

فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۰، پاییز ۱۳۸۵، ۱۵۴

## ارائه مدلی برای رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی<sup>۱</sup>

دکتر محمود صارمی\* حسین صفری\*\* حبیبه فتحی\*\*\* فرشید حسینی\*\*\*

رتبه‌بندی / شرکت‌های انفورماتیکی / مدل EFQM / مدل سیستمی

### چکیده

از جمله مشکلات مهم امروز صنعت کشور عدم رقابت‌پذیری است که یکی از ارکان این مشکل بزرگ عدم شفافیت بازار می‌باشد. منظور اینکه اطلاعات به اندازه کافی در محیط بازار وجود ندارد. لذا معاملات و مبادلات با کارایی بالا انجام نمی‌شود. در صورتیکه اطلاعات موجود در بازار افزایش یابد، از یک طرف مشتریان خریدهای بهینه‌تری را انجام خواهند داد و از طرف دیگر تولیدکنندگان نیز ترغیب می‌شوند که برای حفظ یا افزایش سهم بازار خود تلاش بیشتری نمایند. این مسئله (عدم شفافیت بازار) برای شرکت‌های انفورماتیکی کشور نیز مطرح بوده است. در این مقاله جستجویی گسترده در

1. این مقاله مستخرج از طرحی با عنوان "رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی" می‌باشد که در شرکت تحقیقات و توسعه صادرات نرم‌افزار و به سفارش انجمن شرکت‌های انفورماتیک انجام شده است.

\* استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران. msarami@ut.ac.ir

\*\* دانشجوی دکتری مدیریت دانشگاه تهران و پژوهشگر مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی.

hsafari@ut.ac.ir

aaban23@hotmail.com

\*\*\* پژوهشگر مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی.

\*\*\* دانشجوی دکتری مدیریت دانشگاه تهران.

ارتباط با سابقه رتبه‌بندی در دنیا، تکنیک‌ها و متدولوژی‌های رتبه‌بندی و مدل‌های ارزیابی سازمان انجام گرفته است. خروجی این کار توسعه مدلی جهت بررسی شرکت‌های انفورماتیکی بوده است. در این مدل یک شرکت بر اساس سه حوزه ورودی، پردازش و خروجی مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس یک تکنیک کمی مدل مذکور را تکمیل نموده است. در نهایت نیز نمره هر شرکت بر اساس جذابیت سرمایه‌گذاری محاسبه شده و بر مبنای آن رتبه‌بندی شرکت‌ها صورت گرفته است.

**طبقه‌بندی JEL: L86, C92.**

## مقدمه

امروزه جهان پیرامون ما به دلایل مختلف با سرعتی باور نکردنی در حال تغییر است و سرعت و تنوع تغییرات، تأثیرات عمیقی بر تمام نهادهای جوامع بشری گذاشته است. افزایش توان اقتصادی، پیشرفت صنایع و بازارهای کسب و کار به مدیریت مناسب و کارآمد تمامی جنبه‌های سازمان بستگی دارد. چه بسیار شرکت‌هایی بوده‌اند که دوره‌ای را به عنوان رهبر صنعت سپری کردند ولی در مدت زمانی کوتاه از عرصه رقابت خارج شدند و محکوم به فنا شدند. بسیاری شرکت‌های کوچک نیز بوده‌اند که با حداقل امکانات و دارایی‌ها شروع به کار کردند و امروزه به عنوان شرکت‌های سطح اول دنیا قلمداد می‌شوند. از عوامل بهبود توان رقابتی و بقای سازمان‌ها در عرصه جهانی، می‌توان به افق بلندمدت در برنامه‌ریزی‌ها، تعریف صحیح اهداف، تحقیقات، نوآوری و خلاقیت در سازمان، کیفیت محصولات و خدمات، تربیت مستمر نیروی انسانی، مدیریت تکنولوژی و... اشاره کرد.

آن چه به عنوان مشکل اصلی مدیران امروزی تعریف می‌شود، مواجهه و مقابله با تغییرات محیطی است. در این میان نهادهای اطلاع‌رسانی به منظور شفاف‌سازی هر چه بیشتر بازار نقش بسیار بالایی دارند. این نهادها با ارائه اطلاعات به موقع، صحیح، مناسب و مربوط، تصمیم‌گیرندگان را در اتخاذ تصمیمات خود کمک می‌کنند. مؤسسات رتبه‌بندی‌کننده شرکت‌ها نیز از این نوع مؤسسات هستند که نقش بسیار مهمی را در محیط صنعت ایفا می‌کنند. این مؤسسات از طریق معرفی شرکت‌های برتر صنعت، موقعیت آن‌ها را در محیط رقابتی بر اساس شاخص‌ها یا متغیرهای مختلف مشخص می‌کنند. این امر باعث می‌شود تا از یک طرف، شرکت‌های ضعیف صنعت، فاصله خود را با برترین‌ها تشخیص داده و استراتژی مناسب برای رسیدن به آن‌ها را تدوین کنند و از طرف دیگر، شرکت‌های برتر با تعریف برنامه‌ها و استراتژی‌های مناسب برتری خود را مستحکم‌تر کنند. در کنار این موارد، ارائه اطلاعات فرصتی مناسب برای سرمایه‌گذاران در جهت سرمایه‌گذاری مناسب نیز فراهم می‌کند. مجموع این موارد منجر به افزایش رقابت در بازار شده و افزایش رقابت

در بازار نیز فواید فراوانی دارد که به طور کلی می توان گفت که منجر به توسعه جامعه می شود.

در حال حاضر در سطح جهان مؤسسات فراوانی هستند که بسته به حوزه کاری خود، عمل رتبه بندی شرکت ها را انجام می دهند. از جمله مهمترین این مؤسسات می توان به Fortune، Forbes، Business Week و... اشاره کرد که شرکت های مختلف را بر اساس شاخص ها و متغیرهای گوناگون رتبه بندی می کنند. بنابراین می توان گفت که امروزه، وجود مؤسسات رتبه بندی کننده در دنیا موضوعی است که کاملاً نهادینه شده است. در ایران نیز از سال ۱۳۷۶، سازمان مدیریت صنعتی به صورت محدود و تنها بر اساس یک متغیر شروع به رتبه بندی ۱۰۰ شرکت برتر کشور نمود که بواسطه پویا بودن ساختار این رتبه بندی، در حال حاضر رتبه بندی این مؤسسات بر اساس شاخص ها و متغیرهای مختلف و متعددی صورت می گیرد. اما آنچه که خلأ آن به شدت حس می شود، عدم وجود رتبه بندی و یا مؤسسه مسئول این عمل در حوزه صنایع پیشرفته و شرکت های انفورماتیک است. این مقاله خروجی یک کار تحقیقاتی است که با هدف رتبه بندی شرکت های انفورماتیکی و ارائه یک متدولوژی استاندارد برای رتبه بندی شرکت های انفورماتیکی ایران تعریف شده است. در ادامه پس از مشخص کردن اهداف و سئوالات تحقیق، ادبیات موضوع تشریح می شود. سپس متدولوژی توسعه داده شده بررسی می شود و در نهایت بر مبنای این متدولوژی، شرکت ها رتبه بندی می شوند.

## ۱. اهداف تحقیق

همان طور که ذکر شد این مقاله خروجی یک پروژه تحقیقاتی با هدف رتبه بندی شرکت های انفورماتیکی تعریف شده است. در همین راستا می توان اهداف این تحقیق را به ترتیب زیر معرفی نمود:

- رتبه بندی شرکت های انفورماتیکی با دید جذابیت سرمایه گذاری
- تدوین متدولوژی مناسب برای رتبه بندی شرکت های انفورماتیکی
- شناسایی متغیرها و شاخص های مناسب برای رتبه بندی شرکت های انفورماتیکی

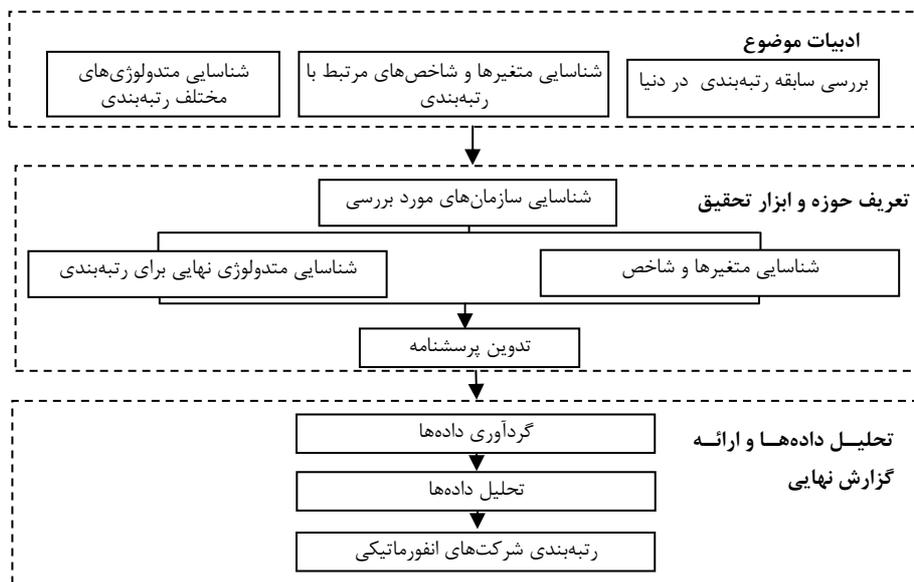
## ۲. سئوالات و فرضیات تحقیق

از آنجایی که این تحقیق بدنبال رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی است، امکان ارائه حدس و گمان علمی در ارتباط با رتبه شرکت‌های انفورماتیکی وجود نداشته و لذا نمی‌توان فرضیه خاصی تعریف کرد. بنابراین برای تحقق اهداف فوق، می‌توان سئوالات زیر را مطرح کرد:

- شرکت‌های برتر انفورماتیکی کدامند؟
- متدولوژی مناسب برای رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی چیست؟
- شاخص یا شاخص‌های مناسب برای رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی چیست؟

## ۳. روش تحقیق

این تحقیق از دید هدف از نوع کاربردی و از دید گردآوری داده‌ها از نوع تحلیلی-توصیفی و پیمایشی است. به‌طور کلی این تحقیق در سه مرحله به انجام رسیده است که نمودار (۱) شمای کلی این تحقیق را بهتر نشان می‌دهد.



نمودار ۱- شمای کلی روش انجام تحقیق

با توجه به نمودار (۱) هر یک از مراحل فوق در ادامه تشریح می‌شود.

#### ۴. ادبیات موضوع

مؤسسات متعددی در سطح جهان به رتبه‌بندی شرکت‌ها می‌پردازند. این رتبه‌بندی‌ها با روش‌ها و شاخص‌های کمی و کیفی مختلف و با توجه به هدفی که مؤسسات مذکور دنبال می‌کنند، انجام می‌گیرد. بمنظور رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی نیز باید یک متدولوژی خاص توسعه داده شده و بر مبنای آن رتبه‌بندی صورت گیرد. در این راستا، در قسمت ادبیات موضوع سه نوع مطالعه صورت گرفت: (۱) بررسی شرکت‌های رتبه‌بندی‌کننده در سطح دنیا، (۲) بررسی متدولوژی‌های رایج رتبه‌بندی در ادبیات موضوع و (۳) بررسی مدل‌های مختلف ارزیابی سازمان به منظور استخراج یک مدل بهینه و یا توسعه یک مدل جدید. در ادامه هر یک از این موارد تشریح خواهد شد.

##### ۴-۱. بررسی سابقه رتبه‌بندی در سطح دنیا

در این قسمت روند و سابقه رتبه‌بندی در مؤسسات خارجی مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور ۱۲ مؤسسه معتبر رتبه‌بندی‌کننده در سطح دنیا شناسایی شد که این مؤسسات عبارتند از: Fortune، Business Week، Financial Times، Forbes، Globe Finance، Far Eastern Industry Week، Asia Week، Financial Post، Canadian Business، Economic Information Week و Silicon Valley. این مؤسسات هر یک دارای شاخص‌های مختلف بوده و به گونه‌ای خاص شرکت‌ها را رتبه‌بندی می‌کنند.

۱. Fortune: مجله فرچون که در آمریکا منتشر می‌شود یکی از معروف‌ترین و معتبرترین مجله‌ها در زمینه رتبه‌بندی در سطح بین‌المللی است. این مجله همه ساله شرکت‌ها را در حوزه‌های مختلفی رتبه‌بندی می‌کند. این رتبه‌بندی‌ها عبارتند از: Fortune 500، Global 500، 100 Best to Work for، American Most Admired، 50 best for Small Business 100، 100 Fastest Growing، Admired Companies، China 100 و MBA's Top 50 Employers، minorities

1. www.fortune.com

۲. **Business week**<sup>۱</sup>: مجله Business Week که یک مجله اقتصادی و تجاری می‌باشد، همه ساله رتبه‌بندی‌هایی از شرکت‌ها ارائه می‌دهد که معروفترین آن‌ها 50 Best Performers و Business Week Global است. اما به طور کلی این مجله بجز دو مورد فوق، رتبه‌بندی The Information Technology 100 نیز دارد.

۳. **Far Eastern Economic Review**<sup>۲</sup>: در این رتبه‌بندی یک مؤسسه تحقیقاتی بنام Acnielsen که یک مؤسسه بین‌المللی در هنگ‌کنگ می‌باشد، اطلاعات مربوط به ۳۵۰۰ نفر در ۱۲ کشور را گردآوری نموده و بر اساس شاخص‌های اقتصادی، مالی و غیرمالی آن‌ها را رتبه‌بندی می‌کند.

۴. **Financial Post**<sup>۳</sup>: مؤسسه تحقیقاتی Financial Post کانادا که بخشی از مؤسسه National Post کانادا است، کسب و کارهای کانادایی را تحت عنوان Business FP 500 رتبه‌بندی می‌کند. متدولوژی این مؤسسه نیز رتبه‌بندی بر اساس شاخص‌های مالی است.

۵. **Information Week**<sup>۴</sup>: این مؤسسه ۵۰۰ شرکت برتر را در ۲۲ گروه صنعتی با توجه به نوآوری آن‌ها در زمینه کاربرد فن‌آوری اطلاعات، رتبه‌بندی می‌کند.

۶. **Industry Week**<sup>۵</sup>: رتبه‌بندی‌های مختلفی را از شرکت‌های تولیدی و صنعتی ارائه می‌کند که از آن جمله می‌توان به دو مورد زیر اشاره کرد: IW 1000 (۱۰۰۰ شرکت بزرگ سهامی عام تولیدی جهان را رتبه‌بندی می‌کند) و IW 500 (۵۰۰ شرکت برتر تولیدی آمریکایی را رتبه‌بندی می‌کند).

۷. **Forbes**<sup>۶</sup>: مؤسسه Forbes یک مؤسسه تحقیقاتی است که دارای رتبه‌بندی‌های مختلفی می‌باشد، این رتبه‌بندی‌ها در زمینه‌های مختلفی چون افراد، کشورها و ... است. این مؤسسه رتبه‌بندی‌های خود را در سه منطقه آمریکا، اروپا و آسیا بر اساس معیارهای مختلف انجام می‌دهد. این مؤسسه نیز شش نوع رتبه‌بندی بترتیب زیر دارد: Forbes 500، 200 Best

---

1. www.businessweek.com  
 2. www.feer.com  
 3. www.croquet.com/finpost  
 4. www.informationweek.com  
 5. www.industryweek.com  
 6. www.forbes.com

،Forbes International 500،Forbes 400 Big Best Companies،Small Companies  
،Largest Private Companies و Global 2000

۸. **Financial Times**:<sup>۱</sup> Financial Times یک مؤسسه تحقیقاتی است که رتبه‌بندی‌های مختلفی را ارائه می‌دهد و این رتبه‌بندی در کشورهای آسیایی، اروپایی، و کل جهان انجام می‌گیرد. این مؤسسه دارای چند نوع رتبه‌بندی می‌باشد که در ذیل توضیح داده می‌شوند: Global 500، US 500، UK 500، TOP 100 Latin American و Europe 500.

۹. **Asia Week**:<sup>۲</sup> مجله Asia Week رتبه‌بندی‌هایی از شرکت‌ها ارائه می‌دهد که این رتبه‌بندی‌ها به تفکیک منطقه جغرافیایی، کشور، صنعت و شرکت انجام می‌شود. کشورهایی که در این رتبه‌بندی قرار می‌گیرند عبارتند از: استرالیا، چین، هنگ‌کنگ، اندونزی، مالزی، فیلیپین، سنگاپور، تایوان و تایلند. متدولوژی این مجله برای رتبه‌بندی استفاده از شاخص‌هایی چون میزان سود، میزان فروش، درصد سود از فروش و سود به حقوق صاحبان سهام می‌باشد. بنابراین متدولوژی این مؤسسه نیز شاخص‌سازی است.

۱۰. **Silicon Valley**:<sup>۳</sup> Silicon Valley یک سایت اینترنتی است، که شرکت‌های عمومی را رتبه‌بندی می‌کند. رتبه‌بندی که این سایت ارائه می‌دهد بر اساس شاخص‌های مالی مثل: سود، فروش و قابلیت سودآوری می‌باشد.

