

# شناسایی عوامل مؤثر بر آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی

محمد فتحیان (استادیار)

دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه علم و صنعت ایران

امروزه سرعت تأثیرگذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات — به‌عنوان یکی از زمینه‌های نوین — بر کلیه‌ی وجوه اجتماعی زندگی بشر، از جمله بر اقتصاد — به‌سرعت در حال رشد است. در اقتصاد جدید که مبتنی بر شبکه‌های رایانه‌ی است محیط کسب و کار در حال تبدیل به محیطی دیجیتالی (رقمی) است. به‌چنین اقتصادی که قسمت اعظم آن مبتنی بر فناوری اطلاعات است عناوینی چون «اقتصاد شبکه‌ی» یا «اقتصاد دیجیتال» نسبت داده‌اند. امروزه «تجارت الکترونیکی» نیز به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی اقتصاد دیجیتال، از اهمیتی ویژه برخوردار است به‌گونه‌ی که کلیه‌ی تعاملات تجاری بین بنگاه‌های اقتصادی و مصرف‌کنندگان در سطح ملی و بین‌المللی را دستخوش تغییرات فراوان کرده است. در این میان موضوع چگونگی به‌کارگیری فناوری اطلاعات — به‌ویژه تجارت الکترونیکی — در شرکت‌های کوچک و متوسط که از اهمیتی حیاتی برای اقتصاد بسیاری از کشورها و به‌ویژه کشورهای در حال توسعه برخوردارند، کانون توجه بسیاری از پژوهش‌گران قرار گرفته است. این نوشتار نتیجه‌ی یک طرح پژوهشی است که ابتدا به مطالعه‌ی فناوری اطلاعات و چگونگی استفاده از آن در شرکت‌های کوچک و متوسط براساس مطالعات جهانی خواهد پرداخت و سپس از طریق مطالعه‌ی موردی و با استفاده از روش مقیاس‌گذاری چندبعدی به شناسایی و استخراج عوامل مؤثر بر آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی در کشور می‌پردازد.

واژگان کلیدی: فناوری اطلاعات، بنگاه‌های کوچک و متوسط، آمادگی الکترونیکی.

Fathian@iust.ac.ir

## ۱. مقدمه

فناوری اطلاعات همچنان که بر کلیه‌ی وجوه جوامع بشری تأثیری شگرف گذاشته یا می‌گذارد، بر حوزه‌ی اقتصاد نیز تأثیرات قابل ملاحظه‌ی داشته است. واژه‌ی اقتصاد دیجیتال<sup>۱</sup> گویای یک تحول اقتصادی است، تحولی که در کلیه‌ی مؤلفه‌های اقتصاد همچون محصولات، مصرف‌کنندگان، فروشندگان، واسطه‌ها، خدمات پشتیبانی، بازار و فرایندهای آن مؤثر خواهد بود. در چنین اقتصادی بسیاری از محصولات و خدمات به‌صورت دیجیتالی عرضه خواهد شد. فروشندگان که صدها هزار فروشگاه اینترنتی را شامل می‌شوند، میلیون‌ها محصول و خدمت را تبلیغ ارائه می‌کنند. همچنین واسطه‌ها که خدمات اینترنتی را ارائه می‌دهند نسبت به گذشته نقش متفاوتی خواهند داشت. آنها بازارهای الکترونیکی را فراهم و مدیریت می‌کنند؛ به‌عبارت بهتر زیرساخت‌های خدماتی را برای فروشندگان و خریداران مهیا می‌سازند. مصرف‌کنندگان نیز از میان فروشگاه‌های مختلف الکترونیکی فروشنده‌ی مورد نظر خود را انتخاب می‌کنند و اقلام و خدمات مورد نیاز را به‌شیوه‌ی الکترونیکی خریداری می‌کنند. بدین ترتیب کسب و کار و تجارت الکترونیکی شکل می‌گیرد.

«تجارت الکترونیکی امری است مبتنی بر پردازش و انتقال الکترونیکی داده‌ها — شامل متن، صدا و تصویر — که فعالیت‌های گوناگونی از قبیل مبادله‌ی الکترونیکی

فناوری اطلاعات در مراجع مربوطه با تعاریف مختلفی قید شده است: انجمن فناوری اطلاعات امریکا، فناوری اطلاعات را مطالعه، طراحی، توسعه، پیاده‌سازی، مدیریت و پشتیبانی سیستم‌های مبتنی بر رایانه، به‌ویژه کاربردهای نرم‌افزاری و سخت‌افزارهای رایانه‌ی تعریف می‌کند.<sup>[۱]</sup>

فناوری اطلاعات به‌کلیه‌ی فناوری‌هایی گفته می‌شود که در جمع‌آوری، انتقال، ذخیره و بازیابی، پردازش، انتشار و نمایش اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد.<sup>[۲]</sup>

فناوری اطلاعات واژه‌ی کلی است که برای وسعت بخشیدن به محصولات و خدمات الکترونیکی حاصل از نوآوری‌های مخابراتی و رایانه‌ی استفاده می‌شود.<sup>[۳]</sup>

فناوری اطلاعات شاخه‌ی از فناوری است که از روش‌های سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، شبکه‌افزار<sup>۱</sup> و فکرافزاری در زمینه‌های جمع‌آوری، انتقال، ذخیره‌سازی، بازیابی، پردازش، انتشار و نمایش اطلاعات استفاده می‌کند.<sup>[۴]</sup>

فناوری اطلاعات شاخه‌ی از فناوری است که با استفاده از سخت‌افزار، نرم‌افزار و شبکه‌افزار، مطالعه و کاربرد داده و پردازش آن در زمینه‌های ذخیره، دست‌کاری، انتقال، مدیریت، جابه‌جایی، مبادله، کنترل، سویچینگ<sup>۲</sup> و داده‌آمایی خودکار<sup>۳</sup> را امکان‌پذیر می‌سازد.<sup>[۵]</sup>

## ۲. آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط

دیدگاه‌ها و نظریات متنوعی در مورد ویژگی‌های شرکت‌های کوچک و متوسط وجود دارد که در مقالات متعدد سعی در استخراج این ویژگی‌ها شده است. در کانون تمام این مطالعات، نظریه‌ی زیربنایی وجود دارد که براساس آن، بیشتر فرایندها و روش‌ها که در شرکت‌های بزرگ کاربرد موفقیت‌آمیز داشته‌اند هنگام به‌کارگیری در شرکت‌های کوچک و متوسط نتایج مشابهی ارائه نمی‌دهند. این موضوع به بهترین وجه توسط بارت و مک‌نس<sup>۸</sup> (۱۹۸۳) و وست‌هد و استوری<sup>۹</sup> (۱۹۹۶) جمع‌بندی شده است. به‌ویژه آن هنگام که می‌گویند: شرکت‌های کوچک و متوسط گروه جداگانه و مجزایی از سازمان‌ها در مقایسه با شرکت‌های بزرگ هستند.<sup>[۱۰]</sup>

