

# سنجش میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان (ERP) در سازمان تامین اجتماعی با استفاده از تئوری مجموعه های راف

سنجر سلاجقه<sup>۱</sup>، سعید صیادی<sup>۲</sup>  
ابرهیم گیوکی<sup>۳</sup>، نادیا ایزی<sup>۴</sup>

## چکیده

امروزه استفاده از سیستم های اطلاعاتی که یکی از دستاوردهای فناوری اطلاعات در سازمان ها می باشد به یک ضرورت تبدیل گشته و سازمان ها را در جهت استفاده هر چه بیشتر از این فناوری جدید که بستگی به تفکر مدیران ارشد سازمان و شناخت و درک آنان از اهمیت این سیستم ها در امور سازمان دارد، ترغیب خواهد کرد، لذا هدف پژوهش حاضر سنجش میزان موفقیت در استقرار

---

<sup>۱</sup> استادیار گروه مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان [Salajlghi\\_187@yagahoo.com](mailto:Salajlghi_187@yagahoo.com)

<sup>۲</sup> استادیار گروه مدیریت دولتی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان [Saeed.sayadi@gmail.com](mailto:Saeed.sayadi@gmail.com)

<sup>۳</sup> عضو هیات علمی گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمین [Egivaki\\_1352@yahoo.com](mailto:Egivaki_1352@yahoo.com)

<sup>۴</sup> مدرس دانشگاه آزاد اسلامی گروه صنایع واحد دماوند

سیستم برنامه ریزی منابع سازمان با استفاده از تئوری مجموعه های راف می باشد. این پژوهش از نوع کاربردی بوده و جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه کارکنان سازمان تامین اجتماعی بوده است که با رجوع به جدول مورگان ، حجم نمونه ۱۴۲ نفر تعیین گردید، ابزار گرد آوری داده ها پرسشنامه با آلفای کرونباخ ۰/۸۶ می باشد. در این پژوهش پژوهشگر میزان موفقیت استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان را با استفاده از ۴ عامل موثر بر انتخاب ERP شامل: هزینه پیاده سازی، فروشنده، کیفیت نرم افزار و قابلیت های کارکردی نرم افزاری بررسی کرده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از تئوری مجموعه های راف استفاده شده است. بدین منظور پس از تشکیل جداول تصمیم استاندارد شده در مرحله بعد موارد سازگار و ناسازگار مشخص شدند و پس از آن جداول تقلیل تشکیل گردید. در نهایت نتایج به طور کلی نشان داد که عوامل هزینه، فروشنده، کیفیت و قابلیت های نرم افزار باعث افزایش میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان می شود.

**کلمات کلیدی:** سیستم برنامه ریزی منابع سازمانی، سیستم اطلاعات، تئوری مجموعه های راف

## مقدمه

سیستم های اطلاعاتی، برای ایجاد جهش های ناگهانی در بهره وری، افزایش توان رقابت و حفظ مزیت های رقابتی پایدار قابلیت های قابل ملاحظه ای دارند که دسترسی به اغلب آن ها امکان پذیر است. عواملی که بر میزان موفقیت استفاده از سیستم های اطلاعاتی موثرند، در نهایت به شبکه ای یکپارچه برای بهره برداری نوین از سیستم های اطلاعاتی برای خلق مزیت های رقابتی منتهی می گردد، بنابراین برای ایجاد مزیت رقابتی، متناسب با تقاضاهای محیط جهانی، سیستم های اطلاعاتی باید طراحی شود. سیستم های برنامه ریزی منابع سازمانی نشان دهنده امکان سرمایه گذاری تکنولوژی اطلاعات مهم برای فعالیت و عملکرد یا مدیران فناوری اطلاعات می باشد و به خاطر توانایی آن ها برای بهبود عملکرد تجاری در ادبیات تحقیق های علمی و صاحبان حرفه ای مختلف مورد تحسین قرار گرفته اند (سو و یانگ، ۲۰۱۰). با ظهور برنامه ریزی منابع سازمان در حوزه تولید، تمامی سیستم های تولیدی تحت پوشش قرار گرفتند. بخش ها، فرایندها و وظایف مختلفی از جمله کنترل کیفیت، نگهداری و تعمیرات، حسابداری و مالی و ... به سیستم های تولیدی متصل شدند و برنامه ریزی منابع سازمان به عنوان حد فاصل سیستم های مدیریت زنجیره تامین و مدیریت ارتباط با مشتری مطرح شد.

سیستم برنامه ریزی منابع سازمان را باید جدیدترین ابزار موجود و تکامل یافته سیستم های اطلاعات مدیریت دانست و مبنای کارکرد آن را تفکر فرایندی به جای ساختارهای وظیفه‌ای، توجه و تبدیل خواسته‌های مشتری به داده های کمی در جهت افزایش رضایت مشتریان عنوان کرد. سیستم برنامه ریزی منابع سازمان می‌کوشد تا تمام فرایندهای سازمان به صورت یکپارچه و با نگرش فرایندی با هم مرتبط باشند. نخستین مزیتی که در کوتاه مدت و پس از پیاده سازی این سیستم می‌توان انتظار داشت، کاهش هزینه های عملیاتی نظیر کاهش هزینه های کنترل موجودی انبار، هزینه تولید، هزینه عملیات حسابداری و ثبت وقایع مالی، هزینه های بازاریابی و پشتیبانی است. لذا امروزه، سرمایه گذاری در حوزه فناوری اطلاعات یکی از موضوع های مطرح در تمامی سازمان هاست و در بسیاری موارد، سرمایه گذاری در این حوزه موجب صرفه جویی فراوانی در هزینه شده است. از سویی، امروزه فناوری اطلاعات سیستم های اطلاعات به عنوان یک ابزار مهم و شناخته شده در سازمان ها مورد پذیرش واقع شده اند (ROACH, 1991)، بنابراین هدف پژوهش حاضر سنجش میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در سازمان تامین اجتماعی با استفاده از تئوری مجموعه های راف می باشد.

