نشریه مدیریت فناوری اطلاعات، دوره ۱، شماره ۲، بهار و تابستان ۱۳۸۸، از صفحه ۸۵ تا ۱۰۲

بررسی عوامل تأثیرگذار در بلوغ سازمان در رویکرد به کسب و کار الکترونیکی با استفاده از مدل FCM

علیرضا طالب‌پور[۱]، محمد ابویی اردکان[۲]، صدرا احمدی[۳*]

۱. استادیار دانشگاه شهید بهشتی، ایران
۲. استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ایران
۳. کارشناس ارشد مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه شهید بهشتی، ایران

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۹/۱۷، تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۱/۲۵)

چکیده

سنجش بلوغ سازمان در حوزه کاربردی‌سازی کسب و کار الکترونیک امری کاملاً کیفی است و نمی‌توان تأثیر عوامل تأثیرگذار بر آن را به راحتی تبدیل به مقادیر کمی نمود و مورد سنجش قرار داد. بنابراین باید به دنبال مکانیزمی بود تا بتوان نوع و میزان تأثیر عوامل مختلف را بر روی سطح بلوغ سازمان و بر روی دیگر عوامل فرموله نمود. به منظور بررسی این موضوع لازم است دو موضوع تأثیر عوامل بر رشد رویکرد کسب و کار الکترونیک و دیگری میزان تأثیر عوامل بر یکدیگر مورد بررسی قرار گیرند. در این مقاله هدف آن است تا با ارائه مدل‌های فازی به بررسی نحوه تعامل عوامل و تأثیر آنها بر رشد استفاده از رویکرد کسب و کار الکترونیک در سازمان پرداخته شود. به این منظور برای مدل‌سازی این عوامل و میزان تأثیر آنها، ابتدا با بررسی پژوهش‌های پیشین عوامل تأثیرگذار در توسعه رویکرد کسب و کار الکترونیک شناسایی و سپس با استفاده از نظر متخصصین و بکارگیری روش دلفی این عوامل دسته‌بندی شده‌اند. در ادامه با استفاده از مدل FCM نمودارهای گرافیکی هدایت شده عوامل ترسیم می‌شوند و با استفاده از این نمودارها روابط علت و معلولی میان مفاهیم مورد اشاره در گره‌ها ارائه می‌شود و شبکه روابط میان عوامل، تحلیل و تبیین می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: منطق فازی، کسب و کار الکترونیک، FCM، مدل‌های علت و معلول

* نویسنده مسئول
Email: sadra.ahmadi@gmail.com

مقدمه

فناوری اطلاعات در بسیاری از شئون زندگی اجتماعی و سازمانی رسوخ کرده است. در بازار پویا و رقابتی، سازمان‌ها به این سطح از نیاز رسیده‌اند که می‌بایست نحوه تخصیص‌های هزینه‌ای و سرمایه‌ای خود در امر فناوری اطلاعات را در سطوح عالی و استراتژیک تعیین نمایند. اما برای اینکه بتوان سطوح عالیه تخصیص را معین نمود لازم است سازمان ابتدا وضعیت جاری خود را در حوزه آمادگی الکترونیک و در تعریف دقیق‌تر در حوزه کسب و کار الکترونیک مشخص نموده و به تعیین عوامل تأثیرگذار در رشد و توسعه این رویکرد با توجه به نوع خدمت‌رسانی خود بپردازد[۳۴]. شناسایی مجموعه عوامل تأثیرگذار بر بلوغ سازمان در حوزه کسب‌وکارو دسته‌بندی آنها امری مشکل است و در هر دسته از سازمان‌ها به مقتضای فعالیتشان می‌بایست عوامل تأثیرگذار خاصی را شناسایی نمود. از سوی دیگر بیان میزان تأثیر عوامل نیز به صورت معمول در قالبی نادقیق و کیفی بیان می‌گردد و تبدیل مقادیر کیفی به مقادیر کمی فعالیتی پیچیده است[۳۴]. یکی از راه‌هایی که می‌توان برای این تبدیل مقادیر کیفی به کمی از آن بهره جست منطق فازی است. بر این اساس مسئله تحقیق حاضر عبارتست از طراحی مکانیزمی که بتوان به کمک آن از مقادیر کمی و کیفی به دست آمده از میزان تأثیر عوامل، مدل‌های مربوط به تعیین سطح بلوغ سازمان در حوزه کسب و کار الکترونیک را ترسیم کرد.

۱. مرور ادبیات

۱-۱. تعریف مفهوم کسب و کار الکترونیک

تعریف واژه کسب و کار الکترونیکی در بسیاری از مواقع با واژه تجارت الکترونیک در کاربرد به اشتباه گرفته می‌شود. تعریف کلی که شرکت IBM از واژه کسب و کار الکترونیکی ارائه می‌نماید عبارت است از:

«یک رویکرد امن، قابل انعطاف و یکپارچه برای دستیابی به ارزش در کسب و کارهای متفاوت به وسیله ایجاد ترکیب سیستم‌ها و فرآیندهایی که بر فعالیت‌های هسته اصلی کسب و کار با حفظ سادگی و استفاده از فناوری اینترنت استوار هستند»[۲۶].

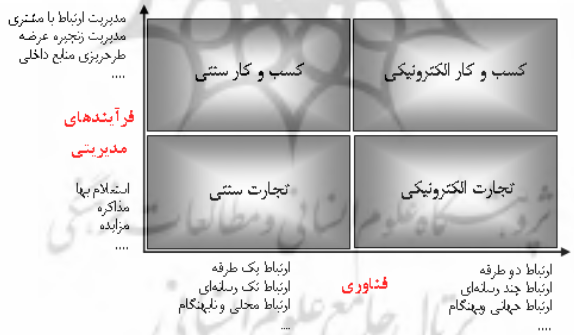
طی چند سال گذشته با توسعه روزافزون کارکرد فناوری اطلاعات در کسب و کار، مطالعاتی در خصوص بررسی سطح تأثیر رویکرد کسب و کار الکترونیک در سازمان

انجام شده است. در مطالعاتی که توسط زیروگینیس و گیلکاس[۳۴] انجام شده است، ایشان ابعاد بلوغ سازمان را در حوزه کسب و کار الکترونیک را در ۷ حوزه: مالیات و قوانین، سازمان و شایستگی‌های درونی، کانال‌های ارتباطی، مدیریت عملکرد، عملکرد مربوط به تحویل محصول، سیستم و فناوری و استراتژی‌های سازمانی دسته بندی کرده‌اند و با استفاده از مدل‌های شناختی فازی به ترسیم مدل بلوغ کسب وکار الکترونیک پرداخته‌اند.

