



## کاربرد الگوهای غربال سازی فازی یاگر و آنتروپی به منظور انتخاب شاخص های سنجش

### آمادگی الکترونیک در سازمان جهاد کشاورزی

زهرا دقیقی ماسوله<sup>۱\*</sup>، محمد صادق اللهیاری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

<sup>۲</sup>استادیار گروه مدیریت کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

#### چکیده

نقش فناوری های اطلاعات و ارتباطات در رشد و توسعه سازمان ها به طور فزاینده ای در حال افزایش می باشد. هدف اصلی مطالعه حاضر شناسایی و اولویت بندی ابعاد و شاخص های سنجش آمادگی الکترونیک سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان، بر پایه نظر خبرگان می باشد. در روند این پژوهش پس از بررسی مدل های متعدد ارزیابی آمادگی الکترونیک سازمانی که طی ۱۰ سال اخیر مورد استفاده محققین قرار گرفته اند، عوامل و شاخص های کلیدی موثر برای ارزیابی آمادگی الکترونیک در سطح سازمان، شناسایی و مدل اولیه سنجش آمادگی الکترونیک در قالب هفت مولفه اصلی (عوامل زیرساخت، عوامل انسانی، عوامل آموزشی، عوامل دولتی، عوامل حقوقی- قانونی، عوامل اجتماعی- فرهنگی و عوامل مدیریتی) و ۴۴ شاخص تدوین گردید. ابزار اصلی پژوهش پرسشنامه بوده که به صورت الکترونیک و از طریق Google doc در اختیار ۱۰ نفر از اساتید دانشگاهی و خبرگان و کارشناسان سازمان که به صورت نمونه-گیری هدفمند انتخاب شدند، قرار گرفت تا دیدگاه آنان پیرامون درجه اهمیت هر شاخص برای سنجش آمادگی الکترونیک سازمانی و همچنین نظر آنان پیرامون درجه اقناع (تامین) هر شاخص به عنوان زیر مجموعه ای از مولفه مربوطه در قالب گزینه های تصمیم براساس طیف لیکرت هفت سطحی مشخص شود. بر اساس نتایج حاصل از اجرای تکنیک غربال سازی فازی یاگر، چهار شاخص از ۴۴ شاخص پیشنهادی حذف و ۴۰ شاخص که از اهمیت بالاتر از حد متوسط برخوردار بودند، از مرحله غربال سازی عبور نمودند. اولویت بندی ابعاد و شاخص ها با استفاده از تکنیک آنتروپی شانون تعیین گردید. نتایج نشان داد از میان هفت بعد مورد مطالعه عوامل مدیریتی در رتبه اول اهمیت و عوامل آموزشی، قانونی- حقوقی، اجتماعی- فرهنگی، دولتی، زیرساخت و انسانی به ترتیب در رتبه های بعدی قرار می گیرند. همچنین رتبه بندی شاخص های هر یک از ابعاد نیز براساس اوزان آنتروپی مشخص و مدل نهایی پژوهش ارائه گردید. **واژگان کلیدی:** آمادگی الکترونیک، فناوری اطلاعات و ارتباطات، تکنیک غربال سازی فازی یاگر، درجه اهمیت آنتروپی شانون



## مقدمه

بخش کشاورزی با توجه به توسعه و عمران روستاها پس از پیروزی انقلاب اسلامی ایران محور توسعه اقتصادی و اجتماعی بوده و تحولات وسیعی در عرصه کشاورزی و مناطق روستایی بوجود آورده است. به منظور بهبود هرچه بهتر و سریعتر صنعت کشاورزی و مناطق روستایی کشور، دولت سیاست تحول در مدیریت و ساختار سازمان سنتی کشاورزی و ایجاد نهادها و سازمان‌های جدید از جمله سازمان‌های جهاد کشاورزی را در دستور کار خود قرار داد. سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و نظارت - امور پژوهش، آموزش و ترویج - امور منابع طبیعی و آبخیزداری، امور زیربنایی کشاورزی و توسعه روستایی - امور کشاورزی، دام و آبزیان - امور حمایتی، از وظایف اصلی سازمان جهاد کشاورزی در هر استان می‌باشد (پورتال سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان). تمامی سازمان‌های امروزی به منظور رویارویی بهتر با جامعه اطلاعاتی و استفاده بهینه از فناوری‌های جدید، نیاز دارند تا به تحلیل شرایط و ارزیابی وضعیت موجود خویش در ارتباط با کاربرد فاوا (فناوری اطلاعات و ارتباطات) پرداخته و این تحلیل را مبنای برنامه‌ریزی برای رسیدن به وضعیت مطلوب خویش قرار دهند. بر این اساس در سال‌های اخیر، برای سنجش سطح فناوری اطلاعات و ارتباطات معیار و ابزاری با نام مدل ارزیابی آمادگی الکترونیک<sup>۱</sup> فراهم شده است. با استفاده از این ابزارها به راحتی می‌توان سطح فعلی فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورها (سطح کلان) و سازمان‌ها (سطح خرد) و نیز، جهت‌گیری‌های آینده در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات را مشخص کرد. بنابراین اصطلاح آمادگی الکترونیک برای سنجش این که کشورها و یا سازمان‌ها در پذیرش و استفاده از فناوری اطلاعات موجود برای بهبود عملکرد مطرح شده است تا سیاست‌گذاران و مدیران سازمان‌ها نقاط ضعف و قوت در این حوزه را شناخته و زمینه پذیرش این فناوری‌ها را فراهم کنند (سیدجوادی، شهباز مرادی، حسینی‌پور و داوری، ۱۳۸۹). آمادگی الکترونیک به عنوان یک ابزار تجزیه و تحلیل محیطی، فرصت‌ها و تهدیدهای محیط را شناسایی کرده و با بیان نقاط ضعف و قوت جوامع و سازمان‌ها، الگویی از میزان آمادگی الکترونیک آنها ارائه می‌نماید (Molla & Licker, 2005). اکثر مدیران و مسئولین به توانایی و قابلیت‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات واقفند و آن را ناجی سازمان خویش می‌دانند، لیکن مهمترین چالش پیش روی آنها کنترل و مهار قدرت فناوری ارتباطات و اطلاعات در چارچوب اهداف سازمان است؛ چرا که بکارگیری فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات بدون تجزیه و تحلیل فرصت‌ها و تهدیدهای احتمالی ناشی از بکارگیری آن و سنجش نقاط قوت و ضعف داخلی نه تنها مشکل را حل نخواهد کرد، بلکه آن را حادثر خواهد نمود. امروزه تقاضا برای اطلاعات از جمله در بخش کشاورزی به دلیل جهانی شدن و گرایش به بازارهای کشاورزی افزایش و دسترسی به اطلاعات سریعتر و آسانتر گشته، مخصوصاً با ورود رایانه و فناوری‌های اطلاعات به این بخش این امور تسهیل یافته است. دسترسی به اطلاعات از طریق فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات به بهبود نگرش نسبت به جنبه‌هایی از زندگی از جمله بخش کشاورزی کمک کرده است (Oladeji & Oyesola, 2011). مفهوم آمادگی الکترونیک در سطح کلان به‌عنوان توانایی یک کشور برای ترویج و حمایت از خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجارت دیجیتال تعریف می‌شود (Berthon, Berthon, Campbell & Thwaites, 2008). در سطوح پایین‌تر، به مقدار توانایی پذیرش، استفاده و به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در جوامع مختلف می‌گویند. به عبارت دیگر آمادگی الکترونیک نشان دهنده آمادگی جوامع برای پذیرش فناوری است و دارای چهار مولفه بنگاه‌های اقتصادی، شهروندان، زیرساخت‌ها و دولت‌ها است. اهمیت ارزیابی الکترونیک ناشی از تفاوت در میزان بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشورهای مختلف و ایجاد شکاف دیجیتالی است (فتحیان، ۱۳۸۷). در کل، سازمان‌ها و محققان مختلف، نگاه متفاوتی به فعالیت‌های مربوط به اینترنت، فناوری اطلاعات و آمادگی الکترونیک دارند و هر گروه نیز بر اساس رویکرد و نگاه خود آن را تفسیر و تعریف می‌نماید. باید عنوان نماییم که مفهوم آمادگی الکترونیک برای افراد مختلف در زمینه‌ها و چارچوب‌های مختلف و برای اهداف متعدد، معانی مختلف و گوناگونی به خود می‌گیرد. کشورها به دلایل مختلفی اقدام به سنجش میزان آمادگی الکترونیک جوامع خود می‌نمایند. باید گفت که هدف بیشتر آنها از این اقدام، پیوستن به جامعه جهانی اطلاعات بوده بطوریکه همه افراد