## ادبیات پژوهش

### سیستم برنامه ریزی منابع سازمان

با توجه به روند حرکت بیشتر کسب و کارها به سوی کسب و کار الکترونیک، سازمان ها خواه ناخواه طی زمان به سوی استفاده از سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان کشیده می شوند. یک سیستم برنامه ریزی منابع سازمان از مدیریت و اجرا و اداره به کارگیری منابع در یک سازمان خاص حمایت و پشتیبانی می کند. ویژگی اصلی یک سیستم برنامه ریزی منابع سازمان این است که عملکردهای اصلی شرکت از قبیل تولید و منابع انسانی، مدیریت مالی و مدیریت زنجیره تأمین با بهترین اقدامات صورت گرفته، بهبود می یابند و خودکار می شوند به طور کلی باعث سهولت کنترل مدیریتی بیشتر، تصمیم گیری سریع و کاهش هزینه عملی می گردند. اکثر محققان اعتقاد دارند که این کار نیاز به ترکیبی از برنامه ریزی عملی استراتژیک و سیاست مشترک تجارت و بازرگانی دارد و سیستم برنامه ریزی منابع سازمان مساوی با ادغام و استاندارد سازی توسعه و تضمین انعطاف پذیری برای فرایند های جمعی و مشترک است. برای سیستم برنامه ریزی منابع سازمان تعاریف متعددی ارائه شده است که تقریباً همه یک مفهوم را بیان می کنند. برای نمونه در ادامه به چند مورد اشاره می شود: سیستم برنامه ریزی منابع سازمان یک راه حل سیستمی مبتنی بر فناوری اطلاعات است که منابع سازمان را توسط

یک سیستم به هم پیوسته با سرعت، دقت و کیفیت بالا در کنترل مدیران سطوح مختلف سازمان قرار می دهد تا به طور مناسب فرایند برنامه ریزی و عملیات سازمان را مدیریت کنند. سیستم برنامه ریزی منابع سازمان ترکیبی از انسان، فناوری و فرایند هاست. یک فرایند پیچیده است که در کشورهای در حال توسعه که دارای سرمایه های فراوان و همچنین دارای باز مهندسی (مهندسی مجدد) فرایند کسب و کار زیادی است، توسعه پیدا کرده است. سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان در واقع نرم افزارهایی هستند که داده های موجود در سراسر یک سازمان را یکپارچه می سازند و در زمان مناسب در اختیار کاربرانی قرار می دهند که به آن نیاز دارند. به گفته محققان سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان مجموعه گسترده ای از ابزار های مدیریتی و سیستم های پشتیبانی از تصمیم است که در فرایندهای کسب و کار وارد شده و میزان بالایی از اتوماسیون و یکپارچگی وظایف را بین بخش های فروش، بازاریابی، تولید، عملیات پشتیبانی و لجستیک، خرید، مالی، توسعه محصول جدید و منابع سازمان ایجاد می کند (Sia, 2002). Tanis و Markus (۲۰۰۰) و همچنین Markus و Yanis (۲۰۰۰)، دلایل مختلفی دارند که سازمان ها را ترغیب می کنند که سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان را محقق سازند. Shang و Seddon (۲۰۰۰)، مشخص کردند که مزایای عملی سیستم برنامه ریزی منابع سازمان از خودکار سازی فرایند عملی ناشی می شوند. چنین سیستمی به تمامی افراد یک مجموعه اجازه می دهد تا با هماهنگی با هم کار کنند، حتی اگر میان آن ها مرزهای جغرافیایی وجود داشته باشد. به این ترتیب، سیستم برنامه ریزی منابع سازمان محیطی برای بهبود عملکرد تجاری و کسب مزیت رقابتی فراهم می کند. *Rothe, Startman* (۲۰۰۲)، یک الگوی مفهومی ادغام شده از قابلیت سیستم برنامه ریزی منابع سازمان را مطرح می کنند که به عنوان شایستگی سازمانی تعریف می شود و برنامه ریزی استراتژیک، مسئولیت اجرایی، مدیریت پروژه، مهارت های IT، مهارت های فرایند تجاری، آموزش این سیستم، تغییر استعداد و یادگیری را در بر می گیرد. آنها اعتقاد دارند که توانایی سیستم برنامه ریزی منابع سازمان شرکت باید به منظور مهارت های سیستم برای سود رقابتی، مورد استفاده قرار گیرد. طبق تحقیقات صورت گرفته عمده کارکردهای برنامه ریزی منابع سازمان را می توان به شرح زیر دسته بندی کرد:

۱ - توزیع و فروش: کارکردهای توزیع و فروش به دو گروه کلی زیر تقسیم می شوند:

الف - اتوماسیون نیروی فروش: کارکردهایی را برای انجام فرایندهای فروش - مانند مدیریت قرارداد، پیش بینی فروش و مدیریت سفارش - در اختیار سازمان قرار می دهد تا با ارائه دسترسی بی درنگ به اطلاعات فروش، وظایفی چون ورود سفارش، تحویل و صدور صورتحساب و... همگی بهبود یابند.

ب - مدیریت ارتباط با مشتری: ارتباطات میان مشتری و شرکت را، شامل انتخاب محصول، خرید، دریافت شکایات، خدمات پس از فروش و بازاریابی، به‌سوی یک سیستم تحت مدیریت سوق می‌دهد.

۲ - برنامه‌ریزی تولید: این بخش از نرم‌افزار با کاهش دوره‌های برنامه‌ریزی، ارائه اطلاعات به‌روز و افزایش بهره‌وری فرایندهای کاری، قابلیت تحویل سریع را برای موسسه فراهم می‌کند. چنین شیوه‌ای قابلیت به‌کارگیری در صنایع مختلف را داراست. یکپارچه‌سازی بخش پشتیبانی فروش با سایر بخشهای زنجیره تامین، این اطمینان را ایجاد می‌کند که کلیه تبادلات مربوط به فرایند پشتیبانی از تدارک مواد و انبارداری تا فروش و توزیع به‌شکلی بهینه تنظیم شوند.