۱-۲. اجزای کسب و کار الکترونیک

در دسته بندی رویکرد کسب و کار الکترونیک مدلی وجود دارد که دارای دو جزء کلیدی است. این دو جزء عبارتند از ۱- سیستم و فناوری، ۲- فرایندهای مدیریتی[۳۳]. هر کدام از این عوامل دارای یک طیف جداگانه هستند به عبارتی دو سر طیف فناوری به صورت زیر تعریف می‌شوند که در سمتی که کسب و کار حالتی سنتی دارد از فناوری‌های تک رسانه‌ای و غیر به هنگام استفاده می‌شود و در سمت دیگر طیف استفاده از فناوری‌های چند رسانه‌ای، بهنگام و جهانی قرار دارد.

در طیف مربوط به فرآیندهای مدیریتی در سمت تجارت سنتی این طیف، مباحث سنتی مربوط به کسب و کار قرار می گیرند و در سر دیگرمباحث نوین همچون مدیریت زنجیره تأمین و یا مدیریت ارتباط با مشتری قرار دارند[۳۳].

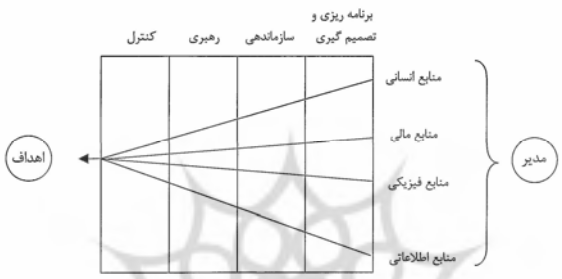


نمودار۱. مدل رشد کسب و کار از سنتی به الکترونیکی

مطابق تعریفی که توربان از ابعاد فناوری اطلاعات در سازمان‌هایی که این پدیده استفاده می کنند ارائه می‌دهد، ابعاد فناوری اطلاعات به منظور حرکت سازمان به سمت

یک نهاد دیجیتالی عبارت است از: سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه و ارتباطات و مدیریت فناوری اطلاعات[۳۳].

کسانی که مدیریت را تعریف می‌نمایند به سلسله وظایفی اشاره نموده‌اند که هر مدیری در انجام وظیفه خود ملزم به انجام آنهاست[۱]. یک روش مفید برای درک اینکه مدیران چه می‌کنند، توجه نمودن به فعالیت‌ها و عملکردشان به عنوان یک فرایند یا مجموعه‌ای از فعالیتها برای فراهم کردن خدمات یا کالاها می‌باشد. در نگرش فرایندی به مدیریت، مدیر منابع سازمانی را برای رسیدن به اهداف بکار می‌گیرد و چهار وظیفه برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، سازماندهی، رهبری و کنترل را انجام می‌دهد که در نمودار(۲) نشان داده شده‌اند[۱۱].



نمودار ۲. فرآیند مدیریت

بنابراین با توجه به مطالب ارائه شده دراین بخش می‌توان کسب و کار الکترونیک را به ۸ جزء عنوان شده تقسیم نمود و توسعه سازمان را در هرکدام از اجزاء مورد نظر را گامی در جهت توسعه ابزار کسب و کار الکترونیک در سازمان دانست.

۱-۳. شناسایی عوامل تأثیرگذار و دسته‌بندی آن‌ها

توسعهٔ رویکرد کسب و کار الکترونیک در سازمان را می‌توان وابسته به توسعه استفاده از فناوری اطلاعات در سازمان دانست. فناوری اطلاعات در سازمان‌ها را می‌توان از رویکردهای گوناگونی تحلیل کرد. در این مقاله سعی بر آن است تا با بررسی پژوهش‌های گذشته در حوزه توسعه فناوری اطلاعات و کسب و کار الکترونیک در سازمان عوامل تأثیرگذار شناسایی شده و با استفاده از ابزار دلفی در ۸ حوزه مشخص شده دسته‌بندی شوند. در این پژوهش عوامل تأثیرگذار از دیدگاه محققانی همچون نولان [۲۴]، گالیرز و ساترلند[۱۶]، زوبوف و شاین[۳۰] [۳۵]، هیکس[۱۸]، کندلر[۲۰]، اکیبروک و اولسن[۱۲]،

زیروگینیس و گیلکاس[۳۴]، دلون و مک‌لین[۸]، سلگ[۷]، فینک [۱۴]، فینلای و فرقانی[۱۵]، آنگ[۳]، دوهرتی و کینگ[۱۰]،کالدیرا و وارد[۵]،بانیستر[۴]، روکارت، ارل، و راس[۲۹] و قاضی‌زاده[۲] مورد شناسایی قرار گرفته‌اند.

