

## انتخاب نرم افزار برنامه ریزی منابع بنگاه با استفاده از فرایند تحلیل شبکه ای در شرکت گروه فولاد الماسان

سارا سارونی<sup>۱</sup>، محمدرضا تقوا<sup>۲</sup>، کامران فیضی<sup>۳</sup>

فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبایی تهران

استاد دانشگاه علامه طباطبایی

استاد دانشگاه علامه طباطبایی

### چکیده

موفقیت سازمان‌ها در پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع بنگاه، در گرو انتخاب سیستمی است که بیشترین همسویی را با فرهنگ، اهداف، زیرساخت موجود و نیازمندی‌های آن سازمان داشته باشد. بر این اساس هدف از پژوهش حاضر انتخاب نرم افزار برنامه ریزی منابع بنگاه با استفاده از فرایند تحلیل شبکه ای در شرکت گروه فولاد الماسان می باشد. این پژوهش از جنبه هدف کاربردی بوده و از جنبه گردآوری اطلاعات، توصیفی و با رویکرد پیمایشی می باشد. به منظور گردآوری اطلاعات توصیفی و معیارهای تاثیرگذار، از مطالعات میدانی و تحقیقات صورت گرفته در این زمینه، کمک گرفته شد. برای گردآوری داده‌ها، از دو پرسشنامه استفاده شد که پرسشنامه اول به منظور تعیین درجه اهمیت و انتخاب معیارها و پرسشنامه دوم به منظور انجام مقایسات زوجی در اختیار خبرگان موضوع قرار گرفت. پرسشنامه اول در بین ۲۵ خبره از متخصصین و مشاوران صنایع فولاد توزیع شد که در نهایت ۲۲ خبره در پاسخگویی آن همکاری نمودند. پرسشنامه دوم که به منظور انجام مقایسات زوجی تدوین شده بود، در بین ۲۰ نفر از متخصصان و مشاوران صنایع فولاد که با توجه به تجربه آن‌ها در زمینه صنعت فولاد، سیستم‌های اطلاعاتی بکار رفته در این صنعت و همچنین نیازمندی‌های موجود، می توانستند مقایسات مناسبی میان هر یک از گزینه‌های محتمل صورت دهند، قرار گرفت. در پاسخگویی به پرسشنامه دوم، ۱۶ خبره همکاری نمودند و در نهایت به کمک روش فرایند تحلیل شبکه ای، وزن مربوط به معیارها، زیرمعیارها و همچنین گزینه‌های موجود استخراج گردید و در نتیجه نهایی، محصول شرکت " برنامه ریزی منابع سازمان کرانه " برای پیاده سازی در شرکت نمونه فولاد پیشنهاد گردید.

کلمات کلیدی: سیستم‌های اطلاعاتی، برنامه ریزی منابع سازمان، عوامل کلیدی موفقیت، ANP

## مقدمه

در بازار رقابتی امروز، سازمان‌ها در محیطی به کسب و کار می‌پردازند که نیازهای مشتریان، تعداد رقبا و تنوع محصولات به سرعت تغییر و افزایش می‌یابند و کیفیت و هزینه دیگر به تنهایی پاسخگوی بازار متلاطم امروزه نیست، از سویی دیگر سازمان‌ها برای اینکه توان رقابت در چنین بازاری را داشته باشند نیازمندند تا هزینه‌های زنجیره‌ی تامین، تولید و انبار محصول را کاهش داده و تنوع محصول خود را افزایش دهند و با بهنگام سازی خط تولید و زنجیره‌ی تامین مدت زمان تحویل محصول خود را کاهش دهند. (Yusuf et al, 2006) (Liao, et al, 2007; Xiuwu et al., 2007).

سیستمی جامع که تمامی فرایندهای سازمانی را یکپارچه نموده و مدیریت اطلاعات سازمان را به بهترین نحو انجام دهد و در جهت کسب رضایت مشتری، استاندارد سازی فرایند تولید، یکپارچه سازی سفارشات مشتریان، کاهش سطح موجودی، زمان آماده سازی محصول و استاندارد سازی اطلاعات منابع سازمانی به یاری مدیران سازمان بیاید. (Wei et al, 2005). تصمیم در مورد انتخاب نرم افزار سازمانی مسئله‌ی بسیار مهمی است که می‌تواند سازمان و عملکرد آن را تحت تاثیر قرار داده و همچنین فرایند انتخاب نرم افزار برنامه ریزی منابع بنگاه به علت کمبود منابع و پیچیدگی محیط کسب و کار مسئله‌ی ای وقت گیر و هزینه بر محسوب می‌شود. از اینرو انتخاب نرم افزار برنامه ریزی منابع بنگاه، همواره از جمله مسائلی است که منابع مالی و سرمایه‌های فکری سازمان را بخود مشغول ساخته و علاوه بر آن اهداف و استراتژی‌های سازمان را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد.

نرم افزار برنامه‌ریزی منابع بنگاه واحدهای مختلف سازمانی مانند: تدارکات، فروش، تولید، انبار، مالی، کنترل کیفیت و دیگر واحدهای سازمان را از طریق فرایندهای کسب و کار بطور کارتر حمایت می‌نماید و همچنین عملکرد واحدهای سازمانی را با کنترل نمودن مستمر آن‌ها بهبود می‌بخشد. (Hallikainen, Kimpimaki, & Kivijarvi, 2006).

در مطالعه‌ای که توسط نقی زاده انجام شد، چارچوب‌ها و تحقیقات انجام شده‌ی مرتبط با حوزه‌ی ارزیابی نرم افزارهای متن باز مورد بررسی قرار گرفت و در نتیجه ۱۸ شاخص اصلی برای ارزیابی نرم افزارهای متن باز شناسایی شده و پس از نظرسنجی از خبرگان و انجام تحلیل عاملی، ۱۷ شاخص به عنوان شاخص‌های اصلی در ۶ بعد، در چارچوب مورد نظر بکار گرفته شدند (محمد رضا تقوا و همکاران، ۱۳۹۱). در مطالعه‌ی دیگری که توسط غضنفری و سایرین انجام پذیرفت، انتخاب ERP با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری فازی در شرکت توکا بررسی گردید. آن‌ها در مطالعه‌ی خود با استفاده از تلفیق برنامه‌ریزی آرمانی و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی مدلی را برای انتخاب ERP ارائه نمودند. آن‌ها معیارهای مربوط به سازمان، معیارهای مربوط به کاربران، معیارهای مربوط به سیستم نرم افزاری و معیارهای فنی و تکنولوژیکی را مورد نظر قرار دادند (غضنفری و سایرین، ۱۳۸۶).

به طور کلی انتخاب یک نرم‌افزار متناسب با سازمان نیازمند یک فرایند انتخاب جامع می‌باشد که تمامی نیازمندی‌های سازمان، مزایای محسوس و غیرمحسوس مورد انتظار و دلایل استراتژیک سازمان را پوشش دهد و علاوه بر اینها درجه عدم اطمینان و ریسک سازمانی را حداقل سازد. چون در بسیاری موارد انتخاب اشتباه نرم افزار برنامه ریزی منابع بنگاه منجر به شکست در پیاده سازی آن در سازمان می‌گردد و سازمان سرمایه‌های مادی، انسانی و زمانی بسیاری را در این بین از دست می‌دهد و همچنین به واسطه پیچیدگی محیط کسب و کار و تنوع سازمان‌های ارائه دهنده نرم افزار جامع سازمانی، ریسک

بالا، هزینه و زمان اجرای بسیار بالای آن، انتخاب نرم افزار جامع سازمانی در سازمان وظیفه ای مهم و بحرانی محسوب می گردد. بر این اساس هدف از پژوهش حاضر انتخاب نرم افزار برنامه ریزی منابع بنگاه با استفاده از فرایند تحلیل شبکه ای در شرکت گروه فولاد الماسان می باشد.

### مبانی نظری پژوهش

#### سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه

سیستم های برنامه ریزی منابع بنگاه، ERP\* سیستم های اطلاعاتی مبتنی بر کامپیوتری هستند که برای پردازش تراکنش ها و تسهیل یکپارچگی اطلاعات، جهت بهبود برنامه ریزی و پاسخگویی سریعتر به نیازهای مشتری، طراحی شده اند. سیستم های، برنامه ریزی منابع بنگاه، می توانند به عنوان شاکله ای اصلی فرایندهای اطلاعاتی در سازمان مورد توجه قرار گیرند (Ptak.CA.Schrgenheim.E.,2004). ERP بطور فزاینده ای به عنوان ستون اطلاعاتی سازمان شناخته می شود و سایر نرم افزارهای کاربردی سازمان را نیز در خود جای می دهد. اما آنچه امروزه بیشتر مورد توجه محققان، مشاوران و مصرف کنندگان ERP می باشد، اینست که یکی از مهمترین دلایل شکست پیاده سازی سیستم های ERP در سازمان ها می تواند عدم انتخاب صحیح سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه باشد. عدم انتخاب صحیح سیستم ERP میتواند ناشی از عوامل بسیاری باشد، اما دو عامل بسیار مهم می تواند عدم وجود معیارهای مناسب جهت ارزیابی سیستم ها و شرکت های ارائه دهنده ی ERP و همچنین عدم وجود چارچوبی مناسب برای ارزیابی و انتخاب سیستم ERP باشد

مزایای اصلی پیاده سازی سیستم های برنامه ریزی منابع بنگاه را می توان از ابعاد مدیریتی، زیرساخت های فناوری اطلاعات، سازمانی و استراتژیک بررسی نمود (شانگ و سدون<sup>†</sup>، ۲۰۰۴). از دیگر مزایای پیاده سازی برنامه ریزی منابع بنگاه می توان به صرفه جویی های اقتصادی در بخش های مختلف سازمان از جمله تولید اشاره نمود. پیاده سازی ERP در بخش تولید می تواند سبب کاهش موجودی انبار به میزان ۱۵ تا ۳۰ درصد شود (SHEHAB et al.,2004).

