

مقایسه انتخاب بهینه ماشین آلات تکسچرایزینگ با استفاده از روش AHP و NPW در صنایع نساجی

دکتر محمود فیروزیان^۱
بابک حاجی کریمی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۶/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۸/۲۵

چکیده

لزوم اولویت بندی طرحها و پروژه‌های ملی و منطقه ای به دلیل محدودیت منابع مالی و میزان بازگشت سرمایه گذاری بسیار مهم می باشد. رقابت شدید اقتصادی و رشد روزافزون تکنولوژی در سالهای اخیر که از یک سو اتخاذ تصمیم های دقیق تر، سریع تر و با ریسک کمتر را ضروری ساخته و از سوئی دیگر، پیچیدگی مسائل، تنوع معیارهای تصمیم گیری و تعدد گزینه های انتخابی را در پی داشته است؛ موجب شده که مبحث تصمیم گیری جدی تر از گذشته مورد توجه قرار گیرد و تکنیک های علمی جدیدتری در این زمینه ارائه شود. یکی از روش هایی که بر اساس مقایسات زوجی بنا نهاده شده و در عین سادگی، کارائی خود را در تصمیم گیری های چند معیاره به اثبات رسانده است؛ تکنیک "فرآیند تحلیل سلسله مراتبی" یا به اختصار AHP^۳ نام دارد که در اواخر دهه هفتاد میلادی توسط پروفیسور توماس ال. ساعتی ارائه شده است. کاربرد اصلی این روش زمانی است که برای انتخاب گزینه بهتر (یا بطور کلی اولویت بندی گزینه های موجود) جهت حل یک مساله، معیارهای متعدد و بعضاً متضادی مطرح باشند. روش AHP با تجزیه اینگونه مسائل به تصمیم گیری های ساده تر مبتنی بر مقایسات زوجی، به حل مساله می پردازد. قابل توجه است که روش هایی همچون NPW^۴ تنها از منظر دیدگاه های مالی بررسی بهینه و یا اقتصادی بودن طرح را انجام می دهند و پارامترهای دیگری همچون خدمات پس از فروش و ... در این روش ها تحلیل نمی گردد. در این مقاله کاربرد روش AHP جهت انتخاب بهینه خرید ماشین های تکسچرایزینگ در صنعت نساجی در شهر صنعتی البرز بررسی گردیده است.

واژگان کلیدی: AHP-انتخاب بهینه- صنعت نساجی- تکسچرایزینگ

^۱. دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه تهران

^۲. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر

^۳. Analytic Hierarchy Process

^۴. Net Present Worth

مقدمه

با پیشرفت سریع و روزافزون تکنولوژی، پیچیدگیهای سازمانی نیز افزایش یافته است. رقابت در دنیای پر شتاب امروزی بسیار تنگاتنگ است. با توجه به اینکه سازمانها از منابع بسیاری جهت نیل به اهداف خود استفاده می‌نمایند و یکی از مهمترین آنها ماشین آلات مناسب است، افزایش بهره‌وری ماشین آلات بهبود و افزایش کارایی سازمان را در بر خواهد داشت. در حال حاضر برخی از شرکتهای صنعتی با پایین بودن بهره‌وری مواجهند و تلاش به منظور ارتقای بهره‌وری بسیار حائز اهمیت است. شرکتهای نساجی در بین سازمانهای صنعتی و تولیدی بیشترین درصد افت بهره‌وری را با توجه به فرسوده بودن و عدم کارایی ماشین آلات داراست (حاج کریمی، ۱۳۸۳).

تلاش برای بهبود و استفاده مؤثر و کارآمد از منابع گوناگون چون نیروی کار، سرمایه، مواد، انرژی و اطلاعات، هدف تمامی مدیران سازمانهای اقتصادی و واحدهای تولیدی صنعتی و مؤسسات خدماتی می‌باشد. وجود ساختار سازمانی مناسب، روشهای اجرایی کارآمد، تجهیزات و ابزار کار سالم، فضای کار متعادل و ماشین آلات مناسب ضروریاتی می‌باشند که برای نیل به بهره‌وری مطلوب باید مورد توجه مدیران قرار گیرد، لذا در این خصوص تجهیز بهینه و اقتصادی ماشین آلات بسیار مهم است.