<sup>1</sup> Electronoc readiness



جامعه بدون هیچ گونه محدودیتی قادر به خلق، دریافت، ارسال، استفاده و به اشتراک گذاشتن اطلاعات برای توسعه اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جوامع و سازمان‌های خویش باشند (نوری، کاهانی و افخمی، ۱۳۸۶). در نتیجه ارزیابی آمادگی الکترونیکی، علاوه بر سنجش وضعیت موجود، علل قرار گرفتن در آن سطح، شناسایی نقاط قوت و ضعف، ارزیابی سرمایه‌گذاری-های صورت گرفته و تدوین یک استراتژی برای کسب آمادگی بهتر را به دست می‌دهد. همچنین فعالیت‌هایی که باید انجام پذیرند، مراحل و جهت آنها، اولویت‌ها، زمان‌بندی و هزینه‌ها را نیز تعیین می‌کند (نورافروز، حریری و حنفی‌زاده، ۱۳۹۱). بکارگیری فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در زمینه خدمات منابع انسانی به یک استراتژی مهم برای دستیابی به مزیت رقابتی در بین سازمان‌ها تبدیل شده است. انتظار می‌رود که فناوری‌های اطلاعات در ارائه خدمات به منابع انسانی از طریق فرصت‌های ایجاد راه-های جدید برای کمک به اثر بخشی سازمان، مفید و موثر واقع گردد. طی سال‌های اخیر مشاهده شده است که مدیریت الکترونیکی منابع انسانی و استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی در فعالیت‌های مدیریتی منابع انسانی درون سازمان در حال افزایش می‌باشد (Erdogmus & Esen, 2011). آمادگی الکترونیکی، نقطه آغازی برای حرکت به سوی بهره‌برداری و کسب منفعت از دنیای شبکه‌ای است؛ نقطه شروعی که با فراهم ساختن شرایط و رفع نقاط ضعف جاری، خدمات مجازی را امکان‌پذیر می‌نماید. این نقطه بخصوص برای کشورهای درحال توسعه بسیار ارزشمند بوده، زیرا آمارها و اطلاعاتی از زیرساخت‌های فناورانه، اجتماعی، فیزیکی، مالی و قانونی را که نیاز است تا به یک جامعه کاملاً شبکه‌ای تبدیل شوند، فراهم می‌آورد (Dada, 2006).

### پیشینه پژوهش

مرور مدل‌های سنجش آمادگی الکترونیک نشان می‌دهد این مدل‌ها عمدتاً رویکرد کلان داشته و برای کشورها و جوامع تدوین شده‌اند، از طرف دیگر نگاهی کلی به این مدل‌ها، ما را به این نتیجه رهنمون می‌سازد که عناصر معمول اکثر این مدل‌ها در بر گیرنده اندازه‌گیری ساختار/ کاربری فیزیکی (زیرساختار الکترونیک) و آموزش است. حال آنکه این عناصر ممکن است منعکس کننده تمام جنبه‌های آمادگی ICT سواد الکترونیک یک کشور نباشد؛ بنابراین مطالعاتی که در سطح خرد صورت می‌گیرد؛ بسیاری از متغیرها و عواملی را که در مدل‌های سطح کلان نادیده گرفته می‌شود در بر خواهد گرفت و به این ترتیب ارائه دهنده تصویر روشن‌تری از آمادگی الکترونیک خواهد بود (واعظی و ایمانی، ۱۳۸۸). در سال‌های اخیر تحقیقات بسیاری در زمینه ارزیابی آمادگی الکترونیکی در سطح سازمانی در داخل و خارج از کشور انجام شده که هریک از آنان به اقتضاء جامعه مورد نظر خود، مدلی را متشکل از عوامل کلیدی تاثیرگذار بر آمادگی الکترونیکی ارائه داده‌اند که به برخی از آنان اشاره می‌نمائیم:

موحدی و یاقوتی (۱۳۸۷) در مقاله‌ای با عنوان "ارائه الگوی سنجش آمادگی الکترونیکی در کسب و کارهای کوچک و متوسط دفاعی کشور" به تعیین میزان توانایی پذیرش، استفاده و به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربردهای مرتبط با آن در درون سازمان‌ها پرداختند. این مقاله منجر به دستیابی، دسته بندی و ارائه شاخص‌های ارزیابی سطح آمادگی بنگاه‌های کوچک و متوسط در قالب یک الگوی سنجش برای صنایع دفاعی گردید که می‌تواند با مطالعه و اصلاح، برای سایر صنایع نیز قابل استفاده باشد. در این پژوهش نه مولفه (رهبری الکترونیکی، خط مشی و راهبرد، زیرساخت الکترونیکی، توانمندسازهای جهان شبکه‌ای، مهارت‌ها و منابع انسانی، امنیت اطلاعات و ارتباطات، برنامه‌ها و خدمات شبکه‌ای، بخش ICT و کارکردهای آن و فرهنگ و اخلاق در محیط الکترونیکی) برای سنجش آمادگی الکترونیکی به همراه شاخص‌های در نظر گرفته شده، مورد بررسی قرار گرفت که به اختصار به مرور آنها می‌پردازیم. شیروانی و بانسی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهرداری شهر جدید بهارستان در راستای تحقق شهرداری الکترونیکی" به ارائه مدلی برای این منظور پرداختند. هدف از این مقاله بررسی آمادگی الکترونیکی شهر جدید بهارستان به عنوان ششمین پایلوت شهرداری الکترونیکی می‌باشد تا با شناسایی و ارزیابی وضعیت موجود خود از منظر آمادگی الکترونیکی، برنامه‌ریزی‌های راهبردی مناسب برای نیل به وضعیت مطلوب را اتخاذ کنند. همچنین مجموعه-ای از شاخص‌های اساسی و اوزان را برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی مشخص کرده و ارائه می‌کنند. در مدل ارائه شده این پژوهش سه مولفه دسترسی‌ها، فرصت‌ها و ظرفیت‌ها به طور مستقیم و غیر مستقیم در نظر گرفته شده‌اند. معیارهای مورد بررسی