۱۱. **Globe Finance**:<sup>۴</sup> Globe Finance یک مؤسسه تحقیقاتی است که رتبه‌بندی‌های مختلفی را در عناوین مختلف ارائه می‌دهد، که در این رتبه‌بندی‌های همه ساله شرکت‌های برتر کانادایی معرفی می‌شوند و اطلاعات این شرکت‌ها از طریق مکاتبه با این شرکت‌ها بدست می‌آید. رتبه‌بندی‌هایی که این مؤسسه ارائه می‌دهد به شرح زیر می‌باشند: Top 100 Biggest Companies by، 300 Biggest Private Companies، 1000 companies 50 Top-، 50 Biggest Employer، 50 Biggest Tech Companies، Market Capital، Top Crown Crops و Performing Stocks.

1. www.financial.com  
2. www.Asiaweek.com  
3. www.siliconvalley.com  
4. www.globefinanceinc.com

۱۲. **Canadian Business**: Canadian Business یک مؤسسه رتبه‌بندی است که در کشور کانادا فعالیت دارد. این مؤسسه دو نوع رتبه‌بندی برای شرکت‌های کانادایی ارائه می‌دهد: Tech 100 و Investor 500.

#### ۲-۴. بررسی تکنیک‌های رتبه‌بندی

در این قسمت متدولوژی‌های مرتبط با رتبه‌بندی بحث خواهند شد که عموماً در علم تحقیق در عملیات به کار برده می‌شوند. تحقیق در عملیات علمی است که با استفاده از مدل‌ها و تکنیک‌های ریاضی به تصمیم‌گیرنده در اتخاذ تصمیم کمک می‌کند. اکثر این متدولوژی‌ها شامل یک مدل، الگوریتم و یا تکنیک استاندارد می‌باشد که در بعضی از آن‌ها با تصمیم‌گیرندگان تعامل وجود دارد که این تعامل قبل از حل مدل و یا در حین حل مدل می‌باشد. به عبارت دیگر در این متدولوژی‌ها از تصمیم‌گیرندگان برای رسیدن به تصمیم صحیح نظرخواهی می‌شود. اما در بعضی دیگر از آن‌ها، تنها با استفاده از فرمول‌ها به حل مدل اقدام می‌شود و تعاملی با تصمیم‌گیرندگان وجود ندارد.

در علم تحقیق در عملیات متدولوژی‌های مختلفی وجود دارد که در اینجا متدولوژی‌هایی بررسی می‌شوند که از قدرت بالاتری برخوردار باشند. منظور از قدرت بالا برای متدولوژی معادل با ارائه نتایج بهتر می‌باشد. در تحقیق در عملیات دو رویکرد اصلی در ارتباط با متدولوژی‌های رتبه‌بندی وجود دارد: تصمیم‌گیری تک‌معیاره و تصمیم‌گیری چندمعیاره. تصمیم‌گیری تک‌معیاره نوعی تصمیم‌گیری است که بر مبنای یک معیار، تصمیم‌گیری صورت می‌گیرد. به طور مثال فرض کنید که یک فرد اتومبیلی را خریداری می‌کند که دارای قیمت پایین‌تری باشد. در این مورد، چون تصمیم‌گیری فقط بر اساس قیمت صورت گرفته است، تصمیم‌گیری تک‌معیاره نامیده می‌شود. اما چنانچه تعداد معیارها بیش از یک مورد باشد، تصمیم‌گیری چندمعیاره<sup>۲</sup> نامیده می‌شود. در دو دهه اخیر توجه محققین به این مدل‌ها، در تصمیم‌گیری‌های پیچیده بسیار زیاد بوده است. در این گونه تصمیم‌گیری‌ها چندین معیار که گاه با هم متضاد هستند در نظر گرفته می‌شوند. در

1. [www.canadianbusiness.com](http://www.canadianbusiness.com)

2. Multiple Criteria Derision Making

زمینه مسائل سازمانی، در انتخاب استراتژی یک سازمان معیارهایی از قبیل میزان درآمد سازمان طی یک دوره، قیمت سهام سازمان، سهم بازاری، تصویر سازمان در جامعه (سرفلی) و ... می‌توانند مهم باشند. در زمینه مسائل دولتی نیز بخش حمل و نقل کشور باید سیستم حمل و نقل را به گونه‌ای طراحی کند که زمان سفر، تأخیرات، هزینه حمل و نقل حداقل شود. یا در صنایع نظامی انتخاب سیستم مناسب پرتاب یک موشک در نیروی هوایی بر حسب معیارهای نظیر انتخاب سرعت، دقت، قابلیت اطمینان میزان آسیب‌پذیری و غیره سنجیده شود. تمامی موارد فوق مثال‌هایی از تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشند که نفوذ این نوع تصمیم‌گیری را در شرایط مختلف نشان می‌دهد.<sup>1</sup>

به طور کلی روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

● **مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه (MODM):** در این مدل‌های تصمیم‌گیری، چندین هدف بطور همزمان جهت بهینه‌شدن مورد بررسی قرار می‌گیرند. مقیاس سنجش برای هر هدف ممکن است با مقیاس سنجش برای بقیه اهداف متفاوت باشد. مثلاً یک هدف حداکثر کردن سود باشد که بر حسب واحد پول سنجش می‌شود و هدف دیگر حداقل استفاده از ساعات نیروی کار باشد که بر حسب ساعت سنجش می‌شود. گاهی این اهداف در یک جهت نیستند و به صورت متضاد عمل می‌کنند. مثلاً تصمیم‌گیرنده از یک طرف تمایل دارد رضایت کارکنان را افزایش دهد و از طرف دیگر می‌خواهد هزینه‌های حقوق و دستمزد را حداقل کند. بهترین تکنیک تصمیم‌گیری چند هدفه برنامه‌ریزی آرمانی است که اولین بار توسط چارلز و کوپر<sup>2</sup> ارائه شده است. به واسطه اینکه این تحقیق به دنبال بررسی روش‌های مختلف رتبه‌بندی است، تصمیم‌گیری چندهدفه در حوزه این تحقیق قرار نمی‌گیرد.

● **مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM):** در بحث رتبه‌بندی عمدتاً از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند هدفه استفاده نمی‌شود و اغلب از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه استفاده می‌شود که توجه این تحقیق بیشتر بر این مورد متمرکز است و در

1. آذر و رجب‌زاده (۱۳۸۱).

2. Multiple Objective Decision Making.

3. Charns & Cooper.

ادامه به تفصیل تشریح خواهد شد. در این مدل‌ها، انتخاب یک گزینه از بین گزینه‌های موجود مدنظر است. در یک تعریف کلی تصمیم‌گیری چند شاخصه به تصمیمات خاصی مانند ارزیابی، اولویت‌گذاری و یا انتخاب از بین گزینه‌های موجود اطلاق می‌گردد. به‌طور کلی متدولوژی‌ها یا تکنیک‌های مختلفی در روش MADM وجود دارد که بعضی از مهمترین آن‌ها در ادامه تشریح می‌شود.<sup>۱</sup>

۱. روش TOPSIS<sup>۲</sup>: تکنیکی برای مرتب کردن گزینه‌ها با توجه به درجه نزدیکی به ایده‌آل یا وضعیت مطلوب می‌باشد. در این روش فاصله یک گزینه از نقطه ایده‌آل<sup>۳</sup> مثبت و منفی سنجیده می‌شود. به عبارت دیگر فاصله گزینه‌ها از بالاترین و کمترین گزینه موجود محاسبه می‌شود و سپس گزینه‌ای که دارای کمترین فاصله از ایده‌آل مثبت و دارای بیشترین فاصله از ایده‌آل منفی باشد، مقام اول را کسب کرده و بر همین اساس سایر گزینه‌ها نیز مرتب می‌شوند.

۲. روش تخصیص خطی<sup>۴</sup>: در این متدولوژی، یک مدل برنامه‌ریزی خطی استاندارد وجود دارد که بر اساس این مدل، گزینه‌ها مرتب می‌شوند. در ضمن لازم به ذکر است که در این روش، تعامل با تصمیم‌گیرنده بصورت مقایسه دوجه‌دوی گزینه‌ها نیز صورت می‌گیرد. در حقیقت این متدولوژی بر اساس ترجیحات معرفی شده توسط تصمیم‌گیرندگان در ارتباط با گزینه‌ها و با توجه محدودیت‌های موجود در ارتباط با گزینه‌ها، به مرتب کردن گزینه‌ها می‌پردازد.

۳. روش LINMAP<sup>۵</sup>: در این روش M گزینه و N شاخص از یک مسئله مفروض، به صورت M نقطه در یک فضای N بعدی مورد بررسی قرار گرفته و سپس نقطه مطلوب شناسایی می‌شود. سپس گزینه‌ای که دارای کمترین فاصله از ایده‌آل باشد به‌عنوان گزینه برتر شناسایی شده و سایر گزینه‌ها نیز بر اساس آن مرتب می‌شوند.

1. آذر و رجبزاده (۱۳۸۱)، اصغرپور، (۱۳۷۷).

2. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution.