بسیاری از مدیران صنعتی به شکل سنتی و بر اساس نقدینگی مبادرت به خرید و تجهیز ماشین آلات و مواد اولیه می‌نمایند و یا بیشتر به دنبال ماشین آلات با قیمت پایین تر و یا حتی اگر هزینه بیشتری پرداخت می‌نمایند در ازای ظرفیت تولید بیشتر خواهد بود حال آنکه مولفه‌های بسیار زیادی وجود دارد که نباید نادیده گرفته شود. از نظر تاریخی در صنایع ایران و صنعت نساجی بیشتر بر اساس تجربه و یا حتی الگو برداری طرح و توسعه و تجهیز ماشین آلات انجام پذیرفته است.

بهروری در بخش صنعت ۴۰ درصد کمتر از بهره‌وری در سطح ملی است. این آمار نشان می‌دهد که بخش صنعت به مراتب عقب مانده تر و مشکل دارتر از سایر بخشهای اقتصادی است. میانگین بهره‌وری نیروی انسانی فعال در بخش صنعت در آفریقا ۲/۵ برابر، در آسیا ۲ برابر و در آمریکای لاتین ۱/۵ برابر میانگین بهره‌وری نیروی انسانی ایران (بهره‌وری ملی) است. (رنگریز، ۱۳۸۷)

لذا بسیار نحره تصمیم‌گیری برای تجهیز منابع تولیدی مناسب و کارا در بخش صنعت بالاخص صنعت نساجی به عنوان اولین صنعت ایجاد شده حائز اهمیت است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی در واقع یکی از جامع‌ترین سیستمهای طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است. همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی در این روش وجود دارد. این فرایند که بر مبنای مقایسات زوجی بنا شده است، قادر است گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت دهد و همچنین امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیر معیارها را دارد. از مزایای ممتاز این روش این است که می‌توان نرخ سازگاری و ناسازگاری تصمیم را در آن محاسبه کرد. بعلاوه این روش از یک تئوری قوی برخوردار بوده و بر اساس اصول بدیهی بنا نهاده شده است. فرایند تحلیل سلسله مراتبی از اصول اساسی تفکر تحلیلی مانند ترسیم درخت سلسله مراتبی، تدوین و تعیین اولویتها و سازگاری منطقی قضاوتها تبعیت می‌کند.

ضرورت انجام تحقیق

یکی از مشکلات اساسی و پیچیده در تصمیم‌گیری به منظور انتخاب ماشین آلات صنعتی از دیدگاه اقتصادی امروزه بالاخص در صنایع ایران دیدگاه صرفاً مالی است از نظر پارامترهای اقتصاد مهندسی که دیدگاه صرفاً مالی دارد مانند تحلیل هزینه فایده -

نرخ بازگشت سرمایه - مقایسه انتخاب ماشین آلات از طریق روش ارزش فعلی - ارزش یکنواخت و ... است که سایر عوامل مانند خدمات پس از فروش - کیفیت محصولات و غیره را در بر نمی گیرد، لذا در این تحقیق به عنوان یک مطالعه موردی به دنبال ارائه روشی با استفاده از روشهای تصمیم گیری چند معیاره هستیم و از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده می نمایم تا سایر پارامترها را نیز بتوانیم در تصمیم گیری دخالت دهیم. علت انتخاب صنعت نساجی با توجه به پارامترهای پیچیده و نیز سیستمهای تولیدی چند منظوره ای است که در این صنعت وجود دارد.