شرکت‌های کوچک و متوسط ممکن است با دیدگاه متفاوتی به موضوع به کارگیری فناوری اطلاعات بیندیشند. براین اساس، می‌توان آنها را به چهار گروه دسته‌بندی کرد: ۱. شرکت‌هایی که به صورت مستقل در بازارهای رقابتی با درجه‌ی نوآوری و پویایی ضعیف فعالیت دارند؛ ۲. شرکت‌هایی که به صورت مستقل ولی در محیطی پویا و متغیر عمل می‌کنند؛ ۳. شرکت‌هایی که به صورت گروهی و در ارتباط با یکدیگر محصولی مشترک را ارائه می‌کنند؛ ۴. شرکت‌هایی که در ارتباط با یکدیگرند، اما تحت نظارت سازمانی دیگر به فعالیت می‌پردازند. هر یک از شرکت‌های کوچک و متوسط مذکور نقش ویژه‌ی در رشد اقتصادی کشورها ایفا می‌کنند، و از سوی دیگر چنان که پیشتر نیز بیان شد از دیدگاه‌های متفاوتی نسبت به فناوری اطلاعات برخوردارند. شرکت‌های نوع اول به فناوری اطلاعات به‌عنوان یک ابزار کاهش هزینه می‌نگرند درحالی‌که شرکت‌های نوع دوم فناوری اطلاعات را به‌دیده‌ی یک فرصت مورد توجه قرار می‌دهند. شرکت‌های نوع سوم و چهارم از فناوری اطلاعات برای بهبود فرایندهای کسب‌وکار و ارتباط با سایر شرکت‌ها و بازار استفاده می‌کنند.<sup>[۱۱]</sup>

شرکت‌های کوچک و متوسط به‌لحاظ استفاده از فناوری اطلاعات با شرکت‌های بزرگ تفاوت‌هایی دارند. به‌عنوان مثال محققین اظهار می‌دارند که لازم است شرکت‌های کوچک و متوسط از به‌کارگیری نرم‌افزارها و کاربردهای پیچیده بپرهیزند.<sup>[۱۲]</sup> این باور توسط محققین دیگری همچون چن<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۳)، کراج و کینگ<sup>۱۱</sup> (۱۹۹۳)، هولزینگر و هاج<sup>۱۲</sup> (۱۹۹۳) و دلچویکو<sup>۱۳</sup> (۱۹۹۴) نیز تأیید شده است. به‌علاوه در برخی دیگر از مطالعات مکان استقرار شرکت‌های کوچک و متوسط نیز به‌عنوان یک عامل مؤثر بر نوع کاربردهای فناوری اطلاعات شناخته شده است.<sup>[۱۴]</sup>

نتیجه‌ی مطالعه‌ی نیرگارد<sup>۱۴</sup> (۱۹۹۲) بر چندین شرکت کوچک و متوسط دانمارکی، ایرلندی و یونانی در اوایل دهه‌ی ۹۰ حاکی از آن بود که این‌گونه شرکت‌ها به ۴ دلیل عمده در تعقیب استفاده از فناوری اطلاعات هستند: افزایش بهره‌وری، تسهیل رویه‌های کاری، ارائه‌ی خدمات بهتر به مشتریان و ذخیره‌سازی بهتر سوابق.<sup>[۱۵]</sup> در ارتباط با عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری اطلاعات<sup>۱۵</sup> در شرکت‌های کوچک و متوسط تاکنون مطالعاتی انجام شده است. برای مثال، یاکو<sup>۱۶</sup> و همکارانش (۱۹۹۵) عوامل مؤثر بر پذیرش مبادله‌ی الکترونیکی داده<sup>۱۷</sup> را که یکی از گونه‌های کاربردی فناوری اطلاعات محسوب می‌شود، در هفت شرکت کوچک و متوسط از صنایع مختلف مورد مطالعه قرار دادند که نتیجه‌ی مطالعات آنها شناسایی عواملی چون: آگاهی از منافع مستقیم و غیرمستقیم مبادله‌ی الکترونیکی داده‌ها در سازمان، وجود منابع مالی و تکنولوژیکی و فشارهای محیطی و رقابتی بود.<sup>[۱۸]</sup> مطالعه‌ی عوامل مؤثر بر پذیرش و به‌کارگیری اینترنت به‌عنوان یکی دیگر از کاربردهای فناوری اطلاعات نیز مؤید نتایج مطالعه‌ی قبلی بود.<sup>[۱۹]</sup> دیگران، عوامل مؤثر بر پذیرش تجارت الکترونیکی

کالاها و خدمات، تحویل فوری مطالب دیجیتالی و انتقال الکترونیکی را شامل می‌شود. توربان<sup>۵</sup> تجارت الکترونیکی را فرایند خرید، فروش یا تبادل محصولات، خدمات و اطلاعات از طریق شبکه‌های رایانه‌ی و اینترنت می‌داند. او کسب‌وکار الکترونیکی را در معنایی وسیع‌تر نسبت به تجارت الکترونیکی دانسته که نه تنها شامل خرید و فروش است بلکه ارائه‌ی خدمات به مشتریان، همکاری با شرکای بنگاه و اجرای معاملات الکترونیکی در یک سازمان را نیز شامل می‌شود.<sup>[۶]</sup>

بررسی نظام اقتصادی و اجتماعی در بسیاری از کشورهای پیشرفته‌ی جهان بیان‌گر آن است که ایجاد و حمایت از شرکت‌های کوچک و متوسط<sup>۶</sup> یکی از اولویت‌های اساسی برنامه‌های توسعه‌ی اقتصادی این‌گونه کشورها است. بنگاه‌ها یا شرکت‌های اقتصادی کوچک و متوسط علی‌رغم نیازمندی به سرمایه‌گذاری کم‌تر، بازدهی بیشتری دارند و بستر مناسبی برای ایجاد نوآوری و اشتغال و همچنین صادرات فراهم می‌آورند. در دو دهه‌ی گذشته با ظهور فناوری‌های جدید شاهد تحولاتی در روش‌های تولید، توزیع و ساختار تشکیلاتی بنگاه‌ها بوده‌ایم که به‌نوبه‌ی خود براهیمت واحدهای اقتصادی کوچک و متوسط افزوده است.

تعریف واحد و ثابتی برای بنگاه‌های کوچک و متوسط وجود ندارد، و تعاریف موجود نیز از کشوری به کشور دیگر و از یک بخش صنعتی به بخش صنعتی دیگر تغییر می‌کند. در حقیقت شرایط اقتصادی و صنعتی، سطح و توان تکنولوژیک و سرمایه‌ی ملی حاکم بر هر کشور معرف صنایع کوچک و متوسط در آن کشور است. برخی از معیارهایی که معمولاً در تعریف این‌گونه صنایع به کار می‌روند عبارت‌اند از: تعداد کارکنان، میزان سرمایه، حجم دارایی، حجم فروش و ظرفیت تولید.<sup>[۷]</sup> در سال ۲۰۰۳ کمیسیون اتحادیه‌ی اروپایی تعریف جدیدی برای بنگاه‌های کوچک و متوسط پیشنهاد کرده است که براساس آن شرکت‌هایی که دارای کم‌تر از ۵۰ نفر کارمند و گردش معاملات آنها کم‌تر از ۱۰ میلیون یورو در سال باشند به‌عنوان شرکت کوچک و شرکت‌هایی که دارای ۵۰ تا ۲۵۰ کارمند و گردش معاملاتی بین ۱۰ تا ۵۰ میلیون یورو در سال باشند به‌عنوان شرکت متوسط محسوب می‌شوند.<sup>[۸]</sup>

با توجه به آمارهای موجود، کارگاه‌های صنعتی ایران برحسب اندازه‌ی بنگاه به چهار دسته‌ی ۱۰ تا ۴۹ نفره، ۵۰ تا ۹۹ نفره، ۱۰۰ تا ۱۴۹ نفره و ۱۵۰ نفره به بالا تقسیم می‌شوند که مجموعی کارگاه‌های صنعتی تا ۱۴۹ نفر در زمره‌ی بنگاه‌های کوچک و متوسط در نظر گرفته شده‌اند. این آمار حکایت از آن دارد که بیشترین سهم ارزش افزوده در ایران متعلق به بنگاه‌های ۱۵۰ نفره به بالا، و کم‌ترین آن متعلق به بنگاه‌های ۱۰۰ تا ۱۴۹ نفره است.<sup>[۹]</sup>

در پژوهش حاضر، منظور از شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی، بنگاه‌هایی است که به‌لحاظ اندازه با تعاریف یادشده مطابقت دارند و مدل کسب‌وکاری آنها متکی بر ارائه‌ی خدمات است. به‌عنوان مثال یک مؤسسه‌ی آموزشی که مولد خدمات آموزشی است یا یک بنگاه خدمات تجاری در این تعریف جای می‌گیرند.