در این پژوهش عبارتند از: آمادگی زیرساخت فنی (شبکه، GIS، سخت افزار، امنیت و مرکز داده و تماس)، آمادگی سیستمها و خدمات الکترونیکی (ویژگیهای کارکردی نرم افزار، ویژگیهای نرم افزار، ارائه خدمات الکترونیک و یکپارچگی سیستمها) و آمادگی سازمانی شهرداری (مدیریت و راهبردهای کسب و کار IT، مالی و حقوقی، نیروی انسانی). در پژوهشی با عنوان "ارزیابی مولفه های آمادگی الکترونیکی در نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران" (حسینی و حضرتی، ۱۳۹۰) مهمترین عوامل موثر در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات را در قالب هفت مولفه تعهد و حمایت مدیریت عالی، سیاستها و راهبردها در حوزه فناوری اطلاعات، توسعه منابع انسانی و متخصص توانمند، تجهیزات و زیرساختهای فناوری اطلاعات، پشتیبانی و حمایت مالی، فرهنگ سازمانی و ساختار سازمانی مورد بررسی قرار دارند. جامعه آماری این تحقیق متخصصان و کارشناسان حوزه فناوری اطلاعات در نیروی انتظامی جمهوری اسلامی بودند. در سال ۱۳۸۷ حنفی زاده، حنفی زاده و هدایی پور در تحقیق خود تحت عنوان "طراحی مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی دانشگاهها و موسسات آموزش عالی ایران" از طریق مطالعه ادبیات مدلهای ارزیابی آمادگی الکترونیکی و نظر سنجی از خبرگان فناوری اطلاعات و ارتباطات دانشگاهها و موسسات آموزش عالی ایران متناسب با شرایط اجتماعی و فناوری کشور به ارائه مدل خود پرداختند. این مدل دارای چهار بعد مدیریت، استراتژیها و سیاستهای مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، دسترسی و زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات، نیروی انسانی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در دانشگاهها و موسسات آموزش عالی و همچنین دارای ۲۵ شاخص است.

در پژوهشی با عنوان "آمادگی الکترونیکی دفاتر ICT روستایی برای بازاریابی الکترونیکی برنج در شهرستان رشت" علویون و اللهبیاری (۲۰۱۲) برای شناسایی سطح آمادگی الکترونیکی دفاتر ICT روستایی سه معیار فرهنگی - اجتماعی، حقوقی و خدمات پشتیبانی را مورد سنجش قرار دادند که در این راستا برای معیار اول، سه شاخص (پذیرش بازاریابی الکترونیکی، مهارت های اینترنتی و تحصیلات) و برای سنجش معیار دوم، یک شاخص (سطح قوانین مربوط به حمایت از بازاریابی الکترونیکی) و برای معیار سوم، سه شاخص (آموزش بانکداری الکترونیکی، خدمات پست و خدمات فنی) در نظر گرفته شد. فتحیان، اخوان و هورالی (۲۰۰۸) به ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت های کوچک و متوسط تجاری در ایران پرداختند. جامعه آماری این تحقیق کارمندان ۴۵ شرکت تجاری و نمونه آماری شامل مدیران ارشد، مدیران بخشها و کارمندان مربوط به تصمیم گیری می باشد. در این تحقیق ابتدا به مرور مدل های رایج در زمینه ارزیابی آمادگی الکترونیکی پرداختند و فاکتورهای مهم جهت سنجش آمادگی الکترونیکی را معرفی کردند و سپس چارچوب تحقیق خود را ارائه نمودند. ۲۰ شاخص مورد بررسی قرار گرفت که با استفاده از روش تحلیل عاملی در چهار عامل ویژگی های سازمانی، زیرساخت های IT، دسترسی IT و امنیت و محیط قانونی خلاصه می شوند. در پژوهشی دیگر مجولا و براکل (۲۰۰۶) به بررسی ابزارهای ارزیابی آمادگی الکترونیکی پرداختند. معیارهایی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند عبارتند از: سرمایه گذاری (تشکیلات اقتصادی)، آمادگی منابع انسانی، آمادگی اطلاعاتی و آمادگی فناوری اطلاعات و ارتباطات. آرونباو، نتاراجو و گکولراج (۲۰۰۹) به بررسی آمادگی الکترونیکی برای فناوری های اطلاعات و ارتباطات در کرا لا پرداختند. برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شش مولفه انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفت که عبارتند از: دسترسی الکترونیکی، آموزش الکترونیکی، جامعه الکترونیکی، تجارت الکترونیکی، دولت الکترونیکی و تمایل یا گرایش الکترونیکی. برای گردآوری داده های مورد نیاز از ۸۰ نفر که از دو جامعه روستایی به عنوان نمونه آماری و به طور تصادفی انتخاب شده بودند، مصاحبه انجام شد. برای هر یک از شش مولفه تحقیق، چهار درجه یا حالت توسعه در نظر گرفته شد، یعنی پاسخ مصاحبه شوندگان بین یک تا چهار بوده است. سپس با احتساب میانگین پاسخها وضعیت آمادگی الکترونیکی جوامع به دست آمد.

در مقاله حاضر تلاش شده است تا بر اساس مرور ادبیات موضوع، مولفه ها و شاخص های مناسب برای ارزیابی آمادگی الکترونیک سازمانی شناسایی و مدل اولیه سنجش طراحی و در ادامه با توجه به نظرات و دیدگاه های خبرگان و اجرای تکنیک غربال سازی فازی یاگر مدل نهایی ارزیابی آمادگی الکترونیک سازمانی ارائه گردد.

الگوریتم طراحی مدل سنجش آمادگی الکترونیک به شرح زیر می باشد:

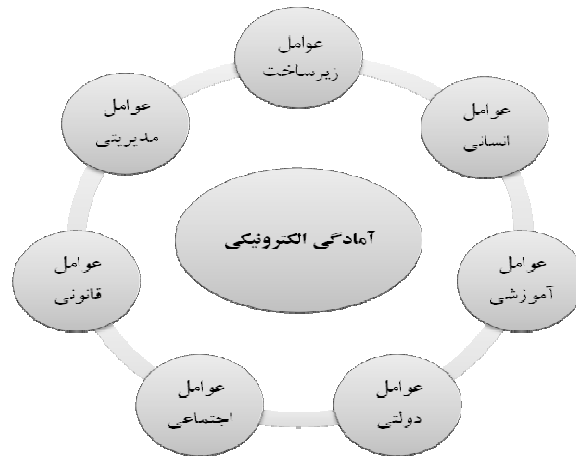
✓ بررسی مدل های سنجش آمادگی الکترونیک و شناسایی طیف وسیعی از ابعاد و شاخص های مورد مطالعه



- ✓ انتخاب مولفه‌ها و شاخص‌های مناسب با شرایط سازمانی
- ✓ غربال‌سازی مولفه‌ها و شاخص‌ها با استفاده از تکنیک غربال‌سازی فازی یاگر، حذف شاخص‌های نامناسب و ارائه مدل مفهومی اصلاح شده
- ✓ اولویت‌بندی مولفه‌ها و شاخص‌های مدل با استفاده از روش آنتروپی شانون

## روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به شیوه پیمایشی انجام گرفته و از نظر استفاده از نتایج و یافته‌ها از نوع تحقیقات کاربردی محسوب می‌گردد. در این پژوهش پس از بررسی تحقیقات پیشین و چارچوب‌های بکاربرده شده، مدلی متشکل از هفت مولفه (عوامل زیرساخت، عوامل انسانی، عوامل آموزشی، عوامل حقوقی- قانونی، عوامل مدیریتی، عوامل اجتماعی- فرهنگی و عوامل دولتی) که شامل ۴۴ شاخص می‌باشد. برای سنجش آمادگی الکترونیکی سازمان طراحی گردید و از پرسشنامه به‌عنوان ابزار گردآوری داده‌های مورد نیاز استفاده شده است که بر اساس طیف لیکرت هفت گزینه‌ای تدوین و در اختیار ۱۰ نفر از خبرگان و کارشناسان آشنا با مفاهیم فناوری اطلاعات و ارتباطات قرار گرفت تا دیدگاه خود را پیرامون میزان اهمیت شاخص‌های در نظر گرفته برای هر یک از هفت مولفه مدل نظری تحقیق بیان کنند. پرسشنامه‌ها به صورت حضوری و در برخی موارد پرسشنامه الکترونیک با استفاده از Google Docs طراحی و در اختیار خبرگان قرار گرفت و پس از جمع‌آوری آن‌ها، روش غربال‌سازی فازی یاگر، برای اولویت‌بندی و انتخاب مجموعه‌ای غربال شده از شاخص‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی به کار گرفته شد. در پژوهش حاضر پس از مرور منابع مرتبط، به منظور بررسی مولفه عوامل زیرساختی ۱۴ شاخص، مولفه عوامل انسانی هفت شاخص، عوامل آموزشی سه شاخص، عوامل حقوقی- قانونی پنج شاخص، عوامل اجتماعی- فرهنگی پنج شاخص، عوامل دولتی دو شاخص و عوامل مدیریتی هشت شاخص تعیین گردید و مورد مطالعه قرار گرفتند.



شکل ۱- مدل نظری

## پژوهش

تکنیک غربال‌سازی فازی یاگر<sup>۱</sup>:

<sup>۱</sup> Yager Fuzzy Screening Method



لطفی عسگر زاده در سال ۱۹۶۵ تئوری فازی را برای حل مسائلی که در آنها معیارهای تعریف شده واضح وجود ندارد، معرفی کرد. مجموعه‌های فازی در حقیقت آن دسته از مجموعه‌هایی اند که اعضای آن دقیق و مشخص نیست. برای تجزیه و تحلیل این مجموعه‌ها، به هر یک از اعضای آن عددی از محدوده (۰ و ۱) به عنوان درجه عضویت آن عضو در آن مجموعه نسبت می‌دهند. منطق فازی طیف وسیعی از تئوری‌ها و تکنیک‌ها را شامل می‌شود که اساساً بر پایه چهار مفهوم بنا شده است: مجموعه‌های فازی، متغیرهای کلامی، توزیع احتمال (تابع عضویت) و قوانین اگر-آنگاه فازی. مجموعه فازی، مجموعه‌ای است که عناصرش با درجه عضویت ( $\mu$ ) به آن مجموعه تعلق دارند. در موقعیتی که اطلاعات مورد نیاز، کمی باشند به صورت عددی بیان می‌شوند، اما زمانی که تحقیق در فضای کیفی انجام شده و دانش آن دارای ابهام و سربستگی باشد، اطلاعات نمی‌توانند به صورت اعداد دقیق بیان شوند. بیشتر مدیران نیز نمی‌توانند یک عدد دقیق را برای بیان عقیده و نظر خود ارائه دهند و به همین جهت است که از ارزیابی کلامی به جای ارزش‌های عددی خاص، استفاده می‌کنند (شفیعی، خداپرستی و خداپرستی، ۱۳۹۰). مسائل تصمیم‌گیری چندشاخصه مستلزم ارزیابی و تعیین ارزش عملکردی موضوع‌ها و پدیده‌های مورد مطالعه هستند، که نیازمند غربال‌سازی، شناسایی و انتخاب شاخص‌های کلیدی و مهم ارزیابی می‌باشند. مسائل غربال‌سازی با زیرمجموعه‌های بزرگی ( $X$ ) از مجموعه گزینه‌های ممکن شروع می‌شود. فرایند انتخاب یک زیرمجموعه  $A$  از  $X$ ، فرایند غربال‌سازی نامیده شده است. هر گزینه اساساً با حداقل اطلاعات مورد نیاز که مبین مناسب بودن آن به‌عنوان بهترین گزینه است، توصیف می‌شود و در مراحل بررسی‌های بعدی از آن برای انتخاب یک زیرمجموعه  $A$  از  $X$  استفاده می‌شود. همچنین مسائل غربال‌سازی ضمن داشتن مشخصه حداقل اطلاعات، عموماً در بر گیرنده مشارکت چندین نفر در فرایند تصمیم‌گیری هستند. البته واقعیت وجود حداقل اطلاعات درباره گزینه‌ها یا معیارها، به علت محدود کردن عملیات لازم برای ترکیب نظرات چندین نفر مسئله را پیچیده‌تر می‌کند. یاگر، تکنیکی به نام سیستم غربال‌سازی فازی برای مدیریت این فرایند پیشنهاد نموده است که می‌تواند با ملاحظه حداقل اطلاعات (کمبود اطلاعات جرئی در ارتباط با معیارها) اجماع لازم را فراهم آورد (خورشید و ذبیحی، ۱۳۸۹). کاربرد این روش اغلب در مواردی توصیه می‌شود که هدف انتخاب زیرمجموعه‌ای کوچک از بین مجموعه‌ای بزرگ از شاخص‌ها است. روش غربال‌سازی فازی یاگر، بر پایه اطلاعات مقدماتی<sup>۱</sup> بوده و تنها نیاز به یک مقیاس غیر عددی برای ارزیابی و انتخاب گزینه‌ها دارد و در آن از عملگر OWA یاگر استفاده گردیده است (آذر و فرجی، ۱۳۸۱). عملگر تجمیع که توسط یاگر معرفی شده است، تابعی است که بردار ورودی  $n$  بعدی را به یک بعد نگاشت کرده و آن را به صورت  $J \rightarrow F: I^n$  نشان می‌دهد که  $I$  و  $J$  بازه‌های واقعی تابع بوده ( $I, J \neq \emptyset$ ) و  $I$  بیانگر مجموعه مقادیری است که می‌خواهند با یکدیگر تجمیع گردند و  $J$  بیانگر جواب‌های متناظر همگرا شده است. یک ویژگی مهم عملگر OWA این است که می‌توان با استفاده از یک ماتریس تصمیم، جواب‌های متعددی بر اساس خصوصیات ذهنی تصمیم‌گیر ایجاد کرد. به بیان دیگر این عملگر خصوصیات ذهنی تصمیم‌گیر را در برآورد مقادیر تجمیعی لحاظ می‌کند در حالی که بسیاری از عملگرهای تجمیعی دیگر فاقد این خصوصیت مهم هستند. عملگر OWA دارای چهار خاصیت مهم است که سبب می‌شود آن را به عنوان یک عملگر میانگین‌گیری در نظر بگیریم. این خواص عبارتند از: جابجایی، یکنواختی، همخوانی و کران‌دار بودن (میان‌آبادی و افشار، ۱۳۸۷).

