

## چهارچوبی جامع برای خرید سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی

امیر حسین امیرخانی

هیات علمی دانشکده مدیریت دانشگاه پیام نور

amirkhani@pnusemnan.ac.ir

حمیدرضا ایزدبخش

دانشجوی دکترا مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران،

عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی و هیات علمی دانشگاه پیام نور

hizadbakhsh@iust.ac.ir

مهدی ضیایی

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه پیام نور

mahdiziyaee@yahoo.com

### واژه‌های کلیدی

برنامه‌ریزی منابع سازمانی - تصمیم‌گیری گروهی - تحلیل سلسله مراتبی - سیستم اطلاعات

### چکیده

سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی، نوعی سرمایه‌گذاری مهم می‌باشد که تاثیر زیادی بر آینده رقابتی و اجرایی یک سازمان دارد. این بررسی، چهارچوب جامعی برای انتخاب یک سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی ارائه می‌کند. در این چهارچوب، با تکیه بر ساختار درختی اهداف بنیادی و اهداف ابزاری، انتخاب برنامه‌ریزی منابع سازمانی انجام می‌گیرد و همچنین ویژگی‌های مهم خرید یک نرم افزار ERP معین می‌گردد. ازسوی دیگر به منظور حمایت از اهداف تجاری و استراتژی‌های یک سازمان، ویژگی‌های مناسب برای انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی شناسایی شده و یک استاندارد ارزیابی بر اساس تحلیل سلسله مراتبی در نظر گرفته می‌شود. چارچوب پیشنهادی قابل استفاده برای خرید سیستم‌های مورد نیاز دیگر سازمان‌ها می‌باشد.

رقابت شدید موجود در بازار موجب شده تا فضای تجاری بطور چشمگیری تغییر کند. بنابراین با توجه به رقابت موجود در عرصه تجارت موسسات باید هزینه نهایی را کاهش داده و بازده سرمایه گذاری را به حداکثر افزایش دهند، از سوی دیگر مدت تحویل کالا نیز باید کاهش یابد و شرکت‌ها باید نسبت به تقاضای مشتریان مسئولانه‌تر عمل کنند.

نرم افزار برنامه ریزی منابع سازمانی در تجارت های مهمی نظیر تجارت های مالی، منابع انسانی و صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاربردهای مالی این نرم‌افزار می‌تواند مدیریت مالی سازمان را تامین کند. کاربردهای منابع انسانی آن در ارتباط با منافع کارکنان، مدیریت پرداخت حقوق و دیگر برنامه های مدیریت منابع انسانی می باشد و بالاخره کاربردهای صنعتی ERP، شامل کنترل موجودی و مدیریت تولید می‌باشد. سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی شامل نرم افزاری است که برای یکپارچه کردن اطلاعات مربوط به مجموعه عملکردهای یک سازمان و به منظور خودکار کردن روند تجارت سازمانی بکار می رود. به عبارت دیگر سیستم ERP نوعی سیستم مدیریت تجاری می باشد که اشکال مختلف تجاری شامل برنامه ریزی، داد و ستد و تولید را در یک جا جمع می کند.

در سال ۱۹۹۷ بیش از ۲۰۰۰۰ موسسه تجاری دنیا برای نصب این نرم افزار، ۱۰ میلیارد دلار هزینه کردند (M. Martin, 1998). در حال حاضر سیستم ERP در حدود ۳۹٪ از شرکتهای بزرگ و ۶۰٪ از شرکتهای کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرد و ۷۰٪ از ۱۰۰۰ موسسه ثروتمند از کاربردهای اصلی ERP برای اهداف تولیدی، مالی، منابع انسانی و دیگر حوزه های مهم استفاده می‌کنند. در تحقیقی که اخیرا از سوی مرکز کارشناسی نرم افزاری اروپا IDC (International Data Center) انجام گرفته، گزارش شده است که نرم افزار ERP بیش از نیمی از جوازهای نرم افزاری و درآمدهای حفظ و نگهداری آن را در اروپای غربی از آن خود کرده است که این میزان دو برابر نرخ کلی بازار نرم افزاری محسوب می شود. نرخ رشد سالانه که طی ۵ سال آینده، برای بازار ERP پیش بینی می شود، ۳۷٪ می باشد. با این درصد رشد پیش بینی می شود که مجموع درآمد سازمانی ERP تا سال ۲۰۰۲ به ۵۲ میلیارد دلار آمریکا برسد (ERP Software Report: 1997-2002). طی دهه آینده ERP بزرگترین، سریعترین و تاثیرگذارترین نقش را در صنعت نرم افزاری خواهد داشت.

جالب است بدانیم که چرا موسسات تجاری خصوصا شرکتهای بزرگتر به سرمایه گذاری هنگفت خود برای اجرای ERP ادامه می دهند. دلیل اصلی آن این است که ERP به موسسات کمک می کند تا در مراحل تجاری خود تجدید نظر کرده و در بازار رقابت کنند. در واقع نرم افزار ERP به موسسات کمک می کند تا مراحل تجاری خود را بگونه ای یکپارچه کنند که در کاربردهای قدیمی امکان پذیر نیست. همچنین با استفاده از ERP به موسسات این فرصت داده می شود تا محصولات و خدمات خود را طبق سلیقه مشتری ارائه دهند. به این نحو موسسات می توانند به سرعت با دنیای در حال تغییر سازگاری پیدا کرده و در نتیجه درآمد خود را افزایش دهند.

از سوی دیگر بازارهای بسیار پویا خواستار سیستم های اطلاعاتی سازمانی می باشند تا پیشرفتهای رقابتی خود را بهبود بخشند. ERP در تجارت مدرن امروزی از اهمیت روزافزونی برخوردار است چرا که دارای قابلیت ایجاد هماهنگی جریان مادی، مالی و اطلاعاتی و در نتیجه حمایت از استراتژی های سازمانی می باشد (Yusuf et al., 2004; Yao and He, 2000).

یک پروژه ERP موفق شامل درک واضحی از ویژگیهای ERP، انتخاب یک سیستم نرم افزاری ERP، اجرای صحیح این سیستم و همچنین بررسی قابلیت اجرای سیستم انتخاب شده می باشد. به دلیل پیچیدگی فضای تجاری و وجود محدودیت در منابع موجود از یک سو و گوناگونی نرم افزارهای مختلف از سوی دیگر، انتخاب سیستم ERP بسیار مهم می باشد. به هر حال با توجه به سرمایه گذاری مالی قابل توجه، خطرپذیری و منافع نهفته بسیار در این سیستم، انتخاب بجا و صحیح سیستم ERP از اهمیت بالایی برخوردار است (Teltumbde, 2000).

بسته های تجاری ERP، نمونه ای قطعی و اجرائی برای تمام سازمانها محسوب نمی شوند. بنابراین هیچکدام از بسته های نرم افزار ERP نمی تواند تمام قابلیت های عملی یک سازمان و یا کل نیازمندی های ویژه تجاری آن سازمان را برآورده سازد (Sarkis and Sundarraj, 2000; Teltumbde, 2000; Hong and Kim, 2002). بنابراین سازمانها باید یک سیستم ERP انعطاف پذیر انتخاب نمایند که پاسخگوی نیازهای کاریشان باشد. در ارزیابی هایی که بیشتر سازمانها بر روی سیستم های ERP صورت داده اند چهارچوب نظام مندی به چشم نمی خورد. علاوه " فعالیتهای تبلیغاتی فروشندگان ERP " روند انتخاب را پیچیده تر می سازد. فروشندگان نرم افزار ERP، انواع مختلف ERP را در بسته بندی های نرم افزاری متفاوت، به هر یک از واحدهای تجاری نظیر واحد مالی، منابع انسانی و سفارشات ارائه می کنند. سیستم های ERP به گونه ای هستند که کاربران را ملزم می سازند تا مراحل و شیوه های ارائه شده در بخش کاربردها را بپذیرند. همچنین فروشندگان، کاربردهای ویژه ای ارائه می کنند که لازم است در مراحل و شیوه های خاص یک صنعت مشخص مورد توجه قرار گیرند. تصمیم گیرندگان بدون توجه به اهداف متناسب با سازمان خود مکررا از معیارهای رایج انتخاب ERP استفاده کرده اند. نتیجه این کار ایجاد یک تاخیر اجتناب ناپذیر در روند اجرایی ERP و اجرای ضعیف سیستم و در نهایت شکست پروژه ERP بوده است. بنابراین چهارچوب انتخاب یک سیستم ERP برای مدیران اجرایی اهمیت بسزایی دارد و به آنان کمک می کند که از طریق چشم اندازهای استراتژیکی موسسه خود، سیستم مورد نظر را ارزیابی کنند.