۳ - تهیه و تدارک مواد: بخش پشتیبانی تدارک که بعضاً با عناوین مدیریت مواد یا مدیریت انبار یا حتی مدیریت زنجیره تامین نیز شناخته می‌شود، دامنه‌ای وسیع از توابع یکپارچه را در اختیار دارد که سبب بهینه‌سازی خرید، مدیریت موجودی و عملیات انبار می‌شوند. سطح بالای اتوماسیون در این بخش، انجام فعالیتهای زمانبری همچون تعیین منبع بهینه تامین، تحلیل و محاسبه قیمت خرده‌فروشها، صدور سفارشهای خرید، مدیریت فرایند واگذاری اختیار برای تقاضاهای خرید و پردازش صورتحساب پرداخت را بسیار ساده‌تر می‌کند.

۴- مدیریت سازمان و منابع انسانی: این نوع کارکرد در برگیرنده توابعی نظیر مدیریت کارکنان، پردازش وقایع تجاری، پردازش مدیریت سازمان، پردازش پرداخت و مدیریت حقوق و دستمزد است. برنامه‌های کاربردی گوناگونی در این بخش، برای تسهیل وظایفی چون استخدام، برنامه‌ریزی توسعه کارکنان و ایجاد مشخصه‌های شغل و سپاه‌های تایید صلاحیت، طراحی می‌شوند.

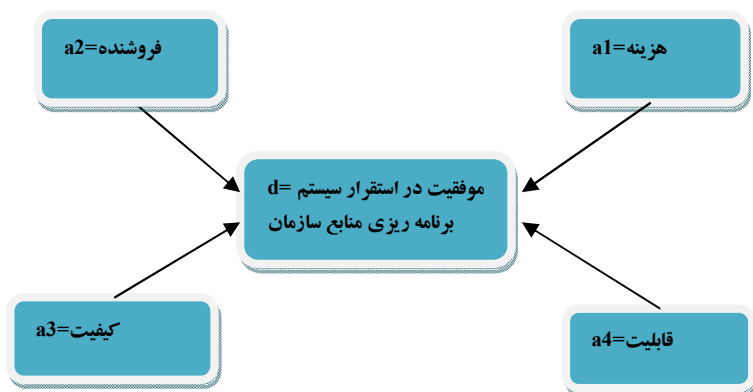
۵ - برنامه‌ریزی و کنترل تجاری: این بخش در برگیرنده کارکردهای کنترل هزینه، تحلیل سودآوری، حسابداری مرکز سود و مدیریت هزینه است. بسته به نوع موسسه، کنترل هزینه محصول شامل دو فرایند هزینه‌یابی سفارش محصول و کنترل موجودی هزینه است. هزینه‌یابی محصول، دربردارنده تخمین هزینه‌های مواد یا هزینه‌های موجودی، پیش از به‌جریان افتادن یک سفارش ساخت است. این بخش کاربردی، ابزاری برای برنامه‌ریزی هزینه‌ها و تعیین قیمت هاست که هزینه کالاهای تولیدی و نیز کالاهای فروخته شده را برای هر محصول محاسبه می‌کند.

*Davenport* (۱۹۹۸)، نشان داد که تحقق سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان باعث در نظر گرفتن بسیاری از مزایا در سازمان می‌شود که شامل عمر چرخه، بهبود جریان اطلاعات، ایجاد سریع اطلاعات مالی، ترویج و گسترش تجارت و کمک به توسعه استراتژی‌های جدید سازمانی می‌باشد.

انتخاب سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان ممکن است با فشار از طرف رقبا یا درخواست و تقاضا از طرف خریداران در زنجیره تأمین برای ارتباط ارتقا سیستم ها یا نیاز به جایگزینی سیستم های بازمانده صورت گیرد. زمانی که این سیستم ها در یک سازمان تجاری محقق می شوند، ممکن است فواید و مزایایی داشته باشند مانند: کاهش زمان دوره، معاملات و اجرای سریعتر، مدیریت مالی بهتر، و... (سو و یانگ، ۲۰۱۰). به اعتقاد استیوز و پاستور (۲۰۰۰)، عوامل مؤثر در اجرای موفق سیستم برنامه ریزی منابع سازمان عبارت اند از حمایت مدیریت عالی، مدیریت تغییر سازمانی، مدیریت گسترده طرح، ترکیب مناسب نظام طرح، مهندسی مجدد فرایندهای کسب و کار، قهرمان طرح، مدیر طرح، مشارکت کاربران، اعتماد بین ذینفعان طرح، افراد متخصص و مشاوران، ارتباطات قوی داخلی و خارجی، برنامه و زمانبندی مشخص طرح، برنامه آموزشی مناسب، کاهش مشکل زدایی، استفاده مناسب از مشاوران، تصمیم گیرندگان قوی، راهبرد مناسب اجرای نظام، اجتناب از سفارشی سازی، نسخه مناسب از نظام، پیکرندگی مناسب نظام و نظام های سنتی (Esteves and Pastor, 2000).

به طور کلی ۴ عامل اصلی در زمینه انتخاب و پیاده سازی سیستم برنامه ریزی منابع سازمان توسط محققان شناسایی شدند که عبارتند از: (Behboudi Asl et al, 2012):

- ۱- هزینه پیاده سازی که شامل: هزینه مشاوره، هزینه فراساختار و مدت زمان پیاده سازی است.
- ۲- فروشنده شامل: توانایی فنی و مالی فروشنده، سوابق و مهارت های افراد کلیدی اختصاص یافته به پروژه، ارائه خدمات پشتیبانی به موقع، سابقه و تجربیات فروشنده، سهم بازار می باشد.
- ۳- کیفیت نرم افزار شامل:
- سطح کارایی کلی، راندمان، قابلیت دسترسی، قابلیت سپردن به حافظه، اجتناب از خطا، کارکرد، قابلیت یادگیری، قابلیت یکپارچگی و امنیت است.
- ۴- قابلیت های کارکردی نرم افزاری که شامل:
- سلسله مراتبی بودن، کاربر پسند بودن، کارایی ماژول ها، رابطه های باز سیستم و عملکرد کامل و جامع می باشند.