برای اجرای تکنیک غربال‌سازی فازی یاگر در مرحله اول از طریق توزیع پرسشنامه، نظرات و دیدگاه‌های اعضای تیم تصمیم‌گیری (خبرگان) را پیرامون درجه اقبال یا تامین هر معیار برای گزینه مربوطه و همچنین نظر آنان را پیرامون درجه اهمیت هر گزینه در قالب گزینه‌های تصمیم به شکل واژه‌های زبانی (جدول ۱) دریافت کرده و در مرحله دوم نظرات خبرگان بر اساس تکنیک یاگر تلفیق و تجمیع گشته و برای هر شاخص یک ارزش به دست می‌آید. به طور کلی می‌توان گفت که در یک مسئله غربال‌سازی فازی سه جزء وجود دارد که عبارتند از: گروهی از افراد خبره یا یا گروه تصمیم‌گیری (گروه پانل)، مجموعه‌ای از معیارها و مجموعه‌ای از گزینه‌ها یا متغیرهای کلامی<sup>۲</sup> تصمیم. بنابراین مدل یاگر یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره با چند نفر فرد خبره ( $ME-MCDM^1$ ) و با حداقل اطلاعات می‌باشد.

<sup>2</sup> Preliminary

<sup>1</sup> Linguistic Variable



جدول ۱- گزینه‌های کیفی- زبانی برای تعیین درجه اهمیت شاخص‌ها

مقدار زبانی	نماد تعریف شده	واژه زبانی
S7	OU (Outstanding)	بی‌نهایت مهم
S6	VH(Very High)	بسیار مهم
S5	H(High)	مهم
S4	M(Medium)	اهمیت متوسط
S3	VL(Very Low)	خیلی کم اهمیت
S2	L(Low)	کم اهمیت
S1	N(None)	بدون اهمیت

در روش غربال‌سازی فازی یاگر پس از به دست آوردن نمره افراد خبره برای هر شاخص، تابع اجماع نظر<sup>۲</sup> که با Q نشان داده می‌شود، برای بدنه تصمیم‌گیری تعیین می‌نمائیم، این تابع بیان می‌دارد که توافق چه تعداد از افراد خبره لازم است تا یک گزینه مورد قبول قرار گرفته و از فرایند غربال‌سازی عبور نماید (آذر و فرجی، ۱۳۸۱).

$$Q_A(K) = S_{b(K)} \quad K=۱,۲,۳, \dots, ۱۲$$

$$b(K) = \text{Int} \left[ 1 + \frac{q-1}{r} \right]$$

در فرمول فوق q بیانگر تعداد نقاط در فضای کیفی انتخاب شده (q=۷)، r بیانگر تعداد افراد تیم خبرگان یا تصمیم‌گیرنده (r=۱۲) و Int به معنای عدد صحیح می‌باشد. با استفاده از تابع اجماع نظر خبرگان و نمره واحر هر فرد خبره برای هر شاخص تلفیق و تجمیع امتیازات انجام گرفته و برای هر شاخص یک امتیاز مشخص می‌گردد که به این منظور بر طبق عملگر OWA یاگر امتیازات افراد خبره برای هر شاخص به صورت نزولی مرتب گردیده و ارزیابی کلی هر شاخص طبق فرمول زیر تعیین می‌شود.

$$U_i = \max_j \{ Q(j) \wedge B_{ij} \}$$

Q(j) مبین این مطلب است که تصمیم‌گیرنده تا چه میزان احساس می‌کند که حمایت و تایید حداقل j فرد خبره ضروری است.  $B_{ij}$  بیانگر ارزش j امین نمره خوب شاخص i می‌باشد و  $\{ Q(j) \wedge B_{ij} \}$  را می‌توان در قالب وزن‌دهی j امین نمره خوب شاخص i ( $B_{ij}$ )، بر اساس دیدگاه تصمیم‌گیرنده که حمایت j فرد خبره را ضروری می‌داند ( $Q_j$ ) بیان کرد. شاخص‌هایی که امتیاز بالاتر از حد متوسط را کسب نموده‌اند در مدل نهایی قرار گرفته و سایر شاخص‌ها حذف می‌گردند. روش وزندهی آنتروپی:

در ادامه با توجه به قسمت دوم پرسشنامه (تعیین میزان اهمیت هر مولفه و شاخص در ارزیابی آمادگی الکترونیک سازمان از دید خبرگان) با استفاده از روش آنتروپی شانون وزن مولفه‌ها و شاخص‌های مدل نهایی تعیین گردید (جدول ۱۰). از آنجایی که پی بردن

<sup>2</sup> Multi Expert – Multi Criteria Decision Making

<sup>3</sup> Aggregation Function



به اهمیت نسبی شاخص‌ها (درجه اهمیت) ضرورت دارد، به هر یک، وزن تعلق می‌گیرد به صورتی که مجموع اوزان شاخص‌ها برابر با یک می‌باشد.

در نظریه اطلاعات آنتروپی نشان دهنده مقدار عدم اطمینان موجود در محتوای مورد انتظار اطلاعات یک پیام است. به عبارت دیگر، آنتروپی معیاری برای مقدار عدم اطمینان بیان شده توسط یک توزیع احتمال گسسته است، به طوری که این عدم اطمینان در صورت پخش بودن توزیع بیشتر از موادی است که توزیع فراوانی تیزتر باشد. یک مدل تصمیم‌گیری چند شاخصه حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می‌تواند به عنوان معیاری برای ارزیابی آن به کار رود (محمدی، ۱۳۹۰).

مراحل اجرای روش وزندهی آنتروپی:

- تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری به ماتریس بی مقیاس

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}}$$

$$P_{ij} = \frac{R_{ij}}{\sum_{i=1}^m R_{ij}}$$

- محاسبه مقدار آنتروپی شاخص‌ها

$$E = -K \sum_{i=1}^m [P_i \times \ln P_i]$$

در فرمول فوق K مقداری ثابت و برابر با  $\frac{1}{\ln(m)}$  می‌باشد تا همواره  $0 \leq E \leq 1$  برقرار باشد.

- محاسبه مقدار عدم اطمینان یا درجه انحراف

$$d_j = 1 - E_j$$

- محاسبه وزن شاخص زام

n تعداد شاخص‌ها و m تعداد گزینه‌های موجود می‌باشد.

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$$

## نتایج

پس از اجرای تکنیک غربال‌سازی فازی یاگر، در مجموع از بین ۴۴ شاخص انتخاب شده برای هفت مولفه پژوهش، چهار شاخص نتوانستند امتیاز مدنظر یعنی بیش از حد متوسط را کسب نموده، بنابراین از مدل نهایی سنجش آمادگی الکترونیک سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان حذف گردیدند. از بین ۱۴ شاخص در نظر گرفته برای مولفه عوامل زیرساخت، یک شاخص حذف و ۱۳ شاخص دیگر که امتیاز بالاتر از حد متوسط را کسب کردند در مدل نهایی قرار گرفتند.