برنامه ریزی منابع بنگاه به از بین بردن بخش عمده ای از مسایل پیش روی سازمان از قبیل کمبود مواد اولیه، افزایش بهره وری، خدمات مشتری، مدیریت صندوق، مشکلات کنترل و موجودی انبار، مسایل کیفیت تحویل سریع و... کمک می کند. برنامه ریزی منابع بنگاه ابزار هوش تجاری، نظیر سیستم های پشتیبان تصمیم، سیستم اطلاعاتی اجرایی، گزارش دهی، داده کاوی و سیستم های هشدار اولیه را فراهم نموده و افراد را قادر می سازد تصمیم گیری های بهتری داشته باشند و از این طریق فرایند کسب و کار را بهبود می بخشد. ERP یک راه حل کارآمد برای مدیریت بهتر پروژه است (شرکت دیار فناوری اطلاعات، ۱۳۸۹).

ویژگی منحصر بفرد ERP به عنوان یک ابتکار سازمانی پیچیده این است که چگونه یک بسته ی نرم افزاری استاندارد میتواند برای سازمان مزیت رقابتی ایجاد کند، در حالی که شرکت های رقیب نیز فرصت پیاده سازی بسته های یکسان یا مشابه را

\* ENTERPRISE RESOURCE PLANING

† Shang & Seddon

دارند. در حقیقت مزیت رقابتی که یک سیستم ERP ممکن است برای صدها و یا هزاران سازمان کوچک و متوسط \_ که هدف بازار تولیدکنندگان ERP هستند\_ ایجاد کند، به میزان تناسب و هماهنگی آن با فرایندهای کسب و کار سازمان بستگی دارد (Chen,2001). یکی از بزرگترین خطراتی که پیش از شروع پروژه پیاده سازی سیستم ERP سازمان را تهدید می نماید، انتخاب سیستم نامناسب است. همواره تصور غلطی از پیاده سازی ERP در ذهن افراد شکل گرفته و آن اینست که انتظار می رود با پیاده سازی ERP عملکرد سازمان به یکباره بهبود یابد، در حالی که بهبود عملکرد سازمان به این نکته بستگی دارد که تا چه اندازه ERP انتخاب شده با فرایندها، فرهنگ کسب و کار، استراتژی و ساختار سازمان همسو می باشد (liaquat et al.,2002).

#### گام های فرایند انتخاب سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه

به منظور ایجاد بستری مناسب در مرحله اجرا و نیز دستیابی به حداکثر میزان برگشت سرمایه مراحل زیر برای فرایند انتخاب یک سیستم ERP مناسب از سوی لین و لیانگ پیشنهاد می شود: (LIANG & LIEN,2007)

گام (۱) ایجاد یک تیم پروژه، شناسایی ویژگی های کسب و کار و تعیین نیازمندی های پروژه

گام (۲) جستجوی سیستم های نرم افزاری ممکن، استخراج معیارهای انتخاب نرم افزار ERP

گام (۳) ایجاد ساختار سلسله مراتبی برای نرم افزار ERP

گام (۴) ارزیابی سیستم های ERP با استفاده از رویکرد تحلیل سلسله مراتبی فازی

گام (۵) بحث در مورد نتایج بدست آمده و تصمیم گیری نهایی در مورد بهترین گزینه

همان طور که در فرایند پیشنهادی مشاهده می شود، روش ارزیابی در این فرایند AHP فازی بوده و همچنین به دلیل انتخاب این روش، در گام سوم، ساختار سلسله مراتبی ایجاد می شود.

در مطالعه ای که ALANBY در سال ۲۰۰۵ در مقاله ای تحت عنوان " انتخاب ERP با استفاده از نرم افزار انتخاب خبره<sup>¶</sup>، انجام داد سه معیار، معیارهای فناوری محور، معیارهای کاربر محور و معیارهای تامین کننده محور در انتخاب مناسب سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه، معرفی نمود (Alanby,2005). همچنین لین و لیانگ<sup>¶</sup> لین و لیانگ<sup>¶</sup> و چان<sup>‡</sup> یک طبقه بندی کامل تر، معیارهای انتخاب ERP را به دو گروه اصلی معیارهای مدیریتی<sup>¶¶</sup> و معیارهای کیفیت محصول<sup>¶¶</sup> طبقه بندی نموده

\* Expert Choice Software

† Lien

‡ Liang

§ Lien

\* Chan

† Management Criteria

‡ Software Quality Criteria

اند (LIEN & CHAN,2007) و (LIANG & LIEN,2007). افتخارمنش و الوندی (۱۳۸۶)، مطالعه ای صورت داده و با استفاده از روش دلفی و از جمع‌بندی مطالعات سایر محققین، به ۲۵ معیار دست یافتند. آنها این معیارها را در ۹ گروه اصلی زیر طبقه بندی نمودند (الوندی و افتخارمنش، ۱۳۸۷).

در مطالعه ی دیگری که توسط بوئنو و سالمرون در سال ۲۰۰۸ صورت گرفت، آنها معیارهای موثر در انتخاب ERP را از دید خود به دو گروه معیارهای مرتبط با سیستم و معیارهای مرتبط با سازمان تقسیم نمودند و برای هر گروه معیارهایی را بر شمرند (bueno & salmeron,2008). در مطالعه‌ی دیگری که در سال ۲۰۰۹ توسط برنویدر و همکارانش انجام شد، معیارهای موثر بر انتخاب صحیح نرم افزار برنامه ریزی منابع بنگاه مورد مطالعه قرار گرفت و در نتیجه ی این پژوهش ۲۸ معیار بعنوان معیارهای موثر بر انتخاب ERP مناسب ارائه گردید. (BERNOIDER ET AL.,2009). در مطالعه ی دیگری که توسط محسن اصغری و همکارانش در سال ۲۰۱۱ در ایران خودرو انجام گرفت، معیارهای انتخاب سیستم ERP در سازمان مربوطه در چند گروه معرفی شد و برای هر گروه تعدادی معیار نمونه ارائه گردیده است.

#### تجمیع معیارهای موثر بر انتخاب ERP در شرکت گروه فولاد ارسباران

همانطور که در بخش ۲-۳ بیان شد، پژوهشگران در زمینه‌ی انتخاب سیستم ERP، مطالعات بسیاری انجام داده و هر یک مجموعه ای از معیارها را با طبقه بندی‌ها و زیر معیارهای بعضا متفاوت، جهت انتخاب سیستم ERP ارائه نموده اند. بمنظور دستیابی به معیارهای موثر بر تصمیم انتخاب، در ادامه سعی شده است تا با جمع بندی مطالعات انجام شده در این زمینه و معیارهای پیشنهادی، مجموعه ای از معیارهایی که محققین بیشتری از آن‌ها استفاده نموده اند، استخراج شوند. معیارهای استخراج شده در جدول (۱) جمع بندی و ارائه شده اند.

