

طراحی مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی برای شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران

نویسندگان: پیام حنفی‌زاده^{۱*}، علی نبوی^۲ و محمدرضا حنفی‌زاده^۳

۱. استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبایی
۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه علامه طباطبایی
۳. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران

* Email: hanafizadeh@gmail.com

چکیده

این تحقیق اولین تلاش برای اتخاذ یک رویکرد خرد برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی (Informatics small and medium size companies) در ایران به حساب می‌آید. در این مقاله پس از بررسی و ارزیابی مدل‌های موجود ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها و شرکت‌های کوچک و متوسط، با استفاده از نظرسنجی خبرگان فناوری اطلاعات و ارتباطات شرکت‌های انفورماتیکی ایران و روش میانگین فازی، مدلی برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران، مناسب و متناسب با شرایط اقتصادی، اجتماعی و فناوری کشور طراحی شده است. این مدل از پنج بعد: "زیرساخت الکترونیکی" (E-infrastructure)، "کاربردها و خدمات شبکه ای" (networked applications and services)، "منابع انسانی" (human resources)، "بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجارت کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات" (ICT sector and ICT goods trade) و "توانمند سازهای دنیای شبکه ای" (networked world enablers) و ۵۴ شاخص تشکیل شده است. همچنین این مدل در سه شرکت انفورماتیکی ایران که از سه طبقه قوی، متوسط و ضعیف بر اساس رده‌بندی شورای عالی انفورماتیک انتخاب شده اند، پیاده‌سازی و اجرا شده است. نتایج حاصل از تحقیق حاضر در این سه شرکت انفورماتیکی نشان می‌دهد که این شرکت‌ها در حوزه‌های زیرساخت الکترونیکی و کاربردها و خدمات شبکه‌ای نسبت به سایر حوزه‌ها به ترتیب از بالاترین و پایین‌ترین آمادگی برخوردار می‌باشند. مدل ارائه شده در این مقاله به مدیران شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران کمک می‌کند تا از طریق شناسایی نقاط قوت و ضعف و همچنین تهدیدها و فرصت‌های پیش روی شرکت‌ها در پذیرش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، بتوانند برای سرمایه‌گذاری‌های آینده و رسیدن به آمادگی بیشتر در این زمینه، برنامه‌ریزی‌های مناسبی داشته باشند.

کلید واژه‌ها: آمادگی الکترونیکی، شکاف دیجیتالی، شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی، شورای عالی انفورماتیک، ایران

دانشور

رشتار

مدیریت و پیشرفت

Management and
Achievement

• دریافت مقاله: ۸۶/۳/۱۹

• پذیرش مقاله: ۸۷/۱۲/۲۷

Scientific-Research Journal
of Shahed University
Seventeenth Year No.44
Dec. Jan 2010-11

دوماهنامه علمی - پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال هفدهم - دوره جدید
شماره ۴۴
دی ۱۳۸۹

بخشی از این تحقیق نتیجه پروژه تحقیقاتی ملی "تهیه و تدوین شاخص‌های توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات در ایران و ارائه راهکارهای استخراج آنها" است که به سفارش مرکز تحقیقات مخابرات ایران به شماره قرارداد ۵۰۰/۶۳۳۹/ت، توسط نویسندگان و همکارانشان انجام شده است. در این پروژه نویسنده اول، مجری و مدیر پروژه بوده است.

مقدمه

امروزه فناوری اطلاعات و ارتباطات رشد و گسترش چشمگیری در بین سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف داشته و مزایای فراوانی را برای آنها ایجاد نموده است [۱]. استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات توسط شرکت‌ها امکان دستیابی به زمان کوتاه‌تر برگشت سرمایه، تحویل سریعتر خدمات، افزایش قابلیت انتخاب محصولات، رقابت پذیری بین‌المللی، دستیابی به یک بازار وسیعتر، افزایش سوددهی، دسترسی سریعتر به تأمین‌کنندگان و مشتریان جدید، افزایش عمق ارتباطات و تبادل اطلاعات که باعث جهش شرکت‌های کوچک می‌شود را از طریق انجام معاملات تجاری به صورت الکترونیکی، فراهم می‌آورد [۲].

این موارد و دهها مزایای دیگر جایگاه فناوری اطلاعات و ارتباطات را در رشد و پیشرفت کسب و کارها نشان داده و ضرورت دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات را به خوبی مشخص می‌سازد. میزان دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، آمادگی الکترونیکی نامیده می‌شود که حالت یا کیفیتی از آمادگی یک جامعه یا اقتصاد برای استفاده از فناوری‌های الکترونیکی می‌باشد [۱].

سطوح بالای آمادگی الکترونیکی می‌تواند شکاف دیجیتالی (Digital divide) میان شرکت‌های داخلی و خارجی را کاهش دهد و فرصت‌های تجاری جدیدی را به وجود آورد. بر اساس گزارش کمیسیون جوامع اروپایی (Commission of the European Communities)، آمادگی الکترونیکی دسترسی به اطلاعات در هر زمان و در هر مکان را برای شرکت‌ها تضمین نموده و بنابراین به بهبود بهره‌وری کمک می‌نماید [۲]. به هر حال رسیدن به سطح بالای آمادگی الکترونیکی و تبدیل اهداف بلندمدت به گامهای عملی که مناسب شرایط داخلی کشور باشند، نیازمند تلاش‌ها و برنامه‌ریزی‌های بسیاری است. مدیران کسب و کارها می‌بایست از منافع که فناوری اطلاعات و ارتباطات برای کسب و کارشان ایجاد خواهد کرد، درکی واقعی

داشته باشند و اطمینان ذینفعان را برای مسیری که در پیش گرفته‌اند، جلب نمایند. در این راستا آمادگی الکترونیکی، وقتی به صورت مناسبی در یک فرایند جامع و گسترده ارزیابی شود، اولین گام برای تبدیل اهداف بلندمدت به فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده می‌باشد [۱].

به دلیل اهمیت این موضوع، افراد، سازمان‌ها و تشکلهای متعددی پیرامون ارزیابی آمادگی الکترونیکی به مطالعه پرداخته و برای انجام این مهم از شاخصها و مدل‌هایی در این زمینه استفاده کرده‌اند [۳]. مهم‌ترین سازمان‌هایی که در این زمینه فعالیت داشته‌اند، سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی، (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) پیمان خدمات و فناوری اطلاعات جهانی (World Information Technology and Services Alliance: WITSA) و همکاری‌های اقتصادی آسیا-اقیانوسیه (Pacific Economic Corporation: APEC) می‌باشند [۴-۶]. این فعالیت‌ها در دو سطح ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها (سطح کلان) و ارزیابی آمادگی الکترونیکی سازمان‌ها (سطح خرد) انجام گرفته است. در این مقاله با مطالعه و بررسی ادبیات مربوط به ارزیابی‌های آمادگی الکترونیکی در هر دو سطح کلان و خرد، مدلی برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران طراحی می‌شود.

بیان مساله

ایران همانند اغلب کشورهای در حال توسعه، صنعت فناوری اطلاعات را به عنوان یک کاتالیزور برای حل مشکلات و توسعه کشور در نظر گرفته است. حمایت‌های دولت از فارغ التحصیلان رشته‌های مرتبط با فناوری اطلاعات برای تاسیس کسب و کارهای جدید در این زمینه و رشد بازار فناوری اطلاعات باعث شکوفایی و رونق روزافزون این صنعت در کشور شده است. هم‌اکنون در ایران بیشتر از ۲۰۰۰ شرکت انفورماتیکی در حال فعالیت هستند و شرکت‌های بسیاری نیز در این حوزه در حال تاسیس هستند [۷]. نرخ رشد فناوری

اعضای هیئت مدیره و مدیران مالی این شرکت‌ها مشکلات زیادی در پذیرش و به کارگیری استراتژیهای فناوری اطلاعات و ارتباطات دارند. اما پیش از تصمیم‌گیری جهت پذیرش، به کارگیری و سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، می‌بایست وضعیت موجود دسترسی و استفاده از این فناوری در این شرکت‌ها، نقاط قوت و ضعف و اولویت‌های سرمایه‌گذاری در آنها شناسایی شوند. به بیان دیگر می‌بایست سطح آمادگی الکترونیکی این شرکت‌ها مورد ارزیابی قرار گیرد. در این تحقیق با بررسی ۲۱ مدل معتبر ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها و شش مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط طی سه مرحله، مدلی برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران طراحی و به صورت پایلوت در سه شرکت انفورماتیکی ایران اجرا و پیاده‌سازی شده است.

ادبیات تحقیق

با توجه به اینکه تاکنون تحقیقی در مورد ارزیابی آمادگی الکترونیکی در سطح شرکت‌های انفورماتیکی انجام نشده است، در این قسمت ابتدا مروری گذرا بر پیشینه تحقیق در زمینه ارزیابی آمادگی الکترونیکی داشته و سپس مدل‌های مورد استفاده در ساخت مدل پیشنهادی که از معروف‌ترین مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی هستند را در قالب جدول ۱ بررسی می‌نماییم.

آمادگی الکترونیکی یک مفهوم نسبتاً جدیدی است که به واسطه نفوذ سریع اینترنت در سراسر جهان و پیشرفت چشمگیر استفاده از فناوری اطلاعات در کسب و کار و صنعت، توسعه یافته است [۴]. مفهوم آمادگی الکترونیکی به جهت فراهم آوردن یک چارچوب یکپارچه برای ارزیابی وسعت و عمق شکاف دیجیتالی میان کشورهای توسعه یافته، در حال توسعه و توسعه نیافته در اواخر دهه ۱۹۹۰ شکل گرفت. اولین تلاش‌ها برای تعریف آمادگی الکترونیکی در سال ۱۹۹۸ بوسیله

اطلاعات در ایران ۴ تا ۵ برابر بیشتر از رشد کل اقتصاد است و این موضوع به این معنی است که فناوری اطلاعات و ارتباطات به سرعت در حال به‌دست آوردن یک سهم قابل ملاحظه‌ای از اقتصاد کشور است. همچنین بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات در حال درگیر کردن بسیاری از بخش‌های دیگر است و بنابراین به کاهش بی‌کاری در کشور کمک می‌کند. صنعت فناوری اطلاعات ایران بیش از ۱۰۰۰۰۰ نفر را مشغول به کار کرده است و این صنعت شاهد اشتغال تقریباً ۱۰۰ درصدی افراد بوده است [۷]. علاوه بر این، نیاز برای متخصصان مهارت دیده در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات یک بازار در حال رونق در زمینه آموزش فناوری اطلاعات و ارتباطات ایجاد کرده است که در آن تقریباً ۱۵۰۰ شرکت و موسسه در حال فعالیت هستند.

از آنجا که شرکت‌های انفورماتیکی یک نقش مهم در رشد اقتصادی کشور و در کاهش بیکاری دارند، تلاش‌های بسیاری انجام شده است تا این شرکت‌ها بتوانند در رقابت‌های منطقه‌ای و جهانی باقی بمانند. شرکت‌های انفورماتیکی در حال تغییرات بنیادی در فعالیت‌های کسب و کاریشان هستند، اما این تغییرات نیاز دارد تا با سرعت بیشتری انجام شود تا آنها بتوانند خود را با شرایط در حال تغییر سریع بازار سازگار کرده و از عهده این تغییرات برآیند. آنها می‌بایست حاشیه رقابتی شان را حفظ کنند، مدل‌های جدید رشد را به خدمت گیرند، شبکه‌ای جهانی از مبادلات محصولات را توسعه دهند و شبکه بین‌المللی وسیعتری برای صادرات محصولات خود ایجاد نمایند. بنابراین، درگیری در یک اقتصاد شبکه‌ای یک چالش بزرگ پیش روی شرکت‌های انفورماتیکی ایرانی است و متأسفانه باعث شده است شرکت‌های زیادی در این محیط پویا، عقب مانده و از پیشرفت بازمانند. در حالی که شرکت‌های بزرگ انفورماتیکی می‌توانند منابع مورد نیاز برای اقتصاد شبکه‌ای را جمع‌آوری نمایند، مشکل اصلی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران کمبود منابع و نیروی مهارت دیده می‌باشد. تصمیم‌گیران، به خصوص

الکترونیکی در سطح خرد توجه داشته اند، طبقه‌بندی نمود. مدل‌های ارزیابی سطح کلان به ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها پرداخته و تمرکز آنها روی سیاست‌های کلی کشورها می‌باشند، در حالی که مدل‌های ارزیابی سطح خرد به ارزیابی سطح آمادگی الکترونیکی سازمان‌ها می‌پردازند. بیشتر مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی در سطح خرد در رابطه با مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط می‌باشد و تحقیقات اندکی نیز به ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های مالی و سایر شرکت‌ها پرداخته اند.