3. Benchmark.

4. Linear Assignment.

5. Linear programming for multidimensional analysis of preference.

۴. روش ELECTRE<sup>۱</sup>: در این روش ابتدا اطلاعات مربوط به گزینه‌های مختلف بر اساس شاخص‌های تعریف شده گردآوری می‌شود و سپس بر اساس یک الگوریتم استاندارد، گزینه‌های موجود بر اساس درجه اهمیت مرتب می‌شوند.

۵. روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۲</sup>: در این متدولوژی M گزینه بر اساس N شاخص اصلی و K شاخص فرعی رتبه‌بندی می‌شوند. فلسفه اصلی این متدولوژی بر مبنای مقایسات زوجی ارائه شده توسط خیرگان امر است. در صورتی می‌توان این نوع فنون را به کار گرفت که سلسله مراتب مسئله تعریف شده باشد. به عبارت دیگر مدل‌سازی در فنون سلسله مراتبی یعنی تدوین سلسله مراتب مسئله که به درخت سلسله مراتب<sup>۳</sup> معروف است.

علاوه بر آن چه که در ارتباط با متدولوژی‌های زیرمجموعه MADM گفته شد، در تحقیق در عملیات متدولوژی‌های رتبه‌بندی مهم دیگری نیز وجود دارد که دو مورد آن به ترتیب زیر می‌باشد.

۶. روش تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۴</sup>: تحلیل پوششی داده‌ها متدولوژی است که بر مبنای آن کارایی فنی نسبی واحدهای مختلف محاسبه می‌شود. این روش کارایی شرکت‌های موجود را بر مبنای ورودی‌ها و خروجی‌ها اندازه‌گیری می‌کند و به رتبه‌بندی آن‌ها می‌پردازد. در این روش نکته بسیار مهم این است که هر یک از واحدهای تصمیم‌گیرنده (واحدهایی که با هم مقایسه شده و اهمیت هر یک از آن‌ها محاسبه می‌شود) که به DMU<sup>۵</sup> معروف هستند باید همگن باشند. همگن بودن یعنی ورودی و خروجی‌های هم‌نوع داشته باشند.

۷. روش تاکسونومی<sup>۶</sup>: آنالیز تاکسونومی برای طبقه‌بندی‌های مختلف در علوم بکار برده می‌شود که نوع خاص آن تاکسونومی عددی است. تاکسونومی عددی برای ارزیابی شباهت‌ها و نزدیکی‌های بین واحدهای تاکسونومیک و درجه‌بندی آن عناصر به گروه‌های

- 
1. Elimination Choice Translating reality.
  2. Analytical Hierarchy Process.
  3. Hierarchy Tree.
  4. Data Envelopment Analysis.
  5. Decision Making Unit.
  6. Taxonomy.

تاکسونومیک بکار می‌رود. در این روش یک مجموعه به مجموعه‌های کم و بیش همگن تقسیم شده و سایر گزینه‌ها حذف می‌شود. سپس از میان مجموعه همگن باقیمانده، با استفاده از یکی از سایر متدولوژی‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، گزینه‌ها رتبه‌بندی می‌شوند.

آنالیز تاکسونومی بر پایه تحلیل یکسری شاخص‌های از قبل تعیین شده است که در اولویت‌بندی گزینه‌ها بکار می‌رود و یک درجه کامل برای ارزیابی گزینه‌ها ارائه می‌دهد. در این تحلیل می‌توان با تعیین شاخص‌هایی سازمان‌های مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد، یعنی برای درجه‌بندی سازمان‌ها از نظر میزان دستیابی به موفقیت آنان را مورد بررسی قرار داد. از طرف دیگر در مکان‌یابی و انتخاب مراکز، رتبه‌بندی شرکت‌ها، شهرستان‌ها و... مسائل کلان اجتماعی و سیاسی و غیره قابل استفاده است.

### ۳-۴. بررسی مدل‌های مختلف ارزیابی سازمان

در ادبیات مربوط به ارزیابی سازمان‌ها مدل‌های مختلفی وجود دارد. در این قسمت به مدل‌هایی که طی انجام این این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند، اشاره خواهد شد. این مدل‌ها به ترتیب زیر می‌باشد:

- الگوی بنیاد مدیریت کیفیت اروپا<sup>۱</sup> (EFQM)<sup>۲</sup>
- مدل ارزیابی متوازن<sup>۳</sup> (BSC)<sup>۴</sup>
- الگوی نظام مدیریت کیفیت: مدل ISO 9000-2000<sup>۵</sup>
- الگوی جایزه کیفیت مالکوم بالدريج (MBNQA)<sup>۶</sup>
- هرم موفقیت<sup>۷</sup>
- الگوی مدیریت کیفیت فراگیر (TQM)<sup>۸</sup>

1. European Foundation for Quality Management.  
2. Brussel (1999).  
3. Balanced Scorecard.  
4. Kaplan & Norton (1996).

5. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۸۰).

6. Besterfield et al. (1999).  
7. Ann (1999).  
8. Godfrey (1999).

- رویکرد سیستمی (System Approach)<sup>۱</sup>
- رویکرد استراتژیک<sup>۲</sup>
- مدل توانایی بلوغ (CMM: Capability Maturity Model)<sup>۳</sup>

## ۵. متدولوژی تحلیل داده‌ها

برای بررسی و رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی در این تحقیق سعی شد که دو عامل مورد استفاده قرار گیرد: میزان کارایی فعلی (رقابت‌پذیری) شرکت‌ها و پتانسیل رشد آتی<sup>۴</sup>. به عبارت دیگر شرکت‌ها از دو زاویه وضعیت فعلی (رقابت‌پذیری) و وضعیت آینده (پتانسیل رشد آینده) مورد بررسی قرار می‌گیرند. واضح است که شرکتی دارای وضعیت فعلی مناسب و پتانسیل خوب برای رشد باشد، دارای رتبه بالایی خواهد بود و برای سرمایه‌گذاران نیز جذابیت بیشتری خواهد داشت. البته اینجا فرض بر این است که مجموعه وضعیت فعلی و آینده بر اساس توان داخلی شرکت است و فرصت‌ها و تهدیدات محیطی در نظر گرفته نشده است.

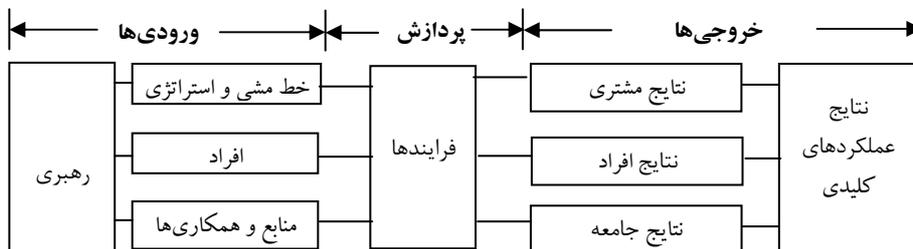
به منظور بررسی این شرکت‌ها بایستی مدلی متشکل از چندین متغیر سازمانی را توسعه داد و یا از مدل‌های موجود استفاده نمود. پس از مطالعه مدل‌های مختلف تشریح شده در ادبیات موضوع، مدلی از ترکیب الگوی سیستمی و مدل EFQM استخراج شد. در الگوی سیستمی سه حوزه ورودی، پردازش و خروجی و در مدل EFQM نیز نه معیار رهبری، منابع انسانی، خط‌مشی و استراتژی‌ها، فرایندها، نتایج مربوط به کارکنان، نتایج مربوط به مشتریان، نتایج مربوط به جامعه و نتایج عملکردهای کلیدی تعریف شده است که در مدل توسعه داده شده، این موارد با هم ترکیب شده و در قالب سه حوزه ورودی، پردازش و خروجی تعریف می‌شوند. (نمودار ۲)

1. رضاییان (۱۳۸۲)، دفت (۱۳۸۱).

2. پیرس و رایبسون (۱۳۸۳).

3. Carnegie Mellon University (1995).

4. Competitiveness + Potential Growth.



نمودار ۲- ترکیب مدل سیستمی با EFQM

از آنجایی که گردآوری داده از تمامی حوزه‌های نه‌گانه فوق‌کاری بسیار دشوار، زمان‌بر و هزینه‌بر است، لذا در این تحقیق برای بررسی حوزه ورودی فقط داده‌های مربوط به نیروی انسانی گردآوری شد. لازم به ذکر است که سالانه انجمن انفورماتیک کشور نوعی رتبه‌بندی از تمامی شرکت‌های انفورماتیکی بر اساس نیروی انسانی انجام می‌دهد که این رتبه‌بندی بعنوان داده حوزه ورودی در نظر گرفته شده است. در حوزه پردازش نیز پرسشنامه‌ای تهیه شده است که سیستم‌های اصلی یک شرکت (حسابداری، مدیریت استراتژیک، بازاریابی و فروش، تولید، خدمات انفورماتیک و ...) را مورد بررسی قرار می‌دهد. در حوزه خروجی نیز فقط اطلاعات مربوط به نتایج کلیدی عملکرد در قالب بعضی از شاخص‌های مالی گردآوری می‌شود.