در گام بعدی از شناسایی و دسته‌بندی عوامل تأثیرگذار، بر اساس موضوع پژوهش، تخصص‌های مورد نیاز تعیین و اعضای پانل دلفی در دو مرحله، شناسایی و انتخاب شدند. تخصص خبرگانی که برای گردآوری نظرات از آنها استفاده شد را می‌توان در یکی از دسته‌های عضو هیأت علمی دانشگاه یا مؤسسهٔ پژوهشی، مدیر پروژه‌های فناوری اطلاعات، مجری پروژه‌های فناوری اطلاعات، مشاور سازمانها در زمینهٔ کاربرد فناوری اطلاعات، عضو شوراها یا دیگر گروههای سیاستگذار در زمینهٔ فناوری اطلاعات و کارشناس فعال در حوزه فناوری اطلاعات دسته‌بندی نمود. در دور اول لیستی از عوامل مؤثر بر موفقیت سازمان در توسعه رویکرد کسب و کار الکترونیک که از پژوهشهای پیشین استخراج شده بودند، برای تعیین میزان تأثیر آنها در رشد کسب و کار الکترونیک، در اختیار اعضا قرار گرفت. برای انجام این کار حدود ۲۰ پرسشنامه توزیع گردید که با توجه به حجم زیاد سؤالات موجود در پرسشنامه صرفا ۱۴ نفر از خبرگان حاضر به تکمیل آن شدند. به منظور دسته‌بندی اولیه عوامل با توجه به نظر خبره مبنای عددی ۶ برای دسته‌بندی مورد نظر قرار گرفت. با استفاده از این مبنا عواملی که از پژوهش‌های پیشین به صورت کلی استخراج شده بودند در قالب ۸ حوزه مورد نظر به صورت اولیه دسته‌بندی گردیدند. مبنای انتخاب این عدد به این صورت بود که افراد خبره ضرایب تأثیر عوامل را در بازه عددی بین صفر به معنی بی‌تأثیر و ۱۰ به معنی بیشترین تأثیر قرار داده بودند. بدین منظور با توجه به نظرات خبرگان عدد ۶ به عنوان مبنای دسته بندی و حذف عوامل انتخاب شد و بر این اساس در هر کدام از ۸ حوزه، عواملی که میانگین ضرایب تأثیرشان در هرکدام از زیر حوزه‌ها بالاتر از ۶ بود به عنوان عوامل مناسب برای بررسی مجدد انتخاب شدند و عوامل دیگر در هر زیر حوزه حذف شدند. در دور دوم، پس از تحلیل و دسته بندی عوامل، مجموعهٔ عوامل موجود در هر دسته به همراه جمع‌بندی نظرات خبرگان دور اول در اختیار اعضا قرار گرفت و از آنها خواسته شد تا مجددا میزان تأثیر عوامل را در هر کدام از زیر حوزه‌های رویکرد کسب و کار الکترونیک مشخص نمایند و پس از انجام این دور نتایج مورد نیاز تحقیق از دستاوردهای این پرسشنامه استخراج شدند. در این دور به منظور تکمیل

گردآوری اطلاعات ۳۰ پرسشنامه توزیع گردید که از این میان ۲۷ تن از خبرگان پرسشنامه مورد نظر را تکمیل نمودند

۱-۴. نقشه‌های شناختی فازی (FCM)

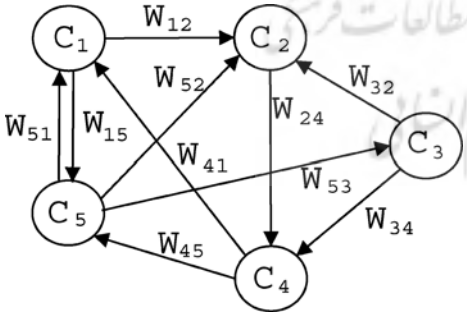
مدل FCM اولین بار توسط کوسکو در سال ۱۹۸۶ معرفی گردید. بر مبنای تعریف وی FCM یک نمودار گرافیکی هدایت شده با هدف نمایش روابط علت و معلولی میان عوامل است که رابطه میان هر یک جفت عامل در این مدل با عددی در بازه [۱و-۱] مشخص می‌شود. در این مدل اجزاء اصلی، گره‌ها و روابط علت و معلولی که میان آنها هستند. این نمودار به دنبال نشان دادن روابط علت و معلولی میان مفاهیم مورد اشاره در گره‌ها می‌باشد[۱۹]. مدل FCM یک استنتاج نمایشی است که ارائه‌دهنده توصیف و مدل نمودن یک سیستم است. در این مدل پویایی یک سیستم به وسیله شبیه‌سازی تعاملات بین مفاهیم و عوامل موجود در آن نمایش داده می‌شود. مدل FCM برای نمایش هردو نوع داده‌های کمی و کیفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ایجاد یک مدل FCM نیازمند ورودی‌هایی است که از تجارب و دانش افراد خبره در موضوع مورد نظر به دست می‌آید. بنابراین در مدل‌های FCM تجارب انباشته‌شده افراد با دانش موجود در حوزه‌ای که مدل برای آن ترسیم شده است یکپارچه می‌شود و بر مبنای آنها روابط علت و معلولی میان عوامل تشکیل دهنده سیستم شکل می‌گیرد. یک مدل FCM تشکیل شده از مجموعه‌ای از گره‌ها یا مفاهیم است که با علامت اختصاری زیر نمایش داده می‌شود: [۱۹]

$$C_i \qquad i = 1,2,...,n$$

در این مدل هرگره نشان دهنده یک عامل کلیدی در سیستم مدل شده است و با نماد زیر ارزش‌گذاری می‌شود.

$$A_i \in [0,1] \qquad i = 1,2,...,n$$

گره‌های موجود در مدل به وسیله کمان‌های وزن‌دار با یکدیگر ارتباط داخلی دارند. در نمودار ۳ یک مدل FCM با ۵ گره و ۱۰ قوس کمان‌دار نمایش داده شده است. هر ارتباط داخلی میان دو گره C_i و C_j دارای وزنی برابر با W_{ij} است که معادل



نمودار ۳. نمایش مدل FCM

نیروی رابطه علت و معلولی میان آن دو گره می‌باشد. مقدار وزنی W_{ij} نشان‌دهنده نوع رابطه مستقیم یا معکوس میان دو گره است. بنابراین سه نوع وزن‌دهی را می‌توان ارائه نمود. [۱۹]

$$\begin{cases} W_{ij} > 0 & \text{نشانه‌دهنده یک ارتباط علت و معلولی مثبت} \\ W_{ij} < 0 & \text{نشانه‌دهنده یک ارتباط علت و معلولی منفی} \\ W_{ij} = 0 & \text{بدون وجود رابطه} \end{cases}$$

روش کار این الگوریتم‌ها به این صورت است که الگوریتم مذبور از وضعیت اولیه و ماتریس وزن‌های اولیه شروع می‌شود و با انجام تکرارهای مورد نیاز وزن‌های تعیین شده اصلاح می‌شوند و آنقدر این الگوریتم تکرار می‌شود تا وزن‌های نهایی و مورد انتظار مشخص شوند و خروجی‌های مورد نیاز از FCM، حاصل شود.