از آنجایی که مشخصه فضای تجاری، عدم قطعیت بالای آن می باشد، مرحله انتخاب سیستم ERP از پیچیدگی های فراوانی برخوردار است. کومار و گروه همراه (۲۰۰۲) خاطر نشان ساختند که نصب سیستم ERP موثرتر از بکارگیری دیگر تکنولوژی های اطلاعاتی است و باید برای چگونگی شکل گیری تجارت های سازمانی تصمیم گیری کرد. موتوانی و گروه همراه (۲۰۰۲) تاکید کردند که اتخاذ ERP شامل تغییرات ابتدایی مناسب است که در روند تجاری ایجاد می شود و همچنین شامل تغییراتی است که در تکنولوژی اطلاعاتی بوجود می آید که در بهبود

کارآیی، کیفیت، هزینه‌ها، انعطاف‌پذیری و پاسخ‌دهی نقش بسزایی دارد. به هر حال بسیاری از موسسات، عجلولانه و بدون اینکه درک کاملی از پی‌آمدهای نصب این سیستم در تجارت خود داشته باشند یا از نیاز آن برای سازگاری با اهداف و استراتژی‌های کلی سازمان آگاهی کامل داشته باشند اقدام به نصب سیستم‌های ERP می‌کنند (Hicks and Stecke, 1995). نتیجه این شیوه عجلولانه، پروژه‌های ناموفق و سیستم‌های ضعیفی است که با اهداف سازمانی در تضاد است.

در این بررسی چهارچوبی جامع برای انتخاب سیستم ERP ارائه می‌شود که بر اساس سلسله‌مراتب اهداف طراحی و ترسیم شده است. در این چهارچوب ویژگی‌های مناسبی در نظر گرفته شده است که برای ارزیابی سیستم ERP ارائه می‌گردد. چهارچوب ارائه شده تضمین می‌کند که روند ارزیابی با استراتژی‌های رقابتی و اهداف سازمان هم‌تراز می‌باشد. همچنین ویژگی‌های مهم برای انتخاب یک نرم‌افزار مناسب ERP بیان می‌شود.

## ۲. بررسی روش انتخاب

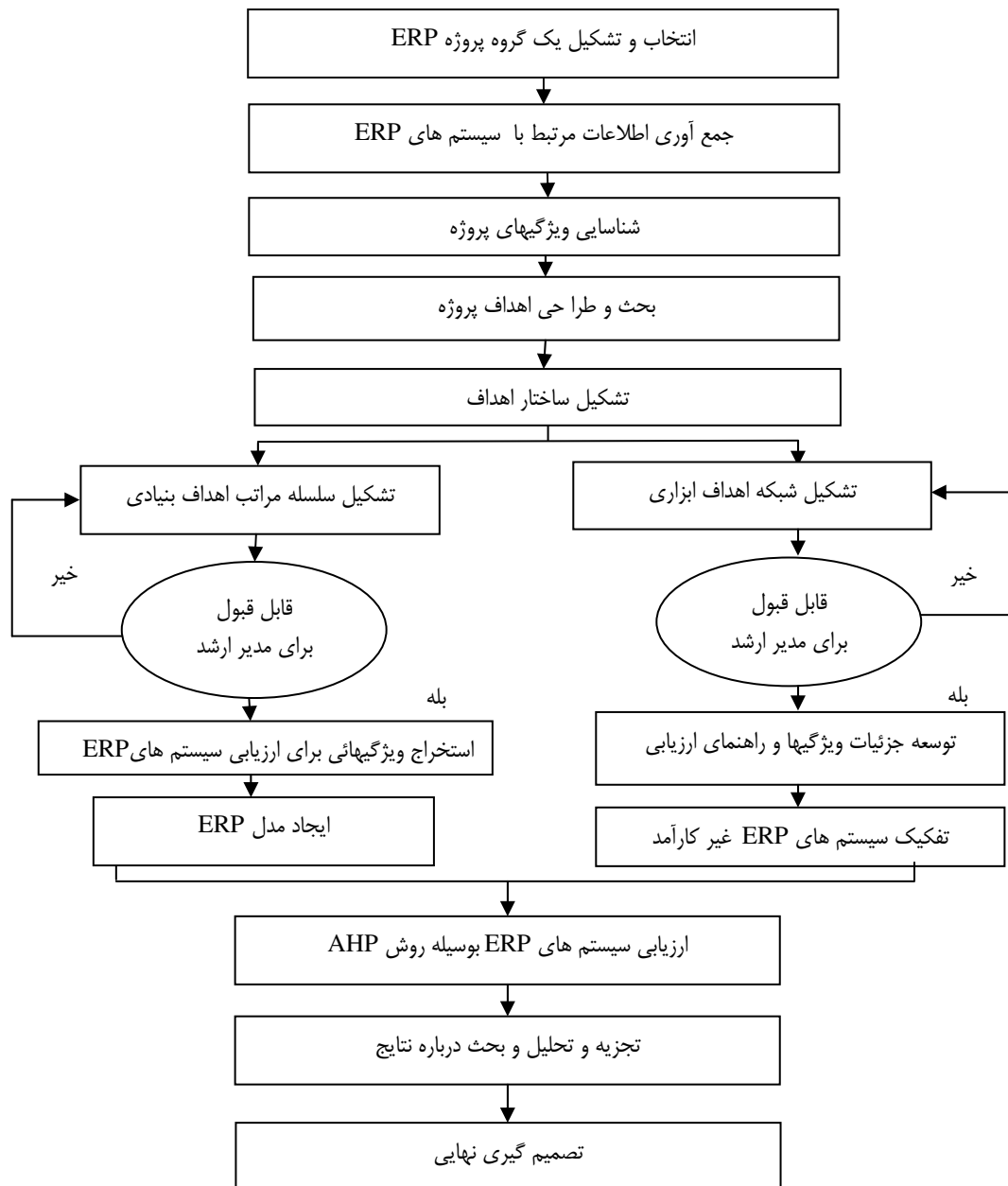
شیوه‌هایی مختلفی برای انتخاب ERP و یا سیستم‌های اطلاعاتی دیگر (IS) ارائه شده است که شامل نمره‌گذاری، رتبه‌بندی، بهینه‌سازی ریاضی و تصمیم‌گیری چند معیاری می‌باشد. روش نمره‌گذاری (Lucas and Moore, 1976)، شیوه‌ای مشهور است اما بقدری ساده است که نمی‌تواند عقاید تصمیم‌گیرندگان را بدرستی منعکس کند. "باس" (1983) برای مقایسه طرح‌های رایانه‌ای، شیوه‌ی رتبه‌بندی را ارائه نمود. همان محدودیت‌ها در شیوه‌ی رتبه‌بندی نیز وجود دارد. بهینه‌سازی ریاضی نظیر برنامه‌ریزی آرمانی، برنامه‌ریزی ۰-۱، و برنامه‌ریزی غیرخطی در بهینه‌سازی منبع و برای انتخاب IS بکار برده می‌شود. "سانتا نام" و "کیپاریسیس" (1996، 1995) نمونه برنامه‌ریزی غیر خطی و به منظور بهینه‌سازی تخصیص منابع ارائه نمودند که باعث ایجاد تعامل بین عوامل می‌شود در این نمونه، وابستگی متقابل بین پروژه‌های موجود در شیوه‌ی انتخاب IS مشاهده می‌شود. "لی" و "کیم" (2000) ادعا کردند که در روش "سانتانام" و "کیپاریسیس" به دلیل وجود معیارهای محدود، مشکلاتی در رابطه با انتخاب IS وجود دارد. آنها برای انتخاب طرح IS روش شبکه‌ای تحلیلی (ANP) را با نمونه‌ی برنامه‌ریزی آرمانی ۱-۰ تلفیق نمودند. "بادری" و گروه همراهِش (2001) با استفاده از معیارهای چندگانه‌ای نظیر منافع، سخت‌افزار، نرم‌افزار و هزینه‌های دیگر، عوامل خطرپذیر، اولویت‌های مربوط به تصمیم‌گیرندگان و کاربران، زمان تکمیل کار و محدودیت‌های زمان آموزش توانستند نمونه‌ی برنامه‌ریزی هدف ۱-۰ را به منظور انتخاب یک پروژه IS ارائه نمایند. به هر حال به دلیل وجود نمونه‌های ریاضی پیچیده یا ویژگی‌های محدود در اجرای تصمیم‌گیری‌های مربوط به انتخاب سیستم ERP در دنیای واقعی، و خصوصاً اینکه برخی از این ویژگی‌ها قابل تخصیص نیستند و درک آن برای مدیران خیلی آسان نیست، قابلیت اجرایی این شیوه‌ها دچار ضعف می‌باشد. بعلاوه در این روش شناسی‌ها بر محاسبات قابل تخصیص بیش از حد تمرکز شده است.