پروژه خط مشی سیستم‌های کامپیوتری Computer System (Policy Project: CSPP) انجام گرفت. این تعریف اولین مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی معروف به راهنمای آمادگی برای زندگی در دنیای شبکه‌ای (Readiness Guide for Living in the Networked World) را توسعه داد [۴]. پس از توسعه اولین مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی، تعداد زیادی مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی توسط آژانس‌های توسعه ای، سازمان‌های تحقیقاتی، دانشگاهها، شرکت‌های تجاری و افراد به وجود آمده است. این مدل‌ها را می‌توان در دو گروه مدل‌هایی که آمادگی الکترونیکی را در سطح کلان ارزیابی می‌کنند و مدل‌هایی که به ارزیابی آمادگی

جدول ۱. اطلاعات مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی

منبع تدوین	تعداد شاخصها	تعداد ابعاد	حوزه ارزیابی	سال ساخت	عنوان مدل ارزیابی	پدید آور
مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها						
[۶]	۱۰۰	۶	---	۲۰۰۰	راهنمای ارزیابی آمادگی تجارت الکترونیکی (E-Commerce Readiness Assessment Guide)	همکاریهای اقتصادی آسیا - اقیانوسیه
[۸]	۱۹	۴	۱۹ کشور	۲۰۰۰	آمادگی برای دنیای شبکه (Readiness for the Networked World)	مرکز توسعه بین‌المللی دانشگاه هاروارد و شرکت ماشین‌های تجاری بین‌المللی (Center for International Development: CID at Harvard University and IBM)
[۹]	۲۳	۵	---	۱۹۹۸	راهنمای آمادگی برای زندگی در دنیای شبکه ای (Readiness Guide for Living in the Networked World)	پروژه خط مشی سیستم‌های کامپیوتری (Computer Systems Policy Project: CSPP)
[۱۰]	۱۰۰	۶	۶۰-۷۰ کشور	۲۰۰۱-۲۰۰۸	رتبه بندی‌های آمادگی الکترونیکی (E-Readiness Rankings)	واحد اقتصاد دانان هوشمند (The Economist Intelligence Unit) و گروه تحقیق پیرامید (Pyramid Research)
[۱۱]	۹	۶	---	۱۹۹۶-۲۰۰۴	پروژه انتشار جهانی اینترنت (Global Diffusion of the Internet Project)	گروه موزاییک (The Mosaic Group)
[۱۲]	۲۳	۵	۵۵ کشور	۲۰۰۱	شاخص جامعه اطلاعاتی (Information Society Index: ISI)	شرکت داده‌های بین‌المللی World Times / International Data Cooperation: IDC
[۱۳]	۶۱	۵	۱۰۰ کشور	۲۰۰۳	ماتریس ارزیابی دانش (Knowledge Assessment Matrix: KAM)	بانک جهانی (World Bank)

منبع تدوین	تعداد شاخصها	تعداد ابعاد	حوزه ارزیابی	سال ساخت	عنوان مدل ارزیابی	پدید آور
[۱۴]	۱۹	۵	۵۳ کشور	۲۰۰۰	ریسک کسب و کار الکترونیکی: به تصرف درآوردن فرصت‌های آمادگی الکترونیکی جهانی Seizing the Opportunity of (Risk E-Business Global E-Readiness)	موسسه بین‌المللی مک کانل (McConnell International) و پیمان خدمات فناوری اطلاعات جهانی (World Information Technology and Services Alliance: WITSA)
[۱۵]	۶۳	۵	۴ کشور	۲۰۰۱	پیمایش فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور (Country ICT Surveys)	موسسه همکاری توسعه بین‌المللی سوئد (Swedish International Development Agency: SIDA)
[۱۶]	۷۰	۴	۴ کشور	۲۰۰۰	ارزیابی فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور (Technology (Information Communications Country Assessment)	آژانس توسعه بین‌المللی ایالات متحده (United States Agency for International Development: USAID)
[۵]	۹	--	--	۲۰۰۰	پیمایش بین‌المللی تجارت الکترونیکی (International Survey of E-Commerce)	پیمان خدمات فناوری اطلاعات جهانی
[۱۷]	۲۱	۳	۱۹۲	۲۰۰۵	مدل اوربیکام (Orbicom)	سیداس (Sciadas)
[۱۸]	۸	۵	۱۷۸ کشور	۲۰۰۳	شاخص دسترسی شبکه (Digital Access Index: DAI)	سازمان جهانی مخابرات (International Telecommunications Union: ITU)
[۱۹]	۱۱	۴	۴۰ کشور	۲۰۰۵	شاخص فرصت دیجیتالی (Digital Opportunity Index: DOI)	سازمان جهانی مخابرات
[۲۰]	۴۸	۳	۷۵ کشور	۲۰۰۲	شاخص آمادگی شبکه (Network Readiness Index: NRI)	کی-رکمن (Kirkman) اوسوریو (Osorio) و ساچس (Sachs)
[۲۱]	۸	۴	۷۲ کشور	۲۰۰۱	شاخص دستیابی به فناوری (Technology achievement index: TAI)	برنامه توسعه سازمان ملل (United Nations Development Programme: UNDP)
[۲۲]	۱۴	۴	۱۷۱ کشور	۱۹۹۵-۲۰۰۱	شاخصهای توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (Information and Communication Technology (ICT) Development Indices)	کنفرانس سازمان ملل در تجارت و توسعه (United Nations Conference on Trade and Development: UNCTAD)
[۴]	۴۱	۳	کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی	۱۹۹۹	تعریف و اندازه‌گیری تجارت الکترونیکی: یک گزارش وضعیت (Defining and Measuring E-Commerce: A Status Report)	سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD)
[۲۳]	۵۵	۸	کشورهای عضو سازمان توسعه و	۲۰۰۴	پیشنهادی برای یک لیست اصلی از شاخصها برای اندازه‌گیری فناوری اطلاعات و	سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی

منبع تدوین	تعداد شاخصها	تعداد ابعاد	حوزه ارزیابی	سال ساخت	عنوان مدل ارزیابی	پدید آور
			همکاری‌های اقتصادی		ارتباطات (A proposal for a core list of indicators for ICT measurement)	
[۲۴]	۱۵	۱۵	---	۱۹۹۹	تحولات پست-صنعتی و فضای مجازی: تحلیل بین کشوری توسعه اینترنت (Post-industrial transformations and cyber-space: a cross-national analysis of Internet development)	کرنشو (Crenshaw) و رابینسون (Robinson)
[۲۵]	۸	۳	۱۶۲ کشور	۲۰۰۴	یک شاخص جدید از قابلیت‌های فناوری برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries: ArCo	آرچیویی (ARCHIBUGI) و کوکو (COCO)
مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط						
[۲۶]	۱۰	۵	شرکت‌های کوچک و متوسط کشور مالزی	۲۰۰۵	آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط در مالزی: استلزامات برای برنامه‌ریزی و اجرا (SME e-readiness in Malaysia: Implications for Planning and Implementation)	رامایا (Ramayah) و یان (Yan) و سلیمان (Sulaiman)
[۲۷]	۲۰	۹	شرکت‌های کوچک و متوسط کشور مصر	۲۰۰۴	ارزیابی آمادگی الکترونیکی سازمان‌های کوچک و متوسط در مصر: یک مطالعه خرد (E-readiness assessment of small and medium enterprises in Egypt: A micro study)	ریزک (Rizk)
[۲]	۱۱۱	۵	شرکت‌های کوچک و متوسط بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور آفریقای جنوبی	۲۰۰۶	یک ارزیابی از ابزارهای ارزیابی آمادگی الکترونیکی بر حسب دسترسی اطلاعاتی: به طرف یک ابزار غنی اطلاعاتی یکپارچه (An evaluation of e-readiness assessment tools with respect to information access: Towards an integrated information rich tool)	میوتولا (Mutula) و ون براکل (van Brakel)
[۲۸]	۲۷	۶	شرکت‌های کوچک و متوسط کشور کره	۲۰۰۴	کره: پرسشنامه آمادگی الکترونیکی سازمان‌های کوچک و متوسط (Korea: SME e-readiness questionnaire)	بانک جهانی (World Bank)
[۲۹]	۱۶	۱۶	شرکت‌های کوچک و متوسط کشور هند	۲۰۰۵	ارزیابی آمادگی الکترونیکی برای سازمان‌های کوچک و متوسط در هند (E-Readiness Assessment for SMEs in India)	جین (Jain)
[۳۰]	۲۷	۶	شرکت‌های کوچک و متوسط کشور کانادا	۲۰۰۲	حمایت دولت برای آمادگی الکترونیکی سازمان‌های کوچک و متوسط	جوتلا (Jutla)، بودوریک (Bodorik) و دالیوال (Dhaliwal)

روش‌شناسی تحقیق

روش انجام این تحقیق از نوع توصیفی - پیمایشی می‌باشد که به توصیف و بررسی میزان آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران می‌پردازد [۳۱].

در تکمیل مبانی نظری از منابع کتابخانه‌ای و

جستجوی اینترنتی شامل کتابها، مقالات و مطالعات موردی انگلیسی و فارسی استفاده شده است. در قسمت پیمایشی این تحقیق، از پرسشنامه جهت دریافت نظرات خبرگان برای تست و اصلاح مدل و همچنین تعیین وزن

شاخصها استفاده شده است. نمونه پرسشنامه استفاده شده، در ضمیمه آورده شده است.

قلمرو مکانی تحقیق و نمونه‌های آماری

جامعه آماری استفاده شده در این تحقیق دو گروه از افراد می‌باشند. جامعه آماری گروه اول شامل ۲۵ نفر از اساتید دانشگاهها و موسسات آموزش عالی ایران هستند که علاوه بر اینکه در رشته‌های مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات (رشته‌های مهندسی کامپیوتر، مهندسی برق، مهندسی صنایع، مهندسی و مدیریت فناوری اطلاعات و ریاضی کاربردی) تحصیل کرده‌اند یا تدریس می‌نمایند، دارای حداقل ۶ سال تجربه مدیریتی در شرکت‌های انفورماتیکی بوده و حداقل ۱۲ سال در زمینه‌های تخصصی فناوری اطلاعات و ارتباطات فعالیت داشته‌اند. از نظرات این افراد جهت تست و اصلاح مدل مفهومی اولیه استفاده شده است. از این تعداد پرسشنامه، ۱۰ جواب قابل قبول به دست آمد که یک نرخ بازگشت ۴۰ درصد را ایجاد می‌کند.