شکل ۱: مدل مفهومی

## سوال پژوهش

میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در چه سطحی می باشد؟

## روش پژوهش

تئوری مجموعه راف می تواند اساس و پایه ای برای استدلال تفصیلی با اطلاعات نامطمئن باشد (Pawlak, 1997). یکی از مهمترین کاربردهای مجموعه ی راف در مسائل مربوط به طبقه بندی و دسته بندی است. هدف اصلی از تحلیل مجموعه راف به دست آوردن مفاهیم تقریبی از داده های اکتسابی می باشد و روش هایی را برای زدودن اطلاعات مازاد بر نیاز در اختیار می گذارد. می توان از مجموعه ی راف در حل مسائل اساسی در زمینه تحلیل داده ها استفاده نمود، از جمله: مشخص کردن مجموعه ای از اشیا بر حسب مقادیر ویژگی ها، یافتن وابستگی ها بین ویژگی ها، زدودن (کاهش یا تقلیل) ویژگی های مازاد (داده ها)، یافتن مهمترین ویژگی ها، تولید قواعد تصمیم گیری. روش نظریه مجموعه های راف، اولین گام جهت تجزیه و تحلیل داده های نا تمام، مبهم و غیر دقیق می باشد. این نظریه فقط از اطلاعات ورودی (ارائه شده و موجود) استفاده می کند و مانند باقی روش ها همچون فازی و مدل های احتمالی، نیاز به در نظر گرفتن فرضیات اضافی در مدل نمی باشد. به بیان دیگر این نظریه به جای استفاده از پارامترها و متغیرهای اضافی، تحلیل خود را فقط بر اساس



ساختار اطلاعات موجود انجام می دهد. تئوری مجموعه های راف می تواند روابط و ساختار های موجود و در عین حال عوامل مهم و اصلی تاثیر گذار بر داده ها را شناسایی و تفسیر کند. فلسفه مجموعه های راف بر این فرض استوار است که هر شی از جهان را می توان به عنوان اطلاعات (داده، معرفت) در نظر گرفت. اشیاء توصیف شده بوسیله اطلاعات از نقطه نظر اطلاعات در دسترس درباره آن ها غیرقابل تشخیص هستند. رابطه غیرقابل تشخیص بودن (رابطه علی- معلولی) به دست آمده در این روش اساس ریاضیات تئوری مجموعه های راف می باشد. هر مجموعه ای از اشیاء غیر قابل تشخیص را یک مجموعه بنیادی می نامند و شکل یک جزء اصلی (اتم) از دانش درباره جهان است. دانش و اطلاعات بشری بر مبنای تجربه های بشر از پدیده ها، نمونه ها و یافته های او قرار دارند. این اطلاعات در یک سیستم کلی که آن را سیستم اطلاعات می نامند، ذخیره سازی می گردند. این سیستم اطلاعات شامل اطلاعاتی در باره ی موضوعات خاص مورد بحث و بررسی ( موضوعات، مشاهدات، نمونه ها ، مصادیق، یافته ها، اتفاقات و...) و عوامل موثر بر آن ها (ویژگی های ، مشخصات ، متغیر ها ، نشانه ها) می باشد. این مجموعه ویژگی های به دو دسته تقسیم می گردند. دسته ای از آن ها را که از نتایج آزمایش ها و اندازه گیری ها یا اطلاعات مشاهداتی ، برای ما قابل برآورد هستند را ویژگی های (ویژگی ها) وضعیت می نامند و دسته دوم را که مربوط به تصمیم گیری کارشناسان ، یا نتیجه اتفاقات بوده و تشخیص و ارزیابی نتایج با توجه به آن ویژگی های صورت می گیرد را ویژگی یا ویژگی های تصمیم گیری می نامند. با این اوصاف، هر اتفاق یا هر موضوع و پدیده ای را با دو دسته از ویژگی های می توان تعریف کرد. دسته ای از ویژگی های جز ویژگی ها و مشخصات پدیده ها می باشند و دسته دیگری از ویژگی های در واقع ویژگی های تصمیم گیری ( ارزیابی کننده) هستند. بنابر این با توجه به دسته دوم از این ویژگی های و مشاهده ی تفاوت ها و طبقه بندی ها متفاوت بین آن ها در موضوعات (نمونه ای) مختلف، می توان به بررسی بر روی ویژگی های وضعیت نمونه ها پرداخت ( Arabani and Amani,2007). در این تحقیق دو نوع متغیر تصمیم و متغیر های شرطی در نظر گرفته شده است. در راف، متغیرهای شرطی، بر اساس چهار سطح: " هزینه پیاده سازی، فروشنده، کیفیت نرم افزار و قابلیت های کارکردی نرم افزاری " می باشد و متغیر تصمیم سطح موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان است. در این تحقیق روش پیمایشی جهت گرد آوری اطلاعات استفاده شده است، لذا آن را می توان در زمره تحقیق های میدانی قرار داد. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه کارکنان سازمان تامین اجتماعی بوده است که با رجوع به جدول مورگان ، حجم نمونه ۱۴۲ نفر تعیین گردید، ابزار گرد آوری داده ها با ۲۳ گویه و آلفای کرونباخ ۰.۸۶ می باشد. عوامل مورد بررسی در پرسشنامه، به صورت سوالات بسته و با مقیاس ۴ درجه ای لیکرت تنظیم شده بودند. تعداد ۲۳ گویه سطح

موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان را اندازه گیری می کنند. بنابراین حداقل امتیاز یک پاسخگو  $\min=23$  بوده و حداکثر امتیاز دریافتی پاسخگو  $\max=92$  می باشد. به طور کلی در این تحقیق 3 سطح برای صفت تصمیم گیری در نظر گرفته شد که در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۱: نحوه رده بندی ویژگی ها (A □ a)

ردیف	دامنه امتیازها	ارزش کلامی	کد یا ارزش عددی
۱	$23 \leq a(x) \leq 45$	کم	۱
۲	$46 \leq a(x) \leq 68$	متوسط	۲
۳	$69 \leq a(x) \leq 92$	زیاد	۳

صفت تصمیم گیری و دسته بندی آن در جدول زیر آورده شده است

جدول ۲: ویژگی تصمیم گیری و ارزش های کلامی آن

حالات متصور			صفت تصمیم گیری
کم	متوسط	زیاد	سطح موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان

دو نوع قاعده در هر جدول تصمیم قابل اجرا است:

۱. قاعده های ناسازگار (متناقض): قاعده هایی هستند که دارای ویژگی های موقعیتی یکسان بوده و لی دارای ویژگی های تصمیم متفاوت می باشند.