با توجه به مطالب فوق، الگوریتم مورد استفاده برای رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی به ترتیب زیر می‌باشد.

### مرحله اول - وزن‌دهی به حوزه‌های سه‌گانه

در این مرحله در ارتباط با وزن حوزه‌ها دو حالت تعریف شده است. طبق حالت اول وزن حوزه ورودی ۰/۲، پردازش ۰/۳ و خروجی ۰/۵ می‌باشد. در حالت دوم نیز وزن حوزه ورودی ۰/۳۳۳۳، پردازش ۰/۳۳۳۳ و خروجی نیز ۰/۳۳۳۳ می‌باشد.

### مرحله دوم - تشکیل ماتریس داده‌ها

با توجه به داده‌های گردآوری شده از پرسشنامه و اوزان در نظر گرفته شده برای هر یک از حوزه‌های سه گانه، ماتریس داده‌ها به ترتیب زیر تشکیل می‌شود.

متغیرهای مربوط به وضعیت فعلی			متغیرهای مربوط به پتانسیل رشد			شرکت
حوزه‌ها			حوزه‌ها			
ورودی	پردازش	خروجی	ورودی	پردازش	خروجی	
$a_1$	$b_1$	$c_1$	$a'_1$	$b'_1$	$c'_1$	$A_1$
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
$a_m$	$b_m$	$c_m$	$a'_m$	$b'_m$	$c'_m$	$A_m$
$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_1$	$w_2$	$w_3$	وزن حوزه‌ها

تعاریف علامت‌های اختصاری فوق به صورت زیر است:

$A_j$ : شرکت  $j$ ام،

$a_i$ : داده مربوط به حوزه ورودی در وضعیت کارایی فعلی و متعلق به شرکت  $i$ ام،

$b_i$ : داده مربوط به حوزه پردازش در وضعیت کارایی فعلی و متعلق به شرکت  $i$ ام،

$c_i$ : داده مربوط به حوزه خروجی در وضعیت کارایی فعلی و متعلق به شرکت  $i$ ام،

$a'_i$ : داده مربوط به حوزه ورودی در وضعیت پتانسیل رشد و متعلق به شرکت  $i$ ام،

$b'_i$ : داده مربوط به حوزه پردازش در وضعیت پتانسیل رشد و متعلق به شرکت  $i$ ام،

$c'_i$ : داده مربوط به حوزه خروجی در وضعیت پتانسیل رشد و متعلق به شرکت  $i$ ام،

$w_j$ : وزن حوزه  $j$ ام.

### مرحله سوم - استانداردسازی داده‌ها

استانداردسازی داده‌ها در دو مرحله زیر صورت می‌گیرد:

**مرحله اول** - از آنجایی که داده‌های موجود در ماتریس فوق از یک جنس نمی‌باشند، لازم است که بی‌مقیاس شوند. به منظور استانداردسازی داده‌ها از نرم استاندارد  $Z$  استفاده می‌شود. طبق این نرم، برای هر عنصر موجود در ماتریس فوق عددی استاندارد به ترتیب زیر تعریف می‌شود که مبنای محاسبات بعدی قرار می‌گیرد.

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$Z$ : عدد استاندارد مربوط به هر عنصر موجود در ماتریس داده‌ها،  
 $X$ : عنصر موجود در ماتریس داده‌ها که عدد استاندارد آن باید محاسبه شود،  
 $\mu$ : میانگین داده‌های موجود در یک ستون،  
 $\sigma$ : انحراف معیار داده‌های موجود در یک ستون.  
 مرحله دوم- از آنجایی که بعضی از عناصر استخراج شده از مرحله قبل منفی می‌باشند،  
 لذا در این مرحله به منظور مثبت کردن تمامی عناصر مربوط به یک ستون از فرمول زیر  
 استفاده می‌شود.

$$Z_{New} = Z_{Old} + |\text{Min } Z_j|$$

$Z_{New}$ : عنصر جدید،

$Z_{Old}$ : عنصر حاصل از مرحله قبل،

$\text{Min } Z_j$ : کوچک‌ترین عنصر موجود در ستون  $j$ .

#### مرحله چهارم- رتبه‌بندی شرکت‌ها

در این مرحله رتبه‌بندی طی دو مرحله و بصورت زیر انجام می‌شود.  
**مرحله اول:** با میانگین‌گیری موزون از مجموع شاخص‌ها، عددی بدست می‌آید که شرکت‌ها بر مبنای آن رتبه‌بندی می‌شوند. مقدار این عدد بترتیب زیر است.  

$$\text{نمره کل هر شرکت} = (I_j w_1 + P_j w_2 + O_j w_3) + (I'_j w_1 + P'_j w_2 + O'_j w_3) = \text{نمره پتانسیل آتی} + \text{نمره کارایی فعلی}$$

$I_j$ : نمره ورودی شرکت زام از کارایی فعلی،

$I'_j$ : نمره ورودی شرکت زام از پتانسیل آتی،

$P_j$ : نمره پردازش شرکت زام از کارایی فعلی،

$P'_j$ : نمره پردازش شرکت زام از پتانسیل آتی،

$O_j$ : نمره خروجی شرکت زام از کارایی فعلی،

$O'_j$ : نمره خروجی شرکت زام از پتانسیل آتی.

از آنجایی که دو نوع وزن برای حوزه‌ها تعریف شده است، پس می‌توان گفت که دو بار فرمول فوق مورد استفاده قرار می‌گیرد. نمره نهایی استخراج شده در این مرحله مبنای رتبه‌بندی قرار می‌گیرد.

مرحله دوم: در این مرحله رتبه هر شرکت در قالب حروف لاتین معرفی می‌شود. رتبه هر شرکت بصورت یک عبارت شش کارا کتری به ترتیب زیر است.

پتانسیل رشد حوزه ورودی	وضعیت فعلی حوزه ورودی	پتانسیل رشد حوزه پردازش	وضعیت فعلی حوزه پردازش	پتانسیل رشد حوزه خروجی	وضعیت فعلی حوزه خروجی
------------------------	-----------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------

با توجه به مقادیری که هر حوزه کسب کرده است، حالات زیر برای شناسایی وضعیت فعلی و پتانسیل رشد آتی تعریف می‌شود. (نمودار ۳ و ۴)

**نمودار ۳- طیف ارزیابی وضعیت فعلی (کارایی عملیاتی)**

خیلی خوب (A)    خوب (B)    متوسط (C)    ضعیف (D)    خیلی ضعیف (E)

$\left(\frac{\text{Max } Z}{5}\right)$	$\left(\frac{\text{Max } Z}{5}\right) \times 2$	$\left(\frac{\text{Max } Z}{5}\right) \times 3$	$\left(\frac{\text{Max } Z}{5}\right) \times 4$	Max Z
--	---	---	---	-------

Max Z: معادل بزرگترین عنصر استاندارد موجود در هر ستون

**نمودار ۴- طیف ارزیابی پتانسیل رشد**

بسیار قوی (++)    قوی (+)    متوسط (\*)    ضعیف (-)    بسیار ضعیف (--)

$\left(\frac{\text{Max } Z}{5}\right)$	$\left(\frac{\text{Max } Z}{5}\right) \times 2$	$\left(\frac{\text{Max } Z}{5}\right) \times 3$	$\left(\frac{\text{Max } Z}{5}\right) \times 4$	Max Z
--	---	---	---	-------

بنابراین با توجه به دو طیف فوق و مقادیر محاسبه شده از مرحله قبل برای هر حوزه، می‌توان رتبه هر شرکت را محاسبه نمود. طبق نمودار (۳)، وضعیت فعلی در پنج حالت

خیلی خوب، خوب، متوسط، ضعیف و خیلی ضعیف، و طبق نمودار (۴) پتانسیل رشد نیز در قالب پنج حالت بسیار قوی، قوی، متوسط، ضعیف و بسیار ضعیف تعریف می‌شود. به‌طور مثال، چنانچه شرکتی رتبه  $A+B-D^*$  را احراز نماید، (A: حوزه خروجی، B: حوزه پردازش، D: ورودی) بدین معناست که کارایی فعلی این شرکت در حوزه خروجی بسیار خوب، در حوزه پردازش خوب و در حوزه ورودی ضعیف است. ضمن اینکه در سه حوزه مذکور به ترتیب دارای پتانسیل رشد قوی، ضعیف و متوسط است. به این ترتیب، ضمن کسب اطلاع از رتبه کلی شرکت در بین کل شرکت‌ها، می‌توان تصویری از وضعیت فعلی و آتی شرکت‌ها نیز در حوزه‌های مختلف بدست آورد.

