

## شناسایی و اولویت بندی موانع و ضرورت های بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی با رویکرد دلفی فازی

### محبوبه همتی

دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد دماوند، دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران  
M\_Hemati1390@yahoo.com

### زهرا مرادی

استادیار، گروه حسابداری، واحد دماوند، دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران (نویسنده مسئول)  
Dorian.Zar@chmail.ir

### شهره یزدانی

استادیار، گروه حسابداری، واحد دماوند، دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران  
Yazdani\_82@yahoo.com

### محمدحامد خان محمدی

دانشیار، گروه حسابداری، واحد دماوند، دانشگاه آزاد اسلامی، دماوند، ایران  
Dr.Khanmohammadi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۲۶

### چکیده

فن آوری های نوین از جمله فن آوری بلاک چین با افزایش در سرعت پردازش، تحلیل و امنیت اطلاعات، مبادله الکترونیک اطلاعات با کیفیت بالا و فراهم نمودن قابلیت مقایسه اطلاعات، امکان پاسخ گویی و تصمیم گیری درست را تسهیل نموده است. در ایران نیز طی چند سال اخیر موضوعات مرتبط با بلاک چین مطرح شده و با توجه به اقدامات صورت گرفته در جهان پیشرفته، حرکت به سمت استفاده از آن اجتناب ناپذیر است. مشکلات ذاتی در حرف حسابداری و حسابرسی و قابلیت ها و مزایای فن آوری نوظهور نظیر بلاک چین، زمینه ای را برای پرداختن به موضوع پژوهش حاضر فراهم ساخت. پژوهش حاضر، با هدف شناسایی ضرورت ها و موانع بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی انجام گردید. برای تحقق این هدف از دو بخش استفاده شد. در بخش اول، با مطالعه جامع ادبیات موضوع، شاخص های موانع و ضرورت های بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی شناسایی شد و در بخش دوم برای بومی سازی شاخص ها از تکنیک دلفی فازی استفاده گردید تا هم توافق خبرگان در مورد شاخص ها مبنای تصمیم گیری باشد و هم در فضای فازی بتوان به طور دقیق تر به تحلیل نظرات کلامی خبرگان پرداخت. ۷۹ شاخص شناسایی شده از ادبیات که به ترتیب ۴۵ مورد آن مرتبط با موانع و ۳۴ مورد آن مربوط به ضرورت ها می باشد با استفاده از نظر خبرگان در حوزه های تکنولوژی بلاک چین و حسابرسی، طی دو مرحله دلفی به ۳۳ شاخص نهایی تبدیل و سپس رتبه بندی گردید.

واژه های کلیدی: فن آوری بلاک چین، حسابرسی، ضرورت، موانع، دلفی فازی.

## ۱- مقدمه

گسترش روزافزون و همه جانبه فن آوری اطلاعات به عنوان یک ابزار مفید با کاربردهای گوناگون، موجب دگرگونی های زیادی در تمام رشته های اقتصادی و اجتماعی شده است (گلایم، ۱۳۸۵). فن آوری به عنوان یکی از عوامل محیطی بر موقعیت، عملکرد و سرنوشت جوامع، سازمان ها و افراد اثرات جدی می گذارد (رانگ رایو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۶). در این گستره، استفاده روزافزون حرفه های حسابداری و حسابرسی از فن آوری اطلاعات، قابل استثناء نیست (گلایم، ۱۳۸۵). مفاهیمی چون حسابخواهی، حسابدهی و شفافیت اطلاعات مالی نیاز روز افزون به حسابرسی سالانه صورت های مالی شرکت ها و سازمان ها را در پی داشته است. لذا حسابرسان باید به دنبال روش های تازه ای در حسابرسی باشند که جایگزین روش های دستی شده و موجب افزایش کارایی و اثربخشی عملیات حسابرسی می گردد (نظری رادثانی، ۱۳۹۲). با توسعه پرشتاب استفاده از زیرساخت های نرم افزاری، نظیر فن آوری زنجیره بلوک (بلاک چین)، به نظر می رسد که در سال های آتی بخش عمده ای از خدمات مؤسسات بزرگ حسابرسی به کمک این گونه از ابزارها ارائه شود. ایجاد کارگروه مشترک توسط سازمان ها و انجمن های مرتبط با حرفه حسابرسی، حسابداری، بانکداری، بیمه، مالیات و غیره به جهت مطالعه، راه اندازی و بهره برداری از این گونه زیرساخت ها، امری ضروری و اجتناب ناپذیر است (فؤادزی، ۱۳۹۷).

مؤسسات حسابرسی دیلویت، ارنست اند یانگ، پی دبلیو سی و کی پی ام جی به عنوان چهار مؤسسه برتر حسابرسی در جهان هر کدام اقداماتی در راستای بکارگیری فن آوری بلاک چین در خدمات خود انجام داده اند. مؤسسه حسابرسی دیلویت در سال ۲۰۱۴ در تورنتوی کانادا تیم رابیکس<sup>۲</sup> را با هدف به روز رسانی برنامه های کاربردی مبتنی بر دفتر کل توزیع شده تاسیس نمود. مؤسسه حسابرسی ارنست اند یانگ اولین مؤسسه حسابرسی بود که بیت کوین را برای خدمات خود (در مکان های انتخابی) پذیرفت. مشتریان شعبه سوییس مؤسسه مذکور از اوایل سال ۲۰۱۷ امکان پرداخت صورتحساب حسابرسی و مشاوره را با استفاده از بیت کوین دارند. مؤسسه حسابرسی پی دبلیو سی در ماه ژانویه ۲۰۱۶ با بهره گیری از ۱۵ متخصص بین المللی در حیطة فن آوری های پیشرو، بهره برداری و تجاری سازی فن آوری زنجیره بلوک را آغاز نمود. همچنین این مؤسسه با شرکت های مختلفی با مالکیت های دولتی و خصوصی همکاری می کند تا قابلیت استفاده از زنجیره بلوک را در سراسر جهان مطرح کند.

مؤسسه حسابرسی کی پی ام جی نیز «دفتر کل رمزنگاری شده» خود را در سپتامبر ۲۰۱۶ راه اندازی کرد. دفتر کل مذکور مجموعه ای از خدمات طراحی شده برای کمک به شرکت های خدمات مالی در زمینه به کارگیری از توان فن آوری زنجیره بلوک است (فؤادزی، ۱۳۹۷).

امروزه در برخی از نشریات و مصاحبه ها عده ای با اشاره به اینکه در صورت ظهور بلاک چین در حوزه کسب و کارها عملاً نیاز به انجام حسابرسی صورت های مالی شرکت ها از طرف حسابرسان از بین می رود موضوعاتی را مطرح می نمایند. آن ها معتقدند با ظهور بلاک چین تمامی معاملات و مبادلات تجاری در یک مسیر شبکه ای قابل کنترل و ردیابی صورت می پذیرد و این رویدادها به صورتی شفاف در شبکه بلاک چین بصورت غیرقابل تغییر نمایش داده می شوند بدین ترتیب با این شرایط دیگر نیازی به وجود یک حسابرس مستقل جهت انجام حسابرسی در سطح سازمان ها وجود ندارد. اما برخلاف این گروه افراد حرفه ای دیگر بیان می دارند که این تحلیل بدون توجه به این اصل صورت می پذیرد که این نگرش بیانگر نگاه غیرجامع به امر حسابرسی بوده چرا که صرفاً یکی از جنبه های مهم حسابرسی صورت های مالی شرکت ها که مربوط به انجام ارزیابی از ثبت و ضبط دقیق داده ها و معاملات می باشد را تحت پوشش قرار می دهد ولیکن سایر شقوق حسابرسی از جمله قابلیت اعتماد داده ها، هدفمندی آن ها، دقیق و قابل اثبات بودن آنها جزء موضوعات دیگری است که این فن آوری قادر به کنترل و توجه به آن ها حداقل در شرایط حاضر نمی باشد. بدین ترتیب می توان گفت در صورت پیاده سازی فن آوری بلاک چین در حوزه کسب و کار و اتصال این داده ها به یک بلوک قابل اعتماد صرفاً این بخش از اطلاعات از اطمینان بخشی کامل برخوردار خواهند شد و در نتیجه بخشی از فرآیندهای حسابرسی با ظهور فن آوری های نوین با دقت بیشتر و بدون انجام کنترل توسط حسابرسی انجام خواهد شد (پاکروان، ۱۳۹۷). ثبت و ضبط یک معامله در بلاک چین ممکن است شواهد حسابرسی مستقل را نسبت به ماهیت معامله ارائه نکند به عبارت دیگر در معاملات ثبت شده در بلاک چین ممکن است:

- ۱- معاملات غیرمجاز- جعلی و غیرقانونی صورت پذیرد. ۲-
- معاملات انجام شده بین گروهی بوده و منتج به انتقال سود و یا زیان در بین گروه گردد. ۳- معامله انجام شده می تواند مطابق توافق انجام شده با فرد یا نهادی خارج از زنجیره سازمان بدون طی فرآیندهای قانونی و کنترلی سازمان صورت پذیرفته باشد.
- ۴- اطلاعات ناشی از این رویدادها به صورت نادرست در سطح

<sup>2</sup>Rubix<sup>1</sup>Rong-Ruey&Chee

بروز شده ای از کل پایگاه داده را در خود نگهداری می کند. هر داده جدیدی که می خواهد به این شبکه وارد شود از یک ساز و کار کسب اجماع نظرات مشارکت کنندگان در شبکه و بر اساس یک مهر زمانی<sup>۴</sup> استفاده می کند، تا به عنوان یک رویداد جدید در دفتر کل ثبت شود. هر داده به دلیل پیشگیری از تحریف یا جعل باید بر اساس یک الگوی از پیش تعیین شده در پایان یک زنجیره قرار گیرد؛ و علاوه بر داده های اصلی خود، امضای دیجیتال بلوک قبلی خود را نیز ذخیره کند. به این امضای دیجیتال بلوک قبلی، کد «هش»<sup>۵</sup> بلوک قبل نیز گفته می شود. در واقع، بلاک چین نام خود را از همین بلوک های به هم متصل و در امتداد هم گرفته است (دوانی، ۱۳۹۸ و ثقفی و جمالیان پور، ۱۳۹۷).

بلاک چین، حقیقتاً یک فن آوری دفترکل پیچیده است. یک فن آوری همه کاره که قادر است داده های تراکنشی و مالی را ثبت و ذخیره سازی کند، داده های بهداشت و درمان را در خود بگنجانند یا حتی جریان های کالا، اطلاعات مربوط به آن و پرداخت های صورت گرفته در یک زنجیره تامین را ردیابی کند. بلاک چین در کنار شفافیت و امنیت خارق العاده ای که دارد، می تواند پاسخگوی نیازهای کاربردی بسیاری باشد و حتی سطح مشخصی از گمنامی و ناشناس بودن را نیز در اختیار کاربران اکوسیستم قرار دهد (دیلویت، ۲۰۱۸).

### ۲-۳- بلاک چین و حسابرسی

مشکلات ذاتی حسابداری و حسابرسی هم به لحاظ مالی و هم به لحاظ زمانی مانند کیفیت کم صورتهای مالی، هزینه های زیاد مالی و زمانی حسابرسی، فقدان کنترل سهامداران روی شرکت و امنیت ناکافی داده های مالی (پوتخینا و ریوم کین<sup>۶</sup>، ۲۰۱۷)، اخبار بعد از واقعه گزارشات حسابرسی، مکاتبه و نامه نگاری و صرف وقت بیهوده در رابطه با حسابرسی شرکت مادر و حسابرس یا حسابرسان شرکت های وابسته (دوانی، ۱۳۹۸)، عدم بازگشت برخی از تاییدیه های ارسالی و قابلیت اعتماد پایین آنان (دیلویت، ۲۰۱۶) برای مدت ها حل نشده باقی مانده اند. یکی از خطای مهمی که دقت حسابرسی را زیر سوال می برد تشخیص کلاهبرداری است که از وظایف دشوار حسابرسی محسوب می گردد. بررسی آنچه که در زمان واقعی اتفاق می افتد، به جای بررسی نمونه های انتخابی با توجه به واقعیت، انحراف قابل توجهی از روش های حسابرسی فعلی است (لون بی و ساهلین<sup>۷</sup>، ۲۰۱۸).

