14}^+ + d_{14}^- = 321$

$(162X_1 + 202X_2 + 152X_3) - (172Y_1 + 136Y_2 + 177Y_3) - d_{15}^+ + d_{15}^- = 15$

$(172Y_1 + 136Y_2 + 177Y_3) - (162X_1 + 202X_2 + 152X_3) - d_{16}^+ + d_{16}^- = 15$

$(166X_1 + 209X_2 + 166X_3) - (166Y_1 + 125Y_2 + 166Y_3) - d_{17}^+ + d_{17}^- = 0$

$(166Y_1 + 125Y_2 + 166Y_3) - (166X_1 + 209X_2 + 166X_3) - d_{18}^+ + d_{18}^- = 0$

$(158X_1 + 193X_2 + 145X_3) - (175Y_1 + 132Y_2 + 197Y_3) - d_{19}^+ + d_{19}^- = 13$

$(175Y_1 + 132Y_2 + 197Y_3) - (158X_1 + 193X_2 + 145X_3) - d_{20}^+ + d_{20}^- = 13$

$(143X_1 + 143X_2 + 143X_3) - (143Y_1 + 143Y_2 + 286Y_3) - d_{21}^+ + d_{21}^- = 0$

$(143Y_1 + 143Y_2 + 286Y_3) - (143X_1 + 143X_2 + 143X_3) - d_{22}^+ + d_{22}^- = 0$

$308X_1 + 308X_2 + 385X_3 - d_{23}^+ + d_{23}^- = 308$

$300X_1 + 400X_2 + 300X_3 - d_{24}^+ + d_{24}^- = 300$

$287X_1 + 368X_2 + 345X_3 - d_{25}^+ + d_{25}^- = 345$

$312X_1 + 155X_2 + 533X_3 - d_{26}^+ + d_{26}^- = 330$

$357X_1 + 500X_2 + 143X_3 - d_{27}^+ + d_{27}^- = 286$

$306X_1 + 409X_2 + 285X_3 - d_{28}^+ + d_{28}^- = 335$

$286X_1 + 429X_2 + 286X_3 - d_{29}^+ + d_{29}^- = 286$

$333Y_1 + 250Y_2 + 417Y_3 - d_{30}^+ + d_{30}^- = 333$

$333Y_1 + 333Y_2 + 333Y_3 - d_{31}^+ + d_{31}^- = 333$

$317Y_1 + 267Y_2 + 417Y_3 - d_{32}^+ + d_{32}^- = 333$

$351Y_1 + 135Y_2 + 514Y_3 - d_{33}^+ + d_{33}^- = 330$

$317Y_1 + 195Y_2 + 488Y_3 - d_{34}^+ + d_{34}^- = 244$

$339Y_1 + 297Y_2 + 364Y_3 - d_{35}^+ + d_{35}^- = 339$

$333Y_1 + 333Y_2 + 333Y_3 - d_{36}^+ + d_{36}^- = 333$