شرکت‌های کوچک و متوسط به‌منظور پویاسازی فرایندهای کاری، افزایش قدرت رقابت، و حفظ و تقویت موقعیت خود در شرایط رقابتی موجود لازم است از فناوری اطلاعات و کاربردهای مرتبط با آن استفاده‌ی مطلوب را به عمل آورند. به‌عبارت بهتر این‌گونه شرکت‌ها باید چنان برنامه‌ریزی کنند که بر آمادگی الکترونیکی<sup>۷</sup> خود بیفزایند. منظور از آمادگی الکترونیکی توانایی پذیرش، استفاده و به‌کارگیری فناوری اطلاعات و کاربردهای مرتبط با آن -- شبیه تجارت الکترونیکی -- در شرکت مورد نظر است. عوامل متعددی بر چگونگی استفاده از فناوری اطلاعات و سطح آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط تأثیرگذار است که مطالعه و شناسایی دقیق آنها ضروری است.

### ۳. روش شناختی تحقیق

برای شناسایی عوامل مؤثر بر پذیرش و به‌کارگیری مناسب فناوری اطلاعات (آمادگی الکترونیکی) در شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی کشور (مبتنی بر مطالعه‌ی موردی این تحقیق) مراحل‌ی که انجام می‌پذیرد عبارت‌اند از:

الف) شناسایی اولیه‌ی عوامل مؤثر بر آمادگی الکترونیکی بنگاه‌های کوچک و متوسط

با توجه به مطالعات ادبیات موضوع که در بخش‌های قبل اجمالاً مورد بررسی قرار گرفت می‌توان عوامل متعددی را به‌عنوان معیارهای اولیه‌ی تأثیرگذار بر آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط مطرح کرد. این عوامل با توجه به ادبیات یادشده در ۶ محور کلی دسته‌بندی و در جدول ۲ ارائه شده است. این محورها شامل تمامی معیارهایی است که در مقالات پژوهشی مختلف به‌گونه‌ی مورد توجه قرار گرفته است. هر یک از این محورها توسط عوامل مبتنی بر مطالعات ادبیات و مصاحبه با خبرگان حاصل گشته و پیشنهاد شده است.

ب) استفاده از مقیاس‌گذاری چندبعدی غیرطولی<sup>۲۰</sup> به منظور پالایش عوامل اولیه (پیشنهادی) و استخراج عوامل اصلی

در این تحقیق به‌منظور شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر سطح آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی در کشور از میان کلیه‌ی عوامل پیشنهادی که در قسمت قبل بیان شد، مدل مقیاس‌گذاری چندبعدی غیرطولی استفاده شده است. در واقع این مدل به‌دنبال استخراج عواملی است که مورد تأیید ساختار ذهنی صاحب‌نظران است. بدین معنا که مدل مذکور در پی کشف ساختار مخفی موجود بین مجموعه‌ی از گزینه‌ها است. یک گزینه بنا به زمینه‌ی کاربردی ممکن است معانی مختلفی مثل یک شیء، یک منطقه‌ی جغرافیایی یا یک شخص داشته باشد. در این نوشتار هر گزینه بیان‌گر یک شرکت کوچک و متوسط است. تکنیک مقیاس‌گذاری چندبعدی قادر است که با دریافت درجات تشابه یا عدم تشابه بین هر دو گزینه، پیکربندی گزینه‌ها را در یک فضای هندسی  $t$  بعدی (به‌عنوان مثال ۲ یا ۳ بعدی)

در شرکت‌های کوچک را مطالعه، و به این نتیجه رسیدند که جدیت مدیریت ارشد، سازگاری تجارت الکترونیکی با رسالت سازمان، مزیت نسبی حاصله از تجارت الکترونیکی و دانش کارکنان سازمان در ارتباط با رایانه، عوامل مؤثر بر پذیرش تجارت الکترونیکی از سوی این‌گونه شرکت‌ها محسوب می‌شوند.<sup>[۲۳]</sup>

از سوی دیگر، شرکت‌های کوچک و متوسط برای پذیرش و به‌کارگیری مؤثر فناوری اطلاعات، و به عبارت دیگر به‌منظور نیل به آمادگی الکترونیکی مناسب با موانعی مواجه می‌شوند که لازم است در رفع آنها بکوشند. مطالعات مختلفی برای شناسایی این موانع انجام پذیرفته است؛ به‌عنوان مثال حاجی مانولیز<sup>۱۸</sup> (۱۹۹۹) موانع مطرح بر سر راه پذیرش و به‌کارگیری تجارت الکترونیکی در شرکت‌های کوچک و متوسط را شامل: موانع مالی، عدم وجود اطلاعات و دانش فنی، موانع مطرح در انتخاب مناسب سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مورد نیاز، عدم تطابق تجارت الکترونیکی با فرآیند ارائه‌ی خدمات از سوی شرکت به مشتریان، مشکلات امنیتی و قواعد دولتی پیچیده و عدم جدیت مدیران می‌داند.<sup>[۲۴]</sup> لورنس<sup>۱۹</sup> (۱۹۹۷) در مطالعات خود به ۳ دسته کلی از موانع در این ارتباط رسیده است که شامل موانع سازمانی، انسانی و صنعتی است. وی موانع سازمانی را مشتمل بر منابع فنی و مالی محدود، استفاده از فناوری در سطح ضعیف، مقاومت سازمانی در مقابل تغییر و ناچیز بودن بازگشت سرمایه می‌داند؛ همچنین او موانع انسانی را مشتمل بر کمبود اطلاعات کارکنان در رابطه با تجارت الکترونیکی و عدم درک مدیران از مزایای تجارت الکترونیکی، و بالاخره موانع صنعتی را شامل عدم آمادگی صنعت مورد نظر برای پذیرش تجارت الکترونیکی می‌داند.<sup>[۲۵]</sup> مطالعات دیگری نیز در این زمینه انجام شده است که برخی از آنها در جدول ۱ آمده است.

واضح است که برای نیل به درجه‌ی بالایی از آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط لازم است موانع موجود در این ارتباط را شناسایی و با آن مقابله کنند. بنابراین مطالعه‌ی موانع نیز همچون مطالعه‌ی عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری اطلاعات در شرکت‌های کوچک و متوسط می‌تواند تعیین‌کننده‌ی عوامل مؤثر بر آمادگی الکترونیکی این‌گونه شرکت‌ها باشد.