جدول ۳- امتیازات زبانی شاخص‌های مربوط به عوامل زیرساخت

شاخص	درجه اهمیت	پذیرش	شاخص	درجه اهمیت	پذیرش
دسترسی سازمان به تلفن ثابت	متوسط	☹	دسترسی سازمان به ارتباطات بی‌سیم	زیاد	☺
دسترسی سازمان به دستگاه دورنگار	زیاد	☺	دسترسی کارکنان به اطلاعات رایانه‌ای	زیاد	☺
سازمان از خارج از سازمان					





😊	زیاد	دسترسی سازمان به شبکه LAN	😊	زیاد	وجود سختافزار و امکانات دفتری مانند: رایانه، پرینتر، اسکنر و....
😊	زیاد	دسترسی سازمان به شبکه WAN	😊	زیاد	دسترسی سازمان به اینترنت
😊	زیاد	دسترسی سازمان به دیوار آتش	😊	زیاد	دسترسی سازمان به پست الکترونیک
😊	زیاد	وجود فضای فیزیکی مناسب برای بخش رایانه و IT	😊	خیلی زیاد	دسترسی سازمان به وبسایت
😊	زیاد	وجود واحد جداگانه برای مدیریت اطلاعات	😊	زیاد	سرعت و پهنای باند اینترنت

پیرامون مولفه عوامل انسانی نیز یک شاخص حذف و شش شاخص از مرحله غربال سازی عبور کردند.

جدول ۴- امتیازات زبانی شاخص های مربوط به عوامل انسانی

شاخص	درجه اهمیت	پذیرش	شاخص	درجه اهمیت	پذیرش
وجود مشاوران و نیروهای متخصص در زمینه IT در سازمان	زیاد	😊	گرایش یا تمایل کارکنان نسبت به پیاده سازی تجارت الکترونیک	متوسط	* 😊
تعداد کارکنان و مدیران آشنا با مفاهیم، کاربردها و مزایای IT	زیاد	😊	میزان آشنایی با زبان انگلیسی بعنوان پیش نیاز کاربرد IT	زیاد	😊
میزان تخصص مسئولین و مدیران بخش رایانه و فناوری سازمان	زیاد	😊	میزان آشنایی کارکنان با رایانه و اینترنت	زیاد	😊
نگرش کارکنان پیرامون کاربردهای IT	زیاد	😊			

برای مولفه عوامل آموزشی هر سه شاخص انتخاب شده تثبیت می گردند.

جدول ۵- امتیازات زبانی شاخص های مربوط به عوامل آموزشی

شاخص	درجه اهمیت	پذیرش	شاخص	درجه اهمیت	پذیرش
وجود نرم افزارها و CD های آموزشی مناسب در زمینه کاربردهای IT در سازمان	زیاد	😊	آموزش مهارت های فنی به کارکنان در ابتدای هر پروژه فناوری اطلاعات	زیاد	😊
برگزاری کلاس ها و سمینارهای مرتبط با کاربردهای IT در سازمان	زیاد	😊			

هر دو شاخص تعیین شده پیرامون مولفه عوامل دولتی امتیاز لازم را کسب و در مدل نهایی قرار می گیرند.

جدول ۶- امتیازات زبانی شاخص های مربوط به عوامل دولتی

شاخص	درجه اهمیت	پذیرش	شاخص	درجه اهمیت	پذیرش
میزان حمایت مالی دولت از ورود IT به سازمان	زیاد	😊	میزان حمایت دولت از برون سپاری خدمات غیر ضروری سازمان	زیاد	😊



برای مولفه عوامل اجتماعی- فرهنگی نیز اربین پنج شاخص در نظر گرفته چهار شاخص که رتبه بالاتر از حد متوسط داشته از مرحله غربال سازی عبور کرده و یک شاخص حذف می گردد.

جدول ۷- امتیازات زبانی شاخص های مربوط به عوامل اجتماعی- فرهنگی

شاخص	درجه اهمیت	پذیرش	شاخص	درجه اهمیت	پذیرش
دسترسی به فناوری(رایانه، تبلت، تلفن همراه و...)در زندگی روزمره و خارج از سازمان	زیاد	☺	انطباق و سازگاری گسترش استفاده از IT با ارزش های حاکم بر جامعه	زیاد	☺
استفاده از خدمات شبکه ای(اینترنت، ایمیل و...)در زندگی روزمره	زیاد	☺	کاهش یا افزایش فرصت های شغلی بر اثر ورود IT	متوسط	*
اعتماد عمومی کاربران(کارکنان و ارباب- رجوع) به استفاده از فناوری اطلاعات	زیاد	☺			

به منظور بررسی مولفه عوامل قانونی- حقوقی پنج شاخص انتخاب شده که همگی امتیاز حد نصاب را کست نموده و در مدل نهایی قرار می گیرند.

جدول ۸- امتیازات زبانی شاخص های مربوط به عوامل قانونی- حقوقی

شاخص	درجه اهمیت	پذیرش	شاخص	درجه اهمیت	پذیرش
وجود طرح جامع فناوری اطلاعات	زیاد	☺	درصد بودجه تخصیص داده شده به بخش IT از کل بودجه	زیاد	☺
وجود سیاست های جامع و شفاف در حوزه فناوری اطلاعات	زیاد	☺	وجود قوانین مربوط به امنیت و نظارت در محیط مجازی	زیاد	☺
وجود قوانین مربوط به حقوق و دستمزد در بخش مجازی	زیاد	☺			

برای آخرین و هفتمین مولفه تحقیق یعنی عوامل مدیریتی، هشت شاخص انتخاب شده که پس از اجرای تکنیک غربال سازی فازی یاگر، هفت شاخص آن امتیاز بالاتر از حد متوسط را کسب نموده و از مرحله غربال سازی عبور کرده و در مدل نهایی سنجش آمادگی الکترونیکی سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان قرار می گیرند.

جدول ۹- امتیازات زبانی شاخص های مربوط به عوامل مدیریتی

شاخص	درجه اهمیت	پذیرش	شاخص	درجه اهمیت	پذیرش
میزان تلاش مدیریت برای ورود و راه- اندازی IT در سازمان	زیاد	☺	فعالیت و تلاش مدیران در زمینه رفع موانع ارتباطی	زیاد	☺
استفاده از اینترنت و اینترنت برای انجام کارهای روزمره اداری	زیاد	☺	ابتکارات مدیریت برای ترویج استفاده از IT	زیاد	☺
وجود برون سپاری در انجام خدمات مربوط	متوسط	*	برخورداری مدیران از دانش تجارت	زیاد	☺



به فناوری اطلاعات	الکترونیک
آشنایی مدیران عالی سازمان با اصول زیاد	وجود پست سازمانی فناوری اطلاعات در زیاد
سیاست‌گذاری ارتباطات	ساختار سازمانی

پس از مشخص شدن شاخص‌هایی که از مرحله غربال‌سازی فازی عبود نمودند و ارائه مدل نهایی سنجش با ۴۰ شاخص، برای هریک با استفاده از تکنیک وزندهی آنتروپی، وزن تعیین می‌نماییم تا اولویت‌بندی آنها مشخص گردد.