۲. متدلوژی مدل‌سازی تحقیق

متدلوژی که برای مدل‌سازی در این تحقیق از آن استفاده شده است دارای ۴ بخش برای نمایش نتایج می‌باشد که در هر مرحله از فرایند انجام کار هرکدام از این بخش‌ها مشخص می‌شوند. بخش‌های مذکور عبارتند از: ماتریس اولیه عوامل (IMF) برای ایجاد این ماتریس از فرایند دلفی برای گردآوری اطلاعات و دسته‌بندی عوامل استفاده شده است، ماتریس فازی شده عوامل (FZMF)، ماتریس قدرت ارتباط بین عوامل (SRMF) و ماتریس نهایی عوامل (FMF). [۲۳]

نمودار ۴ روند انجام مدل‌سازی را به صورت گرافیکی نمایش می‌دهد.

نمودار ۴. روند مدلسازی

۲-۱. ماتریس اولیه عوامل

ماتریس IMS یک ماتریس $[n \times m]$ است که "n" عبارت است از تعداد فاکتورهای شناسایی شده که در واقع متغیرهای اصلی تصمیم‌گیری هستند و "m" عبارت است از تعداد افرادی خبره‌ای که با آنها مصاحبه انجام گرفته است و از طریق آنها اطلاعات جمع‌آوری شده است. هر سلول در این ماتریس O_{ij} نشان‌دهنده ضریب یا وزنی است که هر کدام از افراد خبره "j" به هر کدام از عوامل "i" با توجه به تجربه‌ای که دارند تخصیص می‌دهند. در این مرحله همانطور که ذکر شد برای گردآوری اطلاعات از روش دلفی استفاده شده است. نتیجه اطلاعات به دست آمده در این ماتریس در گام بعد تبدیل به مجموعه‌های فازی با درجه عضویتی بین ۰ و ۱ خواهد شد. هر کدام از سلول‌هایی که در یک ردیف قرار می‌گیرند $O_{i1}, O_{i2}, O_{i3}, ..., O_{im}$ هرکدام جزئی از بردار V_i می‌باشند. برای هر عامل در نگاره از مجموعه نظرات جمع‌آوری شده خبرگان یک بردار V_i ایجاد می‌شود[۲۱].

۲-۲. ماتریس فازی شده عوامل

در گام بعد برای فازی کردن نتایج بدست آمده در فاز قبل هرکدام از بردارهای عددی V_i، تبدیل به یک مجموعه فازی می‌شود به این ترتیب که در نگاره به دست آمده هرکدام از سلول‌های ماتریس این مجموعه فازی نشان‌دهنده درجه عضویت هر جزء O_{ij} در بردار مربوطه به خود می‌باشد. در این گام بردارهای عددی تبدیل به مجموعه‌های فازی می‌شوند که ارزش هر کدام از اجزای این بردار در طیف [0, 1] قرار می‌گیرد. برای فازی کردن ماتریس فوق‌الذکر باید مراحل زیر طی شود:[۲۳] [۳۱]

- بزرگترین عدد در بردار V_i را یافته و مقدار $X_i = 1$ را به آن اختصاص دهید نتیجه این محاسبه عبارت است از: $\mathrm{MAX}(O_{iq}) \Rightarrow X_i(O_{iq}) = 1$
- کوچکترین عدد در بردار V_i را یافته و مقدار $X_i = 0$ را به آن اختصاص دهید نتیجه این محاسبه عبارت است از: $\mathrm{MIN}(O_{ip}) \Rightarrow X_i(O_{ip}) = 0$
- با توجه به مطالب ذکر شده هرکدام از اجزاء دیگر بردار V_i با استفاده از فرمول زیر در بازه [0, 1] قرار می‌گیرد.

$$X_i(O_{ij}) = \frac{O_{iq} - \mathrm{MIN}(O_{ip})}{\mathrm{MAX}(O_{iq}) - \mathrm{MIN}(O_{ip})}$$

در این فرمول $X_i(O_{ij})$ عبارت است از درجه عضویت هر جزء O_{ij} در بردار V_i.

با انجام این عملیات، ارزش هرکدام از عواملی که در بازه بین [0, 1] می‌گیرد، برابراست با درجه عضویتی فازی که به هرکدام از این عوامل تخصیص می‌یابد. درجه عضویت بدست آمده از این تابع ممکن است انعکاس دهنده دنیای واقعی نباشد. برای برطرف کردن این مشکل می‌توان کران بالا و پایینی برای اطلاعات بدست آمده در نظر گرفت و نتایج را با استفاده از این دو کران تحلیل نمود.

بنابراین در صورتی که V_i یک بردار عددی با m جزء که به هر عامل i تخصیص یافته است، باشد و $j=1,2,...,m$ مقدار کران بالا و پایین که برابرند با $*_u$ (کران بالا) و $*_1$ (کران پایین) به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\forall_{j=1...m} O_{ij}(O_{ij} \geq *_u) \Rightarrow X_i(O_{ij}) = 1$$

$$\forall_{i=1...m} O_{ii}(O_{ii} \geq *_1) \Rightarrow X_i(O_{ii}) = 0$$

با توجه به مقادیر کران‌های بالا و پایین مقدار درجه عضویت هرکدام از عناصر این مجموعه با توجه به این دو مقدار در جریان محاسبه ماتریس فازی شده عوامل، محاسبه می‌شوند. با توجه به برخی پراکندگی‌هایی که در اطلاعات جمع‌آوری شده وجود دارد، لازم است برای انجام محاسبه دقیقتر بر روی اطلاعات جمع‌آوری شده، دو کران را با توجه به نظر خبره به عنوان کران‌های بالا و پایین نتایج بدست آمده در نظر گرفت[۲۱] [۲۳] [۳۱].