جدول ۱: جمع بندی معیارهای استخراج شده از ادبیات موضوع

اصغری و همکاران	لین و همکاران	الوندی و افتخارمنش	بوئنو و سالمرون
هزینه ها	قیمت (هزینه)	سطح پوشش فرایندها	معیارهای مرتبط با سازمان
هزینه خرید	مواد	طراحی تکنیکی	آموزش مداوم کارکنان
هزینه نگهداری	مونتاژ	کیفیت در تولید ERP	سن میانگین کارکنان
هزینه زیرساخت موردنیاز	حمل و نقل	سطح یکپارچگی	آموزش مداوم گروه تصمیم گیری
هزینه مشاوره	مدیریت	چند منظوره بودن	پیشنهاداتی که توسط کاربران ارائه میشود
فروشنده	مشاوره	میزان پوشش محصول در صنایع مختلف	فرهنگ سازمانی
پشتیبانی فروشنده	کیفیت	کیفیت نرم افزاری ERP	پیچیدگی ساختار سازمان

\* Bueno

† Bernoider

تجربه فروشنده	نوآوری	مشخصه ی عملکردی	عملکرد بالا
اعتبار فروشنده	توانایی تعمیر	قابلیت اطمینان	تعداد کارکنان/اندازه سازمان
پایداری فروشنده	تحقیق و توسعه	قابلیت استفاده	استراتژی سازمان
زمان	نرخ تولید	کارایی	پیچیدگی فرایندهای سازمانی
زمان پیاده سازی	قابلیت اعتماد	قابل نگهداری بودن	معیارهای مرتبط با سیستم
امنیت	خدمات	قابلیت جابجایی	اعتبار سیستم
امنیت	نگرش	کاربر	اعتماد به ERP
تکامل ماژولها	ارتباطات	انعطاف پذیری	امکان بکارگیری راه حل‌های صنعت
تکامل ماژولها	سرعت پاسخگویی	ارتباط دوستانه با کاربر	ظرفیت ادغام با سیستمهای فعلی
کاربر	کاربرد تکنولوژی	بومی سازی	ماژولار بودن
کار بری آسان	درجه مشارکت و ارتباطات (communion)	کارکردهای تحلیل و گزارش دهی	پذیرش ERP با توجه به نیازهای فعلی
قابلیتهای سیستم	تحویل	خدمات و پشتیبانی	قابلیت سیستم برای پیشنهاد اطلاعات
قابلیت بروزرسانی	زمان فرآوری-lead time	خدمات و پشتیبانی	سرعت پاسخگویی سیستم
قابلیت توسعه	موقعیت	آموزش	هزینه های نرم افزار
قابلیت یکپارچگی	صحت-دقت	مستند سازی	هزینه های مشاوره
Robustness	اعتبار	تکنولوژی	هزینه های نگهداری
robustness	توانایی تعمیر	فناوری	نیازهای سخت افزاری
قابل اصلاح و تعدیل	اعتبار	امنیت	نیازمندیهای تیم متخصص
قابل اصلاح و تعدیل		پیاده سازی	زمان پیاده سازی
		زمان پیاده سازی	پیچیدگی پارامترها
		هزینه	برنامه ریزی پروژه
		هزینه و قیمت گذاری	امکان تعیین عینی مفاهیم
		فروشنده	
		چشم انداز	
		شهرت	
		سهم بازار	
		توانایی فروشنده	

ادامه جدول ۱: جمع بندی معیارهای استخراج شده از ادبیات موضوع

ALANBY	لین و چان	برنویدر و همکاران	سان و همکاران
فناوری محور	معیارهای مدیریتی	اعتبار سیستم	مدیریت و سازمان

انعطاف پذیری	معیارهای فروشنده	ویژگیهای عملکردی سیستم	تعهد
قابلیت پیاده سازی	اعتبارنامه صنعتی	انعطاف پذیری سیستم	آموزش
زیرساختهای مورد نیاز سیستم	سهام بازار و شهرت فروشنده	فناوری پیشرفته	درگیری باکار
پاسخ به هنگام سیستم پشتیبانی	خدمات پس از فروش و پشتیبانی	قابلیت تعمیر به واحدهای دیگر	انتخاب تیم پروژه
ادغام اینترنتی	آموزش	استقلال از سیستم عامل	یادگیری
کاربر محور	معیارهای زمان	اتصال به اینترنت	قوانین و مسئولیتها
شخصی سازی	زمان لازم برای برنامه ریزی و آماده سازی	در دسترس بودن برای صنعت	فرایند
سهولت استفاده برای کاربر	زمان لازم برای آزمایش و اجرای سیستم	تناسب برای سازمان	انطباق
نحوه تحلیل	زمان لازم برای BPR و استقرار سیستم	جهانی بودن نرم افزار	مستندسازی
گزارش دهی	معیارهای هزینه	قابلیت استفاده	یکپارچگی
تلفیق با سایر نرم افزارها	هزینه نرم افزار	یکپارچگی و کیفیت بهتر اطلاعات	طراحی مجدد فرایندها
فروشنده محور	هزینه آموزش کارکنان	مشارکت با بهترین تجربیات کسب و کار	فناوری
خدمات پس از فروش و آموزش	هزینه نگهداری سالیانه	بهبود کیفیت و سطح خدمات	سخت افزار
نگهداری	هزینه سخت افزار و زیر ساخت مورد نیاز	افزایش انعطاف پذیری سازمانی	نرم افزار
هزینه	معیارهای کیفیت محصول	تقویت تصمیم گیری	مدیریت سیستم
اعتبار فروشنده	قابلیت جابجایی	کاهش زمان چرخه ها	واسط کاربری
گزینه های مالی و تامین وجه	قابلیت پذیرش	امکان کسب و کار الکترونیکی	داده
	قابلیت جایگزینی	بهبود فرایندهای کسب و کار	فایلهای اصلی
	قابلیت نصب	تامین فرایندهای کسب و کاری مطلوب	فایلهای انتقالی
	سهولت	افزایش رضایت مشتری	ساختار داده
	تناسب	بهبود قابلیتهای نوآوری	نگهداری و یکپارچگی
	صحت	تامین فناوری برای ... CRM, SCM	افراد (کارکنان)
	امنیت	هزینه ها	آموزش
	مشارکت	اعتبار فروشنده	توسعه مهارتها
	سطح عملکردی	پشتیبانی فروشنده	مدیریت دانش

قابلیت مشارکت	موقعیت بازار فروشنده	یادگیری
قابلیت نگهداری	زمان پیاده سازی کوتاه	
قابلیت تحلیل		
قابلیت تغییر		
قابلیت تست		
پایداری		
اعتبار		
بلوغ		
قابلیت بازیابی		
تلورانس نقص		
قابلیت استفاده		
قابل فهم بودن		
قابل یادگیری بودن		
قابل اجرا بودن		
کارایی		
رفتار زمان		
رفتار منابع		

برای استخراج معیارهای موثر بر انتخاب ERP، ابتدا تمامی معیارهای استخراج شده از مرور ادبیات در جدولی خلاصه شده و سپس زیرمعیارهای مشابه در یک گروه قرار گرفته (ادغام شدند) و پس از ادغام و خلاصه سازی معیارها، معیارهای مورد نظر در شش گروه به همراه زیر معیارهای مربوطه، جهت نظر سنجی از خبرگان در جدول (۲) ارائه گردیده است. لازم به یاد آوریت که علاوه بر معیارهای استخراج شده از ادبیات موضوع، با مشورت خبرگان و متخصصان این امر معیارهای نوع دیتا بیس مورد استفاده و زمان آموزش نیز جهت انجام نظر سنجی به پرسشنامه افزوده گردید.

جدول ۲: معیارهایی نهایی جهت نظر سنجی از خبرگان

عوامل	کیفیت محصول	فناوری	کاربر
زیرگروه عوامل	قابلیت انعطاف پذیری	انعطاف پذیری	شخصی سازی
	قابلیت اتصال به اینترنت	فن اوری پیشرفته	سهولت استفاده برای کاربر
	قابلیت نوآوری	سخت افزار	قابل فهم بودن
	قابلیت توسعه ی سیستم	زیرساخت مورد نیاز	قابل یادگیری بودن
	قابلیت بروزرسانی	پلت فرم مورد استفاده	نحوه تحلیل گزارشات
	قابلیت اصلاح و تعدیل	نوع دیتا بیس مورد استفاده	بومی سازی



	مدیریت سیستم	سرعت پاسخگویی به مشتری
	چندمنظوره بودن	قابلیت تحقیق و توسعه
	امنیت	قابلیت تعمیم به واحدهای مختلف سازمان
	نرم افزار	قابلیت یکپارچگی
	واسط کاربری	قابل اجرا بودن
		قابلیت تحلیل
		قابلیت تغییر
		قابلیت انجام تجارت الکترونیک
		قابلیت تقویت تصمیم گیری
		قابلیت مستند سازی
		قابلیت پیاده سازی مدیریت دانش در سازمان
		قابلیت تست
		قابلیت اطمینان
		پوشش محصول در صنایع مختلف
		قابلیت استفاده
		قابلیت پیاده سازی
		قابل تعمیر و نگهداری بودن
		قابلیت جابجایی

ادامه جدول ۲: معیارهایی نهایی جهت نظر سنجی از خبرگان

عوامل	فروشنده	زمان	هزینه
زیرگروه عوامل	تجربه	زمان پیاده سازی	هزینه مشاوره
	نگهداری	زمان آموزش	هزینه پیاده سازی
	تعهد	زمان لازم برای برنامه ریزی و آماده سازی	هزینه نرم افزار
	اعتبار فروشنده	زمان لازم برای بازمهندسی فرایندهای کسب و کار و استقرار سیستم	هزینه زیر ساخت مورد نیاز
	موقعیت بازار فروشنده	زمان لازم برای آزمایش و اجرا	هزینه سخت افزار مورد نیاز
	چشم انداز		هزینه آموزش
	دقت		هزینه نگهداری سالیانه
	موقعیت		

		lead time	
		خدمات پس از فروش و پشتیبانی	
		آموزش	
		سهام بازار	

### روش تحقیق

پژوهش حاضر، از نظر هدف ماهیت کاربردی و از روش توصیفی-پیمایشی است. جامعه‌ی آماری در این تحقیق متخصصین و مشاوران صنایع فولاد، متخصصین تولید و پیاده‌سازی نرم افزارهای برنامه ریزی منابع بنگاه و همچنین مشاوران این زمینه می‌باشند. در این پژوهش تنها سه نمونه از شرکتهای زیر مجموعه فولاد مورد مطالعه قرار گرفته اند و هدف، جمع آوری نظرات متخصصین و خبرگان در این سه شرکت خاص بوده است، بدین منظور از میان متخصصین این سه شرکت افرادی که دارای شرایط پاسخگویی به پرسشنامه‌ها بودند، حدود ۵۰ نفر، مشخص گردید و به تعدادی از این افراد پرسشنامه ارائه گردید، که تعدادی پرسشنامه توسط این افراد تکمیل و ارجاع گردید، از این رو گردآوری داده‌ها در این پژوهش به روش نمونه گیری در دسترس صورت گرفته است.