جدول ۱. برخی از موانع مطرح در پذیرش و به‌کارگیری تجارت الکترونیکی توسط شرکت‌های کوچک و متوسط.

موانع	منابع
تجارت الکترونیکی با محصولات یا خدمات ارائه شده از سوی شرکت تناسب ندارد	اید و همکاران (۲۰۰۲) <sup>[۲۶]</sup> ، کندال و همکاران (۲۰۰۱) <sup>[۲۷]</sup> ، تامبینی (۱۹۹۹) <sup>[۲۸]</sup> ، حاجی مانولیز (۱۹۹۹) <sup>[۲۹]</sup>
تجارت الکترونیکی با شیوه‌ی انجام کسب‌وکار در شرکت تناسب ندارد	ساوهتی و زابین (۲۰۰۱) <sup>[۲۹]</sup> ، مه‌رتز و همکاران (۲۰۰۱) <sup>[۲۲]</sup> ، باکوز و بریتز ولفسن (۲۰۰۰) <sup>[۳۰]</sup>
تجارت الکترونیکی تناسبی با شیوه‌ی کار مشتریان شرکت ندارد	حاجی مانولیز (۱۹۹۹) <sup>[۲۴]</sup> ، باکوز و بریتز ولفسن (۲۰۰۰) <sup>[۳۰]</sup>
عدم درک مزایای استفاده از تجارت الکترونیکی	لی و رونج (۲۰۰۱) <sup>[۳۱]</sup> ، چائو و هوئی (۲۰۰۱) <sup>[۳۲]</sup>
کمبود دانش فنی	میرچندانی و موتوانی (۲۰۰۱) <sup>[۲۳]</sup> ، فره‌مند و همکاران (۲۰۰۰) <sup>[۳۳]</sup> ، پورائو و کمیل (۱۹۹۸) <sup>[۳۴]</sup>
خطرات امنیتی	اکسلکی و یانگ (۲۰۰۱) <sup>[۳۵]</sup> ، رایمن شنايدر و مک کنی (۲۰۰۱) <sup>[۳۶]</sup> ، پورائو و کمیل (۱۹۹۸) <sup>[۳۴]</sup> ، حاجی مانولیز (۱۹۹۹) <sup>[۲۴]</sup>
هزینه‌ی خیلی زیاد	رایمن شنايدر و مک کنی (۲۰۰۱) <sup>[۳۶]</sup> ، رتناسینگام (۲۰۰۰) <sup>[۳۷]</sup> ، پورائو و کمیل (۱۹۹۸) <sup>[۳۴]</sup> ، لورنس (۱۹۹۷) <sup>[۲۵]</sup> ، حاجی مانولیز (۱۹۹۹) <sup>[۲۴]</sup>
مشکل انتخاب سخت‌افزار و نرم‌افزار مناسب	فره‌مند و همکاران (۲۰۰۰) <sup>[۳۲]</sup> ، پورائو و کمیل (۱۹۹۸) <sup>[۳۴]</sup>

جدول ۲. عوامل اولیه مؤثر بر آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط.

محور	عامل
زیرساخت فنی - مخابراتی	درصد بخش‌های سازمانی متصل به شبکه‌ی رایانه‌یی (باسیم یا بی‌سیم) سرعت دسترسی به اینترنت (پهنای باند دسترسی به شبکه‌ی اینترنت به تعداد کارکنان) سرعت دسترسی به شبکه‌ی محلی (پهنای باند دسترسی به شبکه‌ی محلی به تعداد کارکنان) تعداد خطوط تلفن به تعداد کارکنان تعداد رایانه به تعداد کارکنان تعداد رایانه‌های متصل به اینترنت به تعداد کارکنان
نیروی انسانی و فرهنگ	سطح سواد اطلاعاتی مدیران (آشنایی با مهارت‌های رایانه‌یی) سطح سواد مهارتی فناوری اطلاعات کارکنان (آشنایی با مهارت‌های رایانه‌یی مطابق با الگوهای شبیه ICDL) سطح سواد تخصصی فناوری اطلاعات کارکنان (درصد کارکنان دارای مدرک کارشناسی به بالا در رشته‌های مرتبط با فناوری اطلاعات) سطح پذیرش عمومی (اعتقاد عمومی کارکنان و مدیران به استفاده از IT در سازمان (کیفیت جو سازمانی))
مدیریت و سیاست‌های سازمانی	درصد سرمایه‌گذاری سازمان در زمینه‌ی توسعه‌ی IT (آموزش، خرید تجهیزات و... تعهد و جدیت مدیریت سازمان در زمینه‌ی توسعه‌ی IT وجود استراتژی، برنامه‌ها و سیاست‌های شفاف برای توسعه‌ی IT در سازمان
ارتباطات الکترونیکی با ذی‌نفعان	درصد مشتریان الکترونیکی سازمان درصد ارتباط الکترونیکی با شرکا درصد ارتباط الکترونیکی با تأمین‌کنندگان درصد درآمد حاصل از تبادلات الکترونیکی به کل درآمد سالیانه‌ی سازمان امکان ارتباط الکترونیکی با مشتریان و سایر ذی‌نفعان (کلیه‌ی فرایندهای تجاری: مذاکره، سفارش ... تا تحویل) کیفیت سیستم مکانیزه‌ی تبادل اطلاعات به صورت الکترونیکی درون سازمان (دولت الکترونیکی سازمان)
امنیت فناوری اطلاعات	وجود زیرساخت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری امنیت اطلاعات در سازمان (شبیه سیستم فایروال، شبکه VPN، نرم‌افزارهای ویروس‌یاب) میزان استفاده از سازوکارهای امنیتی در سازمان (شبیه سازوکار احراز هویت، صحت داده، محرمانگی، کنترل دسترسی)
محیط حقوقی فناوری اطلاعات	میزان تبعیت از قوانین مرتبط با فناوری اطلاعات شبیه قانون حق‌کپی (کپی‌رایت)، قانون مالکیت معنوی، قانون تجارت الکترونیکی، قانون حمایت از مصرف‌کنندگان الکترونیکی

جواب دو نقطه‌ی مربوط به این دو گزینه به هم نزدیک‌تر باشند. به همین ترتیب، هرچه درجه‌ی تشابه دو گزینه کمتر یا درجه‌ی عدم تشابه آنان بیشتر باشد باید در فضای هندسی جواب دو نقطه‌ی مربوط به آنها فاصله بیشتری از یکدیگر داشته باشند.

ب) برای بررسی میزان انطباق جواب نهایی حاصله با اطلاعات اولیه (که به صورت درجات تشابه یا عدم تشابه در ماتریس یادشده ارائه شده است) تابع تنش<sup>۲۳</sup> تعریف می‌شود. هر اندازه میزان درصد تنش که معمولاً با  $K$  نمایش داده می‌شود کم‌تر باشد جواب نهایی که گویای نمایش هندسی گزینه‌ها است بهتر خواهد بود. به‌باور آقای Kruskal تنش کم‌تر از ۵٪ حاکی از انطباق خوب است.<sup>[۳۸]</sup>

ج) تعداد ابعاد فضای هندسی ( $t$ )، معمولاً دو یا سه بعد است و سعی بر آن است که حداقل شود. در صورتی که نتوان در ابعاد کم به جوابی مناسب (با درصد تنش کم) دست یافت ضروری است که بر ابعاد فضا بی‌افزاییم.