متدولوژی تحقیق

یکی از شاخه های بسیار مهم صنعت نساجی تکسچرایزینگ است و تکسچرایزینگ به مجموعه عملیاتی گفته می شود که در آن الیاف مصنوعی نظیر پلی استر، نایلون، آکرلیک و نظیر آن، خواصی را به دست می آورند که به ویژگی های الیاف طبیعی نظیر پنبه، پشم، ابریشم و غیره نزدیک می گردند، به این معنی که از نقطه نظر زیر دست (لمس پارچه)، ظاهر و نوع بافت به الیاف مناسب برای تولید منسوجات، تبدیل می گردند. به عبارتی دیگر تکسچرایزینگ را می توان به مجموعه فرآیندهایی تعریف نمود که جهت آماده ساختن الیاف مصنوعی برای تولید منسوجات، به کار می روند. الیاف مصنوعی که تکسچره می شوند خاصیت فنریت شان بیشتر می گردد. از نخ های تکسچره شده در تولید پوشاک گرم که دارای قدرت عایق بندی گرمایی بالایی هستند، استفاده می شود. نخ های استرچ توسط روش های گوناگونی مانند جعبه تراکمی، جت هوای داغ، لبه، بافت و شکافت، چرخ دنده، ضربه، تاب حقیقی و تاب مجازی تکسچره و تولید می گردند. تکسچرایزینگ در حقیقت وسیله ای است که طول مستقیم الیاف مصنوعی مثل نایلون، پلی استر و یا پلی پروپیلین را برای همیشه به شکل های مختلف مثل فنر، حلقه و یا زیگزاگی شکل در می آورد، بدون اینکه تداوم طول الیاف را تحت تأثیر قرار دهد. نخ های الیاف صاف و تکسچره نشده به دلیل نداشتن حجم، برای تولید پوشاک مناسب نبوده و به طور کلی کاربردهای محدودی دارند.

به منظور انتخاب بهینه ماشینهای تکسچرایزینگ برخی از مولفه های مهم و مشترک در ماشین های تکسچرایزینگ به شرح زیر است:

الف) قیمت ماشین یا سرمایه گذاری اولیه PV°

ب) تعداد چشمه (تعداد اسپیندل): به تعداد غلتک هایی گفته می شود که نخ روی آن جمع می گردد بسته به نوع ماشین متفاوت است.

سرعت مکانیکی: سرعت تولید نخ را گویند.

خدمات پس از فروش (تامین قطعات یدکی): بر اساس شرکت تولید کننده ماشین سطح خدمات متفاوت است.

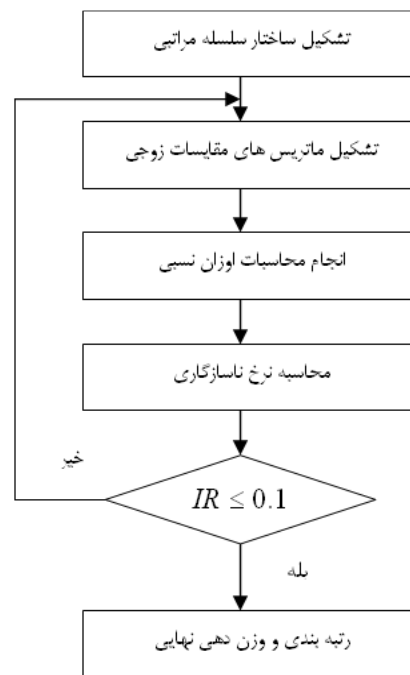
لذا در این تحقیق به دنبال آن هستیم تا با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی و بر اساس پارامترهای فوق تصمیم بهینه در مورد انتخاب ماشین تکسچرایزینگ اتخاذ نمایم. بر اساس اطلاعات دریافتی سه نوع ماشین کاندید می باشند:

۱. ماشین RPR

۲. ماشین هیمسون HIMSON

۳. ماشین ریترا اسکراگ RITER_SCRAG

تصمیم‌گیری بر اساس AHP از مزیت‌های بسیاری از جمله الگوی واحد قابل فهم، تکرار فرایند، اجماع و تلفیق قضاوت‌ها، ترکیب مطلوبیت گزینه‌ها، رویکرد تحلیل و سیستمی، عدم اصرار بر تفکر خطی، ساختار سلسله‌مراتبی و اندازه‌گیری موارد نامشهود در تدوین و تعیین اولویت‌ها برخوردار است. مزیت دیگر این روش ساختار دادن به مساله تصمیم‌گیری با تشکیل سلسله‌مراتب می‌باشد. طبقه‌بندی معیارها از بالا به پایین درخت باعث می‌شود تا مسائل پیچیده به صورتی سیستماتیک توسط AHP مورد بررسی قرار گیرد. مراحل اصلی روش AHP در شکل ۱ نشان داده شده است