در مقایسه این تکنیک با تکنیک‌هایی که در ادبیات موضوع به آن‌ها اشاره شد، می‌توان موارد زیر را برشمرد:

- تکنیک‌های فوق همگی دارای یک مدل سخت یا نرم<sup>۱</sup> بوده که داده‌ها بر مبنای آن‌ها مورد تحلیل قرار می‌گیرند. اصولاً درک این تکنیک‌ها بواسطه استفاده از مدل‌های نسبتاً پیچیده ریاضی سخت بوده و براحتی نیز نمی‌توان آن‌ها را انتقال داد.
- اکثر تکنیک‌های فوق در مواردی که تعداد گزینه‌ها زیاد شود، قادر به پاسخگویی مناسب نمی‌باشند.
- اما روش پیشنهادی در مقایسه با روش‌های موجود در تحقیق در عملیات بسیار ساده‌تر و قابل فهم‌تر است و براحتی می‌توان آنرا انتقال داد.

## ۶. گردآوری داده‌ها و رتبه‌بندی شرکت‌ها

با توجه به اینکه در مدل تشریح شده سه حوزه ورودی، پردازش و خروجی تعریف شده است، در ادامه نحوه تحلیل داده‌های مربوط به این سه حوزه ارائه می‌شود.

### ۶-۱. تحلیل داده‌های حوزه ورودی

به‌منظور گردآوری داده‌های ورودی مربوط به ۷۰ شرکتی که به پرسشنامه‌های مربوط

1. Hard or Soft.

به حوزه پردازش و خروجی پاسخ داده‌اند، سه مورد از آخرین رتبه‌بندی‌های ارائه شده توسط شورای عالی انفورماتیک انتخاب شد (رتبه‌بندی بر مبنای قابلیت نیروی انسانی) و نمره کسب شده توسط این شرکت‌ها استخراج شد.

با توجه به داده‌های گردآوری شده، نمره کارایی فعلی دقیقاً برابر با نمره اخذ شده از رتبه‌بندی مربوط به آخرین رتبه‌بندی است و نمره پتانسیل رشد نیز معادل با نرخ رشد مربوط به داده‌های مربوط به رتبه‌بندی سه سال قبل از آن است که این عدد از طریق میانگین هندسی سه دوره محاسبه می‌شود. با توجه به مطالب فوق، پیوست (۱) داده‌های نهایی استخراج شده مربوط به دو مورد کارایی فعلی و پتانسیل رشد مربوط به شرکت‌ها را ارائه نموده است.

### ۲-۶. تحلیل داده‌های حوزه پردازش

برای گردآوری داده‌های مورد نیاز مربوط به این حوزه، از پرسشنامه استفاده شده است. در این پرسشنامه ۱۰ سؤال از فرایندهای اصلی موجود در یک شرکت ارائه شده است. داده‌های استخراج شده از پرسشنامه‌ها برای دو مورد کارایی فعلی و پتانسیل رشد نیز به ترتیب پیوست (۱) است.

### ۳-۶. تحلیل داده‌های حوزه خروجی

همانطوریکه قبلاً نیز گفته شد به منظور بررسی خروجی یک سیستم، از شاخصی تحت عنوان فروش سرانه استفاده می‌شود. بدین منظور فروش سرانه آخرین سال به عنوان فاکتور کارایی فعلی و روند رشد سه سال قبل از آن نیز به عنوان فاکتور پتانسیل رشد در نظر گرفته شده است. (در این مورد نیز میانگین هندسی داده‌های سال‌های قبل گرفته می‌شود) طبق داده‌های گردآوری شده داده‌های مربوط به کارایی فعلی و پتانسیل رشد در این حوزه به ترتیب پیوست (۱) می‌باشد. نکته قابل توجه اینکه برای حفظ امانت‌داری فروش سرانه شرکت‌ها بصورت کد ارائه شده است.

### ۴-۶. رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی

همان‌طوری که قبلاً نیز توضیح داده شد، این تحقیق بدنبال رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی با استفاده از متغیرهای کیفی می‌باشد. به منظور ارائه این رتبه‌بندی، به هر

شرکت به صورت سیستمی نگاه می‌شود که دارای ورودی، پردازش و خروجی می‌باشد. نمره نهایی هر شرکت معادل با میانگین وزنی نمره سه جزء ورودی، پردازش و خروجی در وزن آن‌ها است. در این روش دو حالت مورد بررسی قرار می‌گیرد. در حالت اول، وزن خروجی ۰/۵، پردازش ۰/۳ و ورودی ۰/۲ است و در حالت دوم وزن هر سه جزء مساوی و برابر با ۰/۳۳ است. لازم به ذکر است که در این رتبه‌بندی ابتدا نمره نهایی مربوط به هر شرکت محاسبه می‌شود و این نمره مبنای رتبه‌بندی قرار می‌گیرد. اما جهت نشان دادن وضعیت شرکت از حروف لاتین و نشانه‌های تشریح شده در نمودار (۳ و ۴) استفاده می‌شود. جدول (۱) رتبه‌بندی ۲۰ شرکت برتر انفورماتیکی را به ازای دو حالت فوق را نشان می‌دهد.

جدول ۱- رتبه‌بندی نهایی شرکت‌های انفورماتیکی در دو حالت تعریف شده

رتبه شرکت در حالت دوم	رتبه شرکت در حالت اول	نمره			نام شرکت
		خروجی	پردازش	ورودی	
۲	۱	D <sup>++</sup>	A <sup>+</sup>	E <sup>--</sup>	شرکت مهندسی مینا فن آوران رایانه
۴	۲	A <sup>-</sup>	B <sup>+</sup>		داده‌های رسا
۱	۳	C <sup>--</sup>	B <sup>++</sup>	A <sup>--</sup>	شرکت داده‌پردازی ایران
۵	۴		C <sup>+</sup>	E <sup>-</sup>	نیستان رایانه
۱۳	۵	E <sup>++</sup>	C <sup>-</sup>		کیمیا گران سرزمین رایانه
۶	۶	D	A <sup>++</sup>		صنایع مخابراتی راه دور ایران
۸	۷		C <sup>+</sup>	D <sup>--</sup>	پویا
۳	۸		A <sup>+</sup>	E <sup>++</sup>	آرشام کوشا
۹	۹	E <sup>--</sup>	B <sup>++</sup>	D <sup>--</sup>	داده‌سیستم‌های ایران
۱۱	۱۰	E <sup>-</sup>	B <sup>+</sup>	E <sup>--</sup>	تینا سامانه
۱۳	۱۱	E <sup>--</sup>	A <sup>+</sup>		داده پردازی برق تهران
۷	۱۲	E <sup>--</sup>	C <sup>++</sup>	A <sup>--</sup>	شرکت خدمات انفورماتیک
۲۲	۱۳	D <sup>--</sup>	B <sup>--</sup>	E <sup>--</sup>	بهینه کارنوآور
۱۰	۱۴	E <sup>--</sup>	B <sup>+</sup>	E <sup>*</sup>	داتا مهندسین مشاور
۱۶	۱۵	D <sup>-</sup>	C <sup>-</sup>	E <sup>--</sup>	تهران کامپیوتر
۱۲	۱۶	E	B <sup>++</sup>	E <sup>--</sup>	باس ارغوانی
۱۴	۱۷	E <sup>-</sup>	C <sup>++</sup>	E <sup>--</sup>	فن آوری پردازش‌های موازی
۱۷	۱۸	E <sup>-</sup>	C <sup>+</sup>		ثنارای
۱۸	۱۹	E <sup>-</sup>	B <sup>*</sup>	E	مجمع مهندسین داده گستر آذربایجان

رتبه شرکت در حالت دوم	رتبه شرکت در حالت اول	نمونه			نام شرکت
		خروجی	پردازش	ورودی	
۱۵	۲۰	E <sup>-</sup>	A <sup>+</sup>		مرکز گسترش فناوری اطلاعات

نتایج فوق را می‌توان از دو زاویه مورد تحلیل قرار داد: مدیران شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران. به‌طور مثال شرکت مهندسی مبنافن آوران رایانه شرکتی است که در دو سناریو فوق رتبه اول و دوم را کسب کرده است. این شرکت دارای ورودی بسیار ضعیف با پتانسیل پایین می‌باشد. اما پردازش آن بسیار خوب با پتانسیل بالا می‌باشد و خروجی آن نیز متوسط با پتانسیل بسیار بالا می‌باشد. مدیر این شرکت می‌تواند با کنترل و نظارت بیشتر بر ورودی‌های خوب، نتایج خوبی را کسب کند و سرمایه‌گذار می‌تواند انتظار داشته باشد که در کوتاه‌مدت درآمدی خوبی از این شرکت داشته باشد. اما اگر بخواهد دید خود را بلندمدت کند لازم است که به شرکت کمک کند تا ورودی‌های خود را ارتقا دهد. این تحلیل برای سایر شرکت‌ها نیز قابل ارائه است.

پس از کسب این خروجی، به منظور اعتبارسنجی نتایج خروجی بدست آمده یک جلسه هم‌اندیشی با چند نفر از متخصصان صنعت برگزار شد و نتایج به آن‌ها عرضه شد. پس از بحث‌های متعدد در خصوص نتایج، اکثر افراد خروجی‌های کار را تأیید کردند.