### جدول ۱۰- رتبه‌بندی ۴۰ شاخص مدل نهایی سنجش آمادگی الکترونیک سازمانی

شخص‌ها	اوزان
میزان آشنایی با زبان انگلیسی به عنوان پیش‌نیاز کاربرد IT	۰/۰۵۱
دسترسی سازمان به ارتباطات بی‌سیم	۰/۰۵۱
وجود قوانین مربوط به حقوق و دستمزد در بخش مجازی	۰/۰۴۴
دسترسی کارکنان به اطلاعات رایانه‌ای سازمان از خارج از سازمان	۰/۰۴۲
دسترسی سازمان به دیوار آتش Fire Wall	۰/۰۳۹
دسترسی سازمان به شبکه WAN (Wide Area Network)	۰/۰۳۴
درصد بودجه تخصیص داده شده به بخش IT از کل بودجه	۰/۰۳۴
وجود قوانین مربوط به امنیت و نظارت در محیط مجازی	۰/۰۳۲
دسترسی سازمان به دستگاه دورنگار	۰/۰۳۱
میزان حمایت مالی دولت از ورود IT به سازمان	۰/۰۲۹
وجود طرح جامع فناوری اطلاعات	۰/۰۲۷
وجود مشاوران و نیروهای متخصص در زمینه IT در سازمان	۰/۰۲۵
تعداد کارکنان و مدیران آشنا با مفاهیم، کاربردها و مزایای IT	۰/۰۲۵
وجود سیاست‌های جامع و شفاف در حوزه فناوری اطلاعات	۰/۰۲۴
میزان حمایت دولت از برون‌سپاری خدمات غیر ضروری سازمان	۰/۰۲۴
آشنایی مدیران عالی سازمان با اصول سیاست‌گذاری ارتباطات	۰/۰۲۴
میزان تلاش مدیریت برای ورود و راه‌اندازی IT در سازمان	۰/۰۲۳
وجود پست سازمانی فناوری اطلاعات در ساختار سازمانی	۰/۰۲۱
میزان تخصص مسئولین و مدیران بخش رایانه و فناوری سازمان	۰/۰۲۱
دسترسی سازمان به پست الکترونیک	۰/۰۲۱
انطباق و سازگاری گسترش استفاده از IT با ارزش‌های حاکم بر جامعه	۰/۰۲۱
اعتماد عمومی کاربران (کارکنان و ارباب‌رجوع) به استفاده از IT	۰/۰۲۱
استفاده از اینترنت و اینترنت برای انجام کارهای روزمره اداری	۰/۰۲۱
آموزش مهارت‌های فنی در ابتدای هر پروژه فناوری اطلاعات	۰/۰۲۱
فعالیت و تلاش مدیران در زمینه رفع موانع ارتباطی	۰/۰۲۰
برگزاری کلاس‌ها و سمینارهای مرتبط با کاربردهای IT در سازمان	۰/۰۲۰
ابتکارات مدیریت برای ترویج استفاده از IT	۰/۰۲۰
وجود واحد جداگانه برای مدیریت اطلاعات	۰/۰۱۹
وجود نرم‌افزارها و CD های آموزشی مناسب در زمینه کاربردهای IT	۰/۰۱۹
سرعت و پهنای باند اینترنت	۰/۰۱۹
دسترسی سازمان به وب‌سایت	۰/۰۱۹
وجود فضای فیزیکی مناسب برای بخش رایانه و IT	۰/۰۱۷



۰/۰۱۷	وجود سخت افزار و امکانات دفتری مانند: رایانه، پرینتر، اسکنر و...
۰/۰۱۷	نگرش کارکنان پیرامون مزایا و کاربردهای IT
۰/۰۱۷	میزان آشنایی کارکنان با رایانه و اینترنت
۰/۰۱۷	دسترسی سازمان به شبکه LAN (Local Area Network)
۰/۰۱۷	دسترسی سازمان به اینترنت
۰/۰۱۷	برخورداری مدیران از دانش تجارت الکترونیک
۰/۰۱۷	استفاده از خدمات شبکه‌ای (اینترنت، ایمیل و...) در زندگی روزمره
۰/۰۱۶	دسترسی به فناوری (رایانه، تبلت، تلفن همراه و...) در زندگی روزمره و خارج از سازمان

## بحث

در دنیای دیجیتال امروز، ارزیابی وضعیت آمادگی الکترونیک برای هر سازمانی، یک کارکرد حیاتی و استراتژیک محسوب شده و خواهد توانست اطلاعات ارزشمندی را برای مدیران سازمان در راستای تخصیص منابع و تدوین اهداف، سیاست‌ها و برنامه‌ها برای ورود به دنیای شبکه‌ای و تجربه مدل‌های نوین کسب و کار، فراهم آورد. می‌توان گفت که مهم‌ترین هدف الکترونیکی شدن در هر سازمانی، بهبود خدمت‌رسانی به ارباب رجوع و پاسخگویی به نیازهای آنان در هر زمان و مکانی و کاهش هزینه‌های تحمیل شده در راستای این پاسخگویی بوده که ارزیابی سطح آمادگی الکترونیک اولین قدم برای نیل به این آرمان می‌باشد. در این پژوهش تلاش شد تا چارچوبی به همراه اوزان مربوطه به منظور سنجش آمادگی الکترونیک در سطح سازمانی تدوین گردد. بدین منظور با مطالعه و بررسی مدل‌های معتبر ارزیابی آمادگی الکترونیک و با مد نظر قرار دادن شرایط سازمان مذکور مدلی با هفت بعد (زیرساخت، منابع انسانی، آموزش، دولت، اجتماعی- فرهنگی، حقوقی- قانونی و مدیریتی) و ۴۴ شاخص طراحی گردید که پس از نظرخواهی از گروه خبرگان و اجرای تکنیک غربال سازی فازی یاگر، چهار شاخص (دسترسی سازمان به تلفن ثابت، گرایش کارکنان نسبت به پیاده‌سازی تجارت الکترونیک، کاهش یا افزایش فرصت‌های شغلی بر اثر ورود IT و وجود برون سپاری در انجام خدمات مربوط به فناوری اطلاعات) که امتیاز متوسط را کسب نموده‌اند حذف و این تعداد به ۴۰ شاخص تقلیل یافته، در این راستا شاخص‌های با درجه اهمیت بیش از حد متوسط انتخاب شده و مدل نهایی ارائه گردید و در نهایت با کاربرد تکنیک وزندهی آنتروپی اوزان مولفه‌ها و شاخص‌ها تعیین و اولویت‌ها مشخص گردید.

در پایان پیشنهاد می‌گردد که مدل ارائه شده در پژوهش، برای سنجش سطح آمادگی الکترونیک در سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان و یا سایر استان‌ها پس از اعمال تغییرات لازم، به صورت تجربی اعتباریابی و نقاط ضعف و قوت در این زمینه تعیین گردد.

## منابع

- ۱- آذر، ع. فرجی، ح. (۱۳۸۱)، علم مدیریت فازی. انتشارات اجتماع، تهران.
- ۲- پورتال سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان، <http://www.jkgc.ir>
- ۳- حسینی، س.ح. حضرتی، م. (۱۳۹۰)، ارزیابی مولفه‌های آمادگی الکترونیکی در نیروی انتظامی جمهوری اسلامی ایران. دوماهنامه توسعه انسانی پلیس، سال ۸، شماره ۳۸، صص ۷۱-۸۶.
- ۴- حنفی‌زاده، پ. حنفی‌زاده م. ر و هدایی‌پور، س. ر. (۱۳۸۷)، طراحی مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی کشور. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، شماره ۴۸، صص ۱۰۳-۱۳۷.
- ۵- خورشیدی، ص. ذبیحی، م. ر. (۱۳۸۹)، تلفیق تکنیک‌های کارت امتیازی متوازن و غربال‌سازی فازی یاگر به منظور شناسایی شاخص‌های کلیدی ارزیابی عملکرد. فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد واحد سمنجان، شماره ۱۴، صص ۱۱-۳۰.