۲. قاعده های سازگار (یکسان): قاعده هایی هستند که دارای ویژگی های موقعیتی متفاوت و ویژگی های تصمیم گوناگون هستند.

بر اساس این دو قاعده می توان کلاس های هم ارزی تصمیم و موقعیت را نوشت و بعد از تشکیل ماتریس تقلیل می توان استنتاج کرد.

## نتایج تحلیل تئوری Rough Sets

با در نظر گرفتن سطح موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در ستون d به عنوان ویژگی تصمیم گیری و در نظر گرفتن ویژگی های موفقیت مختلف در ستون های  $a_1$  تا  $a_4$  تحلیل داده ها انجام شد به جای اعداد ذکر شده در جدول (۱) کد های آن ها را جایگزین کرده و به عبارتی آن ها را استاندارد می کنیم. سیستم اطلاعات در جدول (۳) نشان داده شده است:

جدول ۳: جدول تصمیم

U	هزینه= $a_1$	فروشنده= $a_2$	کیفیت= $a_3$	قابلیت= $a_4$	موفقیت ERP= $d$	N
X1	1	3	3	3	3	11
X2	2	2	2	2	2	4
X3	3	1	1	1	1	9
X4	2	1	1	1	1	18
X5	1	1	2	2	1	10
X6	3	2	3	3	3	12
X7	1	3	1	1	3	16
X8	2	1	1	2	2	13
X9	2	3	2	2	3	11
X10	1	2	1	2	2	19
X11	1	1	1	1	1	6
X12	1	2	1	2	3	2
X13	1	1	1	1	2	11

جدول ۴: مولفه های ناسازگار در جدول تصمیم گیری

U	a1= هزینه	a2= فروشنده	a3= کیفیت	a4= قابلیت	d= ERP موفقیت
X10	1	2	1	2	2
X12	1	2	1	2	3
X11	1	1	1	1	1
X13	1	1	1	1	2

جدول ۵: مولفه های سازگار جدول تصمیم گیری

U	a1= هزینه	a2= فروشنده	a3= کیفیت	a4= قابلیت	d= ERP موفقیت
X1	1	3	3	3	3
X2	2	2	2	2	2
X3	3	1	1	1	1
X4	2	1	1	1	1
X5	1	1	2	2	1
X6	3	2	3	3	3
X7	1	3	1	1	3
X8	2	1	1	2	2
X9	2	3	2	2	3

در جداول تصمیم قاعده هایی را در نظر می گیریم که سازگار باشند. به همین دلیل مولفه های جدول (۴) را کنار گذاشته و در مرحله بعد جدول (۵) را مد نظر قرار می دهیم.

## مجموعه هم ارزی

اگر  $P \subseteq R$  باشد آنگاه اشتراک  $P$  مساوی مجموعه تهی نباشد، تمام روابط هم ارز متعلق به  $P$  نیز یک رابطه هم ارز می باشد و با  $IND(P)$  نمایش داده می شود. بنابراین  $U/IND(P)$  و یا به اختصار  $U/P$  اشاره به دانشی دارد که با خانواده هم ارزی ها در  $p$  سر و کار دارد که دانش پایه ای  $p$  در رابطه با  $U$  حول سیستم وابستگی خوانده می شود.

$$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$$

$$V(d) = \{1, 2, 3\} \text{ برد مقادیر تصمیم}$$

$$D_1 = \{x \in U : d(x) = 1\} = \{x_3, x_4, x_5\}$$

$$D_2 = \{x \in U : d(x) = 2\} = \{x_2, x_8\}$$

$$D_3 = \{x \in U : d(x) = 3\} = \{x_1, x_6, x_7, x_9\}$$

$$U/D = [\{\{x_3, x_4, x_5\}, \{x_2, x_8\}, \{x_1, x_6, x_7, x_9\}\}]$$

$$X_1 = \{X \in U \mid d(X) = 1\} = \{X_3, X_4, X_5\}$$

$$X_2 = \{X \in U \mid d(X) = 2\} = \{X_2, X_8\}$$

$$X_3 = \{X \in U \mid d(X) = 3\} = \{X_1, X_6, X_7, X_9\}$$

بر اساس سه مجموعه  $X_1$  و  $X_2$  و  $X_3$  تقریب پایین و بالا را برای هر سه مجموعه به دست می آوریم. باید توجه داشت که  $A$  به صورت مجموعه ذیل تعریف می شود:

$$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$$

جدول 6: تقریب سه مجموعه مفهومی X1, X2, X3

X1	X2	X3
$[X 3]_A = \{X 3\}$	$[X 2]_A = \{X 2\}$	$[X 1]_A = \{X 1\}$
$[X 4]_A = \{X 4\}$	$[X 8]_A = \{X 8\}$	$[X 6]_A = \{X 6\}$
$[X 5]_A = \{X 5\}$		$[X 7]_A = \{X 7\}$
		$[X 9]_A = \{X 9\}$

$$\frac{U}{IA} = \frac{U}{A} = \{\{X 1\}, \{X 2\}, \{X 3\}, \{X 4\}, \{X 5\}, \{X 6\}, \{X 7\}, \{X 8\}, \{x 9\}\}$$

$$\underline{AX} = \{X \in U \mid \frac{X}{A} = [X]_A \subseteq X\}$$

$$\underline{AX}_1 = \{x 3, x 4, x 5\}$$

$$\underline{AX}_2 = \{x 2, x 8\}$$

$$\underline{AX}_3 = \{x 1, x 6, x 7, x 9\}$$

میزان دقت مجموعه راف را می توان بر اساس ضریب های دقت

$$\alpha_A(X_3) = \frac{|\underline{AX}_3|}{|\overline{AX}_3|} = \frac{4}{4}$$

زیر تعیین کرد:

-ماتریس تفکیک پذیری (برای تقلیل):

$$\alpha_A(X_1) = \frac{|\underline{AX}_1|}{|\overline{AX}_1|} = \frac{3}{3}$$

$$\alpha_A(X_2) = \frac{|\underline{AX}_2|}{|\overline{AX}_2|} = \frac{2}{2}$$

جدول 12: ماتریس تفکیک پذیری

U	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	۲
X1									
X2	a1,a2,a3,a4								
X3	a1,a2,a3,a4	a1,a2,a3,a4							
X4	a1,a2,a3,a4	a2,a3,a4	λ						
X5	a2,a3,a4	a1,a2	λ	λ					
X6	λ	a1,a3,a4	a2,a3,a4	a1,a2,a3,a4	a1,a2,a3,a4				
X7	λ	a1,a2,a3,a4	a1,a2	a1,a2	a2,a3,a4	λ			
X8	a1,a2,a3,a4	λ	a1,a4	a4	a1,a3	a1,a2,a3,a4	a1,a2,a4		
x9	λ	a3	a1,a2,a3,a4	a2,a3,a4	a1,a2	λ	λ	a2,a3	

### نتیجه گیری

۱. با توجه به مجموعه  $AX_1$  می توان نتیجه گرفت که پاسخگویان ذکر شده در این مجموعه مطمئن هستند که میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در سطح کم بوده و عوامل موثر بر انتخاب سیستم ERP هم در سطح کمی می باشد. همچنین با توجه به مجموعه  $\overline{AX}_1$  می توان بیان کرد که در بین پاسخگویان ذکر شده در این مجموعه افرادی هستند که بیان می کنند احتمالاً میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در سطح کم بوده و عوامل موثر بر انتخاب سیستم ERP هم احتمالاً در سطح کم می باشد.

۲. با توجه به مجموعه  $AX_2$  می توان بیان کرد که پاسخگویان ذکر شده در این مجموعه کاملاً مطمئن هستند که میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در سطح متوسط بوده

و عوامل موثر بر انتخاب سیستم ERP هم در سطح متوسط می باشد. از سوی دیگر با توجه به مجموعه  $\overline{AX}_2$  می توان اظهار کرد که در بین پاسخگویان ذکر شده در این مجموعه افرادی هستند که بیان می کنند احتمالاً میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در سطح متوسطی بوده و عوامل موثر بر انتخاب سیستم ERP هم احتمالاً در سطح متوسط می باشد.

۳. با دقت در مجموعه  $\underline{AX}_3$  می توان بیان کرد که تعداد پاسخگویان ذکر شده در این مجموعه کاملاً مطمئن هستند که میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در سطح زیادی می باشد و عوامل موثر بر انتخاب سیستم ERP هم در سطح زیادی می باشد. از سوی دیگر با توجه به مجموعه  $\overline{AX}_3$  می توان بیان کرد که در بین پاسخگویان ذکر شده در این مجموعه افرادی هستند که بیان داشته اند که میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در سطح زیادی می باشد و عوامل موثر بر انتخاب سیستم ERP هم احتمالاً در سطح بالایی می باشد.

### قوانین تصمیم

جدول 8: قواعد تصمیم گیری

IF $a_1=3, a_2=1, a_3=1, a_4=1$ THEN Result=1
IF $a_1=2, a_2=1, a_3=1, a_4=1$ THEN Result=1
IF $a_1=1, a_2=1, a_3=2, a_4=2$ THEN Result=1
IF $a_1=2, a_2=2, a_3=2, a_4=2$ THEN Result=2
IF $a_1=2, a_2=1, a_3=1, a_4=2$ THEN Result=2
IF $a_1=1, a_2=3, a_3=3, a_4=3$ THEN Result=3
IF $a_1=3, a_2=2, a_3=3, a_4=3$ THEN Result=3
IF $a_1=1, a_2=3, a_3=1, a_4=1$ THEN Result=3
IF $a_1=2, a_2=3, a_3=2, a_4=2$ THEN Result=3

با توجه به تقلیل داده ها و همچنین جدول تقلیل می توانیم توصیفی از  $d=1$  را به وسیله قید  $a_1=3$  داشته باشیم که تقلیل کننده ارزشی نامیده می شود.

IF  $a_1=3$  THEN Result=1



بنابراین اگر عامل هزینه در انتخاب سیستم ERP در سطح زیادی باشد، آنگاه میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان در سطح کمی خواهد بود. با استفاده از استدلال مشابه می توان ۹ قاعده بالا را به صورت زیر خلاصه کرد:

IF  $a_2=1, a_3=1$  THEN Result=1

IF  $a_1=2, a_4=2$  THEN Result=2

IF  $a_2=3, a_3=3$  THEN Result=3

روش دوم در چگونگی عمل با ناسازگارها، عبارت از حذف آن اشیائی است که با ضریب درستی و

دقت کمتری می باشند. با توجه به جدول (۳) این بار داریم:

$D_1 = \{X_3, X_4, X_5, X_{11}\}$

$D_2 = \{X_2, X_8, X_{10}, X_{13}\}$

$D_3 = \{X_1, X_6, X_7, X_9, X_{12}\}$

به علاوه برای مجموعه کلاس های هم ارزی نسبت به ویژگی های شرطی در  $A$ ، یعنی  $U/I$

داریم:

$$\frac{U}{IA} = \frac{U}{A} = \{\{x_1\}, \{x_2\}, \{x_3\}, \{x_4\}, \{x_5\}, \{x_6\}, \{x_7\},$$

$$\{x_8\}, \{x_9\}, \{x_{10}, x_{12}\}, \{x_{11}, x_{13}\}\}$$

همین طور برای تقریب های پایین و بالای هر یک از مجموعه های مفهومی یا مقدماتی  $D_i$ ، با