لازم به ذکر است که علت کوچک بودن جامعه آماری و کم بودن نرخ بازگشت پرسشنامه‌ها این است که، در این مقاله برای اصلاح مدل مفهومی به دست آمده از مرور ادبیات، از نمونه‌گیری هدف دار - قضاوتی استفاده شده است. این روش نمونه‌گیری در مواردی به کار گرفته می‌شود که به جای کسب اطلاعات از افراد در دسترس، به اطلاعات از افراد خاص (خبرگان) که قادرند اطلاعات مورد نیاز تحقیق را فراهم آورند، نیاز داریم [۳۲]. اگرچه این روش نمونه‌گیری ممکن است تعمیم پذیری یافته‌های این تحقیق را محدود نماید، اما تنها روش نمونه‌گیری است که می‌توان در این مطالعه برای دریافت اطلاعات از افراد صاحب صلاحیت از آن استفاده کرد.

جامعه آماری گروه دوم شامل ۱۰۰۰ نفر از اعضای هیئت مدیره یا مدیران بخش فناوری اطلاعات شرکت‌های دارای رتبه‌بندی ۱ تا ۶ شورای عالی انفورماتیک کشور می‌باشند. این افراد بر سرمایه گذاری‌های مربوط به پروژه‌های فناوری اطلاعات و

ارتباطات شرکتشان تأثیر گذار هستند. بنابراین از کلیه پاسخ دهندگان انتظار می‌رود که از اطلاعات مربوط به فناوری اطلاعات شرکت‌ها آگاهی داشته باشند. این پرسشنامه که جهت تعیین وزن شاخص‌ها و ابعاد مدل استفاده می‌شود از طریق پست الکترونیکی در سه مرحله متوالی برای خبرگان ارسال شد. در این مرحله برای تعیین حجم نمونه‌ای که معرف شایسته‌ای از جامعه آماری تحقیق باشد از رابطه ۱ استفاده شده است [۳۳]:

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2}}{e} \right)^2 p(1-p) \quad (1)$$

در رابطه ۱، $Z_{\alpha/2}$ مقدار متغیر استاندارد، e حداکثر خطای تحقیق و p احتمال وقوع پیروزی در جامعه آماری است. در این تحقیق برای به دست آوردن حجم نمونه، سطح اطمینان ۹۹ درصد، مقدار خطا برابر با ۰،۲ و مقدار p برابر با ۰،۵ در نظر گرفته می‌شود. این مقدار p به علت نداشتن نمونه مقدماتی از جامعه و به جهت به دست آوردن حداکثر حجم نمونه به آن تخصیص داده می‌شود. بنابراین مقدار حجم نمونه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$n = \left(\frac{2.58}{0.05} \right)^2 0.5 \times 0.5 = 41.60$$

بدین ترتیب ۴۲ جواب قابل قبول در این مرحله برای تجزیه و تحلیل، جمع‌آوری شد. با بررسی پرسشنامه‌های تکمیل شده مشخص شد که در حدود ۸۰ درصد پاسخ دهندگان از مدیرانی هستند که به طور متوسط ۵ سال تجربه مدیریتی در شرکتشان دارند و ۱۳ سال در تخصص مربوطه شان فعالیت کرده‌اند.

همچنین در قسمت اجرا مدل، شرکت‌های انفورماتیکی در سه طبقه شرکت‌های قوی، متوسط و ضعیف دسته‌بندی شده و از هر دسته یک شرکت به صورت تصادفی انتخاب گردید. روش نمونه‌گیری در این قسمت از نوع طبقه‌بندی شده (Stratified Samples) می‌باشد، به طوریکه شرکت‌های قوی دارای رتبه یک یا دو شورای عالی انفورماتیک کشور، شرکت‌های متوسط دارای رتبه سه یا چهار و شرکت‌های ضعیف دارای رتبه پنج یا شش می‌باشند. علت انتخاب تصادفی شرکت‌ها از

میان سه گروه شرکت‌ها این است که قابلیت پیاده‌سازی و اجرای مدل در انواع مختلف شرکت‌های انفورماتیکی کشور مورد آزمایش قرار گیرد تا در صورتی که شاخصی در عمل قابلیت اندازه‌گیری ندارد با نزدیک‌ترین شاخص به آن جایگزین گردد.

روایی ابزار اندازه‌گیری

برای اندازه‌گیری روایی ظاهری ابزار اندازه‌گیری، پرسشنامه ارزیابی چارچوب مفهومی، میان ۵ نفر از خبرگان و مدیران شرکت‌های انفورماتیکی توزیع شد و نظر آنها درباره میزان موافقت با اجزا چارچوب پیشنهادی در قالب اعداد کیفی پنج گزینه‌ای اخذ گردید. سپس اشکالات ساختاری پرسشنامه شناسایی و اصلاحات لازم جهت برآورده ساختن روایی ظاهری انجام شد.

پایایی ابزار اندازه‌گیری

جهت اندازه‌گیری پایایی پرسشنامه ارزیابی چارچوب مفهومی، با استفاده از نرم‌افزار SPSS ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده است. میزان ضریب آلفا برای سؤالات مربوط به ابعاد ۰.۸۷ و برای شاخص‌های هر بعد بزرگتر از ۰.۸۰ به دست آمد که این اعداد هماهنگی درونی میان سؤالات پرسشنامه را نشان می‌دهد. همچنین برای اندازه‌گیری پایایی پرسشنامه تعیین وزن‌های شاخص‌های مدل، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است که میزان ضریب آلفا برای سؤالات مربوط به ابعاد ۰.۸۵ و برای شاخص‌های هر بعد بزرگتر از ۰.۸۰ به دست آمد. این اعداد اعتبار بالای پرسشنامه‌ها را نشان می‌دهند.

الگوریتم طراحی مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران

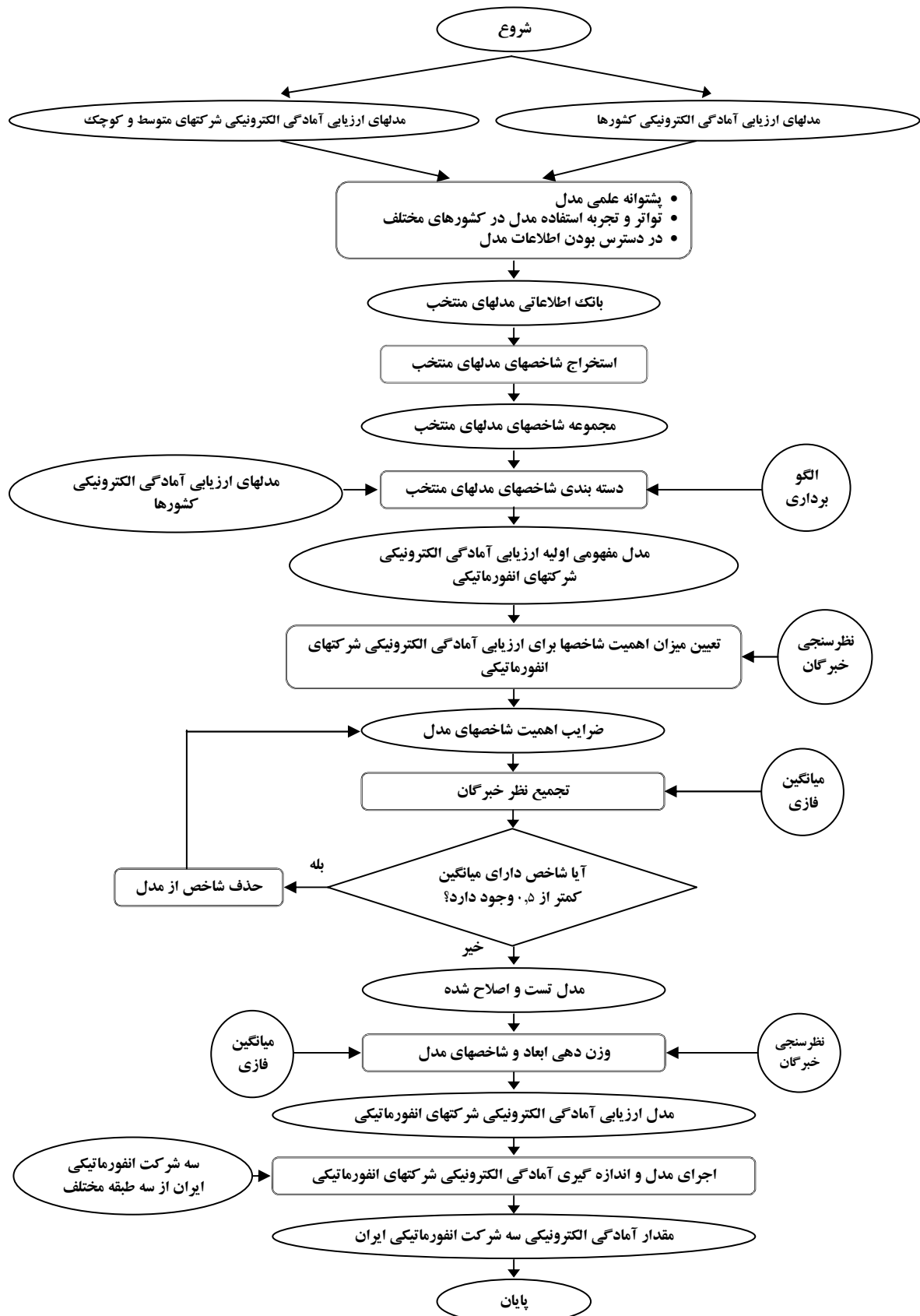
الگوریتم طراحی مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران از سه

۱. تجزیه و تحلیل مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی و ایجاد مدل مفهومی اولیه؛
 ۲. آزمایش و اصلاح مدل مفهومی اولیه؛
 ۳. وزن‌دهی ابعاد و شاخص‌های مدل.
- شکل ۱ الگوریتم طراحی و اجرای مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران را نشان می‌دهد.

مرحله اول: تجزیه و تحلیل مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی و ایجاد مدل مفهومی

برای دستیابی به مدل مفهومی اولیه ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران، در مرحله اول، مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها و شرکت‌های کوچک و متوسط مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و شاخص‌های آنها استخراج می‌شوند. بدین منظور مدل‌های بین‌المللی ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها بررسی و از میان آنها ۲۱ مدل معتبر با توجه به سه معیار زیر شناسایی شده است:

- *پشتوانه علمی مدل:* تا کنون تعداد زیادی از مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی به وجود آمده است. بعضی از این مدل‌ها مانند مدل ارزیابی کشور بلغارستان یا مدل ارزیابی کشور بلاروس تنها برای ارزیابی یک کشور خاص ساخته شده‌اند و به وسیله هیچ مرجع علمی اعم از کتابها، مقالات یا گزارش‌های علمی مورد ارزیابی و تایید قرار نگرفته‌اند. در این تحقیق از این مدل‌ها برای ساخت مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران استفاده نشده است.
- *تواتر و تجربه استفاده مدل در کشورهای مختلف:* مدل‌های متفاوتی برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها استفاده می‌شود. در مقایسه دو مدل آن مدلی برای ساخت مدل پیشنهادی در این مقاله انتخاب می‌شود که به وسیله کشورهای بیشتری برای



شکل ۱. الگوریتم طراحی و اجرای مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران

ارزیابی آمادگی الکترونیکی استفاده شده باشد. به بیان دیگر هر چه تعداد دفعاتی که یک کشورها از یک مدل استفاده می‌کنند، بیشتر باشد آن مدل قابل اطمینان‌تر و با ارزش‌تر برای ساخت مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران خواهد بود.

- در دسترس بودن اطلاعات مدل: در این تحقیق در دسترس بودن اطلاعات مدل به عنوان یک معیار اصلی برای انتخاب مدل در نظر گرفته شده است. در بعضی موارد اطلاعات کافی در مورد شاخصها و ابعاد مدل وجود ندارد. بنابراین این مدل‌ها نمی‌توانند برای ساخت مدل پیشنهادی در این مقاله مورد استفاده قرار گیرند.