صورت های مالی منعکس گردد (انجمن حسابداران رسمی آمریکا و حسابداران رسمی کانادا، ۲۰۱۷).

به عقیده ویریچ، کوریک و پیرسون (۲۰۱۲) تغییرات مهم در محیط حسابداری امروز منجر به اهمیت بالای تحقیق در زمینه حسابرسی و حسابداری شده است، همچنین پیچیدگی و تعدد معاملات تجاری، نیاز حسابرسان به اطلاعات جامع را افزایش داده است (کوبین و میکمیشل، ۲۰۱۷). فن آوری زنجیره بلوکی می تواند عامل دگردیسی و تحول در حرفه نسبتاً قدیمی حسابداری باشد. طراحی، پیاده سازی و کاربرد بلاک چین در حسابداری هنوز به صورت کامل انجام نشده است ولی با توجه به پیشرفت های انجام شده، زمان گذار حسابداران و حسابرسان به این فن آوری مناسب می باشد (کوزولوسکی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). با توجه به سوق یافتن حسابداری در بستر بلاک چین، نقش و اهمیت کاربرد بلاک چین در حرفه حسابرسی و تاثیر آن بر روی کارایی این حرفه و افق آتی حسابرسی بر بستر بلاک چین، شناسایی ضرورت ها و موانع حسابرسی در ایران جهت بکارگیری این تکنولوژی در آینده حائز اهمیت می باشد.

## ۲- چارچوب نظری و پیشینه پژوهش

### ۲-۱- حسابرسی

کمیته تدوین بیانیه های مفاهیم بنیادی حسابرسی<sup>۲</sup> انجمن حسابداران آمریکا<sup>۳</sup> بیان می کند: «حسابرسی فرایندی است سیستماتیک جهت جمع آوری و ارزیابی بی طرفانه شواهد درباره ادعاهای مربوط به فعالیت ها و رویدادهای اقتصادی، به منظور تعیین میزان انطباق این ادعاها با معیارهای از پیش تعیین شده و گزارش نتایج به افراد ذی نفع» (حساس یگانه، ۱۳۹۲).

### ۲-۲- بلاک چین

دیلویت (۲۰۱۸) پنج ابزار و تکنولوژی شامل داده و تجزیه و تحلیل، هوش مصنوعی، بلاک چین، تکنولوژی ابری و فرایند رباتیک خودکار را عنوان نموده و پیش بینی کرده اند که در پنج سال آینده سهم تاثیرگذاری تکنولوژی بلاک چین بر فرایند گزارشگری مالی شرکت ها ۱۸ درصد خواهد بود. بلاک چین یک نوع سامانه دفتر کل توزیع شده بسیار امن است که در یک شبکه خصوصی یا عمومی در دسترس است. در این ساختار هر ایستگاه کاری (سرور، رایانه شخصی، لپ تاپ، دستگاه های متصل به شبکه و هر چیز دیگر در بستر این شبکه ها) نسخه کامل و

<sup>5</sup> Hash

<sup>6</sup> Potkhina & Riumkin

<sup>7</sup> Levenby & Sahlín

<sup>1</sup> Kozłowski

<sup>2</sup> Auditing Concepts committee

<sup>3</sup> American Accounting Association (AAA)

<sup>4</sup> Timestamp

## ۲-۴- پیشینه تحقیق

## ۲-۴-۱- تحقیقات داخلی

برزگر و احمدی در مقاله خود با عنوان حسابرسی در نیای بلاک چین در سال ۱۳۹۹ اشاره نمودند که به کارگیری بلاک چین، اعتماد عمومی به اطلاعات مالی را به طرز باورنکردنی افزایش می دهد و موجب حذف پاره ای از خدمات اطمینان بخشی حسابسان می گردد. از سویی دیگر این فن آوری با برداشتن برخی از محدودیت های موجود در اصول حسابداری، حسابرسی و مالی، اعتبار این حرفه را افزایش می دهد و اشاره به این موضوع می نماید که در آینده ای نزدیک تمامی شرکت ها به حسابداران و حسابسانی آگاه نسبت به تکنولوژی نیاز خواهند داشت. مقاله عرب مازار یزدی و گنجی (۱۳۹۸) با موضوع بلاک چین و کاربردهای آن در چرخه حسابداری و حسابرسی، مباحث اولیه ای در خصوص چگونگی ایجاد یک اکوسیستم حسابداری شفاف، تاییدپذیر و به موقع را با استفاده از فن آوری بلاک چین مطرح می کند. علاوه بر این، بلاک چین این قابلیت را دارد که تحولی در رویکرد رایج حسابرسی ایجاد نماید و سیستم حسابرسی خودکار را با دقت بیشتری راه اندازی نماید. در کنار این کاربردهای بالقوه، فن آوری بلاک چین می تواند جایگزین مناسب و ایمنی برای سیستم های حسابداری و حسابرسی فعلی باشد. کاشانی پور و لطفی (۱۳۹۸) در تحقیق فن آوری بلاک چین در حسابداری و حسابرسی به این نتیجه رسیدند که پیاده سازی فن آوری های بلاک چین در حسابداری و حسابرسی، اصول اساسی آن ها را تغییر نمی هد اما ظرفیت های حسابرسی را افزایش می دهد. در برخی از کشورها، بلاک چین برای حسابرسی به عنوان یک موضوع عملی، از جمله سطح ملی مورد پذیرش قرار گرفته است.

دوانی (۱۳۹۸) و ثقفی و جمالیان پور (۱۳۹۷) در تحقیق خود با موضوع آینده حرفه حسابداری در پرتو رایانش ابری و بلاک چین و بلاک چین و آینده حسابداری و حسابرسی دریافتند که با بکارگیری فن آوری بلاک چین سطح اعتماد عمومی به داده های مالی و حسابداری به میزانی باورنکردنی بالا خواهد رفت. هم چنین، برخی از ادعاهای موجود در سطح صورت های مالی بدون نیاز به انجام خدمات اطمینان بخشی (حسابرسی) مورد پذیرش قرار خواهند گرفت. در مجموع، فن آوری بلاک چین با برداشتن برخی از محدودیت های موجود در اصول و ضوابط حسابداری، حسابرسی و مالی، اعتبار این حرفه ها را نزد

سه نمونه از کاربردهای الگوهای غیرمتمرکز و فن آوری بلاک چین در حوزه های حسابرسی و گزارش های مالی، شفافیت در معاملات و ارزهای دیجیتال است که نیازمند مقررات و نیز نظارت متمرکز می باشد (دوانی، ۱۳۹۸). بلاک چین برای کسب و کارها مزایای بسیاری دارد که می توان به صرفه جویی زمانی، صرفه جویی هزینه، امنیت بیشتر، حریم خصوصی تقویت شده، بهبود حسابرسی، افزایش کارایی عملیاتی، دسترسی وسیع حسابسان به تراکنش ها (عباسی، ۱۳۹۷)، کاهش هزینه های معاملات بین المللی (فینتسنت<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷)، بهبود فضای ذخیره سازی برای اطلاعات، کاهش خطای انسانی، امنیت سایبری (آبرو و همکاران، ۲۰۱۸)، تبدیل گزارش های مالی به سند زنده و قابل دسترسی به همه ذینفعان (ثقفی و جمالیان پور، ۱۳۹۷ و آنتی پووا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸)، افزایش سرعت و کیفیت بسیاری از عملیات حسابداری (کوزولوسکی، ۲۰۱۸)، فراهم نمودن امکان مقایسه اطلاعات، تسهیل در پاسخ گویی و تصمیم گیری درست، گزارشگری هوشمند و با کیفیت و ارزیابی موفق تر ریسک (دوانی، ۱۳۹۸)، تغییر زمانبندی حسابرسی از گذشته نگری (پس از معامله) به زمان واقعی (به موقع) (دوانی، ۱۳۹۸ و درن<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸)، شفافیت لازم در معاملات (دوانی، ۱۳۹۸ و اولری<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷)، جلوگیری از اشتباه، تقلب و نیز کلاهبرداری در معاملات (اولری، ۲۰۱۷)، نظارت حسابسان بر تراکنش ها و حصول اطمینان از صحت آن ها در زمان انجام تراکنش (دیلویت، ۲۰۱۷)، ایجاد زنجیره عطف مناسب و ساختاردهی مطلوب به ثبت داده ها در بلوک های خود (دای و واسارهللی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷ و دیلویت، ۲۰۱۶)، تغییر کارایی و هزینه در محیط حسابرسی (پسیلا<sup>۶</sup>، ۲۰۱۷)، اشاره نمود.

با توجه به قابلیت های بلاک چین و سایر فن آوری های جدید، امکان این سیستم به نرم افزارهای حسابرسی نیز وجود دارد که در این صورت قابلیت حسابرسی پذیری اطلاعات به شدت افزایش یافته و حسابرسی آنی می تواند صورت گیرد و در محیطی که نقش آینه برای محیط فیزیکی و مادی است، می توان تمامی فرایندها و رویدادهای شرکت را بررسی و رسیدگی نمود (دای<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷).

<sup>5</sup> Day & Vasarhelyi

<sup>6</sup> Psaila

<sup>7</sup> Dai

<sup>1</sup> Fintecnet

<sup>2</sup> Antipova

<sup>3</sup> Drane

<sup>4</sup> O'leary

کافی در زمینه کاربرد عامل های هوشمند، فقدان نرم افزار مناسب جهت امور حسابرسی و ابهام در خصوص قضاوت بهتر، از آن ها استفاده نمی نمایند. عسگری (۱۳۸۷)، موانع بکارگیری تکنیک های حسابرسی به کمک کامپیوتر در مؤسسات بخش خصوصی را مورد تحقیق قرار داد. یافته تحقیق نشان می دهد که مؤسسات حسابرسی بخش خصوصی به دلیل عدم آشنایی کارکنان مؤسسات حسابرسی با تکنیک های حسابرسی کامپیوتری، هزینه بالای سخت افزار و نرم افزارهای مورد استفاده، بالا بودن هزینه های آموزش کارکنان و مشکلات ناشی از کاربرد نرم افزارها در وضعیت های واقعی، از تکنیک های حسابرسی به کمک کامپیوتر استفاده نمی نمایند. یزدانی در سال ۱۳۸۴ به بررسی موانع به کارگیری سیستم های مبتنی بر شبکه های عصبی در حسابرسی پرداخت. تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده به کمک پرسشنامه حاکی از این است که حرفه حسابرسی در ایران به دلیل فقدان شناخت کافی از شبکه های عصبی، تردید در مورد مزیت اقتصادی این سیستم ها، تردید در خصوص پیچیدگی این سیستم ها از لحاظ آموزش و بکارگیری، عدم تناسب سیستم های صاحبکاران با شبکه های عصبی و عدم دسترسی به نرم افزارهای مبتنی بر سیستم های عصبی از آن ها استفاده نمی نماید. صالحی موانع به کارگیری سیستم های خیره و پشتیبان تصمیم گیری در حسابرسی مستقل را در سال ۱۳۸۴ مورد پژوهش قرار داد. نتیجه تحقیق نشان دهنده آن است که عوامل عدم آشنایی کافی با سیستم های خیره، نبود متون و منابع فارسی و فقدان نرم افزارهای مناسب منجر به عدم استفاده از این ابزارها در حسابرسی می شود. در حالی که مقرون به صرفه بودن، قضاوت بهتر در صورت به کارگیری این سیستم ها، مناسب بودن این نرم افزارها با سیستم حسابداری در به کارگیری این نرم افزارها در حسابداری تاثیر قابل ملاحظه ای ندارد. رحیم زاده در سال ۱۳۸۱، مشکلات بکارگیری سیستم حسابرسی کامپیوتری در مؤسسات حسابرسی ایران را مورد تحقیق قرار داد. یافته این تحقیق مشکلات را به صورت عوامل بازدارنده مدیریتی، اجرایی و محیطی بیان نموده است. عجمی (۱۳۷۸) در رساله خود به بررسی عوامل بازدارنده استفاده از کامپیوتر در حسابرسی پرداخت، نتیجه تحقیق نشان داده که علل عدم استفاده بیشتر مدیران حسابرسی از رایانه و نرم افزارهای رایانه ای در رسیدگی به صورت های مالی به منظور اظهار نظر حرفه ای به طور عمده ناشی از عدم آشنایی آن ها با قابلیت های فوق العاده رایانه و نرم افزارها و چگونگی بکارگیری آن ها بوده است. صنعتی آراسته در سال ۱۳۷۸، عوامل مؤثر در توسعه حسابرسی کامپیوتری در ایران را مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل از پرسشنامه های توزیع شده حاکی از آن است که استفاده از حسابرسی رایانه ای

عموم جامعه ارتقاء خواهد داد. ربیهاوی (۱۳۹۷) مقاله کاربرد ارزشهای دیجیتال بلاکچین در حسابداری حسابرسی را ارائه نمودند. ایشان اشاره می نمایند که اساس حرفه حسابداری بر روی تایید اعتبارسنجی بنا شده است. این ها موضوعاتی هستند که در فن آوری بلاکچین هم مورد تایید قرار گرفته اند. با توجه به ویژگی های بلاک چین استفاده از آن منجر به بهبود کارایی و تسریع در فرایندهای حسابداری حسابرسی می شود.

آشنایی با فن آوری راهبردی زنجیره بلوکی و کاربردهای آن، تحقیق علمی داخلی در مورد بلاک چین است که به قلم رجبی و فریور و از طرف دفتر مطالعات ارتباطات و فن آوری های نوین معاونت پژوهش های زیربنایی و امور تولیدی مجلس در سال ۱۳۹۶ منتشر شده است. مژگانی در پایان نامه کارشناسی ارشد سال ۱۳۹۴ به شناسایی و رتبه بندی موانع اجرای حسابرسی مجازی در ایران پرداخت. جهت شناسایی موانع اجرای حسابرسی مجازی در ایران، حوزه های هفت گانه تکنولوژی، ساختاری، قانون، کنترل، آموزش، هزینه و ویژگی های (منابع) انسانی در قالب پرسشنامه طراحی شده، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن بود که از دیدگاه حسابرسان، موانع حوزه تکنولوژی از میان هفت حوزه مؤثر بر اجرای حسابرسی مجازی، به عنوان مهمترین مانع شناخته شده است.

نظری رادثانی در سال ۱۳۹۲ در پژوهشی به شناسایی موانع پیاده سازی حسابرسی کامپیوتری در شهرداری تهران پرداخت. نتایج بدست آمده نشان می دهد که حسابرسان شهرداری تهران به دلیل فقدان شناخت از حسابرسی کامپیوتری، تردید در مورد پیچیدگی حسابرسی کامپیوتری و عدم دسترسی به نرم افزارهای حسابرسی کامپیوتری از آن استفاده نمی کنند. نقی زاده ایدنلو در سال ۱۳۸۸ عوامل محدود کننده استفاده از کامپیوتر در حسابرسی توسط حسابرسان مستقل در ایران را مورد تحقیق و بررسی قرار داد. نتایج حاصل از تحقیق صورت گرفته حاکی از آن است که مهمترین عامل محدود کننده استفاده از کامپیوتر در حسابرسی توسط حسابرسان مستقل در ایران، به عدم تمایل حسابرسان به استفاده از کامپیوتر در حسابرسی مربوط می شود و به ترتیب آشنایی ناکافی با حسابرسی کامپیوتری، عدم وجود نرم افزار حسابرسی و کمبود آموزش های لازم جهت آشنایی حسابرسان مستقل با حسابرسی کامپیوتری از دیگر دلایل آن است. خان محمدی (۱۳۸۸)، به بررسی موانع بکارگیری عامل های هوشمند در حسابرسی مستقل پرداخت. یافته آن پژوهش نشان می دهد که حرفه حسابرسی در ایران به دلیل نداشتن آگاهی کافی از کاربرد عامل های هوشمند، نامشخص بودن منافع بکارگیری عامل های هوشمند در مقایسه با هزینه آن، نبود متون

و توسعه آن بستگی به شرایط مختلفی دارد که مهم ترین آن، امر تخصص و آموزش در این زمینه می باشد.

## ۲-۴-۲- تحقیقات خارجی

تحقیقات خارجی زیادی در مورد بلاک چین و کاربردهای آن وجود دارد که در این بخش تنها پژوهش های مرتبط با مربوط حرفه حسابداری و حسابرسی بیان گردیده است:

الومال و مانیتا در سال ۲۰۲۱ به مطالعه کیفی این موضوع که چگونه نوآوری بلاک چین می تواند بر حرفه حسابرسی تأثیر بگذارد پرداختند. نتایج این تحقیق که بر روی نمونه ای از ۱۷ حسابرسان انجام شده است، نشان می دهد که این تکنولوژی می تواند شرکت های حسابرسی را در شش سطح کلیدی صرفه جویی در وقت و بهبود کارایی حسابرسی، پوشش کل جامعه آماری به جای روش نمونه گیری، تمرکز حسابرسی بر آزمایش کنترل ها به جای آزمایش معاملات، ایجاد یک فرآیند حسابرسی مداوم، انجام نقش حسابرسی استراتژیک تر و توسعه خدمات مشاوره ای جدید تحت تأثیر قرار دهد. علاوه بر آن ضرورت ایجاد یک سیستم قانونگذاری روشن و منسجم و استانداردهای حسابرسی جدید به حسابرسان اجازه می دهد تا این فن آوری را تعبیه کرده و عملیات حسابرسی را تسهیل نمایند. دسپلیین و همکاران (۲۰۲۱) به پژوهشی با موضوع بودن یا نبودن: آینده حسابداری و حسابرسی پرداختند. آن ها ادبیات را مرور کرده و رویکردی آینده نگرانه برای استفاده از بلاک چین در حسابداری و حسابرسی اتخاذ نموده اند و سه موضوع عمده در مورد آینده بلاک چین در حسابداری و حسابرسی را بیان کردند که شامل تغییر تکنیک های حسابداری، تحولات اساسی در حسابداری و حسابرسی و تحولات اساسی در کار، مهارت ها و آموزش حسابرسان است.

سیلوا و همکاران (۲۰۲۱) تأثیرات و کاربردهای بالقوه فن آوری بلاک چین در حسابرسی را مورد تحقیق قرار دادند. آن ها دریافته اند که امکانات جدید نظیر حسابرسی در زمان واقعی، به وجود فیزیکی دارایی ها و مقایسه آنها با آنچه در بلاک چین درج گردیده و ثبت های حسابداری مربوط می شود. دنیای واقعی توسط حسابرسان نشان دهنده حقیقت تازه و چالش های جدید از نظر مهارت و دانش است.

گریگور و کارپنتر در سال ۲۰۲۰ مقاله ای با موضوع تهدیدات بالقوه حرفه حسابرسی، موسسات حسابرسی و فرایندهای اصلی حسابرسی در استفاده از تکنولوژی نوظهور را به نگارش درآوردند. این مقاله به تجزیه و تحلیل کیفی ادبیات قبلی در مورد تهدیدهای ایجاد شده برای موسسات حسابرسی در زمان پیاده سازی فن آوری بلاک چین پرداخته است. این تهدیدها شامل نگرانی های مربوط به یکپارچگی و امنیت ورودی

داده ها، اتکای بیش از حد حسابرسان به فن آوری جهت تحذیر پیشرفت حرفه ای و قضاوت حرفه ای، کمبود مهارت، هزینه های پیاده سازی فن آوری، اختلال در وضعیت است. شرایط حرفه حسابرسی و استانداردهای حسابرسی به طور بالقوه قدیمی هستند.

فری و همکاران (۲۰۲۰) پژوهشی را با موضوع تعیین اهداف حسابرسان برای استفاده از فن آوری بلاک چین: شواهدی از ۴ شرکت بزرگ حسابداری در ایتالیا انجام دادند. این مطالعه با تکیه بر شواهد کارکنان چهار شرکت بزرگ در ایتالیا، عواملی را که حسابرسان را ترغیب به استفاده از فن آوری بلاک چین می کند را مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه از یک چارچوب نظری یکپارچه استفاده می کند که نسخه سوم مدل پذیرش فن آوری (TAM3) و نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فن آوری (UTAUT) را ادغام می کند. مدل تحلیلی مبتنی بر کاربرد مدل معادلات ساختاری با برآورد جزئی حداقل مربعی بر روی داده های جمع آوری شده از طریق پرسشنامه مبتنی بر لیکرت است. یافته ها نشان می دهد که پیش بینی کننده اصلی قصد حسابرسان برای استفاده از بلاک چین، انتظار عملکرد و تأثیر اجتماعی است. اشمیتز و لئونی در سال ۲۰۱۹، حسابداری و حسابرسی در زمان تکنولوژی بلاک چین را تحقیق نمودند. آن ها دریافته اند که بیشترین موضوعات مورد بحث در آثار علمی و منابع حرفه ای عبارتند از حکمرانی، شفافیت و مسائل مربوط به اعتماد در اکوسیستم بلاک چین، حسابرسی مستمر با قابلیت بلاک چین، برنامه های کاربردی قرارداد هوشمند و تغییر پارادایمی نقش حسابداران و حسابرسان. بر اساس این چهار موضوع، مفاهیم کاربردی برای حسابداران و حسابرسان در مورد نحوه برخورد با توسعه بلاک چین و نقشه راه ارائه شده است. یو و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان بلاک چین: معرفی و کاربرد آن در حسابداری مالی بیان نمودند که تقلب بر روی داده های اولیه تهدیدی است که این برنامه کاربردی ممکن است با خود همراه داشته باشد، اما این معضل به وسیله حسابرسی کاهش می یابد. تمرکز حسابرسی مستقل از پیشگیری تقلب در حسابداری به تجزیه و تحلیل صحت و معقول بودن رویدادهای تجاری انتقال یافته است. علاوه بر این وظیفه حسابداران مالی از ثبت معاملات و تهیه صورت های مالی به اطمینان از صحت منشأ مستندات و قابلیت اتکاء قراردادهای هوشمند مورد استفاده در بلاک چین حسابداری تغییر خواهد یافت. تهدیدات دیگر شامل قابلیت اتکاء اطلاعات شرکت ها و افزایش مشکلات قوانین و مقررات می تواند موانع برای این برنامه کاربردی باشد. یک راه حل ممکن برای مرتفع نمودن این مشکلات، بکارگیری کنسرسیوم بلاک چین به جای بلاک چین

توسط دینفغانی که نیاز به اطلاعات معتبر در مورد شرکت دارند مورد استفاده قرار گیرد. کوزولوسکی (۲۰۱۸) به توسعه یک اکوسیستم حسابرسی برای پشتیبانی حسابداری و بیمه بر مبنای بلاک چین ارائه نمودند و به این نتیجه رسید که زمان برای ارائه حسابرسی بر مبنای بلاک چین فرا رسیده است. آنتی پووا (۲۰۱۸) به بررسی حسابرسی دولتی با استفاده از بلاک چین، از زوایای مختلف و با در نظر گرفتن متغیر زمان، نتیجه گرفت که استفاده روزانه از این فن آوری از تحریف مقادیر؛ مخصوصاً در مقوله بودجه جلوگیری می کند. لی و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی حسابداری بر مبنای بلاک چین برای منابع خاکی شرکت تله کوپل پرداخت و به این نتیجه رسید که می توان با این روش یک سیستم گردش مالی چندارزی بین کشورهای همسایه راه اندازی نمود. لون بی و ساهلین (۲۰۱۸) در پژوهشی با موضوع بلاک چین در زنجیره عطف حسابرسی دریافتند که بکارگیری بلاک چین باعث اثربخشی هزینه ها و حسابرسی معتبر و قابل اطمینان می گردد و اطمینان از یکپارچگی اطلاعات کلیه رویدادها، پاک نشدن اطلاعات، عدم تحریف معاملات، اطلاعات بهنگام، کاهش هزینه پیشگیری، خلق فرایندهای حسابرسی مؤثر، کاهش هزینه های تجاری، بهبود حسابرسی معاملات و افزایش اثربخشی نظارت را از جمله مزایای بلاک چین برشمردند. آبرو و همکاران (۲۰۱۸) فن آوری بلاک چین بر محیط حسابرسی و بهینه سازی فرایندها تاثیر گذار است. از جمله مواردی که می بایست در نظر گرفته شود حجم بالای اطلاعات، تجزیه و تحلیل اطلاعات، نقش نظارت مستمر حسابرسان، نرم افزار حسابرسی هوشمند، نیروی انسانی غیر فنی و گستره پیچیدگی های مجموعه از یک سو و مجوز و تایید موسسات رسمی مانند انجمن های حسابرسان رسمی خبره که منجر به افزایش تعامل و همکاری می گردند از سوی دیگر است. دیلویت در پژوهشی با عنوان گزارش کیفیت حسابرسی آمریکا، مسئولیت ما، تعهد ما در سال ۲۰۱۸، کیفیت حسابرسی را ۳ عامل فرهنگ نوآوری (نوآوری مستمر، تحلیل داده ها و نفوذ تکنولوژی)، استعداد در کلاس جهانی (مدیریت پروژه چابک، فرایندهای کاری دیلویت و روش های حسابرسی مبتنی بر ریسک) و برتری حرفه ای (تاکید در صنعت و بینش مشتریان و بازار) عنوان نمودند. اپل بام و نمار (۲۰۱۷) روشی برای طراحی و حسابرسی سیستم های حسابداری بر مبنای زنجیره بلوک و دفترکل های توزیع شده پرداختند و یک اثبات برای نظرات خود در یک شبکه زنجیره بلوک بر مبنای ابر ارائه نموده و در نهایت مزایا و چالش های این روش را شرح دادند. اپل بام و نمار روشی برای

عمومی است اما آن نیز به همان نسبت، ویژگی های اساسی تکنولوژی بلاک چین را ضعیف می نماید. رویهم رفته برنامه کاربردی بلاک چین در حسابداری مالی دارای فرصت ها و تهدیداتی است و یک تکنولوژی است که به اندازه کافی بالغ شده است و احتمالاً تغییرات اساسی برای حسابداری مالی و حسابرسی و حتی کل بازارهای مالی را به همراه خواهد آورد. ماسا و همکاران (۲۰۱۹) تحقیقی را با عنوان سیستم های کنترل حسابرسی مبتنی بر رویکرد بلاک چین انجام دادند و دریافتند که ویژگی های غیر قابل تغییر بودن و شفافیت حسابرسی از فن آوری بلاک چین حاصل می شود که شامل حفاظت از منابع و قراردادهای هوشمند است. پیاده سازی سیستم های کنترل حسابرسی از مجراهای<sup>۱</sup> XACML و قراردادهای هوشمند در بلاک چین اتریوم صورت می پذیرد. اینگهیرامی (۲۰۱۹) در پژوهشی سیستم اطلاعات حسابداری در زمان بلاک چین را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می دهد که تکنولوژی بلاک چین می تواند عرصه دیگری را برای حسابداری به ارمغان آورد. به جای آن که رویدادهای مختلفی را بر اساس رسید معاملات آن ها جداگانه ثبت کنیم، شرکت ها می توانند معاملات خود را به طور مشترک ثبت کنند و به خلق سیستمی به هم پیوسته و با دوام برای ثبت های حسابداری بپردازند. همچنین بیان می نماید که با استفاده از بلاک چین شرکت ها می توانند از راه های مختلفی سود ببرند. (۱) استاندارسازی به حسابرسان این امکان را می دهد که بخش اعظمی از اطلاعات مهمی را که در اظهارات مالی بیان شده است به صورت خودکار تایید کنند، (۲) زمان و هزینه انجام حسابرسی می تواند به طور قابل ملاحظه ای کاهش یابد و (۳) حسابرسان می توانند توسط زمان اضافی که از این قسمت به دست می آورند به بررسی موارد مهم بپردازند.

مک کالیگ و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی ویژگی کیفی بیان صادقانه اطلاعات حسابداری مالی با استفاده از امنیت چندگانه، تجزیه و تحلیل شبکه ای و بلاک چین پرداخت و به این نتیجه رسیدند که تکنیک های نگهداری سوابق حسابداری برای متعادل کردن دسترسی عمومی با حریم خصوصی با استفاده از بلاک چین طراحی می شود و امنیت چندگانه، تجزیه و تحلیل شبکه ای و بلاک چین، ویژگی کیفی بیان صادقانه سیستم های گزارشگری مالی را به دلیل استفاده از داده های مشترک از نهادهای مستقل، سیستم شفاف و ذخیره سازی تغییرناپذیر با دسترسی باز تسهیل می نماید و اطلاعات این سیستم می تواند توسط حسابرسان برای پشتیبانی از اظهار نظر حسابرسی و یا

<sup>1</sup> Extensive Auditing Computer markup Language

در این مرحله ۸ حوزه و ۴۵ شاخص به عنوان موانع و ۸ حوزه و ۳۴ شاخص به عنوان ضرورت بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابداری شناسایی شد. از آن جا که موضوع تحقیق در منابع پیشین به طور کامل بررسی نشده و منابع مورد تحقیق نزدیک به موضوع بودند، نیاز به نظر خبرگان وجود داشت. در مرحله بعدی با بهره گیری از تکنیک دلفی فازی در میان کارشناسان و صاحب نظران حوزه های حسابداری و فن آوری اطلاعات (بلاک چین) شاخص ها شناسایی گردید. در این پژوهش، انتخاب نمونه به صورت هدفمند انجام شد زیرا گاهی اوقات ممکن است ضرورت یابد که اطلاعاتی از افراد و یا گروه های خاصی جمع آوری شود، یعنی انواع خاصی از افراد قادر به ارائه اطلاعات مورد نظر ما هستند. در تصمیم گیری گروهی بین روش های دلفی سنتی و دلفی فازی اجماع نظر وجود ندارد (مولن، ۲۰۰۳). نظرات مختلفی در مورد تعداد خبرگان مورد نیاز وجود دارد: بین ۱۰ تا ۵۰ نفر (تیورف، ۱۹۷۰، ۱۵۳؛ به نقل از مولن، ۲۰۰۳: ۴۱)، بین ۸ تا ۱۲ نفر (کوالی اسفورا و اورتولانو، ۱۹۸۴: ۳۲۵) و بین ۷ تا ۱۲ نفر (فیلیپس، ۲۰۰۰، ۱۹۳؛ به نقل از مولن، ۲۰۰۳: ۴۱) در این پژوهش تعداد خبرگان ۱۲ نفر در نظر گرفته شده اند. مدل اجرایی پژوهش در شکل ۱ ترسیم شده است:

طراحی و حسابداری سیستم های حسابداری بر مبنای بلاک چین و دفترکل های توزیع شده پرداختند و یک اثبات برای نظرات خود در یک شبکه بلاک چین بر مبنای ابر ارائه نموده و در نهایت مزایا و چالش های این روش را شرح دادند. سیمویاما و همکاران (۲۰۱۷) یک راهکار برای حسابداری سه طرفه بر مبنای بلاک چین توسعه دادند که می تواند بر بسیاری از مشکلات حسابداری فعلی مانند تأخیر زمانی بین حسابداری و ارائه داده های دوره های مالی را از بین ببرد.

### ۳- روش پژوهش

این پژوهش به دلیل این که به دنبال شناسایی موانع و ضرورت های حسابداری مبتنی بر فن آوری بلاک چین است از نظر هدف اکتشافی، از نظر رویکرد استقرایی و از نظر جهت گیری کاربردی می باشد. ابزار مورد استفاده برای گردآوری اطلاعات و بررسی اسناد و مدارک، مصاحبه و پرسشنامه بوده است. به منظور دست یابی به اهداف پیش روی در مطالعه حاضر، در مرحله اول با بررسی های جامع کتابخانه ای و ارزیابی نتایج مطالعات گذشته مرتبط، تعدادی از شاخص های مرتبط با موانع و ضرورت های بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابداری استخراج گردید.



شکل ۱: مدل اجرایی پژوهش



### ۱-۳- تکنیک دلفی فازی

جدول ۱: اعداد فازی مثلثی متناظر با متغیرهای کلامی

متغیرهای کلامی	عدد فازی مثلثی (l,m,u)
خیلی زیاد	(۰/۷۵, ۱, ۱)
زیاد	(۰/۵, ۰/۷۵, ۱)
متوسط	(۰/۲۵, ۰/۵, ۰/۷۵)
کم	(۰, ۰/۲۵, ۰/۵)
خیلی کم	(۰, ۰, ۰/۲۵)

منبع: (چنگ و لین، ۲۰۰۲)

بدین صورت که اعداد فازی مثلثی به نظر هر یک از خبرگان داده شد و مجموعه اعداد فازی مثلثی برای هر خبره با استفاده از رابطه (۲) به دست آمد.

رابطه (۲)

$$\tilde{A}^{(i)} = (a_1^{(i)}, a_2^{(i)}, a_3^{(i)}) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

گام سوم: در این مرحله میانگین مجموعه ها ( $\tilde{A}_m^{(i)}$ ) از تمامی مجموعه ها ( $\tilde{A}^{(i)}$ ) از طریق رابطه (۳) محاسبه شد.

رابطه (۳)

$$\tilde{A}_m = (a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}) \\ = \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_1^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_2^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_3^{(i)} \right)$$

سپس برای هر خبره، مقدار اختلاف از میانگین با استفاده از رابطه (۴) محاسبه شد.

رابطه (۴)

$$(a_{m1} - a_1^{(i)}, a_{m2} - a_2^{(i)}, a_{m3} - a_3^{(i)}) \\ = \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_1^{(i)} - a_1^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_2^{(i)} - a_2^{(i)}, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_3^{(i)} - a_3^{(i)} \right)$$

در مرحله دوم به منظور بررسی میزان توافق بین خبرگان، پرسشنامه مرحله اول بعد از اعمال تغییرات لازم به همراه میانگین نظرات خبرگان و اختلاف نظر قبلی هر یک از آن ها با میانگین مجدداً برای اعضای پانل خبرگان ارسال و از آن ها درخواست شد تا پاسخ ها را مرور نموده و در صورت نیاز در نظرات و قضاوت های خود تجدیدنظر کنند.

گام چهارم: بعد از این که بازخورد اولیه به خبرگان داده شد و مرحله دوم دلفی انجام گرفت، نظرات اصلاح شده خبرگان در قالب اعداد فازی مثلثی به صورت رابطه (۵) درآمد.

رابطه (۵)

$$\tilde{B}^{(i)} = (b_1^{(i)}, b_2^{(i)}, b_3^{(i)}) \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

روش دلفی فازی در دهه ۱۹۸۰ میلادی توسط کافمن و گویتا ابداع شد. کاربرد این روش به منظور تصمیم گیری و اجماع بر مسائلی که اهداف و پارامترها به صراحت مشخص نیستند، منجر به نتایج بسیار ارزنده می شود (میرسپاسی و همکاران، ۱۳۸۹). این روش باعث کاهش هزینه و زمان ارزیابی در آیتم ها، کاهش دفعات تحقیق و افزایش نرخ باز یافت آیتم ها می شود (مانا کاندان و همکاران، ۲۰۱۷). هدف از این روش، دسترسی به مطمئن ترین توافق گروهی خبرگان در مورد موضوعی خاص است که با استفاده از پرسشنامه و نظرخواهی از خبرگان، به دفعات، با توجه به بازخورد حاصل از آن ها صورت می پذیرد. در واقع این روش بررسی کاملی بر عقاید خبرگان، با سه ویژگی اصلی است: پاسخ بی طرفانه به سؤالات پرسشنامه، تکرار دفعات ارسال پرسشنامه و دریافت بازخورد از آن ها و تجزیه و تحلیل آماری از پاسخ به سؤالات به صورت گروهی (جعفری، منتظر، ۱۳۸۷). در روش دلفی فازی از توابع عضویت برای نشان دادن نظر خبرگان استفاده می شود (کارداراس و همکاران، ۲۰۱۳). در این روش از مجموعه اعداد فازی یا نظریه مجموعه فازی استفاده می شود که به موجب آن هر مجموعه دارای ارزشی از صفر تا یک می باشد. آن اعداد در مواجه با عدم قطعیت در مورد یک پدیده به همراه داده های عددی تعریف می شود. در این مطالعه از عدد فازی مثلثی استفاده شده است. عدد فازی مثلثی با سه عدد حقیقی به صورت  $M = (l, m, u)$  نمایش داده می شود. کران بالا ( $u$ ) بیشینه مقادیر عدد فازی  $M$ ، کران پایین ( $l$ ) کمینه مقادیر عدد فازی  $M$  و  $m$  محتمل ترین مقدار یک عدد فازی است. تابع عضویت یک عدد فازی مثلثی به صورت زیر است:

رابطه (۱)

$$u_M(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & m \leq x \leq u \\ 0 & \text{Otherwise} \end{cases}$$

برای اجرا و تحلیل دلفی فازی، مراحل زیر پیموده می شوند (چنگ و لین، ۲۰۰۲):

گام اول: گردآوری نظرات خبرگان؛ در مرحله اول دلفی، پرسشنامه ای بر اساس نتایج مرحله اول پژوهش طراحی و از خبرگان درخواست شد تا با استفاده از متغیرهای کلامی در قالب طیف لیکرت خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد، میزان اهمیت هر یک از شاخص های شناسایی شده را مشخص نمایند. گام دوم: تبدیل متغیرهای کلامی به اعداد فازی مثلثی؛ در این مرحله متغیرهای کلامی با توجه به جدول (۱) به صورت اعداد فازی مثلثی تعریف شدند.

#### ۴- یافته های پژوهش

##### دور اول پنل دلفی فازی

پرسشنامه دور اول در سه بخش تنظیم شده بود. در بخش اول، اطلاعات جمعیت شناختی پاسخگویان ذکر شد. در بخش دوم فهرستی از شاخص های پژوهش های پیشین و همچنین نتایج حاصل از مصاحبه های صورت گرفته ارائه گردید. با توجه به این که موضوع تحقیق دارای پیشینه تحقیق جامعی نبوده است لذا محقق در پرسشنامه دور نخست این اختیار را به خبرگان داده که بتوانند شاخص های موردنظرشان را که در پرسشنامه ذکر نشده به آن اضافه کنند از این رو بخش سوم پرسشنامه به شاخص هایی اختصاص داشت که در فهرست بخش دوم موجود نبودند، اما از نظر پاسخگو مهم و کلیدی به حساب می آمدند. در نهایت با ترکیب و حذف شاخص ها به دلیل یکسانی با بخش دوم ۷۹ شاخص شناسایی گردید.

##### دور دوم پنل دلفی فازی

در این دور، شاخص ها در اختیار خبرگان قرار گرفت و از آنان خواسته شد تا میزان موافقت خود را با موانع و ضرورت های معرفی شده در طیفی از خیلی کم تا خیلی زیاد اعلام دارند. پس از جمع آوری پرسشنامه ها، محاسبات و تحلیل دلفی فازی با استفاده از نرم افزار اکسل انجام گردید. این محاسبات شامل فازی زدایی کردن نظرات هر کدام از خبرگان، میانگین فازی برای هر شاخص، فازی زدایی میانگین و بررسی اختلاف نظر هر یک از خبرگان از میانگین است که در هر مرحله نظرسنجی لحاظ شده است.

##### دور سوم پنل دلفی فازی

در این دور، پرسشنامه مرحله دوم همراه با میانگین نظرات خبرگان و اختلاف نظر قبلی هر یک با میانگین بین خبرگان توزیع گردید. پس از گردآوری پرسشنامه ها، نظرات با استفاده از نرم افزار همانند مرحله قبل تحلیل گردید. با توجه به نظرات ارائه شده در دور دوم و مقایسه نتایج آن با این دور، مشخص گردید که اختلاف بین دو مرحله از حد ۰/۲ کمتر است در نتیجه فرایند نظرسنجی متوقف گردید. سپس شاخص هایی که امتیاز آن ها کمتر از ۰/۷ بود حذف شده و شاخص های پذیرش شده رتبه بندی گردید. نتایج حاصل از تحلیل دلفی فازی مراحل فوق در جدول (۲) نمایش داده شده است. شاخص هایی که مورد پذیرش قرار نگرفته اند با رنگ تیره مشخص شده است.

در این مرحله نیز همانند گام دوم، میانگین نظرات اصلاح شده خبرگان ( $\bar{B}_m^{(i)}$ ) در مرحله دوم دلفی از طریق رابطه (۶) محاسبه شد.

رابطه (۶)

$$\bar{B}_m = (b_{m1}, b_{m2}, b_{m3}) \\ = \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_1^i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_2^i, \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n b_3^i \right)$$

گام پنجم: فازی زدایی کردن؛ روش های مختلفی برای فازی زدایی مقادیر نهایی هر یک از شاخص ها وجود دارد. در این مطالعه از روش مرکز ثقل بر اساس رابطه (۷) برای فازی زدایی مقادیر هر یک از مراحل دلفی استفاده شد (چنگ و همکاران، ۲۰۰۹، هسو و همکاران، ۲۰۱۰ و وو و فانگ، ۲۰۱۱).<sup>۱</sup>

رابطه (۷)

$$S_j = \frac{u_j + m_j + l_j}{3}$$

گام ششم: محاسبه میزان اختلاف نظر خبرگان در دو مرحله؛ میزان اختلاف نظر خبرگان در دو مرحله دلفی از طریق رابطه (۸) محاسبه شد. تکرار مراحل دلفی تا آن جا پیش رفت که اختلاف نظر خبرگان بین دو مرحله نظرسنجی به کمتر از حد آستانه خیلی کم (۰/۲) برسد و در این صورت فرایند نظرسنجی متوقف می شود (چنگ و لین، ۲۰۰۲).

رابطه (۸)

$$S(\bar{B}_m, \bar{A}_m) = \left| \frac{1}{3} [(b_{m1}, b_{m2}, b_{m3}) - (a_{m1}, a_{m2}, a_{m3})] \right|$$

گام هفتم: غربال شاخص ها؛ در نهایت برای استخراج شاخص های موردنظر، حدی را برای قبول یا عدم قبول آن شاخص در نظر می گیریم. در این مطالعه با توجه به قانون ۳۰-۷۰، مرز قابل قبول بودن معیار در حدود ۷ است (هسو و همکاران، ۲۰۱۰). اگر مقدار دی فازی شده عدد فازی مثلثی با توجه به نظر خبرگان نزدیک به ۰/۷ یا بالاتر از آن باشد، به عنوان معیار قابل قبول، پذیرش شده در غیر این صورت مورد قبول واقع نمی شود.

گام هشتم: در نهایت، شاخص های قابل قبول بر اساس مقدار دی فازی شده عدد فازی مثلثی از بالاترین رقم تا پایین ترین رقم رتبه بندی می شود.

<sup>۱</sup> Cheng, Hsu, Wu & Fang

جدول ۲: اختلاف میانگین فازی زدایی شده دور دوم و سوم دلفی فازی و رتبه بندی شاخص ها

حوزه	شاخص های موانع بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> - S <sub>2</sub>	اولویت
حسابرسی	نبود استانداردهای مناسب جهت پیاده سازی حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده	۰.۷۶	۰.۷۸	۰.۰۲۱	۵
	نبود استانداردهای مناسب جهت اجرای حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده	۰.۷۶	۰.۷۶	۰	۶
ساختاری	پیچیده بودن مراحل بازبینی و مرور حسابرسی	۰.۵۱	۰.۴۷	۰.۰۴۲	حذف
	عدم امکان مشاهده مستقیم مدارک و شواهد، فعالیت های سازمان و عملکرد کارکنان	۰.۳۷	۰.۳۱	۰.۰۵۶	حذف
	عدم امکان برقراری ارتباط مؤثر حسابرس با صاحبکار و افزایش حدس و گمان و پیش بینی به دلیل عدم حضور فیزیکی حسابرس	۰.۳۷	۰.۳۵	۰.۰۲۱	حذف
	عدم تهیه و نصب امنیت شبکه در اکثر سازمان ها	۰.۵۶	۰.۵۴	۰.۰۱۴	حذف
	فقدان اعمال مدیریت ریسک مؤثر و همه جانبه در حوزه فن آوری اطلاعات	۰.۶۵	۰.۶۳	۰.۰۱۴	حذف
	معضلات در فرایند حسابرسی به دلیل وجود برخی از محدودیت های اطلاعاتی، نواقص فنی و مادی در سیستم	۰.۵۳	۰.۴۹	۰.۰۳۵	حذف
	عدم خودکارسازی کامل فرایندهای حسابرسی	۰.۵۴	۰.۵۹	۰.۰۴۹	حذف
	نبود تفکیک شغل و وظایف افراد به طور دقیق در واحد مورد رسیدگی جهت مشخص نمودن سطح دسترسی آن ها	۰.۴۹	۰.۴۷	۰.۰۲۱	حذف
	الکترونیکی نبودن تمامی مستندات	۰.۵۶	۰.۵۷	۰.۰۱۴	حذف
	نبود فرهنگ سازمانی مناسب جهت نهادینه کردن اعتماد در ارتباطات الکترونیکی	۰.۶۷	۰.۷۱	۰.۰۳۵	۱۰
	عدم زیرساخت های کنترلی مؤثر جهت جلوگیری از به کارگیری نرم افزارهای کاربردی قدیمی و یکپارچه	۰.۶۵	۰.۷۳	۰.۰۷۶	۸
	نگرانی در مورد حساسیت اطلاعات رقابتی	۰.۵۸	۰.۶۵	۰.۰۶۳	حذف
	عدم بلوغ قابل قبول سیستم های زیرساختی بحرانی برای جلوگیری از حملات سایبری احتمالی یا ریسک سرقت و معرفی ریسک های ناشناخته	۰.۶۹	۰.۷۴	۰.۰۴۹	۷
	عدم اثبات و کمبود کاربردهای متقاعد کننده این فناوری و عدم اولویت تجاری	۰.۵۸	۰.۵۸	۰.۰۰۷	حذف
تاخیر و پیچیدگی در پیاده سازی چارچوب های حاکمیتی و جایگزینی زیرساخت ها	۰.۷۵	۰.۷۸	۰.۰۳۵	۵	
قانون	نبود قانون مناسب جهت پیاده سازی حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده	۰.۷۸	۰.۸۵	۰.۰۶۳	۱
	نبود قانون مناسب به منظور اجرای حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده (به طور مثال: نبود قانون منطبق با تغییر پایش پسا تراکنشی به پایش لحظه ای و فوری)	۰.۷۴	۰.۸۰	۰.۰۵۶	۴
کنترل	عدم وجود کنترل لازم بر سیستم های مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده به منظور حصول اطمینان از صحت عملکرد آن	۰.۶۰	۰.۶۶	۰.۰۵۶	حذف
	عدم کفایت امنیت و کارایی سیستم های مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده جهت کاهش ریسک ناشی از زیرساخت، جلوگیری از دستکاری و دسترسی غیرمجاز به حریم خصوصی داده ها و برنامه ها	۰.۵۳	۰.۵۲	۰.۰۰۷	حذف
	فقدان کنترل دقیق بر فعالیت های سازمان و نقل و انتقال افراد در حوزه های کاری	۰.۳۸	۰.۳۰	۰.۰۸۳	حذف
	عدم امکان کنترل حسابرس جهت جلوگیری از جابجایی داده در سیستم	۰.۳۸	۰.۳۴	۰.۰۴۲	حذف
آموزش	عدم آموزش نیروی انسانی به منظور نهادینه کردن اعتماد در ارتباطات الکترونیکی	۰.۷۰	۰.۸۲	۰.۱۱۸	۲
	نبود آموزش کافی کارکنان موسسه در زمینه حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده و هزینه بر بودن آن	۰.۷۸	۰.۸۱	۰.۰۲۱	۳
	عدم آگاهی و عدم آموزش مسئولین در رابطه با فواید و چگونگی پیاده سازی سیستم بدون کاغذ	۰.۷۲	۰.۷۲	۰	۹
	عدم آشنایی کافی افراد با زبان انگلیسی	۰.۷۲	۰.۷۸	۰.۰۶۳	۵
هزینه	بالا بودن هزینه به روزرسانی دائمی برنامه ها و نرم افزارها، پیاده سازی، سازگاری و جایگزینی با سیستم های قدیمی	۰.۵۸	۰.۵۸	۰.۰۰۷	حذف
	هزینه بر بودن پیاده سازی طرح بازیابی اطلاعات صدمه دیده	۰.۵۷	۰.۵۶	۰.۰۱۴	حذف
	بالا بودن هزینه های تطبیق و نگهداری تجهیزات	۰.۵۲	۰.۴۷	۰.۰۵۶	حذف

حوزه	شاخص های موانع بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> - S <sub>2</sub>	اولویت
ویژگی های منابع انسانی	هزینه بر بودن نصب نرم افزار امنیت شبکه	۰.۶۳	۰.۶۵	۰.۰۲۸	حذف
	نرخ بازگشت سرمایه نامشخص	۰.۴۹	۰.۴۷	۰.۰۲۱	حذف
	ترس از تغییر رویه موجود و مقاومت در مقابل مهندسی مجدد مراحل کسب و کار	۰.۷۲	۰.۷۲	۰	۹
	عدم تمایل به پذیرش تکنولوژی جدید	۰.۷۲	۰.۷۴	۰.۰۲۱	۷
	ترس از نحوه استفاده از تکنولوژی	۰.۶۷	۰.۷۶	۰.۰۸۳	۶
	عدم حفظ یکپارچگی در اصول و پارامترهای نرم افزار به واسطه تمایل کارکنان به اعمال خلاقیت و نوآوری در کار	۰.۴۸	۰.۴۸	۰	حذف
	ایجاد شکاف های ارتباطی از قبیل عدم وجود تأثیرات تن صدا یا حالات رفتاری حسابرسان بر ممیزی شونده به دلیل عدم حضور فیزیکی حسابرسان	۰.۳۵	۰.۳۵	۰	حذف
	عدم استقبال افراد باسابقه جهت آشنایی با علوم و فنون کامپیوتر و تکنولوژی های جدید	۰.۶۵	۰.۶۸	۰.۰۳۵	حذف
	کمبود افراد خبره و متخصص در سازمان ها در حوزه فن آوری اطلاعات (کمبود ظرفیت های داخلی اعم از آگاهی و مهارت)	۰.۶۸	۰.۷۰	۰.۰۲۱	۱۱
	عدم کفایت سخت افزار، نرم افزار و شبکه های مربوطه در اکثر سازمان ها	۰.۷۲	۰.۷۳	۰.۰۱۴	۸
	تکنولوژی	عدم اطمینان کامل از ماندگاری و ثبات اطلاعات در سیستم	۰.۵۲	۰.۵۶	۰.۰۳۵
عدم پشتیبان گیری دوره ای از فایل ها		۰.۳۷	۰.۴۰	۰.۰۳۵	حذف
عدم امکان برقراری ارتباط الکترونیکی بین حسابرسان و سازمان های مربوطه در برخی نقاط کشور		۰.۳۵	۰.۳۲	۰.۰۲۸	حذف
پایین بودن سرعت اینترنت		۰.۵۹	۰.۶۵	۰.۰۵۶	حذف
عدم امکان تطابق داده های الکترونیکی با مستندات و منابع		۰.۵۲	۰.۴۸	۰.۰۴۲	حذف
حسابداری		فرصت های ناشی از پذیرش قوانین جهانی حسابداری (از جمله IFRS، XBRL و...)	۰.۴	۰.۴	۰.۰۱۴
	دسترسی حسابداری تغییرناپذیر و تقریباً غیر قابل هک	۰.۶	۰.۷	۰.۰۴۲	۹
	کاهش ریسک ناکارآمد بودن به دلیل وجود قرارداد هوشمند، کاهش دست کاری خرابکارانه و کاهش ریسک های سایبری به دلیل اعتبارسنجی	۰.۶	۰.۶	۰.۰۶۳	حذف
	تغییر در فرایندهای حسابداری (کاهش هزینه ها، افزایش سرعت عملیات تسویه و افزایش بهره وری عملیاتی)	۰.۷	۰.۷	۰.۰۲۱	۵
	اتوماتیک شدن فرایند حسابرسی	۰.۷	۰.۷	۰	۶
	حسابرسی	افزایش کیفیت حسابرسی (کاهش زمان حسابرسی به شیوه مؤثر (حسابرسی زمان واقعی) و کاهش هزینه حسابرسی و افزایش قابلیت اطمینان داده ها و کارآمدی آن ها (داده های با کیفیت)	۰.۷	۰.۷	۰.۰۵۶
ایجاد تعامل مؤثر بین مدیران، حسابرسان و حسابرسان داخلی		۰.۶	۰.۶	۰	حذف
تقاضای چند مهارتی از حسابرسان ( شامل مهارت های ارتباطی، تحلیلی، انتزاعی و تجسمی، خلاقانه، سازمانی، کارگروهی، بین رشته ای و...)		۰.۷	۰.۷	۰	۶
تغییر در استانداردها، فرایندها و رویه های حسابرسی (تغییر نحوه استخراج داده توسط حسابرسان از سیستم، تست و ارزیابی و تجزیه و تحلیل داده ها) (ارزیابی یکپارچگی داده ها، صحت و سقم آن ها و تمامیت شان، اعتبارسنجی و تایید داده ها و قراردادهای مندرج در دفاتر کل توزیع شده)		۰.۶	۰.۷	۰.۰۲۸	۹
سرمایه گذاری در زیر ساخت های جهانی و ملی اقتصاد		۰.۶	۰.۷	۰.۰۸۳	۴
گسترش بورس های اوراق بهادار بین المللی و داخلی		۰.۶	۰.۶	۰	حذف

اولویت	$ S_1 - S_2 $	$S_2$	$S_1$	شاخص های موانع بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی	حوزه	
حذف	۰.۰۱۴	۰.۵	۰.۵	پایداری پایه درآمدهای ملی و سهم مالیات از بودجه کشور		
حذف	۰.۰۴۹	۰.۶	۰.۶	جهانی شدن و رفع تحریم ها (شامل برجام، پیوستن به WTO، رقابت و همکاری با شرکت های خارجی)		
حذف	۰	۰.۶	۰.۶	بحران های اقتصادی (شامل بیکاری، بانکی و صندوق های بازنشستگی و بیماری هایی نظیر کرونا)، گسترش جنگ های اقتصادی و ریسک های داخلی و خارجی		
حذف	۰.۰۴۹	۰.۶	۰.۵	اصلاح سیستم نظارت بانکی و ساختاری اقتصاد		
۵	۰	۰.۷	۰.۷	تغییر نحوه مبادلات پول (سیستم های نوین مبادله مانند Bitcoin و...) و تغییر مبنای مبادله از دلار به سایر ارزها		
حذف	۰.۰۰۷	۰.۴	۰.۴	نرخ گذار به دموکراسی		سیاسی، فرهنگی و قوانین
۱۰	۰.۰۸۳	۰.۷	۰.۶	گسترش حجم و پیچیدگی قوانین		
حذف	۰.۰۶۳	۰.۶	۰.۶	سیاست های اقتصادی ( شامل اقتصاد مقاومتی، خصوصی سازی، چشم اندازهای ۲۰ ساله و برنامه های پنج ساله توسعه)		
۸	۰.۰۸۳	۰.۷	۰.۶	افزایش سطح آگاهی و پاسخ خواهی مردم و پاسخگویی مدیران		
حذف	۰.۰۴۲	۰.۶	۰.۶	افزایش انتظارات و مطالبات مردم از بابت کیفیت و قیمت		اجتماعی و
حذف	۰	۰.۶	۰.۶	رقابت جهانی برای منابع طبیعی محدود و میزان استفاده از انرژی جایگزین توسط کسب و کار		
حذف	۰.۰۱۴	۰.۵	۰.۵	مالیات بر آلاینده (مانند کربن) و سایر سازوکارهای زیست محیطی بازار	زیست محیطی، انرژی و منابع	
حذف	۰.۰۳۵	۰.۵	۰.۵	گسترش سطح تجارت در بازارهای زیست محیطی و توسعه ضرورت و اهمیت تأثیر کسب و کار بر تنوع زیستی		
حذف	۰.۰۰۷	۰.۵	۰.۵	سرمایه داری آینده: پارادایم های بازار و کسب و کار حاکم در آینده		
حذف	۰.۰۴۲	۰.۵	۰.۵	تأثیر ترکیب مراکز و نهادهای مالی و پیرامون ادغام و تحصیل ملی و جهانی شرکت ها و انتخاب زبان های تجاری بین المللی	شرکت ها و سازمان ها	
۱۰	۰.۱۱۸	۰.۷	۰.۵	پذیرش مدل های تجاری و تولیدی جدید و سیستم های نوین حسابداری و حسابرسی		
حذف	۰.۰۴۲	۰.۶	۰.۵	افزایش گستره و تنوع انتظارات ذینفعان و مدیریت ارتباط با مشتری (CRM) و تجربه مشتری (CEM) و مشتری مداری		
حذف	۰.۰۱۴	۰.۵	۰.۵	تغییر شاخص های ارزیابی عملکرد به غیر مالی و افزایش پاسخگویی و رعایت قوانین در درون شرکت		
۳	۰.۰۵۶	۰.۷	۰.۷	گسترش فرصت های تجاری مرتبط با واقعیت افزوده و مجازی (augmented and virtual reality) و ارزش گذاری دارایی های دیجیتالی		
۷	۰.۰۲۱	۰.۷	۰.۷	بازاریابی و تجارت الکترونیک ( شامل e-commerce، B2B، B2C و...)	علم و فن آوری	

حوزه	شاخص های موانع بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> - S <sub>2</sub>	اولویت
هوشمندی کسب و کار (BI) (شامل اینترنت اشیا، Business Analytics، Internet of Things، Data Science، Data Mining و...)	کسب و کارهای مرتبط با رایانش ابری	۰.۷	۰.۸	۰.۰۲۱	۲
		۰.۸	۱	۰.۰۴۲	۱
گسترش کاربرد علوم و فناوری های نوین در کسب و کار (شامل نانو، ربات ها، اتومات ها، پهپادها، ماهواره ها، شبکه های حسگر بی سیم (WSN)، نسل های جدید ماشین آلات، ژنتیک و...)		۰.۶	۰.۷	۰.۰۶۳	۵
		۰.۹	۰.۶		

منبع: یافته های پژوهشگر

#### ۴-۱- تحلیل یافته ها

در عصر کنونی بقا و موفقیت شرکت ها و سازمان ها در حال گره خوردن به توسعه و کاربری مناسب از فن آوری های نوین است. بلاک چین نیز به عنوان یک فن آوری نوظهور توانسته در حوزه های مختلف به ویژه حسابرسی تاثیرگذار باشد. از این رو تحقیق حاضر با هدف شناسایی و اولویت بندی موانع و ضرورت های بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی انجام گردیده است. تاکنون تحقیقی با موضوع پژوهش انجام نشده است. رویکرد مورد استفاده در این پژوهش، دلفی فازی بوده و طی دو مرحله نظرسنجی از خبرگان، نتایج نهایی به دست آمده است. نتایج حاصل از خبرگان حاکی از آن است که از جمله مهمترین موانع بکارگیری این تکنولوژی در حسابرسی، نبود قانون مناسب جهت پیاده سازی حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده، عدم آموزش نیروی انسانی به منظور نهادینه کردن اعتماد در ارتباطات الکترونیکی، نبود آموزش کافی برای حسابرسان و هزینه بر بودن آن، نبود قانون مناسب به منظور اجرای حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده، تاخیر و پیچیدگی در پیاده سازی چارچوب حاکمیت شرکتی و جایگزینی زیرساخت ها، عدم آشنایی کافی افراد با زبان انگلیسی، نبود استانداردهای مناسب جهت پیاده سازی و اجرای حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده و ترس از نحوه استفاده از تکنولوژی می باشد. پذیرش این شاخص ها نشان دهنده این موضوع است که از نظر خبرگان، بیشترین موانع در حوزه های قانون، آموزش، حسابرسی، ساختاری و ویژگی های منابع انسانی می باشد. تحقیقات انجام شده دیگر نیز نشان می دهد که از جمله تهدیدهای مورد اشاره برای استفاده از این تکنولوژی در حسابرسی، کمبود مهارت و دانش، مشکلات قوانین و مقررات، نگرانی های مربوط به یکپارچگی و امنیت ورودی داده ها، اتکاء بیش از حد حسابرسان به فن آوری جهت قضاوت حرفه ای، هزینه های پیاده سازی فن آوری و قدیمی بودن استانداردهای حسابرسی و حرفه حسابرسی است. تحقیق پیش رو نیز شاخص های نبود استانداردها و قوانین و مقررات مناسب جهت پیاده سازی و اجرای حسابرسی مبتنی

بر دفاتر کل توزیع شده و عدم آموزش کارکنان حسابرسی و هزینه بر بودن آن را بیان نموده است. با اهمیت ترین شاخص های مرتبط با ضرورت های بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی در حوزه های علم و فن آوری، اقتصادی، حسابرسی و حسابداری می باشد. به بیانی دیگر، کسب و کار مرتبط با رایانش ابری، هوشمندی کسب و کار (BI)، گسترش فرصت های تجاری مرتبط با واقعیت افزوده و مجازی و ارزش گذاری دارایی های دیجیتالی، سرمایه گذاری در زیرساخت های جهانی و ملی اقتصاد، افزایش کیفیت حسابرسی، تغییر در فرایندهای حسابداری، تغییر نحوه مبادلات پول، تقاضای چند مهارتی از حسابرسان و گسترش کاربرد علوم و فن آوری های نوین در کسب و کار از جمله مهمترین مؤلفه های مورد نظر خبرگان هستند. تحقیقات دیگر صورت پذیرفته نیز نشان می دهد که صرفه جویی در زمان و هزینه حسابرسی، بهبود کارایی و پوشش کل جامعه آماری به جای نمونه گیری، تحولات اساسی در کار و مهارت حسابرسان، تغییر در تکنیک های حسابداری از جمله مواردی است که انتظار می رود در نتیجه بکارگیری بلاک چین بر روی حرفه حسابرسی ایجاد گردد. این موارد در تحقیق حاضر با مؤلفه های افزایش کیفیت حسابرسی، تقاضای چندمهارتی از حسابرسان و تغییر در فرایندهای حسابداری در نظرسنجی از خبرگان به دست آمده است.

#### ۵- بحث و نتیجه گیری

با پیدایش اینترنت و گسترش بستر آن، فن آوری های مختلفی توانستند ظهور و رشد یابند. از جمله این فن آوری ها، بلاک چین می باشد که انتظار می رود انقلابی مانند اینترنت را همراه داشته باشد. بلاک چین یک پایگاه داده توزیع شده است که لیستی به طور مداوم در حال رشد از سوابق داده که از دستکاری و تجدیدنظر محافظت می شود را نگهداری می نماید و با ویژگی های شفافیت، امنیت، پایداری و تغییرناپذیر بودن در بسیاری از زمینه ها نظیر رمزارزها، بانکداری، بازارهای مالی، بیمه، رأی

شد. در این مطالعه از روش مرکز ثقل برای فازی زدایی مقادیر هر یک از مراحل دلفی استفاده شده است و در نهایت شاخص های قابل قبول بر اساس مقادیر دی فازی شده عدد فازی مثلثی از بالاترین رقم به پایین ترین رقم رتبه بندی گردید.

بر اساس نتایج این تحقیق، در بخش موانع بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی، ۶ حوزه و ۱۷ شاخص معرفی شد. این حوزه ها شامل حسابرسی، ساختاری، قانون، آموزش، ویژگی های منابع انسانی و تکنولوژی می باشد. حوزه های قانون، آموزش، حسابرسی و ساختاری از نقش بیشتری نسبت به سایر حوزه ها برخوردار است و شاخص های نبود قانون مناسب جهت پیاده سازی حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده، عدم آموزش نیروی انسانی به منظور نهادینه کردن اعتماد در ارتباطات الکترونیکی و نبود آموزش کافی کارکنان موسسه در زمینه حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده و هزینه بر بودن آن حائز بالاترین رتبه گردیدند. در بخش ضرورت های بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی، ۷ حوزه شامل حسابداری، حسابرسی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و قوانین، اجتماعی، شرکت ها و سازمان ها و علم و فن آوری و ۱۶ شاخص شناسایی گردید. حوزه های علم و فن آوری، اقتصادی، حسابرسی و حسابداری پررنگ تر از سایر حوزه ها بوده و بالاترین رتبه ها به شاخص های کسب و کار مرتبط با رایانش ابری، هوشمندی کسب و کار (BI) و گسترش فرصت های تجاری مرتبط با واقعیت افزوده و مجازی و ارزش گذاری دارایی های دیجیتالی اختصاص داشت.

این پژوهش می تواند با رتبه بندی شاخص های مورد مطالعه، کاربردهایی را نیز برای موسسات و سازمان ها داشته باشد. بدین معنا که نتایج این پژوهش، نقش و اهمیت شاخص های مربوط به ضرورت ها و موانع بکارگیری بلاک چین در حسابرسی را برای مدیران آشکار ساخته است. از این رو مدیران می توانند در برنامه ریزی های کلان خود این عوامل را مورد توجه قرار دهند. حال با توجه به یافته های پژوهش، موارد ذیل به عنوان پیشنهادات ارائه می گردد:

- ۱) به روز رسانی و ایجاد استاندارد ها و قوانین و مقررات جهت پیاده سازی و اجرای حسابرسی مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده
- ۲) برگزاری دوره های آموزشی در راستای افزایش دانش، آگاهی و مهارت حسابرسان
- ۳) توجه ویژه به نقش فن آوری های نوین برحرفه حسابرسی و فرایند اجرای آن.

گیری، قراردادهای خدمات دولتی و حاکمیت شرکت ها مورد استفاده قرار می گیرد. توسعه حسابداری و حسابرسی به عنوان یک فعالیت حرفه ای با فن آوری های مدرن پیوند دارد. حسابرسی نیز مانند تمامی علوم می بایست به پویای اطلاعات خود اهمیت داده و خود را به روز نگهداشته و از تکنولوژی در جهت پیشرفت خود استفاده نماید. با استفاده از یک سامانه دفترداری مشترک (بلاک چین)، داده های موجود در هر بلوک به دلیل کاهش تحریف و همچنین اجماع مشارکت کنندگان درباره درستی آن تراکنش عملاً حکم تاییدیه تراکنش صادر می شود و حسابرسان می توانند با آسودگی بیشتر و صرف هزینه و زمان کمتر به ارائه خدمات دارای ارزش افزوده بالاتر بپردازند. شفافیت بلاک چین موجب شفافیت تمامی معاملاتی که توسط کاربران ثبت شده است می شود و این امر موجب کاهش زمان حسابرسی برای تایید معاملات می گردد و این امکان برای حسابرسان فراهم می شود تا زمان بیشتری را برای تمرکز بر روی کنترل ها و شناسایی معاملات نامتعارف انجام دهند. در حال حاضر، در ایران نیز طی چند سال اخیر موضوعات مرتبط با بلاک چین اگر چه نه از طرف نهاد های حرفه ای مطرح شده و با توجه به اقدامات صورت گرفته در جهان پیشرفته، حرکت به سمت استفاده از بلاک چین (با در نظر گرفتن شرایط تحریمی) اجتناب ناپذیر است. این مسئله به خصوص برای بانک مرکزی ایران به عنوان نهاد نظارتی و قانونی که بموجب قانون پولی - بانکی کشور قدرت تنظیم مقررات و تبیین الزامات افشا و گزارشگری و نظارت بر بانک ها را دارد، حائز اهمیت است. با توجه به سرعت تحولات در هزاره سوم به ویژه در حوزه فن آوری اطلاعات و تولید مجازی داده ها در فضای کسب و کار، سامانه های اطلاعاتی حسابداری و مدیریتی نیز از دگرگونی های ذکر شده مصون نمانده و شاهد کاربرد گسترده فن آوری اطلاعات در حرفه های حسابداری و حسابرسی خواهیم بود. بررسی های موسسات بزرگ حسابرسی و انجمن حسابداران رسمی انگلستان حاکی از آن است که فن آوری بلاک چین از ظرفیت و توانمندی بسیار بالایی در حوزه حسابرسی برخوردار است. علی رغم مطالعات انجام شده در سایر رشته ها، مطالعات اندکی در مورد بلاک چین و حسابرسی انجام گرفته است. این پژوهش برای اولین بار به ارائه موانع و ضرورت های بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی اقدام نموده است. در تحقیق حاضر ابتدا با بررسی جامع کتابخانه ای و ارزیابی مطالعات گذشته مرتبط و مصاحبه های انجام شده ۱۶ حوزه و ۷۹ شاخص تحت عنوان ضرورت ها و موانع بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی شناسایی گردید. سپس با بهره گیری از تکنیک دلفی فازی و انتخاب نمونه هدفمند طی دو مرحله دلفی، شاخص ها مشخص

## ۵-۱- پیشنهادات

در پژوهش حاضر با تکنیک دلفی فازی به شناسایی موانع و شاخص های مربوط به موانع و ضرورت های بکارگیری فن آوری بلاک چین در حسابرسی پرداخته شد. به محققین آتی پیشنهاد می گردد با دیگر روش های شناسایی مانند تحلیل مسیر، مدل سازی ساختاری تفسیری، تحلیل تم، فراترکیب، فراتحلیل و نظریه داده بنیاد به طراحی مدل مفهومی بپردازند. همچنین می توانند با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چندشاخصه نظیر AHP، ANP، BWM و... به وزن دهی حوزه ها و شاخص ها اقدام نمایند.

## فهرست منابع

- \* رحیم زاده، سلیمان، (۱۳۸۱)، بررسی مشکلات بکارگیری سیستم حسابرسی کامپیوتری در مؤسسات حسابرسی ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- \* صالحی، رزیتا، (۱۳۸۴)، بررسی موانع به کارگیری سیستم های خبره و پشتیبان تصمیم گیری در حسابرسی مستقل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- \* صنعتی آراسته، علیرضا، (۱۳۸۷)، بررسی عوامل مؤثر در توسعه حسابرسی کامپیوتری در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد.
- \* عباسی جواد (۱۳۹۷). بلاکچین آشنایی با مفاهیم بنیادی. چاپ اول. تهران: انتشارات موسسه کتاب مهربان نشر.
- \* عجمی، هاشم، (۱۳۸۷)، بررسی عوامل بازدارنده استفاده از کامپیوتر در حسابرسی، رساله دکتری، دانشگاه علامه طباطبایی.
- \* عرب مازار یزدی، محمد و کیانوش گنجی، (۱۳۹۸)، بلاک چین و کاربردهای آن در حرفه حسابداری و حسابرسی، هفدهمین همایش ملی حسابداری ایران، مهرماه ۱۳۹۸، پردیس فارابی دانشگاه تهران.
- \* عسگری، جواد، (۱۳۸۷)، بررسی موانع بکارگیری تکنیک های حسابرسی به کمک کامپیوتر در مؤسسات بخش خصوصی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد.
- \* فوادزی، حمید، (۱۳۹۷)، فناوری زنجیره بلوک-بلاک چین و اقدامات ۴ موسسه بزرگ حسابرسی، برگرفته از نشریه حسابدار شماره ۳۱۱ و ۳۱۲ انجمن حسابداران خبره ایران، سایت کانازاسپید.
- \* کاشانی پور، محمد و حسین لطفی، (۱۳۹۸)، فن آوری بلاک چین در حسابداری و حسابرسی، هفدهمین همایش ملی حسابداری ایران، مهرماه ۱۳۹۸، پردیس فارابی دانشگاه تهران.
- \* گلایم ایروین ان (۱۳۸۵). کاربرد فناوری اطلاعات در کنترل های داخلی، ترجمه ناصر آریا و دکتر کامبیز فرقاندوست حقیقی. چاپ اول. تهران: مرکز تحقیقات تخصصی حسابداری و حسابرسی سازمان حسابرسی.
- \* مهدی مرادی، بیات نعیمه (۱۳۹۷). حسابرسی پیشرفته. چاپ سوم. انتشارات مرنديز.
- \* مژگانی، فریبا، (۱۳۹۴)، شناسایی و رتبه بندی موانع اجرای حسابرسی مجازی در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد.
- \* برزگر، قدرت الله و علیرضا احمدی، (۱۳۹۹)، حسابرسی در دنیای بلاک چین، چهارمین کنفرانس ملی پژوهش در حسابداری و مدیریت.
- \* پاکروان، لقمان، (۱۳۹۷)، فن آوری بلاک چین و تأثیرات بالقوه آن بر حرفه حسابرسی.
- \* ثقفی، علی و مظفر جمالیان پور، (۱۳۹۷)، بلاکچین و آینده حسابداری و حسابرسی، نشریه حسابدار، شماره ۳۱۳.
- \* جعفری، نیلوفر و غلامعلی منتظر، (۱۳۸۷)، استفاده از روش دلفی برای تعیین سیاست های مالیاتی کشور، فصلنامه پژوهش های اقتصادی، شماره اول.
- \* حساس یگانه یحیی (۱۳۹۲). فلسفه حسابرسی. چاپ چهارم. تهران: انتشارات علمی و فرهنگی تهران.
- \* خاک پور، مرتضی، (۱۳۹۶)، بلاکچین چیست؟ بخش اول: تعاریف. سایت خبری سایبربان نیوز.
- \* خان محمدی، محمد، (۱۳۸۸)، بررسی موانع بکارگیری عامل های هوشمند در حسابرسی مستقل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- \* دوانی، غلامحسین، (۱۳۹۸)، آینده حرفه حسابداری در پرتو رایانش ابری و بلاکچین، ماهنامه حسابدار، سال ۳۵، شماره پیاپی ۳۲۶ و ۳۲۷.
- \* دیلویت، (۲۰۱۸)، در دل بلاک چین، نظرسنجی جهانی ۲۰۱۸ دیلویت، ترجمه گروه حصین، راه پرداخت.
- \* ربیهاوی، الهام، (۱۳۹۷)، کاربرد ارزهای دیجیتال بلاک چین در حسابداری و حسابرسی، سومین کنفرانس ملی سالانه اقتصاد، مدیریت و حسابداری.
- \* رجبی، ابوالقاسم و روح الله فریور، (۱۳۹۶)، آشنایی با فناوری راهبردی بلاکچین و کاربردهای آن، دفتر مطالعات ارتباطات و فناوری های نوین معاونت پژوهش های زیربنایی و امور تولیدی مجلس.



- \* Dai, J, (2017), Three Essays on Audit Technology: Audit 4.0, Blockchain, and Audit App (Doctor of Philosophy), Rutgers, the State University of New Jersey, New Jersey.
- \* Deloitte, (2018), Us Audit Quality Report, Our responsibility, our commitment.
- \* Deloitte, (2016), Blockchain: Democratisedtrust.
- \* Deloitte, (2017), Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession.
- \* Desplebin, Olivier, Gulliver Lux and Nicolas Petit, (2021), To Be or Not To Be: Blockchain and The Future of Accounting and Auditing, DOI: 10.1111/1911-3838.12265.
- \* Drane, J, (2016), Wait, blockchains need audited.
- \* Elommal, Najoua and Riadh Manita, (2021), How Blockchain Innovation Could Affect the Audit Profession: A Qualitative Study, Journal of Innovation Economics & Management, 2021/0 prepublication.
- \* Ferri, Luca and et all, (2020), Ascertaining Auditors Intentions to Use Blockchain Technology: Evidence from the Big Accountancy Firms in Italy, Meditari Accountancy Research.
- \* Fintecnet, (2017), Four Blockchain Use Cases for Banks". Retrieved April 17, 2018.
- \* Gregor, Dale Mc and Riley Carpenter, (2020), Potential Threats for the Auditing Profession, Audit Firms and Audit Processes Inherent in Using Emerging Technology, Conference paper in Business and Management Review, December 2020.
- \* Hsu, Y. L., C. H Lee and V. B Kreng, (2010), The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection, Expert Systems with Applications, 37.
- \* Inghirami, I.E, (2019), Accounting Information System in Time of blockchain, Italy, University of Milano-Bicocca, Academia. Edu.
- \* Kardaras, D. K, B Karakostas and X.J Mamakou, (2013), Content presentation personalisation and media adaptation in tourism web sites using Fuzzy Delphi Method and Fuzzy Cognitive Maps, Expert Systems with Applications, 40.
- \* Kozłowski, S, (2018), An Audit Ecosystem to Support Blockchain-based Accounting and Assurance Continuous Auditing, <https://doi.org/10.1108/978-1-78743-413-420181015>.
- \* Lee, H and et all, (2018), Consumption-Based Blockchain Accounting of Telecoupled Global Land Resource Debtors and Creditors. Environments.
- \* Levenby, R and E Sahlin, (2018), Blockchain in audit trails - An investigation of how blockchain can help auditors to implement audit.
- \* Maesa. D, D, Mori and L PauraRicci, (2019), A blockchain based approach for the definition of auditable Access Control systems, <https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.03.016> Get rights and content. Vol. 84, July 2019.
- \* Manakandan, S. K and et all, (2017), Pesticide applicators questionnaire content validation: A fuzzy delphi method, Med J Malaysia, 72 (4).
- \* میرسپاسی، ناصر و همکاران، (۱۳۸۹)، طرح مدل تعالی سازمانی منابع انسانی در سازمان های دولتی ایران با استفاده از تکنیک دلفی فازی، مجله پژوهش های مدیریت، شماره ۸۷.
- \* میلادی، حسین، (۱۳۹۶)، بلاک چین چیست؟، سایت خبری سایبرنیوز.
- \* نظری رادثانی، مریم، (۱۳۹۲)، موانع پیاده سازی حسابرسی کامپیوتری در شهرداری تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- \* نقی زاده ایدنلو، محمد، (۱۳۸۸)، بررسی عوامل محدودکننده استفاده از کامپیوتر در حسابرسی توسط حسابرسان مستقل در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- \* نیکخواه آزاد علی (۱۳۷۹). بیانیه مفاهیم بنیادی حسابرسی صادره توسط کمیته مسئول تدوین بیانیه های مفاهیم بنیادی حسابرسی انجمن حسابداری امریکا. تهران: انتشارات سازمان حسابرسی.
- \* یزدانی، مسعود، (۱۳۸۴)، بررسی موانع به کارگیری سیستم های مبتنی بر شبکه های عصبی مصنوعی در حسابرسی مستقل، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- \* Abreu, P. W, M Aparicio and C. J Costa, (2018), Blockchain technology in the auditing environment, Presented at the 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI).
- \* Antipova, T, (2018), Using Blockchain Technology for Government Auditing, Presented at the 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI).
- \* Appelbaum, D and R. A Nehmer, (2017), Designing and Auditing Accounting Systems Based on Blockchain and Distributed Ledger Principles.
- \* Cavalli-Sforza, V and L Ortolano, (1984), Delphi forecasts of land use: transportation interactions, Journal of Transportation Engineering, Vol 110, No3.
- \* Chartered Professional Accountants Canada (CPA CANADA) & American Institute Of CPAs (AICPA), (2017), Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession.
- \* Cheng, C.H and Y Lin, (2002), Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation, European Journal of Operational Research, 142.
- \* Cheng, J. H, C. M Lee and C.H Tang, (2009), An Application of Fuzzy Delphi and Fuzzy AHP on Evaluating Wafer Supplier in Semiconductor Industry, WSEAS Transactions on Information Science and Applications, 6 (5).
- \* Day, Jun, Wang Yunsen and A. Vasarhelyi Miklos, (2017), Blockchain: An Emerging Solution for Fraud Prevention, the CPA Journal.

- \* McCallig, J, A Robb and F Rohde,(2019), Establishing the representational faithfulness of financial accounting information using multiparty security, network analysis and a blockchain, *International Journal of Accounting Information Systems*,33.
- \* Mullen, P. M, (2003), Delphi: myths and reality, *Journal of Health Organization and Management*, Vol 17, No 1.
- \* O'Leary, D. E, (2017), Configuring blockchain architectures for transaction information in blockchain consortiums: The case of accounting and supply chain systems, *Intell Sys Acc Fin Mgmt*, 24.
- \* Potekhina, A and I Riumkin, (2017), Blockchain – a new accounting paradigm (Master degree thesis), Umeå School of Business and Economics.
- \* Psaila, S, (2017), Blockchain: A Game Changer for Audit Processes?, *Deloitte Malta Article*.
- \* Rong-Ruey, D, W. Chow Chee and Chen Huiling, (2006), Strategy ITS Applications for Planning and Control, And Firm Performance the Impact of Impediments to IT Implementation, *Information & Management* 43.
- \* Schmitz, Jana, Giulia Leoni, (2019), Accounting and Auditing at the Time of Blockchain Technology: A Research Agenda, *Australian Accounting Review*.
- \* Silva, Romildo, Helena Inacio and Rui Pedro Marques, (2021), Effective and Potential Implications of Blockchain Technology for Auditing, *World Conference on Information Systems and Technologies (CIST)*, AISC1368.
- \* Simoyama, F and et all, (2017), Triple entry ledgers with Blockchain for auditing, *International Journal of Auditing Technology*, 3 (3).
- \* Wu, Ch and W Fang, (2011), Combining the Fuzzy Analytic Hierarchy Process and the Fuzzy Delphi Method for Developing Critical Competences of Electronic Commerce Professional Managers, *Qual Quant*, 45 (4).
- \* Yu, Ting, Zhiwei Lin and Qingliang Tang, (2019), Blockchain: The Introduction and Its Application in Financial Accounting, *The Journal of Corporate Accounting & Finance*.



*Accounting Knowledge & Management Auditing*

*Vol. 11 / No. 44 / Winter 2023*

## **Identify and prioritize barriers and necessities of using Blockchain technology in auditing with fuzzy Delphi approach**

### **Mahboobeh Hemati**

Ph.D. Student, Department of Accounting, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran  
M\_Hemati1390@yahoo.com

### **Zahra Moradi**

Assistant Professor, Department of Accounting, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran  
(Corresponding Author)  
Dorian.Zar@chmail.ir

### **Shohreh Yazdani**

Assistant Professor, Department of Accounting, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran  
Yazdani\_82@yahoo.com

### **Mohammadhamed Khanmohammadi**

Associate Professor, Department of Accounting, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran  
Dr.Khanmohammadi@yahoo.com

### **Abstract**

New technologies such as blockchain technology have facilitated the ability to respond and make the right decision by increasing the speed of processing, analysis and information security, electronic exchange of high quality information and providing the ability to compare information. In Iran, in the last few years, issues related to the blockchain raised and given the actions taken in the developed world, the move to use the blockchain is inevitable. Inherent problems in accounting and auditing and the capabilities and benefits of emerging technologies such as the blockchain provided the basis for addressing the subject of the present study. The present study was conducted to identify the necessities and barriers to the use of blockchain technology in auditing. To achieve this goal, two parts were used. In the first part, with a comprehensive study of the literature, the indicators of obstacles and the necessity of using blockchain technology in the audit were identified and in the second part, fuzzy Delphi technique was used to localize the indicators so that the experts agreed on the indicators. It is a decision and in verbal space, the verbal opinions of experts can be analyzed more accurately. 79 indicators identified from the literature, 45 of which are related to obstacles and 34 of which are related to necessities, using the opinion of experts in the field of blockchain technology and auditing, were converted into 33 final indicators in two Delphi stages and then Ranked.

**Keywords:** Blockchain Technology, Audit, Necessity, Barriers, Fuzzy Delphi