- ۶- سید جوادین، س. ر. شهباز مرادی، س. حسنقلی پور، ط و داوری، ع. (۱۳۸۹)، سنجش آمادگی الکترونیک در معماری منابع انسانی با رویکرد استراتژیک (پژوهشی در شرکت ملی نفت ایران). مدیریت فناوری اطلاعات، دوره ۲، شماره ۵، ص ص ۵۴-۳۷.
- ۷- شیروانی، ح. بانسی، ز. (۱۳۸۸)، ارزیابی آمادگی الکترونیکی شهر جدید بهارستان در راستای تحقق شهرداری الکترونیکی. فصلنامه مدیریت شهری، شماره ۲۳، ص ص ۷۰-۵۹.
- ۸- شفیعی، م. خداپرستی، ص و خداپرستی، ص. (۱۳۹۰)، ارزیابی و انتخاب تامین کنندۀ بر اساس مدل Fuzzy DEA & DFA. سومین همایش ملی تحلیل پوششی داده‌ها، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه.
- ۹- فتحیان، ی. (۱۳۸۷)، خدمات دولتی و ارتباطات الکترونیکی. ماهنامه آموزشی اطلاع‌رسانی، سال ۲، شماره ۱۸، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۰- محمدی، ع. (۱۳۹۰)، کاربرد مقایسه‌ای روش‌های تاپسیس تخصیص خطی و تاکسونومی در ارزیابی مالی. پژوهشنامه اقتصادی، سال ۱۱، شماره ۱، ص ص ۳۰۲-۲۷۳.
- ۱۱- موحدی، م. یاقوتی، م. (۱۳۸۸)، ارائه الگویی برای سنجش آمادگی الکترونیکی در کسب و کارهای کوچک و متوسط دفاعی کشور. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۱۲، ص ص ۵۰-۲۷.
- ۱۲- میان آبادی، ح. افشار، ع. (۱۳۸۷)، یک الگوریتم جدید در تصمیم گیری گروهی فازی بر مبنای توافق گروهی، مطالعه کاربردی: مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی. تحقیقات منابع آب ایران، سال ۴، شماره ۲، ص ص ۱-۱۳.
- ۱۳- نورافروز، ع. ح. حریری، ن. حنفی‌زاده، پ. (۱۳۹۱)، ارزیابی آمادگی الکترونیکی کتابخانه‌های دانشگاهی (مطالعه موردی: دانشگاه علامه طباطبایی). فصلنامه نظام‌ها و خدمات اطلاعاتی، سال اول، شماره ۲، ص ص ۱۷-۳۶.
- ۱۴- نوری، ع. کاهانی، م و افخمی، ح. (۱۳۸۶)، سنجش میزان آمادگی الکترونیکی دانشکده‌های دانشگاه فردوسی مشهد با تاکید بر دسترسی اطلاعات. سومین کنفرانس بین‌المللی فناوری اطلاعات و دانش، دانشگاه فردوسی مشهد.
- 15- Alavion, S.J. and Allahyari, M.S. (2012). E-Readiness of Rural ICT Officers for Rice e-marketing in Rasht Township, Iran. *Acta agriculturae Slovenica*, 99(2), 175-183.
- 16- Arunbabu, A., Nataraju, M. S., and Gokulraj, M. P. (2009). E-Readiness of Information Communication Technology (ICT) beneficiaries in Kerala. *Mysore Journal of Agricultural Sciences*, 43(1), 138-142.
- 17- Berthon, p., Pitt, L., Berthon, J.P., Campbell, C., and Thwaites, D. (2008). E-Relationships foe e-Readiness: Culture and Corruption in International e-B2B. *Industrial Marketing Management*, 37(1), 83-91.
- 18- Dada, D. (2006). E-Readiness for Developing countries: Moving the focus from The Environment To The Users. *The Electronic Journal on Information Systems in developing Countries(EJISDC)*, 27(6), 1-14.
- 19- Erdogmus, n., and Esen, M. (2011). An Investigation of the Effects of Technology Readiness on Technology Acceptance in e-HRM. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 24, 487-495.
- 20- Fathian, M., Akhavan, P., and Hoorali, M., (2008). E-readiness assessment of non-profit ICT SMEs in a developing country: The case of Iran. *Technovation*, 28(9), 578-590.
- 21- Matula, S., and Van Brakel, P. (2006). An evaluation of e-readiness assessment tools with respect to information access: Towards an integrated information rich tool. *International Journal of Information Management*, 26(3), 212-223.
- 22- Molla, A., and Licker, P. (2005). Perceived E-Readiness Factors in E-commerce Adoption: An Empirical Investigation in a Developing Country. *International Journal of Electronic Commerce*, 10(1), 83-110.



- 23- Oladeji, J.O., and Oyesola, O.B. (2011). Use of Information and Communication Technologies (ICTs) Among Private Agricultural Organization Workers in Oyo State, Nigeria. *Journal of agricultural and Food Information*, 12(3-4), 258-269.
- 24- Stefanou, C.J. (2001). A Framework for the Ex-ante Evaluation of ERP Software. *European Journal of Information systems*, 10(4), 204-215.

## Implementing Yager Fuzzy Screening and Entropy Methods for Selecting E-readiness Assessment Indicators in the Agricultural Organization

Zahra Daghighi Masouleh<sup>1</sup>, Mohammad Sadegh Allahyari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Young Researchers and Elite Club, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

<sup>2</sup> Department of Agricultural Management, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran

### Abstract

The role of information and communication technologies in organizational development has been growing exponentially. The main purpose of this study was to identify and priority effective dimensions and indicators on assessing electronic readiness of Guilan province Agricultural Organization (jihad e Keshavarzi) based on opinions of experts. At the first, an e-readiness assessment pattern was designed based on reviewing literature on electronic readiness that theoretically proposed and practically applied by researchers over the past 10 years. This model consists of seven main dimensions including Infrastructural factors, Human factors, Educational factors, Government factors, Management factors, Socio-cultural factors and Legal factors) and 44 indicators. The research design of the study was a descriptive one and the target population included 10 faculty members, Agricultural Organization experts and researchers familiar with the concepts of IT and the organization status. They were selected by using purposive sampling method. The instrument used was an electronic questionnaire with a seven-level Likert scale. Each expert gave his/her point of view about the significance of the factors and indicators. After that, importance of selected indicators for measuring organizational e-readiness were measured by using Yager fuzzy screening method, based on opinion of experts. Based on the results, 40 indicators out of 44 selected indicators for assessing e-readiness in Guilan province Agricultural Organization are appropriate because their importance degree were more than average level. In the last step, weight of each of the dimensions and indicators was calculated using shanon's entropy method. Results showed that, among seven main dimensions, management factor is placed in the first grade. Educational, legal, social, government, infrastructure and human are placed in later grades. Also, priority of indicators of each dimensions were determined base on Entropy weights and final model of e-readiness assessment was designed.

**Key words:** Electronic readiness, information and communication technology, Yager Fuzzy Screening Method, degree of importance, Shanon's Entropy