همچنین با توجه به نزدیکی فعالیت‌های شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی به فعالیت‌های شرکت‌های کوچک و متوسط، در این قسمت شاخص‌های مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط به شاخص‌های استخراج شده قبلی اضافه شد تا مدل طراحی شده قابلیت ارزیابی دقیق‌تری از آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران داشته باشد. مدل‌های انتخاب شده به همراه برخی اطلاعات در مورد آنها و منابعشان در جدول ۱ آورده شده است.

در مرحله بعد شاخصهای ۲۱ مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها و ۶ مدل ارزیابی آمادگی شرکت‌های کوچک و متوسط به همراه فراوانی تکرار آنها در این مدل‌ها استخراج شده‌اند. فراوانی شاخصها در مدل‌ها بر اساس تعاریف آنها تعیین می‌شود، بدین معنی که اگر دو شاخص دارای عناوین مختلف ولی تعریف یکسانی باشند، آنگاه آن دو شاخص یکسان فرض می‌شوند و فراوانی دو برای آن شاخص در نظر گرفته می‌شود. بدین ترتیب، تعداد ۵۹۹ شاخص متمایز از ۲۱ مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها و تعداد ۶۹ شاخص متمایز از ۶ مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط به دست آمد.

از کل شاخصهای استخراجی مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها، تعداد ۱۷۳ شاخص مرتبط با ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌ها شناسایی شده‌اند که با شاخصهای استخراجی از مدل‌های شرکت‌های کوچک و متوسط، تعداد شاخصهای مرتبط با ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی به ۲۴۲ شاخص رسید. در نهایت از این تعداد، ۶۱ شاخص با فراوانی بیش از یک برای ساخت مدل انتخاب شده‌اند. شاخصهای با فراوانی بیش از یک بدین دلیل انتخاب شده‌اند که شاخصهای مورد نظر برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران مورد توافق خبرگان به وجود آورنده حداقل دو مدل باشند. بدین ترتیب، به طور غیر مستقیم شاخصهایی برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران انتخاب می‌شوند که همبستگی بالایی با میزان آمادگی شرکت‌ها دارند. پس از استخراج شاخصها، آنها دسته‌بندی شده و بدین ترتیب ۵ بعد برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی به دست می‌آید. این ابعاد در مدل مفهومی شکل ۲ نشان داده شده است. همچنین دسته‌بندی شاخصها در این ابعاد در جدول ۳ آورده شده است.

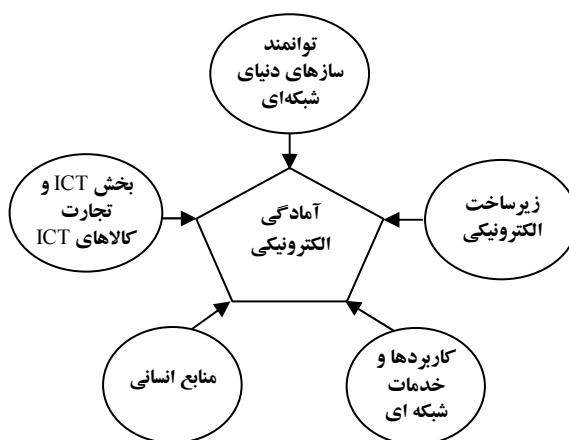
شاخص‌های استخراج شده با الگوبرداری از مدل‌های ارزیابی آمادگی الکترونیکی در این ۵ بعد دسته‌بندی شده‌اند. مفهوم الگوبرداری در این قسمت، فرآیند مستمر شناسایی، درک و تطبیق بهترین تعاریف از حوزه‌های مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد که منجر به استخراج جامع‌ترین تعریف برای دسته‌بندی شاخصها می‌شود. تعاریف عملیاتی که منجر به دسته‌بندی شاخصها در ابعاد مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی می‌شود، به صورت زیر می‌باشند:

- شاخص‌های دسترسی افراد به فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات مانند کامپیوترهای شخصی، تلفن ثابت، همراه و اینترنت در بعد زیرساخت قرار می‌گیرند [۶] و [۱۰]. (با توجه به اینکه این تحقیق بر ارزیابی

مرحله دوم: آزمون و اصلاح مدل مفهومی اولیه

جهت تست و اصلاح مدل، چارچوب مفهومی اولیه به نظرسنجی خبرگان و مدیران شرکت‌های انفورماتیکی گذاشته شده است. این نظر سنجی از طریق پرسشنامه و با رویکرد تحقیق چند موردی (Multi Case Study) انجام گرفته است تا خبرگان میزان موافقت خود را با هر یک از اجزا ساختار مدل (شاخص‌ها و ابعاد مدل) در قالب طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای از ۱ «بسیار مخالفم» تا ۵ «بسیار موافقم» بیان کنند [۳۷]. لازم به ذکر است، جهت اخذ شاخصهای پیشنهادی خبرگان که از مرور ادبیات استخراج نشده است و تکمیل و بومی‌سازی مدل اولیه، در این پرسشنامه گزینه‌ای با عنوان "شاخص‌های پیشنهادی خبرگان" اضافه شده است. پس از جمع‌آوری نتایج و تحلیل میانگین فازی برای هر شاخص، شاخص‌های با میانگین کمتر از ۰,۵ مطابق نظر خبرگان از مدل حذف شده اند. ۷ شاخص حذف شده از مدل در جدول ۳ مشخص شده اند. مدل نهایی به دست آمده دارای پنج بعد: "زیرساخت الکترونیکی"، "برنامه‌ها و خدمات شبکه ای"، "منابع انسانی"، "بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجارت کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات" و "توانمند سازهای دنیای شبکه ای" و ۵۴ شاخص است. همچنین در مورد شاخصهای حذف شده از نظر خبرگان، می‌توان توجیهاتی به شرح ذیل بیان نمود. برای مثال در شاخص "دسترسی شرکت‌ها به دستگاه فکس"، با توجه به نرم‌افزارهای با قیمتهای پایین که از طریق آنها می‌توان عملیات فکس را انجام داد، لزوم دسترسی به این دستگاه برای بالا رفتن سطح آمادگی شرکت‌ها کم رنگ می‌شود و یا در مورد شاخص "تعداد نرم‌افزارهای لیسانس دار ثبت شده"، از آنجا که قانون عدم کپی رایت در ایران به تصویب نرسیده است، شرکت‌ها می‌توانند از نرم‌افزارهای کپی شده و غیر لیسانس دار استفاده نمایند. در ارتباط با شاخص "رقابت در بخش شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات اینترنتی"، با توجه به انحصاری و دولتی بودن بخش ارائه دهندگان اصلی خدمات مخابراتی در ایران عملاً امکان رقابت تنگاتنگ میان این شرکت‌ها وجود

- آمادگی الکترونیکی شرکت‌های انفورماتیکی تمرکز دارد، دسترسی افراد به فناوری به دسترسی شرکت‌ها و کارمندان به فناوری تعمیم داده می‌شود).
- شاخص‌های مربوط به استفاده از شبکه به صورت هدفمند در جهت ذخیره زمان و ارتباطات قویتر، ایمن‌تر و سالمتر در بعد کاربردها و خدمات شبکه‌ای قرار می‌گیرند [۹].
 - شاخص‌های آموزش، ظرفیت‌سازی و نیز وضعیت موجود نیروی انسانی آگاه و آموزش دیده برای دسترسی و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در بعد منابع انسانی قرار می‌گیرند [۳۴].
 - شاخص‌های درآمد، صادرات، واردات و ارزش افزوده مربوط به فناوری اطلاعات و ارتباطات در بعد بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجارت کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات آورده می‌شوند [۳۵ و ۳۶].
 - شاخص‌های ثبت اختراعات، نرم‌افزارهای لیسانس دار، سیاست‌ها، برنامه‌ها و طرحهای جامع در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات در شرکت‌ها و امنیت، اطمینان و قوانین و در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات در بعد توانمند سازهای دنیای شبکه‌ای آورده می‌شوند [۹].



شکل ۲. مدل مفهومی ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران

جدول ۲. نمایش ارزش‌های زبانی در قالب اعداد فازی مثلثی

معانی ارزش‌های زبانی	ارزش‌های زبانی
(0.75, 1, 1)	بسیار موافقم
(0.5, 0.75, 1)	موافقم
(0.25, 0.5, 0.75)	خنثی
(0, 0.25, 0.5)	مخالفم
(0, 0, 0.25)	بسیار مخالفم

در نهایت از آنجا که بیش از یک خبره در این نظر سنجی مشارکت دارند، فرایند تصمیم‌گیری گروهی می‌باشد. لذا جهت تجمیع نظرات خبرگان از میانگین فازی مثلثی استفاده شده و سپس میانگین فازی به دست آمده از طریق روش فازی‌زدایی زیر به عددی بین صفر و یک تبدیل می‌شود [۳۸].

$$x_{Max} = (a_1 + 2a_M + a_2) / 4 \quad (۳)$$

مرحله سوم: وزن‌دهی ابعاد و شاخص‌های مدل

پس از اصلاح مدل، پرسشنامه‌ای شامل شاخص‌های اصلاح شده مرحله قبل، طراحی و از خبرگان شرکت‌های انفورماتیکی، میزان اهمیت هر شاخص و بعد در ارزیابی آمادگی الکترونیکی در قالب طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای پرسش شد. پس از جمع‌آوری نتایج و تحلیل میانگین فازی برای هر شاخص و بعد، اهمیت آنها به دست آمد. ضرایب اهمیت شاخص و ابعاد در جدول ۳ آورده شده است.

نتایج: اجرای مدل و محاسبه آمادگی الکترونیکی

در این قسمت سه شرکت انفورماتیکی از سه طبقه شرکت‌های قوی، متوسط و ضعیف انتخاب و مدل طراحی شده برای آنها اجرا شد. سپس طی چهار مرحله زیر شاخص آمادگی الکترونیکی این شرکت‌ها محاسبه گردید:

- مرحله اول) تبدیل مقادیر کیفی شاخصها به مقادیر کمی: در این مرحله با استفاده از مقیاس دوقطبی

ندارد و لذا این شاخص در ایران نمی‌تواند بر روی آمادگی الکترونیکی شرکت‌ها تأثیر گذار باشد. همچنین با توجه به رسالت شرکت‌های تجاری و به خصوص شرکت‌های انفورماتیکی در اینجا که کسب درآمد و سود آوری می‌باشد، می‌توان بیان کرد که مهم‌ترین استفاده این شرکت‌ها از اینترنت برای مبادلات الکترونیکی و انجام عملیاتهای مربوط به اقتصاد الکترونیکی است. بنابراین شاخص "استفاده از اینترنت برای جستجوی اطلاعات" نمی‌تواند در ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های انفورماتیکی چندان مهم باشد.

از آنجا که تئوری مجموعه‌های فازی چارچوب منعطفی را فراهم می‌سازد تا وجوه کیفی در قالب اصطلاحات کیفی (اصطلاحات زبانی) به وسیله متغیرهای زبانی بیان شوند [۵۲]، در این تحقیق جهت اندازه‌گیری میزان آمادگی الکترونیکی برحسب معیارهای کیفی و کسب دانش و اطلاعات از خبرگان از این روش استفاده شده است. برای اندازه‌گیری نگرش پاسخ دهندگان در خصوص وضعیت آمادگی الکترونیکی شرکت‌های انفورماتیکی، ابتدا از طیف ۵ گزینه‌ای معادل واژگان فازی «بسیار مخالفم» تا «بسیار موافقم» استفاده شده است. سپس برای انجام عملیات حسابی به هر واژه فازی یک عدد فازی مثلثی مطابق روش بوجادزیف (Bojadziev) تخصیص داده می‌شود. این عدد فازی مثلثی با نماد (A) نمایش داده می‌شود و با تابع عضویت روی R، به صورت رابطه ۲ تعریف می‌شود [۳۸]:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} (x - a_1) / (a_M - a_1) & a_1 \leq x \leq a_M \\ (a_2 - x) / (a_M - a_2) & a_M \leq x \leq a_2 \\ 0 & \text{سایر نقاط} \end{cases} \quad (۲)$$

به طوریکه در رابطه ۲، a_1 کوچکترین مقدار عدد فازی مثلثی، a_M مقدار میانی عدد فازی مثلثی، a_2 بزرگترین مقدار عدد فازی مثلثی می‌باشد.