توجه به مجموعه ویژگی های شرطی در  $A$ ، برای  $i = 1, 2, 3, 4$  بنا به تعریف داریم:

$$\underline{AD}_i = U \{Y \in U/A \mid Y \subseteq D_i\}$$

$$\overline{AD}_i = U \{Y \in U/A \mid Y \cap D_i \neq \emptyset\}$$

و لذا:

$$\underline{AD}_1 = \{X_3, X_4, X_5\}$$

و

$$\overline{AD}_1 = \{X_3, X_4, X_5, X_{11}, X_{13}\}$$

$$\underline{AD}_2 = \{X_2, X_8\}$$

و

$$\overline{AD}_2 = \{X_2, X_8, X_{10}, X_{12}, X_{13}, X_{11}\}$$

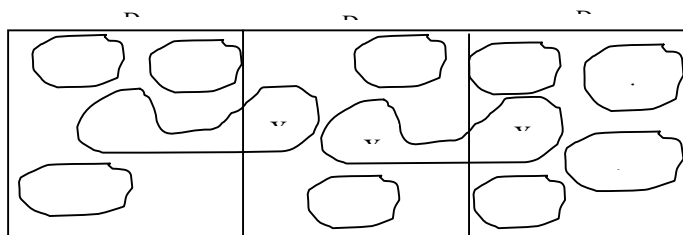
$$\underline{AD}_3 = \{X 1, X 6, X 7, X 9\}$$

و

$$\overline{AD}_3 = \{X 1, X 6, X 7, X 9, X 12, X 10\}$$

با استفاده از تصاویر شکل زیر کلاس های هم ارزی را نشان می دهد...

شکل ۲: کلاس های هم ارزی



همانطور که اشاره شد عناصر ناسازگاز با ضریب درستی کمتر حذف می شود.

جدول ۹: جدول محاسباتی ضریب درستی

ردیف ف	$D_i$	$\underline{AD}_i$ و $\overline{AD}_i$	$\nu(D_i)$	$\bar{\nu}(D_i)$	$\nu(D_i)$
1	{X3,X4,X5,X11}	{X 3, X 4, X 5}, {X 3, X 4, X 5, X 11, X 13}	$\frac{3}{13}$	$\frac{5}{13}$	$\frac{3}{5}$
2	{X2,X8,X10,X13}	{X 2, X 8}, {X 2, X 8, X 10, X 12, X 13, X 11}	$\frac{2}{13}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{2}{6}$
3	{X1,X6,X7,X9,12}	{X 1, X 6, X 7, X 9}, {X 1, X 6, X 7, X 9, X 12, X 10}	$\frac{4}{13}$	$\frac{6}{13}$	$\frac{4}{6}$

پس X11, X10, X12 حذف می شوند.

جدول ۱۰: جدول تصمیم

U	هزینه=a1	فروشنده=a2	کیفیت=a3	قابلیت=a4	موفقیت ERP=d
X1	1	3	3	3	3
X2	2	2	2	2	2
X3	3	1	1	1	1
X4	2	1	1	1	1
X5	1	1	2	2	1
X6	3	2	3	3	3
X7	1	3	1	1	3
X8	2	1	1	2	2
X9	2	3	2	2	3
X13	1	1	1	1	2

### مجموعه حداقلی از ویژگی ها

از آنجا که متغیر تصمیم (d) دارای ۳ وضعیت (زیاد، متوسط و کم) می باشد. بنابراین می توان مجموعه های حداقلی ساخت به این ترتیب که پاسخگویی که دارای امتیاز ۱ به متغیر تصمیم هستند در یک مجموعه، پاسخگویی که امتیاز ۲ به میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان داده اند در یک مجموعه، پاسخگویی که امتیاز ۳ به متغیر تصمیم داده اند در یک مجموعه قرار می دهیم. به ۳ مجموعه ایجاد شده کلاس های هم ارزی تصمیم گفته می شود.

$$X1 = \{X \in U \mid d(X) = 1\} = \{X3, X4, X5\}$$

$$X2 = \{X \in U \mid d(X) = 2\} = \{X2, X8, X10, X13\}$$

$$X3 = \{X \in U \mid d(X) = 3\} = \{X1, X6, X7, X9\}$$

براساس سه مجموعه X1 و X2 و X3 تقریب پایین و بالا را برای هر سه مجموعه به دست می

آوریم. باید توجه داشت که A به صورت مجموعه ذیل تعریف می شود:

$$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$$

جدول 11: تقریب سه مجموعه مفهومی X1, X2, X3

X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
$[X 3]_A = \{X 3\}$	$[X 2]_A = \{X 2\}$	$[X 1]_A = \{X 1\}$
$[X 4]_A = \{X 4\}$	$[X 8]_A = \{X 8\}$	$[X 6]_A = \{X 6\}$
$[X 5]_A = \{X 5\}$	$[X 13]_A = \{X 13\}$	$[X 7]_A = \{X 7\}$
		$[X 9]_A = \{X 9\}$

$$\frac{U}{IA} = \frac{U}{A} = \{\{X 1\}, \{X 2\}, \{X 3\}, \{X 5\}, \{X 6\}, \{X 7\}, \{X 8\}, \{X 9\}, \{x 13\}\}$$

-ماتریس تفکیک پذیری (برای تقلیل):

جدول ۱۲: ماتریس تفکیک پذیری

U	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	X1 3
X1										
X2	a1,a2,a3, a4									
X3	a1,a2,a3, a4	a1,a2,a3, a4								
X4	a1,a2,a3, a4	a2,a3,a4	λ							
X5	a2,a3,a4	a1,a2	λ	λ						
X6	λ	a1,a3,a4	a2,a3,a4	a1,a2,a3, a4	a1,a2,a3, a4					
X7	λ	a1,a2,a3, a4	a1,a2	a1,a2	a2,a3,a4	λ				
X8	a1,a2,a3, a4	λ	a1,a4	a4	a1,a3	a1,a2,a3, a4	a1,a2, a4			
x9	λ	a3	a1,a2,a3, a4	a2,a3,a4	a1,a2	λ	λ	a2,a 3		
X1 3	a2,a3,a4	λ	a1	a1	a2,a4	a1,a2,a3, a4	a2	λ	a1,a2,a3, a4	