### جمع‌بندی و ملاحظات

یکی از عوامل افزایش رقابت و سرمایه‌گذاری در یک بازار، وجود اطلاعات مفید و کامل در مورد بازار می‌باشد. یکی از اطلاعات بسیار مفید در یک بازار، وجود نوعی رتبه‌بندی از شرکت‌های موجود در بازار است. با توجه به اینکه هدف این تحقیق رتبه‌بندی بر اساس جذابیت سرمایه‌گذاری بوده است، معیارهای مالی مهمترین و مناسب‌ترین معیارها برای رتبه‌بندی قلمداد می‌شوند. اما گردآوری داده‌های مالی همواره ریسک اعتبار داده‌ها را به همراه دارد. لذا با توجه به این مشکل برای رتبه‌بندی شرکت‌های انفورماتیکی بر مبنای جذابیت سرمایه‌گذاری، سناریویی به ترتیب زیر تعریف شد.

همان‌گونه که قبلاً نیز ذکر شد، با توجه به عدم دسترسی به صورت‌ها و مستندات مالی، همواره این ریسک وجود داشت که شرکت‌ها اطلاعات مالی معتبر خود را در اختیار تیم

اجرائی قرار ندهند. با توجه به این مشکل، سناریویی تعریف شد که بر مبنای آن از متغیرهای سایه برای رتبه‌بندی استفاده می‌شود. متغیرهای سایه متغیرهایی هستند که لزوماً مالی نبوده و براحتی در شرکت‌ها قابل گردآوری هستند و با ترکیب کردن آن‌ها می‌توان شاخص‌هایی تعریف نمود که می‌توانند مبین جذابیت سرمایه‌گذاری باشند. به عبارت دیگر در این سناریو متغیرهای سایه جایگزین متغیرها یا شاخص‌های مالی می‌شوند. با پذیرفتن متغیرهای سایه بجای متغیرها و شاخص‌های مالی به منظور ارائه تصویری از شرکت، لازم است که چارچوب یا منطق این سناریو نیز مشخص شود. در این تحقیق به تبعیت از تحقیقات بین‌المللی (World Economic Forum) دو مورد میزان کارایی فعلی (رقابت‌پذیری) شرکت‌ها و پتانسیل رشد آتی آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. واضح است که شرکتی دارای وضعیت فعلی مناسب و پتانسیل خوب برای رشد باشد، دارای رتبه بالایی خواهد بود و برای سرمایه‌گذاران نیز جذابیت بیشتری خواهد داشت. به منظور استخراج متغیرهای سایه، لازم است که تمامی جنبه‌ها و ابعاد شرکت مورد بررسی قرار گیرد و این متغیرها بر حسب نیاز پروژه از بخش‌های مختلف استخراج شوند. لذا در همین راستا مدل‌های مرتبط با ارزیابی سازمان‌ها شناسایی و مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. پس از مطالعه مدل‌های مختلف، ترکیبی از الگوهای سیستمی و مدل EFQM، توسعه داده شد. در مدل ترکیبی این موارد با هم ترکیب شده و در قالب سه حوزه ورودی، پردازش و خروجی تعریف می‌شوند. این سه حوزه معادل متغیرهای سایه می‌باشند. منظور اینکه به جای اینکه عملکرد سازمان بر اساس شاخص‌های صریح و روشن مالی بیان شود، به دلیل عدم دسترسی به داده‌های معتبر، عملکرد شرکت در قالب سه متغیر ورودی، پردازش و خروجی تشریح می‌شود. به عبارت دیگر در این رتبه‌بندی مشخص خواهد شد که تا چه میزان یک شرکت در جذب ورودی‌ها، فرآیند پردازش و میزان و کیفیت خروجی‌ها موفق عمل نموده است. داده‌های مرتبط با این سه متغیر نیز کیفی و کمی می‌باشند و بنا به در دسترس بودن اطلاعات نوع آن‌ها مشخص می‌شود.

برای رتبه‌بندی شرکت‌ها، داده‌های لازم از طریق پرسشنامه گردآوری شد. در گام بعد، به منظور هم‌جنس کردن داده‌ها، عمل استانداردسازی صورت گرفت. این عمل باعث

می‌شود که داده‌ها همگی هم‌جنس شده و قابلیت مقایسه پیدا کنند. سپس میانگین داده‌های موجود در هر حوزه گرفته می‌شود و عدد محاسبه شده به عنوان شاخص آن حوزه در نظر گرفته می‌شود. از آنجایی که سه حوزه ورودی، پردازش و خروجی یک‌بار برای بررسی وضعیت فعلی و بار دیگر برای بررسی وضعیت آتی معرفی شده است، پس می‌توان گفت که تعداد شاخص‌ها، معادل با شش مورد می‌باشد. پس از انجام این کار می‌توان در هر حوزه شرکت‌های برتر را بر حسب شاخص مربوطه شناسایی کرد. در نهایت نیز به منظور ارائه یک رتبه‌بندی کلی، میانگین کل شش حوزه محاسبه و عدد بدست آمده معادل با نمره شرکت‌ها می‌باشد که مبنای رتبه‌بندی آن‌ها خواهد بود.

## منابع

- آذر، عادل و علی رجب‌زاده (۱۳۸۱)؛ *تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM*، تهران، انتشارات نگاه دانش.
- اصغری‌پور، محمدجواد (۱۳۷۷)؛ *تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره*، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (۱۳۸۰)؛ *استاندارد ایران- ایزو ۹۰۰۱: سیستم‌های مدیریت کیفیت- الزامات*، تهران.
- رضاییان، علی (۱۳۸۲)؛ *تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم*، تهران، انتشارات سمت.
- دفت، ریچارد ال. (۱۳۸۱)؛ *تئوری طراحی ساختار و سازمان*، مترجمان: پارسائیان و اعرابی، تهران مرکز پژوهش‌های فرهنگی.
- پیرس و راینسون (۱۳۸۳)؛ *برنامه‌ریزی و مدیریت استراتژیک*، مترجم: سید محمود حسینی، تهران، انتشارات سمت.
- Brussels (1999); *EFQM: Eight Essentials of Excellence*, Belgium.
- Besterfield (1999); *Total Quality Management*, Prentice Hall.
- Suzik, Holly Ann (1999); *Becoming an ISOholic*, The Quality Yearbook, McGraw-Hill Companies, Inc.
- Godfrey, A. Blanton (1999); *Total Quality Management*, Juran's Quality Handbook, McGraw-Hill Companies, Inc.
- Carnegie Mellon University (1995); *The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process*, Software Engineering Institute, Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Kaplan R. S., Norton D. P. (1996); *Translation Strategy into Action: The Balanced Scorecard*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.