با استفاده از رابطه ۲ ارزش‌های زبانی در قالب اعداد فازی مثلثی مطابق جدول ۲ به دست می‌آید.

اهمیت نسبی که توسط خبرگان به آن تخصیص داده شده است، محاسبه می‌شود. در جدول ۳ ابتدا مقادیر وزن دار شده شاخص‌ها که از حاصلضرب وزن شاخص در مقدار آن حاصل می‌شود محاسبه می‌گردد و سپس این مقادیر وزن دار شده برای محاسبه مقدار هر بعد با یکدیگر جمع می‌شوند.

$$I_{\alpha} = \sum_{\beta=1}^n W_{\alpha\beta} I_{\alpha\beta} \quad (5)$$

$I_{\alpha\beta}$ مقدار شاخص β ام از بعد α ام
 I_{α} مقدار بعد α ام
 n_{α} تعداد شاخص‌های بعد α ام
 $W_{\alpha\beta}$ وزن شاخص β ام از بعد α ام

لازم به ذکر است که قبل از ترکیب، وزن‌ها می‌بایست با استفاده از رابطه ۶ بی‌مقیاس شوند [۳۹].

$$w_j = \frac{w'_j}{\sum_j w'_j} \quad (6)$$

در رابطه ۶، w_j مقدار نرمال شده w'_j می‌باشد.

• مرحله چهارم) محاسبه شاخص آمادگی الکترونیکی: در این مرحله مقدار شاخص آمادگی الکترونیکی شرکت‌های انفورماتیکی با استفاده از رابطه ۷ محاسبه می‌شود [۲۰]:

$$I_{e-readiness} = \sum_{\alpha=1}^n W_{\alpha} I_{\alpha} \quad (7)$$

n تعداد ابعاد
 W_{α} وزن بعد α

نتایج محاسبات آمادگی الکترونیکی در سه شرکت انفورماتیکی در جدول ۳ آورده شده است.

فاصله‌ای (Bipolar-scale) که شامل گزینه‌های زیر است، مقادیر کیفی شاخص‌ها به مقادیر عددی ۱ تا ۵ تبدیل می‌شوند (شاخصهای با کد ۳۳۱ تا ۶۱۱).



در صورت عدم وجود یک شاخص در هر کدام از شرکت‌ها مقدار آن شاخص برابر صفر قرار داده شده است.

• مرحله دوم) بی‌مقیاس‌سازی مقادیر کمی شاخص‌ها: در این مرحله مقادیر این شاخص‌ها بوسیله تبدیل خطی زیر به مقیاس ۱ تا ۵ تبدیل می‌شوند [۲۰]:

$$I(G_i) = 4 \times \frac{G_i}{\max_j(G_{ij})} + 1 \quad (8)$$

به طوری که در رابطه ۸، G_{ij} مقدار شاخص i ام در شرکت j ام و $I(G_i)$ مقدار شاخص بی‌مقیاس شده i ام می‌باشند.

شایان ذکر است که شاخصهای با کد ۱۱ الی ۳۲۱ که مقادیرشان برحسب درصد جمع‌آوری شده‌اند، با استفاده از فرمول ۳ بی‌مقیاس می‌شوند تا همانند سایر شاخصها مقادیرشان در بازه ۰ تا ۵ قرار گیرد. مقادیر تبدیل شده این شاخصها برای سه شرکت در جدول ۳، زیر سر ستون "مقادیر شاخصها" در داخل پرانتز آورده شده است.

• مرحله سوم) محاسبه مقادیر ابعاد: در این مرحله مقدار هر بعد با استفاده از رابطه ۵ که یک جمع وزن دار شده است، محاسبه می‌شود [۲۰]. میانگین نظرات خبرگان برای هر شاخص به عنوان وزن آن در نظر گرفته می‌شود. بدین ترتیب مقدار هر بعد بر اساس

جدول ۳. دسته‌بندی شاخصها، شاخصهای حذف شده و نتایج محاسبات ارزیابی آمادگی الکترونیکی در سه شرکت انفورماتیکی

ردیف	ابعاد	شاخصها	نتایج پرسشنامه و تست و اصلاح مدل	وزن شاخصها و ابعاد (W'_j)	وزن نرمال شده در هر بعد (W_j)	مقادیر شاخصها و مقادیر ابعاد ($I_{\alpha\beta}$)		مقادیر شاخصها و مقادیر ابعاد (I_{α})		مقادیر شاخصها و مقادیر ابعاد (I_{α})		آمادگی ابعاد و آمادگی الکترونیکی ($I_{e-readiness}$)
						مقادیر	وزن	مقادیر	وزن	مقادیر	وزن	
شرکت نوع ۱												
۱D	ابعاد	زیرساخت الکترونیکی	۰,۷۴	۰,۷۸	۰,۲۰۱	۴,۲۷۹	۰,۸۶۰	۳,۱۳۹	۰,۶۳۱	۲,۷۲۰	۰,۵۴۶	۱,۹۸۱
۲D		برنامه‌ها و خدمات شبکه‌ای	۰,۷۰	۰,۷۲	۰,۱۸۴	۲,۵۱۶	۰,۴۶۴	۱,۶۶۸	۰,۳۰۸	۱,۰۴۳	۰,۱۹۹	
۳D		منابع انسانی	۰,۸۱	۰,۸۰	۰,۲۰۶	۳,۷۶۵	۰,۷۷۷	۲,۶۷۱	۰,۵۵۱	۲,۲۸۱	۰,۴۷۰	
۴D		بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجارت کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰,۷۹	۰,۷۶	۰,۱۹۵	۳,۱۳۰	۰,۶۱۰	۱,۷۰۱	۰,۳۳۱	۱,۲۶۳	۰,۲۴۶	
۵D		توانمندسازهای دنیای شبکه‌ای	۰,۸۴	۰,۸۳	۰,۲۱۴	۳,۹۰۱	۰,۸۳۳	۲,۷۸۳	۰,۵۹۴	۲,۴۶۰	۰,۵۲۵	
شرکت نوع ۲												
شاخص حذف شده												
۱I	زیرساخت الکترونیکی	دسترسی شرکت به دستگاه فکس	۰,۴۱									۲,۷۲۰
۲I		دسترسی شرکت به تلفن ثابت	۰,۷۰	۰,۷۰	۰,۰۵۳	۰,۲۶۴	۰,۲۶۴	(۳,۸)=/۷۰	۰,۲۰۱	(۲,۸)=/۴۵	۰,۱۴۸	
۳I		دسترسی شرکت به کامپیوتر	۰,۸۱	۰,۸۲	۰,۰۶۲	۰,۳۱۱	۰,۳۱۱	(۵)=/۱۰۰	۰,۳۱۱	(۵)=/۱۰۰	۰,۳۱۱	
۴I		دسترسی شرکت به اینترنت معمولی	۰,۷۴	۰,۸۰	۰,۰۶۰	۰,۳۰۲	۰,۳۰۲	(۵)=/۱۰۰	۰,۳۰۲	(۵)=/۱۰۰	۰,۳۰۲	
۵I		دسترسی شرکت به اینترنت پر سرعت	۰,۸۲	۰,۷۷	۰,۰۵۸	۰,۲۵۶	۰,۲۵۶	(۴,۴)=/۸۵	۰,۱۸۷	(۳,۲)=/۵۵	۰,۱۶۳	
۵I		دسترسی شرکت به پست الکترونیکی	۰,۸۲	۰,۸۲	۰,۰۶۲	۰,۳۰۹	۰,۳۰۹	(۵)=/۱۰۰	۰,۲۲۳	(۳,۶)=/۶۵	۰,۱۷۳	
۶I		دسترسی شرکت به وب سایت	۰,۷۷	۰,۸۲	۰,۰۶۲	۰,۳۱۰	۰,۳۱۰	(۵)=/۱۰۰	۰,۳۱۰	(۵)=/۱۰۰	۰,۳۱۰	
۶I		دسترسی شرکت به ارتباطات بی‌سیم	۰,۵۴	۰,۶۳	۰,۰۴۸	۰,۲۰۰	۰,۲۰۰	(۴,۲)=/۸۰	۰,۱۳۴	(۲,۸)=/۴۵	۰,۱۳۳	
۸I		دسترسی شرکت به شبکه محلی (local area network: LAN)	۰,۷۶	۰,۷۹	۰,۰۶۰	۰,۲۸۶	۰,۲۸۶	(۴,۸)=/۹۵	۰,۲۸۶	(۴,۸)=/۹۵	۰,۲۸۶	
۹I		دسترسی شرکت به شبکه گسترده جهانی (wide area network: wan)	۰,۵۷	۰,۶۰	۰,۰۴۵	۰,۱۹۰	۰,۱۹۰	(۴,۲)=/۸۰	۰,۰۰۰	(۰)=/۰	۰,۰۰۰	
۱۰I		دسترسی شرکت به شبکه اینترنت	۰,۶۶	۰,۷۶	۰,۰۵۸	۰,۲۴۲	۰,۲۴۲	(۴,۲)=/۸۰	۰,۱۹۶	(۳,۴)=/۶۰	۰,۰۰۰	
۱۱I		دسترسی شرکت به شبکه اینترنت اکسترانت	۰,۵۷	۰,۷۲	۰,۰۵۵	۰,۲۲۹	۰,۲۲۹	(۴,۲)=/۸۰	۰,۰۰۰	(۰)=/۰	۰,۰۰۰	
۱۲I		دسترسی شرکت به مبادله الکترونیکی داده‌ها (Electronic Document Interchange: EDI)	۰,۵۷	۰,۷۱	۰,۰۵۳	۰,۲۰۰	۰,۲۰۰	(۰)=/۰	۰,۰۰۰	(۰)=/۰	۰,۰۰۰	
۱۳I		دسترسی کارمندان به اطلاعات کامپیوترهای شرکت از خارج	۰,۵۹	۰,۵۷	۰,۰۴۳	۰,۱۸۹	۰,۱۸۹	(۴,۴)=/۸۵	۰,۰۶۰	(۱,۴)=/۱۰	۰,۰۶۰	
۱۴I		دسترسی کارمندان به تلفن ثابت	۰,۸۲	۰,۶۲	۰,۰۴۷	۰,۱۲۱	۰,۱۲۱	(۲,۶)=/۴۰	۰,۰۸۴	(۱,۸)=/۲۰	۰,۰۸۴	
۱۵I	دسترسی کارمندان به کامپیوتر	۰,۸۲	۰,۸۴	۰,۰۶۳	۰,۲۷۹	۰,۲۷۹	(۴,۴)=/۸۵	۰,۲۷۹	(۴,۴)=/۸۵	۰,۲۷۹		
۱۶I	دسترسی کارمندان به اینترنت	۰,۸۲	۰,۷۸	۰,۰۵۹	۰,۲۵۸	۰,۲۵۸	(۴,۴)=/۸۵	۰,۲۵۸	(۴,۴)=/۸۵	۰,۲۱۱		
۱۷I	دسترسی کارمندان به پست الکترونیکی	۰,۸۲	۰,۷۸	۰,۰۵۹	۰,۲۹۵	۰,۲۹۵	(۵)=/۱۰۰	۰,۲۱۲	(۳,۶)=/۶۵	۰,۲۱۱		
۱۸I	دسترسی کارمندان به ارتباطات بی‌سیم	۰,۸۲	۰,۷۱	۰,۰۵۴	۰,۲۳۶	۰,۲۳۶	(۴,۴)=/۸۵	۰,۰۹۷	(۱,۸)=/۲۰	۰,۰۹۷		
شرکت نوع ۳												