شیوه AHP که توسط ساعتی (1980) ارائه شده است چگونگی تعیین اولویت بندی مجموعه جایگزین‌ها و اهمیت نسبی ویژگی‌های موجود در نحوه تصمیم‌گیری یک معیار چندگانه را نشان می‌دهد و از جنبه‌های مختلفی مورد بحث می‌گیرد. برای مثال "اشنایدر جانز" و "ویلسون" (1991) برای تعیین وزن نسبی شاخص‌ها از روش AHP استفاده نمودند و ارزیابی حاصل را به منظور انتخاب IS با نمونه‌ی برنامه‌ریزی آرمانی تلفیق نمودند. "لای" و گروه همراهِ (1999) تحقیقی انجام دادند که در آن برای انتخاب سیستم مولف چند رسانه‌ای از روش AHP استفاده نمودند. "تلتامب" (2000) بر اساس "روش گروه اسمی" و AHP، چهارچوبی برای انتخاب سیستم ERP ارائه نمودند. تحقیق تلتامب بر بررسی جزئیات برخی از معیارهای رایج در ارزیابی ERP متمرکز شده بود به هر حال در این بررسی توضیحی در رابطه با چگونگی تشکیل ساختاراهداف ویژه مرتبط با استراتژی‌های موسسه و انتخاب معیارهای مناسب برای ارزیابی نیازهای موسسه ارائه نشد. به طور کلی تحقیقات اندکی برای ارزیابی سیستم‌های ERP به موضوع ساختار اهداف پرداخته‌اند.

در این بررسی شیوه‌ای نظام‌مند برای تشکیل ساختار اهداف ارائه می‌شود که در آن استراتژی‌های موسسه مورد توجه قرار می‌گیرد و ویژگی‌های لازم برای ارزیابی سیستم‌های ERP استخراج می‌شود بطوریکه با توجه به اهداف رقابتی بالفطره‌ای که در انتخاب سیستم ERP وجود دارد، معیارهای ملموس و غیر ملموس تصمیم‌گیرندگان در هم ادغام شده و روند تصمیم‌گیری گروه تسهیل می‌شود.

## ۳. روشی برای انتخاب یک سیستم ERP مناسب

- برای اینکه چهارچوب روشی برای انتخاب یک سیستم ERP ارائه شود ابتدا باید روش گام به گام زیر تشریح شود:
- گام ۱: یک گروه پروژه تشکیل می‌دهیم و تمام اطلاعات مربوط به سیستم و فروشندگان ERP را جمع‌آوری می‌کنیم.
  - گام ۲: ویژگی‌های سیستم ERP را شناسایی می‌کنیم.
  - گام ۳: ساختاری از اهداف، به منظور ارتقای سلسله‌مراتب اهداف - بنیادی و شبکه‌اهداف - ابزاری تشکیل می‌دهیم.
  - گام ۴: ویژگی‌های ارزیابی سیستم‌های ERP را از ساختار اهداف استخراج می‌کنیم.
  - گام ۵: با طرح سوال‌های ویژه‌ای که بر طبق نیازهای سیستم شکل گرفته‌اند، فروشندگان فاقد صلاحیت را جدا می‌کنیم.
  - گام ۶: با استفاده از روش AHP، سیستم‌های ERP را ارزیابی می‌نماییم.
  - گام ۷: در مورد نتایج بحث کرده و به نتیجه نهایی می‌رسیم.



شکل ۱- چهارچوب جامع انتخاب سیستم ERP

### ۳-۱. تشکیل یک گروه پروژه و جمع آوری اطلاعاتی راجع به سیستم های ERP

اولین گام ، تشکیل یک گروه پروژه است که شامل تصمیم گیرندگان ، کارشناسان و نمایندگان ارشد بخشهای کاربر می باشد . مشارکت و حمایت از مدیران ارشد تاثیر زیادی بر موفقیت سیستم ERP دارد (Ptak,2000). طیف وسیعی از اطلاعات مربوط به سیستم ها و فروشندگان ERP با استفاده از مجلات تخصصی ، نمایشگاهها ، سالنامه ها ، اینترنت و منابع دیگر قابل دستیابی است بطوری که هیچ کدام از سیستم های قابل قبول و قابل اجرا نباید از قلم بیفتد .

### ۳-۲. شناسایی ویژگی های سیستم ERP

مؤسسات مختلف به دلیل کاملا متفاوت از جمله دلایل فنی و تجاری از سیستم ERP استفاده می کنند . دلایل اولیه ای که برای اتخاذ سیستم ERP وجود دارد برتعریف مسئله ، شیوه های تحقق اهداف و فعالیتهای دیگر تاثیر گذار است . برای اطمینان از پیشرفت تدریجی این شیوه لازم است گروه پروژه با شناسایی عوامل تصمیم گیری شامل سرمایه گذاران ، تعداد جایگزین ها ، اهداف پروژه ، عوامل خطر آفرین پروژه و عوامل دیگر ، مشکلات موجود در انتخاب ERP را مورد تحلیل و بررسی قرار دهند . گروه پروژه می تواند موقعیتهای پیچیده را روشن و مشکلات را تشریح نماید و برنامه ریزی اولیه ای ارائه دهد. همچنین به دلیل وجود محدودیت در سازمانها و منابع ، اشکالاتی در حل مشکلات و جذب حمایت ایجاد می شود که در این مرحله بیشتر به چشم می خورد.

در این مرحله کمیته ای اجرایی متشکل از سه مدیر ارشد شامل مدیر کل ، MIS ارشد و مدیران خرید تشکیل میگردد بگونه ای که مسئولیت

تشکیل برنامه پروژه ، هماهنگی منابع پروژه و انتخاب یک سیستم ERP مناسب را بر عهده گیرند. از سوی دیگر نمایندگان بخش های مختلف که حداقل ۵ سال سابقه کار در سازمان را دارند و در حوزه ی کاری خود دارای تخصص هستند برای شرکت در گروه پروژه انتخاب می شوند. گروه پروژه به منظور تشویق کارکنان برای استخدام و حمایت از آنان چندین کارآگاه تبلیغاتی داریم. در این جلسات ، توصیه های باارزش بسیاری ارائه می شود . با انجام این کار از میزان مقاومت کارکنان در برابر اجرای طرح نیز کاسته میشود .