د) مختصات  $n$  نقطه را که هر یک از آنها گویای یک گزینه در فضای هندسی  $t$  بعدی است و به‌عنوان جواب نهایی قلمداد می‌شود را اصطلاحاً «پیکربندی<sup>۲۴</sup>» می‌گویند. پیکربندی را که مجهول، و نتیجه‌ی حل مسئله است، به‌صورت ماتریس پیکربندی نشان می‌دهیم.

روش‌های حل متعددی برای مقیاس‌گذاری چندبعدی و تعیین ماتریس پیکربندی

به‌صورت تعدادی نقطه نمایش دهد، به‌طوری که در این فضا هر یک از نقاط نمایان‌گر یکی از گزینه‌ها است. مقیاس‌گذاری چندبعدی که در آنالیز آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد انواع متفاوتی دارد. اما دو نوع اصلی آن مقیاس‌گذاری طولی و غیرطولی است که بسته به کیفی بودن (غیرطولی) و کمی بودن (طولی) درجات تشابه دارد. در حالت طولی، درجات تشابه در یک مقیاس نسبی<sup>۲۱</sup> اندازه‌گیری می‌شود حال آن که در نوع غیرطولی درجات تشابه معمولاً ناشی از داوری و قضاوت افراد بوده و لذا از مقیاس رتبه‌یی<sup>۲۲</sup> برخوردار است.

در این نوشتار از مقیاس‌گذاری چندبعدی غیرطولی استفاده می‌شود. مطالب زیر به‌منظور تشریح بیشتر عملکرد این تکنیک ارائه می‌شود. تعداد  $n$  گزینه‌ی دلخواه (مثلاً  $n$  شرکت کوچک و متوسط) را در نظر بگیرید. برای نمایش این گزینه‌ها به‌وسیله‌ی  $n$  نقطه در یک فضای هندسی  $t$  بعدی و با استفاده از روش مقیاس‌گذاری چندبعدی غیرطولی، از مفاهیم زیر استفاده می‌شود:

الف) درجات تشابه یا عدم تشابه بین هر زوج از گزینه‌ها را اصطلاحاً «نزدیکی یا مجاورت» (Proximity) می‌گویند که معمولاً این مقادیر با اندازه‌گیری مستقیم یا ارزش‌یابی نظری از خبرگان به دست آمده و در یک ماتریس مربعی پائین مثلثی (ماتریس)  $P$  نمایش داده می‌شود. واضح است که هرچه درجه‌ی تشابه بین دو گزینه بیشتر، یا درجه‌ی عدم تشابه بین آنان کم‌تر باشد، باید در فضای هندسی

وجود دارد. این الگوریتم‌ها در نرم‌افزارهای آماری متعدد از جمله SPSS و STA-TISTICA قابل بهره‌برداری است. مراحل دقیق اجرای تحقیق مبتنی بر روش فوق در بخش بعد خواهد آمد.

#### ۴. استخراج عوامل کلیدی مؤثر بر آمادگی الکترونیکی با استفاده از مقیاس‌گذاری چندبعدی

برای استخراج عوامل کلیدی مؤثر بر آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی، پس از شناسایی عوامل اولیه (مطابق جدول ۲) مراحل زیر صورت می‌پذیرد:

۱. برای استفاده از روش مقیاس‌گذاری چندبعدی در این تحقیق ۷ شرکت کوچک و متوسط خدماتی کشور به عنوان نمونه در یک مطالعه‌ی موردی انتخاب و مد نظر قرار گرفته و نقش هفت گزینه‌ی منتخب را ایفا می‌کنند. این شرکت‌ها به لحاظ تعداد کارکنان در زمره‌ی شرکت‌های کوچک و متوسط قرار گرفته و بیشتر فعالیت آنها در زمینه‌های خدماتی است. در اولین قدم درجات تشابه یا عدم تشابه بین هر زوج از این شرکت‌ها (گزینه‌ها) به لحاظ میزان آمادگی الکترونیکی از صاحب‌نظران سؤال خواهد شد و نتایج حاصله در یک ماتریس مربعی  $7 \times 7$  پایین‌مثنی که اصطلاحاً ماتریس (P) Proximity نامیده می‌شود درج می‌شود. واضح است که هرچه درجه‌ی تشابه بین دو گزینه بیشتر باشد باید در فضای هندسی جواب، دو نقطه‌ی مربوط به این دو گزینه به هم نزدیک‌تر باشند.

با توجه به تعداد ۷ شرکت کوچک و متوسط منتخب، تعداد ۲۱ مقایسه‌ی زوجی بین شرکت‌ها خواهیم داشت که از صاحب‌نظران آشنا به عملکرد ۷ شرکت می‌خواهیم تا نظر داوری خود را با توجه به عملکرد کلی شرکت‌ها، راجع به درجه‌ی تشابه آمادگی الکترونیکی هر زوج در یک مقیاس فاصله‌ی به صورت «خیلی مشابه (۱)، مشابه (۳)، نسبتاً مشابه (۵)، متفاوت (۷) و خیلی متفاوت (۹)» بیان کنند. در واقع هر زوج به لحاظ موفقیت در پذیرش و استفاده‌ی مؤثر از فناوری اطلاعات مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. پس از اخذ نظر صاحب‌نظران که به صورت یک عدد در مقیاس فاصله‌ی فوق‌ارائه شده است، میانگین نظرات آنها در مورد هر زوج محاسبه می‌شود، و نهایتاً درجه‌ی تشابه در آمادگی الکترونیکی زوج‌های موجود، به یک رتبه‌بندی بین ۱ تا ۲۱ تبدیل می‌شود. رتبه‌ی یک حکایت از تشابه بسیار زیاد بین دو شرکت به لحاظ آمادگی الکترونیکی، و رتبه‌ی ۲۱ حکایت از کم‌ترین تشابه از دید صاحب‌نظران را دارد. بر این اساس، ماتریس P چنین به دست آمده است:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & - & - & - & - & - & - \\ 2 & 7 & - & - & - & - & - \\ 3 & 1 & 6 & - & - & - & - \\ 4 & 21 & 18 & 20 & - & - & - \\ 5 & 19 & 14 & 17 & 2 & - & - \\ 6 & 12 & 3 & 8 & 13 & 10 & - \\ 7 & 16 & 9 & 15 & 11 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

۲. برای حل مدل مقیاس‌گذاری چندبعدی و استخراج مختصات جواب می‌توان از نرم‌افزار STATISTICA استفاده کرد. به منظور بررسی میزان انطباق جواب

حاصله با اطلاعات اولیه (که به صورت درجات تشابه یا عدم تشابه در ماتریس P ارائه شده است) از تابع تنش استفاده می‌شود. هراندازه میزان درصد تنش که معمولاً با S نمایش داده می‌شود کم‌تر باشد جواب نهایی که گویای نمایش هندسی گزینه‌ها است بهتر خواهد بود.