ردیف	ابعاد	شاخصها	نتایج پرسشنامه و تست و اصلاح مدل	وزن شاخصها و ابعاد (W'_j)	وزن نرمال شده در هر بعد (W_j)	مقادیر شاخصها و مقادیر ابعاد $(I_{\alpha\beta})$		مقادیر شاخصها و مقادیر ابعاد $(I_{\alpha\beta})$		مقادیر شاخصها و مقادیر ابعاد $(I_{\alpha\beta})$	
						مقادیر وزن دار شده $(I_{\alpha\beta})$	مقادیر ابعاد (I_{α})	مقادیر وزن دار شده $(I_{\alpha\beta})$	مقادیر ابعاد (I_{α})	مقادیر وزن دار شده $(I_{\alpha\beta})$	مقادیر ابعاد (I_{α})
شخص حذف شده											
۲۰I		استفاده از اینترنت برای جستجوی اطلاعات	۰,۴۸			شرکت نوع ۱		شرکت نوع ۲		شرکت نوع ۳	
۲۱I		استفاده شرکت از مدیریت زنجیره تأمین (supply chain management: SCM)	۰,۸۲	۰,۷۲	۰,۰۸۶	۰,۲۹۱	۰,۲۲۳	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
۲۲I		استفاده شرکت از مدیریت ارتباط با مشتری (customer relationship management: CRM)	۰,۶۹	۰,۷۱	۰,۰۸۴	۰,۲۸۵	۰,۲۳۵	۰,۲۳۵	۰,۲۳۵	۰,۲۳۵	۰,۲۳۵
۲۳I		استفاده شرکت از سیستم برنامه ریزی منابع نگاه (Enterprise Resource Planning: ERP)	۰,۷۳	۰,۷۱	۰,۰۸۵	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
۲۴I	کاربردها و خدمات شبکه ای	استفاده شرکت از خرید الکترونیکی	۰,۷۷	۰,۶۶	۰,۰۷۹	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
۲۵I		استفاده شرکت از فروش الکترونیکی	۰,۷۴	۰,۶۷	۰,۰۷۹	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
۲۶I		استفاده شرکت از سیستم های اطلاعاتی	۰,۷۰	۰,۷۵	۰,۰۸۹	۰,۴۴۴	۰,۴۴۴	۰,۴۴۴	۰,۴۴۴	۰,۴۴۴	۰,۴۴۴
۲۷I		استفاده شرکت از سیستم مدیریت برای نگهداری وب سایت	۰,۷۸	۰,۶۵	۰,۰۷۷	۰,۳۳۸	۰,۳۳۸	۰,۳۳۸	۰,۳۳۸	۰,۳۳۸	۰,۳۳۸
۲۸I		استفاده شرکت از پرداخت الکترونیکی	۰,۷۹	۰,۶۹	۰,۰۸۲	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
۲۹I		استفاده شرکت از مبادله الکترونیکی مستندات	۰,۸۱	۰,۷۱	۰,۰۸۵	۰,۲۷۱	۰,۲۳۸	۰,۲۳۸	۰,۲۳۸	۰,۲۳۸	۰,۲۳۸
۳۰I		استفاده شرکت از بازاربانی الکترونیکی	۰,۶۰	۰,۷۲	۰,۰۸۵	۰,۳۰۷	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
۳۱I		استفاده شرکت از کسب و کار الکترونیکی	۰,۶۶	۰,۷۶	۰,۰۹۰	۰,۳۲۵	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰
۳۲I		استفاده شرکت از نرم افزارهای کاربردی مدیریت دانش	۰,۷۱	۰,۶۷	۰,۰۸۰	۰,۲۵۶	۰,۱۹۲	۰,۱۹۲	۰,۱۹۲	۰,۱۹۲	۰,۱۹۲
۳۳I		منابع انسانی	وجود نیروهای متخصص در زمینه فناوری اطلاعات در شرکت	۰,۶۹	۰,۷۸	۰,۱۲۹	۰,۵۱۷	۰,۵۱۷	۰,۵۱۷	۰,۵۱۷	۰,۵۱۷
۳۴I	وجود مشاوران متخصص در زمینه فناوری اطلاعات		۰,۷۲	۰,۷۴	۰,۱۲۲	۰,۴۸۷	۰,۳۶۵	۰,۳۶۵	۰,۳۶۵	۰,۳۶۵	۰,۳۶۵
۳۵I	تعداد نیروهای متخصص فناوری اطلاعات با مدارک تحصیلی مرتبط		۰,۷۸	۰,۶۰	۰,۰۹۹	۰,۲۹۶	۰,۱۹۷	۰,۱۹۷	۰,۱۹۷	۰,۱۹۷	۰,۱۹۷
۳۶I	تعداد کارکنان آشنا با مفاهیم، کاربردها و مزایای فناوری اطلاعات		۰,۶۸	۰,۷۳	۰,۱۲۱	۰,۴۸۵	۰,۳۶۴	۰,۳۶۴	۰,۳۶۴	۰,۳۶۴	۰,۳۶۴
۳۷I	تعداد مدیران آشنا با مفاهیم، کاربردها و مزایای فناوری اطلاعات		۰,۷۶	۰,۸۶	۰,۱۴۳	۰,۵۷۲	۰,۵۷۲	۰,۵۷۲	۰,۵۷۲	۰,۵۷۲	۰,۵۷۲
۳۸I	میزان ساعات آموزش فناوری اطلاعات در سال توسط شرکت		۰,۷۴	۰,۷۷	۰,۱۲۷	۰,۳۸۲	۰,۲۵۴	۰,۲۵۴	۰,۲۵۴	۰,۲۵۴	۰,۲۵۴
۳۹I	تعداد کارمندان دارای مهارت زبان انگلیسی به		۰,۷۴	۰,۸۱	۰,۱۳۴	۰,۴۰۲	۰,۴۰۲	۰,۴۰۲	۰,۴۰۲	۰,۴۰۲	۰,۴۰۲

مهارت زبان انگلیسی به

طراحی مدل ارزیابی آمادگی الکترونیکی برای شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیکی ایران

ردیف	ابعاد	شاخصها	نتایج پرسشنامه و تست و اصلاح مدل	وزن و ابعاد شاخصها (W'_j)	وزن نرمال شده در هر بعد (W_j)	مقادیر شاخصها و $(I_{\alpha\beta})$ و مقادیر ابعاد (I_{α})	مقادیر وزن دار شده	آمادگی ابعاد (I_{α}) و آمادگی الکترونیکی $(I_{e-readiness})$		مقادیر شاخصها و $(I_{\alpha\beta})$ و مقادیر ابعاد (I_{α})	مقادیر وزن دار شده	آمادگی ابعاد (I_{α}) و آمادگی الکترونیکی $(I_{e-readiness})$		مقادیر شاخصها و $(I_{\alpha\beta})$ و مقادیر ابعاد (I_{α})	مقادیر وزن دار شده	آمادگی ابعاد (I_{α}) و آمادگی الکترونیکی $(I_{e-readiness})$	
								شرکت نوع ۱	شرکت نوع ۲			شرکت نوع ۳	شرکت نوع ۱			شرکت نوع ۲	شرکت نوع ۳
۴۰I		عنوان پیش نیاز فعالیت‌های تجاری در شرکت وجود نرم‌افزارهای کاربردی منابع انسانی در شرکت	۰,۸۸	۰,۷۵	۰,۱۲۵	۵	۰,۶۲۵				۰,۰۰۰						
۴۱I		هزینه‌ها و مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان درصدی از کل هزینه‌های سالانه شرکت	۰,۴۹														
۴۲I		استفاده شرکت از مدل‌های قیمت گذاری جدید	۰,۴۳														
۴۳I		میزان مشارکت آزادانه سرمایه‌گذاران خارجی در زمینه کسب و کار الکترونیکی در شرکت	۰,۶۹	۰,۷۳	۰,۱۵۳	۲	۰,۳۰۶										
۴۴I		میانگین درآمد از فناوری اطلاعات به‌عنوان درصدی از درآمد کل شرکت	۰,۶۷	۰,۶۹	۰,۱۴۴	۲	۰,۲۸۷										
۴۵I		میزان صادرات تجهیزات فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰,۷۴	۰,۶۷	۰,۱۴۰	۳	۰,۴۲۱										
۴۶I		نسبت ارزش افزوده بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات به کل ارزش افزوده ایجاد شده توسط شرکت	۰,۶۳	۰,۶۸	۰,۱۴۲	۳	۰,۴۲۵										
۴۷I		استفاده از مدل‌های کسب و کار جدید در شرکت	۰,۷۸	۰,۶۷	۰,۱۴۲	۵	۰,۷۱۲										
۴۸I		معقولانه بودن قیمت سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای استفاده شده در شرکت	۰,۷۳	۰,۶۵	۰,۱۳۷	۳	۰,۴۱۰										
۴۹I		میزان کاهش هزینه‌ها از طریق فرایندهای الکترونیکی	۰,۷۱	۰,۶۸	۰,۱۴۲	۴	۰,۵۶۹										
۵۰I		هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات	۰,۴۱														
۵۱I		تعداد نرم‌افزارهای لیسانس دار موجود در شرکت	۰,۴۵														
۵۲I		رقابت در بخش شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات اینترنتی	۰,۴۶														
۵۳I		هزینه‌های تحقیق و توسعه در شرکت	۰,۶۶	۰,۷۲	۰,۱۰۷	۳	۰,۳۲۲										
۵۴I		یعنی در زمینه فناوری اطلاعات (سیاست‌های امنیت اطلاعات، وجود فایروال و یا سیستم پشتیبان)	۰,۶۴	۰,۶۷	۰,۱۰۰	۴	۰,۴۰۰										
۵۵I		تدوین سیاست‌های شفاف و جامع در زمینه فناوری اطلاعات در شرکت	۰,۷۷	۰,۷۰	۰,۱۰۵	۴	۰,۴۲۰										
۵۶I		توسعه چارچوب‌های قانونی و نظارتی برای پیاده‌سازی سیاست‌ها در شرکت	۰,۷۴	۰,۶۷	۰,۱۰۰	۴	۰,۴۰۲										
۵۷I		سیاست‌گذاران و مدیران شرکت با چارچوب‌های اصلی سیاست گذاری فناوری اطلاعات آشنایی دارند	۰,۸۴	۰,۷۷	۰,۱۱۵	۴	۰,۴۶۰										

ردیف	نوع شاخصها	نتایج پرسشنامه و تست و اصلاح مدل	وزن شاخصها و ابعاد (W'_j)	وزن نرمال شده در هر بعد (W_j)	شرکت نوع ۱			شرکت نوع ۲			شرکت نوع ۳		
					آمادگی ابعاد و (I_{α})	مقادیر شاخصها و ($I_{\alpha\beta}$)	مقادیر آمادگی و (I_{α})	آمادگی ابعاد و (I_{α})	مقادیر شاخصها و ($I_{\alpha\beta}$)	مقادیر آمادگی و (I_{α})	آمادگی ابعاد و (I_{α})	مقادیر شاخصها و ($I_{\alpha\beta}$)	مقادیر آمادگی و (I_{α})
۵۸I	سیاست‌گذاران و مدیران شرکت در زمینه حذف موانع استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات فعالیت می‌کنند.	۰,۷۹	۰,۷۷	۰,۱۱۵	۰,۳۴۵	۳	۰,۳۴۵	۳	۰,۳۴۵	۳	۰,۳۴۵	۳	
۵۹I	سیاست‌گذاری‌های شرکت در جهت تشویق و حمایت از استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد.	۰,۷۹	۰,۷۸	۰,۱۱۷	۰,۳۵۰	۳	۰,۳۵۰	۳	۰,۳۵۰	۳	۰,۳۵۰	۳	
۶۰I	وجود طرح جامع فناوری اطلاعات در شرکت	۰,۷۵	۰,۷۷	۰,۱۱۴	۰,۵۷۲	۵	۰,۵۷۲	۵	۰,۵۷۲	۵	۰,۵۷۲	۵	
۶۱I	وجود اولویت توسعه فناوری اطلاعات برای مدیران عالی شرکت	۰,۷۷	۰,۸۴	۰,۱۲۶	۰,۶۳۰	۵	۰,۶۳۰	۵	۰,۶۳۰	۵	۰,۶۳۰	۵	