۲-۳. ماتریس قدرت ارتباط بین عوامل (SRMF)

ماتریس SRMF یک ماتریس [n × n] است. ردیف‌ها و ستون‌های این ماتریس عوامل شناسایی شده هستند که در این نگاره قرار است ارتباط بین آنها به صورت دو به دو مورد بررسی قرار گیرد. هر جزء بردار که S_{ij} نام دارد در این ماتریس نشان‌دهنده میزان تاثیر عامل "i" بر "j" می‌باشد. S_{ij} می‌تواند مقداری بین [1, −1] را به خود تخصیص دهد. هر عامل با یک بردار عددی به نام S_i که دارای n جزء است، نمایش داده می‌شود. بنابراین بین هردو عامل "i" و "j" سه نوع رابطه وجود دارد که عبارتند از: [۲۱] [۲۳] [۳۱]

- $S_{ij} > 0$، این مفهوم نشاندهنده ارتباط مستقیم (مثبت) علت و معلولی میان دو عامل "i" و "j" است. این حالت به این معنی است که در صورتی که مقدار عامل "i" افزایش یابد، به نسبت ارتباط بین این دو عامل ارزش عامل "j" نیز افزایش می‌یابد.

- $S_{ij} < 0$، این مفهوم نشاندهنده ارتباط معکوس (منفی) علت و معلولی میان دو عامل "i" و "j" است. این حالت به این معنی است که در صورتی که مقدار عامل "i" افزایش یابد، به نسبت ارتباط بین این دو عامل ارزش عامل "j" کاهش می‌یابد.
- $S_{ij} = 0$،نشاندهنده آن است که هیچ ارتباطی بین دو عامل "i" و "j" وجود ندارد.

۲-۴. مشخص کردن میزان قدرت ارتباط بین عوامل

نزدیکی ارتباط میان دو عامل V_1 و V_2 به وسیله شاخص میزان مشابهت میان دو بردار مشخص می‌شود. تعیین قدرت ارتباط میان عوامل کاملاً بستگی به دو بردار مربوط به این عوامل دارد. این عدد به وسیله پارامتر S_{12} نمایش داده می‌شود. میزان نزدیکی رابطه بین دو بردار بر مبنای فاصله میان دو بردار تعیین می‌شود[۲۱] [۳۱].

در این حوزه متغییر دیگری نیز تعریف می‌شود عبارت است از d_j. این پارامتر برابر است اختلاف بین "j"امین عناصر متناظر دو بردار. این پارامتر بر اساس معادله زیر محاسبه می‌شود: [۲۱] [۳۱]

$$d_j = \left| X_1(V_j) - X_2(V_j) \right|$$
$$d_j = \left| X_1(V_j) - (1 - X_2(V_j)) \right|$$

با توجه به این فرمول، پارامتر دیگری نیز تحت عنوان AD تعریف می‌شود که مقدار آن برابر است با

$$\mathrm{AD} = \frac{\sum_{j=1}^{m} \left| d_j \right|}{m}$$

رابطه نزدیکی و مشابهت میان دو بردار با پارامتر S نمایش داده می‌شود که مقدار آن برابر است با

$$S = 1 - \mathrm{AD}$$

در رابطه مستقیم در حالتی که مقدار S برابر با عدد ۱ باشد نشاندهنده این موضوع است که دو بردار کاملاً به هم نزدیک و شبیه هستند و در حالتی که مقدار S برابر ۰ باشد، این حالت نشان‌دهنده حداکثر عدم تشابه میان دو بردار است. در رابطه معکوس در حالتی که مقدار S برابر با عدد «۱» باشد نشاندهنده این موضوع است که دو بردار کاملاً به صورت معکوس به هم نزدیک و شبیه هستند و در حالتی که مقدار S برابر «۰» باشد، این حالت نشان‌دهنده حداکثر عدم تشابه معکوس میان دو بردار است[۲۱].

۲-۵. ماتریس نهایی عوامل (FMF)

زمانی که ماتریس SRMF تکمیل شد، ممکن است برخی از داده‌های درون آن داده‌های گمراه کننده باشند. بدین معنی که ممکن است تمامی عواملی که در ماتریس قبل که ارتباطشان با هم مشخص شد، ممکن است با یکدیگر ارتباط نداشته باشند و یا اینکه ممکن است همیشه رابطه علت و معلولی میان عوامل برقرار نباشد. در این حالت نظر فرد خبره برای تحلیل اطلاعات و تبدیل ماتریس SRMF به ماتریس FMF مورد نیاز است. در این حالت در ماتریس FMF صرفاً اجزاء عددی فازی‌ای قرار می‌گیرند که نمایش‌دهنده ارتباط علت و علت و علولی میان عوامل باشند. زمان تحلیل داده در ماتریس SRMF، دو بردار می‌توانند با توجه به انطباقی که مد نظر قرار می‌گیرد با یکدیگر ارتباط داشته باشند. عوامل می‌توانند در منطق ریاضی مورد استفاده دارای رابطه و نزدیکی قابل قبولی باشند؛ اما این در حالی است که ممکن است به صورت منطقی با هم بی ارتباط باشند. این ارتباطات نامناسب به راحتی می‌تواند توسط خبرگان در این حوزه شناسایی شده و حذف گردند[۲۱] [۳۱].

۳. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در پژوهش انجام شده به منظور دسته‌بندی عوامل و ترسیم نمودارهای علت و معلول، پس از دسته‌بندی عوامل در دو دور روش دلفی روند انجام کار به این صورت است که با توجه به مطالعاتی که در بخش‌های پیشین به آنها اشاره شد، دو حوزه اصلی فرآیندهای مدیریتی و سیستم و فناوری به عنوان حوزه‌ها و اجزاء اصلی تأثیرگذار در توسعه کسب و کار الکترونیک در سازمان‌ها شناسایی شده و زیر حوزه‌های آنها شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه و ارتباطات، مدیریت فناوری اطلاعات، کنترل، رهبری، سازماندهی و برنامه‌ریزی مورد بررسی قرار گرفته‌اند[۱۱] [۳۳].