با اعمال ماتریس P در محیط آنالیز مقیاس‌گذاری چندبعدی در نرم‌افزار STATISTICA، مختصات نقاط حاصله از حل این مدل با فرض دو بعد و تنش حدود ۲٪ درصد به صورت ماتریس پیکربندی زیر به دست می‌آید. لازم به ذکر است که کاهش تعداد ابعاد به یک، موجب افزایش بسیار زیاد تنش خواهد شد، و لذا کم‌ترین تعداد ابعاد مناسب برای نمایش این نقاط در فضا ۲ بعد است. ضمناً افزایش تعداد ابعاد تنش را کاهش می‌دهد ولی نهایتاً موجب ورود معیارهای اضافه و غیر مهم خواهد شد. [۳۹،۳۸]

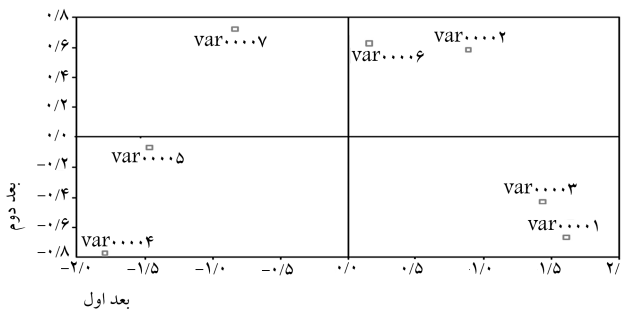
	X	Y
۱	۱,۶۱۱۹	-۰,۶۷۲۹
۲	۰,۸۸۸۳	۰,۵۸۸۱
۳	۱,۴۳۱۴	-۰,۴۳۰۳
۴	-۱,۷۹۰۶	-۰,۷۷۵۹
۵	-۱,۴۶۰۴	-۰,۰۶۲۶
۶	۰,۱۵۰۹	۰,۶۲۶۹
۷	-۰,۸۳۱۵	۰,۷۲۶۷

The result configuration matrix

بر این اساس فضای ذهنی صاحب‌نظران در دو بعد به صورت شکل ۱ ترسیم می‌شود. هر نقطه از این فضا گویای یکی از ۷ شرکت (۷ گزینه) خواهد بود.

۳. در این مرحله ارزیابی شرکت‌های مورد نظر به لحاظ ۲۲ عامل اولیه‌ی مندرج در جدول ۲ انجام می‌پذیرد. این ارزیابی توسط افراد مطلع از عملکرد شرکت‌ها (۳ تا ۵ نفر از مدیران و کارشناسان) صورت خواهد گرفت. بدین منظور از یک فرم ارزیابی -- که در خصوص هر یک از ۷ شرکت مورد نظر تکمیل می‌شود -- استفاده می‌شود.

ارزیابی هر یک از معیارها توسط یک مقیاس فاصله‌ی به صورت «خیلی کم (۱)، کم (۳)، متوسط (۵)، زیاد (۷)، خیلی زیاد (۹)» انجام می‌شود. برای دقت بیشتر، این ارزیابی توسط ۳ تا ۵ نفر انجام پذیرفته و میانگین آن اعداد به عنوان نتیجه‌ی ارزیابی هر معیار لحاظ می‌شود. در جدول ۳ نتیجه‌ی ارزیابی معیارهای مطرح برای هر یک از ۷ شرکت مورد نظر آمده است.



شکل ۱. فضای ذهنی صاحب‌نظران در مورد شرکت‌های مورد نظر.

در رگرسیون چندگانه‌ی خطی اگر متغیر وابسته را  $Y$  و متغیرهای مستقل را  $i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) بنامیم، آنگاه معادله‌ی رگرسیون به صورت رابطه‌ی ۱ خواهد بود.

$$\hat{Y} = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n \quad (1)$$

که در آن  $\hat{Y}$  نشان دهنده‌ی مقدار پیش‌بینی یا تخمین برای  $Y$  است. ضریب همبستگی چندگانه نیز از رابطه‌ی ۲ محاسبه می‌شود.

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum(Y - \hat{Y})^2}{\sum(Y - \bar{Y})^2}} \quad (2)$$

برای اجرای این مرحله نیز از نرم‌افزار STATISTICA استفاده شده است. مطابق نتایج رگرسیون توسط این نرم‌افزار، ضریب همبستگی چندگانه ( $R$ ) برای همه‌ی معیارها به صورت جدول ۴ مشخص می‌شود.

۴. در این مرحله با استفاده از انجام رگرسیون چندگانه‌ی خطی<sup>۲۵</sup> بین مقادیر ناشی از نتیجه‌ی ارزیابی عوامل اولیه در جدول ۳ و مختصات حاصله از حل مدل مقیاس‌گذاری چندبعدی، به دنبال استخراج عواملی هستیم که با ساختار مخفی ذهن صاحب‌نظران تطابق دارد. بدین منظور بایستی مختصات حاصله از جواب مدل مقیاس‌گذاری چندبعدی را به عنوان متغیرهای مستقل، و نتیجه‌ی ارزیابی عوامل اولیه در جدول ۳ را به عنوان متغیرهای وابسته تعریف کنیم و پس از انجام رگرسیون چندگانه‌ی خطی، آن دسته از عواملی که بتوانند ترکیب خطی مناسبی از متغیرهای مستقل را ارائه کنند، شاخص‌های مورد تأیید ذهن صاحب‌نظران خواهند بود. بدین منظور می‌توان از ضریب همبستگی چندگانه<sup>۲۶</sup> ( $R$ ) استفاده کرد. این ضریب گویای آن است که معادله‌ی رگرسیون چندگانه، تا چه اندازه به داده‌های موجود برازنده است. هر قدر مقدار این ضریب به ۱ نزدیک‌تر شود، نشان‌دهنده‌ی برازندگی بهتر است؛ به عبارت بهتر ضریب بتای معنی‌دار وجود خواهد داشت.<sup>[۲۰]</sup>

جدول ۳. نتیجه‌ی ارزیابی شرکت‌های کوچک و متوسط منتخب.