جهت استخراج معیارهای موثر بر ارزیابی و انتخاب سیستم ERP مناسب شرکت گروه فولاد الماسان، ابتدا با مرور ادبیات معیارهای موثر در انتخاب سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه استخراج شد، سپس معیارهای جمع بندی شده بررسی و در ۶ گروه ادغام گردید، در مرحله ی بعد با مشاوره ی خبرگان ۲ معیار زمان آموزش و نوع دیتا بیس مورد استفاده به معیارهای ادغام شده اضافه و در نهایت این گروه معیارها به همراه زیرمعیارهایشان تحت عنوان " پرسشنامه ۱" جهت نظر سنجی و تعیین درجه ی اهمیت معیارها به خبرگان مربوطه ارائه شد. پس از بررسی پرسشنامه های پر شده، معیارهایی که از نظر خبرگان دارای امتیاز بیشتر از ۴۰ بودند به عنوان معیارهای موثر بر انتخاب نرم افزار برنامه ریزی منابع بنگاه انتخاب گردیده است. همچنین سه شرکت برنامه ریزی منابع سازمان کرانه، داده پردازان دوران و نماد ایران با توجه به شرایط و نظر خبرگان به همراه محصولاتشان به منظور ارزیابی و مقایسه و انتخاب بهترین سیستم ERP جهت پیاده سازی در شرکت نمونه فولاد، برگزیده شدند.

این پرسشنامه قبل از توزیع به تایید استاد راهنما و مشاور رسیده است. از آنجا که پرسشنامه ی این مطالعه، بصورت مقایسات زوجی است، برای آن نمی توان پایایی را بصورتی که برای سایر پرسشنامه ها رواج دارد محاسبه نمود. برای پژوهش پیش رو از روش فرایند تحلیل شبکه ای، یکی از شناخته شده ترین و پرکاربردترین روشهای تصمیم گیری چند شاخصه، استفاده شده است.

### یافته‌ها

مراحل پیشنهادی برای انتخاب ERP با استفاده از فرایند تحلیل شبکه ای در این تحقیق به صورت زیر به تصویب رسید:

۱. تعریف هدف مساله
  ۲. مشخص نمودن معیارها، زیر معیارها و گزینه ها
  ۳. تشکیل شبکه ای از هدف، معیارها، زیر معیارها و گزینه ها
  ۴. برقراری ارتباط بین عناصر مورد نظر (هدف، معیارها، زیر معیارها و گزینه ها)
  ۵. انجام مقایسات زوجی بر اساس ارتباطات تعریف شده
  ۶. محاسبه ی نرخ ناسازگاری پاسخ ها
  ۷. جمع نظر خبرگان
  ۸. بررسی سازگاری پاسخ های جمع شده
  ۹. تشکیل سوپر ماتریس
  ۱۰. استخراج الویتهها
- در ادامه تک تک این مراحل به همراه مطالعه ی موردی با جزئیات بیشتر، ارائه میگردد.

#### ۱. تعریف هدف مساله

هدف کلی این تحقیق: ارائه ی چارچوبی برای انتخاب سیستم های برنامه ریزی منابع بنگاه است. به نحوی که سازمان مورد نظر بتواند به کمک آن، از میان سیستمهای موجود در بازار سیستمی را که بیشترین تناسب با نیازها و استراتژی های کلان سازمان مربوطه را دارد، ارزیابی و انتخاب نماید.

#### ۲. مشخص نمودن معیارها، زیر معیارها و گزینه ها

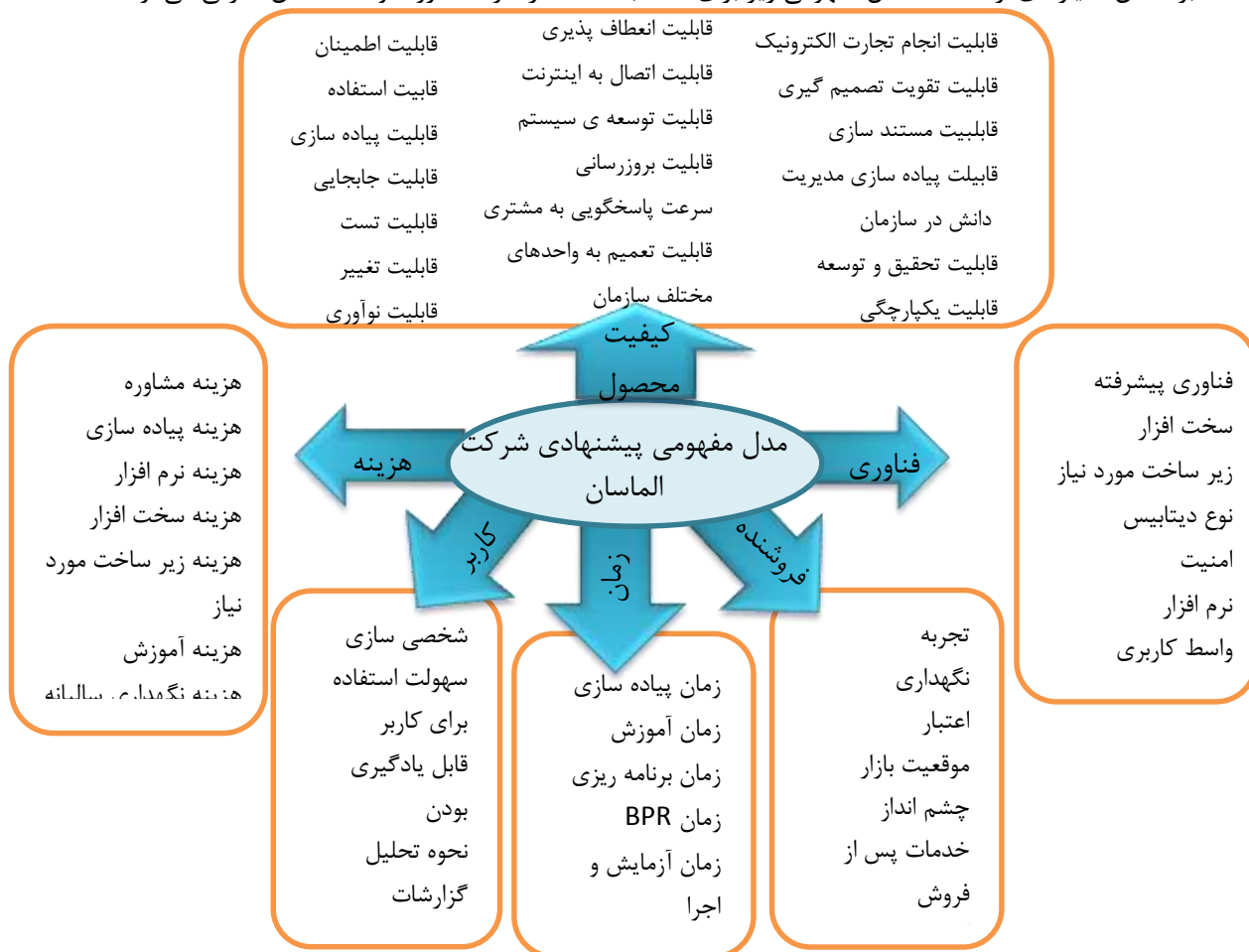
جهت استخراج معیارهای موثر بر ارزیابی و انتخاب سیستم ERP مناسب شرکت گروه فولاد الماسان، ابتدا با مرور ادبیات معیارهای موثر در انتخاب سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه استخراج و در جدول (۱) جمع بندی شد، سپس معیارهای جمع بندی شده بررسی و در ۶ گروه ادغام گردید (جدول ۲)، در مرحله ی بعد با مشاوره ی خبرگان ۲ معیار زمان آموزش و نوع دیتا بیس مورد استفاده به معیارهای ادغام شده اضافه و در نهایت این گروه معیارها به همراه زیر معیارهایشان تحت عنوان " پرسشنامه ۱" جهت نظر سنجی و تعیین درجه ی اهمیت معیارها به خبرگان مربوطه ارائه شد. پس از بررسی پرسشنامه

## تحقیقات کاربردی در علوم و تکنولوژی ایران

های پر شده، معیارهایی که از نظر خبرگان دارای امتیاز بیشتر از ۴۰ بودند به عنوان معیارهای موثر بر انتخاب نرم افزار برنامه ریزی منابع بنگاه انتخاب گردیده است. شش گروه معیار منتخب به همراه زیر معیارهایشان در جدول (۲) نمایش داده شده است.