پس از انجام دور اول دلفی عوامل مورد نظر در هر حوزه استخراج شدند. با استفاده از این عوامل و انجام دور دوم دلفی، ماتریس‌های اولیه عوامل استخراج شدند. در گام بعد با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده در بخش قبل و بر اساس فرمول ارائه شده در بخش متدلوژی تحقیق برای ساخت ماتریس فازی شده عوامل، از دو کران بالا و پایین ۹۰ و ۱۰ به عنوان $MAX(O_{iq})$ و $MIN(O_{ip})$ برای ساخت این ماتریس استفاده شد و ماتریس FZMF استخر اج گردید. در گام بعد با توجه به اطلاعات بدست آمده در ماتریس‌های

پیشین و با استفاده از روابط توسعه این بخش از رونـد مدلـسازی مـاتریس SRMF تـشکیل می‌شود.

نگاره ۱ نمونه ماتریس قدرت ارتباطات را در حوزه سخت‌افزار نمایش می‌دهد. در ایـن نگاره سطرها و ستون‌ها همان عوامل شناسایی شده در بخش‌های پیشین هـستند کـه در ایـن نگاره رابطه ریاضی مابین عوامل مشخص شده است. در نهایت بر اساس ماتریس *SRMF* و جمع‌بندی نظرات افراد خبره برای تحلیل اطلاعات ماتریس *FMF* تشکیل می‌شود. نگاره ۲ نمونه تحلیل و جمع‌بندی نظرات خبرگان و نمونه ماتریس *FMF* را در حـوزه سـخت‌افـزار نمایش می‌دهد.

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱		۰.۷۹	۰.۷۵	۰.۹	۰.۷۷	۰.۸۷	۰.۷۸	۰.۸۵
۲	۰.۷۹		۰.۸۴	۰.۷	۰.۸۶	۰.۷۹	۰.۸۲	۰.۸۲
۳	۰.۷۵	۰.۸۴		۰.۶۹	۰.۹۱	۰.۷۳	۰.۸۳	۰.۸۱
۴	۰.۹	۰.۷	۰.۶۹		۰.۶۹	۰.۸۳	۰.۷۱	۰.۸
۵	۰.۷۷	۰.۸۶	۰.۹۱	۰.۶۹		۰.۷۶	۰.۸۵	۰.۸۲
۶	۰.۸۷	۰.۷۹	۰.۷۳	۰.۸۳	۰.۷۶		۰.۷۵	۰.۸۷
۷	۰.۷۸	۰.۸۲	۰.۸۳	۰.۷۱	۰.۸۵	۰.۷۵		۰.۸۳
۸	۰.۸۵	۰.۸۲	۰.۸۱	۰.۸	۰.۸۲	۰.۸۷	۰.۸۳	

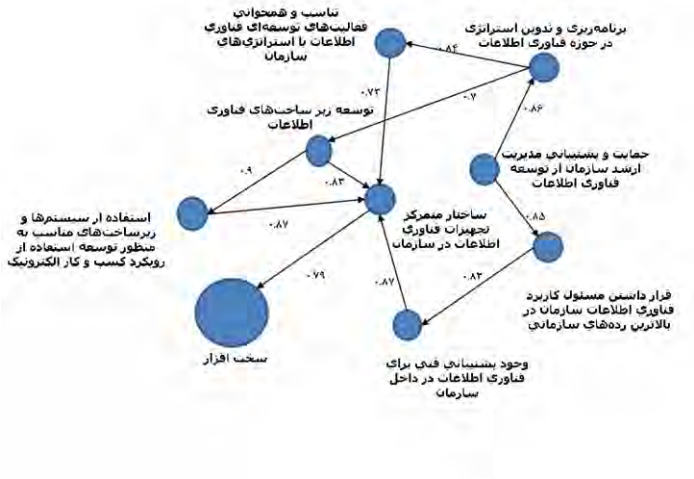
نگاره ۱. ماتریس قدرت ارتباط در سخت‌افزار

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱						۰.۸۷		
۲			۰.۸۴	۰.۷				
۳						۰.۷۳		
۴	۰.۹					۰.۸۳		
۵		۰.۸۶					۰.۸۵	
۶								
۷								۰.۸۳
۸						۰.۸۷		

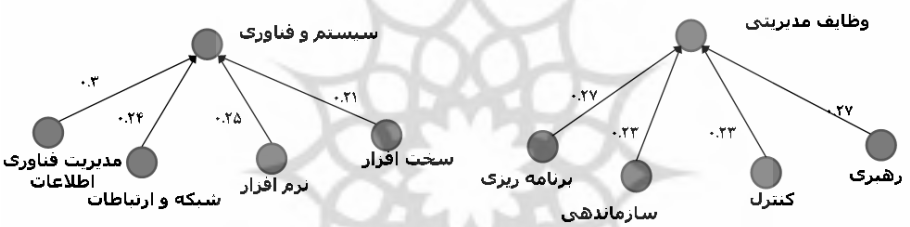
نگاره ۲. ماتریس نهایی فازی شده در سخت‌افزار

در مرحله بعد با توجه به اطلاعات گـردآوری در بخـش‌هـای قبلـی و تـشکیل مـاتریس رابطه بین عوامل و ماتریس نهایی عوامل مـی‌تـوان مـدل گرافیکـی نقـشه شـناخت فـازی را ایجاد نمود.

نکته لازم به ذکر در این مرحله آن است که در هر کدام از حوزه‌های هشتگانه عـواملی مشخص شده‌اند که به صورت مستقیم با حوزه خود مرتبط شده‌اند. گفتنـی اسـت کـه ایـن عوامل، عواملی هستند که از دیدگاه افراد خبره عوامل نهایی در هر کدام از حوزه‌ها هستند و تأثیر مستقیم بیشتری بر حوزه مربوطه دارند. با توجه به مطالب ذکر شده در ادامه نمونه‌ای از مدل گرافیکی FCM مربوط به حوزه سخت‌افزار و در نهایت جمع‌بندی نتایج مدل‌هـا در در دو مدل مربوط به ۸ زیرحوزه در دو حوزه سیـستم و فنـاوری و وظـایف مـدیریتی ارائـه خواهد شد.