ردیف	عامل	شرکت ۱	شرکت ۲	شرکت ۳	شرکت ۴	شرکت ۵	شرکت ۶	شرکت ۷
۱	درصد بخش‌های سازمانی متصل به شبکه‌ی رایانه‌یی	۲٫۵	۳	۲٫۵	۷٫۵	۶٫۵	۴٫۵	۵
۲	سرعت دسترسی به شبکه‌ی اینترنت	۳	۴	۳٫۵	۸	۷٫۵	۵٫۵	۷
۳	سرعت دسترسی به شبکه‌ی محلی	۴	۳	۳	۷	۷	۴	۶
۴	تعداد خطوط تلفن به تعداد کارکنان	۵	۵	۵	۵	۳	۷	۵
۵	تعداد رایانه به تعداد کارکنان	۳	۵	۳	۹	۷	۵	۷
۶	تعداد رایانه‌های متصل به اینترنت به تعداد کارکنان	۳	۳	۳	۹	۷	۵	۷
۷	سطح سواد اطلاعاتی مدیران	۲	۴	۳٫۵	۷	۷	۴	۵
۸	سطح سواد مهارتی فناوری اطلاعات کارکنان	۳٫۵	۲	۴	۷٫۵	۷	۵٫۵	۶
۹	سطح سواد تخصصی فناوری اطلاعات کارکنان	۲	۳	۴	۵	۵	۴	۵
۱۰	سطح پذیرش عمومی فناوری اطلاعات	۴	۵٫۵	۴	۹	۷٫۵	۶٫۵	۷
۱۱	درصد سرمایه‌گذاری سازمان در زمینه‌ی توسعه‌ی IT	۵	۶	۴٫۵	۹	۸٫۵	۶٫۵	۸
۱۲	تعهد و جدیت مدیریت سازمان در زمینه‌ی توسعه‌ی IT	۳٫۵	۵٫۵	۵	۸٫۵	۷٫۵	۶	۸
۱۳	وجود راهکار، برنامه‌ها و سیاست‌های شفاف برای توسعه‌ی IT در سازمان	۴	۶	۵٫۵	۹	۸٫۵	۵٫۵	۷٫۵
۱۴	درصد مشتریان الکترونیکی سازمان	۱	۲	۱	۳	۴	۲	۱
۱۵	درصد ارتباط الکترونیکی با شرکا	۲	۲	۲	۳	۳٫۵	۲	۲
۱۶	درصد ارتباط الکترونیکی با تأمین‌کنندگان	۱	۲	۳٫۵	۳	۴	۱٫۵	۳
۱۷	درصد درآمد حاصل از تبادلات الکترونیکی به کل درآمد سالیانه‌ی سازمان	۲	۲	۱٫۵	۳٫۵	۲٫۵	۳٫۵	۴
۱۸	امکان ارتباط الکترونیکی با مشتریان و سایر ذی‌نفعان	۳	۴	۳٫۵	۸	۷	۵	۵٫۵
۱۹	کیفیت سیستم مکانیزه‌ی تبادل اطلاعات به صورت الکترونیکی درون سازمانی	۲٫۵	۵	۳	۹	۷٫۵	۵	۶
۲۰	وجود زیرساخت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری امنیت اطلاعات در سازمان	۱٫۵	۴	۲٫۵	۷٫۵	۶	۵	۵٫۵
۲۱	میزان استفاده از سازوکارهای امنیتی در سازمان	۱	۳	۲	۶	۵٫۵	۴٫۵	۵
۲۲	میزان تبعیت از قوانین مرتبط با فناوری اطلاعات شبیه قانون حق‌کپی و ...	۲٫۵	۲٫۵	۳	۳	۳٫۵	۲	۳

جدول ۴. ضرایب همبستگی چندگانه عوامل.

شماره عامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
ضریب R	۰٫۹۹	۰٫۹۹	۰٫۹۵	۰٫۴۶	۰٫۹۶	۰٫۹۷	۰٫۹۵	۰٫۹۸	۰٫۸۶	۰٫۹۶	۰٫۹۸

شماره عامل	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
ضریب R	۰٫۹۶	۰٫۹۵	۰٫۷۳	۰٫۸۵	۰٫۵۷	۰٫۷۸	۰٫۹۸	۰٫۹۶	۰٫۹۶	۰٫۹۸	۰٫۶۲

جدول ۵. عوامل مؤثر بر آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی (پس از حل مدل).

عامل
درصد بخش‌های سازمانی متصل به شبکه‌ی رایانه‌یی سرعت دسترسی به اینترنت سرعت دسترسی به شبکه‌ی محلی تعداد رایانه به تعداد کارکنان تعداد رایانه‌های متصل به اینترنت
سطح سواد اطلاعاتی مدیران (آشنایی با مهارت‌های رایانه‌یی) سطح سواد مهارتی فناوری اطلاعات کارکنان (آشنایی با مهارت‌های رایانه‌یی مطابق با الگوهایی شبیه ICDL) سطح پذیرش عمومی (اعتقاد عمومی کارکنان و مدیران به استفاده از IT در سازمان)
درصد سرمایه‌گذاری سازمان در زمینه‌ی توسعه‌ی IT (آموزش، خرید تجهیزات و...) تعهد و جدیت مدیریت سازمان در زمینه‌ی توسعه‌ی IT وجود راهکار، برنامه‌ها و سیاست‌های شفاف برای توسعه‌ی IT در سازمان
امکان ارتباط الکترونیکی با مشتریان و سایر ذی‌نفعان (کلیدی: فرآیندهای تجاری: مذاکره، سفارش،... تا تحویل) کیفیت سیستم مکانیزه‌ی تبادل اطلاعات به‌صورت الکترونیکی درون‌سازمانی (دولت الکترونیکی سازمان)
وجود زیرساخت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری امنیت اطلاعات در سازمان (شبیه سیستم فایروال، شبکه‌ی VPN، نرم‌افزارهای ویروس‌یاب) میزان استفاده از سازوکارهای امنیتی در سازمان (شبیه سازوکار احراز هویت، صحت داده، محرمانگی، کنترل دسترسی)

ایجاد آمادگی الکترونیکی، دنبال می‌کنند. شناسایی عوامل مؤثر بر آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط و ارزیابی این آمادگی به‌عنوان گام اول در تدوین برنامه‌ی توسعه‌ی اطلاعاتی آنها برای ورود به عصر اطلاعات محسوب می‌شود. با توجه به نتایج این تحقیق، عوامل مندرج در جدول ۵ از میان کلیدی عوامل مطرح به‌عنوان معیارهای مؤثر بر توسعه و ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی کشور ارائه شده است.

اگرچه بررسی دقیق سهم عوامل یادشده نیاز به پژوهشی مستقل خواهد داشت، به نظر می‌رسد در میان این موضوعات عوامل فرهنگی نظیر سطح سواد اطلاعاتی مدیران و اعتقاد عمومی کارکنان نسبت به سایر عوامل از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و پس از آن وجود راهبردها و برنامه‌های مرتبط و توسعه‌ی توان سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مطرح می‌شود.

یکی از محدودیت‌های این تحقیق لزوم آشنایی صاحب‌نظران با عملکرد همه‌ی شرکت‌های مورد مطالعه است چرا که لازم است بتوانند عملکرد همه‌ی آنها را، دو به دو، با یکدیگر مقایسه کنند. چون این موضوع موجب محدودیت در انتخاب تعداد شرکت‌ها و همچنین صاحب‌نظران خواهد شد، می‌توان با استفاده از روش شناختی

با توجه به نتایج رگرسیون چندگانه‌ی خطی (که در آن معنی‌دار شدن ضریب بتا برای هر معیار موجب زیادبودن ضریب  $R$  خواهد شد) و مقادیر ضریب  $R$  در جدول ۴، درمی‌یابیم که به‌جز عوامل چهارم، نهم، چهاردهم، پانزدهم، شانزدهم، هفدهم، و بیست‌ودوم که دارای ضرایب  $R$  کم‌تر از ۰٫۹ هستند، بقیه‌ی عوامل در این مطالعه مورد تأیید قرار خواهند گرفت. این‌گونه عوامل معیارهایی هستند که با ساختار ذهنی صاحب‌نظران تطابق خوبی خواهند داشت. بنابراین، لازم است برای توسعه و ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی این عوامل را مد نظر قرار داد.

## ۵. نتیجه‌گیری

در جهان امروز فناوری اطلاعات عملکرد شرکت‌های اقتصادی کوچک و متوسط را شدیداً تحت تأثیر قرار داده است. این‌گونه شرکت‌ها به‌منظور حفظ قدرت رقابتی خود برنامه‌های مشخصی را برای توسعه و به‌کارگیری فناوری اطلاعات و به‌عبارت بهتر

استفاده کنیم تا با محدودیت‌های یادشده مواجه نشویم. در ادامه‌ی تحقیق می‌توان به بررسی اولویت و سهم هر یک از عوامل در آمادگی الکترونیکی شرکت‌ها نیز پرداخت. نتایج این تحقیق می‌تواند به‌منظور نیل به مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی این‌گونه شرکت‌ها نیز به‌کارگیری شود.