برای اینکه درک بهتری از عوامل سرنوشت ساز تصمیم گیری داشته باشیم پیشنهاد میشود که گروه پروژه در اولین نشست معمول خود در رابطه با اهداف اجرای ERP ، حدود طرح، نقاط ضعف و قدرت سازمان، جایگزین های احتمالی و عوامل مهم دیگر بحث کنند و این مرحله در نشست های بعدی نیز بطور مکرر انجام شود تا قابلیت انعطاف سازمان در برابر تغییرات پیش آمده در فضای تجاری حفظ گردد .

گروه پروژه اطلاعاتی وسیع از سیستمهای ERP و فروشندگان نرم افزار ERP جمع آوری کرده و دعوت نامه هایی به فروشندگان مختلف تحویل می دهد . به دلیل کمبود بودجه و نیازی که به حمایت سیستمهای قانونی محلی و مالیاتی وجود دارد ، سیستمهای ERP بین المللی در این پروژه لحاظ نمی شوند .

### ۳-۳ . تشکیل ساختار اهداف

تشکیل ساختار اهداف شامل سازماندهی اهداف نیز می باشد به طوری که گروه پروژه می تواند به طور دقیق اهداف سازمان را تشریح کند و سپس این اهداف را با الگوی تصمیم گیری بدرستی تلفیق می کند. در ابتدا گروه پروژه باید با استفاده از سیاست سازمان ، ویژگی سازمان ، فضای سازمان و اهداف پروژه محدوده سیستم ERP را تعیین نماید. قبل از تشکیل یک چهارچوب عینی دقیق لازم است مناسب بودن محدوده اهداف استراتژیکی برای ویژگی های پروژه تضمین شود. اهداف استراتژیکی پایه ای محکم برای تصمیم گیری و نقطه مرجع ثابتی برای موقعیت های نادرست تصمیم گیری محسوب می شوند. با استفاده از اهداف استراتژیکی آرمانهای غائی گروه پروژه هدایت می شود بنابراین این اهداف به صورت مکانیسمی برای هانگ کردن عقاید شخصیت های مختلف گروه پروژه مورد استفاده قرار می گیرند .

تمام اهدافی که از محدوده ی عینی استراتژیکی منشعب می شوند ساختاری نظام مند خواهند داشت. در شیوه پیشرفت عینی ، شناسایی و تفکیک اهداف بنیادی و اهداف ابزاری بسیار حائز اهمیت است. اهداف بنیادی اهداف مهمی بشمار می آیند چرا که منعکس کننده آرمانهایی هستند که تصمیم گیرندگان ، تمایل به اجرای آن دارند. اهداف ابزاری به اهدافی اطلاق می شود که به برآورده شدن آرمانهای دیگر کمک می کنند(Clemen,1996).

اهداف بنیادی به صورت سلسله مراتبی سازماندهی می شوند بطوریکه مسیر اجرایی بهتری را به گروه پروژه نشان می دهند. برای ایجاد سلسله مراتب اهداف بنیادی در جهت انتخاب سیستم ERP از دو روش به نامهای تجزیه رو به پائین (top-down decomposition) و ترکیب رو به بالا (bottom-up synthesis) استفاده می شود.

در روش تجزیه پایین رو یا رو به پائین ، این سوال در گروه پروژه مطرح می شود: منظور از هدف سطح بالا چیست ؟ پاسخی که به این سوال داده می شود نشانگر اهداف بنیادی سطح پایین می باشد که مفاهیم اهداف سطح بالا را توضیح می دهد. همچنین مدیران می توانند از یک هدف سطح پایین کار خود را آغاز کنند و با طرح این سوال که " این جنبه از چه هدف کلی تری بدست می آید؟ " به آن هدف کلی تر دست یابند و با استفاده از روش ترکیب رو به بالا سیری صعودی را طی نمایند. در سلسله مراتب، منظور از سطوح بالا همان اهداف کلی تر می باشد و سطوح پایین شامل جزئیات مهم موجود در اهداف بالا می باشد. گروه پروژه در هنگام برنامه ریزی سلسله مراتب اهداف بنیادی باید به محدودیتهای موجود در عوامل تصمیم گیری و تغییرات فضای تجاری در هر زمان احتمالی توجه داشته باشند.

اهداف ابزاری ( Means – objectives ) به صورت شبکه ای سازماندهی می شوند . گروه پروژه با طرح این سوال که " چگونه به این هدف دست می یابید؟ " اهداف ابزاری را از اهداف بنیادی جدا می سازند. در پاسخ هایی که به این سوال داده می شود اهداف بنیادی مربوطه شناسایی می شود و ارتباطات موجود تشریح می گردد. راه دیگری که وجود دارد این است که گروه پروژه با طرح این سوال که " چرا هدف مذکور مهم است؟ " اهداف ابزاری را به اهداف بنیادی مربوط به آن ارتباط می دهند. گروه پروژه با ایجاد اهداف ابزاری ، شیوه های خاصی را برای اجرای اهداف بنیادی تضمین می نماید. بعلاوه گروه با بررسی اهداف ابزاری می تواند مجموعه داوطلبین ERP را محدودتر کند و برای ارزیابی سیستم های ERP مشخصات توصیفی دقیق تری نیز ارائه دهد.

مرحله تشکیل ساختاراهداف انتخاب سیستم ERP به صورت جدولی و تحلیلی صورت می گیرد. بنابراین ساختار ذهنی تصمیم گیرندگان را تسخیر می نماید. هم اکنون اولین محدوده از بین اهداف استراتژیکی مهم را انتخاب می کنیم. بعد از مباحثات گروه پروژه ، نتایج زیر قابل پیش بینی است:

تامین استراتژی تجاری : هدف تامین خصوصیات صنعتی ، اهداف تجاری و سازگاری با فضای تجاری پویا می باشد.

ارتقای عملکرد فرایند تجاری: برای یکپارچگی سیستم ها و رویه های تجاری و افزایش شفافیت اطلاعاتی صورت می گیرد .