شکل ۱- مراحل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

عمدتاً^۱ در مورد ارزیابی طرحهای اقتصادی از روشهای مالی همچون NPW، NEUA، ROR.. استفاده می‌شود. آنچه مهم است در زمینه انتخاب بهینه ماشین آلات از دیدگاه اقتصاد مهندسی و ارزیابی اقتصادی طرحها سایر پارامترهای کیفی همچون خدمات پس از فروش، کیفیت محصول تولیدی و ... در این دیدگاهها لحاظ نگردیده که این امر باعث خطا در تجهیز و خرید ماشین آلات می‌گردد. در این بحث به دنبال کاربرد روش تحلیل سلسله‌مراتبی به عنوان یکی از روشهای کارآمد در تصمیم‌گیری چند شاخصه هستیم که در آن سایر پارامترها نیز در نظر گرفته شده است.

روشهای وزندهی

در حالت کلی وزن دهی فاکتورها می‌تواند با استفاده از دانش کارشناسی^۲ داده - مبنا^۳ یا ترکیبی از آنها صورت گیرد. در روش دانش کارشناسی، از تجربه و دانش کارشناسان متخصص در زمینه کاربرد مورد نظر جهت وزن دهی به فاکتورها استفاده

۱. Driven Knowledge

۲. Data Driven

می‌شود. برخی از روشهای وزندهی که بطور کلی در تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره و با استفاده از دانش کارشناسی صورت می‌گیرد، عبارتند از:

متد رتبه دهی^۳ که در آن وزن‌دادن به معیارها براساس نظر تصمیم‌گیرنده می‌باشد و تصمیم‌گیرنده وزن معیارها را بر اساس یک مقیاس از پیش تعیین شده، تخمین می‌زند و روش مقایسه زوجی^۴، که بخشی از روش^۵ AHP است. در روش وزندهی مقایسه زوجی، معیارها دو به دو با یکدیگر مقایسه شده و اهمیت آنها نسبت به یکدیگر تعیین می‌گردد. سپس یک ماتریس ایجاد میشود که ورودی آن همان وزندهی تعیین شده و خروجی آن وزندهی نسبی مربوط به معیارهاست. این روش وزندهی دارای سه گام اساسی است که عبارتند از: ایجاد ماتریس مقایسه زوجی، محاسبه وزن معیارها و برآورد نسبت سازگاری.

مطالعه موردی

استان قزوین از مراکز مهم صنعتی کشور است که دارای صنایع دستی و ماشینی با ارزشی است. استقرار این استان در نزدیکی تهران و ممنوعیت احداث صنایع در محدوده ۱۲۰ کیلومتری تهران، متقاضیان احداث واحدهای صنعتی را به سرمایه‌گذاری در این استان راغب کرده است. از طرف دیگر وجود معادن متعدد و موقعیت مهم ارتباطی، اهمیت این استان را به منظور سرمایه‌گذاری صنعتی دوچندان کرده است. استقرار شهر صنعتی البرز در ۱۱ کیلومتری جنوب شهر قزوین، در زمینی به مساحت حدود ۹۰۰ هکتار که ۳۴۷ کارخانه و حدود ۷۰ کارگاه صنعتی و تولیدی را در خود جای داده، بر اهمیت صنعتی استان افزوده است. این شهر صنعتی شامل مناطق صنعتی، تجاری، و مسکونی است. صنایع شهر صنعتی البرز به هفت گروه عمده صنعتی تقسیم شود که عبارتند از: صنایع فلزی، شیمیایی، نساجی، سلولزی، الکتریکی، کانی غیر فلزی و صنایع غذایی:

۳. Ranking

۴. Pair Wise Comparison

۵. Analytic Hierarchy Process

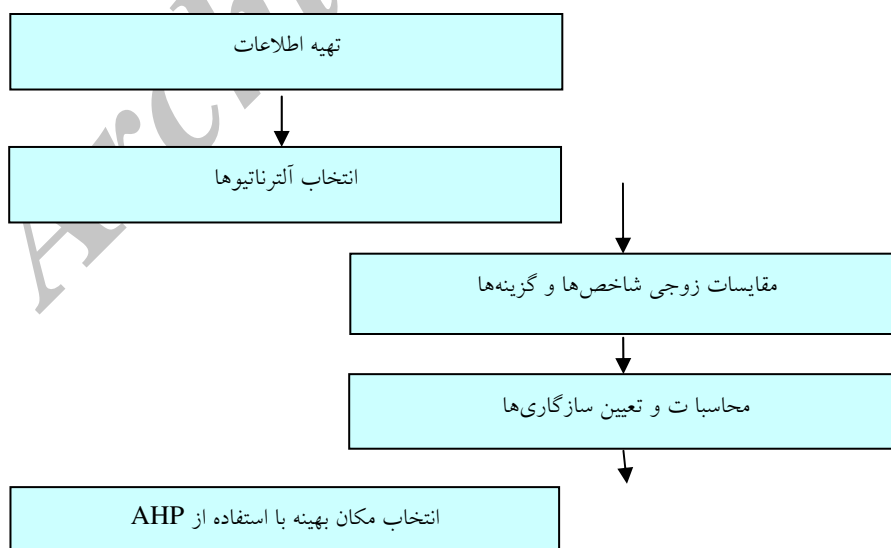
جدول ۱- طبقه‌بندی صنایع شهر صنعتی البرز

بخش صنعتی	تعداد	درصد
فلزی	۵۵	۲۰.۴
نساجی	۴۳	۱۶.۰
شیمیایی	۴۱	۱۵.۲
قطعه سازی (خودرو)	۳۷	۱۳.۸
کانی غیر فلزی	۲۱	۷.۸
برق و الکترونیک	۱۸	۶.۷
داروسازی	۱۲	۴.۵
مواد غذایی	۱۲	۴.۵
سلولزی (چوب و کاغذ)	۱۰	۳.۷
شوینده	۳	۱.۱
آرایشی بهداشتی	۳	۱.۱
سایر	۱۴	۵.۲

شهر صنعتی البرز دارای شرکت‌های معظم نساجی - تکسچرایزینگ هستند شامل: نخ الوند- نخ شب‌نم- پوشینه بافت- نخ البرز و.. که تمامی این شرکتها در صدد توسعه ماشین آلات تکسچرایزینگ و تجهیز آنها هستند. با توجه به خصوصی سازی و فرسوده شدن ماشین آلات و لزوم جایگزینی ماشین آلات جدید انتخاب ماشینهای بهینه بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

مراحل اجرای کار

مراحل انجام کار را بصورت زیر می‌باشد:



محاسبه وزن معیارها با استفاده از الگوریتم AHP:

ابتدا مقایسه‌های دوتایی بین معیارها صورت پذیرفت. در واقع ماتریسی تشکیل گردید که درایه‌های آن با توجه به میزان اهمیت هر یک از معیارها نسبت به یکدیگر به صورت دوجه دو مقایسه شده بود. (با استفاده از جدول پروفیسور ساعتی که در زیر آمده است).

درجه اهمیت	تعریف	توضیح
۱	اهمیت مساوی	در تحقیق هدف، دو معیار اهمیت مساوی دارند.
۳	اهمیت اندکی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقیق هدف، اهمیت I کمی بیشتر از J است.
۵	اهمیت بیشتر	تجربه و تامل نشان می‌دهد که اهمیت I آشکارا بیشتر از J است.
۷	اهمیت خیلی بیشتر	در عمل ثابت شد که اهمیت I خیلی بیشتر از J است.
۹	اهمیت مطلق	اهمیت خیلی بیشتر I نسبت به J به طور قطعی به اثبات رسیده است.
۶ و ۸ و ۲	مقادیر بینابین	هنگامی که حالت میانه ای وجود دارد.

