

مطالعه فاکتورهای موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها

ذبیح الله افشاری^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۲۷ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۷/۲۸

چکیده

توسعه فناوری های نوین بر حسابداری و حسابرسی اثرگذار است. یکی از رایج ترین فناوری های مطرح فناوری بلاکچین است که پیاده سازی آن تحت تاثیر عوامل مختلفی است. هدف از تحقیق حاضر مطالعه فاکتورهای موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها است. از این رو تحقیق حاضر از نوع اکتشافی است که با مطالعه متون تخصصی و نظرخواهی از ۲۰ نفر از خبرگان حوزه حسابرسی و حسابداری آشنا با فناوری بلاکچین انجام شد. پس از پایان یافتن توافق جمعی مبتنی بر روش دلفی با استفاده از اعداد فازی میزان پذیرش مولفه ها مشخص شد. در نهایت ۱۲ مولفه آموزش افراد، منفعت - هزینه شرکتها، زیرساخت ها، میزان پذیرش فناوری بلاکچین، قوانین و مقررات موجود، مهارت حسابداری و حسابرسی افراد، انجمن بلاکچین، دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی، داده ها، نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی، حمایت دولت از فناوری های نوین و عوامل محیطی به عنوان عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها معرفی شدند.

کلمات کلیدی

فناوری بلاکچین، حسابداری، حسابرسی، شهرداری ها

۱. کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران. zabehafshare@yahoo.com

مقدمه

حسابداری و حسابرسی یکی از مهم ترین فعالیت های مالی حسابداران در بازار اقتصادی امروز است که برای کمک به شرکت های مختلف و از جمله شهرداری ها به عنوان یک سازمان مردم نهاد ایجاد شده اند. همه سازمان ها برای انجام خدمات بهتر همواره از فناوری های نوین بهره می برند. یکی از فناوری هایی نوینی که در دنیای امروز به شدت بر حسابرسی و حسابداری موثر خواهد بود فناوری بلاکچین است. فناوری بلاک چین به عنوان یک ابزار رایانه ای که اخیراً در مطبوعات ملی و بین المللی بحث و کنکاش زیادی گذاشته است و توجه همه سازمان های مختلف را به خود جلب کرده است، فناوری بلاک چین است. فناوری مذکور قدم به قدم وارد زندگی ما شده است، مانند ورود اینترنت به زندگی ما از سال ها پیش. ایجاد دنیای مجازی از طریق اینترنت با تبدیل عادات تجاری و اجتماعی ما به داده های دیجیتال باعث صرفه جویی در هزینه و زمان در جریان کار و فرآیند ارتباطات می شود. همانند روشی که وب جهانی بدون دریافت هیچ گونه حق ثبت اختراعی به جهان هدیه داده شد، فناوری بلاک چین که اخیراً در گوش ما شنیده شده است، به همان شیوه به جهان هدیه داده شده است (رهاب^۱ و همکاران، ۲۰۲۳). بلاک چین، با یک تعریف کلی، یک پروتکل فناوری است که به اشتراک گذاری داده ها با تراکنش های مبتنی بر اعتماد مانند شناسایی و مجوز در یک محیط شبکه توزیع شده غیرمتمرکز بدون نیاز به تایید یا کنترل مقام مرکزی اجازه می دهد. فناوری بلاک چین یک راه حل دیجیتالی امن، شفاف، سریع و مقرون به صرفه برای بسیاری از مشکلات ارائه می دهد (رونی^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). ترکیبی از این قابلیت ها همچنین احتمالاً حسابرسی و حسابداری را با خود کارسازی گردش های کاری متحول می کند، اما مهم تر از آن، افزایش اثربخشی حسابرسی و حسابداری است. فرآیند حسابرسی و حسابداری دائماً به سمت استفاده از ابزارهای دیجیتال در حال حرکت است. اکثر حسابداران و حسابرسان به ابزارهای دیجیتال روی آورده اند. مفهوم حسابرسی و حسابداری ممکن است نیاز به تعدیل پارادایم فعلی خود برای انطباق با چنین محیطی که به سرعت در حال تغییر است داشته باشد. علاوه بر این، رویکردهای حسابرسی و حسابداری جدید مبتنی بر پیاده سازی فناوری های پیشرفته ای همچون بلاک چین می تواند برای بهبود کیفیت اطمینان استفاده شود (دای^۳، ۲۰۱۷). پیاده سازی این فناوری حتماً تغییراتی در حسابداری و حسابرسی ایجاد خواهد کرد. ناگفته نماند که پیاده سازی این فناوری به سادگی رخ نخواهد داد و از عوامل زیادی تاثیر پذیر خواهد بود. حمایت برنامه ریزان و مجریان دولتی، حمایت نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی و وجود زیرساخت های لازم برای پیاده سازی این فناوری، میزان منفعت - هزینه این فناوری برای شرکت های حسابرسی و حسابداری، ایجاد فرهنگ سازمانی مناسب و عوامل متعددی که همگی بر پیاده سازی این فناوری موثرند (الماساوی و همکاران، ۲۰۲۴). همه این عوامل باید مورد توجه قرار گیرند تا بتوان فناوری بلاکچین را در حوزه حسابداری و حسابرسی پیاده نمود. برای توجه دقیق به این عوامل ابتدا باید با مطالعه متون تخصصی و نظرخواهی از خبرگان حوزه مربوطه عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین را شناسایی نمود.

شهرداری ها به دلیل ماهیت فعالیتشان دارای سیستم حسابداری و حسابرسی پیچیده ای هستند که نیازمند استفاده از فناوری های نوین است. .

¹ Rehab

² Rooney

³ Dai

⁴ Elmaasrawy et al

لذا مسئله اصلی پژوهش حاضر این است چه عواملی بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها کاربرد دارند؟

اهمیت و ضرورت تحقیق حاضر در شهرداری ها به این دلیل است که بلاکچین و موارد مرتبط در امور مالی حال گسترش هستند و اهمیت آنها رو به افزایش است. پیاده سازی فناوری بلاکچین به حسابرسی و حسابداری این اجازه را می دهد تا نقش خود را به عنوان مکانیزم حاکمیتی و راهبری بر فعالیت های شرکت ها به طور کامل ایفا کند و تبدیل به منبع ایجاد کننده محدودیت در قدرت اختیار تیم مدیران شرکت باشد و همچنین ابزاری باشد که بتواند مدیران را هنگام تصمیم گیری و برنامه ریزی در رابطه با شرایط مالی شرکت مطلع نماید. ضرورت بررسی مسئله پژوهش از آنجا نشأت می گیرد که بحث فناوری بلاکچین در جهان رو به رو رشد و توسعه است و در اکثر محافل علمی و حرفه ای در حال بروز و مطرح شدن است. در کشور ایران نیز فناوری بلاکچین مورد توجه محافل علمی و حرفه ای قرار گرفته است. برای مثال انجمن فناوری بلاکچین فعالیت خود را با نام "انجمن بلاکچین ایران" در اواخر بهار سال ۱۳۹۶ و در خلال جلسات آگهی شده در سایت میتاپ که در حوزه بلاکچین، از زمستان سال ۱۳۹۲ در تهران برگزار می شد، آغاز نموده است.^۵ پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی کاربردهای زیادی دارد. ثبت سوابق معاملات در یک دفتر کل، اساس فرآیند حسابداری و حسابداری است. حال با غیر متمرکز سازی این دفتر کل به شکلی ایمن می تواند همکاری میان نهادهای مختلف را افزایش داد و بر کارایی و اثربخشی حسابداری و حسابداری و نهایتاً حسابرسی هم افزود. سیستم های غیرمتمرکز این امکان را فراهم می سازد تا گزارش های مالی را به سندی زنده تبدیل کنند، به طوری که همه ذینفعان و ذیحقان شرکت ها بدان دسترسی داشته باشند. اگرچه هنوز تا این مرحله فاصله داریم اما گزارش دهی آنی مقصدی است که پیاده سازی بلاکچین می تواند ما را به آن برساند. در واقع یکی از مهمترین دست آورد های پیاده سازی فناوری بلاکچین دسترسی به تهیه گزارش های مالی مختلف آنی و نیز تسهیل فرآیند حسابرسی و حسابداری می باشد که امکان تهیه گزارشات مالی و حسابرسی آنی سبب ایجاد تحول در حرفه حسابرسی و حسابداری نیز می شود. اگر گزارش های مالی به صورت آنی در دسترس قرار گیرد، مشکل اساسی سایر گزارشات حسابرسی و حسابداری که همانا اخطار بعد واقعه است، نیز از بین خواهد رفت و حسابداران و حسابرسان می توانند بموقع متوجه هر نوع اشکال موجود در گزارش های مالی و حسابرسی خواهند شد (کثیری، ۱۳۹۸). به عبارتی با پیاده سازی فناوری بلاکچین قدرت گزارش دهی مالی و حسابرسی افزایش خواهد یافت. از اینرو ضرورت دارد که شرکتهای ارائه دهنده حسابداری و حسابرسی اقدامات لازم را برای پیاده سازی این فناوری انجام دهند. اقدام اساسی اول در این زمینه شناسایی عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه مربوطه خواهد بود. با توجه به موارد مطروحه نیاز است که موارد مرتبط با پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی مورد بررسی قرار گیرد تا این مهم مورد استفاده شرکت های حسابداری و حسابرسی قرار بگیرد.

با توجه به مبانی نظری و پیشینه تحقیق در این پژوهش سوال زیر بیان می شود:

چه عواملی بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها موثر اند؟

کدامیک از عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

^۵ <https://iranblockchain.org/>

پیشینه تحقیق

المارساوی و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی با عنوان تأثیر استفاده واحد مورد رسیدگی از فناوری بلاک چین بر برآوردهای حسابداری و حسابرسی در خاورمیانه تأثیر استفاده واحد مورد رسیدگی از فناوری بلاک چین بر برآوردهای حسابداری حسابرسی، به ویژه ریسک ذاتی (IR)، ریسک کنترل (CR) و مجموعه شواهد حسابرسی تأیید نمودند. آریان پور و برهانی^۶ (۲۰۲۴) در تحقیقی با عنوان "تعامل فناوری بلاک چین، فرآیند حسابرسی و استانداردهای بین المللی گزارشگری مالی" نشان دادند که در راستای تعامل فناوری بلاک چین، فرآیند حسابرسی و IFRS، ۵۲ شاخص در هشت مؤلفه تأیید شد. همچنین بر اساس مدل مفهومی، «تأثیرپذیری»، «به موقع بودن» و «ارزش پیش‌بینی کننده» به ترتیب تأثیرگذارترین عوامل بودند. همچنین میانگین نمرات بالاتر نظرات کارشناسان به ترتیب مربوط به «گزارش‌های حسابرسی شفافیت» و «افزایش کیفیت قضاوت حسابرس» بود. رهاب و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی در خصوص تأثیر فناوری بلاک چین بر کیفیت فرآیند حسابرسی در بخش بانکداری مصر که از فناوری بلاک چین در دوره (۲۰۱۷) تا (۲۰۲۱) استفاده می‌کنند، به این نتیجه رسید که این فناوری می‌تواند شرکت‌های حسابرسی را در شش سطح کلیدی تحت تأثیر قرار دهد. (۱) در زمان ارائه خدمات صرفه جویی کند و کارایی خدمات حسابرسی خود را بهبود بخشد، (۲) به جای حسابرسی مبتنی بر نمونه، از حسابرسی تمام رسی حمایت کند، (۳) حسابرسی را بر روی کنترل‌های آزمایشی متمرکز کند. (۴) راه اندازی یک فرآیند حسابرسی بر خط، (۵) ایفای نقش حسابرسی راهبردی تر، و (۶) توسعه خدمات مشاوره ای مالی و حسابرسی جدید. همچنین بررسی‌ها نشان داد که بین فناوری بلاک چین و کیفیت حسابرسی در بخش بانکداری رابطه معناداری وجود دارد. آنیس^۷ (۲۰۲۳) پژوهشی با عنوان بلاک چین در حسابداری و حسابرسی: پرده برداری از چالش‌ها و آزادسازی فرصت‌ها برای تحول دیجیتال در مصر با روش ترکیبی انجام دادند. این یافته‌ها آگاهی کم تا متوسط از سیستم‌های حسابداری و حسابرسی مبتنی بر بلاک چین را نشان داد. همچنین، بین حسابرسان موسسات حسابرسی بزرگ و موسسات حسابرسی کوچک و متوسط در رابطه با منفعت مرتبط با سیستم‌های حسابداری و حسابرسی مبتنی بر فناوری بلاک چین تفاوت‌های زیادی هست. هان^۸ و همکاران (۲۰۲۳) پژوهشی در خصوص حسابداری و حسابرسی با فناوری بلاک چین با مطالعه متون تخصصی انجام دادند. این بررسی چهار موضوع از آثار علمی موجود با تمرکز بر تغییرات در ثبت سوابق در حسابداری با فناوری بلاک چین را خلاصه می‌کند شامل: نگرش رویدادی به حسابداری، حسابداری بلادرنگ، حسابداری سه طرفه و حسابرسی مستمر. نوری دوآبی و همکاران (۱۴۰۳) پژوهشی با عنوان بررسی حسابداری و حسابرسی خودکار در بستر بلاک چین با رویکرد دلفی فازی انجام دادند. نتایج نشان می‌دهد که حسابداری و حسابرسی در بستر بلاک چین خودکار می‌شود. خودکار شدن به عنوان تکامل در رشته حسابداری و حسابرسی است که با توجه به نارضایتی‌های ناشی از رسوایی‌های مالی، تقلب‌ها، ورشکستگی‌ها و شکست‌های گذشته؛ وضعیت و مشکلات موجود در حرفه، صنایع و کسب و کارها؛ حجم، نوع و تأثیر قوانین، مقررات و استانداردهای موجود؛ فشارهای اجتماعی و سیاسی با توجه به وضعیت موجود؛ خواسته‌ها، انتظارات، نیازها و الزامات مشتریان، پیشرفت‌های روزافزون فناوری و قابلیت‌های پلتفرم بلاک چین به عنوان یک ضرورت انکارناپذیر و بسیار بااهمیت است که شرایط لازم برای آن آماده و مهیاست. از سوی دیگر، حرفه حسابداری و حسابرسی نیز بسیار مستعد خودکار شدن و آماده پذیرش آن

⁶ Arianpoor and Borhani

⁷ Anis

⁸ Han

است. توتچی فتیدهی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان بررسی عوامل موثر کارآیی فناوری بلاکچین در حرفه حسابداری با روش فراترکیب (متاستز) در مجموع ۱۸۹ مقاله یافتند که پس از مطالعه دقیق آنها در نهایت ۹۹ مقاله نهایی و انتخاب شد. نتایج فراترکیب و آنالیز شانون نشان داد که مهمترین شاخصه های موثر فناوری بلاکچین در حرفه حسابداری فرصت های ناشی از پذیرش قوانین جهانی حسابداری، تغییر در استانداردها، رویه حسابداری و تاثیر قوانین شرکت ها با اندازه خاص، افزایش متخصصان دانشگاهی، افزایش مناطق آزاد و ویژه تجاری، جهانی شدن فرهنگی، کاهش ساختار سنی نیروی کار، وسیع شدن مشارکت زنان در محیط کار، افزایش تقاضای رفاه افراد بزرگتر جامعه و اهمیت اوقات فراغت و افزایش رفاه طلبی مصرف گرایی، افزایش استفاده از انرژی پاک و کاهش اهمیت و استفاده از سوخت های فسیلی، سرمایه داری آینده و گسترش کاربرد علوم و فناوری های نوین در کسب و کار می باشد. مهدی زاده و علی نژاد (۱۴۰۱) پژوهشی در خصوص حسابداری و حسابداری با فناوری بلاکچین انجام دادند. این مطالعه با بررسی مقالات قبلی نشان داد که فناوری بلاکچین می تواند شفافیت و اعتماد را در عملکرد حسابداری بهبود دهد. کاشانی پور و لطفی (۱۳۹۸) در پژوهشی کتابخانه ای با عنوان فناوری بلاکچین در حسابداری و حسابداری بیان نمودند که توسعه حسابداری و حسابداری با توسعه فن آوری های مدرن ارتباط دارد.

روش شناسی تحقیق

پژوهش بر اساس هدف از نوع کاربردی است که در شهرداری ها کاربرد دارد. بر اساس روش از نوع توصیفی و اکتشافی است. که به کشف و شناسایی عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حسابداری و حسابداری شهری ها می پردازد. بر حسب استدلال از نوع استقرایی است که با مشاهدات انجام شده به تبیین عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حسابداری و حسابداری شهری ها می پردازد. بر حسب نوع داده از نوع کیفی و کمی است. عوامل شناسایی شده نمره دهی می شوند. روش تحقیق در کشف و شناسایی عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حسابداری و حسابداری از نوع کتابخانه ای و میدانی است. زیر هم از متون تخصصی مرتبط با پیاده سازی فناوری بلاکچین در حسابداری و حسابداری استفاده می کند و هم از خبرگان حوزه حسابداری و حسابداری و بلاکچین و همچنین اساتید دانشگاه استفاده می کند. پرسشنامه دلفی ابزار اصلی تحقیق است.

مقالات قبلی بخشی از جامعه تحقیق است. خبرگان دارای تحصیلات بالای کارشناسی ارشد و تجربه کاری بالا نیز جامعه تحقیق اند که با روش نمونه گیری هدفمند از افراد در دسترس برای پاسخگویی به سوالات استفاده خواهد شد. بیبی (۲۰۱۳) بیان نمود که در تحقیقات کیفی حداقل نمونه ۵ نفر و حداکثر ۲۰ نفر می باشد. در این تحقیق از نظرات ۲۰ نفر استفاده می شود. این افراد باید دارای مشخصات خبرگی زیر باشند:

حداقل تحصیلات فوق لیسانس

تجربه کاری مرتبط با موضوع تحقیق

حداقل سابقه کاری ۵ سال در شهرداری ها

رشته تحصیلی مرتبط با موضوع تحقیق

برای پاسخگویی به پرسشنامه دلفی از ۲۰ نفر از خبرگان استفاده شده است.

مشخصات پاسخ دهندگان به سوالات پژوهش از لحاظ جنسیت ۱۵ مرد و ۵ زن بوده است. مشخصات پاسخ دهندگان به سوالات پژوهش از لحاظ رشته تحصیلی به شرح جدول ذیل بوده است. حسابداری ۱۶ نفر، مدیریت مالی ۱ نفر، اقتصاد ۲ نفر و کامپیوتر ۱ نفر بودند. مشخصات پاسخ دهندگان به سوالات پژوهش از لحاظ سنوات خدمت و سابقه کاری ۱ نفر ۹ سال و مابقی بالای ۱۰ سال بوده است. مشخصات پاسخ دهندگان به سوالات پژوهش از لحاظ تحصیلات ۷ نفر فوق لیسانس و مابقی دکتری بوده است.

یافته ها

سوال اول: چه عواملی بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها موثر اند؟ ابتدا بر اساس مطالعه متون تخصصی و نظرخواهی اولیه از خبرگان موارد ذیل به عنوان عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی معرفی شدند مشخص گردید:

از مهم ترین مزایای آموزش پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی می توان به رساندن افراد به اهداف شان اشاره کرد، افراد از طریق آموزش می توانند در کارهای شان موفقیت کسب کرده و روحیه شان بهبود پیدا می کند. از دیگر مزایای آموزش می توان به بهتر شدن روابط افراد گروه اشاره کرد، آموزش باعث می شود که افراد هماهنگ تر عمل کرده و گروه موفق تر پیش برود لذا برای پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی آموزش افراد از ضروریات انکار ناپذیر است. آموزش همواره باید از ابتدا تا پایان کار اجرایی شود و هیچ گاه تمام نخواهد شد.

تحلیل هزینه-فایده یک روش تحلیلی برای ارزیابی هزینه ها و منافع گوناگون مرتبط با یک پروژه است که به تصمیم گیری مطلوب و مبتنی بر اطلاعات کمک می کند. این روش به عنوان یک ابزار مدیریتی و تصمیم گیری به خصوص موارد جدید استفاده می شود. تجزیه و تحلیل هزینه-منفعت روشی نظام مند برای تخمین زدن نقاط قوت و ضعف پروژه پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی است. همچنین راهکارهای گوناگون در مدیریت پروژه یا سرمایه گذاری خطرپذیر شرکتی را نشان می دهد. این روش برای تعیین گزینه هایی به کار می رود که از لحاظ صرفه جویی در کار، زمان و هزینه بهترین مزایا را ارائه دهند، لذا حتما باید منفعت - هزینه شرکتها مورد توجه قرار گیرد. اگر منافع پیش بینی شده بیشتر از هزینه ها باشد، می توانید استدلال کنید که تصمیم خوبی است. تجزیه و تحلیل هزینه-فایده شکلی از تصمیم گیری مبتنی بر داده است که اغلب در کسب و کار، هم در شرکت های معتبر و هم در استارت آپ ها استفاده می شود. چارچوب کلی را می توان تقریباً برای هر تصمیم گیری، خواه مربوط به کسب و کار یا غیر آن، به کار برد.

در هر کاری در مرحله اول باید زیرساخت ها آماده باشند،

میزان پذیرش فناوری بلاکچین توسط افراد در گیر در پیاده سازی بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی تاثیرات شگرفی دارد،

قوانین و مقررات موجود بسیار مهم است، زیرا اگر قانونی نباشد پیاده سازی بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی سخت خواهد شد،

مهارت حسابداری و حسابرسی افراد باید با فناوری های جدید توسعه پیدا کنند تا با شرایط موجود هماهنگ شوند،

انجمن بلاکچین با برگزاری همایش ها و کنفرانس ها نقش مهمی در پیاده سازی بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی دارد.

دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی،

داده ها اهمیت کلیدی در هر فناوری دارد،

نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی،

حمایت دولت از فناوری های نوین و

عوامل محیطی گرچه خارج از کنترل است، اما قابلیت مدیریت دارد.

بعد از این مرحله پاسخ ها خلاصه و میزان پذیرش هر یک مشخص می شود.

در این مرحله سوالات در اختیار متخصصین قرار گرفت و با استفاده از روش دلفی مبتنی بر اعداد فازی میزان پذیرش عوامل نهایی مشخص می شوند.

سوال دوم: کدامیک از عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

در این مرحله ابتدا خبرگان به بررسی روایی دقیق مولفه ها پرداختند و مولفه ها نهایی شدند. سپس به بیان اهمیت هر یک از موارد در قالب دلفی فازی ۷ درجه اشاره شد، تا در نهایت میزان اجماع بر هر یک از مولفه ها مشخص شود.

جدول ۱: اعداد فازی مثلثی معادل طیف لیکرت ۷ درجه

کاملاً با اهمیت			خیلی با اهمیت			بی اهمیت			متوسط			با اهمیت			خیلی با اهمیت			کاملاً با اهمیت		
۱	۱	۰,۹	۰,۹	۱	۱	۰,۳	۰,۳	۰,۱	۰,۵	۰,۳	۰,۵	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۵	۰,۹	۰,۷۵	۰,۹	۰,۱	۰,۱	۰

منبع: (حبیبی و همکاران، ۲۰۱۵)

ابتدا پاسخ های خبرگان در قالب اعداد فازی به شرح زیر وارد جدول می شوند:

جدول ۲: کمی سازی نظرات خبرگان در قالب اعداد فازی

عوامل	نمرات	مهارت حسابداری و حسابرسی افراد	آموزش افراد	حمایت دولت از فناوری های نوین	عوامل محیطی	داده ها	منفعت - هزینه شرکتها	زیر ساخت ها	میزان پذیرش فناوری بلاکچین	قوانین و مقررات موجود	انجمن بلاکچین	نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی	دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی
خبره ۱	L	0.9	0.9	0.9	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75
	M	1	1	1	0.9	1	1	1	1	1	1	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۲	L	0.9	0.9	0.75	0.75	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75
	M	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1	1	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۳	L	0.5	0.9	0.1	0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.3	0.9
	M	0.75	1	0.3	0.1	1	1	1	1	1	0.9	0.5	1
	N	0.9	1	0.5	0.3	1	1	1	1	1	1	0.75	1
خبره ۴	L	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۵	L	0.9	0.9	0.5	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.5	0.5	0.9

عوامل	نمرات	مهارت حسابداری و حسابرسی افراد	آموزش افراد	حمایت دولت از فناوری های نوین	عوامل محیطی	داده ها	منفعت - هزینه شرکتها	زیرساخت ها	میزان پذیرش فناوری بلاکچین	قوانین و مقررات موجود	انجمن بلاکچین	نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی	دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی
	M	1	1	0.75	0.75	1	1	1	1	1	0.75	0.75	1
	N	1	1	0.9	0.9	1	1	1	1	1	0.9	0.9	1
خبره ۶	L	0.9	0.9	0.1	0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.3	0.9
	M	1	1	0.3	0.1	1	1	1	1	1	0.9	0.5	1
	N	1	1	0.5	0.3	1	1	1	1	1	1	0.75	1
خبره ۷	L	0.75	0.9	0.75	0.75	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75	0.75
	M	0.9	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1	0.9	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۸	L	0.9	0.9	0.9	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75
	M	1	1	1	0.9	1	1	1	1	1	1	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۹	L	0.9	0.9	0.75	0.75	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75
	M	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1	1	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۱۰	L	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۱۱	L	0.5	0.9	0.1	0	0.3	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.3	0.5
	M	0.75	1	0.3	0.1	0.5	1	1	1	1	0.9	0.5	0.75
	N	0.9	1	0.5	0.3	0.75	1	1	1	1	1	0.75	1
خبره ۱۲	L	0.75	0.9	0.75	0.75	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75	0.75
	M	0.9	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1	0.9	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۱۳	L	0.9	0.9	0.9	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75
	M	1	1	1	0.9	1	1	1	1	1	1	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۱۴	L	0.9	0.9	0.75	0.75	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75
	M	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1	1	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۱۵	L	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۱۶	L	0.9	0.9	0.75	0.75	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75
	M	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1	1	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۱۷	L	0.9	0.9	0.1	0	0.3	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.3	0.5
	M	1	1	0.3	0.1	0.5	1	1	1	1	0.9	0.5	0.75

عوامل	نمرات	مهارت حسابداری و حسابرسی افراد	آموزش افراد	حمایت دولت از فناوری های نوین	عوامل محیطی	داده ها	منفعت - هزینه شرکتها	زیر ساخت ها	میزان پذیرش فناوری بلاکچین	قوانین و مقررات موجود	انجمن بلاکچین	نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی	دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی
	N	1	1	0.5	0.3	0.75	1	1	1	1	1	0.75	0.9
خبره ۱۸	L	0.9	0.9	0.75	0.75	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75
	M	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1	1	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۱۹	L	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
خبره ۲۰	L	0.9	0.9	0.75	0.75	0.75	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.75	0.75
	M	1	1	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1	1	0.9	0.9
	N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

پس از این مرحله محاسبات فازی انجام می شوند:

جدول ۳: محاسبات فازی نظرات خبرگان

جمع فازی			میانگین فازی			زیر مولفه ها
$\sum L$	$\sum M$	$\sum N$	$\sum L/20$	$\sum M/20$	$\sum N/20$	
16.90	19.30	19.80	0.85	0.97	0.99	مهارت حسابداری و حسابرسی افراد
18	20	20	0.9	1	1	آموزش افراد
13.2	16.15	17.90	0.66	0.81	0.90	حمایت دولت از فناوری های نوین
12.35	15.05	17.10	0.62	0.75	0.86	عوامل محیطی
15.6	18.20	19.50	0.78	0.91	0.98	داده ها
18	20	20	0.9	1	1	منفعت - هزینه شرکتها
18	20	20	0.9	1	1	زیر ساخت ها
18	20	20	0.9	1	1	میزان پذیرش فناوری بلاکچین
18	20	20	0.9	1	1	قوانین و مقررات موجود
16.7	19.15	19.90	0.84	0.96	1.00	انجمن بلاکچین
13.55	16.65	18.90	0.68	0.83	0.95	نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی
15.55	18.40	19.80	0.78	0.92	0.99	دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی

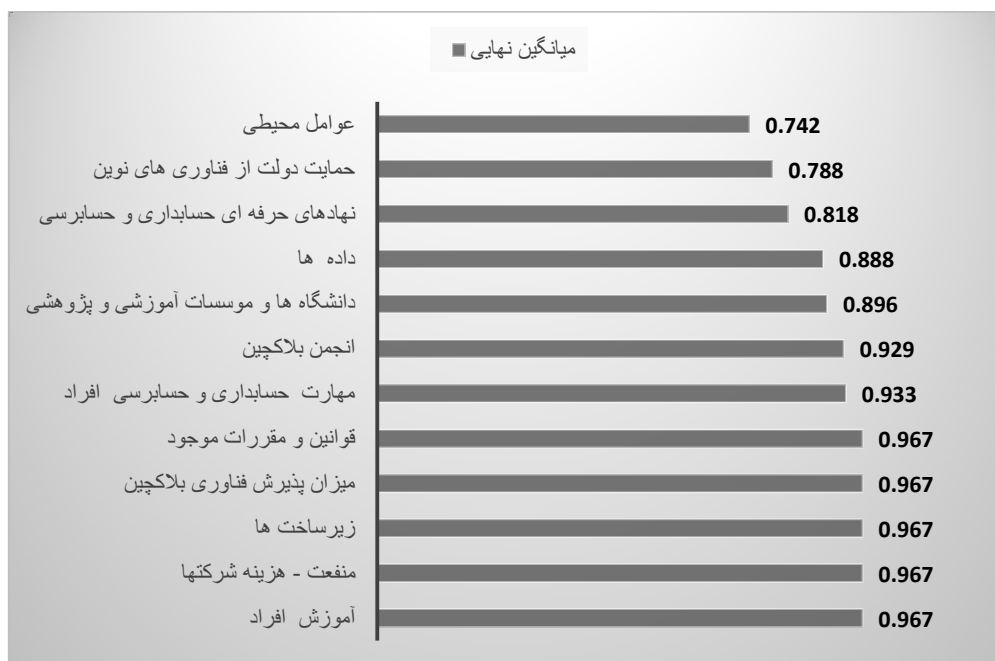
پس از این مرحله موارد مورد پذیرش نهایی مشخص می شوند:

جدول ۴: موارد پذیرش نهایی

زیر مولفه ها	میانگین نهایی	
	$\sum L + \sum M + \sum N/3$	
مهارت حسابداری و حسابرسی افراد	0.93	
آموزش افراد	0.97	

نتیجه نهایی	میانگین نهایی	زیر مولفه ها
اگر میانگین نهایی < ۰,۷ = پذیرش	$\sum L + \sum M + \sum N / 3$	
Accept	0.79	حمایت دولت از فناوری های نوین
Accept	0.74	عوامل محیطی
Accept	0.89	داده ها
Accept	0.97	منفعت - هزینه شرکتها
Accept	0.97	زیرساخت ها
Accept	0.97	میزان پذیرش فناوری بلاکچین
Accept	0.97	قوانین و مقررات موجود
Accept	0.93	انجمن بلاکچین
Accept	0.82	نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی
Accept	0.90	دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی

نمودار زیر رتبه پذیرش هر یک از مولفه ها را نشان می دهد:



نمودار ۱: مقایسه عوامل

همانگونه که مشخص است عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین به ترتیب اهمیت به شرح ذیل اند:

رتبه اول = آموزش افراد با نمره پذیرش ۰,۹۶۷

رتبه اول = منفعت - هزینه شرکتها با نمره پذیرش ۰,۹۶۷

رتبه اول = زیرساخت ها با نمره پذیرش ۰,۹۶۷

رتبه اول = میزان پذیرش فناوری بلاکچین با نمره پذیرش ۰,۹۶۷

رتبه اول = قوانین و مقررات موجود با نمره پذیرش ۰,۹۶۷

رتبه دوم= مهارت حسابداری و حسابرسی افراد با نمره پذیرش ۰,۹۳۳

رتبه سوم= انجمن بلاکچین با نمره پذیرش ۰,۹۲۹

رتبه چهارم= دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی با نمره پذیرش ۰,۸۹۶

رتبه پنجم= داده ها با نمره پذیرش ۰,۸۸۸

رتبه ششم= نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی با نمره پذیرش ۰,۸۱۸

رتبه هفتم= حمایت دولت از فناوری های نوین با نمره پذیرش ۰,۷۸۸

رتبه هشتم= عوامل محیطی ۰,۷۴۲

بحث و نتیجه گیری

دنایای تجارت به شدت در حال تغییر است. تکنولوژی پیشرفت زیادی نموده است. عمده تکنولوژی ها در حوزه های مالی و اقتصادی بوده است. همه فناوری ها برای افزایش دقت، بهبود تحلیل داده ها و سادگی امور طراحی شده اند. توسعه فناوری های نوین بر حسابداری و حسابرسی اثرگذار است. یکی از رایج ترین فناوری های مطرح فناوری بلاکچین است که پیاده سازی آن تحت تاثیر عوامل مختلفی است. هدف از تحقیق حاضر تبیین عوامل موثر بر پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها با روش دلفی بود. پس از پایان یافتن توافق جمعی مبتنی بر روش دلفی با استفاده از اعداد فازی میزان پذیرش مولفه ها مشخص شد. در نهایت ۱۲ مولفه زیر مورد پذیرش نهایی قرار گرفتند:

آموزش افراد

منفعت - هزینه شرکتها

زیرساخت ها

میزان پذیرش فناوری بلاکچین

قوانین و مقررات موجود

مهارت حسابداری و حسابرسی افراد

انجمن بلاکچین

دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی

داده ها

نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی

حمایت دولت از فناوری های نوین

عوامل محیطی

بر اساس محاسبات دلفی فازی آموزش افراد؛ منفعت - هزینه شرکتها؛ زیرساخت ها؛ میزان پذیرش فناوری بلاکچین و قوانین و مقررات موجود مهم ترین عوامل در پیاده سازی فناوری بلاکچین بودند. به گونه ای که بدون این موارد عملاً پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی غیر ممکن خواهد بود.

شناسایی مولفه ها به تنهایی کافی نیست و نیازمند توجه به تمامی عوامل بر اساس اولویت بدست آمده می باشد. دستیابی به فناوری های نوین نیاز به برنامه ریزی دقیق، همکاری و هماهنگی گروه های مختلف دارد.

آموزش افراد باید به صورت دقیق و با کمک کشورهای پیشرو در این زمینه انجام شود.

منفعت - هزینه شرکتها در پیاده سازی فناوری بلاکچین برای شرکتهای بزرگ نیازمند ایجاد کمیته مدیریت ریسک می باشد که همواره جلساتی برای بررسی این مهم برقرار نمایند.

زیرساخت های فناوری بلاکچین باید ایجاد گردد تا در نهایت با شرایط رقابت دنیای تجارت هماهنگ شود.

کلیه مزایای بلاکچین عنوان گردد تا میزان پذیرش فناوری بلاکچین افزایش یابد.

قوانین و مقررات موجود مورد بررسی دقیق قرار گیرند و قوانین مورد نیاز تصویب شوند.

مهارت حسابداری و حسابرسی افراد با توجه به فناوری های نوین افزایش یابد.

انجمن بلاکچین مشکلات موجود را شناسایی و در اختیار افراد اثرگذار قرار دهد.

دانشگاه ها و موسسات آموزشی و پژوهشی با همکاری انجمن بلاکچین و نهادهای حرفه ای و همچنین شرکتهای بورسی تحقیقات و آموزش را با تغییرات جهانی هماهنگ نمایند.

داده ها

نهادهای حرفه ای حسابداری و حسابرسی استانداردهای مرتبط با فناوری های نوین را تدوین نمایند.

حمایت دولت از فناوری های نوین افزایش یابد.

عوامل محیطی باید مورد بررسی دقیق قرار گیرد و تا حد ممکن کنترل شوند.

به محققان آتی پیشنهاد می شود که تحقیقات زیر را انجام دهند و با نتایج این تحقیق مقایسه نمایند:

شناسایی آموزش های مورد نیاز افراد جهت پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها

تبیین زیرساخت های مورد نیاز جهت پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها

شناسایی عوامل موثر بر افزایش میزان پذیرش فناوری بلاکچین جهت پیاده سازی فناوری بلاکچین در حوزه حسابداری و حسابرسی شهرداری ها

منابع و مآخذ

- اسلام زاده، امید و همتی، داود، (۱۳۹۴)، دیدگاه های اطلاعاتی و اندازه گیری تئوری حسابداری، اولین کنفرانس بین المللی حسابداری، مدیریت و نوآوری در کسب و کار، صومعه سرا، سایت سیولیکا.
- توتچی فتیده، مهتاب، حسینی، سیده عاطفه، میرشاه ولایتی، فرزانه، مهدیزاده اشرفی، علی، جدیدی اول، کمال. (۱۴۰۱). بررسی عوامل موثر کارآیی فناوری بلاکچین در حرفه حسابرسی با روش فراترکیب (متاسنتز). دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۱۱(۴۳)، ۱۱۳-۱۲۶.
- خردیار، سینا، (۱۴۰۰)، تبیین نقش فناوری بلاکچین در بهبود شفافیت و اعتماد در بخش عمومی، حسابداری و بودجه ریزی بخش عمومی، دوره ۲، شماره ۲ (پیاپی ۴)، تابستان، صفحات ۱-۹.
- شریف خطیبی زهرا، ایزدی سید کامیار. (۱۳۹۹). بلاک چین و کاربرد آن در ذخیره اطلاعات به عنوان پایگاه داده توزیع شده امن. فناوری اطلاعات و ارتباطات انتظامی، ۱(۲)، ۸۵-۱۰۶.
- صفاری، مهدی، باجلان، علی، احسانی، سعید، ۱۴۰۱، مقدمه ای بر پولشویی، گرگان، انتشارات ویراست.
- عبدالرحیمی، شبنم، (۱۳۹۸)، تأثیر کیفیت حسابرس بر کیفیت حسابرسی با نقش میانجی شک و تردید حرفه ای، پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی الغدير، گروه علوم انسانی.

فرحزادی علی اکبر، ناصر مهدی. (۱۴۰۰). نقش فن آوری بلاک چین در رفع چالش های مبادلات زنجیره تامین: بایسته ها و سیاستگذاری ها. رشد فناوری، ۱۷(۶۶) ۱۱-۲۰.

کاشانی پور، محمد و لطفی، حسین، (۱۳۹۸)، فناوری زنجیره بلوک در حسابداری و حسابرسی، هفدهمین همایش ملی حسابداری ایران، قم.

کثیری، زهرا، (۱۳۹۸)، کاربرد بلاک چین در حسابرسی و گزارش های مالی، سایت موسسه حسابرسی هشیار ممیز.

مهدی زاده، نعمت و علی نژاد، مهدی، (۱۴۰۱)، حسابداری و حسابرسی با فناوری زنجیره بلوک و هوش مصنوعی، ششمین همایش بین المللی دانش و فناوری هزاره سوم اقتصاد، مدیریت و حسابداری ایران، تهران.

نوروش، ایرج، مهرانی، ساسان، کرمی، غلامرضا، مشایخی، مجید، (۱۳۹۰)، مروری جامع بر حسابرسی، تهران، انتشارات نو.

نوری دوآبی، پیام، رهنمای رودپشتی، فریدون، کردلویی، حمیدرضا، نیکو مرام، هاشم و طالب نیا، قدرت اله. (۱۴۰۳). بررسی حسابداری و حسابرسی خودکار در بستر بلاک چین با رویکرد دلفی فازی. مدیریت نوآوری و راهبردهای عملیاتی، ۴(۴)، ۴۱۸-۴۳۷.

نیکخواه آزاد، علی. (۱۳۹۴). بیانیه مفاهیم بنیادی حسابرسی، چاپ هشتم، نشر مرکز تحقیقات تخصصی حسابداری و حسابرسی سازمان حسابرسی.

Anis, A. (2023), "Blockchain in accounting and auditing: unveiling challenges and unleashing opportunities for digital transformation in Egypt", Journal of Humanities and Applied Social Sciences, Vol. 5 No. 4, pp. 359-380.

Arianpoor, A. and Borhani, S.A. (2024), "The interaction of blockchain technology, audit process, and the International Financial Reporting Standards", Accounting Research Journal, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/ARJ-01-2024-0020>

Banerjee, S.S. and Chandani, A. (2022), "Challenges of blockchain application in the financial sector: a qualitative study", Journal of Economic and Administrative Sciences, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.

Dai, J. (2017). Three Essays on Audit Technology: Audit 4.0, Blockchain, and Audit App. Rutgers, The State University of New Jersey.

Dang Huy, N., (2022), Identifying factors affecting audit quality in the context of covid-19 pandemic in vietnam: theoretical model study, Journal of Positive School Psychology, Vol. 6, No. 6, pp. 176 – 184.

Elmaasrawy, H.E., Tawfik, O.I. and Abdul-Rahaman, A.-R. (2024), "Effect of audit client's use of blockchain technology on auditing accounting estimates: evidence from the Middle East", Journal of Financial Reporting and Accounting, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JFRA-08-2023-0499>

Ibrahim, A., (2018), Does blockchain mean higher transparency in the financial sector?, Revista de Contabilidad y Dirección, Vol. 27, año 2018, pp. 71-82

Rane, Nitin and Choudhary, Saurabh and Rane, Jayesh (2023) Blockchain and Artificial Intelligence (AI) integration for revolutionizing security and transparency in finance. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4644253>

Rehab Esam El Din Ragheb Hashem, Al-Rifai Ibrahim Mubarak and Ahmad Abd EI-Salam Abu-Musa (2023). The Impact of Blockchain Technology on Audit Process Quality: An Empirical Study on the Banking Sector. International Journal of Auditing and Accounting Studies. 5(1), 87-118.

Rooney, H., Aiken, B., & Rooney, M. (2017). Q. Is the Internal Audit Ready for Blockchain?, Technology Innovation Management Review, 7(10), pp. 41-44.

Singh, A., Shahare, P., Vikram, P., Srivastava, V., (2023), Financial Sector And Blockchain Technology: Challenges And Applications, Journal of Pharmaceutical Negative Results | Volume 14 | Regular Issue 02, pp. 1566-1575.

Study of factors affecting the implementation of blockchain technology in the field of municipal accounting and auditing

Zabihullah Afshari¹

Abstract

The development of new technologies has an impact on financial and auditing services. One of the most common technologies is blockchain technology, the implementation of which is influenced by various factors. The purpose of this study is to Study of factors affecting the implementation of blockchain technology in the field of municipal accounting and auditing. Therefore, the present research is of an exploratory nature, which was conducted by studying specialized texts and soliciting opinions from 20 experts in the field of auditing and accounting familiar with blockchain technology. After reaching a collective agreement based on the Delphi method, the level of acceptance of the components was determined using fuzzy numbers. Finally, 12 components of individual education, cost-benefit for companies, infrastructure, adoption rate of blockchain technology, existing laws and regulations, accounting and auditing skills of individuals, blockchain association, universities and educational and research institutions, data, professional accounting and auditing institutions, government support for new technologies, and environmental factors were introduced as factors affecting the implementation of blockchain technology in the field of municipal accounting and auditing.

Keywords

Blockchain Technology, Accounting, Audit, municipal

1. Master of Accounting, Islamic Azad University, Boroujerd Branch. zabehafshare@yahoo.com