

شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر رشد و موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با روش تحلیل سلسله مراتبی فازی

سید امیر نصری

کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی

خواجه‌نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

ناصر صفايي^{۱*}

استادیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی

خواجه‌نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

علی اقبالی

کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی

دانشگاه تهران، قم، ایران

DOI: 10.22067/erd.2022.69624.1029

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

بحث در مورد فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)، اهمیت و نقش آن در رشد و پیشرفت اقتصادی کشورها یکی از مباحث مهم توسعه اقتصادی است. در واقع موتور محرکه جهانی شدن در عرصه فرهنگ، سیاست، اقتصاد و اجتماع را می‌توان به‌نوعی فناوری اطلاعات و ارتباطات دانست که در ظهور جامعه شبکه‌ای و آگاهی بین‌کشوری بسیار مؤثر بوده و عامل محرک ایجاد بازارهای جهانی است. شرکت‌های کوچک و متوسط با توجه به رشد و توسعه پژوهش‌های آکادمیک در حوزه فناوری‌های برتر، در تشویق کارآفرینی و شکوفایی اقتصادی کشورها نقش مهمی ایفا می‌کنند. بنابراین پاسخ به این سؤال ضروری است که چه عواملی سبب موفقیت این شرکت‌های حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات خواهند شد. در این پژوهش عوامل مؤثر بر موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بررسی شده است. به همین منظور در تحقیق حاضر عوامل موفقیت این شرکت‌ها با استفاده از روش تئوری فازی اولویت‌بندی شده است. در این راستا ۲۱ شاخص در ۵ دسته مختلف با استفاده از نظرات خبرگان و تحقیقات پیشین در ایران و سایر کشورها استخراج شد و در یکی از شهرهای نزدیک پایتخت ایران (قم) مورد ارزیابی قرار گرفت. هدف این تحقیق، ارزیابی تأثیر عوامل و شاخص‌های بومی در موفقیت شرکت‌های فعال در این حوزه و مقایسه آن با فاکتورهای کلیدی عمومی در سایر نقاط جهان با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که عوامل مدیریتی و درون‌سازمانی، عوامل تکنولوژیکی و بازاریابی، هزینه‌های مالی، سیاست‌های دولت و شاخص‌های بومی به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های اصلی و مشارکت کارکنان و کارگروهی، تمرکز بر

^۱ نویسنده مسئول: nsafaie@kntu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۰۴

صفحات: ۱۳۱-۱۵۶

نیازهای مشتری، وضعیت اقتصادی کشور، تعارض منافع شرکت‌های خصوصی و دولتی و صنعتی بودن استان به ترتیب به‌عنوان مهم‌ترین زیر شاخص‌های موفقیت شرکت‌های این حوزه نقش ایفا می‌کنند.

کلیدواژه‌ها: فناوری اطلاعات و ارتباطات، رشد اقتصادی، عوامل بحرانی موفقیت، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی

۱. مقدمه

وقوع انقلاب اطلاعات و ارتباطات در دهه‌های اخیر باعث شده است که عصر حاضر به نام عصر اطلاعات و ارتباطات نامیده شود. این فناوری با تغییر در بنیان‌های کسب و کار می‌تواند به‌عنوان مزیتی استراتژیک برای شرکت‌ها تبدیل شود. گسترش فناوری در کشورهای توسعه‌یافته باعث افزایش کارایی اقتصاد این کشورها شده است. این فناوری با افزایش بهره‌وری در تولید و صنعت و کاهش هزینه‌ها باعث افزایش تقاضا نیز می‌گردد که می‌توان از طریق اطلاع‌رسانی سریع و آسان به مخاطبان برای ارائه خدمات باعث افزایش تقاضا گردید. (Naghdi et al., 2013). استفاده از فناوری ICT در شرکت‌ها امروزه به امری حیاتی بدل شده است؛ به‌گونه‌ای که برای استفاده بهینه از این فناوری برخی استانداردها مانند استاندارد ISO 38500 ارائه گردیده است. هدف این استاندارد ارائه چهارچوب کاری قوانین برای مدیران جهت استفاده، مدیریت، ارزیابی و کنترل استفاده از تکنولوژی اطلاعات در سازمان‌هایشان است. استاندارد ISO 38500 چهارچوب مؤثری از نحوه اداره کردن تکنولوژی اطلاعات ارائه می‌کند و این به جهت کمک به آن‌ها که در سطح بالایی در سازمان‌ها قرار دارند و همچنین به‌منظور فهم و درک آن‌ها از قانون، نظم و قوانین اخلاقی در احترام به استفاده سازمان‌هایشان از تکنولوژی اطلاعات است. به فرایند اجرا و مدیریت کیفیت خدمات فناوری اطلاعات در تأمین نیازمندی‌های یک کسب و کار، مدیریت خدمات فناوری اطلاعات می‌گویند. (Zare et al., 2020)

تسهیل و توزیع روند رشد و توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات علاوه بر تداوم در نوآوری و بهبود رویه-ها می‌تواند افزایش فرصت‌های اقتصادی، تجاری، سرمایه‌گذاری، ارتقاء و بهبود سطح رفاه و زندگی شهروندان و نهایتاً توسعه پایدار را به ارمغان آورد. توسعه پایدار عبارت از توسعه‌ای است که نیازهای نسل فعلی را بدون به خطر انداختن توانایی نسل آینده در جهت تأمین نیازهای خود تأمین کند. (Safaie et al., 2021). در شرایط امروز جهان، لزوم درک و شناخت بهتر و عمیق‌تر تحولات دنیای فناوری و اتخاذ سیاست‌های هماهنگ و مؤثر جهت مشارکت فعال در جامعه فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان گزینه-ای راهبردی فراروی سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کشورها مطرح است. شیوع ویروس کرونا در سراسر جهان نیز باعث وابستگی بیش از پیش اقتصاد کشورها به این فناوری گردیده است. به همین منظور بررسی

عوامل موفقیت شرکت‌های فعال در این حوزه اهمیتی مضاعف پیدا می‌کند و بررسی این عوامل و به کارگیری آن‌ها می‌تواند در رشد این صنعت و به دنبال آن رشد اقتصادی کشورها و افزایش اشتغال کمک شایانی نماید. در این پژوهش به منظور بررسی عوامل موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات ضمن مصاحبه با خبرگان و فعالان این حوزه با مرور مقالات و پژوهش‌هایی از ایران، کره جنوبی، مالزی، پرتغال، رومانی، تونس، آمریکا و ... به عوامل تأثیرگذار در موفقیت شرکت‌های فعال در این حوزه پرداخته شد و عوامل مؤثر در موفقیت شرکت‌ها استخراج گردید. فناوری اطلاعات و ارتباطات با سرعت متحیرکننده‌ای در کشورهای جهان و بالأخص کشورهای در حال توسعه در حال رشد است. به طور مثال طبق آمارهای گزارش شده از سوی اتحادیه بین‌المللی مخابرات سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ تعداد خطوط تلفن همراه به ازای هر ۱۰۰ نفر (به عنوان یک شاخص اندازه‌گیری ICT) در کل کشورهای جهان، کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای در حال توسعه به ترتیب به اندازه ۱۸۷ درصد، ۱۰۷ درصد و ۲۵۵ درصد افزایش داشته است. هم‌چنین، بین این سال‌ها، تعداد کاربران اینترنت به ازای هر ۱۰۰ نفر در کل کشورهای جهان، کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای در حال توسعه به ترتیب به اندازه ۱۵۳ درصد، ۱۰۲ درصد، ۲۳۵ درصد افزایش داشته است. بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۰ نیز نسبت خانوارهایی که به اینترنت دسترسی داشته‌اند در کل کشورهای جهان، کشورهای توسعه‌یافته و کشورهای در حال توسعه به ترتیب به اندازه ۷۵ درصد، ۶۲ درصد و ۱۲۳ درصد افزایش داشته است. (Sadorsky, 2012)

قرارداشتن شهر قم در فاصله ۱۲۰ کیلومتری تهران (نزدیک‌ترین استان کشور به پایتخت) که امکان گسترش صنایع متعددی را در این شهر فراهم آورده است، از دلایل عمده رشد نمایی شهر و استان قم از لحاظ جذب جمعیت، افزایش اشتغال و بالا رفتن نرخ تولید در حوزه‌های خدماتی و صنعتی می‌باشند. توسعه فضای مجازی و فناوری اطلاعات موجب شده است تا فرصت‌های بیشتری پیش روی صنعت گردشگری قرار بگیرد. از این رو وجود یک سامانه جامع آنلاین (شامل وبسایت و اپلیکیشن تخصصی و مرکز راهنمای تلفن در حوزه گردشگری) که بتواند تمام نیازهای مخاطبان را رفع کند می‌تواند فرصت مناسبی برای سرمایه‌گذاری باشد که این ظرفیت‌ها نشان دهنده پتانسیل‌های بالقوه استان قم در توسعه کسب و کار ICT می‌باشد. با توجه به فقدان الگوی فرآیندی بومی موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و اهمیت این موضوع، در مقاله حاضر تلاش شد با هدف ارائه الگو و ترسیم خط‌مشی لازم برای موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در استان‌ها به‌ویژه استان قم، به این سؤال اساسی پاسخ داده شود که الگوی فرآیندی موفقیت شرکت‌های فعال در این حوزه به چه عناصر و روابطی بستگی دارد

و جایگاه ویژگی‌های بومی در توسعه این صنعت تا چه میزان دارای اهمیت است. پس از تعیین جایگاه شاخص‌های مؤثر در موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به خط‌مشی‌های لازم و ضروری جهت توسعه این صنعت در استان قم پرداخته می‌شود.

در بخش دوم به مرور ادبیات پژوهش و مفاهیم نظری آن، در بخش سوم به مدل و فرضیه‌های تحقیق، در بخش چهارم روش‌شناسی تحقیق و روش فازی مورد استفاده به همراه یک مثال عددی معرفی شده، در بخش پنجم استان مورد مطالعه معرفی گردیده، در بخش ششم نتایج پژوهش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و با پژوهش‌های مشابه مقایسه شده و در بخش هفتم نتیجه‌گیری انجام شده است.

۲. پیشینه تحقیق

در این قسمت به بررسی تحقیقات مشابه در حوزه عوامل موفقیت شرکت‌های ICT در کشورهایی چون مالزی، کره جنوبی، رومانی جمهوری چک، سوئد، پرتغال، آمریکا و ... پرداخته می‌شود. در بسیاری از تحقیقات علاوه بر بررسی عوامل موفقیت شرکت‌ها، به رابطه و تأثیرگذاری توسعه شرکت‌های ICT در رشد اقتصادی و بهره‌وری کشورها پرداخته شده است. برخی مقالات به فاکتورهای داخلی و درون‌سازمانی شرکت‌ها اعم از عوامل مدیریتی، فنی و ... پرداخته و برخی دیگر عوامل بیرونی از قبیل سیاست‌های دولتی و قوانین و مقررات، اعتماد مردم و ... را مورد توجه قرار داده‌اند. (Chong et al., 2006) در پژوهش خود ۱۱ معیار موفقیت شرکت‌های ICT را بر اساس رویکرد مدیریت دانش مورد بررسی قرار داده است و تصریح می‌کند که هر ۱۱ عامل با میزان اثرگذاری متفاوت در موفقیت این شرکت‌ها تأثیرگذار می‌باشند. این معیارها عبارت‌اند از پرورش و تعلیم کارکنان، درگیر کردن در کار و فعالیت، انجام کارگروهی، توانمندسازی کارمندان، مدیریت و رهبری قوی و تعهد کارمندان، زیر ساخت‌های سیستم اطلاعات، ارزیابی عملکرد، ایجاد فرهنگ صمیمیت بین کارمندان، محک‌زنی، الگوبرداری و حذف کردن محدودیت‌های سازمانی از جمله معیارهایی هستند که در شرکت‌های فناوری اطلاعات کشور مالزی پرداخته است. (Marinescu et al., 2012) سه شاخص مالی سرمایه خالص اولیه، کل سپرده مالک و گردش مالی خالص را به‌عنوان سه فاکتور مهم و تأثیرگذار در رشد شرکت‌های فعال در این حوزه در کشور رومانی معرفی می‌کند. آن‌ها از روش ترکیبی نوآورانه اقتصادسنجی جهت شناسایی بعضی از موفقیت‌آمیزترین استراتژی‌هایی که باعث موفقیت و بقای شرکت‌های ICT شده است استفاده کرده‌اند. (Hong et al., 2016.p 5) نیز مشابه پژوهش قبل را در کشور کره جنوبی با نتایج مشابه انجام داده است و در مقاله خود نشان داده که سرمایه‌گذاری و رشد صنعت ICT موتور محرکه قوی‌تر و اثرگذارتری نسبت

به شرکت‌های دولتی در این حوزه است. در واقع بین رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه شرکت‌های ICT رابطه علیت دو طرفه وجود دارد که تأثیر سرمایه‌گذاری در شرکت‌های خصوصی بیشتر از شرکت‌های دولتی می‌باشد؛ اما (Igari, 2016) به بررسی چگونگی استفاده و توسعه موفقیت‌آمیز این صنعت در کشورهای ژاپن و دانمارک به صورت مقایسه‌ای می‌پردازد و در پژوهش خود عواملی نظیر توسعه خدمات کاربرگرا، افزایش تسهیلات جهت توسعه خدمات فناورانه برای کاربران نهایی مانند مکانیزه کردن امور جاری و استفاده از کارت‌های الکترونیکی شخصی، قوانین و مقررات دولتی و حاکمیتی، میزان اعتماد عمومی مردم و میزان پشتیبانی دولت از این شرکت‌ها، تعارض منافع شرکت‌های دولتی و خصوصی و میزان آشنایی بنیان‌گذاران این شرکت‌ها با قوانین و مقررات جاری کشور را از عوامل مهم و تأثیرگذار در توسعه استفاده از این صنعت در بین مردم و جامعه معرفی می‌کند که کشور دانمارک را به دلایل فرهنگی، اجتماعی و سیاسی و بالاتر بودن اعتماد مردم به دولت در این رابطه موفق‌تر ارزیابی می‌کند. (Alreemy et al., 2016) عوامل بحرانی موفقیت در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات را در پنج شاخص کلی از قبیل هم‌ترازی استراتژیک، تأثیرات محیطی، تأثیرات داخلی و سازمانی، مدیریت اجرایی و مدیریت منابع مالی مربوط می‌کند. تجزیه و تحلیل، ارزیابی، آینده‌پژوهی و کشف پتانسیل‌های موجود در بازار حال و آینده برای پیشرفت در زمینه ICT یکی از عوامل مهم موردبررسی در شاخص‌های این پژوهش می‌باشد که با استفاده از نظرات کارشناسان کشورهای مختلف دنیا ارائه می‌گردد؛ اما Jakobs, (2017) به اهمیت توسعه کارگروهی و بازاریابی و تعیین استانداردهای آن در موقعیت‌های مختلف شرکت‌های ICT پرداخته است. اهمیت کارگروهی، نگرش‌ها و رفتار فردی اعضای گروه را در رسیدن به موفقیت لازم می‌داند. (Njoh, 2017) نیز به بررسی ارتباطات تکنولوژی‌های مدرن فناوری اطلاعات و توسعه در کشورهای آفریقایی با روش رگرسیون خطی می‌پردازد. در این پژوهش به تأثیرات تلفن، موبایل، اینترنت بی‌سیم و... بر توسعه این صنعت و ارتباط آن با رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته پرداخته است. (Park et al., 2018) ارائه خدمات مورد نیاز مشتری، هزینه پایین، رقابت‌پذیری خدمات، پشتیبانی و استقبال جامعه، تمرکز بر نیازهای مشتری و بازاریابی جهت ارائه محصولات جدید را به‌عنوان عوامل موفقیت در این حوزه معرفی می‌کند. (Edquist et al., 2017) نیز به بررسی تأثیر عملکرد واحدهای پژوهش و توسعه شرکت‌های ICT بر افزایش ارزش‌افزوده و رشد اقتصادی کشور سوئد پرداخته است.

(Canarella & Miller., 2017) نیز در پژوهش خود در کشور آمریکا، وضعیت اقتصادی کشور، میزان سرمایه‌گذاری اولیه و اندازه شرکت‌ها را در موفقیت آن‌ها به‌عنوان عوامل مؤثر معرفی می‌کند. او به‌وسیله یک مدل غیرخطی و مقعر رشد شرکت‌های ICT در این کشور را مرتبط با بزرگی آن‌ها دانسته است که دارای رابطه مستقیم می‌باشند. درنهایت (Zhang & Li., 2018) به بررسی تأثیر مستقیم و دسترسی منطقه‌ای به اینترنت، تلفن، موبایل و... تأثیر آن بر کسب‌وکارهای خصوصی می‌پردازد. (Chung et al., 2020) به بررسی نقش دولت، شرکت‌های خصوصی و دانشگاه‌ها، در موفقیت استارت‌آپ‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌پردازد. در این پژوهش نقش دولت بیش از سایر بخش‌ها تعیین شد و شرکت‌های خصوصی و دانشگاه‌ها به ترتیب رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. در این پژوهش به نقش دولت در موفقیت شرکت‌های تازه تأسیس فناوری اطلاعات و ارتباطات و مقایسه آن در کشورهای مختلف نیز پرداخته شده است. (Wang et al., 2021) به چگونگی تأثیر استراتژی‌های پژوهش و توسعه (شدت، وسعت و عمق) بر عملکرد شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌پردازد. آن‌ها با استفاده از روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی ۱۰۷ شرکت چینی فعال در این حوزه را مورد ارزیابی قرار می‌دهند که این شرکت‌ها باید هر سه فاکتور مذکور را برای توسعه مورد توجه قرار دهند. (Vahidinia et al., 2020) به تبیین الگوی همکاری رقابتی برای ورود به بازار در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات با استفاده از استراتژی نظریه داده بنیاد چندگانه به تحلیل داده‌های حاصل از مرور نظام‌مند پیشینه در بازه زمانی ۱۵ سال اخیر پرداخته است و نشان می‌دهد انتخاب همکار، پیکربندی استراتژیک و مدیریت ارتباط از مهم‌ترین عوامل در شکل‌دهی و مدیریت همکاری رقابتی برای ورود به بازار در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات هستند. (Mahmoudi Tabar et al., 2021) به شناسایی عوامل مؤثر بر بازاریابی نوآورانه در شرکت‌های کوچک و متوسط در صنعت فناوری اطلاعات پرداخته است. برای تحلیل داده‌ها و بررسی روابط درونی آن‌ها از تکنیک دلفی، ANP و دیمتل استفاده شده است، که منجر به شناسایی ۱۴ معیار و ۴۶ زیرمعیار گردید. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد از بین عوامل شناسایی شده، عوامل نوآوری، نیروهای متخصص، تمرکز بر نیازهای مشتری و تمرکز بر بازار به ترتیب از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند. (Moinian et al., 2021) به طراحی الگوی حفظ و نگهداری کارکنان دانشی در شرکت‌های دانش‌بنیان فناوری اطلاعات و ارتباطات تولیدی پرداخته است. عوامل تفکر تیمی و اعتماد متقابل میان افراد و گروه‌های سازمانی، مشارکت در تصمیم‌گیری، فرهنگ سازمانی مشوق و مثبت، شأن و منزلت شغل و توسعه ارتباطات در گروه‌های کاری بیشترین تأثیر را داشتند همچنین با استفاده از نتایج پژوهش مشخص گردید که در حفظ

و نگهداری کارکنان دانشی صرفاً عواملی همچون حقوق و مزایا و شرایط فیزیکی محیط کار نقش ندارند، بلکه به‌غیر از آن عوامل دیگری در دسته‌های فردی، گروهی و سازمانی نیز نقش بسزایی دارند. (Niknam et al., 2021) به طراحی و تبیین مدل تعلق‌خاطر پایدار کارکنان نسل جدید در کسب و کارهای مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌پردازد. آن‌ها نشان می‌دهند که فضای کاری جذاب و رشددهنده (به‌عنوان کنش‌ها و تعاملات)، می‌تواند به ارتقای تعلق‌خاطر پایدار نسل جدید منجر شود. عوامل مؤثر بین مدیر و کارمند (به‌عنوان مقوله محوری)، اقدامات و فعالیت‌های متمرکز بر انتظارات کارکنان نسل جدید (به‌عنوان عوامل مداخله‌گر) که از طریق واحد منابع انسانی طراحی و اجرا می‌شود، ماهیت و هویت شرکت (به‌عنوان بستر حاکم)، عواملی هستند که بر شکل‌گیری این فضای کاری جذاب و رشددهنده تأثیر گذارند. در این پژوهش، فرهنگ سازمانی همسو با ارزش‌های کارکنان نسل جدید، به‌عنوان شرایط علی و ریشه‌ای ارتقادهنده تعلق‌خاطر پایدار کارکنان نسل جدید، شناسایی و معرفی شده است.

بر اساس مرور ادبیات انجام شده، مستندات و مصاحبه‌های صورت گرفته با خبرگان به عوامل مؤثر در رونق کسب و کار شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در قالب مدل مفهومی نمودار شماره یک به دست آمد. در این مدل ۵ عامل: عوامل مدیریتی و درون‌سازمانی، عوامل تکنولوژیکی و بازاریابی، هزینه‌های مالی و اقتصادی، سیاست‌های دولت و شاخص‌های بومی مربوط به منطقه موردبررسی (قم) به‌عنوان فاکتورهای اصلی موفقیت شرکت‌های فعال در این حوزه موردبررسی قرار می‌گیرد. با توجه به نظرات و تجربیات کارشناسان ۲۱ زیر معیار در ۵ معیار اصلی شناسایی گردید که در قالب نمودار و جدول زیر مشهود است. در جدول شماره (۱) معیارها و زیرمعیارهای اشاره شده در مرور ادبیات و نظرات خبرگان ارائه و دسته‌بندی شده است.

جدول (۱): فاکتورهای بحرانی موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

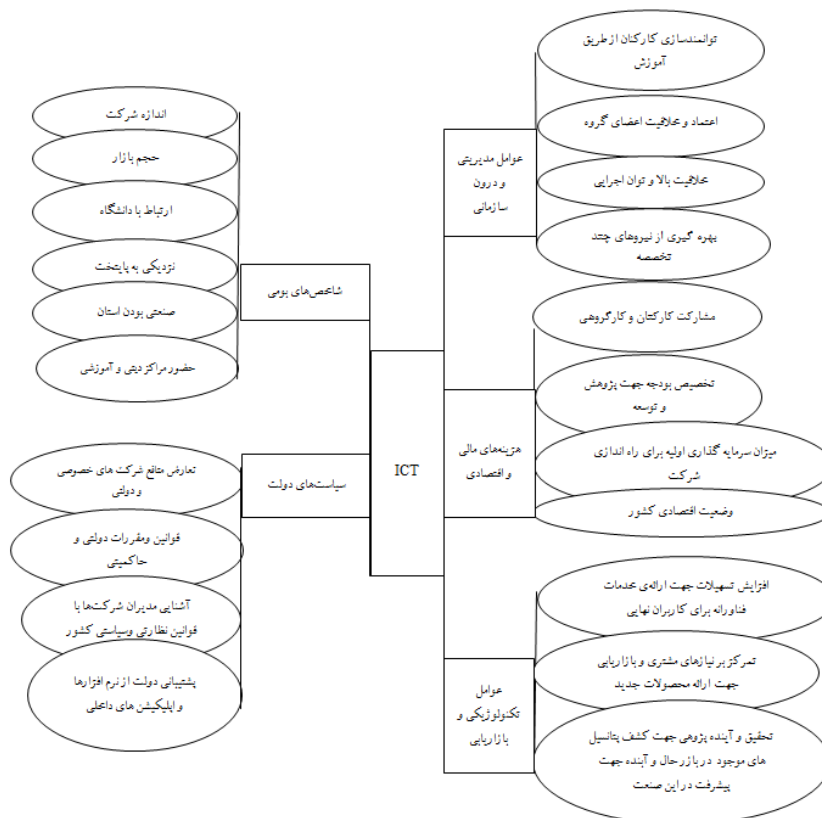
شماره	زیر معیار	معیار	منبع
۱	تخصیص بودجه جهت پژوهش و توسعه	هزینه‌های مالی و اقتصادی	Hong (2016)
۲	میزان سرمایه‌گذاری اولیه برای راه‌اندازی شرکت		(Marinescu et al., 2012)
۳	وضعیت اقتصادی کشور		(Canarella & Miller, 2017)
۴	افزایش تسهیلات جهت ارائه خدمات فناورانه برای کاربران نهایی	عوامل تکنولوژیکی و	(Igari, 2016)
۵	تمرکز بر نیازهای مشتری و بازاریابی جهت ارائه محصولات جدید		(Park et al., 2018)

(Alreemy et al., 2016)	بازاریابی	تحقیق و آینده‌پژوهی جهت کشف پتانسیل‌های موجود در بازار حال و آینده جهت پیشرفت	۶
(Chang et al., 2006)	عوامل مدیریتی و درون‌سازمانی	توانمندسازی کارکنان از طریق آموزش	۷
(Li et al., 2015)		اعتماد و خلاقیت اعضای گروه	۸
(Chang et al., 2006)		خلاقیت بالا و توان اجرایی	۹
(Chang et al., 2006)		بهره‌گیری از نیروهای چند تخصصه	۱۰
(Chang et al., 2006)		مشارکت کارکنان و کارگروهی	۱۱
(Canarella & Miller, 2017)	شاخص‌های بومی	اندازه شرکت	۱۲
نظر خبرگان		حجم بازار	۱۳
نظر خبرگان		ارتباط با دانشگاه	۱۴
نظر خبرگان		نزدیکی به پایتخت	۱۵
نظر خبرگان		حضور مراکز دینی و آموزشی	۱۶
نظر خبرگان		صنعتی بودن استان	۱۷
(Igari, 2016)	سیاست‌های دولت	تعارض منافع شرکت‌های خصوصی و دولتی	۱۸
		قوانین و مقررات دولتی و حاکمیتی	۱۹
		آشنایی مدیران شرکت‌ها با قوانین نظارتی و سیاستی	۲۰
		پشتیبانی دولت از نرم‌افزارها و اپلیکیشن‌های داخلی	۲۱

۳. مدل مفهومی و فرضیه‌های تحقیق

هدف اصلی این پژوهش، شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر در موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، دسته‌بندی آن‌ها و به کارگیری روش AHP فازی و رتبه‌بندی معیارها و معرفی روشی برای رتبه‌بندی معیارها می‌باشد. سؤالات اصلی مطرح شده در این تحقیق عبارت‌اند از: معیارها و زیر معیارهای عوامل کیفی مؤثر و کلیدی در موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات کدام‌اند؟ وزن هر یک از معیارها و زیر معیارهای تعیین شده چه مقداری می‌باشد؟ اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر موفقیت با توجه به شاخص‌های تعیین شده چگونه است؟ مدل اجرایی ارزیابی سطح کیفی شرکت‌های فعال در این صنعت چگونه است؟ فرضیه اصلی پژوهش عبارت است از اینکه "شاخص‌های بومی از قبیل نزدیکی به پایتخت، وجود مراکز متعدد مذهبی، صنعتی بودن استان، اندازه شرکت، حجم بازار و ارتباط با دانشگاه نقش تعیین‌کننده‌تری در موفقیت شرکت‌های ICT نسبت به زیرشاخص‌های سیاست‌های دولت و عوامل

اقتصادی و عوامل تکنولوژیکی و بازاریابی دارد. "در واقع مقایسه و تعیین تأثیرگذاری متغیرهای ملی و منطقه‌ای یکی از مهم‌ترین اهداف این پژوهش می‌باشد که می‌تواند به سیاست‌گذاری درست و موفق در این حوزه کمک شایانی داشته باشد. همچنین یکی دیگر از فرضیاتی که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است عبارت است از اینکه "عوامل درونی و داخلی نقش مؤثرتری نسبت به عوامل و مؤلفه‌های خارجی در موفقیت شرکت‌های ICT دارند." لذا این تحقیق با توجه به معیارهای تعیین شده و مدل مفهومی به دنبال تعیین روابط بین معیارهای مشخص شده در موفقیت شرکت‌های حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات است. تعیین عوامل تأثیرگذار بر کسب و کارهای مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات بالأخص برای افرادی که قصد راه‌اندازی این نوع از شرکت‌ها را دارند هدف اصلی این پژوهش می‌باشد تا بتواند راهنمای مناسبی جهت تخصیص وقت و انرژی افراد جهت توسعه کسب و کار آنها باشد. اینکه مؤسسين شرکت‌ها بدانند با صرف انرژی در کدام بخش‌ها می‌توانند به موفقیت نزدیک‌تر شوند می‌تواند صرفه‌جویی‌های اقتصادی و زمانی داشته و با جلوگیری از اتلاف و تخصیص منابع به بخش‌هایی که از اهمیت کمتری برخوردار هستند می‌تواند شرکت‌ها را به موفقیت نزدیک‌تر کند. نمودارهای (۱) و (۲) به ترتیب مدل مفهومی تحقیق و الگوریتم پیشنهادی را نشان می‌دهند.



نمودار ۱: مدل مفهومی تحقیق



۳.۱. عوامل بحرانی موفقیت (Critical Success Factors)

عوامل بحرانی موفقیت (Critical Success Factors) که به اختصار CSF نامیده می‌شود، ابزاری ضروری برای شناسایی مجموعه فعالیت‌هایی است که باید انجام شود تا بتوانید به اهداف و مأموریت‌های کسب‌وکار خود دست پیدا کنید. با تعریف CSFها، می‌توان نقطه مرجع مشترکی برای هدایت و اندازه‌گیری میزان موفقیت خود خلق کرد. به‌عنوان یک نقطه مرجع CSFها می‌توانند به هر فرد در یک گروه کمک کنند تا بدانند چه چیزی واقعاً برای موفقیت گروه اهمیت دارد و علاوه بر اینکه تأکیدی بر انجام درست کار فردی آن‌ها دارد، باعث می‌شود تا با نگاه به اهداف کلی سازمان گام بردارند. CSFها تعداد محدودی از عوامل کلیدی هستند که کسب نتیجه در آن‌ها عملکرد رقابتی سازمان را تضمین می‌کند و اگر نتایج به دست آمده در آن‌ها رضایت‌بخش نباشد، تلاش سازمان نیز در دوره زمانی مورد نظر راضی‌کننده نخواهد بود. اهداف استراتژیک و مأموریت‌های سازمان، بر اهداف و آنچه باید به دست آید تمرکز دارد؛ درحالی‌که CSFها به مهم‌ترین عوامل مؤثر بر این موضوعات که چه چیزی و چگونه باید به دست آید متمرکز است.

۳.۱. عوامل مدیریتی و درون‌سازمانی

عواملی همچون توانمندسازی کارکنان از طریق آموزش، اعتماد و خلاقیت اعضای گروه، خلاقیت بالا و توان اجرایی، بهره‌گیری از نیروهای چند تخصصه، مشارکت کارکنان و کار گروهی از جمله مؤلفه‌های مدیریتی و درون‌سازمانی مؤثر در موفقیت شرکت‌ها می‌باشند. این عوامل متناظر با اصول شش‌گانه استاندارد ISO38500 را که رفتار انسانی، مسئولیت‌پذیری، راهبرد، متابعت و کارایی می‌باشد، در بر می‌گیرد. (Chong, 2006) در پژوهش خود عوامل مدیریتی و درون‌سازمانی را مهم‌ترین مؤلفه تأثیرگذار در موفقیت شرکت‌های ICT معرفی کرده است. (Zhou et al., 2016, p.11) نیز اعتماد بین اعضای گروه و خلاقیت را مهم‌ترین زیر شاخص در موفقیت شرکت‌های این حوزه معرفی نموده است.

۳.۱.۲. عوامل تکنولوژیکی و بازاریابی

بازاریابی همه جهات تبلیغات، روابط عمومی، افزایش رضایت مشتری و فروش را پوشش می‌دهد. بازاریابی یک فرآیند است که به‌واسطه آن محصول و یا خدماتی به مشتریان معرفی و تبلیغ می‌شود. بی‌شک یکی از راه‌های افزایش فروش در شرکت‌ها توجه به نیازهای مشتری می‌باشد. درک خواسته‌ها و نیازهای مشتری، کلید اصلی موفقیت در کسب‌وکار است. آگاهی از نیازهای در حال تغییر مشتری و شناخت از استراتژی‌های پیچیده شرکت‌های رقیب یکی از سخت‌ترین کارها در بازاریابی می‌باشد. در واقع بازاریابان باید تعادلی بین رضایت‌مندی مشتری در برابر کسب سود ایجاد کنند. توجه به نیازهای مشتری بدون تحقیق و آینده‌پژوهی جهت کشف پتانسیل‌های موجود در بازار حال و آینده میسر نیست که سازمان‌ها و شرکت‌ها باید به آن توجه ویژه داشته باشند.

۳.۱.۳. هزینه‌های مالی و اقتصادی

هزینه‌های مالی و سرمایه‌گذاری درست در یک شرکت از کلیدی‌ترین مؤلفه‌های موفقیت یک شرکت محسوب می‌شود. سرمایه‌گذاری مناسب بر فناوری اطلاعات با در نظر گرفتن مخاطرات و ارزش ایجاد شده توسط آن‌ها یکی از اصول ۶ گانه استاندارد ISO 38500 می‌باشد که نشان دهنده جایگاه ویژه این پارامتر در راه‌اندازی و موفقیت شرکت است. همچنین وضعیت کلی اقتصادی در یک کشور بر موفقیت شرکت‌ها تأثیرگذار است به گونه‌ای که (Canarella & Miller., 2017, p.8) در پژوهش خود وضعیت اقتصادی یک کشور را مهم‌ترین عامل اقتصادی در موفقیت شرکت‌های ICT عنوان می‌کند. عواملی همچون رشد اقتصادی، تورم، رکود و... از عوامل مهم و کلان تأثیرگذار در موفقیت شرکت‌ها می‌باشند.

۳.۱.۴. سیاست‌های دولت

رویکرد دولت‌ها در حمایت از کسب‌وکارها و وضع قوانین مفید در این زمینه می‌تواند اثرات مثبتی در رونق بخشی به کسب‌وکارها داشته باشد. رفع انحصارات، سهولت در اعطای مجوزها، اعطای مشوق‌ها و تسهیلات ویژه از جمله اقدامات مؤثر در این حوزه می‌باشد. همچنین حمایت دولت‌ها از کسب‌وکارهای کوچک و متوسط در مواجهه با پیامدهای اقتصادی ویروس کرونا می‌تواند آن‌ها را در عبور از مشکلات مالی و اقتصادی یاری کند. امکان تأخیر در پرداخت مالیات کسب‌وکارها، حذف عوارض اداری برای کسب‌وکارها، پرداخت یارانه به فعالیت‌های تحقیق و توسعه در کسب‌وکارها، افزایش حمایت‌های مالی برای کسب‌وکارها و پرداخت یارانه‌های آموزش نیروی کار و خرید خدمات دورکاری از جمله مشوق‌هایی می‌باشد که دولت‌ها می‌توانند در حمایت از کسب‌وکارهای کوچک و متوسط مانند ICT اعمال کنند. تعارض منافع شرکت‌های خصوصی و دولتی، قوانین و مقررات دولتی و حاکمیتی، آشنایی مدیران شرکت‌ها با قوانین نظارتی و سیاستی کشور، پشتیبانی دولت از نرم‌افزارها و اپلیکیشن‌های داخلی مؤلفه‌هایی هستند که (Igari, 2016) آن‌ها را در بررسی زیرشاخص‌های مربوط به سیاست‌های دولت به‌عنوان مهم‌ترین مؤلفه حاکمیتی تأثیرگذار بر کسب‌وکارهای ICT معرفی می‌کند.

۳.۱.۵. شاخص‌های بومی

یکی از مواردی که در پژوهش‌های پیشین به آن اشاره نشده است بررسی شاخص‌های بومی هر منطقه و میزان تأثیر ویژگی‌های منطقه‌ای بر موفقیت کسب‌وکارها می‌باشد. ویژگی‌های اقتصادی از قبیل صنعتی بودن، حجم بازار، توریسم و یا ویژگی‌های جمعیتی از جمله عواملی می‌باشد که می‌تواند تأثیرات مثبتی در موفقیت شرکت‌های ICT داشته باشد. بررسی جایگاه و اولویت چنین کسب‌وکارهایی از اهداف مهم این پژوهش می‌باشد.

۳. روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی بوده، زیرا هدف تحقیقات کاربردی، توسعه دانش در یک زمینه خاص می‌باشد. این پژوهش از لحاظ گردآوری داده‌ها توصیفی-مطالعه موردی است. چون تحقیق توصیفی (غیرآزمایشی) شامل مجموعه روش‌هایی است که هدف آن‌ها توصیف کردن شرایط یا پدیده-های موردبررسی است و برای گردآوری اطلاعات، دو روش مطالعه اسنادی و پیمایشی استفاده شده است. کاربردی بودن این پژوهش به این معناست که از روش‌های "کتابخانه‌ای" همچون مطالعه کتب مختلف

در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات و یافتن مقالات مشابه و مطالعه روش‌ها و تکنیک‌های مختلف رتبه‌بندی معیارهای تصمیم‌گیری و روش‌های پیمایش (پرسشنامه‌ای) همانند پرسشنامه، مصاحبه و استفاده از نظرات خبرگان بهره گرفته شده است؛ به عبارت دیگر، تحقیقات کاربردی به سمت کاربرد علمی دانش هدایت می‌شود و نتایج این نوع تحقیقات می‌تواند به اتخاذ تصمیمات بهتر در جامعه مورد پژوهش کمک نماید. در مرحله اول تحقیق، شاخص‌های مؤثر بر رشد و موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با استفاده از مطالعه ادبیات موضوع شناسایی می‌شوند. سپس شاخص‌های شناسایی شده، با استفاده از نظرات کارشناسان و خبرگان برای مطالعه موردی بومی‌سازی می‌گردند. بعد از بومی‌سازی و نهایی کردن این شاخص‌ها، پرسشنامه‌هایی طراحی و به خبرگان موضوع ارسال می‌شود. پس از دریافت پاسخ‌های پرسشنامه و همچنین به دلیل وجود محیط عدم قطعیت در مسئله، مدلی بر اساس روش‌ها و مفاهیم فازی بنا نهاده شده و در نهایت از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) استفاده می‌شود. در مرحله بعد با استفاده از یافته‌های مرحله اول سعی در تبیین ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مهم و تأثیرگذار بر رشد و موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات و سیاست‌گذاری‌های متناسب با نتایج حاصل از این پژوهش پرداخته می‌شود. تصمیم‌گیری بر اساس این روش از مزیت‌های بسیاری از جمله الگوی واحد قابل فهم، تکرار فرآیند، اجماع و تلفیق قضاوت‌ها، بده و بستان بین عوامل تشکیل دهنده گزینه‌ها، ترکیب مطلوبیت گزینه‌ها، رویکرد تحلیلی و سیستمی، عدم اصرار بر تفکر خطی، ساختار سلسله مراتبی و اندازه-گیری موارد نامشهود در تدوین و تعیین اولویت‌ها برخوردار است. برای تبدیل شاخص‌های کیفی به کمی و مقایسات زوجی هر زیر معیار نسبت به یکدیگر می‌توان راه کارهای انتخابی را توسط دو نوع شاخص توصیف کرد: شاخص‌های کمی (قیمت، درآمد، مسافت و ...) و شاخص‌های کیفی (وجهه‌های اجتماعی، سختی، امنیت، زیبایی و ...). با روش‌های مختلفی امکان تبدیل شاخص‌های کیفی به شاخص‌های کمی وجود دارد. یک روش عمومی در اندازه‌گیری یک شاخص کیفی، مقیاس فاصله‌ای، «مقیاس دوقطبی فاصله‌ای» است که به گونه جدول (۲) می‌باشد. این اندازه‌گیری بر اساس یک مقیاس یازده نقطه‌ای است که صفر کمترین ارزش و ده بیشترین ارزش را به خود اختصاص می‌دهد. این اندازه‌گیری برای شاخص-هایی با جنبه مثبت مشخص می‌شود و هرچه میزان مطلوبیت آن بیشتر باشد اندازه عددی آن افزایش می‌یابد. باید توجه داشت عددهای ۲، ۴، ۶ و ۸ ارزش‌های وسط بین دو ارزش را دارند. همچنین صفر و ده کمتر به کار می‌روند زیرا به متغیر کیفی مقدار مطلق می‌دهند. این نوع اندازه‌گیری با فرض زیر انجام می‌شود: فاصله بین دو ارزش متوالی (برای نمونه، فاصله بین خیلی کم و کم، فاصله بین زیاد و خیلی زیاد)

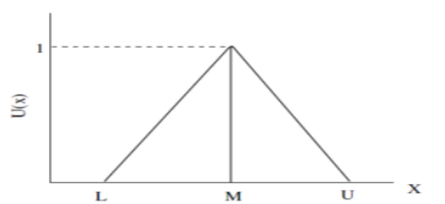
یکسان است. فرض بر این است که امتیاز ۹، سه برابر بیشتر از امتیاز ۳ است. ترکیب ارزش‌ها (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) برای شاخص‌های مختلف، مجاز است: زیرا اختلاف بین دو ارزش، برای هر شاخص یکسان است. جهت شناسایی اهمیت هر زیر معیار نسبت به دیگر زیر معیارها، پرسشنامه مقایسات زوجی به روش ترمیمی تهیه و اهمیت هر زیر معیار نسبت به دیگر معیارها موردسنجش خبرگان، اساتید دانشگاه و مدیران شرکت‌ها قرار گرفت و جداولی که نوع سازگاری آن‌ها بیشتر از ۰.۱ بود، مجدداً مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفت. در نهایت سازگاری اعداد و نتایج نهایی کمتر از ۰.۱ به دست آمد. در برخی از مسائل حالتی وجود دارد که تعدادی از افراد خبره جهت ارزیابی چند گزینه با توجه به معیارها و یا زیر معیارهای مشخص در راستای رسیدن به انتخاب صحیح از بین گزینه‌ها و دست یافتن به هدف به کار گرفته می‌شوند. روش تحلیل سلسله مراتبی که در این قسمت توضیح داده خواهد شد توسط (Chong, 2006) ارائه شده است. فرض کنید هر فرد خبره در مورد مقایسه دو معیار یا دو گزینه نسبت به یک معیار عددی را با توجه به اهمیت گزینه‌ها نسبت به هم انتخاب کند، این عدد به صورت کلاسیک بوده و فازی نیست پس ماتریس مقایسات زوجی به صورت رابطه (۱) آورده می‌شود:

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

جدول (۲): روش عمومی اندازه‌گیری با مقیاس دوقطبی فاصله‌ای

۱،۰	۲،۳	۴،۵	۶،۷	۸،۹
خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد

نمودار شکل زیر به سادگی نشان دهنده (L, M, U) می‌باشد. این سه پارامتر به ترتیب نشان دهنده کوچک‌ترین مقدار ممکن، محتمل‌ترین عدد و بزرگ‌ترین مقدار ممکن را در یک رویداد فازی نشان می‌دهد. هر عدد در ماتریس مقایسه زوجی نشان‌دهنده دیدگاه ذهنی تصمیم‌گیرندگان است و یک مفهوم مبهم است. اعداد فازی در یکپارچه کردن نظرات افراد خبره به بهترین شکل عمل می‌کنند.



نمودار ۳: اعداد فازی مثلثی

حال بایستی نظر افراد خبره با یکدیگر یکپارچه گردد. بدین منظور از مفهوم اعداد فازی استفاده می‌گردد. فرض کنید n فرد خبره داریم، B_{ijk} نظر فرد خبره k ام در مورد مقایسه i امین عنصر مقایسه شونده نسبت به j امین عنصر می‌باشد. برای ایجاد اعداد فازی از روابط زیر استفاده می‌شود:

$$\tilde{u}_{ij} = (L_{ij}, M_{ij}, U_{ij}), \quad L_{ij} \leq M_{ij} \leq U_{ij}, \quad L_{ij}, M_{ij}, U_{ij} \in \left[\frac{1}{9}, 1\right] \cup [1, 9] \quad (2)$$

$$L_{ij} = \min(B_{ijk}), \quad M_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n B_{ijk}}, \quad U_{ij} = \max(B_{ijk}) \quad (3)$$

حال ماتریس مقایسات زوجی را به صورت رابطه (۴) تشکیل می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌کنید این ماتریس شامل اعداد فازی است:

$$\tilde{A} = [\tilde{a}_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \cdots & \tilde{a}_{1n} \\ \frac{1}{\tilde{a}_{12}} & 1 & \cdots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{\tilde{a}_{1n}} & \frac{1}{\tilde{a}_{2n}} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

به طوری که عدد فازی مربوط به مقایسه C_1 نسبت به C_2 است. در این عدد نظر تمامی افراد خبره مؤثر بوده است. پس از به دست آوردن ماتریس مقایسات زوجی با اعداد فازی مثلثی یا استفاده از مفهوم

α_cut اعداد فازی را به صورت بازه ای نمایش می دهیم. اگر $\alpha = 0$ قرار داده شود، بزرگ ترین بازه یا به اصطلاح بیشترین سطح عدم قطعیت در نظر گرفته می شود. اگر $\alpha = 1$ قرار داده شود بازه مورد نظر یک عدد خواهد شد که کم ترین سطح عدم قطعیت را نشان می دهد. در این روش اگر $\alpha = 1$ در نظر گرفته شود عدد فازی ما تبدیل به یک کلاسیک می شود که همان عدد میانی دو عدد فازی مثلثی است. همان طور که قبلاً گفته شد m_{ij} میانگین هندسی نظرات فرد خبره در مورد مقایسه عنصر i نسبت j می باشد. حال فرض کنید $\alpha = 0$ قرار داده شود عدد فازی مربوطه به صورت بازه $[l_{ij}, u_{ij}]$ به دست خواهد آمد. برای تبدیل این بازه به یک عدد کلاسیک از یک متغیر λ به عنوان ضریب خوش بینی استفاده می شود و با استفاده از رابطه (۵) عدد کلاسیک مورد نظر به دست می آید:

$$(a_{ij}^\alpha)^\lambda = [\lambda.l_{ij}^\alpha + (1-\lambda).u_{ij}^\alpha] \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad 0 \leq \alpha \leq 1 \quad (5)$$

اگر ماتریس مربوطه از درجه ۳ بود CR بایستی از ۰,۰۵ کمتر باشد و اگر از درجه ۴ بود CR بایستی کمتر از ۰,۰۸ باشد و به طور کلی اگر درجه ماتریس از ۵ بیشتر باشد CR بایستی مقادیری کمتر از ۰,۱ اختیار کند تا بتوان اظهار کرد که ماتریس از سازگاری مناسبی برخوردار است. پس از بررسی سازگاری ماتریس نوبت به محاسبه وزن ها می رسد. برای این کار ابتدا میانگین هر سطر را به دست می آوریم و آن را M_i می نامیم.

$$(A^\alpha)^\lambda = [(a_{ij}^\alpha)^\lambda] = \begin{matrix} C_1 & \begin{bmatrix} 1 & (a_{12}^\alpha)^\lambda & \dots & (a_{1n}^\alpha)^\lambda \\ (a_{21}^\alpha)^\lambda & 1 & \dots & (a_{2n}^\alpha)^\lambda \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ (a_{n1}^\alpha)^\lambda & (a_{n2}^\alpha)^\lambda & \dots & 1 \end{bmatrix} \\ C_2 & M_1 \\ \vdots & M_2 \\ C_n & \vdots \\ & M_n \end{matrix} \quad (6)$$

$$M_i = n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n (a_{ij}^\alpha)^\lambda} \quad (7)$$

$$S = \sum_{i=1}^n M_i \quad (8)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود مجموع M_i را نیز محاسبه و S می‌نامیم و برای محاسبه وزن عنصر مقایسه شونده i از رابطه (۹) استفاده می‌کنیم:

$$w_i = \frac{M_i}{S} \quad (9)$$

پس بردار وزن مربوط به ماتریس مقایسات زوجی به صورت (۹) به دست می‌آید:

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_n) \quad (10)$$

وزن تمامی معیارها و زیر معیارها به همین ترتیب محاسبه می‌شود و نیز وزن گزینه‌ها نسبت به زیر معیارها نیز به همین صورت به دست می‌آید. جهت ایجاد ماتریس‌های مقایسات زوجی ۳۷ پرسشنامه از کارشناسان ارشد فناوری اطلاعات و ارتباطات، مدیران و مدیران بازرگانی شرکت‌های ICT، اعضای انجمن صنفی ICT قم و اساتید دانشگاه رشته‌های مرتبط در حوزه ICT که دارای سابقه فعالیت در این شرکت‌ها به‌عنوان کارشناس یا مؤسس را داشتند اخذ شد. به‌منظور یکپارچه‌سازی نظرات افراد خبره تمام درایه‌های ماتریس با استفاده از رابطه (۵) محاسبه شدند که این ماتریس، همان ماتریس (۴) می‌باشد که در متن روش نشان داده شد؛ بنابراین بردار وزنی معیارها نسبت به هم به صورت جدول (۳) می‌باشد:

جدول (۳): وزن و رتبه شاخص‌های اصلی

رتبه	وزن	شاخص
۱	۰/۲۲۳	عوامل مدیریتی و درون‌سازمانی
۲	۰/۲۱۶	عوامل تکنولوژیکی و بازاریابی
۳	۰/۲۱۴	هزینه‌های مالی
۴	۰/۱۸۸	سیاست‌های دولت
۵	۰/۱۵۶	شاخص‌های بومی

۴/۱. پایایی و روایی روش تحلیل سلسله مراتبی فازی

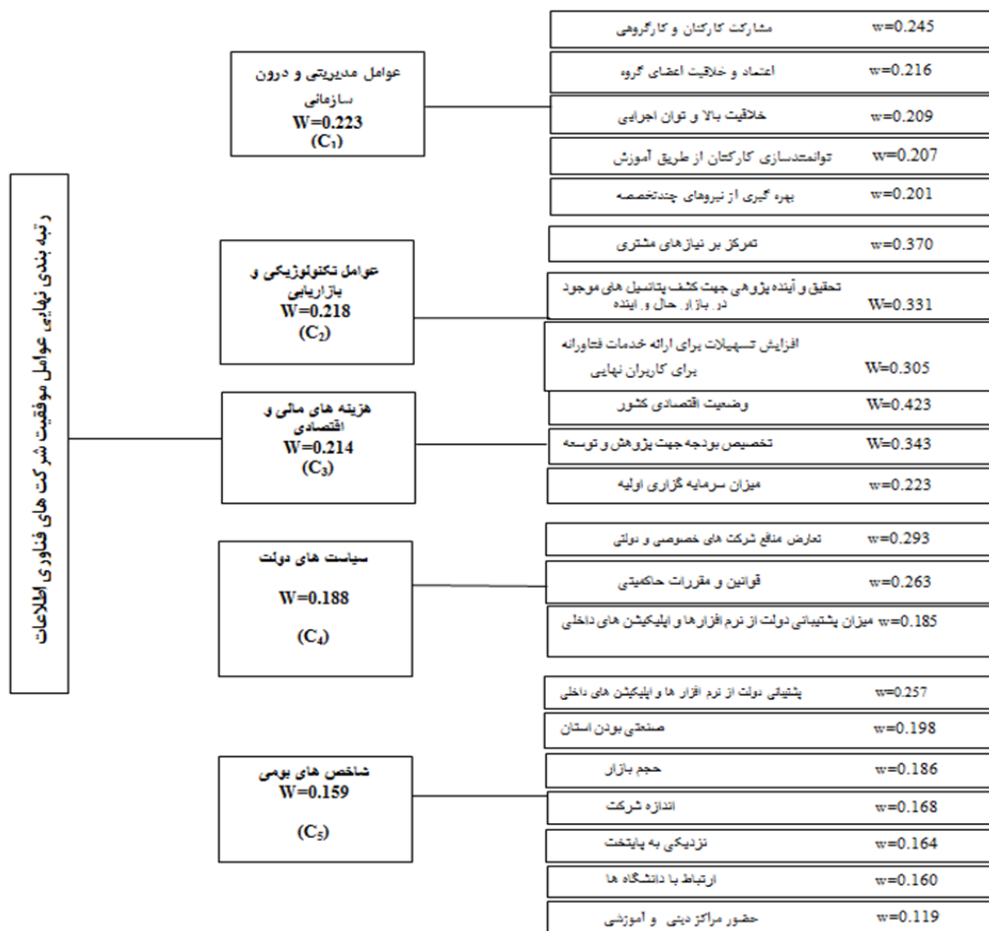
پایایی نتایج روش FAHP با شاخص سازگاری (CI) و نرخ سازگاری (CR) جهت بررسی سازگاری مقایسه‌های زوجی پاسخ‌دهندگان به کار می‌رود. اگر مقدار این دو بیشتر از ۰/۱ شود، با توجه به آستانه سازگاری تعریف شده توسط ساعتی باید از پاسخ‌دهندگان درخواست شود که پاسخ‌هایشان

(قضاوت‌هایشان) را تکرار کنند. تا زمانی که مقدار CI و CR هر دو کمتر از ۰/۱ شود. (Saati, 1990) در این مطالعه مقادیر CI و CR برای همه ماتریس‌های مقایسه زوجی کمتر از ۰/۱ شد که مؤید پایایی نتایج است. روایی نتایج روش تحلیل سلسله مراتبی فازی مانند تحلیل شبکه‌ای و روش دلفی به میزان نخبگی و شایستگی گروه شرکت‌کننده و پاسخ‌دهنده در مطالعه بستگی دارد. (Carlucci et al., 2008). افراد مشارکت‌کننده در این مرحله از دانش و تجربه لازم در این زمینه برخوردار بودند که شامل اساتید دانشگاه دارای سابقه کار در حوزه شرکت‌های دانش‌بنیان، مدیران شرکت‌ها و مدیران بازرگانی شرکت‌ها می‌باشند. باید به این نکته توجه داشت که در یک پژوهش نمی‌توان به روایی و پایایی قاطع دست پیدا کرد ولی اگر روش‌ها و ابزارهای تحقیق تا حد امکان روایی و پایایی داشته باشند، نتایج پژوهش بسیار دقیق‌تر خواهد بود. (Linstone et al., 2002)

۵- اطلاعات کسب و کارهای فناوری اطلاعات در استان مورد مطالعه: قم

پس از سال ۱۳۶۸ با تأسیس مرکز تحقیقات رایانه‌ای علوم اسلامی در قم و واگذاری تعداد زیادی رایانه به طلاب، فضای صنفی این حوزه برای خرید و فروش و تولید نرم‌افزار و محتوا در قم شکل گرفت. از سال ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۰ حدوداً ۵ موسسه و فروشگاه در زمینه خدمات‌رسانی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در قم فعال شدند و از زایش همین مؤسسات و سرمایه‌گذاری بیشتر مراکز حوزوی سیر اشتغال در این عرصه شتابان گردید.^۱ با توجه به اهمیت استان قم در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات فاکتورهای استخراج‌شده از مقالات مرتبط با این حوزه در کشورهای مختلف و مشورت با نخبگان این حوزه، ۲۱ فاکتور که پیش‌تر نشان‌دهنده شد برای رتبه‌بندی درجه اهمیت انتخاب گردید. مقایسه اهمیت شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها با استفاده از پرسشنامه انجام شده است. پاسخ‌هایی که از پرسشنامه‌ها جمع‌آوری می‌شوند، ورودی مدل AHP فازی هستند. AHP فازی مقایسات داده ورودی را ترکیب و از میانگین جواب‌ها به منظور تجزیه و تحلیل شاخص‌ها استفاده می‌کند. براساس این رویکرد بردارهای وزنی محاسبه و به‌هنگام می‌شوند. جهت ایجاد ماتریس‌های مقایسات زوجی، ۴۸ پرسشنامه میان اساتید دانشگاه حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات و مدیران بازرگانی شرکت‌های ICT توزیع شد که ۳۷ عدد آن دریافت گردید. نمودار (۴) رتبه‌بندی نهایی عوامل تأثیرگذار بر موفقیت شرکت‌های ICT را نمایش می‌دهد.

^۱ خلاصه مدیریتی مطالعات استانی طرح کسب و کار و اشتغال پایدار - استان قم



نمودار ۴: اولویت بندی نهایی شاخص ها و زیر شاخص ها

۶. تجزیه و تحلیل نتایج

نتایج حاصل از این پژوهش فاکتورهایی را نشان می دهد که با سرمایه گذاری بر روی آنها می توان به موفقیت شرکت های فعال در این حوزه کمک کرد. تمرکز بر سازماندهی درون شرکت و ایجاد محیط صمیمی در بین کارکنان جهت تقویت کارگروهی و افزایش اعتماد میان اعضا مهم ترین و اساسی ترین عوامل موفقیت یک شرکت می باشد.

همان‌طور که در نمودار (۴) نشان داده می‌شود اعتماد و خلاقیت اعضای گروه رتبه دوم را در بین شاخص‌های مهم نشان می‌دهد که نتیجه حاصل از تحقیق (Zhou et al., 2015) را تصدیق می‌کند. در تحقیقات (Chong, 2006) در کشور مالزی نیز عوامل مدیریتی و درون‌سازمانی مهم‌ترین فاکتور در موفقیت شرکت‌های فعال در این حوزه به شمار آمد که مؤید نتایج حاصل از این پژوهش می‌باشد. (Igari, 2012) در بررسی مقایسه‌ای خود دو عامل مدیریتی و درون‌سازمانی و سیاست‌های دولت را در صدر عوامل موفقیت قرار داده است. بررسی نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد عوامل مدیریتی و پتانسیل‌های درونی یک شرکت نقش اصلی را در موفقیت آن شکل می‌دهد و بدین وسیله فرضیه دوم این پژوهش تأیید می‌گردد. همچنین مقایسه نتایج این پژوهش با اصول شش‌گانه استاندارد ISO38500 نشان دهنده هم‌راستا بودن آن‌ها می‌باشد. مسئولیت‌پذیری، راهبرد، کارایی، متابعت و رفتار انسانی از جمله استانداردهایی هستند که زیرمجموعه عوامل مدیریتی و درون‌سازمانی شرکت‌ها قرار می‌گیرند. در واقع پیشرفت در ابعاد فنی، درآمد بالای مالی و بازاریابی نتیجه سازماندهی و مدیریت درست شرکت و کارکنان است که تمرکز بر آن می‌تواند به کسب و کار شرکت کمک شایانی کند. وضعیت اقتصادی کشور به‌عنوان بستر مناسب برای فعالیت شرکت‌ها می‌باشد که در صدر فاکتورهای مالی و اقتصادی قرار گرفته است. (Canarella & Miller, 2017) نیز در پژوهش خود در ایالات متحده رکود اقتصادی سال ۲۰۰۷ را یکی از عوامل کاهش سودآوری شرکت‌های فعال در این حوزه می‌داند و وضعیت اقتصادی کشور را از تأثیرگذارترین فاکتورهای موفقیت شرکت‌ها قلمداد می‌کند. یکی دیگر از عواملی که می‌تواند باعث پیشرفت فنی شرکت و ارائه خدمات با کیفیت‌تر شود توجه به واحد تحقیق و پژوهش و تخصیص بودجه مناسب به آن است که بعد از این عامل افزایش توان فنی شرکت به همراه بازاریابی مناسب جهت انجام خدمات در این حوزه باعث رشد فضای کسب و کار شرکت‌ها و پویایی آن‌ها می‌شود. (Edquist et al., 2017) نیز در پژوهش خود تأسیس و بهبود عملکرد این واحد در شرکت را یکی از پیش‌شرط‌های اصلی تأسیس شرکت عنوان می‌کند. وضعیت عمومی اقتصادی کشور و توجه به انجام پژوهش جهت دستیابی به دانش فنی بیشتر و میزان سرمایه‌گذاری اولیه نیز از عوامل بعدی رشد و رونق شرکت‌ها تلقی می‌گردد. یکی از تمایزات این پژوهش پوشش دادن اغلب شاخص‌های مهم در موفقیت یک شرکت می‌باشد. در اغلب پژوهش‌ها عوامل مدیریتی، هزینه‌های مالی، سیاست‌های دولت و... جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است. در نظر گرفتن این فاکتورها در کنار یکدیگر می‌تواند دید مناسب‌تری برای اولویت‌بندی شاخص‌ها ارائه کند. (Chong, 2006)، (Igari, 2012)، (Zhou et al., 2015)، (Edquist et al., 2017)

al., 2017 در پژوهش‌های خود تمامی مؤلفه‌ها را به‌طور جامع مورد بررسی قرار ندادند. همچنین پژوهشی با موضوع مشابه برای بررسی عوامل موفقیت شرکت‌های ICT انجام نشده است. نتایج این پژوهش به ما نشان می‌دهد سیاست‌های اتخاذ شده جهت تسهیل فضای کسب‌وکار عامل چهارم تأثیرگذار در موفقیت شرکت‌های حوزه فناوری اطلاعات می‌باشد. تعارض منافع شرکت‌های دولتی و خصوصی، قوانین مصوب در این حوزه، پشتیبانی دولت از محصولات داخلی و آشنا بودن مدیران با قوانین و فضای کسب‌وکار از فاکتورهای زیرمجموعه سیاست‌های دولت به شمار می‌رود که در پژوهش مشابه (Igari, 2012) قوانین و مقررات حاکمیتی در صدر عوامل مرتبط با سیاست‌های دولت در موفقیت شرکت‌های این حوزه قرار گرفتند؛ اما یکی از دستاوردهای مهم پژوهش حاضر، ارزیابی نقش و جایگاه شاخص‌ها و ویژگی‌های بومی استان‌ها در رونق‌گیری فضای کسب‌وکار حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد که به‌خوبی نشان می‌دهد که نسبت به ۴ شاخص دیگر از نقش و جایگاه پایین‌تری برخوردار است. یکی از شاخص‌هایی که این پژوهش به‌طور ویژه به آن توجه داشته در نظر گرفتن شاخص‌های بومی می‌باشد که در پژوهش‌های مشابه پیشین یافت نمی‌شود. نتایج این تحقیق به‌وضوح نشان می‌دهد که موفقیت در این حوزه تا حدود زیادی مستقل از عوامل جغرافیایی و منطقه‌ای می‌باشد. ویژگی‌های مهمی از قبیل نزدیکی به پایتخت سیاسی و حضور مراکز دینی اما این عوامل در رتبه‌های پایین تأثیرگذاری در روند موفقیت یک شرکت فعال در این حوزه قرار می‌گیرد. در واقع ویژگی ذاتی این صنعت به‌گونه‌ای می‌باشد که بسیاری از پروژه‌ها از خارج از استانی که شرکت در آن تأسیس شده اخذ می‌گردد و وابستگی کمتری نسبت به بسیاری از صنایع به مشتریان بومی دارد. در حقیقت غیرصنعتی بودن یا پایین بودن حجم بازار در یک استان به‌تنهایی نمی‌تواند از رشد شرکت‌های ICT در یک استان جلوگیری کند که این عدم وابستگی به‌نوعی یک مزیت راهبردی در راه‌اندازی چنین کسب‌وکارهایی می‌باشد که این نتیجه می‌تواند در سیاست‌گذاری مدیران ارشد به‌خصوص در استان‌های کمتر توسعه‌یافته در جهت اشتغال‌زایی و کسب درآمد مورد توجه قرار گیرد و به‌نوعی ریسک پایین راه‌اندازی کسب‌وکارهای وابسته به ICT را گوشزد می‌نماید. به‌طور کلی عوامل مدیریتی و سازماندهی شرکت، توان فنی بالا جهت ارائه محصولات و خدمات جدید و بازاریابی قوی مهم‌ترین عوامل رشد یک شرکت فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد. از میان زیرشاخص‌ها نیز به ترتیب مشارکت کارکنان و کارگروهی، تمرکز بر نیازهای مشتری، وضعیت اقتصادی کشور، تعارض منافع شرکت‌های دولتی و خصوصی و صنعتی بودن استان مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در شاخص‌های اصلی می‌باشند؛ به‌عبارت‌دیگر عوامل درونی از اهمیت بیشتری نسبت به عوامل

بیرونی از قبیل سیاست‌های دولت و قوانین و مقررات و شاخص‌های بومی استان دارد که شایسته است مدیران و مؤسسان شرکت‌های فعال در این حوزه با در نظر گرفتن اولویت‌بندی آن‌ها بتوانند در جهت موفقیت شرکت‌ها در این حوزه گام بردارند.

۷. نتیجه‌گیری

فناوری اطلاعات و ارتباطات اشاره به فناوری است که دسترسی به اطلاعات از طریق ارتباطات از راه دور را امکان‌پذیر می‌سازد. فناوری که لازم و ملزوم زندگی انسان شده است. فناوری اطلاعات بر اساس چند فرایند نهادینه شده است: تولید، پردازش، ذخیره، بازیابی، انتقال اطلاعات، سرعت... و اجزای فناوری اطلاعات و ارتباطات دارای اجزایی چون؛ نرم‌افزار، سخت‌افزار، سیستم‌های کامپیوتری، طراحان، تولیدکنندگان، اجزای الکترونیکی و ارائه‌دهندگان تجهیزات کامپیوتر است. در این میان، نوآوری و خلاقیت باعث تغییر یا ارتقاء این اجزا شده است. این فناوری باعث ارتقاء سطح نیروی کاری در جامعه، توسعه نوآوری، تغییر زیرساخت‌های آموزش و پرورش و تقویت ارتباط و ارتباطات انسانی، مکانیکی و... در سطح جهان شده است. به همین علت اهمیت فعالیت شرکت‌هایی که در این زمینه فعال هستند و دلایل موفقیت آن‌ها بیش از پیش افزایش می‌یابد که با استفاده از فاکتورهای ارائه شده در پیشینه تحقیق و مصاحبه با خبرگان و مدیران شرکت‌ها ۲۱ فاکتور در پنج دسته با استفاده از روش AHP فازی ترکیب نظر خبرگان مورد ارزیابی و اولویت‌بندی قرار گرفت که مشخص شد عوامل مدیریتی و درون‌سازمانی مهم‌ترین فاکتور در موفقیت شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به شمار آمد و هزینه‌های مالی و اقتصادی و عوامل تکنولوژیکی در رده‌های بعدی قرار گرفتند. در پژوهش‌های آتی نیز می‌توان میزان تأثیر مؤلفه‌ها بر یکدیگر را با روش ANP مورد بررسی قرار داد و برای اولویت‌بندی شاخص‌ها برای بررسی مقایسه‌ای روش‌های مختلف از روش‌های SAW، TOPSIS و ELECTRE استفاده نمود و نتایج حاصل از آن را با یکدیگر مقایسه کرد. البته با بررسی میزان تأثیر شاخص‌های بومی در استان‌های دیگر کشور می‌توان میزان تأثیر این عامل را به صورت موردی بررسی کرد.

References

- Alreemy, Z.; Chang, V.; Walters, R & Wills, G. (2016). Critical success factors (CSFs) for information technology governance (ITG), *International Journal of Information Management* 36(5), 907-916.

Canarella, G., & Miller, S. (2017). The determinants of growth in the U.S. information and communication technology (ICT) industry a firm-level analysis, *Economic Modelling*, 70(3), 259-271.

Carlucci, D & Schiuma, G. (2008). Applying the analytic network process to disclose knowledge assets value creation dynamics, *Expert systems with applications*, 36(4), 7687-7694.

Chen.H-C, C. C.-W., & W. C.-R. (2008). Using expert technology to select unstable slicing machine to control wafer slicing quality via fuzzy AHP. *Expert Systems with Applications*, 34(11), 2210–2220.

Choy Chong, S. (2006). "KM critical success factors: A comparison of perceived importance versus implementation in Malaysian ICT companies", *The Learning Organization*, 13(3), 230-256.

Chung, W.; Jo, Y., & Lee, D. (2020). Where should ICT startup companies be established? Efficiency comparison between cluster types. *Telematics and Informatics*, 56(3), 1-30.

Edquist, H., & Henrekson. M. (2017). Swedish Lessons: How Important are ICT and Rand to Economic Growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 42(3), 1-12.

Hong, J. (2016). Causal relationship between ICT R&D investment and economic growth in KoreaTechnol, *Technological Forecasting and Social Change*, 11(1), 70-75.

Igari, N. (2014). How to successfully promote ICT usage: A comparative analysis of Denmark and Japan. *Telematics and Informatic*, 31(1), 115-125.

Jakobs, K. (2017). Two dimensions of success in ICT standardization, *ICT Express*, 3(1), 85-89.

Linstone, H.A.; Turo & M. (2002). The Delphi Method Techniques and Applications. Online Available: www.inei.org.br/inovateca/estudos-pesquisas/eminovacao/Delphibook.pdf

Mahmoudi Tabar, M.; Sotoodeh, S., & Boudlaie, H. (2021). Identifying the effective factors of innovative marketing in SMEs in the IT industry. *Journal of Entrepreneurship Development*. 14(2), 81-98.

Maresova, P., & Kacetl, J. (2014). Innovations in ICT in the Czech Republic with Focus on a Chosen region. *Social and Behavioral Sciences*, 109(6), 679 – 683.

Marinescu, M., & TraianPele, D. (2012). Modelling-the-Strategic-Success-Factors-of-the-Romanian-ICT-based-Companies, *Social and Behavioral Sciences*, 58(7), 1111 – 1120.

Moinian, B. Eliasi, M. Soufi, J., & Naghavi, M. (2021). Developing a Knowledge Worker Retention Model in Knowledge-Based Companies (Case Study: IT, Communication, and Biotechnology Companies). *Journal of sustainable human resource management*, 3(1), 89-111.

Nieble, T. (2018). ICT and economic growth comparing developing, emerging and developed countries. *World Development*, 104(5), 197-211.

Niknam, O.; Darvishi, Z.; Moghaddam, Y., & Sedghiani, J. (2021). Designing and explaining the Sustainable Belongings Model of New Generation Employees through Grounded Theory (A Study in Information and Communication Technology Business), *Journal of Research in human resource management*, 44(8), 1-24.

Njoh, A. (2019). The relationship between modern Information and Communications Technologies (ICTs) and development in Africa, *Utilities Policy*, 50(1), 83-90

Park, J.; Kim, Y., & Kim, M. (2017). Investigating factors influencing the market success or failure of IT services in Korea, *International Journal of Information Management*, 37(8), 1418-1427.

Ruivo, P.; Rodrigues, J.; Neto, M.; Oliveira, M., & Johansson, T. (2015). Defining a framework for the development of ICT services nearshoring in Portugal, *Computer Science*, 64(2), 140-145.

Saaty, T.L. (1999). "Fundamentals of the analytic network process", *Proceedings of ISAHF 1999*, Kobe, Japan.

Sadok, M.; Chatta, R & Bednar, P. (2016). ICT for development in Tunisia: "Going the last mile". *Technology in Society*, 46(1), 63-69.

Sadorsky, P. (2012). Information communication technology and electricity consumption in emerging economies, *Energy Policy*, 48(2), 130-136.

Safaie, N.; Ghazavi, N.; Sarabadani, A., & Nasri, S. (2021). "Analysis of the effects of covid-19 virus on the import, export and labor in iran using system dynamic approach", *Journal of Control*, 14(5), 107-120. (In persian)

Safaie, N.; Hedayati, S.; Nasri, S. & Mirzaei, M. (2021). Analyzing the Effectiveness of EU Climate Policies by Simulating Scenarios to Reduce Carbon Emissions from 2021 to 2030 and Its Impacts on Iranian Environmental Strategic Policies Using a System Dynamics Approach, *Journal of Iran Futures Studies*, 6(1), 127-149. (In persian)

Vahidinia, E.; Hosseinzade, M.; Hosseini, H., & Abdolvand, N. (2020). Explaining the Coopetition Model for Market Entry in the ICT Sector. *Journal of Business Administration Researches*. 12(2), 511-533.

Wang H.; Tian M.; Zhang Y., & Wang Z. (2021). The Impact of R&D Strategy on Firm Performance of ICT Companies in China.

Yongjo, M.; ChangLee, K.; SungLee, D., & Hahn, M. (2015). Empirical analysis of roles of perceived leadership styles and trust on team members' creativity: Evidence from Korean ICT companies. *Computers in Human Behavior*, 42(1), 149-156.

Zare, M.; Aghaie, A.; Asl Hadad, A., & Samimi, Y. (2019). Service Quality Management Modeling, Controlling and Upgrading as well as Communications and Information Technology Enhancement through Conducting a Case Study in the Parent Telecommunications Network of Iran, *Journal of Control*, 13(6), 9-20.

Zhang, F & Li, D. (2018). Regional ICT access and entrepreneurship: Evidence from China. *Information & Management*, 55(4), 188-198.