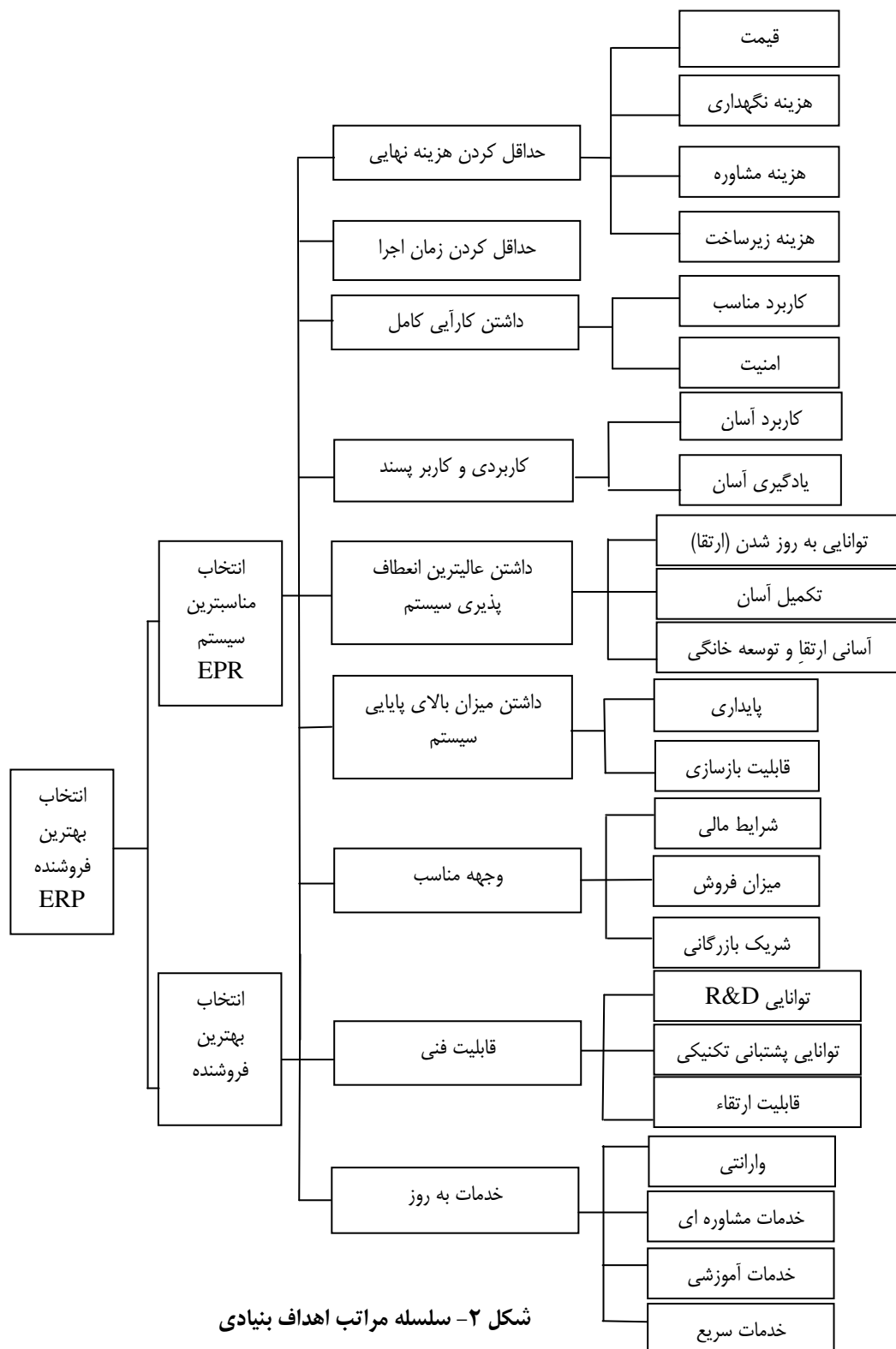
بهبود کیفیت و کارایی عملکردها: هدف استاندارد کردن و تسهیل عملکردهای سازمانی و افزایش کیفیت و کاهش زمان انجام وظایف می باشد . کاهش زمان پاسخ به مشتری: هدف از آن بررسی موثر اطلاعات مربوط به مشتری از بازارهای مختلف و پاسخ سریع به نیازهای مختلف مشتریان می باشد.

حمایت از پیشرفت جهانی: هدف از آن حمایت از کارکردهای تجاری در سطح جهانی است .

برای روشن شدن ساختار اهداف، مصاحبات و مباحثات برنامه ریزی شده ای از سوی اعضای گروه پروژه و در چندین نشست صورت می گیرد. شکل ۲ سلسله مراتب اهداف - بنیادی را نشان می دهد. هدف نهایی گروه "انتخاب مناسب ترین سیستم ERP" و "انتخاب بهترین فروشنده ERP" می باشد.

"انتخاب بهترین سیستم ERP" به معنای انتخاب یک سیستم ERP می باشد که بتواند هزینه کل و زمان اجرا را به حداقل برساند، ظرفیت کارایی کامل و کارکرد کاربرپسندی داشته باشد و انعطاف پذیری و پایایی سیستم را تامین کند. از سوی دیگر اهداف "انتخاب بهترین فروشنده ERP" به ویژگی های فروشنده شامل وجهه مناسب، توانائی فنی و خدمات به روزمربوط می باشد. شکل ۲ دو مجموعه هدف را نشان می دهد که سطح سوم سلسله مراتب اهداف - بنیادی را تشکیل می دهد. برای مثال ما با طرح این سوال که "مفهوم به حداقل رساندن هزینه ی کل" به چه معناست؟ می توانیم به عمق هدف حداقل سازی هزینه نهائی دست پیدا کنیم و بفهمیم که پاسخ این سوال در به حداقل رساندن هزینه سیستم، ثبات هزینه ها، هزینه های مربوط به مشاور و زیرساختها نهفته است.

برای تایید ثبات سلسله مراتب اهداف - بنیادی، گروه پروژه باید بطور همزمان اهداف سطح پایین را با اهداف کلی تر ترکیب کند و ساختار سلسله مراتب قبلی را که از شیوه تجزیه روبره پایین گرفته شده بود، اصلاح نماید. در واقع این مرحله تکراری است و ساختار منحصر به فردی ندارد.