نمودار ۵. مدل گرافیکی FCM در حوزه سخت‌افزار



نمودار ۶. مدل گرافیکی FCM در حوزه سیستم و فناوری و وظایف مدیریتی

همانطور که در نمودار ۵ مشخص است جمع‌بندی ۸ عامل تأثیر گذار در حوزه سخت‌افزار به این صورت است که عوامل مختلف با ضرایب مخلفی بر روی یکدیگر تأثیر دارند و در نهایت عامل ساختار متمرکز تجهیزات فناوری اطلاعات در سازمان عاملی است که به صورت مستقیم با ضریب تأثیر ۰.۷۹ در توسعه حوزه سخت‌افزار تأثیرگذار می‌باشد. انتخاب این عامل با توجه به نظرات خبرگان و جمع‌بندی ماتریس نهایی عوامل بوده است. در ماتریس نهایی عوامل این عامل، عاملی است که دیگر عامل‌ها به صورت مستقیم یا غیر مستقیم در این عامل تأثیرگذارند و بر اساس نظر فرد خبره این عامل به صورت مستقیم در حوزه سخت‌افزار تأثیرگذار است.

همانطور که در جمع‌بندی این تحقیق مشخص است با توجه به نظرات خبرگان و جمع‌بندی اطلاعات دریافتی بر روی عوامل تأثیرگذار، با احتساب اینکه مجموعه تأثیر هر کدام از زیرحوزه‌ها در دو حوزه اصلی برابر با یک است می‌توان مشاهده نمود که در حوزه سیستم و فناوری مدیریت فناوری اطلاعات با ضریب تأثیر ۰.۳ بیشترین تأثیر را بر این حوزه دارد این نشانگر آن است که رشد سازمان در این حوزه تأثیر بیشتری در رشد سازمان در حوزه سیستم و فناوری دارد و به همین ترتیب در دو حوزه وظایف مدیریتی دو زیر حوزه رهبری و برنامه‌ریزی دارای بیشترین ضریب تأثیر می‌باشند.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش به دنبال راهی به منظور شناسایی و کمی نمودن میزان تأثیر عوامل مؤثر بر بلوغ سازمان در حوزه فناوری اطلاعات و استفاده از مفهوم کسب و کار الکترونیک در سازمان‌ها بودیم، چرا که با شناسایی مجموعه عوامل تأثیرگذار و دسته‌بندی آنها که خود امری پیچیده است، سازمان می‌تواند وضعیت خود را درک کرده و برای بهبود آن اقدام نماید. گفتنی است نتایج حاصل از این پژوهش برای سنجش میزان بلوغ سازمان در توسعه استفاده از رویکرد کسب و کار الکترونیک در قالب مدل‌های علت و معلولی ارائه شده است که ساختار درختی در میان آنها اعمال شده است و در نهایت با توجه به تقسیم نمودن کسب و کار الکترونیک به دو حوزه «سیستم و فناوری» و «وظایف مدیریتی»، ساختار دسته‌بندی عوامل به این دو سرشاخه ختم شده است. نوآوری که در این تحقیق می‌توان از آن یاد کرد عبارت است از گردآوری مجموعه بزرگی از عوامل- که خود نوعی جمع‌بندی از تحقیق‌های پیشین می‌باشد- و دسته‌بندی آنها در حوزه‌های کلیدی تأثیرگذار در توسعه رویکرد کسب و کار الکترونیک در سازمان با استفاده از ابزار FCM. مدل توسعه یافته در این مقاله در حد معرفی عمومی از عوامل تأثیرگذار بر بلوغ کسب و کار الکترونیکی در یک سازمان نوعی کاربرد دارد. بدیهی است که بر اساس زمینه‌های مختلف فعالیت سازمان‌ها از قبیل: دولتی یا خصوصی بودن، سایز یا اندازه، نوع صنعت و ماهیت مأموریت آنها اولویت این عوامل تغییر خواهد کرد. بنابراین، توصیه می شود تا با الگوگیری از این مدل مدیران سازمان با نظرخواهی از ذینفعان کلیدی خود وضعیت خاص خود را در میزان آمادگی یا بلوغ در کسب و کار الکترونیکی مورد سنجش قرار دهند. همچنین لازم به ذکر است که مدل FCM یک نمودار علت و معلول است که نمایشگر

روابط بین اجزای اساسی در سیستم‌های پیچیده‌است. خبره‌هایی که آشنا به اجزاء سیستم و روابط بین آنها هستند می‌توانند تعیین کننده روابط موجود در مدل FCM باشند. زمانی که تعداد عوامل زیاد باشد و در مدل‌سازی به دنبال آن باشیم تا عوامل را دسته‌بندی نموده و در حوزه‌های مشخصی دسته‌بندی نمایند، مشکلی که پیش می‌آید آن است که با افزایش تعداد عوامل و روابط بین آنها خطای بررسی عوامل بسیار افزایش می‌یابد و خبره به راحتی نمی‌تواند روابط صحیح علت و معلولی بین عوامل را مشخص نماید. بنابراین برای حل این مشکل پیشنهاد می‌شود به منظور دسته‌بندی عوامل، مکانیزمی طراحی شود تا با استفاده از آن بتوان روند دسته‌بندی عوامل و مشخص نمودن روابط علت و معلولی صحیح را در ماتریس نهایی عوامل را تسهیل نمود. همچنین میتوان به روش‌هایی برای حذف بعضی از عوامل و کوچک کردن گراف عوامل نیز اشاره نمود و حتی می‌توان گراف‌ها را متناسب با نظر محققین بزرگتر یا کوچکتر نمود.

منابع و مراجع

۱. الوانی, س. م. (۱۳۷۸). مدیریت عمومی. تهران, نشر نی.