همچنین سه شرکت برنامه ریزی منابع سازمان کرانه، داده پردازان دوران و نماد ایران با توجه به شرایط و نظر خبرگان به همراه محصولاتشان به منظور ارزیابی و مقایسه و انتخاب بهترین سیستم ERP جهت پیاده سازی در شرکت گروه فولاد الماسان، برگزیده شدند.

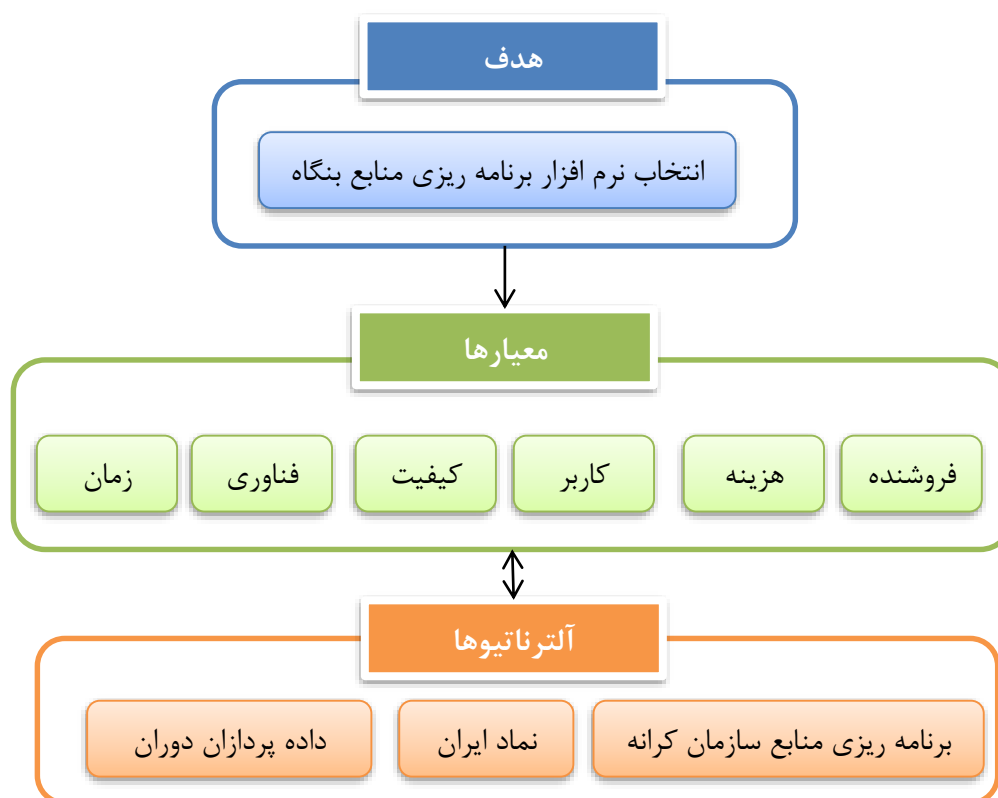
بر اساس معیارهای ارائه شده، مدل مفهومی زیر برای انتخاب ERP در شرکت گروه فولاد الماسان معرفی می گردد:



شکل ۱: مدل مفهومی پیشنهادی برای شرکت گروه فولاد الماسان

۳. تشکیل شبکه ای از هدف، معیارها، زیر معیارها و گزینه ها

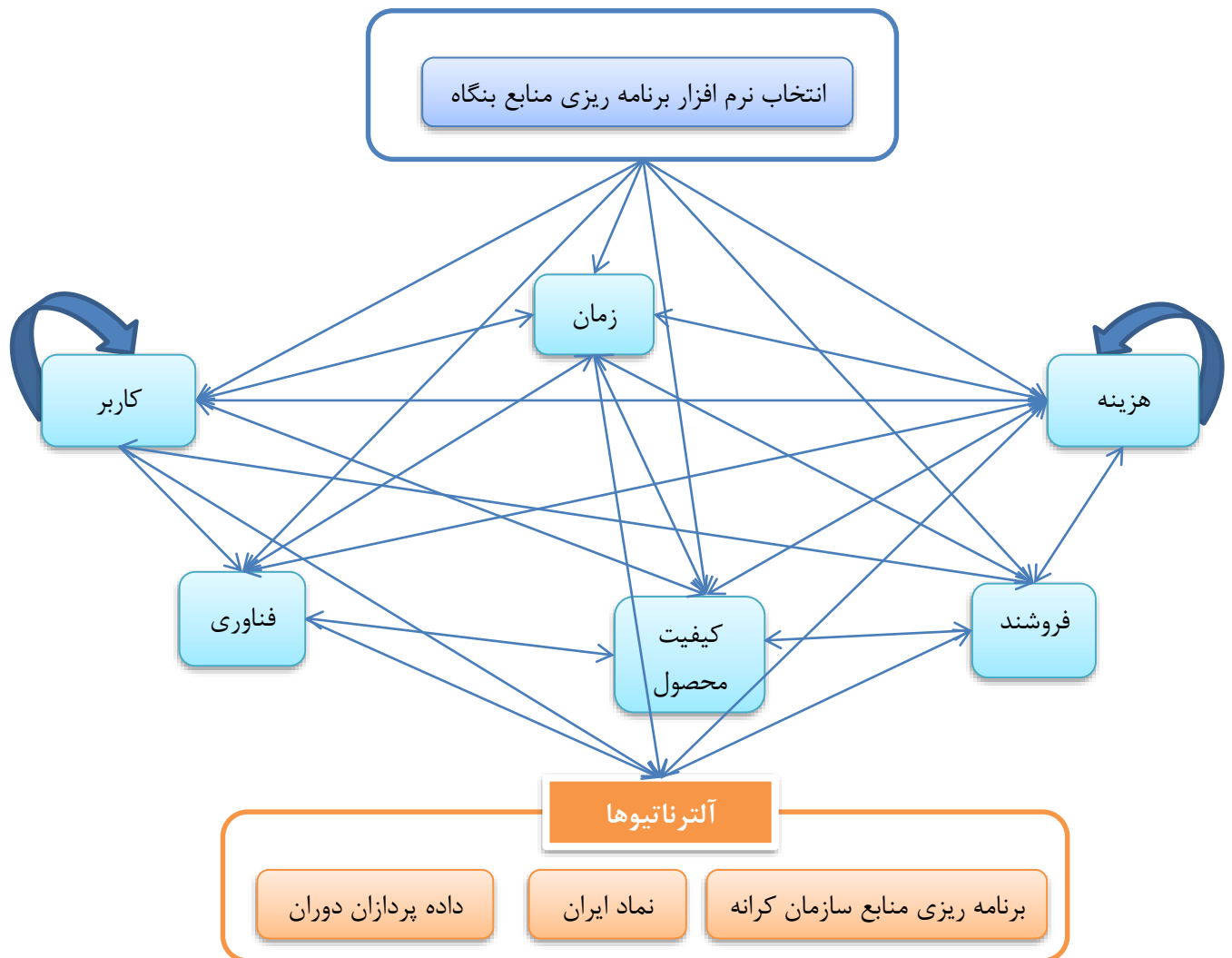
به منظور ایجاد شبکه، برای حل مسئله انتخاب ERP با استفاده از فرایند تحلیل شبکه ای (ANP)، نیازمند معیارها، زیر معیارها و گزینه های برگزیده می باشیم. شکل (۲) درخت تصمیم شبکه ای جهت انتخاب سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه، برای شرکت گروه فولاد ارسباران را نمایش می دهد.



شکل ۲: درخت تصمیم شبکه ای جهت انتخاب سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه برای شرکت گروه فولاد ارسباران

#### ۴. برقراری ارتباط بین عناصر مورد نظر (هدف، معیارها، زیر معیارها و گزینه ها)

پس از ترسیم شبکه ای از هدف، معیارها، زیر معیارها و گزینه ها، نوبت به برقراری ارتباط بین عناصر موثر بر هم می باشد. ارتباطات استخراج شده برای معیارها، زیر معیارها و گزینه های ممکن، در شکل (۳) نمایش داده می شود.