بحث نتایج

امروزه استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در همه کسب و کارها نفوذ کرده است و شرکت‌هایی می‌توانند در محیط رقابتی کسب و کار به بقاء خود ادامه دهند که در به کارگیری و استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات کارآمد باشند. فشار بر روی شرکت‌ها برای فراهم آوردن محصولات و خدمات منحصر به فرد و با کیفیتی بالا، آنها را مجبور به استفاده هر چه بیشتر از ابداعات فناوری اطلاعات و ارتباطات کرده است. این رقابت در صنعت فناوری اطلاعات که هر روز شاهد ظهور کاربردهای جدید فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد، بسیار بیشتر است. بنابراین برای مدیران شرکت‌های انفورماتیک در ایران ضروری است تا شرکت‌هایشان را برای مقابله با چالش‌های پیش روی کسب و کارها در دهه بعدی قرن ۲۱م آماده نمایند. ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌ها می‌تواند به عنوان پایه و مبنایی برای ارزیابی امکان‌سنجی ابداعات و برنامه‌های مورد نظر برای پیاده‌سازی فناوری اطلاعات و ارتباطات در شرکت‌ها، استفاده شود. ارزیابی آمادگی الکترونیکی به مدیران شرکت‌ها نشان می‌دهد که شرکت‌هایشان در چه وضعیتی از توسعه فناوری

اطلاعات و ارتباطات قرار دارد. همچنین با استفاده از این ارزیابی آنها می‌توانند تعیین کنند که چه فعالیت‌هایی برای رسیدن به اهدافشان در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌بایست انجام شود. این تحقیق با هدف طراحی مدلی جهت ارزیابی وضعیت آمادگی الکترونیکی شرکت‌های کوچک و متوسط انفورماتیک ایران انجام شده است. این امر با مطالعه و بررسی مدل‌های معتبر ارزیابی آمادگی الکترونیکی کشورها و شرکت‌های متوسط و کوچک و نظر سنجی خبرگان شرکت‌های انفورماتیک انجام گرفته است. همچنین مدل طراحی شده آمادگی الکترونیکی در سه شرکت انفورماتیک ایران اجرا گردید که نتایج حاصله به صورت زیر می‌باشند:

رتبه‌بندی شورای عالی انفورماتیک به مفهوم توانایی شرکت‌ها در ارائه خدمات و محصولات فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد، در حالی که ارزیابی آمادگی الکترونیکی، کیفیت و وضعیت دسترسی و استفاده از ابعاد مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات را اندازه‌گیری می‌کند. نتایج حاصل از ارزیابی آمادگی الکترونیکی سه شرکت انفورماتیک ارزیابی شده، نشان می‌دهد که ارتباط با معنایی میان رده‌بندی این سه

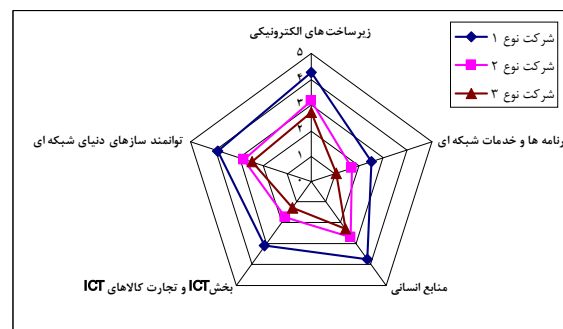
سه شرکت ندارد، شاخص دسترسی کارمندان به تلفن ثابت می‌باشد. برخلاف شاخص قبل، خبرگان این شاخص را برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی بسیار مهم تشخیص داده‌اند. شاخص دیگری در این بعد به نام دسترسی کارمندان به اطلاعات کامپیوترهای شرکت از خارج وجود دارد که رفتار دو گانه‌ای در ارزیابی این سه شرکت نشان می‌دهد. در حالی که شرکت نوع یک در این شاخص از وضعیت مناسبی برخوردار است، شرکت‌های نوع دو و سه در این شاخص با شرکت نوع یک فاصله بسیار دارند. این موضوع را شاید بتوان به دلیل امکان سرمایه‌گذاری بسیار بیشتر شرکت‌های بزرگ در مقایسه با شرکت‌های کوچک و متوسط در تجهیز شرکتشان به امکانات فناوری اطلاعات و ارتباطات دانست.

بررسی بعد برنامه‌ها و خدمات شبکه‌ای، نشان می‌دهد که این شرکت‌ها در شاخصهای سیستم برنامه‌ریزی منابع بنگاه، خرید الکترونیکی، فروش الکترونیکی، پرداخت الکترونیکی در کمترین آمادگی قرار دارند. این موضوع در حالی است که خبرگان این شاخصها را لازم و با اهمیت برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های انفورماتیکی دانسته‌اند. برای بهبود وضعیت آمادگی الکترونیکی آنها در این بعد پیشنهادات و راهکارهای زیر ارائه می‌گردد:

- تجهیز دستگاههای دولتی به سیستمهای اطلاعاتی عملیات و مدیریت یکپارچه عمومی
- سرمایه‌گذاری شرکت‌های انفورماتیکی در زمینه مدیریت کیفیت
- رواج سیستم‌های عمومی و یکپارچه در شرکت‌ها،
- ایجاد تسهیلات فناوری اطلاعات برای امر مبادلات خدمات و کالاهای نرم‌افزاری
- در بعد منابع انسانی که کلیه شاخصهای از نظر خبرگان مهم برای ارزیابی می‌باشند، شرکت‌های انفورماتیکی نیز دارای آمادگی بالایی هستند.
- بررسی آمادگی بعد بخش ICT و تجارت کالاهای ICT، وضعیت متوسطی را برای آمادگی این سه شرکت

شرکت در شورای عالی انفورماتیک و کیفیت و وضعیت دسترسی و استفاده این سه شرکت از فناوری اطلاعات و ارتباطات وجود دارد.

از امتیاز کلی شرکت‌های انفورماتیکی نتیجه می‌شود که شرکت نوع یک با امتیاز کلی ۳,۵۴۳ از مجموع ۵ امتیاز قابل کسب در این مدل در وضعیت مناسبی نسبت به سایر شرکت‌ها قرارداد، شرکت نوع دو با امتیاز کلی ۲,۴۱۵ در وضعیت متوسطی است و شرکت نوع سه با امتیاز کلی ۱,۹۸۱ از پایین‌ترین میزان آمادگی الکترونیکی برخوردار است. با مقایسه وضعیت آمادگی این سه شرکت مشخص می‌شود که رفتار شکاف دیجیتالی در هر سه شرکت همگون است. اولاً شرکت‌ها به همان ترتیب رتبه‌بندی شورای عالی انفورماتیک شکاف دیجیتالی دارند. ثانیاً همان طور که از شکل ۳ مشخص می‌شود، شرکت‌ها در ابعاد زیرساخت الکترونیکی و توانمندی‌های دنیای شبکه‌ای، نسبت به سایر ابعاد وضعیت مناسبتری دارند. ثالثاً هر سه نوع از شرکت‌ها در بعد کاربردها و خدمات شبکه‌ای ضعیفترین آمادگی را دارند.



شکل ۳. وضعیت شرکت‌های انفورماتیکی

این سه شرکت انفورماتیکی از میان شاخص‌های بعد زیرساخت الکترونیکی، در شاخص استفاده شرکت‌ها به مبادله الکترونیکی داده‌ها از کمترین آمادگی برخوردارند. این شاخص از نقطه نظر خبرگان نیز دارای اهمیت کمتری برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌ها نسبت به سایر شاخصهای این بعد است. شاخص دیگری در این بعد که وضعیت مطلوبی در این

محدودیت‌های تحقیق

در این تحقیق برخی محدودیت‌ها وجود دارد که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود. این پژوهش تنها به گزینش شاخص‌های آمادگی الکترونیکی از میان تعدادی از مدل‌ها اختصاص دارد و شاخص‌های جدیدی را بر اساس بافت کشور ایران و همچنین شرکت‌های انفورماتیکی نشان نمی‌دهد. بنابراین نمی‌توان نسبت به جامع و مانع بودن آن اطمینان داشت. نرخ اندک بازگشت پرسشنامه‌ها، میزان اطمینان به نتایج را کاهش می‌دهد و شاخص‌های برگزیده نظر ده نفر متخصص را نشان می‌دهد. بنابراین اعتبار آنها، اعتباری تجربی نیست و باید از نتایج آن با احتیاط بهره جست.

منابع

1. Bridges.org. (2005) E-Ready for What? E-Readiness in Developing Countries: Current Status and Prospects toward the Millennium Development Goals. Cape Town: Bridges.org, Online: <http://www.bridges.org>.
2. Mutula, S. M. & 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.: VoL 26: pp. 212–223.
3. Bridges.org. (2005) E-readiness Assessment Tools Comparison. Cape Town: Bridges.org, Online: <http://www.bridges.org>.
4. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (1999) Defining and measuring e-commerce: a status report. Paris: OECD. Online: <http://www.oecd.org>.
5. World Information Technology and Services Alliance (WITSA). (2000) International survey of electronic commerce. London: SIDA. Online: <http://www.sida.se>
6. Asian Pacific Economic Corporation (APEC). (2000) e-commerce readiness assessment guide. Hong Kong: China, Online: <http://www.ecommerce.gov/apec/>.
7. Iranian Informatics Companies Association (IRICA). (2005) Iranian IT Market and Industry. Iran: IRICA, Online: <http://www.shci.ir/>.
8. Center for International Development (CID) at

انفورماتیکی در این بعد نشان می‌دهد. در این بعد این شرکت‌ها در شاخص‌های مشارکت آزادانه سرمایه‌گذاران خارجی در زمینه کسب و کار الکترونیکی، میانگین درآمد از ICT به‌عنوان درصدی از درآمد کل شرکت در کمترین آمادگی قرار دارند. این امر در حالی است که خبرگان نیز به این شاخص‌ها در مقایسه با سایر شاخص‌های غیر حذف شده این بعد برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های انفورماتیکی ایران کمترین اهمیت را قائل شده‌اند.

برای کاهش شکاف دیجیتالی میان شرکت‌های انفورماتیکی و بهبود وضعیت آمادگی الکترونیکی آنها در این بعد پیشنهادات و راهکارهای زیر ارائه شده است:

- اعطای اعتبارات بانکی به شرکت‌های انفورماتیکی برای صادرات نرم‌افزار
- معافیت مالیاتی برای واردات تجهیزات و نرم‌افزارهای موسسات صادرکننده نرم‌افزار
- کاهش نرخ مالیات بر ارزش افزوده شرکت‌های انفورماتیکی
- ایجاد محرک‌های صادرات
- ایجاد محیطی مناسب برای جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در شرکت‌های انفورماتیکی
- توسعه صادرات و بازاریابی محصولات نرم‌افزاری
- برقراری امکان سرمایه‌گذاری مشترک بدون محدودیت شرکت‌های صادرکننده نرم‌افزار با شرکت‌های خارجی
- جلب مشارکت منابع مالی ملی و بین‌المللی در زمینه نرم‌افزار
- ایجاد برخی زمینه‌های لازم برای توسعه بازار بخش نرم‌افزار به خصوص در دستگاه‌های دولتی
- در نهایت در بعد توانمندسازهای دنیای شبکه‌ای تقریباً تمامی شاخص‌ها در آمادگی متوسط قرار دارند، در حالی که خبرگان به این شاخص‌ها برای ارزیابی آمادگی الکترونیکی شرکت‌های انفورماتیکی بسیار توجه داشته‌اند.