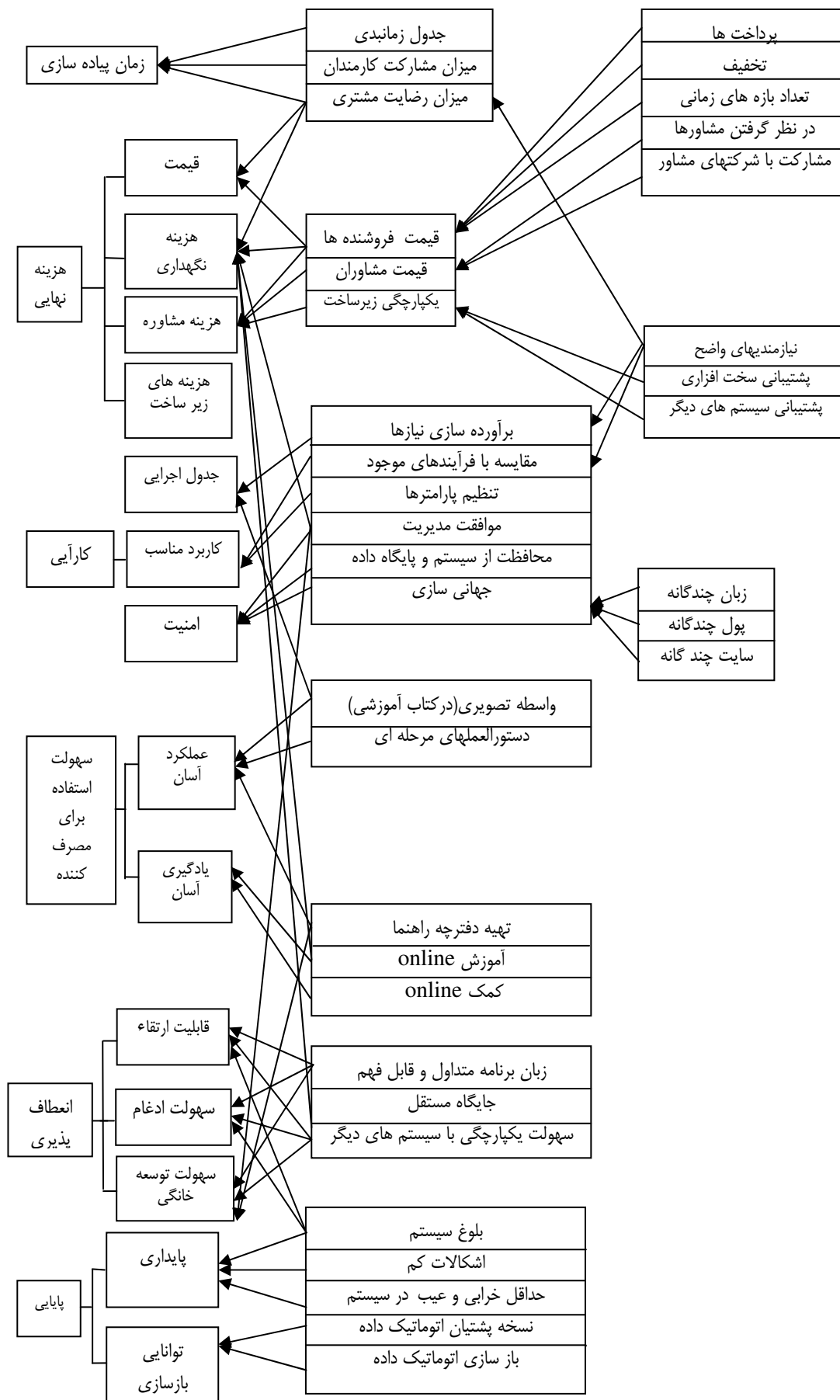


شکل ۲- سلسله مراتب اهداف بنیادی

شبکه های اهداف ابزاری، مطابق شکل ۳ و ۴ در صفحه بعد به ترتیب برای سیستم و عوامل فروش تشکیل می شوند. گروه پروژه با طرح این سوال که "چگونه این اهداف قابل دستیابی است؟" از اهداف پایین سلسله مراتب اهداف بنیادی (شکل ۲) آغاز به کار می کند تا بتواند اهداف ابزاری را شناسایی نماید و آنها را به هم مربوط سازد. برای مثال در شکل ۳ در قبال این پرسش که "چگونه کاهش قیمت در سیستم ERP امکان پذیر است؟" پاسخ هایی مثل "به حداقل رساندن میزان رضایت مشتری" و "کاهش نرخ فاکتور فروش" ارائه شده است. یعنی اگر گروه بتواند تقاضا و ویژگی های مشخصی در اختیار فروشنده قرار دهد میزان مشتری پسندی تحت کنترل در می آید و در نتیجه قیمت کاهش می یابد. بعلاوه برای ارائه دقیق ویژگی های تقاضا، لازم است ابتدا روند تجاری بازبینی شود. بنابراین گروه پروژه باید اطلاعاتی از بازار ERP جمع آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. اطلاعات ارائه شده توسط عرضه کننده گان ERP می تواند تضمین کند که اندازه عرضه کننده با اندازه ی موسسه تطابق دارد یا نه. همچنین گروه پروژه باید ارتباطات اهداف ابزاری را بارها مورد آزمایش و بررسی قرار دهد تا منطقی بودن روابط موجود را به اثبات برساند. این مرحله، تکراری بوده و حالت تشخیص و عیب یابی دارد. برای مثال در جواب این سوال که "چرا ارائه تقاضا به صورت روشن و دقیق حائز اهمیت است؟" گفته میشود: ارائه تقاضاهای روشن و دقیق گروه پروژه را قادر می سازد تا میزان مشتری پسندسازی را کاهش داده و ویژگی های دقیق تری را ارائه دهد و با تشریح دوباره و جایگیری مجدد مراحل تجاری، تمام فرایندهای مورد نیاز را مورد تایید قرار دهد. بعلاوه تقاضای دقیق و روشن به شناسایی کارکردهای سیستم کمک می کند و نارسایی های موجود بین سیستم ERP و رویه های کارکردی را مرتفع خواهد ساخت. با این ابزارها یک موسسه می تواند هزینه پروژه را کاهش داده و تناسب سیستم را ارزیابی کند.

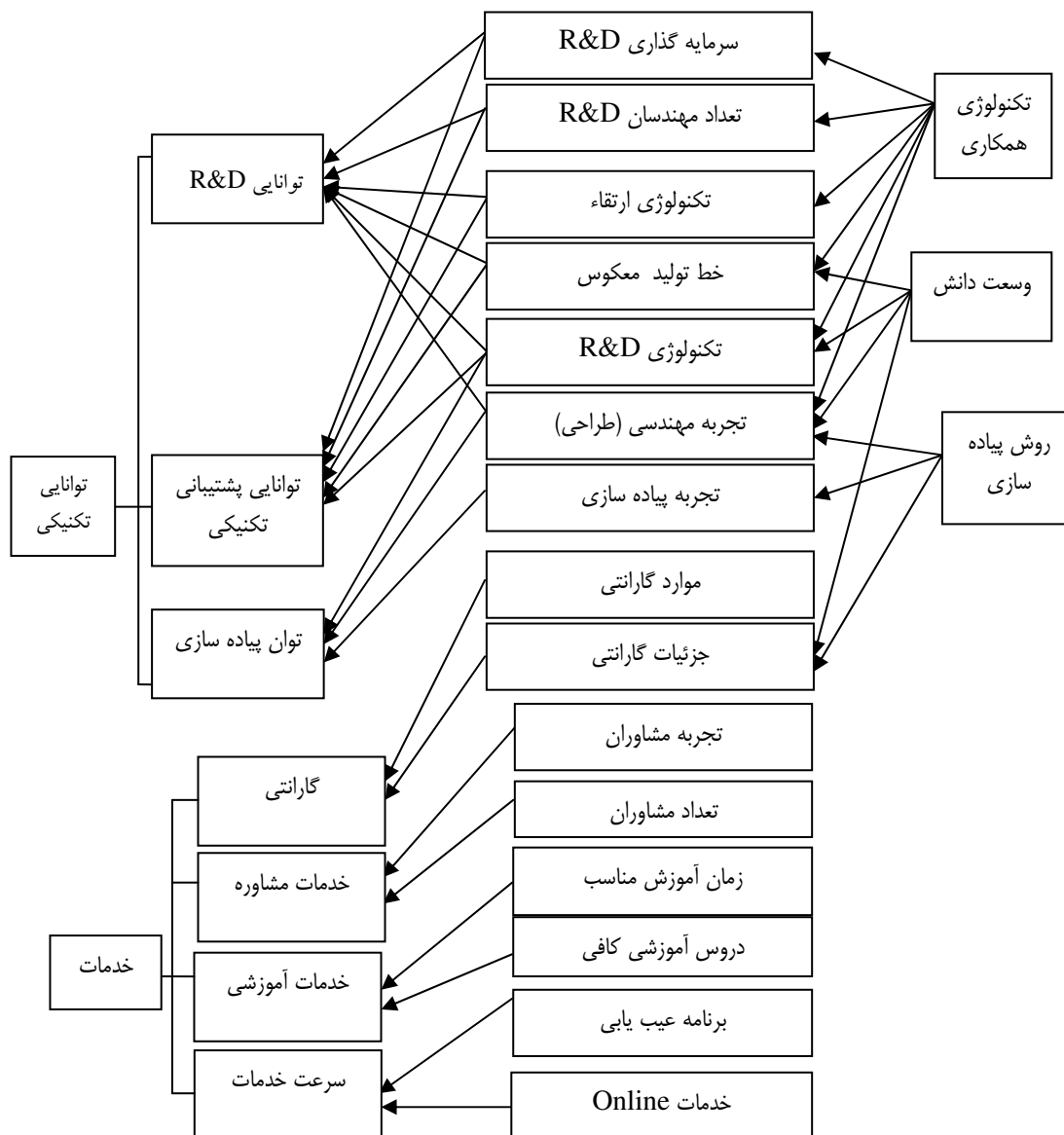
#### ۴-۳. استخراج ویژگی های برای ارزیابی

گروه پروژه بعد از تشکیل ساختار اهداف می تواند ویژگی هایی را برای ارزیابی هر سیستم ERP استخراج کند (جدول شماره ۱). این ویژگی ها شامل خواص کمی و کیفی می باشد که استراتژی و اهداف موسسه را تامین می کند. در شرایط مطلوب گروه باید ساختاری از اهداف مهم را ارائه نماید و ویژگی های قابل ارزیابی مناسب را انتخاب کند تا میزان دستیابی به اهداف متقابل، بر اساس فضا و نیازمندیهای تجاری تعیین شود. بنابراین ویژگی های انتخاب شده با چارچوب اهداف که توسط استراتژی موسسه هدایت می شود، سازگار خواهد بود. گروه پروژه باید مکرراً مجموعه ویژگی های انتخاب شده را آزمایش و اصلاح کند. بنابراین ویژگی های مذکور باید کامل، قابل تجزیه، بدون اضافات، قابل اندازه گیری و حداقل باشد (Keeney and Raiffa, 1993).