شکل ۳: ارتباطات استخراج شده بین معیارها، زیر معیارها و گزینه های ممکن

#### ۵. انجام مقایسات زوجی بر اساس ارتباطات تعریف شده

برای انجام مقایسات زوجی، در خوشه های دارای ارتباط، هر عنصر از خوشه ی اول میتواند با یک یا چند عنصر از خوشه ی دوم ارتباط داشته باشد. مقایسات زوجی بر اساس ارتباط موجود بین عناصر خوشه ی اول با خوشه ی دوم صورت می گیرد.

بدین شکل که عناصر دارای ارتباط از خوشه دوم، بطور دو به دو به ازای هر یک از عناصر مرتبط خوشه ی اول مورد مقایسه قرار می گیرند. در این مقایسه میزان ارجحیت یک عنصر نسبت به عنصر دیگر با توجه به عنصر خوشه ی اول تعیین می گردد. این میزان ارجحیت می تواند از ۱ تا ۹ متغیر باشد

در تحقیق پیش رو، برای انجام مقایسات زوجی ابتدا ارتباطات موجود بین خوشه ها استخراج و تحت عنوان "پرسشنامه دوم" در اختیار خبرگان مربوطه قرار گرفت تا مقایسات زوجی مربوطه را انجام دهند.

#### ۶. محاسبه ی نرخ ناسازگاری

نرخ ناسازگاری در روش فرایند تحلیل شبکه ای (ANP) با توجه به فرمولی که آقای ساعتی ارائه کرده است محاسبه میشود. طبق گفته آقای ساعتی مقدار ناسازگاری اگر کمتر از ۰,۱ باشد می توان به داده های مقایسات زوجی اعتماد کرد. پس از محاسبه ی نرخ ناسازگاری های مربوط به نظر خبرگان، دو مورد ناسازگاری مربوط به پرسشنامه اول و چهار مورد ناسازگاری مربوط به پرسشنامه دوم مشاهده شد. در نتیجه پرسشنامه های مذکور برای پاسخگویی مجدد به خبرگان برگشت داده شد، اما خبرگان مربوطه از پاسخگویی مجدد پرسشنامه ها خودداری نمودند، که در نتیجه پرسشنامه های مربوطه از فرایند تحلیل داده ها کنار گذارده شدند.

#### ۷. تجمیع نظر خبرگان

برای تجمیع نظر خبرگان لازم است از یکی از انواع روشهای رایج استفاده شود. در این تحقیق، از روش میانگین هندسی برای بدست آوردن ترکیب نظرات افراد و بدست آوردن جداول نهایی مقایسه های زوجی استفاده شده است. در این پژوهش از تجمیع نظر ۱۶ خبره برای پرسشنامه دوم استفاده شده است.

اجماع نظر خبرگان تا دو رقم اعشار محاسبه و برای سهولت ورود اطلاعات در نرم افزار مربوطه، اعداد بدست آمده گرد شده اند، در بخش الف مقایسات زوجی تجمیع شده برای خوشه ها و وزن خوشه ها نسبت به خوشه ی مورد مقایسه، و همچنین در بخش ب، مقایسات زوجی تجمیع شده برای گره ها (NODE) بر اساس نتیجه ی حاصل با توجه به ارتباطات تعریف شده، حساب شد.

#### ۸. بررسی سازگاری پاسخ های تجمیع شده

نرخ ناسازگاری اجماع مقایسات زوجی ساختار شبکه ای برای سطوح مختلف در جدول (۳) آورده شده است.

جدول ۳: نرخ ناسازگاری اجماع مقایسات زوجی

نرخ ناسازگاری لایه سوم		نرخ ناسازگاری لایه دوم		نرخ ناسازگاری لایه اول
۰.۰۵۱۶	فناوری پیش رفته	۰.۰۶۱۷	فناوری	۰.۰۵۷۲
۰.۰۰۰۰	زیر ساخت مورد نیاز			
۰.۰۰۰۰	خدمات پس از فروش			

۰.۰۰۰۰	تجربه			
۰.۰۰۸۹	آموزش			
۰.۰۰۰۰	قابلیت پیاده سازی مدیریت دانش	۰.۰۶۴۰	فروشنده	
۰.۰۰۰۰	قابلیت انعطاف پذیری			
۰.۰۰۰۰	قابلیت انجام تجارت الکترونیک			
۰.۰۵۱۶	قابلیت اتصال به اینترنت			
۰.۰۰۸۹	قابلیت بروز رسانی	۰.۰۹۷۴	کیفیت محصول	
۰.۰۴۵۴	هزینه پیاده سازی			
۰.۰۵۱۶	هزینه نگهداری سالانه			
۰.۰۰۰۰	هزینه نرم افزار			
۰.۰۰۰۰	هزینه سخت افزار	۰.۰۶۵۵	هزینه	
۰.۰۰۰۰	هزینه آموزش			
۰.۰۵۱۶	زمان لازم برای BPR			
۰.۰۰۰۰	زمان آموزش	۰.۰۰۶۲	زمان	
۰.۰۰۰۰	زمان پیاده سازی			
۰.۰۵۱۶	بومی سازی	۰.۰۹۶۶	کاربر	
۰.۰۴۵۴	سهولت استفاده برای کاربر			

به منظور سازگاری پاسخها بایستی نرخ ناسازگاری حاصل شده در محاسبات کمتر از ۰,۱ باشد، که همان طور که در جدول (۳) مشاهده می شود، نرخ ناسازگاری تجمیع شده برای محاسبات، با استفاده از نرم افزار SUPER DECISION محاسبه و ۰,۰۵۷۲ برآورد شده است که کمتر از ۰,۱ بوده و این سازگاری پاسخهای حاصله را نمایش می دهد.

#### ۹. تشکیل سوپر ماتریس

پس از اطمینان از سازگاری پاسخها می توان سوپر ماتریس محدود را محاسبه نمود. برای محاسبه ی ماتریس فوق از نرم افزار SUPER DECISION که مخصوص مسایل تصمیم گیری با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه ای می باشد، استفاده شده است. جدول (۴) سوپر ماتریس محدود حاصل، توسط نرم افزار SUPER DECISION ارائه شده است.



جدول ۴: سوپر ماتریس محدود با استفاده از نرم افزار SUPER DECISION

Cluster Node Labels		آنترناتیوها			زمان			فروشنده	
		برنامه ریزی منابع سازمان کرانه	داده پردازان دوران	نماد ایران	زمان آموزش	زمان لازم برای باز مهندسی فرایندهای کسب و کار	زمان پیاده سازی	آموزش	اعتبار فروشنده
آنترناتیوها	برنامه ریزی منابع سازمان کرانه	0.030690	0.000000	0.000000	0.030690	0.030690	0.030690	0.030690	0.000000
	داده پردازان دوران	0.028148	0.000000	0.000000	0.028148	0.028148	0.028148	0.028148	0.000000
	نماد ایران	0.026956	0.000000	0.000000	0.026956	0.026956	0.026956	0.026956	0.000000
زمان	زمان آموزش	0.015600	0.000000	0.000000	0.015600	0.015600	0.015600	0.015600	0.000000
	زمان لازم برای باز مهندسی فرایندهای کسب و کار	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	زمان پیاده سازی	0.035031	0.000000	0.000000	0.035031	0.035031	0.035031	0.035031	0.000000
فروشنده	آموزش	0.000914	0.000000	0.000000	0.000914	0.000914	0.000914	0.000914	0.000000
	اعتبار فروشنده	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

#### ۱۰. استخراج وزن معیارها، زیر معیارها و گزینه ها

پس از استخراج سوپر ماتریس، نوبت به ارائه‌ی وزن‌های نهایی بدست آمده برای هر یک از معیارها و زیر معیارها و همچنین الویت نهایی گزینه‌های موجود می‌باشد. همان‌طور که در بخش‌های قبل بیان شد، جهت انجام تمامی محاسبات مربوط به روش فرایند تحلیل شبکه‌ای، از نرم افزار SUPER DECISION استفاده شده است.