- <http://www.itu.int/itu-wsis/2005/DOI%20V2.pdf>
20. Kirkman, G.S. Osorio, C.A. & Sachs, J.D. (2002) The networked readiness index: Measuring the preparedness of nations for the networked world. Cambridge, MA: Center for International Development (CID), Harvard University. Online: <http://www.cid.harvard.edu/cr/gitrr/030202.html>
 21. United Nations Development Program. (2001) Human development report 2001. New York: Oxford University Press. Online: <http://hdr.undp.org/reports/global/2001/en/pdf/techindex.pdf>
 22. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2003) Information and communication technology (ICT) development indices. United Nations, New York, NY and Geneva, Switzerland. Online: <http://measuring-ict.unctad.org>
 23. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2003). A proposal for a core list of indicators for ICT measurement. Paris: OECD. Online: <http://www.oecd.org/dataoecd/3/3/22453185.pdf>
 24. Robison, K. K. & Crenshaw, E.M. (2002) Post-industrial transformations and cyber-space: a cross-national analysis of Internet development. Social Science Research: VoL 31: pp. 334-363.
 25. Archibugi, D. & Coco, A. (2004) A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo). World Development.: VoL:32: No:4: pp. 629-654.
 26. Ramayah, T. Yan, C. L. & Sulaiman, M. (2005) SME e-readiness in Malaysia: Implications for Planning and Implementation. Sasin Journal of Management.: VoL: 1: No: 1: pp. 103-120.
 27. Rizk, N. (2004) E-readiness assessment of small and medium enterprises in Egypt: A micro study. Cairo: American University, Online: <http://www.sba.luc.edu/orgs/meca/volume6/Rizk.htm>
 28. World Bank. (2004) Korea: SME E-Readiness questionnaire. Korea.
 29. Jain, P. (2005) E-Readiness Assessment for SMEs in India. New Delhi: Ministry of Small Scale Industries, Government of India, Online: <http://www.annualmeeting2005.insme.org/document>.
 30. Jutla, D. Bodorik, P. & Dhaliwal, J. (2002) Government Support for the e-Readiness of Small and Harvard University. (2000) Readiness for the networked world, a guide for developing countries. Cambridge: Harvard University. Online: <http://www.cid.harvard.edu/ciditg>
 9. Computer Systems Policy Project (CSPP). (1998) Readiness guide for living in the networked world. Online: <http://www.cspp.org>
 10. Economist Intelligence Unit (EIU). (2008) The 2008 e-readiness rankings. London. New York, Hong Kong: EIU. Online: <http://www.eiu.com>
 11. The Mosaic Group. (1996-2004) The global diffusion of the Internet project. Online: <http://mosaic.unomaha.edu/gdi.html>
 12. IDC. (2001) The IDC/World Times Information Society Index: The future of the information society. Framingham, MA: IDC.
 13. The World Bank. (2002) Knowledge Assessment Matrix. Online: http://www1.worldbank.org/gdlnscripts/programs/kam2002/kamscrip.exe/show_page.
 14. McConnell International. (2000) Risk e-business: seizing the opportunity of global e-readiness. Online: <http://www.mcconnellinternational.com>
 15. Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA). (2001) A Country ICT Survey for Rwanda, Tanzania and Mozambique. Stockholm: SIDA. Online: <http://www.sida.se>
 16. USAID. (2000) Information Communications Technology Country Assessment. Online: http://www.usaid.gov/regions/europe_eurasia/eeresources.html#IT
 17. Sciadas, G., ed. (2005) From the digital divide to digital opportunities: Measuring infostates for development. Montreal: NRC Press. Online: http://www.orbicom.uqam.ca/projects/ddi2005/index_ict_opp.pdf
 18. International Telecommunication Union (ITU). (2003) ITU Digital Access Index: World's First Global ICT Ranking. Geneva: ITU. Online: http://www.itu.int/newsarchive/press_releases/2003/30.html
 19. International Telecommunication Union (ITU). (2005) Measuring digital opportunity. Paper presented at the WSIS Thematic Meeting on Multi-Stakeholder Partnerships for Bridging the Digital Divide, Seoul, Republic of Korea, June. Online:

۳. منابع انسانی
۴. بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجارت
کالاهای فناوری اطلاعات و ارتباطات
۵. توانمند سازهای دنیای شبکه ای

بعد زیرساخت الکترونیکی

۱. دسترسی شرکت به دستگاه فکس
۲. دسترسی شرکت به تلفن ثابت
۳. دسترسی شرکت به کامپیوتر
۴. دسترسی شرکت به اینترنت معمولی
۵. دسترسی شرکت به اینترنت پر سرعت
۶. دسترسی شرکت به پست الکترونیکی
۷. دسترسی شرکت به وب سایت
۸. دسترسی شرکت به ارتباطات بی سیم
۹. دسترسی شرکت به شبکه محلی
۱۰. دسترسی شرکت به شبکه گسترده جهانی
۱۱. دسترسی شرکت به شبکه اینترنت
۱۲. دسترسی شرکت به شبکه اکسترانت
۱۳. دسترسی شرکت به مبادله الکترونیکی داده‌ها
۱۴. دسترسی کارمندان به اطلاعات کامپیوترهای شرکت
از خارج
۱۵. دسترسی کارمندان به تلفن ثابت
۱۶. دسترسی کارمندان به کامپیوتر
۱۷. دسترسی کارمندان به اینترنت
۱۸. دسترسی کارمندان به پست الکترونیکی
۱۹. دسترسی کارمندان به ارتباطات بی سیم

شاخص‌های پیشنهادی از قلم افتاده

- بعد کاربردها و خدمات شبکه ای
۲۰. استفاده از اینترنت برای جستجوی اطلاعات
۲۱. استفاده شرکت از مدیریت زنجیره تأمین
۲۲. استفاده شرکت از مدیریت ارتباط با مشتری
۲۳. استفاده شرکت از سیستم برنامه‌ریزی منابع بنگاه
۲۴. استفاده شرکت از خرید الکترونیکی
۲۵. استفاده شرکت از فروش الکترونیکی
۲۶. استفاده شرکت از سیستم‌های اطلاعاتی

Medium Sized Enterprises. Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences (IEEE Conference), USA.

۳۱. ایران نژاد پاریزی، مهدی. (۱۳۷۸) روش‌های تحقیق در علوم اجتماعی. تهران: انتشارات مدیران.

۳۲. سکاران، اوما. (۱۳۸۰). روش‌های تحقیق در مدیریت. تهران: مرکز آموزش مدیریت دولتی.

۳۳. سارایی، حسن. (۱۳۸۴) مقدمه‌ای به نمونه‌گیری در تحقیق. تهران: انتشارات سمت.

34. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2004) Performance indicators on ICT use in education project. New York:UN. Online: <http://www.unescobkk.org>

35. United Nations (UN). (2005) core ICT indicators. Partnership on measuring ICT for development. New York: UN. Online: <http://www.un.org>

36. United Nations (UN). (2005) Information society indicators. New York: UN. <http://www.un.org>

۳۷. کین، رابرت، ترجمه دکتر علی پارسائیان، (۱۳۸۱) تحقیق موردی. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.

۳۸. بوجادزیف، جرج و ماری. (۱۳۸۱) منطق فازی و کاربردهای آن در مدیریت. تهران: انتشارات ایشیق.

۳۹. اصغر پور، محمد جواد. (۱۳۸۳) تصمیم‌گیری‌های چند معیاره. تهران: دانشگاه تهران.

ضمیمه

لطفاً در مورد هر یک از ابعاد و شاخصهای مطرح شده در این مدل، میزان موافقت خود را در قالب طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای از ۱، بسیار مخالفم تا ۵، بسیار موافقم بیان نمایید.

ابعاد

۱. زیرساخت الکترونیکی
۲. کاربردها و خدمات شبکه ای

۲۷. استفاده شرکت از سیستم مدیریت برای نگهداری وب سایت
۲۸. استفاده شرکت از پرداخت الکترونیکی
۲۹. استفاده شرکت از مبادله الکترونیکی مستندات
۳۰. استفاده شرکت از بازاریابی الکترونیکی
۳۱. استفاده شرکت از کسب و کار الکترونیکی
۳۲. استفاده شرکت از نرم‌افزارهای کاربردی مدیریت دانش
- شاخص‌های پیشنهادی از قلم افتاده**
۳۳. وجود نیروهای متخصص در زمینه فناوری اطلاعات در شرکت
۳۴. وجود مشاوران متخصص در زمینه فناوری اطلاعات
۳۵. تعداد نیروهای متخصص فناوری اطلاعات با مدارک تحصیلی مرتبط
۳۶. تعداد کارکنان آشنا با مفاهیم و کاربردها و مزایای فناوری اطلاعات
۳۷. تعداد مدیران آشنا با مفاهیم و کاربردها و مزایای فناوری اطلاعات
۳۸. میزان ساعات آموزش فناوری اطلاعات در سال توسط شرکت
۳۹. تعداد کارمندان دارای مهارت زبان انگلیسی به عنوان پیش نیاز فعالیت‌های تجاری
۴۰. وجود نرم‌افزارهای کاربردی منابع انسانی در شرکت
- شاخص‌های پیشنهادی از قلم افتاده**
- بعد بخش ICT و تجارت کالاهای ICT**
۴۱. هزینه‌ها و مخارج فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان درصدی از کل هزینه‌های شرکت
۴۲. استفاده شرکت از مدل‌های قیمت گذاری جدید
۴۳. میزان مشارکت آزادانه سرمایه‌گذاران خارجی در زمینه کسب و کار الکترونیکی
۴۴. میانگین درآمد از فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان درصدی از درآمد کل شرکت
۴۵. میزان صادرات تجهیزات فناوری اطلاعات و ارتباطات شرکت
۴۶. نسبت ارزش افزوده بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات به کل ارزش افزوده ایجاد شده توسط شرکت
۴۷. استفاده از مدل‌های کسب و کار جدید در شرکت
۴۸. معقولانه بودن قیمت سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای استفاده شده در شرکت
۴۹. میزان کاهش هزینه‌ها از طریق فرایندهای الکترونیکی
- شاخص‌های پیشنهادی از قلم افتاده**
- بعد توانمندسازهای دنیای شبکه‌ای**
۵۰. هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات
۵۱. تعداد نرم‌افزارهای لیسانس دار ثبت شده شرکت
۵۲. رقابت در بخش شرکت‌های ارائه‌کننده خدمات اینترنتی
۵۳. هزینه‌های تحقیق و توسعه در شرکت
۵۴. ایمنی در زمینه IT (سیاست‌های امنیت اطلاعات، وجود فایروال و یا سیستم پشتیبان)
۵۵. تدوین سیاست‌های شفاف و جامع در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات در شرکت
۵۶. توسعه چارچوب‌های قانونی و نظارتی برای پیاده‌سازی سیاست‌ها در شرکت
۵۷. سیاست‌گذاران و مدیران شرکت با چارچوب‌های اصلی سیاست گذاری فناوری اطلاعات آشنایی دارند
۵۸. سیاست‌گذاران و مدیران شرکت در زمینه حذف موانع استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات فعالیت می‌کنند
۵۹. سیاست گذاری‌های شرکت در جهت تشویق و حمایت از استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد.
۶۰. وجود طرح جامع فناوری اطلاعات در شرکت
۶۱. وجود اولویت توسعه فناوری اطلاعات برای مدیران عالی شرکت