## پیوست (۱) داده‌های نهایی مربوط به حوزه ورودی (منابع انسانی)، حوزه پردازش (فرآیندها) و حوزه خروجی (فروش سرانه)

نام شرکت	حوزه ورودی		نام شرکت	حوزه پردازش		کد شرکت	حوزه ورودی	
	پتانسیل رشد	کارایی فعلی		پتانسیل رشد	کارایی فعلی		پتانسیل رشد	کارایی فعلی
داده‌پردازی ایران	۰/۰۰۹۱	۶۸۱۵	مرکز گسترش فناوری اطلاعات	۳۹	۱۰	۱	۲۵۰۰۵۸۰۰۰۰۰۰	
خدمات انفورماتیک	۰/۲۸۷۹	۴۵۹۶,۳۳	آرشام کوشا	۳۵/۵	۸	۲	۱۴۰۸۹۸۰۶۵۵۰۰	-۰/۰۲۴۹
ایران سیستم	۰/۰۰۷۶	۲۰۳۰,۷۵	شرکت مهندسی مینا فن‌آوران رایانه	۳۴/۵	۹	۳	۲۹۷۸۶۹۴۰۷۸۲	-۰/۴۶۴۴
پویا	۰/۱۵۴۴	۱۶۸۲	کامپیوتر و روش‌های مکانیزه	۳۴	۸	۴	۲۱۰۶۲۰۰۰۰۰۰	۰/۵۷
گروه داده ورز جویا	۰	۱۶۰۵	صنایع مخابراتی راه دور ایران	۳۴	۱۷	۵	۱۶۱۹۱۸۶۸۰۶۱	۰/۲۴
مشاورین پارس سیستم	۰/۲۴۴۵	۱۲۵۳	داده پردازی برق تهران	۳۴	۸	۶	۱۴۸۶۲۲۰۰۰۰۰	۰/۷۳
داده‌سیستم‌های ایران	۰/۱۱۴	۱۱۲۹	مجتمع مهندسی داده گستر آذربایجان	۳۲	۷	۷	۶۹۱۳۳۰۴۰۳۵	-۰/۱۴
نماد ایران	-۰/۷۱۶۳	۷۴۰	تینا سامانه	۳۲	۱۰	۸	۶۷۰۱۷۷۰۰۰۰	۰/۷۶۲۸
عصر دانش	۰/۹۱۱۹	۶۵۸	داده‌سیستم‌های ایران	۳۱	۱۲	۹	۶۵۲۶۲۹۲۵۰۰	
مشاورین سیستم آرا	۰/۱۵۸۲	۶۰۹,۲۵	داده های رسا	۳۰/۵	۸	۱۰	۶۳۶۴۰۴۱۸۲۱	۴/۹۱۶۹
یاس ارغوانی	۰/۶۵۰۱	۶۰۷,۲۵	امید ژرف نگر	۳۰	۶	۱۱	۵۸۰۰۰۰۰۰۰۰	-۰/۰۶
ایران رایانه	۰/۰۶۶۸	۶۰۱	شهر پرداز	۲۸	۲	۱۲	۴۸۶۱۶۵۳۰۰۰	-۰/۰۳
پدیسار انفورماتیک	۰/۱۲۱۶	۵۹۰	مشاورین پارس سیستم	۲۷	۶	۱۳	۴۴۰۶۹۸۹۷۸۴	
نرم افزاری نگاره	۰/۴۷۷۳	۴۳۶,۵	رایورز کردستان	۲۷	۶	۱۴	۴۱۷۵۴۶۸۰۰۰	۰/۱۶
خدمات کامپیوتری صنعت‌سازان	۰/۳۶۱	۴۲۳	عصر دانش	۲۶/۵	۵	۱۵	۳۵۱۵۰۰۰۰۰۰	۰/۲۵۶۸
حساب و اندیشه	۰/۱۵۰۴	۴۰۹	داتا مهندسی مشاور	۲۶/۵	۸	۱۶	۳۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۰/۰۴
شبکه افزار	-۰/۰۷۵۰	۳۸۵	یاس ارغوانی	۲۶	۱۱	۱۷	۲۴۱۰۷۸۷۶۹۲	۱/۰۰

حوزه ورودی		کد شرکت	حوزه پردازش		نام شرکت	حوزه ورودی		نام شرکت
پتانسیل رشد	کارایی فعلی		پتانسیل رشد	کارایی فعلی		پتانسیل رشد	کارایی فعلی	
۰/۸۶	۲۳۶۸۶۸۵۰۱۷	۱۸	۳	۲۶	نرم افزاری برشید کویر	۰/۳۲۱۴	۳۳۳،۵	مهندس پدیدپرداز
۰/۰۳	۲۱۸۰۴۱۸۵۰۰	۱۹	۱۳/۵	۲۶	شرکت داده پردازى ایران	۰/۰۷۱۹	۳۲۹،۷۵	خدمات کامپیوتری مدد باختر
۴/۱۶	۲۱۲۶۱۴۶۴۹۵	۲۰	۳	۲۶	نام آوران داده پرداز آسیا	۴/۷۹۱۶	۳۱۲،۷۵	آرشام کوشا
-۰/۰۶	۲۱۲۰۷۵۹۱۸۵	۲۱	۷	۲۵	نرم افزاری نگاره	۰/۳۰۱۰	۳۰۳	نظام اندیشه
۰/۱۲	۲۰۴۳۱۲۵۵۴۸	۲۲	۱۲	۲۵	مشاورین برنامه ریز	۰/۱۰۳۸	۲۹۰	شاپ
۰/۶۴	۱۹۱۹۳۲۸۲۱۰	۲۳	۱۱	۲۴/۵	فن آوری پردازشهای موازی	۰	۲۸۱	مارلیک کامپیوتر
۰/۱۵۷۴	۱۸۷۵۷۰۰۰۰۰	۲۴	۸	۲۴	نیستان رایانه	۰/۳۸۴۷	۲۷۸،۳۳	مهندسی مبنا فن آوران رایانه
	۱۸۱۶۵۹۰۰۰۰۰	۲۵	۸	۲۴	مهندسی شاور رایانه	-۰/۰۲۴۵	۲۴۱،۶۶۷	مهندسی کامپیوتر یکان
-۰/۲۵	۱۴۰۰۶۴۰۷۱۲	۲۶	۴	۲۴	تکنولوژی شاپ	۲/۱۰۶	۲۰۵	دانا مهندسین مشاور
	۱۲۴۹۹۲۳۸۰۰	۲۷	۹	۲۳/۵	پویا	۰	۱۹۳	آرایه نگار
۰/۰۵	۱۲۰۸۴۳۱۳۲۸	۲۸	۲	۲۳	فرزندگان شرق سیستان	-۰/۰۱۶	۱۸۴	تینا سامانه
-۰/۲۶	۱۰۲۳۱۳۹۷۰۰	۲۹	۵	۲۲/۵	روح سیستم	۰/۵۳۶۵	۱۷۰	تهران کامپیوتر
-۰/۵۳	۹۶۵۰۸۵۲۲۵	۳۰	۶	۲۲	گیلان رایانه	-۰/۰۹۵۷	۱۷۰	تارتن سامانه
۰/۳۳	۹۴۹۹۴۸۵۱۸	۳۱	۵	۲۲	خدمات کامپیوتری صنعت سازان	۰/۴۴۳۳	۱۵۰	سگال شرق
۰/۷۷	۹۳۲۶۳۸۲۵۳	۳۲	۸	۲۲	نثارای	۰/۰۳۵۸	۱۴۷	ره آورد رایانه
۱/۴۳	۹۲۲۶۲۳۰۰۰	۳۳	۶	۲۱/۵	طاها میکروسیستم	۰	۱۳۰	توسعه سیستمهای انفورماتیک
-۰/۴۲	۸۲۱۶۷۶۸۴۰	۳۴	۱۱	۲۱/۵	شرکت خدمات انفورماتیک	۰/۲۵۱۹	۱۲۲،۲۵	بهینه کارنو آور
	۷۶۰۰۰۰۰۰۰	۳۵	۱	۲۱/۵	خدمات کامپیوتری مدد باختر	-۰/۰۲۹۱	۱۱۵	اینتل
۰/۰۹	۷۰۰۵۱۵۵۷۰	۳۶	۵	۲۱/۵	تهران کامپیوتر	۱/۰۴۰۱	۱۱۴،۲۵	نیستان رایانه

حوزه ورودی		کد شرکت	حوزه پردازش		نام شرکت	حوزه ورودی		نام شرکت
پتانسیل رشد	کارایی فعلی		پتانسیل رشد	کارایی فعلی		پتانسیل رشد	کارایی فعلی	
	۷۰۰۰۰۰۰۰	۳	۲	۲۰/۸	سگال شرق	۰/۲۳۳۵	۱۰۵	امید ژرف نگر
۰/۳۱۸۵	۶۸۸۸۲۰۰۰۰	۳۸	۵/۵	۲۰/۵	مهندس پدیدپرداز	۰/۲۴۶۵	۱۰۱	فن آوری پردازشهای موازی
۰/۵۰	۴۵۰۰۰۰۰۰	۳۹	۳	۲۰/۵	مهندسی سامانه های پردازش و رایانه ای توحید	۰	۹۹	مهندسی سامانه های توحید
۰/۲۷۸۹	۳۴۷۵۶۰۰۰۰	۴۰	۲	۲۰/۵	دانا افزار خلیج	۰	۹۳	مشاورین برنامه ریز
۰/۷۳	۳۰۶۰۰۰۰۰	۴۱	۶	۲۰/۵	توسعه سیستمهای انفورماتیک	۰/۰۶۴۵	۷۹،۳۳	تراشه پوشگر سپاهان
۰/۷۰	۳۰۲۹۳۶۰۳۷	۴۲	۵	۲۰/۵	پدیسار انفورماتیک	۰/۱۱۱	۷۹	روح سیستم
۰/۱۰	۳۰۰۰۰۰۰۰	۴۳	۳	۲۰	کیمیا گران سرزمین رایانه	۰/۱۳۴۹	۷۶	آذران کامپیوتر اردبیل
۰/۳۴	۲۷۹۱۵۵۵۳۶	۴۴	۸	۲۰	تراشه پوشگر سپاهان	۰/۱۴۱	۶۹	گیلان رایانه
-۰/۲۹	۲۵۲۶۷۹۶۵۰	۴۵	۶	۱۹/۵	مهرافزار شهاب	-۰/۰۰۷۹	۶۲،۵	داده پردازان دوران
۰/۸۰	۲۴۶۲۶۴۸۱۷	۴۶	۲	۱۹/۵	تلکا رایان	-۰/۱۳۳۹	۵۴	هدی سامانه
۰/۴۱	۲۱۳۷۲۰۰۰۰	۴۷	۳	۱۹/۵	اینتل	۰	۵۴	فرزانگان شرق سیستان
	۱۸۰۰۰۰۰۰	۴۸	۷	۱۹	نماد ایران	۰	۵۲	داده گستر آذربایجان