جدول ۱- مقیاس نه (۹) کمیتی پروفیسور ساعتی برای مقایسه دودویی معیارها

خدمات پس از فروش	سرعت مکانیکی	تعداد چشمه	قیمت ماشین	شاخص‌ها
۴.۰۰	۷.۰۰	۲.۰۰	۱.۰۰	قیمت ماشین
۶.۰۰	۸.۰۰	۱.۰۰	۰.۱۱	تعداد چشمه (تعداد اسپیندل)
۳.۰۰	۱.۰۰	۰.۱۷	۰.۱۱	سرعت مکانیکی
۱.۰۰	۰.۱۳	۰.۲۵	۰.۱۴	خدمات پس از فروش (تامین قطعات یدکی)
۱۴.۰۰	۱۶.۱۳	۳.۴۲	۱.۳۷	جمع

میانگین	خدمات پس از فروش	سرعت مکانیکی	تعداد چشمه	قیمت ماشین	شاخص‌ها
۰.۵۱	۰.۲۹	۰.۴۳	۰.۵۹	۰.۷۳	قیمت ماشین
۰.۳۲	۰.۴۳	۰.۵۰	۰.۲۹	۰.۰۸	تعداد چشمه (تعداد اسپیندل)
۰.۱	۰.۲۱	۰.۰۶	۰.۰۵	۰.۰۸	سرعت مکانیکی
۰.۰۶	۰.۰۷	۰.۰۱	۰.۰۷	۰.۱۰	خدمات پس از فروش (تامین قطعات یدکی)

قیمت ماشین	RPR	HIMSON	RITER_SCRAG
RPR	۱	۵	۸
HIMSON	۰.۲	۱	۳
RITER_SCRAG	۰.۱۳	۰.۳۳	۱
	۱.۳۳	۶.۳۳	۱۲

تعداد چشمه	RPR	HIMSON	RITER_SCRAG
RPR	۱	۸	۵
HIMSON	۰.۱۳	۱	۷
RITER_SCRAG	۰.۲	۰.۱۴	۱
	۱.۳۳	۹.۱۴	۱۳

سرعت مکانیکی	RPR	HIMSON	RITER_SCRAG
RPR	۱	۴	۶
HIMSON	۰.۲۵	۱	۸
RITER_SCRAG	۰.۱۷	۰.۱۳	۱
	۱.۴۲	۵.۱۳	۱۵

خدمات پس از فروش	RPR	HIMSON	RITER_SCRAG
RPR	۱	۰.۵	۰.۱۳
HIMSON	۲	۱	۸
RITER_SCRAG	۸	۰.۱۳	۱
	۱۱	۱.۶۳	۹.۱۳

قیمت ماشین	RPR	HIMSON	RITER_SCRAG	میانگین
RPR	۰.۷۵	۰.۷۹	۰.۶۷	۰.۷۴
HIMSON	۰.۱۵	۰.۱۶	۰.۲۵	۰.۱۹
RITER_SCRAG	۰.۰۹	۰.۰۵	۰.۰۸	۰.۰۸
تعداد چشمه	RPR	HIMSON	RITER_SCRAG	میانگین
RPR	۰.۷۵	۰.۸۸	۰.۳۸	۰.۶۷
HIMSON	۰.۰۹	۰.۱۱	۰.۵۴	۰.۲۵
RITER_SCRAG	۰.۱۵	۰.۰۲	۰.۰۸	۰.۰۸

سرعت مکانیکی	RPR	HIMSON	RITER_SCRAG	میانگین
RPR	۰.۷۱	۰.۷۸	۰.۴	۰.۶۳
HIMSON	۰.۱۸	۰.۲	۰.۵۳	۰.۳
RITER_SCRAG	۰.۱۲	۰.۰۲	۰.۰۷	۰.۰۷

خدمات پس از فروش	RPR	HIMSON	RITER_SCRAG	میانگین
RPR	۰.۰۹	۰.۳۱	۰.۰۱	۰.۱۴
HIMSON	۰.۱۸	۰.۶۲	۰.۸۸	۰.۵۶
RITER_SCRAG	۰.۷۳	۰.۰۸	۰.۱۱	۰.۳

۰.۷۴	۰.۶۷	۰.۶۳	۰.۱۴	۰.۵۱	۰.۶۶
۰.۱۹	۰.۲۵	۰.۳	۰.۵۶	۰.۳۲	۰.۲۴
۰.۰۸	۰.۰۸	۰.۰۷	۰.۳	۰.۱	۰.۰۹
				۰.۰۶	

لذا ماشین A انتخاب بهینه است.