جدول ۵: ماتریس وزن نهایی هدف، خوشه ها و آلترناتیوها (ماتریس خوشه ها)

کیفیت محصول	کاربر	هزینه	هدف	فناوری	فروشنده	زمان	آلترناتیوه ۱	ها خوشه
0.1758	0.0867	0.0850	0.0000	0.1677	0.1044	0.1139	0.0000	آلترناتیوها
0.0000	0.1035	0.0756	0.0856	0.1232	0.1620	0.0000	0.0000	زمان
0.1731	0.1023	0.1035	0.0681	0.0000	0.0000	0.1139	0.6666	فروشنده
0.3649	0.1579	0.2154	0.2444	0.0000	0.0000	0.2157	0.0000	فناوری
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	هدف
0.1846	0.1408	0.1719	0.1351	0.2892	0.2127	0.1719	0.3333	هزینه
0.1012	0.1691	0.0643	0.1075	0.0000	0.1233	0.1139	0.0000	کاربر
0.0000	0.2393	0.2893	0.3589	0.4197	0.3973	0.2706	0.0000	کیفیت محصول

جدول ۶: وزن نهایی استخراج شده برای هر معیار (خوشه)

معیارها	وزن استخراج شده
کیفیت محصول	۰,۱۸۵۳
فناوری	۰,۲۱۰۶
فروشنده	۰,۱۷۲۳
کاربر	۰,۱۷۲۰
زمان	۰,۱۴۲۲
هزینه	۰,۱۱۵۶

جدول ۷: وزن نهایی زیر معیارها

عوامل	زیرگروه عوامل	نرمال شده به ازای وزن هر خوشه	وزن اولیه
کیفیت محصول	قابلیت انعطاف پذیری	۰.۲۲۸۳	۰.۰۴۷۱
	قابلیت اتصال به اینترنت	۰.۲۰۱۵	۰.۰۳۶۲
	قابلیت نوآوری	۰.۰۰۵۶	۰.۰۰۱۱
	قابلیت توسعه ی سیستم	۰.۰۴۲	۰.۰۱۰۳
	قابلیت بروزرسانی	۰.۰۰۸۷	۰.۰۰۱۸
	سرعت پاسخگویی به مشتری	۰.۰۰۳۶	۰.۰۰۲۱
	قابلیت تحقیق و توسعه	۰.۰۰۲۶	۰.۰۰۱۲
	قابلیت تعمیم به واحدهای مختلف سازمان	۰.۰۱۴۴	۰.۰۰۴۵

۰.۰۰۳۳	۰.۰۵۴۷	قابلیت یکپارچگی	
۰.۰۰۲۳	۰.۰۰۷۷	قابلیت تحلیل	
۰.۰۰۶۵	۰.۰۱۵	قابلیت تغییر	
۰.۰۰۳۰	۰.۰۱۴۴	قابلیت انجام تجارت الکترونیک	
۰.۰۰۳۱	۰.۰۱۵۰	قابلیت تقویت تصمیم گیری	
۰.۰۰۲۲	۰.۰۱۰۶	قابلیت مستند سازی	
۰.۰۱۴۶	۰.۰۷۰۶	قابلیت پیاده سازی مدیریت دانش در سازمان	
۰.۰۱۰۲	۰.۰۵۰۸	قابلیت تست	
۰.۰۱۰۲	۰.۰۵۰۸	قابلیت اطمینان	
۰.۰۳۲۲	۰.۱۲۰۶	قابلیت پیاده سازی	
۰.۰۰۳۳	۰.۰۵۴۷	قابل تعمیر و نگهداری بودن	
۰.۰۱۰۲	۰.۰۵۰۸	قابلیت جابجایی	
۰.۰۸۷۸	۰.۲۹۴۹	فن آوری پیشرفته	فناوری
۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۳۶	سخت افزار	
۰.۰۹۳۷	۰.۳۱۴۵	زیرساخت مورد نیاز	
۰.۰۳۲۲	۰.۱۲۰۶	نوع دیتا بیس مورد استفاده	
۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۳۶	مدیریت سیستم	
۰.۰۲۱	۰.۰۱۲۸	امنیت	
۰.۰۹۲۲	۰.۳۰۹۷	نرم افزار	
۰.۰۲۳۰	۰.۰۷۷۳	واسط کاربری	
۰.۰۰۱۱	۰.۰۰۳۶	شخصی سازی	کاربر
۰.۰۰۲۳	۰.۰۰۴۵	سهولت استفاده برای کاربر	
۰.۰۱۳۵	۰.۲۲۲۲	قابل یادگیری بودن	
۰.۰۰۳۳	۰.۰۵۴۷	نحوه تحلیل گزارشات	
۰.۰۰۹۷	۰.۱۶۰۶	بومی سازی	
۰.۰۳۶۹	۰.۵۹۴۶	تجربه	فروشنده
۰.۰۲۰۶	۰.۳۳۱۷	نگهداری	
۰.۰۰۹۷	۰.۱۶۰۶	اعتبار فروشنده	
۰.۰۰۱۱	۰.۰۱۷۱	چشم انداز	

۰.۰۰۲۶	۰.۰۴۱۹	خدمات پس از فروش و پشتیبانی	
۰.۰۰۰۹	۰.۰۱۴۷	آموزش	
۰.۰۰۹۷	۰.۱۶۰۶	سهم بازار	
۰.۰۳۵۰	۰.۶۹۱۹	زمان پیاده سازی	زمان
۰.۰۰۲۲	۰.۰۱۲۵	زمان آموزش	
۰.۰۰۲۲	۰.۰۰۳۶	زمان لازم برای بازمهندسی فرایندهای کسب و کار	
۰.۰۰۰۵	۰.۰۰۱۹	هزینه مشاوره	هزینه
۰.۰۵۹۷	۰.۲۵۲۱	هزینه پیاده سازی	
۰.۰۳۹۴	۰.۱۶۶۵	هزینه نرم افزار	
۰.۱۰۷۶	۰.۴۵۴۶	هزینه زیر ساخت مورد نیاز	
۰.۰۰۲۵	۰.۰۱۰۸	هزینه سخت افزار مورد نیاز	
۰.۰۰۵۵	۰.۰۲۳۳	هزینه آموزش	
۰.۰۲۱۵	۰.۰۹۰۹	هزینه نگهداری سالیانه	

پس از آن که وزن نهایی هر یک از معیارها، زیر معیارها و سیستم های ERP نسبت به زیر معیارها محاسبه شد، می توان با مرتب نمودن سیستم های ERP موجود از بیشترین وزن به کمترین وزن، گزینه های ERP موجود را رتبه بندی نمود. نتیجه این الویت بندی در جدول (۸) نمایش داده شده است.

جدول ۸: رتبه بندی سیستم های برنامه ریزی منابع بنگاه بر اساس روش ANP

وزن	رتبه	سیستم های برنامه ریزی منابع بنگاه
۰.۴۵۷۷	۱	برنامه ریزی منابع سازمان کرانه
۰.۳۲۸۰	۲	شرکت داده پردازان دوران
۰.۳۱۴۱	۳	شرکت نماد ایران

نتیجه گیری

تمرکز بر فرایند انتخاب سیستم ERP برای سازمان همواره امری مهم و دارای ریسک بسیار بالایی می باشد، در نتیجه در این پژوهش سعی شده است تا با داشتن دیدی جامع نسبت به مسئله تصمیم انتخاب سیستم ERP، طراحی معیارهای بومی و متناسب صنعت مربوطه، چارچوبی ارائه گردد که در امر ارزیابی و انتخاب سیستم ERP، سازمانهای موجود در صنعت مربوطه را یاری رساند. در این پژوهش، از میان روشهای تصمیم گیری چند متغیره موجود، روش ANP برگزیده شده است. روش ANP به عنوان راه حلی، برای آن دسته از مسائل تصمیم گیری چند معیاره که روابط و همبستگی متقابل در میان سطوح تصمیم گیری (هدف، معیارهای تصمیم گیری و زیر معیارهای آن، آلترناتیوها) وجود دارد، ارائه شده است.

در این پژوهش، برای استخراج معیارهای موثر بر انتخاب ERP، ابتدا تمامی معیارهای استخراج شده از مرور ادبیات طی سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ در جدولی خلاصه شده و سپس زیرمعیارهای مشابه در یک گروه قرار گرفته (ادغام شدند) و پس از ادغام و خلاصه سازی معیارها، معیارهای مورد نظر در شش گروه به همراه زیر معیارهای مربوطه، جهت نظر سنجی از خبرگان ارائه گردید.

پس از بررسی پرسشنامه، معیارهایی که امتیاز کمتر از ۴۰ داشتند از جریان پژوهش حذف و معیارهای باقیمانده در شش گروه جهت انجام پژوهش مورد استفاده قرار گرفتند. با توجه به اینکه امتیاز معیارهای نهایی حداقل بالای ۴۰ بوده و همچنین با توجه به اینکه مطالعات بررسی شده، طی ۱۱ سال (از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱) و در کشورهای مختلف جهان صورت گرفته بودند، می توان ادعا نمود که معیارهای انتخاب شده قطعا سهم قابل توجهی را در میان معیارهای تاثیر گذار بر فرایند انتخاب سیستم ERP دارا هستند. با این وجود بایستی توجه داشت که بسته به شرایط محیطی، زیر ساختهای فناوری، نوع فضای کسب و کار، نوع صنعت برای هر سازمان می توان معیارهای متفاوتی برگزید. این معیارها با راهنمایی و مشورت اساتید محترم راهنمای این پژوهش در ۶ گروه اصلی (کیفیت محصول، فناوری، هزینه، فروشنده کاربر، زمان) طبقه بندی شدند.

در نهایت بر اساس این معیارها، مدل مفهومی انتخاب سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه در شرکت گروه فولاد ارسباران ارائه شد. همچنین الویت های بدست آمده برای معیارها نیز بطور نزولی مرتب شده به دست آمد.