ارائه شده در این نوشتار، ضمن اجرای تحقیق برای تعداد بیشتری از شرکت‌های کوچک و متوسط خدماتی و همچنین سایر بنگاه‌های اقتصادی (مثلاً بنگاه‌های تولیدی) به نتایجی دقیق‌تر نیز دست یافت. اگرچه شاید بهتر باشد برای افزایش تعداد خبرگان و همچنین شرکت‌های مورد نظر از سایر روش‌های آماری نظیر آنالیز عاملی

## پانویس

1. netware
2. switching
3. automatic acquisition
4. digital economy
5. turban
6. Small and Medium Enterprise (SME)
7. e-readiness
8. barnett and mackness
9. westhead and storey
10. chen
11. cragg and king
12. holzinger and hotch
13. delvecchio
14. neergaard
15. information technology adoption
16. iacovou
17. Electronic Data Intechange (EDI)
18. hadjimanolis
19. lawrence
20. nonmetric multidimensional scaling
21. ratio
22. ordinal
23. stress
24. configuration
25. linear multiple regression
26. multiple correlation coefficient

## منابع

1. Freeman, P. & Aspray, W. "The supply of information technology workers in the united states", Washington D.C., Computing Research Association, (1999).
2. Research and training institute for management and development planning, Management and planning organization, "Proceedings of the conference of the challenges and prospects of Iran development" (third report), provider: The office of research of technology development, Amirkabir University, (2002).
3. [http://theses.univ-lyon2.fr/Theses2001/miribel\\_f/these\\_front.html](http://theses.univ-lyon2.fr/Theses2001/miribel_f/these_front.html), (July 2003).
4. Information technology institute of Tarbiat Modarres University, "Forecasting of the Iranian required experts in the field of information technology", Third report, (2003).
5. Fathian M. & Mahdavinooor H. "Rush to the information society", Dibagaran, (2004).
6. Turban, E.; Lee, J.; King, D. & Chung, H.M. "Electronic commerce: a management perspective", Prentice- Hall, (2002).

7. Nili M. and colleagues, "The strategy of industrial development of Iran", Sharif University, (2002).
8. Industrial development and renovation organization of Iran, "Executive regulation for consultation clinic of small and medium industries management", Institute for productivity and human resources development, (2002).
9. Damaskopoulos, P. & Evgeniou, T. "Adoption of new economy practices by SMEs in eastern europe", *European Management Journal*, **21**(2), (2003).
10. Barnett R.R. & Mackness J.R. "An action research study of small firm management", *Journal of Applied Systems*, **10**, (1983).
11. Westhead P. & Storey D.J. "Management training and small firm performance: why is the link so weak?", *International Small Business Journal*, **14**(4), (1996).
12. Renata Lèbre La Rovere. "Small and medium-sized enterprises and IT diffusion policies in europe", *Small Business Economics*, **11**, (1998).
13. Souza, M.C. "Pequenas e medias empresas na reestruturacao industrial", PhD dissertation, UNICAMP, (1993).
14. Khan E.H. & Khan G.M. "Microcomputers and small businesses" in *Bahrain Industrial Management and Data Systems*, **92**(6), (1992).
15. Chen J.C. "The impact of microcomputers on small businesses: england 10 years later", *Journal of Small Business Management*, **31**(3), (1993).
16. Cragg P.B. & King M. "Small firm computing: motivators and inhibitors", *MIS Quarterly*, **17**(1), (1993).
17. Holzinger A.G. & Hotch R. "Small firms usage patterns", *Nations Business*, **81**(8), (1993).
18. DelVecchio M. "Retooling the staff along with the system", *Bests Review*, **94**(11), (1994).
19. Gillespie, A.; Richardson, R. & Cornford, J. "Information infrastructures and territorial development", paper prepared for the OECD joint ICCP-TDS Workshop on Information Technologies and Territorial Development, Paris, (November, 1995).
20. Neergaard P. "Microcomputers in small and medium-size companies: benefits achieved and problems encountered", *Proceedings of the Third Australian Conference on Information Systems*, Wollongong, (1992).
21. Iacovou, A.L.; Benbasat, I. & Dexter, A. "Electronic data interchange and small organizations: adoption and impact of technology", *MIS Quarterly*, (December, 1995).
22. Mehrtens, J.; Cragg, P.B. & Mills, A.M. "A model of internet adoption by SMEs", *Information and Management*, **39**, (2001).



23. Mirchandani, A.A. & Motwani, J. "Understanding small business electronic commerce adoption: an empirical analysis", *Journal of Computer Information Systems*, (Spring, 2001).
24. Hadjimanolis, A. "Barriers to innovation for SMEs in a small less developed country (Cyprus)", *Technovation*, **19**(9), (1999).
25. Lawrence K.L. "Factors inhibiting the utilisation of electronic commerce facilities in tasmanian small-to-medium sized enterprises", 8th Australasian Conference on Information Systems (1997).
26. Eid, R.; Trueman M. & Ahmed A.M. "A cross-industry review of B2B critical success factors", Internet Research: *Electronic Networking Applications and Policy*, **12**(2), (2002).
27. Kendall J.E. & Kendall K.E. "A paradoxically peaceful coexistence between commerce and ecommerce", *Journal of Information Technology, Theory and Application*, **3**(4), (2001).
28. Tambini, A.M. "E-shoppers demand e-service", *Discount Store News*, **11**(38), (1999).
29. Sawhney, M. & Zabin, J. "Managing and measuring relational equity in the network economy", *Journal of the Academy of Marketing Science*, **30**(4), (2002).
30. Bakos, Y. & Brynjolfsson, E. "Bundling and competition on the internet", *Marketing Science*, **19**(1), (2000).
31. Lee, J. & Runge, J. "Adoption of information technology in small business: testing drivers of adoption for entrepreneurs", *Journal of Computer Information Systems*, **42**(1), (2001).
32. Chau, P.Y.K. & Hui, K.L. "Determinants of small business EDI adoption: AN empirical investigation", *Journal of Organisational Computing and Electronic Commerce*, **11**(4), (2001).
33. Farhoomand A.F.; Tuunainen V.K. & Yee L.W. "Barriers to global electronic commerce: a cross-country study of hong kong and finland", *Journal of Organisational Computing and Electronic Commerce*, **10**(1), (2000).
34. Puroo, S. & Campbell, B. "Critical concerns for small business electronic commerce: some reflections based on interviews of small business owners", *Proceedings of the Association for Information Systems Americas Conference Baltimore, MD*, (14-16 August, 1998).
35. Oxley, J.E. & Yeung, B. "E-commerce readiness: institutional environment and international competitiveness", *Journal of International Business Studies*, **32**(4), (2001).
36. Reimenschneider, C.K. & McKinney, V.R. "Assessing beliefs in small business adopters and non-adopters of web-based e-commerce", *Journal of Computer Information Systems*, **42**(2), (2001).
37. Ratnasingam, P. "The influence of power on trading partners in electronic commerce", *Internet Research*, **10**(1), (2000).
38. Kruscal, J. "Multidimensional scaling by optimizing goodness-of-fit to a nonmetric hypothesis", *Psychometrika*, **29**(1), (1964).
39. Borg, I. & Groenen, P. "Modern multidimensional scaling", Springer-Verlag, New York, Inc, (1997).
40. Triola, M.F. "Elementary statistics", Addison-Wesley, (2000).

Archive of SID