محاسبه نرخ سازگاری:

$$IR=II/IRI$$

$$II=(4.14-4)/3=0.04$$

از ماتریس مقایسات زوجی شاخص‌ها بدست آمده است (عدد لانداى ماکزیمم است)

$$IR=0.04/0.9=0.05$$

چون کوچکتر از ۱ است پس سازگاری وجود دارد.

روش NPW:

در مقایسه روش AHP با روش NPW و بر اساس محاسبات انجام یافته به شرح زیر نیز ماشین RPR انتخاب می‌گردد اما همانطور که ملاحظه می‌گردد پارامترها در روش NPW فقط پارامترهای هزینه و درآمدی است شامل:

	PV	ANNUAL COST	ANNUAL RENIVIEW	SV	N
کمپانی RPR	۳۲۰	۱۰	۶۰	۴۰	۱۰
کمپانی هیمسون	۳۸۰	۸	۶۰	۵۰	۱۰
کمپانی ریتر اسکرگ	۴۵۰	۱۵	۶۰	۶۰	۱۰

جدول شماره ۲

برای هر ماشین (کمپانی) از طریق NPW محاسبه شده است:

$$NPW=-320-10(P/A, 12\%, 10)+60(P/A, 12\%, 10)+40(P/F, 12\%, 10)=-148$$

$$NPW=-380-8(P/A, 12\%, 10)+60(P/A, 12\%, 10)+50(P/F, 12\%, 10)=-578$$

$$NPW=-450-15(P/A, 12\%, 10)+60(P/A, 12\%, 10)+60(P/F, 12\%, 10)=-161.7$$

بر اساس تحلیل ارزش فعلی ماشین آلات شرکت RPR انتخاب می‌گردد. که همانطور که ذکر شد و در جدول ۲ مشخص است فقط از نظر مالی تحلیل می‌گردد.

نتیجه گیری

از هر ۲ روش ماشین A انتخاب گردید اما در بحث NPW فقط تحلیل‌های مالی وجود دارد و سایر پارامترها مانند خدمات پس از فروش و .. در نظر گرفته نشده است لذا در انتخابی بهینه و ارزیابی اقتصادی طرحها روشهای تصمیم‌گیری چند شاخصه کاربرد فراوانی می‌تواند داشته باشد. و انتخاب بهینه می‌تواند صورت پذیرد. در روش AHP این امکان وجود دارد که مقایسات زوجی برای پارامترهای کیفی و کمی صورت پذیرد. همانطور که در این مقاله بحث گردید می‌توان از این روش برای انتخاب بهینه استفاده نمود.

شایان ذکر است که از این روش می‌توان در تمامی صنایع بهره برد که در این مطالعه موردی صنعت نساجی - تکسچرایزینگ مورد بررسی قرار گرفت.

منابع

۱. اسکو نژاد، محمد مهدی. (۱۳۸۲). ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر .
۲. اصغر پور، محمد جواد. (۱۳۷۷). تصمیم‌گیری چند معیاره. تهران، انتشارات تهران.
۳. حاج کریمی، عباسعلی. (۱۳۸۳). مدیریت بهره‌وری نیروی انسانی. تهران.
۴. رنگریز، حسن. (۱۳۸۷). سیستم‌های اطلاعات مدیریت. انتشارات سازمان چاپ و نشر بازرگانی
۵. طاهری، شهنام. (۱۳۷۴). ارزیابی اقتصادی طرحها. انتشارات کویر.
۶. قدسی پور، حسن. (۱۳۸۲). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۷. گروه مترجمان میثاق، (۱۳۸۵). صنعت نساجی، شماره ۲۹.
۸. F. Zahedi, "The analytic hierarchy process—a survey of the method
۹. and its applications," Interfaces; vol. ۱۶, no. ۴, ۱۹۸۶, pp. ۹۶–۱۰۸
۱۰. Perez J. Some comments on Saaty's AHP. Management Science ۱۹۹۵.
۱۱. Saaty, T.L. (۱۹۹۰), The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, RWS Publications, Pittsburgh,
۱۲. PA.
۱۳. Saaty, T.L. (۲۰۰۱), Decision Making with Dependence and Feedback the Analytic Network Process,
۱۴. ۲nd ed., RWS Publications, Pittsburgh, PA.

Archive of SID