دو معیار "قابلیت انعطاف پذیری و قابلیت اتصال به اینترنت" در میان زیر معیارهای مربوط به گروه کیفیت محصول، دارای وزن بیشتری می باشند که این خود نشان دهنده ی این امر است که دید سازمانها در معیارهای انتخاب سیستم برنامه ریزی منابع بنگاه، تغییر نموده است و علاوه بر اینکه تاکید بروی ویژگی های فنی و تخصصی سیستم ها می باشد، تاکید بروی خدمات و ارزش افزوده ی ارائه شده به همراه محصول نیز، بیش از پیش می باشد. دلیل این امر را می توان اینگونه توجیه نمود که، با ظهور انواع استانداردها در حوزه تولید نرم افزار، بیشتر سازمانهای ارائه دهنده ی نرم افزار ERP دارای این حداقل استانداردها بوده و محصولات ارائه شده توسط آنها نیز کمابیش مشابه می باشد، از اینرو این خدمات و ارزش افزوده ارائه شده بروی هر محصول است که می تواند موجب برتری یک بسته نرم افزاری نسبت به دیگری گردد.

برای زیر معیار امنیت در گروه فناوری، نیز مشاهده می شود که، وزن این زیر معیار با استفاده از روش ANP و با توجه به ارتباطات تعریف شده، ۰,۱۲۸ استخراج شده است. که این وزن نسبت به سایر اوزان بدست آمده برای زیر معیارهای دیگر این جدول، وزن بالایی نیست، در حالیکه در گذشته امنیت سیستم دارای اهمیت بالایی بوده و این زیر معیار همواره دارای وزن بالایی در بین زیر معیارها بوده است. این کاهش وزن این زیر معیار بدین علت است که امروزه با توجه به وجود

استانداردهای متفاوت در حوزه امنیت، و این نکته که اکثر شرکت‌های تولید کننده نرم افزار دارای این حداقل استانداردها می باشند، دیگر معیار امنیت نسبت به سایر معیارهای ارائه شده دارای وزن بالایی نیست، و این خود نشان‌دهنده تغییر وزن زیر معیارها بر اثر تغییرات ذکر شده در حوزه فرایندهای سازمان و محیط بیرونی سازمان می باشد.

همچنین در اوزان استخراج شده برای زیر معیارهای گروه کاربر مشاهده می‌گردد که دو معیار " قابل یادگیری بودن و بومی سازی" از اهمیت بالایی برخوردارند و این خود می‌تواند نشان‌دهنده، توجه بیش از پیش سازمان‌ها بروی نیروی انسانی و سرمایه های دانشی موجود در سازمان باشد.

در معیارهای مربوط به گروه فروشنده نیز چنین تغییراتی به چشم می‌خورد و معیارهایی همچون تجربه فروشنده در پیاده سازی سیستم و همچنین تعهدات فروشنده در نگهداری سیستم از زیر معیارهای مهم این گروه به شمار می آیند.

با توجه به وزن استخراجی برای زیر معیار " زمان پیاده سازی سیستم" در این پژوهش نیز می توان ادعا نمود که زمان پیاده سازی سیستم ERP همواره معیار مهمی از دید سازمانی که قصد پیاده سازی این سیستم را داراست، می باشد.

در خصوص معیارهای مربوط به گروه هزینه می توان اظهار داشت که در گذشته معیار هزینه از اهمیت بسیار بالایی برای انتخاب سیستم ERP برخوردار بوده است، اما امروزه با مورد توجه قرار گرفتن دیگر معیارها و تغییر فضای کسب و کار، وزن معیارهای گروه هزینه نسبت به قبل کمتر شده است. اما هنوز هم زیر معیارهای این گروه دارای وزن قابل ملاحظه ای هستند. معیار " هزینه زیر ساخت مورد نیاز" نسبت به سایر معیارهای این گروه دارای وزن بیشتری می باشد

نتایج نشان داد از میان سه شرکت داخلی ارائه دهنده نرم افزار ERP، و با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه ای، محصول شرکت برنامه ریزی منابع سازمان کرانه دارای بالاترین رتبه از میان سه شرکت منتخب، میباشد برای شرکت گروه فولاد ارسباران برگزیده شد.

پیشنهاد می شود به منظور افزایش ضریب موفقیت پروژه پیاده سازی سیستم ERP در سازمان و انتخاب سیستمی متناسب با اهداف، استراتژی ها و نیازهای سازمان، مدیران و مشاوران امر از چارچوبی جامع برای انتخاب سیستم ERP بهره جویند. چارچوبی جامع و انعطاف پذیر که توانایی انجام مقایسات دقیق و شفاف را به مدیران و مسئولان انتخاب سیستم ERP داده و آن‌ها را در انتخاب سیستم متناسب یاری رساند. توصیه می شود که سازمان ها طی فاز انتخاب سیستم، کلیه مراحل ذکر شده را طی نمایند. حذف یا سهل انگاری در انجام هر یک از گام‌های یاد شده می تواند منجر به عدم دستیابی به نتیجه مورد انتظار گردد.

#### منابع

الوندی، م، افتخارمنش، م. (۱۳۸۷). بررسی معیارهای انتخاب راه حل برنامه ریزی منابع سازمان (ERP)، با استفاده از روش دلفی در ایران. اولین کنفرانس بین المللی مدیریت صنایع.

تقوا، م، نقی زاده، م، نقی زاده، ر (۱۳۹۱) "شناسایی و اولویت بندی الزامات مهم در تدوین ره نگاشت فناوری توسعه نرم افزارهای متن باز در ایران"، مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات سال اول پاییز ۱۳۹۱ شماره ۱.

شرکت دیار فناوری اطلاعات (تولید کننده سیستم های ERP و CRM مبتنی بر وب و زبان جاوا در ایران). (۱۳۸۹). استخراج از: <http://www.crmerp.ir/post-45.aspx>

غضنفری، م. سرخوش، ح. (۱۳۸۶). ارزیابی و انتخاب سیستم برنامه ریزی منابع سازمان با استفاده از تئوری تصمیم گیری چند معیاره فازی (مطالعه موردی شرکت توکا). هفتمین کنفرانس سیستم های فازی. مشهد دانشگاه فردوسی مشهد.

Alanbay, O. (2005). ERP Selection Using Expert Choice Software. ISAHP. Honolulu, Hawaii.

Bernoider, E. W., Sudzina, F., & Pucihar, A. (2009). European criteria for assessing enterprise resource planning (ERP) system: Preliminary result from multiple empirical studies. 22<sup>nd</sup> Bled eConference eEnablement: Facilitating an Open, Effective and Representative Esociety. Bled. Slovenia.

Bueno, S., & Salmeron, J. L. (2008). Fuzzy modeling Enterprise Resource Planning tool selection. Computer standards & interfaces, 30(3), 137-147.

Chen, I. J. (2001). Planning for ERP Systems: Analysis and Future trend. Business Process Management Journal, 7(5), 374-386.

Hallikainen P, Kimpimaki H, Kivijarvi H (2006). Supporting the module sequencing decision in the ERP implementation process. 39th Hawaii International Conference on system sciences.

Liang, S-K., & Lien, C-T. (2007). Selecting the optimal ERP Software by Combining the ISO 9126 standard and Fuzzy AHP Approach. Contemporary Management Research, 3(1). 23-44.

Liao, X., Li, Y., & Lu, B. (2007). A Model for Selecting an ERP System based on Linguistical Information Processing. Information Systems, 32, 1005-1017

Liaquat, H., Rashid, M. A., & Patrick, J. D. (2002). The Evolution of ERP System: A Historical Perspective. In H. liaquat, M. A. Rashid, & J. D. Patrick, Enterprise Resource Planning: Global Opportunities & Challenges (PP.1-16). London: Idea Group Publishing.

Lien, C-T., & Chan H-L. (2007). A selection Model for ERP System by Analyzing Fuzzy AHP Approach. International journal of the computer, Internet and management, 15(3)

Ptak, C.A., Schragenheim, E.: ERP Tools, Techniques and Applications for Integrating the Supply Chain. The St. Lucie Press (2004) 11. Smith, H., Fingar, P.

Shang, S., & P.B. Seddon (2000). "A Comprehensive Framework for Classifying the Benefits of ERP Systems," In the Proceedings of the 6th Americas Conference on Information Systems (pp. 1005-1014). Long Beach, CA.

Shehab, E. M., Sharp, M. W., Supramaniam, L., & Spedding, T. A. (2004). Enterprise resource planning: An integrative review. *Business Process Management Journal*, 10(4), 359-386.

Wei, C-C., Chien, C-F., & Wang, M.-J.J.(2005). An AHP-based approach to ERP system selection. *Int. J. Production Economics*, 96(1),47-62.

Xiuwu BIAN., Wenchun DU.(2007). A Framework for Assessing the Strategy-culture 'FIT'— from a Project View.

Yusuf, Y. , Gunasekaran, A. , & Wu, C. (2006). Implementation of enterprise resource planning in China. *Technovation*, 26(12), 1324-1336.