## قوانین تصمیم

### جدول ۸: قواعد تصمیم گیری

IF $a_1=3, a_2=1, a_3=1, a_4=1$ THEN Result=1
IF $a_1=2, a_2=1, a_3=1, a_4=1$ THEN Result=1
IF $a_1=1, a_2=1, a_3=2, a_4=2$ THEN Result=1
IF $a_1=2, a_2=2, a_3=2, a_4=2$ THEN Result=2
IF $a_1=2, a_2=1, a_3=1, a_4=2$ THEN Result=2
IF $a_1=1, a_2=1, a_3=1, a_4=1$ THEN Result=2
IF $a_1=1, a_2=3, a_3=3, a_4=3$ THEN Result=3
IF $a_1=3, a_2=2, a_3=3, a_4=3$ THEN Result=3
IF $a_1=1, a_2=3, a_3=1, a_4=1$ THEN Result=3
IF $a_1=2, a_2=3, a_3=2, a_4=2$ THEN Result=3

با توجه به تقلیل داده ها و همچنین جدول تقلیل می توانیم توصیفی از  $d=1$  را به وسیله قید  $a_2=1$  داشته باشیم که تقلیل کننده ارزشی نامیده می شود.

IF  $a_2=1$  THEN Result=1

بنابراین اگر عوامل موثر بر انتخاب سیستم ERP در سطح کمی باشند آنگاه میزان موفقیت در استقرار سیستم برنامه ریزی منابع سازمان هم در سطح کمی خواهد بود. با استفاده از استدلال مشابه می توان ده قاعده بالا را به صورت زیر خلاصه کرد:

IF  $a_3=1, a_4=1$  THEN Result=1

IF  $a_1=2, a_2=1$  THEN Result=2

IF  $a_2=3, a_3=3$  THEN Result=3

## بحث و نتیجه گیری

سیستم برنامه ریزی منابع سازمان یک راه حل مبتنی بر فناوری اطلاعات است که منابع سازمان را توسط یک سیستم به هم پیوسته به سرعت، دقت و کیفیت بالا در کنترل مدیران سطوح مختلف سازمان قرار می دهد تا بطور مناسب فرآیند برنامه ریزی و عملیات سازمان را مدیریت نمایند. در یک جمع بندی می توان گفت سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان تنها حاصل اجتماع فرآیندهای و

وظایف مختلف سازمانی در قالب یک بسته نرم افزاری نمی باشد بلکه حداقل باید دارای چند مشخصه کلیدی باشد تا بتواند به عنوان یک راه حل صحیح مطرح گردد. سیستم برنامه ریزی منابع سازمان، سیستم اطلاعاتی بسیار پیچیده ای هستند و عوامل بسیاری بر استقرار موفق آن ها تاثیر می گذارند. از آنجایی که منابع بالقوه، بسیار وسیع هستند، بسیاری از سازمان ها مایلند از فرایندهای دشواری برای تغییر شرایط فعلی بر سیستم برنامه ریزی منابع سازمان استفاده کنند. هرچند که اجرای این سیستم هزینه بر است و یک سرمایه گذاری مخاطره آمیز محسوب می شود. بنابراین سازمان ها باید از مهمترین عوامل موثر در استقرار موفق آن ها آگاه باشند. از آنجایی که نظام برنامه ریزی منابع سازمان در طول اجرا هزینه های نرم افزاری و سخت افزاری زیادی را به سازمان تحمیل می کند، بسیاری از سازمان ها در اجرای این سیستم ها دچار شکست های فراوانی شده اند. طبق تحقیقات صورت گرفته بدون اجرای موفق این سیستم ها فواید پیش بینی شده بهره وری و مزیت رقابتی آینده به دست نخواهد آمد. بنابراین به گفته محققان برای جلوگیری از چنین شکست های پر هزینه ای، پژوهش های بسیاری برای شناسایی عوامل موثر بر اجرای موفق سیستم برنامه ریزی منابع سازمان باید صورت گیرد.

## منابع

- 1-Arabani.M and B. Amani.B., (2007). "Evaluatin of the ParametersAffecting Urban Trip-Generation", Iranian Journal of Science & Technology, Transaction B, Engineering, Vol. 31, No. B5, pp 547-560.
- 2-Behboudi Asl, M., Khalilzadeh,A., Rahmany Youshanlouei,H and Mirkazemi Mood.M.(2012). Identifying and ranking the effective factors on selecting Enterprise Resource Planning (ERP) system using the combined Delphi and Shannon Entropy approach. Procedia - Social and Behavioral Sciences 41 , 513 – 520.
- 3-Davenport, T. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. Harvard Business Review, 76(4), 113–121.
- 4-Markus, M. L., & Yanis, C. (2000). P.C. can Fenema, multisite ERP implementations. Communications of the ACM, 43, 42–46. April.
- 5-Markus, M. L., & Tanis, C. (2000). The enterprise systems experience from adoption to success. In R. W. Zmud (Ed.), Framing the domains of IT research: Glimpsing the future through the past (pp. 173–207). Cincinnati, OH: Pinnafles Education Resources Inc..
- 6-Pawlak ,Z., 1997, "Rough classification", International Journal of Man Machine Studies,20, 469 483.
- 7- ROACH, S.S. (1991). SERVICES UNDER SIEGE: THE RESTRUCTURING IMPERATIVE, HARVARD BUSINESS REVIEW, 83-91.
- 8-Sia, Thao, Enterprise Resource Planning Software Selection for a small company located in MID-WESTERN Wisconsin, American Psychological Association, pp. 54, 2002.
- 9-Esteves, J., Pastor, J. (2000). "Towards the Unification of Critical Success Factors for ERP Implementations". 10th Annual BIT conference, Manchester, UK., November (2000).
- 10- Stratman, J. K., & Rothe, A. V. (2002). Enterprise resource planning (ERP) competence constructs: Two-stage multi-item scale development and validation. Decision Science, 33(4), 601–628.
- 11-Su,Y.F and Yang,C.(2010). A structural equation model for analyzing the impact of ERP on SCM. Expert Systems with Applications 37, 456–469.

12-Shang, S., & Seddon, P. B. (2000). A comprehensive framework for classifying the benefits of ERP systems. In Proceedings of the sixth American conference on information systems (pp. 1005–1014). Long Beach, CA.