

Futures study of emerging technologies in Iran's financial auditing profession: A Delphi-based scenario analysis

Seyed Roohollah Taghavi¹, Hossein Fakhari²

Received: 2023/11/20

Approved: 2024/01/25

Research Paper

Abstract:

The development of smart technologies such as data analytics, artificial intelligence and blockchain in the world has caused the future of businesses, especially financial auditing, to be affected by emerging technological trends. Developments that can lead to benefits as well as challenges, and facing them requires anticipation and planning. The aim of the current study is to explore the Iranian financial auditing profession from the perspective of emerging technologies and to identify probable futures and key uncertainties. Accordingly, in this research, first, using quantitative and qualitative methods in the form of horizon scanning, including systematic review and interviews, 31 projections of changes in the future of the auditing profession in Iran were extracted, and then, the questionnaire containing projections related to the next 10 years was completed using the two-stage Delphi method by 30 experts, including auditors, managers and academics. Finally, based on the collected data, the amount of consensus, probability and effect of each of the projections was estimated and analyzed. The findings showed that the development of new standards, increasing audit efficiency, changing academic syllabus, obtaining new qualifications for auditors, changing the nature of evidences and using data analytics models, are the main projections of the probable future of auditing and although the probability of entering technologies such as blockchain is low; But it can lead to a dramatic change in the role of auditors and will require the formulation of new laws in the field of privacy and virtual security in the digital environment, as well as government support.

Key Words: futures study, audit data analytics, digitalization, emerging technologies, Industry 4.0

 [10.22034/JPAR.2024.2016148.1246](https://doi.org/10.22034/JPAR.2024.2016148.1246)

1. Department of Accounting, Faculty of Economic and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. s.taghavi02@umail.umz.ac.ir

2. Associate Professor, Department of Accounting, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. h.fakhari@umz.ac.ir (Corresponding Author)
<http://article.iacpa.ir>

آینده پژوهی فناوری‌های نوظهور در حرفه حسابرسی مالی ایران: تحلیل سناریو مبتنی بر روش دلفی

سید روح الله تقوی^۱، حسین فخاری^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۵

مقاله‌ی پژوهشی

چکیده:

توسعه فناوری‌های هوشمند همچون تحلیل داده، هوش مصنوعی و بلاکچین در دنیا سبب شده تا آینده کسب و کارها خصوصاً حسابرسی مالی تحت تأثیر روندهای نوظهور فناورانه قرار گیرد. تحولاتی که می‌تواند منجر به ایجاد مزایا و نیز چالش‌هایی شود و مواجهه با آن‌ها نیاز به پیش‌بینی و برنامه‌ریزی دارد. هدف مطالعه حاضر کاوش در حرفه حسابرسی مالی ایران، از منظر فناوری‌های نوظهور و شناسایی آینده‌های محتمل و عدم قطعیت‌های کلیدی است. بر همین اساس در این پژوهش ابتدا با استفاده از روش‌های کمی و کیفی در قالب پویش افق شامل مرور سیستماتیک و مصاحبه، ۳۱ پیش‌نمایه تغییر در آینده حرفه حسابرسی در ایران استخراج شد و سپس پرسشنامه حاوی پیش‌نمایه‌های مربوط به ۱۰ سال آینده، با استفاده از روش دلفی دو مرحله‌ای توسط ۳۰ نفر خبره شامل حسابرسان، مدیران و دانشگاهیان تکمیل شد. در نهایت بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده میزان اجماع، احتمال و تأثیر هر یک از پیش‌نمایه‌ها برآورد و تحلیل شد. یافته‌ها نشان داد تدوین استانداردهای جدید، افزایش کارایی حسابرسی، تغییر سرفصل‌های دانشگاهی، احراز صلاحیت‌های جدید برای حسابرسان، تغییر ماهیت شواهد و استفاده از مدل‌های تحلیل داده و آینده‌نگر، پیش‌نمایه‌های اصلی آینده محتمل حسابرسی هستند و اگر چه احتمال ورود فناوری‌هایی نظیر بلاک چین پایین است؛ اما در صورت رخداد، تأثیر شگرفی خواهد داشت و منجر به تغییر نقش حسابرسان خواهد شد که نیازمند قوانین جدید در حوزه حریم خصوصی و امنیت مجازی در محیط دیجیتال و همچنین حمایت دولتی خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: آینده پژوهی، تحلیل داده حسابرسی، دیجیتال سازی، فناوری‌های نوظهور، صنعت ۴،۰

 [10.22034/JPAR.2024.2016148.1246](https://doi.org/10.22034/JPAR.2024.2016148.1246)

۱. گروه حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

s.taghavi02@umail.umz.ac.ir

۲. دانشیار گروه حسابداری، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران. (نویسنده مسئول)

h.fakhari@umz.ac.ir

<http://article.iacpa.ir>

۱- مقدمه

تاریخ بشر تا کنون سه انقلاب صنعتی مهم را تجربه کرده است و اکنون در حال گذار به انقلاب صنعتی چهارم^۱ است. انقلابی که در آن تقریباً عامل انسانی در حوزه صنعتی از بین رفته و اساساً کل زندگی انسان تحت تأثیر قرار گرفته است؛ به این معنا که این تحول به طور قابل توجهی همه حوزه‌ها و نه فقط یک شاخه صنعتی یا یک حوزه فعالیت را تحت تأثیر قرار داده است (کوک و همکاران، ۲۰۱۹). در انقلاب صنعتی چهارم، ترکیب سیستم‌های فیزیکی و مجازی با تکیه بر آخرین پیشرفت‌ها در علوم رایانه، فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، ظرفیت بالایی برای تغییر در جنبه‌های مختلف زندگی بشر دارد. مفاهیمی همچون خودروهای خودران، جراحی رباتیک، ساختمان‌های هوشمند و قطعات پزشکی کاشتنی نمونه‌های عملی اجرا شده از این تغییرات هستند که در سه بعد کسب اطلاعات هوشمند، اتصال بین عناصر و واکنش به تغییرات داخلی و خارجی، توسعه یافته‌اند (مانوستوری و همکاران، ۲۰۱۶). این انقلاب حتی می‌تواند به طور اساسی محیط کسب و کار شرکت‌ها و شیوه رقابت میان آن‌ها را تغییر دهد و سبب ظهور صلاحیت‌های متنوع‌تر شغلی، بازیگران جدید در بازار، مدل‌های جدید کسب و کار و تغییر سیستم‌های موجود شود (بوکرانتز و همکاران، ۲۰۱۷).

این تغییرات حاکی از گذار از دنیای فیزیکی واقعی به دنیای مجازی (فیل سرایی و اسماعیلی، ۱۴۰۲) و تغییر فرایندهای تولیدی و خدماتی با استفاده از نرم افزارهای مبتنی بر اینترنت هستند و هم‌زمان با ورود این فناوری‌ها و تغییرات قابل توجه در جریان کسب و کار شرکت‌ها، سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری نیز متحول خواهد شد و به دنبال این تحولات در حسابداری، نگرش به پارادایم حسابرسی نیز در حال تغییر است (کوک و همکاران، ۲۰۱۹، فاررار، ۲۰۱۹؛ پزشک و رهنمای رودپشتی، ۱۴۰۰، ایگو و همکاران، ۲۰۲۳)، به نحوی که در محیط دیجیتال آینده، حسابرسان با شواهد الکترونیک زیادی مواجه می‌شوند و باید داده‌ها را از پایگاه‌های داده بزرگ با روش‌های جدیدی همچون داده کاوی^۲، متن کاوی^۳ و نظارت مستمر^۴ جمع آوری و بررسی کنند. صرف نظر از فرصت‌هایی که این روش‌های جدید می‌توانند برای حرفه حسابرسی فراهم آورند، بررسی صحت داده‌ها، ریسک‌های امنیت مجازی و موارد مشابه، چالش‌های جدیدی را نیز به همراه خواهند داشت (طارق و همکاران، ۲۰۱۷). در واقع افزایش پیچیدگی کسب و کارها و انفجار داده‌ها در مقایسه با دوره‌های قبلی انقلاب صنعتی، چند برابر بزرگ‌تر شده (برینجولفسون، ۲۰۱۸) و توسعه و بکارگیری روش‌های تحلیل داده در حسابرسی، نگرانی‌هایی را در خصوص کارایی روش‌های سنتی به همراه داشته است (سوئیپ، ۲۰۱۵) و از آنجایی که این پیشرفت‌ها در فناوری قادرند به محیط حسابرسی فشار بیاورند، اثر آن به حسابرسان و ذینفعان حسابرسی نیز منتقل خواهد شد (تیبیریوس و هرث، ۲۰۱۹)؛ بنابراین حسابرسان مجبور خواهند بود با مزایا و چالش‌های احتمالی آن مقابله نمایند (لمباردی و همکاران، ۲۰۱۴). در واقع برای حفظ مزیت رقابتی، حرفه نیازمند استفاده از رویه‌های توسعه یافته فناوری است و در این میان، تأثیر این فناوری‌ها بر حرفه حسابرسی، یک موضوع مهم در آینده خواهد

بود؛ لذا دینفعانی که در تصمیم‌گیری‌ها دخیل هستند باید آگاه شوند که فناوری‌ها تأثیر شگرفی بر حرفه حسابرسی خواهند داشت و عدم توجه در خصوص به‌کارگیری روش‌های جدید می‌تواند سبب مشکلاتی شود. این موضوع نیازمند مدرن‌سازی سیستم‌های قبلی، برنامه‌ریزی و تدوین راهبرد برای آینده و رویکرد آینده‌پژوهانه به پیامدهای فناوری‌های نوظهور است (عدیل اوقلو و گونور، ۲۰۱۹؛ بابایوا، ۲۰۲۰؛ کارلسن و وال برگ، ۲۰۱۷).

استفاده از فناوری در حسابرسی پدیده جدیدی نیست. از دهه ۶۰ میلادی بیشتر شرکت‌ها از فناوری‌هایی همچون تکنیک‌های حسابرسی با کمک کامپیوتر^۵ استفاده می‌کردند، به عنوان نمونه از های‌بند^۶ (که قبلاً زبان دستور حسابرسی^۷ نامیده می‌شد) یا کیس‌ویر^۸ برای بررسی داده‌های صاحبکاران با هدف کشف تقلب و خطا انجام می‌شد. بسته‌های مایکروسافت اکسل^۹ نیز به عنوان ابزاری مشترک برای اجرای چنین رویه‌های تحلیلی و مواردی همچون محاسبه مجدد استفاده می‌شد. در واقع بیشتر پیشرفت‌ها در روش‌های حسابرسی از حدود سال ۲۰۱۳ به بعد شروع شد که با حجم بی‌سابقه‌ای از داده با سرعت و تنوع بالا و نیز فناوری‌های ذخیره و پردازش پیشرفته‌تر هم برای صاحبکاران و هم برای مؤسسات حسابرسی مواجه شدیم (سالیجی و همکاران، ۲۰۲۱). بسیاری از مؤسسات حسابرسی نیز بعد از آن برنامه‌های خودشان را برای تحول رویه‌های حسابرسی ارائه کردند. به عنوان نمونه کی پی‌ام جی^{۱۰} برای توسعه چنین ابزارهایی با ارائه دهندگان خارجی مانند فناوری‌های کاربردی مک‌لارن^{۱۱} شروع به همکاری کرده و نام ابزار تحلیلی خود را کلارا^{۱۲} نهاد. همچنین این موسسه در آخرین اطلاعیه‌اش در سال ۲۰۲۳، اعلام کرد که با مایکروسافت در زمینه راه‌حل‌های مبتنی بر خدمات ابری، تحلیل داده و هوش مصنوعی و استفاده از نرم افزار مایکروسافت فابریک^{۱۳} شروع به همکاری کرده است که امکان همکاری جمعی و هم‌زمان ۸۵ هزار متخصص این موسسه بر روی هزاران کار حسابرسی و تمرکز بیشتر بر حوزه‌های پرخطر را فراهم می‌سازد (کی پی ام جی، ۲۰۲۳). دلویت^{۱۴} نیز نخستین نرم افزار مبتنی بر بستر بلاک چین خود با نام روبیکس^{۱۵} را راه‌اندازی کرد که به کاربران امکان ساخت یک بلاک چین سفارشی شده و قراردادهای هوشمند^{۱۶} را می‌دهد و همچنین از پلتفرم مبتنی بر هوش مصنوعی اومنیا ای آی^{۱۷} بهره می‌گیرد که راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را به کسب و کارها ارائه می‌دهد (دلویت، ۲۰۲۳). پی‌دابلیوسی^{۱۸} نیز در خدمات خود، حسابرسی نسل بعدی را گنجانده است که در آن بر استفاده از هوش مصنوعی برای حذف رسیدگی‌های دستی، تقویت بررسی افشای صورت‌های مالی، استفاده از یادگیری ماشین مبتنی بر ابر و مدل‌های آماری پیشرفته و نیز رسیدگی کل جامعه تأکید دارد. این موسسه نیز از سیستم‌های مبتنی بر ابر آئورا^{۱۹}، سیستم هوش مصنوعی هیلو^{۲۰} و سیستم استخراج داده‌ها با حجم بالا به‌صورت استاندارد و رمزگذاری شده با نام اکسترکت^{۲۱} استفاده می‌کند (پی دابلیوسی، ۲۰۲۳). ارنست اند یانگ^{۲۲} نیز از بستر تحلیل داده هلیکس^{۲۳} استفاده می‌کند که از مصورسازی، الگو شناسی و تشخیص ناهنجاری‌ها به عنوان نوآوری‌های مورد استفاده در فرایند حسابرسی بهره می‌گیرد (ارنست اند یانگ، ۲۰۲۳).

هیئت نظارت بر حسابداری شرکت‌های سهامی عام^{۲۴} و هیئت استانداردهای بین‌المللی حسابرسی و اطمینان‌بخشی^{۲۵} نیز در پروژه‌های اخیر خود در تدوین استاندارد تلاش کرده‌اند تا تغییرات فناوری را در استانداردها منعکس کنند. به عنوان نمونه اصلاحات و پروژه‌هایی برای به‌روزرسانی استانداردهای مرتبط با شواهد حسابرسی در دست اقدام قرار گرفته تا در خصوص ارزیابی قابلیت اطمینان شواهد الکترونیکی و طراحی روش‌های حسابرسی با استفاده از فناوری، جزئیات بیشتری در استاندارد گنجانده شود. به عنوان مثال در استاندارد بین‌المللی حسابرسی ۳۱۵ با عنوان شناسایی و ارزیابی ریسک تحریف بااهمیت که از سال ۲۰۲۱ تجدید نظر و اجرایی شد، توجه بیشتری به کنترل‌های فناوری اطلاعات و استفاده از تحلیل داده‌ها شده است (آی‌ای‌اس‌بی، ۲۰۲۳؛ پی‌سی‌ای‌وی، ۲۰۲۳).

همچنین تلاش‌هایی از سوی سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ایزو)^{۲۶} برای جمع‌آوری داده‌های قابل حسابرسی به منظور تبدیل داده‌ها به یک قالب مشترک با هدف تسهیل حسابرسی انجام شده است (ایزو: ۲۱۳۷۸، ۲۰۱۹) و انجمن حسابداری آمریکا نیز استانداردهای داوطلبانه‌ای برای استانداردسازی و استخراج داده‌ها شامل قراردادهایی برای نام‌گذاری پرونده‌ها تهیه کرده است (ای‌آی‌سی‌پی‌ای، ۲۰۱۵).

علیرغم تحولات پیش‌گفته در سطح جهانی، مشاهدات در محیط حرفه حسابرسی مستقل ایران نشان می‌دهد که کماکان بسیاری از روش‌های حسابرسی به‌صورت سنتی انجام می‌شود و استفاده از رایانه‌ها در فرایند حسابرسی در مراحل ابتدایی باقی مانده است؛ در حالی که دنیا به سمت حسابرسی نسل چهارم در حرکت است، حرفه حسابرسی در ایران در نسل اول و دوم باقی مانده و به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور در حسابرسی محدود به کمک گرفتن از کامپیوتر برای اجرای روش‌های سنتی است. وضعیتی که به اعتقاد فعالان حرفه ناشی از نبود انگیزه و فراهم نبودن شرایط برای به‌کارگیری فناوری در حرفه است (ناظمی، ۱۳۸۹؛ محموددهنوی، ۱۳۹۵؛ رزاق و همکاران، ۱۳۹۸). پژوهش‌ها در ایران نشان می‌دهد بازار حسابرسی ایران، بازاری کوچک در یک اقتصاد بسته و غیررقابتی است و با توجه به نبود نهاد ناظر مالی مستقل از مجریان حرفه حسابرسی، تلاش برای بهبود روش‌های بکار گرفته شده در آن محدود است. از سوی دیگر امروزه حرفه با افزایش رقابت در میان حسابرسان بنا به دلایلی همچون تفکیک ارائه خدمات با تأسیس جامعه حسابداران رسمی و افزایش تعداد موسسه‌های کوچک و متوسط و افزایش حق انتخاب صاحب‌کاران، با پدیده‌هایی همچون نرخ شکنی مواجه است که این امر منابع لازم برای سرمایه‌گذاری در فناوری را محدودتر ساخته است. همچنین در حال حاضر با افزایش قوانین و الزامات گزارشگری مسئولیت حسابرسان افزایش یافته و کارها پیچیده‌تر شده است که این امر خود منجر به افزایش تلاش حسابرسی و فشار کاری حسابرسان شده است؛ در حالی که قیمت خدمات حسابرسی صرف نظر از تورم افزایش قابل توجهی نداشته است و فناوری می‌تواند با کاهش تلاش حسابرسی از طریق حذف کارهای تکراری تا حدودی این مشکل را رفع کند (مرشدی پور، دهنوی و معین‌الدین، ۱۳۹۵؛ نادریان، ۱۳۹۵؛ امیری و فخاری، ۱۳۹۹). با توجه به دلایل ذکر شده

موضوع فناوری‌های نوظهور به عنوان یکی از راهکارهای تحول آفرین در راستای افزایش کارایی و اثربخشی خدمات اطمینان بخشی در حرفه حسابرسی، انگیزه ای برای شروع این پژوهش شد تا در آن مسیرهای جدید برای توسعه حرفه شناسایی شود. موضوعی که تاکنون در پژوهش‌های دانشگاهی به آن کمتر پرداخته شده است. انتظار داریم کنکاش برداشت فعالان حرفه، پیش‌بینی آینده و پیامدهای این تحولات بتواند مسیرهای تازه‌ای را پیش روی محققان بگشاید و بینش حاصل از این مطالعه بتواند برای برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در حرفه مفید باشد و از آنجایی که با توجه به اهمیت موضوع تا کنون پژوهش تجربی در این زمینه در حرفه حسابرسی مستقل ایران انجام نشده است، این خلأ پژوهشی، انگیزه‌ای برای انجام این مطالعه بوده است. بر همین اساس در این مقاله درصددیم تا به این سؤال پاسخ دهیم که فناوری‌های نوظهور در آینده چطور می‌توانند حرفه حسابرسی مستقل را تغییر دهند و پیامدها و چالشهای آن چه مواردی هستند؟ در ادامه در این مقاله ابتدا به مبانی نظری و مرور ادبیات پژوهش پرداخته شده و سپس روش شناسی پژوهش تشریح می‌شود و در نهایت یافته‌ها و بحث و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

۲- مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها

انقلاب صنعتی چهارم و ظهور فناوری‌های جدید تغییرات شگرفی را در کسب و کارها ایجاد کرده است، تغییراتی که حرفه حسابداری و حسابرسی نیز از آن مصون نمانده است. پردازش خودکار رباتیک^{۲۷}، تحلیل داده^{۲۸}، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و بلاکچین^{۲۹} نمونه‌هایی از این تغییرات هستند که به نظر می‌رسد بخشی از یک فهرست بی‌انتهای فناوری‌های دوره گذار در مرحله تکامل هستند که تأثیرات غیرقابل انکاری بر حسابرسی خواهند داشت (برند، ۲۰۱۶). در ادامه به تشریح مختصر این فناوری‌ها و کاربردهای آن در حسابرسی پرداخته می‌شود.

مفهوم بلاکچین که تحت عنوان فناوری دفتر کل عمومی توزیع شده^{۳۰} و غیرمتمرکز نیز شناخته می‌شود (اشمیتز و لئون، ۲۰۱۹) برای ذخیره و انتقال داده‌های دیجیتال بکار می‌رود و عمومی بودن آن به این معناست که تمامی طرف‌هایی که در شبکه آن مشارکت دارند می‌توانند آن را ببینند و غیرمتمرکز به این معناست که هیچ نهاد مرکزی ناظر به‌منظور ایجاد اعتماد حضور ندارد؛ بنابراین به‌منظور ایجاد اعتماد، فرایند اعتبارسنجی توسط همه اعضا انجام می‌شود و داده‌های تأیید شده به‌صورت گروه بندی شده در قالب بلوک و پیوسته در این دفتر رمزنگاری، ثبت شده و مهر زمان بر روی آن درج می‌شود. بلوک‌ها به ترتیب زمانی خطی و به‌صورت زنجیروار مرتب شده و در یک شبکه به اشتراک گذاشته می‌شوند و یک زنجیره بلوکی (بلاکچین) را شکل می‌دهند (سکینارو و همکاران، ۲۰۲۱). طراحی این ساختار به نحوی است که داده‌ها به‌روز، قابل مشاهده، قابل ردیابی و شفاف بوده و از همه مهم‌تر اینکه غیرقابل دستکاری و تغییر است و هک کردن آن نیز دشوار است؛ چون کل زنجیره به‌صورت همتا به همتا کپی می‌شود. بلاکچین را در واقع می‌توان نوعی پایگاه داده جدید در نظر گرفت که ظرفیت ایفای نقش زیرسیستم حسابداری را دارد و می‌تواند یک مسیر حسابرسی غیرقابل دستکاری فراهم کند، که می‌تواند با قراردادهای

هوشمند ترکیب شود تا وظایف خود را به نمایندگی از کاربران انسانی انجام دهد. کنترل‌های هوشمند در بلاکچین این امکان را فراهم می‌سازد تا به‌طور خودکار فرآیندهای تجاری بر اساس قوانین از پیش تعیین‌شده کنترل شود. ویژگی‌های خاص بلاکچین مانند تغییرناپذیری، اشتراک گذاری داده، تأیید و توافق اجماع محور، قراردادهای هوشمند و اعتبارسنجی چند طرفه برای ایجاد داده‌های قابل اعتماد بلادرنگ را می‌توان برای خودکار شدن کارهای حسابرسی، حسابرسی در لحظه، بررسی کل جامعه به‌جای نمونه‌گیری و ... بکار گرفت (دای و واسارhely، ۲۰۱۷؛ هان و همکاران، ۲۰۲۳).

هوش مصنوعی توانایی یک سیستم برای تفسیر صحیح داده‌های خارجی، یادگیری از این داده‌ها و استفاده از این یادگیری‌ها برای دستیابی به اهداف و وظایف خاص از طریق سازگاری انعطاف‌پذیر تعریف می‌شود که تمرکز آن در حسابرسی بر خودکار کردن وظایف تکراری و فشرده در قالب مواردی همچون پردازش خودکار رباتیک است (کوکینا و داون پورت، ۲۰۱۷). هوش مصنوعی می‌تواند فعالیت‌های حسابرسی تکراری و زمان بر مانند راستی مانند راستی آزمایی، محاسبه مجدد، آزمون رعایت، استخراج داده‌ها، مقایسه و مانند آن که منجر به فرسودگی ذهنی می‌شوند را حذف نماید (اولرچ و همکاران، ۲۰۲۲) و حسابرسان می‌توانند زمان بیشتری را صرف ارزیابی ریسک تقلب، تجزیه و تحلیل استثنایا، رویه‌های تحلیلی و اقدامات بعدی کنند (هونگ و لین، ۲۰۲۳؛ کریگر و همکاران، ۲۰۲۱). الگوریتم‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین قادرند به شناسایی و پیش‌بینی الگوها در کلان داده کمک کنند (سانتوسوسو، ۲۰۲۲) و استفاده از ابزارهایی مانند پردازش زبان طبیعی در ترکیب با یادگیری عمیق می‌تواند به حسابرسان در جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات متنی مرتبط با حسابرسی، برای انجام پیش‌بینی و تحلیل کمک کند (ژانگ، ۲۰۱۹).

تحلیل داده به علم پردازش داده‌ها برای کشف الگوهای پنهان به‌منظور یافتن بینش‌های کلیدی با استفاده از روش‌های آماری و رایانه‌ای گفته می‌شود که در آن فعالیت‌هایی مانند بازرسی، تمیز کردن، تبدیل و مدل سازی داده‌ها برای کشف و برقراری ارتباط اطلاعات و الگوهای مفید، پیشنهاد، نتیجه‌گیری و پشتیبانی از تصمیم‌گیری اجرا می‌شود (داجیلینه و کلونیه، ۲۰۱۹). تحلیل داده‌ها شامل مواردی همچون خوشه بندی، مصورسازی و فرایند کاوی (سالیجینی و همکاران، ۲۰۲۱؛ ورنر و همکاران، ۲۰۲۱؛ یون و همکاران، ۲۰۱۵) است که می‌تواند در انجام آزمون‌های رعایت مانند آزمون کسب شناخت، شناسایی موارد نقض کنترل‌ها و نیز مقایسه ثبت‌های دفتر روزنامه با داده‌های مالی و غیرمالی استخراج شده از سایر منابع مانند کلان داده، بکار گرفته شود (دی سانتیس و دی اونزا، ۲۰۲۱). تحلیل داده می‌تواند بر روی داده‌های غیرمالی مانند تماس‌های تلفنی، داده‌های حسگرها، داده‌های شبکه‌های اجتماعی، ایمیل‌ها، وبلاگ‌ها و همین‌طور دیگر داده‌های داخلی و خارجی از جمله اعداد، متن، تصاویر، صدا و ویدئو نیز اجرا شود (اپلبائوم، ۲۰۱۶؛ الس و گری، ۲۰۱۶؛ همد و همکاران، ۲۰۲۲). بکارگیری این روش‌ها در حسابرسی منجر به ظهور تکنیکی به نام تحلیل داده حسابرسی^{۳۱} شده است که در آن با استفاده

از تحلیل داده‌های زیربنایی صورت‌های مالی، الگوها و موارد غیرعادی مدل سازی و مصورسازی شده و در برنامه ریزی یا انجام حسابرسی استفاده می‌شود (بار-پولیوم و همکاران، ۲۰۲۲). با این اوصاف، اگر چه در حسابرسی سنتی، حسابرسان مستقل به‌عنوان یک شخص ثالث مورد اعتماد برای تأیید اطلاعات در صورت‌های مالی شرکت، دینفعان را در تصمیم‌گیری آگاهانه یاری می‌دهند؛ اما با توجه به تغییرات فناوری، احتمالاً در آینده نقش اعتباردهی به شیوه فعلی فایده لازم را نخواهد داشت و برای پاسخ به تقاضاهای در حال رشد، اصلاحاتی لازم خواهد بود (برثاوسن و استاستاد، ۲۰۲۱؛ رحمان و زیرو، ۲۰۲۳)؛ یعنی به حسابرسانی احتیاج است که بتوانند از فناوری‌های جدید بهره گرفته تا داده‌های مرتبط با حسابرسی را به‌موقع جمع‌آوری کنند و فرایندهای تکراری شامل قضاوت‌های ساده را خودکار ساخته و نهایتاً به یک اطمینان، دقیق، بهنگام و صحیح برسند (دای و واسارهللی، ۲۰۱۶).

پیشینه پژوهش

مرور ادبیات نشان می‌دهد روند تکامل حسابرسی نسل‌های اول تا چهارم شتاب یکنواختی نداشته است. اگرچه حسابرسی دستی نسل اول، برای مدت‌های زیادی رایج بوده است، ولی حسابرسی نسل دوم در دهه هفتاد میلادی به بعد با ظهور برنامه‌هایی مانند اکسل توانمند شد که به‌واسطه محافظه کاری و تغییر ناپذیری حرفه و شیوه قانون‌گذاری‌ها، درصد کمی از حسابرسان از آن استقبال کردند. در ادامه حسابرسی نسل سوم با سرعت بیشتری ظاهر شد؛ زیرا نیاز به تحلیل کلان داده‌ها عملاً کار با ابزارهای قدیمی را غیرممکن ساخت، هر چند نرم افزارهای کاربردی زیادی برای حسابرسان در دسترس بود؛ اما نهایتاً آنچه که تغییرات شگرفی در حسابرسی را موجب شد استفاده از خودکار سازی رویه‌های اجرایی (دای و واسارهللی، ۲۰۱۶) و ابداع محاسبات ابری و روش‌های جدید برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها در حسابرسی نسل چهارم بود که قبلاً قابل تصور نبود. پیرو همین تحولات بود که مؤسسات حسابرسی بزرگ نیز به اصلاح فرایندهای داخلی خود پرداخته تا از ظرفیت کلان داده‌ها و ابزارهای جدید دیجیتال استفاده کنند تا برای مشتریان ایجاد ارزش نمایند (مانیتا، الومل، بائودیر و هیکروا، ۲۰۲۰). در ادامه پژوهش‌هایی که به تحولات حسابرسی در آینده پرداخته‌اند، مرور خواهند شد.

مطالعه پژوهش‌های انجام شده در خصوص تغییرات پیش روی حرفه حسابرسی نشان می‌دهد که این تغییرات حول محور روابط بین صاحب‌کار و حسابرسان، تغییرات در قوانین، آماده سازی حرفه برای آینده و اصلاح آموزش‌های موردنیاز، بررسی ظرفیت به‌کارگیری فناوری‌ها در مراحل مختلف حسابرسی، بهبود نقش حاکمیت شرکتی و مانند آن بوده است. برای نمونه تیبریوس و هرث (۲۰۱۹) در پژوهش خود به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های آینده برای حرفه حسابرسی پرداختند. آن‌ها در این مطالعه تغییرات مورد انتظار از سوی حسابرسان آلمانی را طی پنج تا ده سال آینده بررسی کردند و به برداشت حسابرسان از رابطه بین صاحب‌کار و حسابرس، قوانین، تغییرات رویه‌ای و ساختاری مؤسسات حسابرسی و پروفایل حرفه حسابرسی پرداختند.

آن‌ها با استفاده از روش دلفی در دو مرحله، در افق زمانی ده ساله تغییرات حرفه حسابرسی را بررسی کرده و دریافته‌اند که حسابرسی به تدریج به سمت مستمر شدن پیش می‌رود. نتایج آن‌ها همچنین نشان داد با فناوری‌های جدید رابطه بین صاحبکار-حسابرس، قوانین و مقررات و ساختار مؤسسات حسابرسی تغییر خواهد کرد و در خصوص جایگزینی این فناوری‌ها به جای حسابرسان، نگرانی وجود ندارد بلکه این فناوری‌ها سبب پشتیبانی و تسهیل کار حسابرسان خواهند شد. واسارهللی، لومباردی و بلوچ (۲۰۱۱) نیز از روش دلفی برای بررسی آینده حرفه حسابرسی استفاده کردند تا فرصتی برای آماده‌سازی در مقابل رویدادهای آتی ایجاد نمایند. آن‌ها از اجماع خبرگان به عنوان مبنایی برای توصیه به اصلاحات در حرفه حسابرسی استفاده کردند و از مشارکت کنندگان خواستند در مورد استانداردها، مهارت‌ها و روش‌های حسابرسی که در آینده رخ می‌دهد اظهار نظر کنند تا به اجماعی دست یابند. آن‌ها نشان دادند که برترین فناوری‌هایی که می‌توانند حرفه را تحت تأثیر قرار دهند تحلیل داده، پایگاه داده، خوشه‌بندی و سیستم‌های خبره، زبان نشانه‌گذاری توسعه پذیر^{۳۲} و نمونه‌گیری است. کایراتسوپولو و کجیلبرگ (۲۰۱۹) در پژوهش خود به آینده حرفه حسابرسی در دنیای دیجیتال پرداختند. آن‌ها با روش دلفی به بررسی چگونگی تأثیر دیجیتالی شدن بر حرفه حسابرسی در سوئد و تأثیر آن بر فرآیند حسابرسی و ریسک ناشی از دیجیتالی شدن و تفاوت آن بین مؤسسات حسابرسی کوچک و بزرگ پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که اثرات دیجیتالی شدن قابل توجه بوده و تفاوت اساسی بین مؤسسات بزرگ و کوچک وجود ندارد. مک براید و فیلیپو (۲۰۲۲) نیز در پژوهش خود به نحوه به کارگیری مؤثر کلان داده‌ها در حسابرسی پرداختند و به این نتیجه رسیدند برای استفاده مؤثر از کلان داده‌ها، حسابرسان باید به مهارت‌های پرسشگری، تفکر انتقادی و توان تحلیلی نیز دست یابند و نیاز است تا آموزش این مهارت‌ها در دوره‌های مختلف حسابداری گنجانده شود. یافته‌های مانیتا و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهشی با عنوان «تحول دیجیتال حسابرسی مستقل و تأثیر آن بر حاکمیت شرکتی» از طریق مصاحبه با حسابرسان شرکت‌های بزرگ حسابرسی نشان داد که فناوری دیجیتال، نقش حسابرسی به عنوان مکانیسم حاکمیت شرکتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ به این معنا که آن‌ها را قادر می‌سازد تا به همراه خدمات جدید، کیفیت بالاتری ارائه کرده و نقش‌های جدیدی را پذیرفته و با ایجاد فرهنگ نوآورانه در مؤسسات حسابرسی با بهبود حاکمیت شرکتی باعث کاهش اختیارات مدیران شوند.

همچنین مرور پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که برای مواجهه با تحولات پیش رو، حرفه نیازمند تغییراتی در خصوص استانداردهای جدید حسابداری و حسابرسی، به کارگیری حسابرسی هوشمند و ارتقا آموزش در حرفه حسابرسی است. به عنوان نمونه بهرامیان، رنجبر، احمدی، فائق و عابدینی (۱۴۰۰) به آینده پژوهی در حرفه حسابرسی با تأکید بر الزامات استانداردهای بین‌المللی حسابداری و چرخه‌های تجاری پرداختند و با استفاده از نظرات خبرگان حسابرسی و نظرسنجی در میان ۲۶۴ حسابر و مدیر مالی، ۶۶ عامل مؤثر بر آینده حرفه حسابرسی را شناسایی کردند. نتایج آن‌ها نشان داد که الزامات استانداردهای بین‌المللی گزارشگری مالی و

چرخه‌های تجاری نقش تعیین کننده‌ای در آینده حرفه حسابرسی خواهند داشت. رامشه، ملکی و سلطانیان (۱۴۰۲) در پژوهش خود به شناسایی پیشران‌های کلیدی مؤثر بر آینده حسابرسی با تمرکز بر فناوری‌های صنعت نسل چهارم پرداختند و بر اهمیت رتبه بندی مؤسسات حسابرسی، تغییر استانداردهای حسابرسی به منظور به کارگیری فناوری‌های صنعت نسل چهارم و تغییر ماهیت آموزش در مؤسسات حسابرسی تأکید داشتند. جامه داری، سپهری و ایمان زاده (۱۴۰۲) نیز در پژوهش خود به آینده پژوهی حرفه حسابرسی مستقل با تأکید بر تحول تجارت الکترونیک پرداختند و پس از شناخت عوامل شکل دهنده حرفه حسابرسی مستقل، سه سناریو با عناوین حسابرسی هوشمند، یادگیری اجتماعی و بازیافت دانایی ارائه کردند. در نهایت مرور ادبیات نشان می‌دهد که تاکنون در ایران آینده پژوهی حسابرسی مستقل و تحلیل سناریو از منظر فناوری‌های نوظهور انجام نشده است و این مطالعه نخستین مورد در این زمینه برای پر کردن خلأ تحقیقاتی است. بر همین اساس در این مطالعه تلاش می‌شود تا با تلفیق روش دلفی و سناریوپردازی، سناریوهای آتی در صنعت خدمات حسابرسی تبیین شود که نقطه شروعی برای تدوین راهبرد تحولات آینده حسابرسی خواهد بود. بینش حاصل از این مطالعه به لحاظ شناختی که به تصمیم گیرندگان در سیاست‌گذاری و نیز فعالان حرفه در این خصوص می‌دهد، می‌تواند موجب برنامه ریزی بهتر برای مواجهه با تغییرات پیش رو شود. درنهایت با توجه به هدف اصلی پژوهش در خصوص آینده پژوهی حرفه حسابرسی مستقل تحت تأثیر فناوری‌های نوظهور، سؤالات پژوهش به شرح زیر است: ۱. پیش‌نمایه‌های اصلی فناوری‌های نوظهور در حرفه حسابرسی کدام‌اند؟ ۲. آینده‌های محتمل در حرفه حسابرسی مستقل کدام‌اند؟ ۳. با توجه به عدم قطعیت‌ها، سناریوهای احتمالی در حرفه حسابرسی مستقل در آینده چه خواهند بود؟

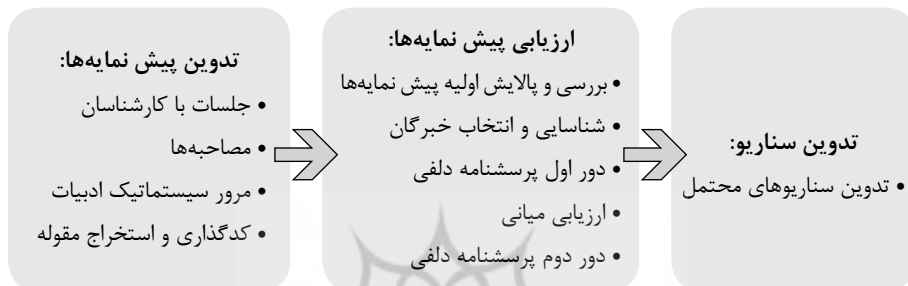
۳- روش شناسی پژوهش

به طور کلی در بررسی تحولات آینده از روش آینده پژوهی به عنوان یکی از پرکاربردترین روش‌های کیفی استفاده می‌شود. آینده پژوهی به ما امکان پیش بینی شرایط نامطمئن آینده و اجتناب از آن را می‌دهد و بر این نکته تأکید دارد که بذره‌های آینده در زمین امروز کاشته می‌شوند (کیوآی و تاپیو، ۲۰۱۸). یکی از روش‌های رایج آینده پژوهی، استفاده از برنامه‌ریزی سناریو با روش تحلیل روند-تأثیر^{۳۳} است که امکان تصمیم‌گیری آگاهانه در شرایط آینده با عدم اطمینان بالا را فراهم می‌سازد. در این روش داده‌های تاریخی مربوط به موضوع مورد بررسی جمع آوری شده، فهرستی از رویدادهای آینده در قالب پیش‌نمایه^{۳۴} تنظیم شده و قضاوت خبرگان برای شناسایی احتمال رخداد هر یک از این رویدادها و تأثیر مورد انتظار آن‌ها استفاده می‌شود. نهایتاً سناریوها بر مبنای توصیفی چالش برانگیز از آینده محتمل تعریف می‌شوند (بردفیلد و همکاران، ۲۰۰۵). این خروجی‌های سناریو می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های راهبردی آینده به کار رود (وون در گراخت و دارکو، ۲۰۱۰).

روش پژوهش حاضر با توجه به تدوین پرسشنامه، مصاحبه با خبرگان و مرور ادبیات، آمیخته

و از نوع اکتشافی و توصیفی-پیشمایشی است. جامعه آماری این پژوهش شامل خبرگان حرفه‌ای و دانشگاهی در حوزه حسابرسی مستقل هستند که برای رسیدن به پاسخ سؤالات پژوهش می‌بایست روندهای اصلی توسط آن‌ها شناسایی شود (کواسا، ۲۰۱۰). برای این منظور در این مطالعه از روش دلفی استفاده شده است که یکی از روش‌های رایج برای دستیابی به توافق، پیش بینی و نیز قضاوت در مورد رویدادهای آتی محسوب می‌شود (اندرسن، ۲۰۲۲؛ نواک و همکاران، ۲۰۱۱) و به‌طور ویژه برای تحلیل‌های موضوعات نوظهور مناسب است (وورل و همکاران، ۲۰۱۳). در ادامه گام‌های پژوهش تشریح می‌شود که خلاصه آن در در نگاره ۱ نشان داده شده است.

نگاره ۱- گام‌های پژوهش



گام اول تدوین پیش‌نمایه‌های آتی است که برای دستیابی به ورودی لازم، از رویکرد پویش افق استفاده شد که یک رویکرد سیستماتیک برای شناسایی تغییرات خارج از مدل‌های ذهنی تثبیت شده فعلی است (ساترلند و وودروف، ۲۰۰۹) برای این کار ابتدا باید عوامل برهم زننده^{۳۵} شناسایی شود که معمولاً از مصاحبه‌ها با کارشناسان و مرور سیستماتیک ادبیات استفاده می‌شود (پترسن و همکاران، ۲۰۰۹). به همین منظور برای جمع‌آوری تجربیات و برداشت‌های فعالان در بازار حسابرسی ایران، در ابتدای کار از روش مصاحبه عمیق با تکنیک هفت سؤال و به شیوه نیمه ساختاریافته استفاده شده است. سؤالات بر اساس این تکنیک با این هدف طراحی شد تا دریابیم از نظر حسابرسان کدامیک از فناوری‌های نوظهور در حسابرسی مالی ایران تأثیر گذار است؟ و پیامدهای مطلوب و نامطلوب ورود این فناوری‌ها به حرفه چه چیزهایی خواهد بود؟ وضعیت فعلی ساختاری، آموزش و فرهنگ حرفه حسابرسی در مواجهه با فناوری‌ها چگونه است؟ برداشت از حسابرسان از آینده حرفه حسابرسی از منظر فناوری‌های نوظهور در ایران چیست؟ چه اقدامات و تغییراتی برای رسیدن به نتیجه مطلوب، لازم است؟

برای تسهیل شرایط مصاحبه و ایجاد آمادگی نسبی، فهرستی از کلیات موضوع از قبل در اختیار مصاحبه شونده گذاشته شد و هدف پژوهش برای آن‌ها توضیح داده شد. نهایتاً تلاش شد معیارهای پرسش، شامل سؤالات درست، اخذ جواب‌های صادقانه، جمع بندی دقیق نتایج، تفسیر درست نتایج و تشریح قابلیت تعمیم نتایج در انجام مصاحبه رعایت شود (فاررار، ۲۰۱۹). مصاحبه شونده‌گان به‌صورت هدفمند بیشتر از بین حسابرسان در مؤسسات حسابرسی بزرگ که آشنایی نسبی با فناوری‌های نوظهور داشتند انتخاب شدند و در فهرست نهایی با ۱۰ نفر مصاحبه

انجام شد. همچنین با دو نفر کارشناس سیستم‌های اطلاعاتی که در حرفه حسابرسی نیز تجربه فعالیت و تخصص دوگانه داشتند نیز جلسه‌ای مشترک برگزار شد. هر مصاحبه به‌طور میانگین حدود یک ساعت به طول انجامید. در ادامه محتوای تمامی مصاحبه‌ها تایپ شد و تلاش شد تا با تحلیل محتوا و کدگذاری، موضوعات جاری از دیدگاه کارشناسان و مفاهیم کلیدی از هر مصاحبه استخراج شود. هدف از این مرحله تشخیص ایده‌ها و موضوعات اصلی، شناسایی مضمون‌های جدید نیازمند بررسی و برجسته سازی تضاد آرا در خصوص آینده و انتظارات بوده است (پنالویز، ۲۰۱۱) و نهایتاً توسط دو پژوهشگر در مورد کدگذاری نهایی توافق شد (ترکانی و محمدرضایی، ۱۴۰۲). کدهای به دست آمده در این مرحله برای تقویت گزاره‌های شناسایی شده در مرحله بعدی استفاده شد و در نهایت همه کارشناسان مصاحبه شده برای شرکت در دور دلفی نیز دعوت شدند.

در گام دوم، مروری سیستماتیک بر پژوهش‌های انجام شده در حوزه پیامدهای فناوری‌های نوظهور بر حرفه حسابرسی مستقل انجام شد (اشمالز و همکاران، ۲۰۲۱). برای این منظور با بررسی مقالات دانشگاهی، گزارشات مؤسسات حسابرسی و سایر منابع اینترنتی، ابتدا کلیدواژه‌های اولیه در حوزه تحول دیجیتال، فناوری‌های نوظهور و حسابرسی انتخاب شدند و سپس در پایگاه داده وب آو ساینس^{۳۶} جستجو انجام شده و مقالات اولیه برای بررسی انتخاب شدند. برای انجام مرور ادبیات بازه زمانی از سال ۲۰۱۴ انتخاب گردید تا خیلی قدیمی نباشد. نهایتاً بعد از پالایش مقالات اولیه در چند مرحله، در گام آخر از بین ۲۲۸ مقاله با بررسی دقیق تر عناوین و چکیده‌ها، متن کامل ۳۹ مقاله منتخب نهایی در برنامه ان‌وی‌وو^{۳۷} وارد شده و سپس با استفاده از روش کدگذاری باز و با استفاده از برجسب‌های استاندارد شده برگرفته از ادبیات پژوهش، پیش‌نمایه‌های تغییر مرتبط با فناوری در آینده حرفه حسابرسی مستقل شناسایی شدند (بهاتاچراجی، ۲۰۱۲؛ کوربین و استراوس، ۲۰۱۴؛ کیو آی و تاپیو، ۲۰۱۸). برای کد گذاری در ابتدا از تحلیل قیاسی بر اساس کدهای مرحله مصاحبه، به‌عنوان راهنمای اصلی استفاده شد و سپس خوشه‌های کلیدی به دست آمده حاصل از تحلیل کتاب‌سنجی^{۳۸} به‌کار گرفته شد و برای توسعه زیر کدهای فرعی جدید از تحلیل استقرایی با استفاده از داده‌های موجود استفاده شد. در نهایت با استفاده از ۷۰۲ کد باز استخراج شده و ادغام موارد مشابه و حذف موارد تکراری، تعداد ۳۱ پیش‌نمایه نهایی تنظیم شد (اندرسن، ۲۰۲۲). برای دسته بندی پیش‌نمایه‌ها در مطالعات آینده پژوهی با توجه به ساختار محیطی موضوع مورد پژوهش، روش‌های مختلفی وجود دارد. نسخه اولیه مدل چهارگانه^{۳۹} این دسته بندی، مؤلفه‌های تأثیر گذار را به دسته‌های سیاسی (P)، اقتصادی (E)، اجتماعی (S)، فناوری (T) تقسیم می‌کند و در نسخه‌های اصلاح شده مواردی همچون مؤلفه محیط مانند ساختار صنعت^{۴۰} (I) نیز به آن افزوده شده است (صدیقیان، حیرانی، معین الدین و بابایی میبدی، ۲۰۲۱). نگاره ۲ فهرست ۳۱ پیش‌نمایه نهایی را بر اساس دسته بندی پنج گانه نشان می‌دهد.

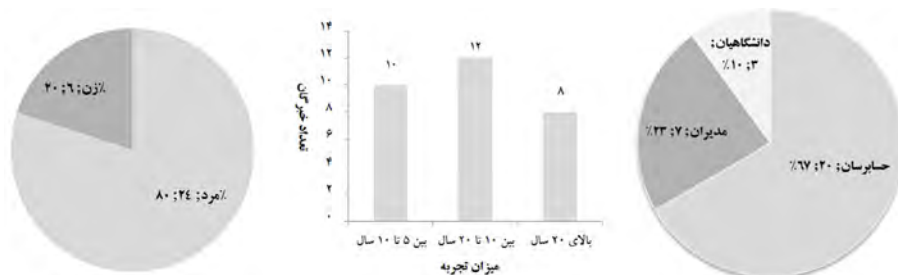
ردیف	نمونه	عنوان خلاصه
۱	نگاره ۲- فهرست پیش‌نمیه‌های نهایی	توسعه بلاکچین و تغییر قوانین و مقررات گزارشگری حسابرسان سنتی حذف شده‌اند.
		در سال ۱۴۱۲ با ظهور بلاکچین در محیط سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری و تغییر قوانین و مقررات گزارشگری حسابرسان سنتی حذف شده‌اند.
		در سال ۱۴۱۲ برای استفاده از شواهد و روش‌های جدید رسیدگی مبتنی فناوری نیاز به استانداردها، مقررات و رهنمودهای مفصل‌تر به وجود آمده است
		در سال ۱۴۱۲ فقدان قوانین حمایت از حسابرسان در خصوص مستندسازی شواهد، دسترسی به داده‌ها، حریم خصوصی، جرائم مجازی و مسائل امنیتی در بستر فناوری‌های جدید برای حسابرسان ایجاد مشکل کرده است
		در سال ۱۴۱۲ با توجه به چالش‌های، افشای اسرار مشتری و استقلال در محیط جدید نیاز به آیین رفتار حرفه‌ای جدید به وجود آمده است
۲	توسعه بلاکچین و تغییر قوانین و مقررات گزارشگری حسابرسان سنتی حذف شده‌اند.	در سال ۱۴۱۲ اقدامات حمایتی دولت مانند اجرای سیاست‌های توسعه دولت الکترونیک، کاهش دخالت دولت در اقتصاد، خصوصی‌سازی واقعی و تعامل با دنیا سبب افزایش تقاضا برای خدمات حسابرسی و توجیه حرکت مؤسسات به سمت به‌کارگیری و تهیه زیرساخت‌های فناوری‌های نوظهور شده است
		در سال ۱۴۱۲ توسعه و تدوین استانداردهای جدید گزارشگری منجر به بهبود کسب و کار حسابرسی و توجیه حرکت مؤسسات به سمت به‌کارگیری و تهیه زیرساخت‌های فناوری‌های نوظهور شده است
		در سال ۱۴۱۲ مخارج لازم برای به‌کارگیری فناوری و زیرساخت‌های لازم یکی از مخارج مهم در مؤسسات حسابرسی است
۳	توسعه بلاکچین و تغییر قوانین و مقررات گزارشگری حسابرسان سنتی حذف شده‌اند.	در سال ۱۴۱۲ توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور در رسیدگی‌ها، سبب افزایش کارایی حسابرسی افزایش و در نتیجه کاهش بها و زمان حسابرسی شده است
		در سال ۱۴۱۲ با استفاده از فناوری‌هایی همچون رایانش ابری نیاز به حضور فیزیکی و در نتیجه هزینه کار حسابرسی کاهش یافته است
		در سال ۱۴۱۲ با افزایش پیچیدگی ناشی از فناوری در محیط کسب و کار در جامعه، مؤسسات حسابرسی مجبورند بر متخصصین فناوری اتکا کنند.
۴	توسعه بلاکچین و تغییر قوانین و مقررات گزارشگری حسابرسان سنتی حذف شده‌اند.	در سال ۱۴۱۲ با ظهور نسل جدید و افزایش آشنایی به فناوری‌های نوظهور، فرهنگ پذیرش فناوری‌های جدید در حرفه حسابرسی افزایش یافته است.
		در سال ۱۴۱۲ با افزایش نفوذ فناوری در جامعه و پیچیدگی در الگوهای جدید کسب و کار تنش میان ذینفعان مختلف حسابرسی در جامعه افزایش یافته است.
		در سال ۱۴۱۲ تقاضاهای جدید مبتنی بر فناوری از سوی جامعه مطرح می‌شود به نحوی که حسابرسان باید بتوانند پاسخگوی محیط پیچیده جدید باشد
۵	توسعه بلاکچین و تغییر قوانین و مقررات گزارشگری حسابرسان سنتی حذف شده‌اند.	در سال ۱۴۱۲ با توسعه فناوری در جامعه از حسابرسان انتظار می‌رود همانند یک تحلیل گر اکتشافی و دانشمند داده کار کنند.
		در سال ۱۴۱۲ در محیط فناوری‌های نوظهور و تغییر الگوی گزارشگری شرکت‌ها به گزارشگری برخط شکاف انتظارات در حرفه حسابرسی بیشتر شده است
		سرفصل‌های آموزش حرفه‌ای و دروس دانشگاهی به‌روزرسانی شده و دانشجویان حسابداری اصول فناوری‌های هوشمند مانند تحلیل داده، شناخت الگوها، استفاده از برنامه نویسی، یادگیری ماشین، کنترل‌های فناوری، امنیت مجازی و کار با داده‌های ساختار نیافته را می‌آموزند

۱۷	در سال ۱۴۱۲ استفاده از فناوری‌های هوشمند باعث حذف ریسک حسابرسی شده است	حذف ریسک حسابرسی
۱۸	در سال ۱۴۱۲ با ظهور شواهدی همچون حسگرها، ردیاب‌ها، تصاویر و فیلم، اطلاعات شبکه‌های اجتماعی و داده‌های رمز ارزها ماهیت شواهد حسابرسی دگرگون شده است	تغییر ماهیت شواهد حسابرسی
۱۹	در سال ۱۴۱۲ غیرقابل دست‌کاری شدن شواهد به‌واسطه فناوری دفتر کل غیرمتمرکز مبتنی بر بلاکچین سبب کاهش تقاضا برای حسابرسی شده است.	غیرقابل دست‌کاری شدن داده با بلاکچین
۲۰	در سال ۱۴۱۲ استفاده از قراردادهای هوشمند در بستر بلاکچین سبب تغییر اساسی رویه‌های حسابرسی و حذف بخش بزرگی از کار حسابرسان شده است	توسعه قراردادهای هوشمند
۲۱	در سال ۱۴۱۲ اتوماسیون کارهای تکراری حسابرسی باهوش مصنوعی باعث افزایش یکپارچگی داده‌ها، تمرکز حسابرسان بر فعالیت‌های مهم‌تر و سهولت در تصمیم‌گیری حسابرسی شده است	اتوماسیون کارهای حسابرسی
۲۲	در سال ۱۴۱۲ فناوری‌های هوشمند با فراهم ساختن امکان رسیدگی به کل جامعه سبب عدم نیاز به نمونه‌گیری شده است	حذف نمونه‌گیری با استفاده از فناوری‌های هوشمند
۲۳	در سال ۱۴۱۲ حسابرسان آزمون‌های سنتی خود را به‌روزرسانی کرده و از آزمون‌های تحلیلی مبتنی بر تحلیل داده مبتنی برای کلان داده‌های مالی و غیرمالی و رویه‌های آینده نگر در انواع مختلف استفاده می‌کنند.	استفاده از تحلیل داده و مدل‌های آینده نگر
۲۴	در سال ۱۴۱۲ ظهور فناوری‌های هوشمند و گزارشگری برخط، سبب شده حسابرسی به بلادرنگ و مستمر امکان پذیر شود	تغییر حسابرسی سنتی به حسابرسی بلادرنگ
۲۵	در سال ۱۴۱۲ مؤسسات حسابرسی برای انطباق با محیط فناوری‌های جدید و تغییر شیوه‌های گزارشگری و افشای اطلاعات مالی دست به تجدید ساختار سازمانی زدند	تجدید ساختار سازمانی مؤسسات حسابرسی
۲۶	در سال ۱۴۱۲ راهبری صاحب‌کاران تحت رسیدگی با ظهور فناوری‌های جدید، پیچیده‌تر شده و حسابرسان نیاز به بررسی کنترل‌های جدید فناوری اطلاعات دارند	حسابرسی کنترل‌های فناوری اطلاعات
۲۷	در سال ۱۴۱۲ با توسعه فناوری‌های هوشمند در جامعه کسب مهارت‌ها و شایستگی‌های جدید مبتنی بر فناوری برای حسابرسان یک نیاز حیاتی شده است	صلاحیت‌های فناوری جدید برای حسابرسان
۲۸	در سال ۱۴۱۲ شرکت‌های فناوری و استارت‌آپ‌ها بازار خدمات حسابرسی و اطمینان بخشی را تصاحب کردند و مؤسسات حسابرسی مزیت رقابتی خود را از دست داده‌اند.	ورود شرکت‌های فناوری و استارت‌آپ‌ها به خدمات حسابرسی
۲۹	در سال ۱۴۱۲ در محیط کاملاً دیجیتال و بدون کاغذ شامل شبکه‌ای از سیستم‌ها و فناوری‌هایی همچون اینترنت اشیا، حسابرسی به‌صورت خودکار انجام می‌شود	حسابرسی خودکار سیستم‌ها در بستر اینترنت اشیا
۳۰	در سال ۱۴۰۱۲ توسعه فناوری در محیط کسب و کارها و تسهیل حسابرسی به‌واسطه فناوری‌ها سبب انتظار صاحب‌کاران برای کاهش حق‌الزحمه حسابرسی شده است	فشار بر حق‌الزحمه حسابرسی با توسعه فناوری
۳۱	در سال ۱۴۱۲ مؤسسات کوچک‌تر به خاطر نداشتن منابع لازم برای سرمایه‌گذاری در فناوری به‌منظور باقی ماندن در رقابت مجبورند با مؤسسات بزرگ‌تر ادغام شوند	افزایش رقابت و ادغام مؤسسات کوچک حسابرسی

در گام بعدی خبرگان به‌صورت هدفمند و با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شدند. برای این منظور با مراجعه حضوری به مؤسسات حسابرسی، ارسال پیام و تماس با فهرست اولیه، جامعه در دسترس ایجاد و سپس افرادی که معرفی شدند به نمونه اضافه شدند تا به تعداد مد نظر خبرگان مشارکت‌کننده در هر دو مرحله دلفی، دست یابیم. در انتخاب خبرگان دانش و تجربه در حوزه مورد نظر و شرط آشنایی حداقلی با فناوری‌ها اعمال شد. همچنین تصمیم بر این شد که از اندازه خبرگان تا ۳۰ نفر استفاده کنیم که اندازه توصیه شده در میان گروه همگن از

خبرگان برای نظرسنجی دلفی است (وون در گراخت و دارکو، ۲۰۱۰). گروه نهایی خبرگان شامل ۳ نفر از دانشگاهیان، ۷ نفر از مدیران و ۲۰ نفر از حسابرسان بودند که به دعوت ما برای مشارکت در هر دو مرحله پاسخ دادند. در نگاه ۳ مشخصات خبرگان آمده است.

نگاره ۳- مشخصات خبرگان



در مرحله بعدی پرسشنامه‌ای بر اساس پیش‌نمایه‌های نهایی طراحی شد و برای اطمینان از اعتبار و بهبود طراحی، ابتدا پرسشنامه برای سه نفر از خبرگان ارسال و بازخورد دریافت شد و نهایتاً پرسشنامه بهبود یافته نهایی به دو صورت آنلاین و کتبی بین خبرگان توزیع گردید. در دور اول دلفی از خبرگان خواسته شد تا هر یک از گزاره‌ها را با در نظر گرفتن شرایط سال ۱۴۱۲ هجری-شمسی ارزیابی کنند و انتظار خود از احتمال آن رویداد بر اساس درصد (از ۰ تا ۱۰۰ درصد)، میزان تأثیر بر حرفه از تأثیر خیلی کم تا تأثیر خیلی زیاد (بر حسب طیف لیکرت ۵ درجه‌ای) و نیز مطلوبیت یا عدم مطلوبیت رخداد (دو گزینه‌ای مطلوب/نامطلوب) اعلام کنند. در نگاه ۴ نمونه‌ای از یک گزاره و گزینه‌های پیش رو در پرسشنامه آمده است:

نگاره ۴- نمونه سول طراحی شده پرسشنامه

در سال ۱۴۱۲ با ظهور بلاکچین در محیط سیستم های اطلاعاتی حسابداری و تغییر قوانین و مقررات گزارشگری حسابرسان سنتی حذف شده اند.



همچنین در انتهای هر گزاره از خبرگان خواسته شد تا نظر توجیهی خود را (در کادر متن) درج کنند. سال ۱۴۱۲ با سالی که مطالعه انجام شده یعنی ۱۴۰۲ به اندازه ۱۰ سال فاصله دارد؛ زیرا به اندازه‌ای نزدیک است که کارشناسان بتوانند یک ارزیابی از آن داشته باشند و از سویی به اندازه‌ای دور هست که با شرایط امروز تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته باشد. از سوی دیگر نتیجه مطالعات آینده پژوهی برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بلندمدت کاربرد دارد که بازه زمانی ۱۰ ساله برای این منظور مناسب به نظر می‌رسد (اشمالز و همکاران، ۲۰۲۱). بعد از اجرای دور اول، یک تحلیل میانی انجام شد و بر مبنای تحلیل نتایج دور اول، در پرسشنامه مرحله دوم صرفاً گزاره‌هایی گنجانده شد که در مرحله اول اجماع بر روی آن حاصل نشد و خلاصه بازخورد دریافتی در مرحله اول نیز به خبرگان ارائه شد و از خبرگان خواسته شد که با بررسی آن‌ها در صورت تمایل، ارزیابی اولیه خود را تصحیح کنند. در این مرحله از ارزیابی دوباره تأثیر و مطلوبیت صرف نظر شد؛ زیرا تغییر آن در دور دوم بعید است (شاکمن و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین نظرات خبرگان به ۱۴۵ نظر در قالب جملات کلی رسید که تجمیع و خلاصه شد. در ادامه بر مبنای ارزیابی‌های انجام شده توسط خبرگان، سناریوهای محتمل برای آینده تنظیم شد و توصیف کیفی محتمل‌ترین سناریوها بر اساس نظرات خبرگان در طول فرایند دلفی و نیز پژوهش‌های کتابخانه‌ای انجام شده صورت گرفت که در بخش بعدی نتایج آن گزارش شده است.

۴- یافته‌های پژوهش

بعد از اجرای مرحله اول دلفی تحلیل اولیه‌ای انجام شد و آماره‌های توصیفی میانگین، انحراف استاندارد و دامنه میان چارکی^{۴۱} محاسبه شد که از میان متغیرهای مورد استفاده برای اجماع یک معیار رایج بوده و به‌طور گسترده در مطالعات کاربردی دلفی استفاده شده است (بوکرانتز و همکاران، ۲۰۱۷؛ مارکمن و همکاران، ۲۰۱۳، اشمالز و همکاران، ۲۰۲۱؛ شاکمن و همکاران، ۲۰۱۲؛ وون درگراخت، ۲۰۱۲) محدوده دامنه میان چارکی معیاری مبتنی بر میانه از پراکندگی است و ۵۰ درصد میانه مشاهدات را نشان می‌دهد که هر چه کمتر باشد به معنای پراکندگی کمتر و توافق بیشتر است. در این پژوهش معیار اجماع رایج یعنی آستانه محدوده میان چارکی مساوی یا کمتر از ۲۰ را اعمال کردیم (وون درگراخت و دارکف، ۲۰۱۰) تا تشخیص دهیم کدام گزاره‌ها مورد توافق خبرگان است. در نگاره ۵ نتایج این تحلیل ارائه شده است و اجماع در دور اول و دوم نمایش داده شده است.

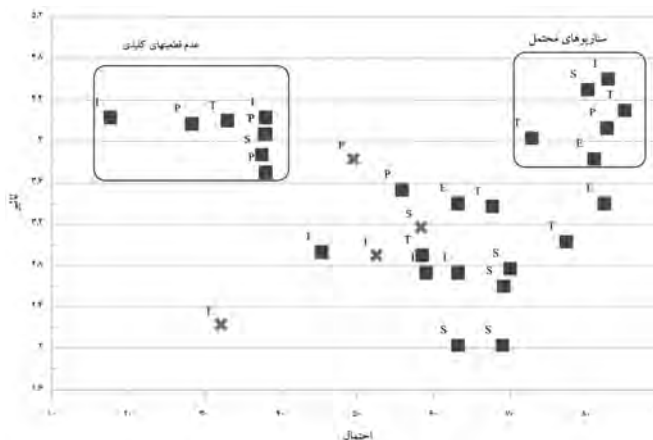
نگاره ۵- آماره های دلفی

ردیف	شماره گزاره/عنوان	مرحله اول			مرحله دوم			تغییر میانگین	تغییر انحراف استاندارد	مطابقت
		دامنه میان چارگی	میانگین احتمال	انحراف استاندارد	دامنه میان چارگی	میانگین احتمال	انحراف استاندارد			
۱	توسعه بلاکچین و تغییر قوانین و مقررات	۴۰	۴۸	۲۳/۲	۳۳	۵۰	۲۰/۵	۴/۲۱	-۱۱/۶۵	۳/۸۳
۲	استانداردها و مقررات جدید رسیدگی	۱۶	۸۳	۱۳/۴						۴/۱۳
۳	چالش حریم خصوصی و امنیت سایبری	۲۰	۳۸	۱۹/۵						۴/۰۷
۴	تدوین آیین رفتار حرفه‌ای جدید دیجیتال	۲۳	۳۵	۱۶/۸	۲۰	۳۸	۱۳	۸/۰۶	-۲۲/۵۸	۳/۷۰
۵	حمایت دولت و ایجاد زیرساخت فناوری	۱۵	۲۸	۱۰/۹						۴/۱۷
۶	اجرای استانداردهای گزارشگری جدید و تقویت حرفه	۱۶	۵۶	۱۱/۷						۳/۵۳
۷	مخارج توسعه زیرساخت فناوری	۱۱	۶۳	۱۰/۶						۳/۴۰
۸	افزایش کارایی و کاهش بها و زمان حسابرسی	۱۸	۸۱	۱۴						۳/۸۳
۹	کاهش حضور فیزیکی و هزینه‌های حسابرسی	۱۵	۸۲	۱۰/۱						۳/۴۰
۱۰	به کارگیری متخصصین فناوری در حسابرسی	۲۰	۶۹	۱۰/۹						۲/۶۰
۱۱	فرهنگ پذیرش فناوری‌های نوظهور در نسل جدید	۱۵	۷۰	۹/۷						۲/۷۷
۱۲	پیشگیری و افزایش تنش میان ذینفعان	۱۵	۶۳	۱۱/۹						۲/۰۳
۱۳	تقاضای خدمات جدید از حساب‌رسان	۱۶	۶۷	۱۵/۱						۲/۰۳
۱۴	تغییر نمایه حساب‌رسان به دانشمند داده	۱۹	۳۸	۲۵/۸						۳/۸۷
۱۵	گزارشگری برخط و افزایش شفاف انتظارات	۳۱	۶۲	۱۸/۸	۲۱	۵۸	۴/۱۶	۴۱/۵	-۰۲/۱۳	۳/۱۷
۱۶	به روزرسانی و تدوین سرفصل‌های جدید دانشگاهی	۲۵	۷۸	۲۰/۵	۲۰	۸۰	۵/۱۸	۵۶/۲	-۹۰/۹	۴/۵۰
۱۷	حذف ریسک حسابرسی	۲۶	۳۲	۱۸/۲	۲۱	۳۲	۴/۱۶	۵۲/۰	-۰۹/۱۰	۲/۲۳
۱۸	تغییر ماهیت شواهد حسابرسی	۱۰	۸۵	۱۰/۳						۴/۳۰

۱۹	غیر قابل دستکاری شدن داده با بلاکچین	۳۰	۳۶	۱۸/۶	۱۶	۳۸	۸/۱۶	۰/۷/۶	-۹۲/۹	۴/۰/۷	۰/۱/۷
۲۰	توسعه قراردادهای هوشمند	۳۰	۳۵	۱۹/۱	۲۰	۳۳	۱/۱۵	-۸۱/۴	-۹۰/۲۰	۴/۲۰	۰/۵۰
۲۱	اتوماسیون کارهای حسابرسی	۲۱	۵۶	۱۷/۷	۲۰	۵۹	۳/۱۴	۴۶/۴	-۱۸/۱۹	۲/۹۰	۰/۹۰
۲۲	حذف نمونه‌گیری با استفاده از فناوری‌های هوشمند	۲۵	۷۰	۱۵/۵	۱۵	۶۸	۱/۱۴	-۸۷/۲	-۴۵/۹	۳/۳۷	۰/۸۷
۲۳	استفاده از تحلیل داده و مدل‌های آینده‌نگر	۱۶	۷۳	۱۲/۳						۴/۰/۳	۰/۸۷
۲۴	تغییر حسابرسی سنتی به حسابرسی بلادرنگ	۱۶	۷۷	۱۵/۱						۳/۰/۳	۰/۹۰
۲۵	تجدید ساختار سازمانی مؤسسات حسابرسی	۱۵	۵۹	۷/۵						۲/۷۳	۰/۳۳
۲۶	حسابرسی کنترل‌های فناوری اطلاعات	۱۶	۳۸	۱۹/۷						۴/۲۳	۰/۳۳
۲۷	صلاحیت‌های فناوری جدید برای حساب‌رسان	۱۸	۸۳	۱۸/۹						۴/۶۰	۰/۷۳
۲۸	ورود شرکت‌های فناوری و استارت‌آپ‌ها به حسابرسی	۲۵	۱۹	۱۲/۹	۱۶	۱۸	۱۱/۷	-۵/۳۶	-۸/۸۳	۴/۲۳	۰/۰/۳
۲۹	حسابرسی خودکار سیستم‌ها در بستر اینترنت اشیاء	۴۳	۵۴	۲۳/۸	۳۱	۵۳	۲۱/۱	-۱/۸۷	-۱۱/۳۴	۲/۹۰	۰/۳۷
۳۰	فشار بر حق‌الزحمه حسابرسی با توسعه فناوری	۲۳	۴۳	۱۷/۱	۱۸	۴۵	۱۵/۳	۵/۰/۲	-۱۰/۴۴	۲/۹۳	۰/۲۰
۳۱	افزایش رقابت و ادغام مؤسسات کوچک حسابرسی	۲۵	۶۶	۱۵/۱	۲۰	۶۳	۱۳/۸	-۴/۰/۵	-۸/۸۹	۲/۷۳	۰/۵۳

نتایج نشان می‌دهد در دور اول ۱۸ گزاره مورد اجماع قرار گرفت که گزاره هجدهم مبنی بر تغییر ماهیت شواهد حسابرسی قوی‌ترین اجماع را نشان داد. در دور دوم نیز پس از ارائه بازخورد نتایج دور اول و ارزیابی دوباره خبرگان، ۹ گزاره دیگر در آستانه اجماع قرار گرفتند و جمع گزاره‌های مورد اجماع به ۲۷ گزاره رسید. تحلیل ارزیابی احتمال رخداد نشان می‌دهد که همه گزاره‌ها در ارزیابی دو مرحله‌ای کاهش انحراف استاندارد داشتند که با منطق زیربنایی دلفی برای دستیابی به اجماع همخوانی داشته و پاسخ‌های خبرگان منجر به همگرایی نظرات خبرگان شد. قوی‌ترین همگرایی در مرحله اول برای گزاره ۱۹ و در مرحله دوم برای گزاره‌های ۴ و ۲۰ بوده است که انحراف معیار آن بالغ بر ۲۰ درصد کاهش یافت. گزاره ۲۸ نیز ضعیف‌ترین تغییر را نشان داد. در ادامه داده‌ها به صورت دوبعدی در نگاره ۶ نمایش داده شده است. در این نمودار احتمال و تاثیر تمام گزاره‌ها به صورت نمودار پراکندگی نمایش داده شده است. علامت مربع نشان از گزاره‌های مورد توافق است و علامت ضربدر نشان از گزاره‌هایی است که توافقی در مورد آن‌ها حاصل نشد.

نگاره ۶- نمودار تاثیر و احتمال



نگاره ۶ نشان می‌دهد که بیشتر گزاره‌ها به‌طور میانگین دارای تأثیر ارزیابی شده بالای ۲ بوده‌اند و میانگین احتمال مورد انتظار از سوی خبرگان نیز بالای ۰.۵۰ درصد ارزیابی شده است. این نتایج نشان می‌دهد که پیش‌نمایه‌ها در مرحله اول پژوهش به‌درستی تدوین شده است. نتایج همچنین نشان می‌دهد که گزاره‌هایی که توافق در مورد آن‌ها حاصل نشده است بیشینه احتمال تا ۵۸ درصد داشته‌اند. در حالی که گزاره‌های مورد توافق، احتمالی تا ۸۷ درصد نیز گزارش کرده‌اند که بالاتر بوده است. در ادامه خوشه اصلی شامل ۶ گزاره مورد توافق خبرگان با بالاترین تأثیر و احتمال برای تدوین سناریوهای محتمل آتی استفاده شدند که در نگاره ۷ آمده است.

نگاره ۷- گزاره‌های با بالاترین احتمال و تأثیر

ردیف	گزاره	سناریوهای محتمل	طبقه	اجماع	مطلوبیت	تأثیر	احتمال نهایی
۱	۲	استانداردها و مقررات جدید رسیدگی	P	۱۶/۲۵	۰/۴۷	۴/۱۳	۸۲/۷
۲	۸	افزایش کارایی و کاهش بها و زمان حسابرسی	E	۱۷/۵	۰/۹۳	۳/۸۳	۸۱
۳	۱۶	به‌روزرسانی و تدوین سرفصل‌های جدید دانشگاهی	S	۲۰	۰/۶۷	۴/۵	۸۰/۲
۴	۲۷	صلاحیت‌های فناوری جدید برای حسابرسان	I	۱۷/۵	۰/۷۳	۴/۶	۸۲/۸
۵	۱۸	تغییر ماهیت شواهد حسابرسی	T	۱۰	۰/۶۳	۴/۳	۸۵
۶	۲۳	استفاده از تحلیل داده و مدل‌های آینده نگر	T	۱۶/۲۵	۰/۸۷	۴/۰۳	۷۲/۹

در تمامی این گزاره‌ها اجماع بسیار بالا بوده است و تغییر ماهیت شواهد حسابرسی بالاترین اجماع را با میانگین احتمال ۸۵ درصد نشان داده است. به‌جز گزاره دوم که به‌واسطه افزایش فشار کاری ناشی از ظهور استانداردها و مقررات بیشتر، مطلوبیت پایینی را نشان داده است، بقیه گزاره‌ها از سوی خبرگان مطلوب محسوب شد؛ بنابراین تصویر آینده محتمل تا حد زیادی تصویری از آینده مطلوب است. در ادامه برای پاسخ به سؤال دوم پژوهش هر یک از گزاره‌های انتخابی بر اساس نظرات پشتیبان دریافتی از خبرگان در پرسشنامه دلفی تحلیل شد. در این نظرات برخی

خبرگان برای هر گزاره جملاتی را در خصوص دلیل ارزیابی پایین یا بالای احتمال اعلام شده خود نوشتند. در نگاره ۸ سناریوها، نمونه نظرات اعلام شده، فراوانی نظرات و نتیجه‌گیری در مورد هر گزاره آمده است.

نگاره ۸- سناریوهای محتمل برای سال ۱۴۱۲

استانداردها و مقررات جدید رسیدگی	
در سال ۱۴۱۲ برای استفاده از شواهد و روش‌های جدید رسیدگی مبتنی فناوری نیاز به استانداردهای حسابرسی جدید، مقررات و رهنمودهای مفصل‌تر به وجود آمده است	
احتمال پایین (۲ قلم)	احتمال بالا (۸ قلم)
- فشار کاری حسابرسان به اندازه‌ای بالا هست که چنین قوانین قابل اضافه شدن نیست - توسعه فناوری در کشور به آن اندازه نخواهد بود که نیاز به این امر باشد	- چنین استانداردها و قوانینی یک نیاز حیاتی است تا حرفه بتواند انتظارات را برآورده سازد - توسعه فناوری در کسب و کارها ما را مجبور می‌کند به این سمت حرکت کنیم - سایر کشورها و مؤسسات بزرگ دنیا هم اکنون برای استانداردسازی داده‌های مورد رسیدگی قوانین و روش‌های لازم را توسعه داده‌اند و این اجتناب ناپذیر است
نتیجه‌گیری	
با توسعه فناوری و تغییر محیط کسب و کار شرکت‌ها، تدوین استانداردهای جدید حسابرسی و تهیه رهنمودهای مفصل به‌کارگیری این استانداردها و روش‌های جدید رسیدگی مبتنی بر فناوری اجتناب ناپذیر خواهد شد. نبود چنین استانداردهایی سبب می‌شود حرفه قادر به برآوردن انتظارات صاحبکارانی که همگام با فناوری توسعه یافته‌اند، نباشد. از سوی دیگر فقدان چنین استانداردها و رهنمودهایی سبب ایجاد سردرگمی میان حسابرسان در مواجهه با شرایطی خواهد شد که حسابرسی در آنها، بدون در نظر گرفتن ملاحظات فناوری غیرممکن است. فشار کاری ناشی از این استانداردهای جدید نیز با افزایش کارایی و زمان حسابرسی خنثی خواهد شد.	
افزایش کارایی و کاهش بها و زمان حسابرسی	
توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور در رسیدگی‌ها، سبب افزایش کارایی حسابرسی و در نتیجه کاهش بها و زمان حسابرسی شده است	
احتمال پایین (۳ قلم)	احتمال بالا (۶ قلم)
- اجرای خود این فناوری‌ها می‌تواند به‌طور قابل توجهی سبب افزایش سرعت و دقت در کار شود - به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند کارهای سطح پایین را حذف می‌کند و تمرکز حسابرسان بر روی زیرساخت و آموزش‌های لازم هزینه‌های زیادی دارد	- این فناوری‌ها می‌تواند به‌طور قابل توجهی سبب افزایش سرعت و دقت در کار شود - به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند کارهای سطح پایین را حذف می‌کند و تمرکز حسابرسان بر روی کارهای سطح بالاتر خواهد بود - به‌کارگیری فناوری و انجام سریع‌تر و آسان‌تر کارها در مجموع باعث به‌کارگیری نیروی کمتر و بهای کمتر خواهد شد
نتیجه‌گیری	
با توسعه فناوری‌های نوظهور در آینده و به‌کارگیری این فناوری‌ها در حرفه حسابرسی زمان و تعداد نیروی لازم برای کارهای حسابرسی کاهش قابل توجهی یافته و با تمرکز حسابرسان بر روی کارهای سطح بالاتر، کارایی حسابرسی افزایش می‌یابد.	
به‌روزرسانی و تدوین سرفصل‌های جدید دانشگاهی	
سرفصل‌های آموزش حرفه‌ای و دروس دانشگاهی به‌روزرسانی شده و دانشجویان حسابداری، اصول فناوری‌های هوشمند مانند تحلیل داده، شناخت الگوها، استفاده از برنامه نویسی، یادگیری ماشین، کنترل‌های فناوری، امنیت مجازی و کار با داده‌های ساختار نیافته را می‌آموزند	
احتمال پایین (۲ قلم)	احتمال بالا (۶ قلم)
- دانشگاه‌های کشور فاصله زیادی با این شرایط دارند - این مهارت‌ها مربوط به متخصصان رشته‌های دیگر است ارتباطی با حسابداران ندارد	- توسعه سریع فناوری سبب می‌شود که تغییر سرفصل‌ها و گنجانیدن مفاهیم فناوری برای حسابداران ضروری خواهد شد - ایجاد رشته‌های حسابداری مبتنی بر فناوری لازم خواهد شد و بدون آموزش فناوری حسابداران قادر به کار کردن نخواهند بود.

نتیجه‌گیری	
در سال ۱۴۱۲ نفوذ فناوری‌های نوظهور به‌اندازه‌ای خواهد بود که تقاضا از سوی جامعه برای آموزش حسابداری مبتنی بر فناوری به‌طور قابل توجهی افزایش خواهد یافت و آموزش حسابداری به شکل سنتی دانشگاهی پاسخگوی نیاز بازار کار نخواهد بود؛ بنابراین سرفصل‌های دانشگاهی باید به نحوی تغییر یابد که در برگزیده مفاهیمی همچون تحلیل داده، آشنایی با برنامه نویسی و مفاهیم مرتبط باشد.	
صلاحیت‌های فناوری جدید برای حسابرسان	
با توسعه فناوری‌های هوشمند در جامعه، کسب مهارت‌ها و شایستگی‌های جدید مبتنی بر فناوری برای حسابرسان یک نیاز حیاتی شده است	
احتمال پایین (۱ قلم)	احتمال بالا (۷ قلم)
- پرداختن بیش از اندازه به فناوری در حیطه وظایف حسابرسان نیست	- با توسعه فناوری حسابرسان نیز باید خود را محیط سازگار کنند و نیازمند کسب مهارت‌های و صلاحیت‌های جدید هستند
نتیجه‌گیری	
پذیرش فناوری‌های نوظهور در محیط جامعه و صاحب‌کاران به‌اندازه‌ای خواهد بود که حسابرسان برای حفظ مزیت رقابتی و پاسخ به نیاز جامعه لازم است مهارت‌ها و شایستگی‌های جدید مبتنی بر فناوری را کسب نمایند.	
تغییر ماهیت شواهد حسابرسی	
با ظهور شواهدی همچون حسگرها، ردیاب‌ها، تصاویر و فیلم، اطلاعات شبکه‌های اجتماعی و داده‌های رمز ارزها ماهیت شواهد حسابرسی دگرگون شده است	
احتمال پایین	احتمال بالا (۹ قلم)
- توسعه فناوری‌های محیط کسب و کار شرکت‌ها را تغییر می‌دهد و در نتیجه شواهدی جدیدی ایجاد شود که پیش از این وجود نداشته است	- شواهد سنتی حسابرسی به واسطه توسعه فناوری تغییر خواهند کرد
- فناوری همین الان هم بسیاری از شواهد را تغییر داده است که حسابرسان باید در بررسی آن‌ها ابتکار عمل به خرج دهند	
نتیجه‌گیری	
توسعه و پیشرفت فناوری‌ها به اندازه‌ای خواهد بود که تمامی جوانب کسب و کار و محیط شرکت‌ها را تغییر خواهد داد. این امر منجر به تغییر شواهد سنتی حسابرسی مانند اسناد و مدارک حسابداری کاغذی به الکترونیک و ذخیره شده در فضای ابری و نیز ایجاد شواهد جدید همچون تصاویر، فیلم‌ها و داده‌های شبکه‌های اجتماعی و مانند آن می‌شود و حسابرسان باید بررسی این شواهد را نیز در رسیدگی‌های خود مدنظر قرار دهند.	
استفاده از تحلیل داده و مدل‌های آینده نگر	
قدرت پیش‌بینی حسابرسان و ابداع رویه‌های آینده نگر با به‌کارگیری مدل‌های پیشرفته مبتنی بر تحلیل داده تجویزی و پیش‌بینی‌کننده افزایش یافته است.	
احتمال پایین	احتمال بالا (۴ قلم)
- با توجه به رشد فناوری از نظر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و افزایش حجم داده‌ها استفاده از تحلیل داده می‌تواند به حسابرسان کمک کند	- مدل‌های پیش‌بینی‌کننده و رویه‌های آینده نگر قدرت حسابرسان را افزایش می‌دهد
نتیجه‌گیری	
تحلیل داده حسابرسی که از ترکیب رویه‌های حسابرسی و علم تحلیل داده به وجود آمده است این امکان را دارد که جایگزین آزمون‌های اساسی شود و در مراحل بعدی تنظیم استانداردهای حسابرسی با تمرکز بر جایگزینی آزمون‌های اساسی با روش‌های تحلیلی حسابرسی انجام شود. ضروری است که حسابرسی تغییر کند، مراحل آن تکامل یابد، اتوماسیون در فرایندهای اصلی آن ادغام شود و زمان‌بندی آن باید به حالت‌های تحلیلی پیش‌بینی‌کننده، تجویزی و پیشگیرانه تقریباً آنی تبدیل شود.	

این نتیجه‌گیری‌ها نشان می‌دهد برخی استانداردهای موجود به عنوان نمونه استاندارد ۵۲۰ رویه‌های تحلیلی را می‌توان از حیث پذیرش شواهد جدید مبتنی بر تحلیل داده و سوق دادن حساب‌رسان به استفاده از ابزارهای مربوطه به‌روزرسانی کرد. همچنین استانداردها و رهنمودهای جدیدی می‌تواند در حوزه‌های شیوه دسترسی به داده‌ها، تأیید داده‌ها، محافظت از داده‌ها و ارزیابی کنترل‌های داخلی تدوین شود. در حوزه شیوه‌های دسترسی، نحوه استفاده از تکنیک‌هایی همچون پردازش دیجیتال تصاویر و پردازش زبان طبیعی^{۴۲} برای بررسی داده‌های ساختار نیافته، دسترسی به داده‌های واحد تجاری یا طرف حساب‌ها از طریق واسط برنامه نویسی نرم افزار کاربردی^{۴۳}، استانداردسازی داده‌های مورد حسابرسی، ابزارهای تصویر برداری از داده‌های فیزیکی، رسیدگی به دفاتر دیجیتال رویدادهای مالی مبتنی بر بلاکچین قابل تبیین است. در حوزه تأیید اطلاعات نیز می‌توان به شیوه بکارگیری پردازش خودکار رباتیک برای کارهای تکراری، ابزارهای تحلیل داده به‌منظور کشف تقلب و ابزارهای پیشرفته مبتنی بر هوش مصنوعی برای کشف ریسک اشاره کرد. در حوزه محافظت از داده‌ها نیز باید به موضوعاتی همچون محرمانگی پالایش داده‌های حساس و رمزگذاری داده‌ها پرداخته شود. در ارزیابی کنترل‌های داخلی نیاز به استانداردسازی استفاده از ابزارهای شناسایی کاراکتر نوری^{۴۴}، یادگیری ماشین برای ارزیابی اسناد صوتی و هوشمند، کشف خطرات و ریسک‌های خارجی، شبیه سازی کنترل‌ها، فرایند کاوی و تحلیل رفتاری کارکنان و نظارت بر آن‌ها وجود خواهد داشت. همچنین در بازنگری سرفصل‌های دانشگاهی می‌توان به گنجاندن مفاهیمی همچون یادگیری ماشین، پردازش خودکار رباتیک، هوش مصنوعی، تحلیل داده با استفاده از زبان‌های برنامه نویسی مخصوص آن و سایر فناوری‌های مورد بحث پرداخت (هوانگ و وانگ، ۲۰۲۳؛ اسلام و همکاران، ۲۰۲۳؛ دزورائین و اولورا، ۲۰۱۸؛ ان جی، ۲۰۲۳).

در پاسخ به سؤال سوم پژوهش لازم به توضیح است که معمولاً در آینده پژوهی گنجاندن احتمالات غافلگیرکننده مهم است؛ زیرا می‌تواند مسیر رویدادها و موقعیت‌ها را تغییر دهد و بررسی آن‌ها برای پاسخگویی مناسب به عدم قطعیت‌ها و شگفتی‌ها ضروری است. شگفتی سازه‌ها^{۴۵} دارای تأثیر نسبتاً زیاد اما احتمال کم و موقعیت‌هایی هستند که دارای شرط‌های زیادی هستند؛ اما حتی اگر بعید باشند باید رخداد آن را در نظر گرفت (ساریتاس و اسمیت، ۲۰۱۱) و معمولاً یکی از روش‌های رایج در سناریو نگاری بعد از شناسایی روندهای محتمل، شناسایی عدم قطعیت‌های کلیدی و سناریوهای دوعاملی است و با در نظر گرفتن خروجی‌های مثبت و منفی عدم اطمینان‌های کلیدی، تنظیم می‌شود (پائول، ۱۹۹۳؛ گراسمن، ۲۰۰۷). بر همین اساس، ۸ مورد عدم قطعیت شامل آن دسته از گزاره‌هایی که احتمال پایین و تأثیر بالایی داشتند (نگاره ۹)، بر اساس مقوله‌های مشترک خوشه بندی شده و به‌عنوان محوره‌های متعامد و ابعاد سناریو در نظر گرفته شدند و در دو حالت بهترین و بدترین احتمال به چهار قسمت تقسیم و سناریوهای احتمالی تشریح شدند که در نگاره ۱۰ نشان داده شده است. همچنین بررسی‌هایی توسط خبرگان و نیز پژوهش‌های کتابخانه‌ای بیشتر برای بررسی محتمل بودن و اعتبار سناریوها

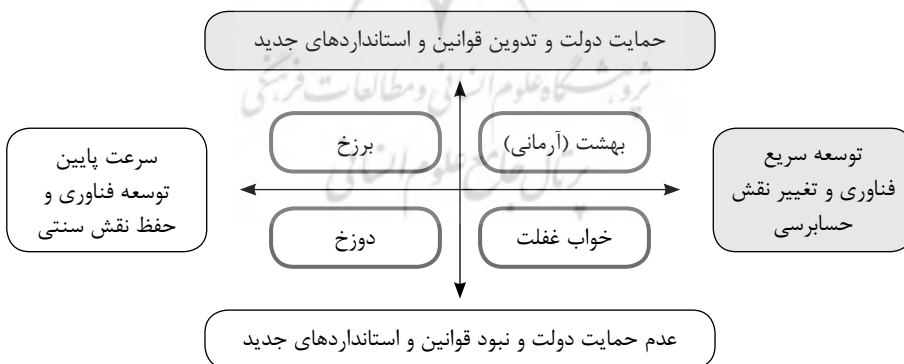
نیز انجام شد. این سناریوها داستان‌هایی را بیان می‌کنند که چگونه جهان از وضعیت فعلی به موقعیت‌های بسیار متفاوت حرکت خواهد کرد (وندل هیدن، ۲۰۰۵؛ شونکر و همکاران، ۲۰۱۳).

نگاره ۹- عدم قطعیت‌های کلیدی

ردیف	شماره گزاره	گزاره	طبقه	اجماع	مطلوبیت	تأثیر	احتمال نهایی
۱	۳	چالش حریم خصوصی و امنیت سایبری	P	۲۰	۰/۰۰	۴/۰۷	۳۸
۲	۴	تدوین آیین رفتار حرفه‌ای جدید دیجیتال	P	۲۰	۰/۱۰	۳/۷۰	۳۸
۳	۵	حمایت دولت و ایجاد زیرساخت فناوری	P	۱۵	۱/۰۰	۴/۱۷	۲۸/۳
۴	۱۴	تغیر نمایه حساب‌رسان به دانشمند داده	S	۱۸/۷۵	۰/۲۷	۳/۸۷	۳۷/۵
۵	۱۹	غیرقابل دستکاری شدن داده با بلاکچین	T	۱۶/۲۵	۰/۱۷	۴/۰۷	۳۷/۸
۶	۲۰	توسعه قراردادهای هوشمند	T	۲۰	۰/۵۰	۴/۲۰	۳۳
۷	۲۶	حسابرسی کنترل‌های فناوری اطلاعات	I	۱۶/۲۵	۰/۳۳	۴/۲۳	۳۸
۸	۲۸	ورود شرکت‌های فناوری و استارت‌آپ‌ها به حسابرسی	I	۱۶/۲۵	۰/۰۳	۴/۲۳	۱۷/۷

در سناریو احتمالی اول (بهشت) حرفه حسابرسی به سرعت خود را با تغییرات هماهنگ کرده و آموزش‌ها به طور جامع و کامل در راستای ارتقای صلاحیت و شایستگی‌های حساب‌رسان و حسابداران در سرفصل‌های دانشگاهی و آموزش‌های مستمر حرفه گنجانده می‌شود و حساب‌رسان نقش جدید خود به عنوان تحلیلگر داده را پذیرفته و آن را به عنوان بخشی از فرایند حسابرسی بکار می‌گیرند.

نگاره ۱۰- ابعاد سناریو



در این سناریو دولت الکترونیک توسعه کافی یافته و زیرساخت‌های لازم برای به کارگیری فناوری‌ها فراهم شده و تسهیلات مالی و قانونی لازم از سوی دولت به منظور توسعه و به کارگیری فناوری‌های نوظهور انجام می‌شود. همچنین سرعت رشد فناوری به اندازه‌ای خواهد بود که برنامه‌های مبتنی بر بلاکچین، هوش مصنوعی و تحلیل داده در محیط‌های کسب و کار فراگیر

شده و روش‌های جدید حسابرسی مبتنی بر این فناوری‌ها طراحی و جایگزین روش‌های سنتی خواهد شد.

در سناریو دوم (برزخ)، دولت و جامعه با سرعت بالا به سمت دیجیتال سازی حرکت می‌کند و محیط کسب و کار صاحب‌کاران به‌طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر فناوری‌های نوظهور تغییر می‌کند، فناوری‌های همچون بلاکچین، هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها شیوه‌های کسب و کار را تغییر می‌دهد و شیوه‌های سنتی حسابرسی دیگر پاسخگوی نیاز صاحب‌کاران نخواهد بود. در این سناریو حرفه حسابرسی همگام با سرعت تغییر فناوری، تغییر نکرده است و در نتیجه مزیت رقابتی ازدست رفته و شرکت‌های فناوری خدمات مشابه را جایگزین و ارائه می‌کنند. در سناریو سوم (دوزخ)، سرعت رشد فناوری به‌واسطه شرایط خاص ایران پایین بوده و نه دولت و نه جامعه هیچ‌کدام از این نظر توسعه نیافته‌اند. کسب و کارها کماکان به شیوه‌های سنتی کارها را انجام داده و فناوری‌های نوظهور همچون کارخانه‌های هوشمند، بلاکچین و مانند آن جایی در محیط کار صاحب‌کاران ندارد و دولت نیز توجهی به توسعه الکترونیک و هوشمند سازی ندارد و در چنین شرایطی ارتباط کشور با دنیا در سطح محدودی باقی خواهد ماند و حسابرسان نیز کماکان در اجرای نقش سنتی خود در حسابرسی نسل اول و دوم مبتنی بر کاغذ و استفاده محدود از ابزارهای حسابرسی به کمک رایانه صرفاً در حد محاسبات مجدد و مشابه آن باقی می‌مانند. در سناریو چهارم (خواب غفلت)، کسب و کارها و نیز مؤسسات حسابرسی و همچنین حسابرسان به‌سرعت مزیت فناوری‌های نوظهور را درک کرده و شروع به ارتقا صلاحیت‌های خود نموده و دانشگاه‌ها نیز سرفصل‌های آموزشی را منطبق با این فناوری‌ها به‌روزرسانی کنند و از این فناوری‌ها در کارهای حسابرسی استفاده می‌شود؛ اما سرعت توسعه قوانین و استانداردها کافی نیست. دولت توجهی به توسعه زیرساخت‌های فناوری از جمله سرمایه‌گذاری در فناوری‌های ارتباطی، سرعت اینترنت و تسهیلات مربوطه ندارد و از سوی دیگر نهادهای قانون‌گذاری و سیاست‌گذاری نیز قوانین فعلی مبتنی بر رویه‌های سنتی را با توجه به محیط جدید اصلاح نکرده‌اند. در چنین حالتی علیرغم حرکت جامعه به سمت به‌کارگیری فناوری به دلیل نبود قوانین، استانداردهای و رهنمودهای لازم برای به‌کارگیری عملاً مزیت فناوری‌های به‌طور کامل درک نخواهد شد.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

پیشرفت‌های اخیر فناوری سبب شده که بحث ورود فناوری‌های نوظهور به حرفه حسابرسی افزایش یافته و شکاف تحقیقاتی در خصوص انتظارات، پیامدها و چالش‌های ناشی از آن در آینده حرفه حسابرسی پدید آید. برای این منظور مطالعه آینده پژوهی حاضر، مبتنی بر روش دلفی دومرحله‌ای انجام شد که در آن از اجماع نظرات خبرگان، در خصوص تأثیر فناوری‌های نوظهور در آینده حرفه حسابرسی استفاده شد. نتیجه این نظرسنجی در قالب ۳۱ پیش‌بینی از آینده در خصوص تغییرات بالقوه در آینده حرفه در سال ۱۴۱۲ استخراج شد و بر اساس بیشترین تأثیر و احتمال، محتمل‌ترین سناریوها و نیز عدم قطعیت‌های کلیدی بر اساس نظرات دریافتی و ادبیات

پژوهش، تحلیل و تفسیر شد. بر اساس نتایج به دست آمده توسعه استانداردها و رهنمودهای به کارگیری فناوری، افزایش کارایی و اثربخشی حسابرسی، به روزرسانی سرفصل‌های دانشگاهی، ارتقا صلاحیت‌های فناوری حسابرسان، تغییر ماهیت شواهد حسابرسی و استفاده از تحلیل داده و مدل‌های آینده نگر از جمله مهم‌ترین پیش‌نمایه‌های تغییر در آینده محسوب می‌شوند که هر یک می‌توانند آینده‌های محتمل در حرفه حسابرسی را با توجه به پیامدهای تحلیل شده توصیف نمایند. این یافته‌ها نشان می‌دهد به دلیل سنتی بودن روش‌های فعلی بکارگرفته شده در حرفه حسابرسی، خبرگان این رشته نیاز به تحولات آتی رشته را پیش‌بینی کرده‌اند و انتظار دارند که تغییرات فوق اتفاق بیفتد.

لذا بر اساس تحلیل‌های انجام شده، تدوین استانداردهای جدید حسابرسی مبتنی بر فناوری و تهیه رهنمودهای مشروح بکارگیری فناوری‌های مذکور در فرایند حسابرسی امری اجتناب ناپذیر است که استانداردگذاران باید به آن توجه نمایند؛ زیرا انتظار می‌رود بکارگیری این فناوری‌ها بتواند به طور قابل توجهی به کاهش بها و زمان حسابرسی منجر شود و تمرکز حسابرسان را به سمت وظایفی با سطوح بالاتری از قضاوت سوق دهد.

همچنین نتایج نشان داد نفوذ بالای این فناوری‌ها تغییر در سرفصل‌های دانشگاهی حسابداری و تحول آموزش حسابداری به شیوه سنتی را اجتناب ناپذیر کرده و آموزش مفاهیمی همچون تحلیل داده، برنامه نویسی و مشابه آن باید در سرفصل‌ها گنجانده شود و کسب صلاحیت‌ها و شایستگی‌های جدید برای پاسخ مناسب به نیاز صاحبکاران در محیط فناوری‌های نوظهور بسیار حیاتی خواهد بود. استفاده از این آموزش‌ها و مهارت‌های جدید و بکارگیری مدل‌های آینده نگر مبتنی بر علم تحلیل داده می‌تواند قدرت حسابرسان در ارائه تحلیل‌های تجویزی و پیش‌بینی کننده افزایش داده و زمان بندی حسابرسی به سمت حسابرسی آبی و مستمر سوق دهد.

همچنین عدم قطعیت‌های کلیدی شناسایی شده شامل پیش‌نمایه‌ها با احتمال پایین اما با تأثیر بالا، در دو بعد سرعت توسعه فناوری و تدوین قوانین و استانداردها از سوی نهادهای قانون گذاری و دولت می‌تواند منجر به چهار سناریوهای احتمالی در دو بعد بدبینانه و خوش بینانه شود که لزوم توجه حرفه حسابرسی به محیط قانون گذاری و استانداردها و سرعت توسعه فناوری در محیط صاحبکاران را نشان می‌دهد. این عدم قطعیت‌ها به واسطه تأثیر بالایی که برای آنها تصور شده است نیازمند توجه از سوی مسئولین دولتی و قانونگذاران برای آماده سازی بسترهای لازم برای بکارگیری این فناوری هاست. در مجموع چهار سناریو احتمالی را می‌توان به عنوان داده‌های ورودی به منظور تدوین راهبردهای آینده حرفه حسابرسی و استراتژی‌های بلندمدت برای تحول دیجیتال استفاده کرده و میزان آمادگی حرفه برای مقابله با دگرگونی‌های ناشی از توسعه فناوری‌های نوظهور را افزایش داده و در نتیجه امکان استفاده از فرصت‌ها و حل چالش‌های ناشی از این تحولات را ایجاد کرد.

با توجه به اینکه ابعاد ظهور این فناوری‌ها در حرفه بسیار گسترده بوده و تحولات زیادی را موجب خواهد شد پیشنهاد می‌شود پژوهشگران دانشگاهی بیش از پیش به این مهم پرداخته

و موضوعاتی مانند تغییرات لازم در استانداردهای حسابرسی، تغییرات لازم در سرفصل‌های دانشگاهی و آموزش‌های مستمر حسابرسان، امکان سنجی بکارگیری شواهد با ماهیت جدید در حسابرسی و ظرفیت بکارگیری علم تحلیل داده در حسابرسی را بررسی نمایند. همچنین بررسی چالش‌ها و تبعات مربوط به حریم خصوصی، امنیت سایبری، آیین رفتار حرفه‌ای در محیط دیجیتال و استفاده از خدمات شرکت‌های فناوری در حرفه حسابرسی، توسعه قراردادهای هوشمند و فناوری‌هایی همچون بلاکچین نیز می‌تواند موضوعات مهمی برای پژوهش‌های آتی به شمار رود.

منابع

- امیری، اسماعیل؛ فخاری، حسین. (۱۳۹۹). شاخص ترکیبی برای خرید اظهارنظر حسابرسان مبتنی بر فن تحلیل ممیزی. بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۲۷(۱)، ۱-۳۱.
- بهرامیان، امیرحسین؛ رنجبر، محمدحسین؛ احمدی، فائق؛ عابدینی، بیژن. (۱۴۰۰). آینده پژوهی حرفه حسابرسی با تأکید بر الزامات IFRS و چرخه‌های تجاری. تحقیقات حسابداری و حسابرسی، ۱۳(۴۹)، ۱۳۳-۱۵۴.
- پزشک، یاسمن؛ رهنمای رودپشتی، فریدون. (۱۴۰۰). پارادایم‌های حسابرسی نوین. فصلنامه پژوهش‌های حسابرسی حرفه‌ای، ۱(۴)، ۹۶-۱۱۸.
- ترکانی، شهلا و محمدرضایی، فخرالدین. (۱۴۰۲). سهم‌الشرکه و توزیع منافع در مؤسسات حسابرسی ادغامی، فصلنامه پژوهش‌های حسابرسی حرفه‌ای، ۴(۱۳)، ۱۱۶-۱۳۹.
- جامه داری، رضا؛ سپهری، پطرو و ایمان زاده، پیمان. (۱۴۰۲). آینده پژوهی حرفه حسابرسی مستقل با تأکید بر تحول تجارت الکترونیک برای فعالیت‌های مالی و اقتصادی. نشریه اقتصاد و بانکداری اسلامی، ۱۲(۴۳)، ۱۶۳-۱۹۱.
- رامشه، منیژه؛ ملکی، محمدحسن؛ سلطانیان، مریم. (۱۴۰۲). ارائه چارچوبی برای شناسایی پیشران‌های کلیدی مؤثر بر آینده حسابرسی با تمرکز بر فناوری‌های صنعت ۴.۰. فصلنامه پژوهش‌های حسابرسی حرفه‌ای، ۳(۱۲)، ۸-۳۷.
- رزاق، ناصر؛ زاهدی، محمدعلی؛ شهبازی‌رز، حسین؛ کولیوند، عباس. (۱۳۹۸). میزگرد گذار به حسابرسی مبتنی بر فناوری اطلاعات IT در ایران: ریسک‌ها و راهکارها. حسابداری رسمی، ۴۵(۱۶)، ۱۵-۳۳.
- صدیقیان، محمدجواد؛ حیرانی، فروغ؛ معین‌الدین، محمود؛ بابایی‌مبیدی، حمید. (۲۰۲۱). شناسایی و دسته‌بندی پیشران‌های مؤثر بر آینده آموزش حسابداری در ایران با استفاده از الگوی EPISTLU. آینده پژوهی ایران، ۱۶(۱)، ۲۶۵-۲۹۰.
- فیل سرائی، مهدی؛ اسماعیلی، فاطمه. (۱۴۰۲). بررسی نقش متاورس بر آینده حسابداری و حسابرسی. فصلنامه پژوهش‌های حسابرسی حرفه‌ای، ۴(۱۳)، ۵۸-۸۵.
- محمود دهنوی، زهره. (۱۳۹۵). استفاده از فناوری اطلاعات در حسابرسی مستقل در ایران؛ موانع و مشکلات. حسابداری و منافع اجتماعی، ۶(۲)، ۷۰-۵۵.

مرشدی پور، مریم؛ دهقان دهنوی، حسن؛ معین الدین، محمود. (۱۳۹۵). شناسایی و اولویت بندی عوامل موثر بر کیفیت حسابرسی فناوری اطلاعات. دانش حسابرسی، ۱۵ (۶۲)، ۱۳۷-۱۵۸.

نادریان، هوشنگ. (۱۳۹۵). ضرورت وجود نهاد ناظر در کشور در حوزه حسابرسی مستقل و بازرس قانونی. حسابدار رسمی، ۳۳، ۲۶-۲۷.

ناظمی، احمد. (۱۳۸۹). گفتگو با موضوع بکارگیری فناوریهای نوین در حرفه حسابرسی. مجله حسابر، ۱۲ (۵۱)، ۵۰-۵۲.

Adiloglu, B., & Gungor, N. (2019). The impact of digitalization on the audit profession: a review of Turkish independent audit firms. *Journal of Business Economics and Finance*, 8(4), 209-214.

AICPA. (2015). Audit Data Standards Library, Assurance Services Executive Committee, Emerging Assurance Technologies Task Force, Retrieved January 24, 2024, from <https://us.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/auditdatastandardworkinggroup.html>

Alles, M., & Gray, G. L. (2016). Incorporating big data in audits: Identifying inhibitors and a research agenda to address those inhibitors. *International Journal of Accounting Information Systems*, 22, 44-59.

Amiri, E., & Fakhari, H. (2020). A Composite Index for Audit Opinion Shopping Based on Discriminant Analysis Technique. *Accounting and Auditing Review*, 27(1), 1-31. (in persian)

Andersen, P. D. (2022). Constructing Delphi statements for technology foresight. *FUTURES & FORESIGHT SCIENCE*, n/a(n/a), e144.

Appelbaum, D. (2016). Securing Big Data Provenance for Auditors: The Big Data Provenance Black Box as Reliable Evidence. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(1), 17-36.

Babayeve, A. a. M., Napoleon-Dimitrios. (2020). The Effects of Digitalization on Auditing - A Study Investigating the Benefits and Challenges of Digitalization on the Audit Profession. (Master's Degree), Lund University, Lund School of Economics and Management.

Bahramian, A., Ranjbar, M. H., Ahmadi, F., & Abedini, B. (2021). The Effective Factors on the Future Study of the Audit Profession Base on IFRS Requirements and Business Cycle. *Accounting and Auditing Research*, 13(49), 133-154. (in persian)

Barr-Pulliam, D., Brown-Liburd, H. L., & Sanderson, K. A. (2022). The Effects of the Internal Control Opinion and Use of Audit Data Analytics on Perceptions of Audit Quality, Assurance, and Auditor Negligence. *Auditing-a Journal of Practice & Theory*, 41(1), 25-48.

Bertheussen, E. L., & Ståstad, O. (2021). Audit Data Analytics in Norway: A Qualitative Study of Audit Practices. (Master thesis), UNIVERSITY OF BUSINESS AT UIS. Retrieved January 24, 2024, from <https://hdl.handle.net/11250/2786304>

Bhattacharjee, A. (2012). *Social Science Research: Principles, Methods, and Practices*: Anol Bhattacharjee.

Bokrantz, J., Skoogh, A., Berlin, C., & Stahre, J. (2017). Maintenance in digitalised manufacturing: Delphi-based scenarios for 2030. *International Journal of Production Economics*, 191, 154-169.

Bradfield, R., Wright, G., Burt, G., Cairns, G., & Van Der Heijden, K. (2005). The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*, 37(8), 795-812.

Brand, H. (2016). Drivers of change and future skills. <https://www.accaglobal.com/an/en/technical-activities/technical-resources-search/2016/june/professional-accountants-the-future-report.html>.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. . (2018). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies.

Corbin, J., & Strauss, A. (2014). Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory: SAGE Publications.

Dagilience, L., & Kloviene, L. (2019). Motivation to use big data and big data analytics in external auditing. *Managerial Auditing Journal*, 34(7), 750-782.

Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5-21.

Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Imagineering Audit 4.0. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(1), 1-15.

De Santis, F., & D'Onza, G. (2021). Big data and data analytics in auditing: in search of legitimacy. *Meditari Accountancy Research*, 29(5), 1088-1112.

Deloitte. (2023). omnia-artificial-intelligence. Retrieved January 24, 2024, from <https://www2.deloitte.com/ca/en/pages/deloitte-analytics/articles/omnia-artificial-intelligence.html>

Dzuranin, A. C., Jones, J. R., & Olvera, R. M. (2018). Infusing data analytics into the accounting curriculum: A framework and insights from faculty. *Journal of Accounting Education*, 43, 24-39.

Eulerich, M., Pawlowski, J., Waddoups, N. J., & Wood, D. A. (2022). A Framework for Using Robotic Process Automation for Audit Tasks. *Contemporary Accounting Research*, 39(1), 691-720

EY. (2023). Retrieved January 24, 2024, from https://www.ey.com/en_us/audit/technology

Farrar, M. (2019). Re-inventing finance for a digital world. Retrieved January 24, 2024, from https://competency.aicpa.org/media_resources/212689-re-inventing-finance-for-a-digital-world/detail

Filsaraie, M., Esmaili, F. (1402). Examining the role of metaverse on the future of accounting and auditing, *Professional Auditing Research*, 4(13), 58-85. (in persian)

Grossmann, I. (2007). Critical and strategic factors for scenario development and discontinuity tracing. *Futures*, 39(7), 878-894.

Hamdam, A., Jusoh, R., Yahya, Y., Jalil, A. A., & Abidin, N. H. Z. (2022). Auditor judgment and decision-making in big data environment: a proposed research framework. *Accounting Research Journal*, 35(1), 55-70.

Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48, 100598.

Hong, B., Ly, M., & Lin, H. (2023). Robotic Process Automation Risk Management: Points to Consider. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 20(1),

Huang, F., & Wang, Y. (2023). Introducing Machine Learning in Auditing Courses. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 20(1), 195-211.

IAASB. (2023). AUDIT EVIDENCE, Retrieved January 24, 2024, from <https://www.iaasb.org/consultations-projects/audit-evidence>

Igou, A., Power, D. J., Brosnan, S., & Heavin, C. (2023). Digital Futures for Accountants. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 20(1), 39-57.

Islam, M. S., Farah, N., & Wang, T. (2023). Accounting Data Analytics in R: A Case Study Using Tidyverse. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 20(2), 243-250.

jame dari, r., sepehri, p., & imanzadeh, p. (1402). Independent Auditing Profession Research Futures Study with Emphasis the Evolution of E-Commerce. *Islamic Economics & Banking*,

12(43), 163-191.

Karlsen, A.-C., & Wallberg, M. (2017). The effects of digitalization on auditors' tools and working methods: A study of the audit profession.

Kiratsopoulou, S., & Kjellberg, R. (2019). The Future of Auditing: A Qualitative Study of the Swedish Audit Profession in a Digital World.

Koc, S., Genc, S. Y., & Benli, V. F. (2019). Economic Issues: Global and Local Perspectives.

Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 115-122.

KPMG. (2023). KPMG and Microsoft enter landmark agreement to put AI at the forefront of professional services. Retrieved January 24, 2024, from <https://kpmg.com/xx/en/home/media/press-releases/2023/07/kpmg-and-microsoft-enter-landmark-agreement.html>

Krieger, F., Drews, P., & Velte, P. (2021). Explaining the (non-) adoption of advanced data analytics in auditing: A process theory. *International Journal of Accounting Information Systems*, 41, 24.

Kuosa, T. (2010). Futures signals sense-making framework (FSSF): A start-up tool to analyse and categorise weak signals, wild cards, drivers, trends and other types of information. *Futures*, 42(1), 42-48.

Lombardi, D. R., Bloch, R., & Vasarhelyi, M. A. (2014). The Current State and Future of the Audit Profession. *Current Issues in Auditing*, 9(1), P10-P16.

Mahmoud Dehnavi, Z. (2015). The use of information technology in independent auditing in Iran; Obstacles and problems. *Accounting and Social Interest*, 6(2), 55-70. (in persian)

Manita, R., Elommal, N., Baudier, P., & Hikkerova, L. (2020). The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 10.

Markmann, C., Darkow, I.-L., & von der Gracht, H. (2013). A Delphi-based risk analysis — Identifying and assessing future challenges for supply chain security in a multi-stakeholder environment. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9), 1815-1833.

McBride, K., & Philippou, C. (2022). Big results require big ambitions": big data, data analytics and accounting in masters courses. *Accounting Research Journal*, 35(1), 71-100.

MohammadRezaei, F., Mohd-Saleh, N., Jaffar, R., & Hassan, M. S. (2016). The Effects of Audit Market Liberalisation and Auditor Type on Audit Opinions: The Iranian Experience. *International Journal of Auditing*, 20(1), 87-100.

Monostori, L., Kádár, B., Bauernhansl, T., Kondoh, S., Kumara, S., Reinhart, G., Ueda, K. (2016). Cyber-physical systems in manufacturing. *CIRP Annals*, 65(2), 621-641.

Morshedipour, M.; Dehghan Dehnavi, H.; Moinuddin, M. (2015). Identifying and prioritizing factors affecting the quality of information technology audit. *Auditing Science*, 15(62), 137-158. (in persian)

Naderian, H. (2015). The necessity of the existence of a supervisory body in the country in the field of independent audit and legal inspector. *Certified Public Accountant*, 33, 26-27. (in persian)

Nazemi, A. (2010). A discussion on the topic of using new technologies in the auditing profession. *Auditor Journal*, 12(51), 50-52. (in persian)

Ng, C. (2023). Teaching Advanced Data Analytics, Robotic Process Automation, and Artificial Intelligence in a Graduate Accounting Program. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 20(1), 223-243.

Nowack, M., Endrikat, J., & Guenther, E. (2011). Review of Delphi-based scenario studies: Quality and design considerations. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1603-1615.

Paul, J. H. S. (1993). Multiple Scenario Development: Its Conceptual and Behavioral Foundation. *Strategic Management Journal*, 14(3), 193-213.

PCAOB. (2023). Standard-Setting, Research, and Rulemaking Projects. Retrieved January 24, 2024, from <https://pcaobus.org/oversight/standards/standard-setting-research-projects/>

Peña-López, I. (2011). Futures Toolkit: tools for strategic futures for policy-makers and analysts.

Petersen, J. L., Steinmüller, K., & Adeyema, H. Wild cards. *Futures research methodology* version, 3.

Pezeshk, y., & Rahnamai Rudpashti, F. (2021) New Audit Paradigms. *Professional Auditing Research*, 1(4), 96-118. (in persian)

PWC. (2023). Retrieved January 24, 2024, from <https://www.pwc.com/gx/en/services/audit-assurance/the-pwc-audit.html>

Qi, Y., & Tapio, P. (2018). Weak Signals and Wild Cards Leading to Transformative Disruption: A Consumer Delphi Study on the Future of e-Commerce in China. *World Futures Review*, 10(1), 54-82.

Rahman, M. J., & Ziru, A. (2023). Clients' digitalization, audit firms' digital expertise, and audit quality: evidence from China. *International Journal of Accounting and Information Management*, 31(2), 221-246.

Ramshe, M., Maleki, M. H., & Soltanian, M. (2023). A Framework for Identifying Key Drivers Affecting the Future of Auditing with a Focus on Industry 4.0 Technologies. *Professional Auditing Research*, 3(12), 8-37. (in persian)

Razagh, Naser; Zahedi, Mohammad Ali; Shahbazirose, Hossein; Kolivand, Abbas. (2018). Roundtable of transition to audit based on IT information technology in Iran: risks and solutions. *Certified Public Accountant*, 45(16), 15-33. (in persian)

Salijeni, G., Samsonova-Taddei, A., & Turley, S. (2021). Understanding How Big Data Technologies Reconfigure the Nature and Organization of Financial Statement Audits: A Sociomaterial Analysis. *European Accounting Review*, 30(3), 531-555.

Santosuosso, P. (2022). Micro Data analytics: a test for analytical procedures. *Meditari Accountancy Research*, 30(1), 193-212.

Saritas, O., & Smith, J. E. (2011). The Big Picture – trends, drivers, wild cards, discontinuities and weak signals. *Futures*, 43(3), 292-312.

Schmalz, U., Spinler, S., & Ringbeck, J. (2021). Lessons Learned from a Two-Round Delphi-based Scenario Study. *MethodsX*, 8, 101179.

Schmitz, J., & Leoni, G. (2019). Accounting and Auditing at the Time of Blockchain Technology: A Research Agenda. *Australian Accounting Review*, 29(2), 331-342.

Schuckmann, S. W., Gnatzy, T., Darkow, I.-L., & von der Gracht, H. A. (2012). Analysis of factors influencing the development of transport infrastructure until the year 2030 — A Delphi based scenario study. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(8), 1373-1387.

Schwenker, B., Wulf, T., & Krysz, C. (2013). *Scenario-based strategic planning: Developing strategies in an uncertain world*: Springer.

Secinaro, S., Dal Mas, F., Brescia, V., & Calandra, D. (2021). Blockchain in the accounting, auditing and accountability fields: a bibliometric and coding analysis. *Accounting Auditing &*

Accountability Journal, 35(9), 168-203.

Sedighian, m., Hirani, F., Moinuddin, M., & Babaei Meybodi, H. (2021). Identifying and Categorizing the Effective Drivers Shaping the Future of Accounting Education in Iran using the EPISTLU Model. *Journal of Iran Futures Studies*, 6(1), 265-290. (in persian)

Sutherland, W. J., & Woodroof, H. J. (2009). The need for environmental horizon scanning. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(10), 523-527.

Sweep, T. (2015). Auditing a Continuous Controls Monitoring System. Delft University of Technology.

Tarek, M., Mohamed Ehab, K. A., Hussain Mostaq, M., & Basuony Mohamed, A. K. (2017). The implication of information technology on the audit profession in developing country: Extent of use and perceived importance. *International Journal of Accounting & Information Management*, 25(2), 237-255.

Tiberius, V., & Hirth, S. (2019). Impacts of digitization on auditing: A Delphi study for Germany. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 37, 100288.

Torkani, S., & Mohammadrezaei, f. (2023). Ownership Stakes and Remuneration in Merged Audit Firms. *Professional Auditing Research*, 4(13), 116-139. (in persian)

Van der Heijden, K. (2005). *Scenarios: the art of strategic conversation*: John Wiley & Sons.

Vasarhelyi, M. A., Lombardi, D., & Bloch, R. (2011). The future of audit: A modified Delphi approach. Paper presented at the CAAA Annual Conference.

von der Gracht, H. A. (2012). Consensus measurement in Delphi studies: Review and implications for future quality assurance. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(8), 1525-1536.

von der Gracht, H. A., & Darkow, I.-L. (2010). Scenarios for the logistics services industry: A Delphi-based analysis for 2025. *International Journal of Production Economics*, 127(1), 46-59.

Werner, M., Wiese, M., & Maas, A. (2021). Embedding process mining into financial statement audits. *International Journal of Accounting Information Systems*, 41, 15.

Worrell, J. L., Di Gangi, P. M., & Bush, A. A. (2013). Exploring the use of the Delphi method in accounting information systems research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14(3), 193-208.

Yoon, K., Hoogduin, L., & Zhang, L. (2015). Big Data as Complementary Audit Evidence. *Accounting Horizons*, 29(2), 431-438.

Zhang, C. Y. (2019). Intelligent Process Automation in Audit. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 16(2), 69-88.

پی‌نویس:

1. industry 4.0
2. data mining
3. text mining
4. continuous monitoring
5. Computer Assisted Audit Techniques (CAATs)
6. Highbond
7. Audit Command Language – ACL
8. CaseWare
9. Microsoft Excel
10. KPMG
11. McLaren Applied Technologies
12. Clara
13. Microsoft Fabric
14. Deloitte
15. Rubix
16. Smart contracts
17. Omnia AI
18. PricewaterhouseCoopers (PwC)
19. Aura
20. Halo
21. Extract
22. Ernst & Young (EY)
23. EY Helix
24. Public Company Accounting Oversight Board (PCAOB)
25. International Auditing and Assurance Standards Board (IAASB)
26. ISO - International Organization for Standardization
27. Robotic Process Automation - RPA
28. Data Analytics
29. blockchain
30. General Distributed Ledger Technology (DLT)
31. Audit Data Analytics (ADA)
32. Extensible Markup Language
33. Trend Impact Analysis
34. Projection
35. disruptive factors
36. Web of Science
37. Nvivo
38. Bibliometrics
39. PEST: Political, Economic, Social and technological
40. Industrial structure
41. Interquartile range (IQR)
42. Natural language processing (NLP)
43. Application Programming Interface (API)
44. Optical Character Recognition (OCR)
45. Wildcard

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



COPYRIGHTS

This is an open access article under the CC-BY 4.0 license.