شکل ۳- شبکه اهداف ابزاری (عوامل سیستم)





شکل ۴- شبکه اهداف ابزاری (عوامل فروشنده)

جدول شماره ۱

ویژگیها		جزئیات ویژگیها		مفهوم		
		موارد ارزیابی				
عوامل نرم افزاری سیستم	هزینه نهایی	1.	قیمت	1.	بودجه محدود شده پروژه	
		2.	هزینه نگهداری	2.	بودجه نگهداری سالانه محدود شده	
		3.	هزینه های مشاوره	3.	بودجه زیر ساخت محدود شده	
		4.	هزینه های زیر ساخت ها			
	زمان پیاده سازی			1.	۶-۹ ماه	
	کارآیی	1.	انجام جدول زمانبندی	1.	توانایی مدیریت پروژه	
2.		عملکرد مناسب	2.	دسترسی به جدول زمانبندی ضروری		
3.		امنیت	2.	تنظیم پارامتر		
	سهولت کاربری مصرف کننده			3.	کاربرد- بهینه بالا	
1.		استفاده آسان	4.	پول ، زمان و محل چندگانه		
2.		یادگیری آسان	5.	اجازه مدیریت		
			6.	حفاظت پایگاه داده		
			1.	واسطه گرافیکی(تصویری)		
	انعطاف پذیری			2.	دستورالعملهای مرحله به مرحله	
1.		قابلیت ارتقا	3.	تدارک دفترچه راهنما		
2.		سهولت یکپارچه کردن	4.	یادگیری online		
	قابلیت اعتماد	3.	سهولت توسعه خانگی	5.	پشتیبانی online	
1.		پایداری	1.	زبان برنامه ریزی عمومی و متداول		
	شهرت	2.	توانایی بازسازی	2.	جایگاه مستقل	
1.		اندازه فروشنده	3.	سهولت ادغام با دیگر سیستمها		
2.		شرایط مالی	1.	بازسازی اتوماتیک داده ها		
عوامل فروشنده	توانایی تکنیکی	3.	سهم بازار	2.	پشتیبانی داده ها بصورت اتوماتیک	
		1.	توانایی R&D	1.	پایداری مالی	
		2.	توانایی پشتیبانی تکنیکی	2.	قابلیت سوددهی مالی بلند مدت	
		خدمات	3.	توانایی پیاده سازی	3.	تدارک مکانهای مرکزی
	1.		وارانتهی	1.	خدمات ارتقایی خوب	
	2.		خدمات مشاوره	2.	خط تولید معکوس	
	3.		خدمات آموزش	3.	تجربه پیاده سازی	
		4.	سهولت پیاده سازی	4.	سهولت پیاده سازی	
		5.	تعداد طراحان کافی	5.	تعداد طراحان کافی	
		6.	مشارکت با شرکای دیگر	6.	مشارکت با شرکای دیگر	
		7.	وسعت دانش	7.	وسعت دانش	
		1.	جزئیات وارانتهی	1.	جزئیات وارانتهی	
		2.	خدمات مشاوره	2.	تعداد کافی مشاوران با تجربه	
		3.	خدمات آموزش	3.	آموزش کامل دروس	
		4.	سرعت خدمات	4.	برنامه حل مساله مناسب	
				5.	خدمات online	

سوالات	موارد
۱. هزینه نهایی پروژه چقدر است؟	بودجه مربوط به هزینه
۲. اگر یک اختلاف میان هزینه و بودجه بوجود بیاید، قابل قبول هست؟	
۱. سیستم ERP خیلی پیچیده، خیلی ساده و یا فقط واقعی است؟	پیچیدگی
۲. آیا این سیستم منطبق با نیازمندیهای ماست یا بسیار با کیفیت است؟	
۱. آیا سیستم متناسب با تمام نیازهای ماست؟	پوشش نیازمندیها
۱. تکنولوژی در درازمدت انعطاف پذیر هست؟	انعطاف پذیری
۱. چه پایگاه داده و سخت افزاری می تواند سیستم را پشتیبانی کند؟	اصول
۱. آیا فروشنده دیگر سیستم های اطلاعاتی از قبیل CRM, DW, MES, SCM و تجارت الکترونیک را فراهم می کند؟	فناوری اطلاعات
۲. سیستم با شرکای دیگرش یکپارچه شده است؟	
۱. آیا اندازه فروشنده با شرکت ما سنخیت دارد؟	اندازه فروشنده
۲. آیا فروشنده خیلی بزرگ مورد توجه ماست؟ یا فروشنده خیلی کوچک برای بقا و عرضه خدمات مشاوره مورد توجه ماست؟	
۱. قلمرو مورد نظر و بازار تدارک دیده شده چیست؟	وسعت دانش
۲. آیا آنها با نیازهای شرکت خریدار مطابقت دارند؟	
۱. روش پیاده سازی چیست؟	روش پیاده سازی
۲. این روش عملی و آسان است؟	
۱. چه کسی ارتقا و نگهداری را پشتیبانی می کند؟ تولید کننده نرم افزار یا خرده فروش؟	خدمات نگهداری
۲. آیا فروشنده خدمات محلی دارد یا نمایندگی دارد؟	
۱. آیا فروشنده خدمات مشاوره ای را ارائه می کند؟	خدمات مشاوره
۲. آیا فروشنده با شرکتهای مشاوره همکاری می کند؟	
۱. عملکرد مالی فروشنده در ۲ سال گذشته چگونه بوده است؟	ملاحظات مالی
۲. پیش بینی مالی موجود فروشنده چگونه است؟	
۳. آیا فروشنده هیچ سرمایه گذاری عمده مخاطره آمیزی داشته است یا هیچ علامتی از بحران مالی بالقوه دارد؟	
برای مثال فروشنده در حال ورشکستگی است؟ آیا این فروشنده کاندید جانشین شدن بوسیله دیگری است؟ آموزش به طور چشمگیر در زمان کوتاهی افت کرده است؟	

### ۳-۵. جداسازی سیستم های ERP غیرکارآمد

در ابتدا راه کارهای زیادی جمع آوری می شوند و برای کوتاه کردن فهرست داوطلبین ERP به نوعی مکانیسم جداسازی نیاز است. ویژگیهای دقیقی از سیستم ERP که برای یک موسسه مطلوب می باشد در نشست های مختلف زیادی بسط و گسترش داده می شوند. سپس خصوصیات مناسب طبق مقتضیات خاصی انتقال می یابند و در قالب پرسشنامه یا فهرستی از ویژگی های سیستم ارائه می گردند. در همین زمان با آزمایش شبکه اهداف ابزاری می توان خصوصیات سیستم را بررسی کرد تا این مقتضیات با اهداف شرکت سازگاری داشته باشد. از فروشندگان موجود در فهرست درخواست می شود که در قبال سوالات ویژه درج شده در پرسشنامه، اطلاعاتی ارائه دهند. گروه پروژه این اطلاعات را ارزیابی کرده و فروشندگان فاقد صلاحیت را حذف می کند.

### ۳-۶. ارزیابی سیستم های ERP با استفاده از روش AHP

AHP یکی از شیوه های ارزیابی چند معیاره می باشد که شامل سه مرحله است:

تجزیه (decomposition)، قضاوت تطبیقی (comparative judgments) و ترکیب اولویت ها (synthesis of priorities).  
 در مرحله تجزیه، گروه پروژه با استفاده از سلسله مراتب اهداف بنیادی که در مطالب قبلی شرح داده شد الگوی سلسله مراتب AHP را بطور روشن و شفاف بسط و گسترش می دهد. در مرحله دوم هر تصمیم گیرنده برای ویژگی ها و جایگزین ها مقایساتی زوجی انجام داده و ماتریس های قضاوتی (judgement matrices) را به صورت مقیاس های نه نقطه ای در هر سطح بدست می آورد. در مرحله سوم روند مقایسه زوجی به ازای هر ویژگی و در مسئله اولویت بندی جایگزین و بر اساس شیوه بزرگترین قدر مطلق تکرار می شود. بالاخره اینکه اهمیت نسبی ویژگی ها و اولویت جهانی جایگزین ها با استفاده از تجمع ارزشها در سلسله مراتب بدست می آید. بنابراین AHP باعث هم رای بیشتر تصمیم گیرندگان در شیوه انتخاب سیستم ERP می شود.

در پایان گروه پروژه بر اساس نتایج مشهود پس از یک مشورت کلی به نتیجه نهائی رسیده و تصمیم مشترکی را برای انتخاب یک سیستم ERP جامع اتخاذ میکنند. از این پس وظیفه گروه پروژه نظارت دقیق و کامل برای انجام صحیح مراحل اجرایی پیاده سازی ERP انتخاب شده می باشد. برای اینکه گروه پروژه تحت فشار ساختار اهداف موجود نباشد لازم است پرسشهایی مطرح کند و در هنگام تشکیل سلسله مراتب اهداف بنیادی و شبکه اهداف ابزاری در قبال پاسخ های ارائه شده به هر ترتیب ممکن مباحثاتی انجام دهد (Clemen, 1996). لازم است ساختار اهداف مکررا جداسازی و اصلاح شود تا موقعیت تصمیم بطور کامل مورد بررسی قرار گیرد و جوانب مختلف آن رسیدگی شود. همانگونه که در شکل (۱) نشان داده شد در هر دور بحث این فرصت به گروه داده می شود که سلسله مراتب اهداف- بنیادی و شبکه ای اهداف- ابزاری را مرور و در مورد آن تجدید نظر کند و بدین وسیله برای انتخاب سیستم ERP به توافق کلی برسد.

دقت و درستی یک مقایسه زوجی که توسط تصمیم گیرندگان ارائه می شود به دانش و تجربه و حتی به تعصبات ادراکی تصمیم گیرندگان و نیز پیچیدگی انتخاب سیستم ERP محدود می شود (Chient et al., 2002). بنابراین برای جلوگیری از بی ثباتی در توصیفات معنایی و تعیین نمره برای ویژگی ها، جزئیات، نقاط قوت و محدودیت های شیوه AHP باید به تصمیم گیرندگان تفهیم شود. در پایان، بررسی سازگاری صورت می گیرد و در مواردی از تصمیم گیرندگان خواسته می شود که دلایل و توضیحات دقیقی ارائه دهند و بدین ترتیب ارزیابی های خود را توجیه و اصلاح نمایند. ایجاد یک چهارچوب هدف در اولین مکان عملا کار وقت گیری است. به هر حال اعضای گروه پروژه بر این باورند که چهارچوب ارائه شده، انجام دقیق این پروژه مهم را امکان پذیر ساخته و رفع مشکلات موجود را آسانتر می سازد و به این نحو، با تصمیم گیری گروهی، موافقت رای اکثریت حاصل می شود. بنابراین با صرف وقت کافی و تجدید نظر در تصمیمات و طرحها، کیفیت تصمیم گیری ارتقا پیدا می کند. در این حالت مجموعا دو هفته زمان لازم است تا ساختار اهداف تشکیل و اصلاح شود.

#### ۴. نتیجه گیری

در این مقاله، چهارچوب جامعی برای انتخاب یک سیستم ERP مناسب و خرید یک نرم افزار ERP ارائه شد. این روش به یک سازمان کمک می کند تا عوامل انتخاب یک سیستم ERP را شناسایی کند و سلسله مراتب اهداف- بنیادی و شبکه اهداف- ابزاری را تشکیل دهد. ویژگیهای منحصر بفرد این چهارچوب عبارتند از:

۱. این چهارچوب، سازگاری ساختار اهداف با اهداف و استراتژی های سازمان را تضمین می کند. گروه پروژه، روابط موجود بین اهداف مختلف را می تواند درک کند و با شکل دهی به این اهداف در قالب سلسله مراتب و ساختارهای شبکه ای، تاثیر پذیری آنها را مورد ارزیابی قرار دهد.
۲. گروه پروژه می تواند مساله پیچیده انتخاب ERP را به ویژگی های ساده تر و قضاوت های منطقی تری تجزیه کند. شناخت ساختار اهداف به گروه پروژه کمک می کند تا نیازهای موسسه را شناسایی کرده و ویژگی های مناسب سیستم را بسط و گسترش دهد. همچنین ساختار اهداف مشخص می کند که در ارزیابی باید به چه نکات مهمی توجه نمود.
۳. انعطاف پذیری این شیوه تا اندازه ای است که می تواند ویژگیها یا تصمیم گیرندگان بیشتری را در ارزیابی شرکت دهد. قابل ذکر است که در این چهارچوب، گروه تصمیم گیرندگان با سرعت بیشتری به توافق کلی خواهند رسید.
۴. در این روش، ویژگیها و راهنمایی های سازمان بر اساس اهداف و پیشرفتهای استراتژیکی موسسه بطور نظام مندی ارزیابی می شود.

#### ۵. پیشنهادات

پیشنهاد می شود برای تحقیقات آینده یک نمونه کاربردی در نظر گرفته شود و چهار چوب ارائه شده با استفاده از روش AHP ارزیابی گردد.

#### منابع و مراجع

- Badri, M.A., Davis, D., Davis, D., 2001. A comprehensive 0-1 goal programming model for project selection. *International Journal of Project Management* 19, 243-252.
- Buss, M.D.J., 1983. How to rank computer projects. *Harvard Business Review* 61 (1), 118-125.
- Chien, C.F., Chen, S.L., Lin, Y.S., 2002. Using Bayesian network for fault location on distribution feeder. *IEEE Transactions on Power Delivery* 17, 785-793.
- Clemen, R.T., 1996. *Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis*. Duxbury Press, Pacific Grove.
- Hicks, D.A., Stecke, K.E., 1995. The ERP maze: Enterprise resource planning and other production and inventory control software. *IIE Solutions* 27, 12-16.
- Hong, K.K., Kim, Y.G., 2002. The critical success factors for ERP implementation: An organizational fit perspective. *Information & Management* 40, 25-40.
- Keeney, R.L., Raiffa, H., 1993. *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. Cambridge University Press, New York.
- Kumar, V., Maheshwari, B., Kumar, U., 2002. Enterprise resource planning systems adoption process: A survey of Canadian organizations. *International Journal of Production Research* 40, 509-523.

- Lai, V.S., Trueblood, R.P., Wong, B.K., 1999. Software selection: A case study of the application of the analytical hierarchical process to the selection of a multimedia authoring system. *Information & Management* 36, 221–232.
- Lee, J.W., Kim, S.H., 2000. Using analytic network process and goal programming for interdependent information system project selection. *Computers & Operations Research* 27, 367–382.
- Lucas, H.C., Moore Jr., J.R., 1976. A multiple-criterion scoring approach to information system project selection. *Infor.* 14(1), 1–12.
- M. Martin, An ERP strategy, *Fortune* 137 (1998) 149– 151, Feb. 2.
- Motwani, J., Mirchandani, D., Madan, M., Gunasekaran, A., 2002. Successful implementation of ERP projects: Evidence from two case studies. *International Journal of Production Economics* 75, 83–96.
- Ptak, C.A., 2000. *ERP Tools, Techniques, and Applications for Integrating the Supply Chain*. St. Lucie Press, New York.
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.
- Santhanam, R., Kyparisis, G.J., 1995. A multiple criteria decision model for information system project selection. *Computers & Operations Research* 22 (8), 807–818.
- Santhanam, R., Kyparisis, G.J., 1996. A decision model for interdependent information system project selection. *European Journal of Operational Research* 89, 380–399.
- Sarkis, J., Sundarraj, R.P., 2000. Factors for strategic evaluation of enterprise information technologies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 30 (3/4), 196–220.
- Schniederjans, M.J., Wilson, R.L., 1991. Using the analytic hierarchy process and goal programming for information system project selection. *Information & Management* 20, 333–342.
- Teltumbde, A., 2000. A framework of evaluating ERP projects. *International Journal of Production Research* 38, 4507–4520.
- Yao, Y., He, H.C., 2000. Data warehousing and the internet's impact on ERP. *IT Pro*, March/ April, 37–41.
- Yusuf, Y., Gunasekaran, A., Abthorpe, M.S., 2004. Enterprise information systems project implementation: A case study of ERP in Rolls-Royce. *Journal of Production Economics* 87, 251–266