۲. قاضی‌زاده فرد, س. ض. (۱۳۷۵). طراحی و تبیین الگوی بررسی و تحلیل موانع انسانی در استقرار سیستم‌های اطلاعات مدیریت. رسالهٔ دکترای تخصصی. تهران، دانشگاه تهران

3. Ang, C. L., Mark A. Davies, and Paul N. Finlay. (2001). "An empirical model of IT usage in the Malaysian public sector." Journal of Strategic Information Systems, Vol 10: pp 159-174.

4. Bannister, F. (2003). "Diverging trajectories: Explaining different levels of success in public sector ICT. In Governing networks". A. Salminen. Amsterdam.

5. Caldeira, M. M., and John M. Ward (2002). "Understanding the successful adoption and use of IS/IT in SMEs: An explanation from Portuguese manufacturing industries." Information Systems Journal, Vol. 12, NO 2, pp 121-152.

6. Clayton, M. J. (1997). "Delphi: A technique to harness expert opinion for critical decision-making tasks in education." Educational Psychology, Vol 17, No 4, pp 373-386.

7. Clegg, C. e. a. (1997). "Information technology: A study of performance and the role of human and organizational factors." Ergonomics, Vol. 40, No. 9, pp 851-871.

8. DeLone, W. H., and Ephraim R. McLean. (1992). "Information systems success: The quest for the dependent variable." Information Systems Research, Vol. 3, No. 1, pp 60- 95.

9. Dickerson, J. A. K., Bart (1996). "Virtual Worlds as Fuzzy Dynamical Systems." Technology for Multimedia.

10. Doherty, N. F., and M. King (2001). "An investigation of the factors affecting the successful treatment of organizational issues in systems development projects." European Journal of Information Systems 10, pp 147-160.

11. Dubrin, A. a. D. I. a. J. C. W. (1989). "Management and organization. Ohio", South-western publishing co.

12. Eikebrokk, T. R., and Olsen, Dag H. (2007). "An empirical investigation of competency factors affecting e-business success in European SMEs." Information & Management, Vol. 44, pp 364–383.

13. Fink, A., J. Kosecoff, M. Chassin, and R. H. Brook. (1984). "Consensus methods: Characteristics and guidelines for use." American Journal of Public Health, Vol. 74, No. 9, pp 979-983.

14. Fink, D. (1998). "Guidelines for successful adoption of information technology in small and medium enterprises." International Journal of Information Management, Vol. 18, No. 4, pp 243-253.

15. Finlay, P. N., and Morteza Forghani. (1998). "A classification of success factors for decision support systems." Journal of Strategic Information Systems, Vol. 7, pp 53-70.

16. Galliers, R. D., and A. R. Sutherland (2003). "The evolving information system strategy-Information systems management and strategy formulation: Applying and extending the 'stages of growth' concept". In Strategic information management: Challenges and strategies in managing information systems, Oxford.

17. Hasson, F., S. Keeney, and H. McKenna. (2000). "Research guidelines for the Delphi survey technique." Journal of Advanced Nursing, Vol. 32, No. 4, pp 1008-1015.

18. Heeks, R. (2000a). "Reprint. Reinventing government in the information age". In Reinventing Government in the Information Age. London, Routledge.

19. Kandasamy, V. S Florentin (2003). "Fuzzy cognitive maps and neutrosophiccognitive maps".

20. Kendler, P. B. (2006). "Measuring Success- The ability to deploy limited technology resources effectively can create a competitive advantage for insurers. But what's the best way to measure deployment results?" Insurance & Technology, Vol. 31, No. 9, pp 40-52.

21. Kosko, B. (1986). "Fuzzy cognitive maps." International Journal on Man– Machine Studies, Vol. 24, pp 101-110

22. Linston, H. A., and Murray Turoff. (1975). "Introduction to The Delphi Method: Techniques and Applications". London, Addison-Wesley.

23. Luis Rodriguez-Repiso, R. S., Jose L. Salmeron (2007). "Modelling IT projects success with Fuzzy Cognitive Maps." Expert Systems with Applications, Vol. 32, No. 2, pp 543-559.

24. Nolan, R. L. (1979). "Managing the crises in data processing." Harvard Business Review, Vol. 57, No. 2, pp 115-126.

25. Papageorgiou, E. I. P., Konstantinos E. Stylios, Chrysostomos S. Groumpos, Petros P. Vrahatis, Michael N. (2005). " Fuzzy Cognitive Maps Learning Using Particle Swarm Optimization." Journal of Intelligent Information Systems, pp 95-121.

26. Pavic, S. K., S.C.L. Simpson, M. Padmore, J. (2007). "Could e-business create a competitive advantage in UK SMEs?." Benchmarking: An International Journal, pp 58-63.

27. Powell, C. (2003). "The Delphi technique: Myths and realities." Methodological Issues in Nursing Research, Vol. 41, No. 4, pp 376- 382.

28. Riggs, W. E. (1983). "The Delphi technique: An experimental evaluation." Technological Forecasting and Social Changes, Vol. 23, pp 89-94.

29. Rockart, J. F., Michael J. Rarl, and Jeanne W. Ross (1996). "Eight imperatives for the new IT organization." Sloan Management Review(Fall), pp 43-55.

30. Schein, E. H. (1994). "Innovative cultures and organizations. In Information technology and the corporation of 1990s: Research studies. New York, Oxford.

31. Schneider, M. S., E. Kandel, A. Chew, G. (1998). "Automatic construction of FCMs." Fuzzy Sets and Systems, Vol. 93, No. 2, pp 161-172.

32. Stylios, C. D., V. C. Georgopoulos, et al. (2008). "Fuzzy cognitive map architectures for medical decision support systems." Applied Soft Computing, Vol. 8, No. 3, pp 1243-1251.

33. Turban, E. R., R.K. Potter, R.E. (2007). "Introduction to Information Technology", John wiley.

34. Xirogiannis.G , G. M. (2007). "Intelligent modeling of e-business maturity." Expert Systems with Applications, Vol. 32, pp 125-132.

35. Zuboff, S. (1988). "In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power", USA: Basic Books.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی