

ارائه الگوی ارتقا کیفیت حسابرسي دیجیتال با رویکرد ساختاری تفسیری

فاطمه کارکن اشکیکی

دانشجوی دکتری، گروه حسابداری، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
karkon.f68@gmail.com

حمیدرضا کردلوئی

دانشیار، گروه مدیریت مالی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
hamidreza.kordlouie@gmail.com

سینا خردیار

دانشیار، گروه حسابداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، گیلان، ایران (نویسنده مسئول).
sina.kheradyar@iau.ac.ir

نعمت رستمی مازوئی

استادیار، گروه حسابداری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، مازندران، ایران.
nrostami60@iauc.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۲۶

چکیده

این تحقیق با هدف ارائه الگوی ارتقا کیفیت حسابرسي دیجیتال با رویکرد ساختاری تفسیری انجام گرفت. اطلاعات مورد نیاز برای مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) از میان ۱۶ نفر از خبرگان شامل اساتید دانشگاه در زمینه حسابداری آشنا به مباحث حسابرسي دیجیتال، فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و بیگ دیتا گردآوری شد. در این تحقیق که دوره ی زمانی بهمن ماه ۱۴۰۲ تا اسفند ۱۴۰۴ انجام شده است، با استفاده از روش ISM، الگوی مذکور ارائه گردید. یافته های تحقیق نشان داد که مدل اکتشافی پژوهش دارای ۶ عامل اصلی و ۱۹ عامل فرعی است که در ۵ سطح ساختاری جای می گیرند. بر اساس تحلیل انجام شده، مؤلفه «زیرساخت فناوری اطلاعات» در سطح پنجم (آخر) به عنوان تأثیرگذارترین مؤلفه شناسایی شد که بر همه مؤلفه های دیگر اثر می گذارد. در مقابل، مؤلفه «ابعاد حرفه ای و استراتژیک کیفیت حسابرسي دیجیتال» در سطح اول به عنوان تأثیرپذیرترین مؤلفه قرار گرفت. سایر مؤلفه ها شامل «ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسي دیجیتال»، «ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی»، «ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی» و «داده های بزرگ» به ترتیب در سطوح دوم تا چهارم جای گرفته اند و روابط علت-معلولی میان آنها برقرار است.

واژه گان کلیدی: حسابرسي دیجیتال، فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی.

۱- مقدمه

مدیران واحدهای تجاری اغلب حسابرسی را هزینه‌ای بدون ارزش افزوده تلقی می‌کنند؛ زیرا گزارش‌های حسابرسی در بیشتر موارد صرفاً به ارائه پیشنهادهایی درباره داده‌های مشخصی از گذشته می‌پردازند (بیسلند و همکاران، ۲۰۱۵؛ کارسلو و همکاران، ۲۰۱۱). از سوی دیگر، دیجیتالی شدن روش انجام کار را در همه حوزه‌ها از جمله مؤسسات حسابرسی تغییر داده و بر تمامی جنبه‌های سازمان‌ها و فعالیت‌های کارمندان تأثیر گذاشته است (دنجلر و متس، ۲۰۱۸). امروزه نسل چهارم ابزارهای نوآورانه عادات انسان را دگرگون ساخته است؛ از این‌رو مؤسسات حسابرسی برای رقابت با سایر شرکت‌ها باید مدل کاری خود را توسعه دهند (ساهوت و همکاران، ۲۰۱۳) و خدماتشان را با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و در جهت دستیابی به راه‌حل‌های دیجیتال ارائه نمایند (وندن بروک و ون ونسترا، ۲۰۱۸). در محیط در حال تحول کنونی، حسابرسان باید دانش حرفه‌ای و شیوه‌های حسابرسی خود را با توسعه روش‌های دیگر تفکر، تحلیل اطلاعات یا کسب برخی مهارت‌های فناوری اطلاعات تکمیل کنند (مانتیا و همکاران، ۲۰۲۰). بنابراین دیجیتال‌سازی روشی است که حسابرسان فعالیت‌های حسابرسی را با ارائه بینش‌های نوین جهت پاسخگویی به مشتریان تغییر می‌دهند.

ظهور داده‌های بزرگ و تحولات رسانه‌های اجتماعی، شیوه دستیابی شرکت‌ها به اطلاعات از طریق شاخص‌های کلیدی عملیاتی را متحول کرده و فعالیت‌های حسابرسی را نیز تحت تأثیر قرار داده است (ارنابلدی و همکاران، ۲۰۱۷). رویکرد تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ به عنوان عامل کلیدی تولید اطلاعات در نظر گرفته می‌شود. بهبود شکاف اعتباری اطلاعات پیش از بازایی و پردازش یا در حین آن، توسط داده‌های بزرگ امکان‌پذیر است. از این دیدگاه، یکی از رویکردهای قابل طرح استفاده از قابلیت‌های پردازش اطلاعات نوآورانه یعنی تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ است که می‌تواند کیفیت داده‌ها در گزارشگری مالی را ارتقا دهد (وانر و جانسیچ، ۲۰۱۹). از سوی دیگر، تأثیر داده‌های بزرگ بر مدیریت مالی عمیق و انقلابی است؛ به‌ویژه اینکه: نخست، داده‌های بزرگ پردازش اطلاعات مالی را دشوارتر و مرزهای اطلاعات را مبهم‌تر می‌کنند؛ دوم، وسعت و عمق مباحث مالی را تغییر می‌دهند؛ سوم، کارایی مالی را به طور قابل توجهی بهبود می‌بخشند؛ چهارم، توانایی کنترل ریسک مالی را افزایش می‌دهند. به طور خلاصه، استفاده کامل از مزایای داده‌های بزرگ می‌تواند احتمال ریسک‌های مالی سیستمیک شرکت‌ها را کاهش دهد و در عین حال پیش‌بینی آینده را دقیق‌تر سازد (لیو و همکاران، ۲۰۲۳).

هوش مصنوعی می‌تواند به انسان در کارهایی همچون تصمیم‌گیری، بررسی داده‌ها، جستجو، ذخیره و ارسال داده‌ها یاری رساند. همچنین بستری برای تبادل ایده و داده میان افراد فراهم می‌کند. امروزه انسان‌ها در عصر فناوری داده‌های بزرگ زندگی می‌کنند. فناوری بیگ‌دیتا در حال حاضر جزئی حیاتی در تحلیل‌ها به شمار می‌رود؛ با این حال باید توجه داشت که میان ویژگی‌های بیگ‌دیتا یعنی حجم، سرعت، تنوع و صحت، تردیدهایی وجود دارد (ماریانتو، ۲۰۱۷). فناوری بیگ‌دیتا برای کاربران خود (از جمله حسابرسان) تردیدهایی درباره صحت، سازگاری و تجمیع داده‌ها ایجاد کرده است. نمی‌توان انکار کرد که هم‌اکنون حسابرسانی که وارد صنعت حسابرسی دیجیتال می‌شوند، به فناوری کلان‌داده‌ای نیاز دارند که در کارشان یاری‌شان دهد. صنعت حسابرسی دیجیتال پیوندهنده فناوری و کار حسابرسان است. حسابرسی دیجیتال کار حسابرسان را به‌ویژه در تصمیم‌گیری و حل مسئله به شیوه‌ای جذاب آسان می‌کند. توسعه کنونی فناوری کلان‌داده و هوش مصنوعی برای پایداری و رشد صنعت حسابرسی، به‌ویژه در تصمیم‌گیری و شکل‌دهی نظر درباره مسائل پیش‌رو، بسیار مهم و جالب توجه است بدون استفاده از داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی، حسابرسان زمان بسیار بیشتری برای حل هر مسئله صرف می‌کنند (میتاساری و اودری، ۲۰۲۳).

مسئله اساسی این است که در حال حاضر و با توجه به رشد سریع صنعت دیجیتال و افزایش استفاده از پلتفرم‌های آنلاین مبتنی بر فناوری اطلاعات، نیاز به حسابرسی دیجیتال برای تضمین صحت و سلامت اطلاعات مالی و مدیریتی این پلتفرم‌ها به شدت احساس می‌شود. اما با توجه به حجم بسیار بالای داده‌های تولیدشده در این پلتفرم‌ها، انجام حسابرسی دیجیتال به صورت دستی و با روش‌های سنتی، زمان‌بر و هزینه‌بر خواهد بود. به همین دلیل، استفاده از بستر هوش مصنوعی و بیگ‌دیتا جهت انجام حسابرسی دیجیتال به صورت خودکار و سریع ضروری به نظر می‌رسد. با بهره‌گیری از فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و تحلیل داده‌های بزرگ، حسابرسی دیجیتال به صورت خودکار و با دقت بالا انجام می‌شود. این روش افزون بر صرفه‌جویی در زمان و هزینه، بهبود قابل توجهی در کیفیت حسابرسی دیجیتال و افزایش اعتماد به نتایج حسابرسی به همراه دارد.

نوآوری ارائه الگوی ارتقای کیفیت حسابرسی دیجیتال با استفاده از رویکرد ساختاری تفسیری در این است که این روش امکان شناسایی نظام‌مند، ساختاربندی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر کیفیت حسابرسی در محیط‌های دیجیتال را فراهم می‌کند. در این رویکرد، عوامل کلیدی همچون فناوری‌های نوین

فناوری‌های نوین در حسابرسی بر رشد رقابت‌پذیری مؤسسات حسابرسی تأثیر می‌گذارد.

چالش‌های حسابرسی فناوری اطلاعات در زمینه دیجیتالی‌سازی در سه محور افزایش حجم داده‌های موجود، ظهور فناوری‌های جدید و اصلاح مقررات و الزامات بازتاب می‌یابد. افزایش حجم داده‌های موجود منجر به بروز مشکلاتی در زمینه یکپارچگی، قابلیت‌اطمینان، کامل بودن و امنیت داده‌ها می‌شود. استفاده از فناوری‌های جدید، فرصت‌ها و ریسک‌های تازه‌ای برای شرکت‌ها ایجاد می‌کند که به دلیل مواجهه با الزامات و ریسک‌های نوین، تأثیری غیرمستقیم بر حسابرسی فناوری اطلاعات دارد (بوجانا و همکاران، ۲۰۲۳).

پیشرفت‌های فناورانه و دیجیتالی شدن داده‌ها و فرآیندها، ورودی‌ها، ابزارها و اطلاعات موجود در فرایند حسابرسی را به شدت تحت تأثیر قرار داده است (لوگلی و برتچینی، ۲۰۲۲). ادغام فناوری اطلاعات در عملیات حیاتی شمار زیادی از سازمان‌ها، پیچیدگی و اهمیت حسابرسی فناوری اطلاعات را افزایش داده است. حسابرسی که در محیط فناوری اطلاعات کار می‌کند، باید ویژگی‌های آن محیط را درک کند؛ زیرا فناوری‌های اطلاعاتی گوناگون، حسابرسان را با چالش‌های متفاوتی مواجه می‌سازد که گاه کار او را آسان‌تر و گاه دشوارتر می‌کند (آدیتیا و همکاران، ۲۰۱۸).

با وجود تأثیر فراگیر و طاق‌فرسای فناوری اطلاعات، نمی‌توان گفت که نقش اساسی خدمات حسابرسی تغییر کرده است. حسابرسان همچنان باید شواهدی گردآوری کنند که آنان را قادر سازد درباره جنبه‌هایی از فعالیت مشتری حسابرسی اظهارنظر نمایند و ذی‌نفعان را از یافته‌های واقعی آگاه سازند. افزون بر این، زمانی که حسابرسی در محیط فناوری اطلاعات انجام می‌شود، ساختار بنیادین رویکرد حسابرسی بدون تغییر باقی می‌ماند. قرارداد، برنامه‌ریزی، آزمایش و گزارش‌دهی همچنان چارچوب اصلی حسابرسی در محیط فناوری اطلاعات را تشکیل می‌دهند. فناوری اطلاعات را می‌توان در هر مرحله از فرایند حسابرسی به کار برد (ماریا و ویکتوریا، ۲۰۲۰).

ظهور داده‌های بزرگ (کلان‌داده) به توسعه هوش مصنوعی انجامیده است. هوش مصنوعی می‌تواند مجموعه‌داده‌های بزرگ و پیچیده را پردازش و تحلیل کند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی قادرند کار انسان را در وظایف تصمیم‌گیری همچون تأییدیه‌های وام، توصیه‌های محصول، بررسی قراردادهای پیش‌بینی آب‌وهوا تقویت یا جایگزین نمایند. هوش مصنوعی دارای هوش تفکری است، پایگاه دانش گسترده‌ای در حوزه محدودی دارد و از استدلال ساختاریافته برای تصمیم‌گیری یا حل مسئله استفاده می‌کند (ریان‌تونو، ۲۰۲۱).

دیجیتال، مهارت‌ها و شایستگی‌های حسابرسان، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، چارچوب‌های نظارتی و استانداردهای حرفه‌ای، و فرهنگ سازمانی به صورت یک سیستم سلسله‌مراتبی و به هم پیوسته تحلیل می‌شوند. بدین ترتیب، افزون بر شناسایی عوامل اثرگذار، روابط علی و میزان تأثیرگذاری و وابستگی میان آنها نیز مشخص می‌گردد و یک مدل مفهومی منسجم برای بهبود کیفیت حسابرسی در عصر تحول دیجیتال ارائه می‌شود که می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری مدیران، سیاست‌گذاران و مؤسسات حسابرسی در پیاده‌سازی راهبردهای مؤثر حسابرسی دیجیتال قرار گیرد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

حسابرسی دیجیتال شامل ارزیابی کانال‌های رسانه‌ای فعال به منظور سنجش اثربخشی آنها در شرایط کنونی است. انجام حسابرسی پیش‌دستانه می‌تواند پایه‌ای مبتنی بر عملکرد گذشته ایجاد کند و به شناسایی کانال‌های مناسب برای برنامه‌های آتی کمک نماید. در حوزه اقتصاد، حسابرسی یکی از زمینه‌هایی است که به دلیل محدودیت زمانی، از فناوری برای افزایش اثربخشی و کارایی بهره برده است. در نتیجه، حسابرسان به شدت به فناوری تکیه می‌کنند تا زمان مورد نیاز برای تکمیل کار خود را کاهش دهند (آیو، ۲۰۱۸).

تأثیر فناوری هوش مصنوعی در صنایع گوناگونی همچون تولید، انتشارات، خدمات شهری، آموزش، بازی و سایر بخش‌های خدماتی آشکار است. استفاده از هوش مصنوعی در حسابداری و حسابرسی نیز روبه‌روز رایج‌تر می‌شود و آخرین پیشرفت‌ها در این حوزه، پتانسیل دگرگونی شیوه انجام حرفه‌ها و رشته‌ها را در سراسر جهان دارد. بدین ترتیب، درک آخرین روندهای هوش مصنوعی و همگامی با تحولات بین‌رشته‌ای برای رقابتی ماندن در عصر مدرن ضروری به شمار می‌رود (حسن، ۲۰۲۲).

دیجیتالی شدن روندی نوین است که نیازمند تغییرات پرسنلی، رویکردهای جدید مدیریتی و تحول در فرآیندهای تجاری می‌باشد. کاربرد فناوری اطلاعات برای تحقق وظایف عملیاتی، ذخیره‌سازی داده‌های مالی و عملیاتی و همچنین تهیه گزارش‌های مالی و مدیریتی از اهمیت حیاتی برخوردار است. دگرگونی دیجیتال کسب‌وکار با استفاده از فناوری مدرن، شیوه فعلی انجام امور را اصلاح می‌کند تا عملکرد عملیاتی و رضایت مشتریان بهبود یابد (نازارووا و همکاران، ۲۰۲۱؛ ایوانوویچ و ماریچ، ۲۰۲۱؛ گری و عبدالمحمدی، ۲۰۱۶). تحول دیجیتالی کسب‌وکارها مستلزم بهبود و بهینه‌سازی مستمر عملکرد حسابرسی است (نازارووا و همکاران، ۲۰۲۱). استفاده از

شفافیت و قابلیت اتکای فرایند حسابرسی در محیط‌های دیجیتال کمک کند (رضایی و همکاران، ۲۰۲۵)

میتاساری و اودری (۲۰۲۳) در پژوهش خود با عنوان «هوش مصنوعی در عصر داده‌های بزرگ و حسابرسی دیجیتال» به بررسی تأثیر توسعه هوش مصنوعی بر داده‌های بزرگ و حسابرسی دیجیتال، پیامدهای شکاف میان فناوری داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی با حسابرسی دیجیتال، و نیز بهبود کیفیت و کارایی کار حسابرسان در نتیجه هوش مصنوعی و فناوری داده‌های بزرگ پرداختند. این مطالعه از هر دو روش تحقیق کمی و کیفی بهره برد و به این نتیجه رسید که توسعه هوش مصنوعی تأثیر قابل توجهی بر کار حسابرسان دارد. با این حال، پژوهش مذکور محدودیت‌هایی از جمله حجم نمونه محدود و محدودیت‌های زمانی را می‌پذیرد که تحلیل داده‌ها را به رگرسیون خطی چندگانه محدود کرده است.

بوجانا و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش خود با عنوان «چالش‌های استفاده از فناوری‌های دیجیتال در حسابرسی» به ارائه فرصت‌ها و چالش‌های گرایش‌های کلیدی دیجیتال در حسابرسی از جمله استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی، فناوری بلاکچین و اتوماسیون فرایند رباتیک پرداختند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، نیاز مبرمی وجود دارد که حسابرسان از فناوری دیجیتال استفاده کرده و به چالش‌های دیجیتالی شدن به شیوه‌ای نظام‌مند و با کیفیت پاسخ دهند. پیشرفت در استفاده از فناوری‌های دیجیتال در حسابرسی به قابلیت اطمینان بیشتر و گزارش‌دهی با کیفیت بهتر کمک می‌کند که این امر منجر به افزایش اعتماد سهامداران به نتایج کار حسابرسان می‌شود.

کاستر و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش خود با عنوان «محتوای اطلاعاتی موضوعات کلیدی حسابرسی: شواهدی از استفاده از هوش مصنوعی» به تحلیل متن موضوعات کلیدی حسابرسی برای پیش‌بینی نتایج حسابداری آتی پرداختند. آنان با استفاده از (FINBERT) مدل یادگیری عمیق برای پردازش زبان طبیعی که امکان درک متن شبیه انسان را فراهم می‌کند) نشان دادند که موضوعات کلیدی حسابرسی مرتبط با سرقفلی، آسیب‌های آتی شرکت‌ها را پیش‌بینی می‌کنند. استفاده از موضوعات کلیدی حسابرسی به عنوان یک پیش‌بینی‌کننده مستقل برای آسیب‌های آتی، به طور قابل توجهی از طبقه‌بندی‌کننده تصادفی بهتر عمل می‌کند. با کاوش در معنای موضوعات کلیدی حسابرسی گزارش‌شده، مشخص شد که قدرت پیش‌بینی آنها توسط متن‌هایی هدایت می‌شود که نحوه قضاوت شرکت و حسابرسان را در خصوص حسابداری و حسابرسی سرقفلی توضیح می‌دهند.

در حسابرسی، هوش مصنوعی می‌تواند فرایند زمان‌بر بررسی اسناد مشتری را به حداقل برساند و کارایی و دقت فرایند تأیید و محاسبه موجودی‌ها را بهبود بخشد. با این حال، هوش مصنوعی نمی‌تواند جایگزین قضاوت و ملاحظات حسابرسان شود؛ زیرا هنوز برای ارزیابی کامل بودن داده‌ها، سنجش قدرت کنترل‌های داخلی و تعیین منطقی بودن ارزش‌گذاری دارایی‌ها به قضاوت انسانی نیاز است بنابراین حسابرسان باید فناوری اطلاعات را به عنوان ابزاری برای افزایش توانایی‌ها و اثربخشی خود در انجام وظایف حرفه‌ای بپذیرند. شهود یک حسابرسان برای درک شخصیت مشتری خود (خواه درستکار باشد یا نه) ضروری است (میتاساری و اودری، ۲۰۲۳).

پژوهش‌های جدید حسابرسی بر این اساس شکل گرفته است که تحول دیجیتال، شیوه‌های سنتی حسابرسی را به سمت استفاده گسترده از تحلیل داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، اتوماسیون فرایندهای حسابرسی و سیستم‌های مبتنی بر ابر سوق داده است. در این چارچوب، کیفیت حسابرسی دیجیتال به میزان توانایی حسابرسان در استفاده مؤثر از فناوری‌های دیجیتال برای افزایش دقت شواهد حسابرسی، بهبود کشف تقلب، کاهش ریسک حسابرسی و افزایش قابلیت اتکای گزارش‌های حسابرسی اشاره دارد (مول و یگیتباسیلو، ۲۰۲۴).

مبانی نظری نشان می‌دهد که ارتقای کیفیت حسابرسی دیجیتال مستلزم تعامل چند بعد اصلی است: زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و داده، شایستگی‌های دیجیتال حسابرسان، استفاده از ابزارهای تحلیل داده و هوش مصنوعی در فرایند حسابرسی، چارچوب‌های حاکمیت و نظارت حرفه‌ای، و فرهنگ سازمانی مبتنی بر داده. پژوهش‌های جدید بیان می‌کنند که استفاده از فناوری‌هایی همچون تحلیل کلان داده و هوش مصنوعی می‌تواند دامنه آزمون‌های حسابرسی را از نمونه‌گیری محدود به بررسی کل جامعه داده‌ها گسترش دهد و در نتیجه احتمال کشف خطا یا تقلب را افزایش دهد. همچنین توسعه مهارت‌های تحلیلی و فناورانه در میان حسابرسان و ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال در مؤسسات حسابرسی از عوامل بنیادین در ارتقای کیفیت حسابرسی محسوب می‌شود.

بر این اساس، در بسیاری از مطالعات اخیر پیشنهاد شده است که برای ارتقای کیفیت حسابرسی دیجیتال، باید الگویی جامع طراحی شود که در آن فناوری‌های دیجیتال به عنوان محرک اصلی، مهارت‌های حرفه‌ای حسابرسان به عنوان عامل توانمندساز، و چارچوب‌های حاکمیتی و نظارتی به عنوان عامل پشتیبان عمل کنند. چنین الگویی می‌تواند به بهبود کارایی،

نهادی/محیطی، ویژگی‌های صاحب‌کار و چارچوب حسابرسی، ۸ تم سازمان‌دهنده و ۵۵ تم پایه است. بر اساس تحلیل ISM، مؤلفه «ساختارهای نظارتی» به عنوان تأثیرگذارترین تم در الگوی مسائل اصلی حسابرسی شناسایی شد. این پژوهش از آن جهت برای تحقیق حاضر حائز اهمیت است که با استفاده موفق از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری در حوزه حسابرسی، کارایی این روش را در سطح‌بندی عوامل و تعیین روابط علی میان آنها به اثبات رسانده است. (Inanlou et al., 2026)

عبدلی اباتری و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «تأثیر دیجیتالی شدن بر حسابرسی بخش عمومی (مطالعه در حوزه مدیریت شهری)» بیان کردند که با توجه به تحولات روزافزون فناوری، سیستم مدیریت شهری نیز با استفاده از فناوری‌های دیجیتال در حال تغییر و بهبود است. بر همین اساس، حسابرسان نیز باید توانایی‌ها و مهارت‌های لازم برای ارزیابی سیستم‌های مدیریتی دیجیتال را داشته باشند. این پژوهش بر مبنای هدف از نوع کاربردی و بر مبنای ابزار گردآوری داده‌ها از نوع توصیفی-پیمایشی و اکتشافی است که به صورت پژوهش آمیخته (کمی-کیفی) انجام شده است. نتایج تحلیل دلفی در دو مرحله حاکی از پذیرش ۲۵ پیشران در حوزه تغییر مقررات، ساختار و رویه‌های حسابرسی بخش عمومی با توجه به پیشرفت سریع فناوری در سال‌های آتی می‌باشد.

شهبازی‌تک‌آبی و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «ارائه مدل بازاریابی مبتنی بر فضای دیجیتال در حسابرسی» به ارائه الگوی بازاریابی مبتنی بر فضای دیجیتال در حسابرسی با روش نظریه‌پردازی داده‌بنیاد پرداختند. ابزار گردآوری اطلاعات، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با خبرگان بود. بدین منظور در سال ۱۴۰۰ با استفاده از رویکرد نمونه‌گیری هدفمند (گلوله‌برفی) با ۱۴ نفر از اعضای هیئت علمی متخصص، شرکای مؤسسات حسابرسی، اعضای سازمان حسابرسی و جامعه حسابداران رسمی ایران که در زمینه حسابرسی صاحب‌نظر و دارای تجربه بودند، مصاحبه‌های عمیق تا مرحله اشباع صورت گرفت. داده‌های پژوهش با استفاده از روش کدگذاری و نرم‌افزار *Maxqda* مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقوله‌های اصلی و مفاهیم استخراج گردید. با توجه به الگوی پژوهش، یافته‌ها حاکی از آن است که بازاریابی در فضای دیجیتال در حسابرسی می‌تواند به کسب مزیت رقابتی و نیز حفظ ارزش و وفاداری مشتریان منجر شود و شرکت‌ها می‌توانند جایگاهی متمایز در ذهن مشتریان و سایر رقبا به دست آورند. با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان گفت که بازاریابی دیجیتال در حسابرسی به ساختار شرکت و حفظ روابط بلندمدت با مشتریان کمک کرده و تصویری قوی از نام تجاری ایجاد می‌کند که به شرکت‌ها امکان

مونتریو و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهشی با عنوان «رابطه بین شدت پذیرش هوش مصنوعی و سیستم کنترل داخلی و کیفیت اطلاعات حسابداری» به ایجاد یک مدل تجربی برای کیفیت سیستم‌های اطلاعات حسابداری پرداختند. این مقاله در صنعت تولید، شدت پذیرش هوش مصنوعی و کیفیت سیستم کنترل داخلی را به عنوان عوامل حیاتی برای کیفیت سیستم اطلاعات حسابداری شناسایی می‌کند و به طور تجربی اهمیت نسبی آنها و همچنین روابط متقابل میان هر متغیر را می‌آزماید. این مقاله از نظریه حوزه فناوری به عنوان دیدگاه نظری استفاده می‌کند، زیرا روابط متقابل کلیدی بین فناوری، علم سازمان و فرآیندهای شناختی لازم برای تبیین رابطه پیچیده بین مصنوعات گوناگون سازمانی را در بر می‌گیرد. نظرسنجی با استفاده از مدیران ۳۸۱ شرکت از بخش‌های مختلف اقتصادی انجام شد. یافته‌ها رابطه آماری معنی‌داری را میان شدت پذیرش هوش مصنوعی و صنعت تولید با کیفیت سیستم کنترل داخلی نشان می‌دهند که به نوبه خود به کیفیت سیستم اطلاعات حسابداری کمک می‌کند.

University of Aberdeen (۲۰۲۶) این مقاله آینده حسابرسی خارجی: مروری نظام‌مند بر فناوری‌های نوظهور و تأثیر آنها بر رویه‌های حسابرسی خارجی را بررسی می‌کند. در این مرور نظام‌مند نشان داده شد که ادبیات حسابرسی خارجی در زمینه فناوری‌های نوظهور (شامل داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی، بلاکچین، یادگیری ماشین و RPA) عمدتاً پراکنده است. قوی‌ترین شواهد تجربی به ترتیب به تحلیل داده‌های بزرگ و مدل‌های پیش‌بینی مبتنی بر یادگیری ماشین تعلق دارد، در حالی که پژوهش درباره بلاکچین و RPA بیشتر مفهومی است. همچنین تقریباً هیچ مطالعه‌ای به بررسی «پشته‌های حسابرسی چندفناوری» یا هوش مصنوعی مولد نپرداخته است. این مرور یک نقشه شواهد فناوری-محور و دستور کار تحقیقاتی برای آینده ارائه می‌دهد.

Inanlou (۲۰۲۶) این مقاله به مطالعه‌ای نظام‌مند درباره مدل تعیین و شناسایی مسائل اصلی حسابرسی: با استفاده از رویکرد تحلیل محتوا را بررسی می‌کند. این پژوهش با هدف ارائه یک مدل جامع برای تعیین و شناسایی مسائل اصلی حسابرسی انجام شده است. این پژوهش با رویکردی اکتشافی و ترکیبی، ابتدا از طریق تحلیل محتوا و مصاحبه با ۱۴ نفر از خبرگان (شامل اساتید حسابرسی و اعضای کمیته تدوین استانداردهای حسابرسی) و سپس با بهره‌گیری از روش دلفی و در نهایت مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) به شناسایی و سطح‌بندی تم‌ها پرداخته است. یافته‌ها نشان داد که مدل استخراجی شامل ۴ تم فراگیر (چارچوب‌های نظارتی/حرفه‌ای، ساختارهای

می‌دهد به عملکرد برتر، خلق ارزش برای مشتریان و مزیت رقابتی دست یابند. بنابراین مؤسسات حسابرسی، در کنار پیروی از دستورالعمل‌های حرفه‌ای و رعایت استانداردهای حسابرسی و حفظ استقلال، باید به تبلیغات و بازاریابی از طریق فضای دیجیتال اقدام نمایند.

آذرسعید و رستمی (۱۴۰۲) در تحقیقی با عنوان «هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری اخلاقی در حسابداری و حسابرسی: تحلیل چالش‌های مرتبط» به بررسی چالش‌های اخلاقی کاربر سیستم‌های حسابداری مبتنی بر هوش مصنوعی برای تصمیم‌گیری پرداختند و این موضوع را در چارچوب مدل چهارمؤلفه‌ای رست در باب تصمیم‌گیری صحیح بررسی کردند. مقاله پیش‌رو به ادبیات مربوط به حسابداری به عنوان عاملی ذهنی همانند عملکرد یک واسطه در زمینه اجتماعی-مادی کمک می‌کند. این کار با ارائه استدلالی قوی صورت می‌پذیرد که هوش مصنوعی به تنهایی، علی‌رغم نقش توانمندکننده و واسطه‌ای که در حسابداری دارد، نمی‌تواند تصمیمات اخلاقی حسابداری بگیرد؛ زیرا از نظر مدل رست فاقد پیش‌شرط‌های لازم است. افزون بر این، از آنجا که هوش مصنوعی با وجود یادگیری مستقل و شیوه‌های انطباقی، مقید به اهداف از پیش تعیین‌شده توسط انسان‌هاست، فاقد بی‌طرفی واقعی می‌باشد. موضوع مورد بحث در میان ۱۳۸ مقاله از ۴۳ مجله معتبر بین‌المللی حسابداری بررسی شده است. در کدگذاری موضوعی مقالات انتخاب‌شده، پنج چالش اخلاقی عمده تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی در حسابداری شناسایی گردید که عبارتند از: بی‌طرفی، حریم خصوصی، شفافیت، پاسخگویی و قابل‌اعتماد بودن. با استفاده از مؤلفه‌های مدل رست برای تصمیم‌گیری اخلاقی به عنوان چارچوبی پایدار برای ساختار مورد بحث، می‌توان چالش‌ها و ارتباط آنها را برای همکاری آینده انسان و ماشین در دفاتر مختلف میان انسان‌ها و هوش مصنوعی مورد بحث قرار داد. از این‌رو، افزون بر درک فرایند مناسب تصمیم‌گیری در حسابداری مبتنی بر هوش مصنوعی، پیشنهاد می‌شود که فرایندهای حسابرسی مستقل و داخلی نیز از نظر مهارت‌ها و آگاهی تطبیق داده شوند تا از تصمیم‌گیری اخلاقی مبتنی بر هوش مصنوعی اطمینان حاصل گردد.

خانجانی کاکرودی (۱۴۰۵) این پژوهش عوامل کاربردی فناوری بلاکچین در ارتقا کیفیت حسابرسی با رویکرد ساختاری تفسیری را بررسی کردند. با هدف بررسی عوامل کاربردی فناوری بلاکچین در ارتقای کیفیت حسابرسی با رویکرد ساختاری تفسیری انجام شده است. داده‌ها از طریق مصاحبه با ۱۵ نفر از حسابرسان مستقل مؤسسات حسابرسی معتمد سازمان بورس گردآوری شد با استفاده از مدل‌سازی ساختاری

تفسیری (ISM)، ۱۵ عامل اثرگذار فناوری بلاکچین شامل شفافیت بالای اطلاعاتی، امنیت بالای تراکنش‌ها، دقت و سرعت بالا، تمرکززدایی، پردازش خودکار اطلاعات، قراردادهای هوشمند و کاهش هزینه و زمان حسابرسی شناسایی شد. یافته‌ها نشان داد مؤلفه «افزایش کیفیت حسابرسی مبتنی بر فناوری بلاکچین» در سطح اول گراف ISM قرار دارد و اثرپذیرترین و وابسته‌ترین مؤلفه مدل است. این پژوهش از آن جهت برای تحقیق حاضر حائز اهمیت است که با استفاده از روش ISM در حوزه فناوری‌های نوین حسابرسی، کارایی این رویکرد را در شناسایی و سطح‌بندی عوامل مؤثر بر کیفیت حسابرسی دیجیتال اثبات کرده است.

سالاری ابرقوئی (۱۴۰۵) مقاله شناسایی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های مؤثر بر هویت حرفه‌ای حسابداران در صورت دیجیتالی شدن حرفه با استفاده از رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری را بررسی کردند. این مقاله با هدف تعیین مؤلفه‌ها و شاخص‌های هویت حرفه‌ای حسابداران در شرایط دیجیتالی شدن حرفه انجام شده است. این پژوهش با رویکرد آمیخته (کیفی و کمی) از تحلیل محتوا، روش دلفی فازی و تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری بهره برده است. در مرحله اول، با مرور نظام‌مند ۵۵ مقاله، ۱۰۲ شاخص استخراج شد. سپس با استفاده از دلفی فازی و اجماع خبرگان، ۱۵ شاخص متناسب با شرایط ایران معرفی شد. در نهایت با تکنیک ISM، لایه‌های مؤثر بر هویت حرفه‌ای حسابداران در دنیای دیجیتال سطح‌بندی گردید. یافته‌ها نشان داد «تحلیل احساسات» و «هم‌افزایی» مهم‌ترین و اثرگذارترین شاخص‌ها هستند. این پژوهش از جهت اشتراک روش‌شناختی (ISM) و توجه به ابعاد انسانی و حرفه‌ای دیجیتالی شدن برای تحقیق حاضر ارزشمند است

پوریا ایمان (۱۴۰۴) مقاله آرایه الگوی ارتقای کیفیت حسابرسی اطمینان بخش در نظام راهبری شرکتی با رویکرد سیستمی را بررسی کردند. تایج این پژوهش که در اجزای مختلفی با یکدیگر در تعامل هستند در پنج بخش مجزا و مؤلفه‌های مربوطه مورد بررسی قرار گرفت و حاکی از آن است که ۱ (ورودی‌ها: ارزش‌ها، اخلاق و نگرش‌های حسابرسان، دانش، مهارت‌ها و تجربه حسابرسان و زمان اختصاص؛ ۲) فرایندها: حسابرسی دقیق و رویه‌های کنترل کیفیت، قوانین، مقررات و استانداردهای قابل اجرا؛ ۳) خروجی‌ها: الزامات قانونی، سرمایه‌گذاران در شرکت‌های بورسی، گزارش حسابرس خروجی، ذینفعان مختلف؛ ۴) تعاملات: ارتباطات رسمی و غیررسمی، رابطه پویا بین ورودی‌ها و خروجی‌ها، ارتباطات غیررسمی؛ ۵) عوامل زمینه‌ای: رویه‌های تجاری و قانون تجارت،

مقررات حسابرسی، قوانین و مقررات مربوط به گزارشگری مالی، چارچوب گزارشگری مالی قابل اجرا، سیستم‌های اطلاعاتی، عوامل فرهنگی گسترده، رویه‌های تجاری، محیط دعاوی حقوقی که در راستای تقویت کیفیت حسابرسی اطمینان بخش در نظام راهبری شرکتی می‌توان مورد استفاده و بهره برداری قرار گیرند

رحمانی علی (۱۴۰۶) مقاله ارائه الگوی توانمند سازی حسابرسان داخلی جهت ارتقا کیفیت حسابرسی داخلی با تاکید بر تحولات فناوری اطلاعات در اکوسیستم حسابرسی را ارائه دادند. هدف این پژوهش، ارائه الگوی توانمندسازی حسابرسان داخلی به منظور ارتقای کیفیت حسابرسی داخلی با تأکید بر تحولات فناوری اطلاعات در اکوسیستم حسابرسی است. در عصر حاضر، فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی و صنعت ۴.۰ تأثیر عمیقی بر حرفه حسابرسی گذاشته و پذیرش آن را برای اثربخشی و کارایی عملیات، اجتناب‌ناپذیر ساخته است. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی-توسعه‌ای و از نظر ماهیت و روش، آمیخته (کیفی-کمی) با رویکرد اکتشافی-تأییدی است. در بخش کیفی، داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۶ نفر از خبرگان علمی و اجرایی حوزه حسابرسی داخلی جمع‌آوری و با استفاده از روش تحلیل تم تجزیه و تحلیل شد. یافته‌های بخش کیفی منجر به طراحی دو شبکه مضمون گردید: شبکه نخست، ابعاد مختلف به‌کارگیری فناوری اطلاعات در حسابرسی داخلی را در قالب ۱۲۱ مضمون پایه، ۱۷ مضمون سازمان‌دهنده و ۴ مضمون فراگیر «فرصت‌ها»، «پیامدها»، «چالش‌ها» و «ملاحظات اخلاقی» شناسایی کرد. شبکه دوم، توانمندی‌های مورد نیاز حسابرسان داخلی برای به‌کارگیری اثربخش فناوری اطلاعات را در چهار گروه اصلی «توانمندی‌های تخصصی»، «توانمندی‌های فناوری اطلاعات»، «توانمندی‌های روان‌شناختی» و «توانمندی‌های عمومی و اخلاقی» دسته‌بندی نمود. این یافته‌ها ضمن همسویی با ادبیات پیشین در تأیید مزایا، چالش‌ها و ابعاد کلیدی توانمندسازی، با ارائه تحلیلی ریزبینانه، بومی و ساختاریافته، گامی فراتر نهاده و چارچوب عملیاتی جامع‌تری را پیشنهاد می‌دهند.

رئیس زاده آمنه (۱۴۰۴) مدلی مفهومی برای ارتقاء کیفیت حسابرسی با رویکردهای ساختارگرایانه و تفکرانتقادی را بررسی کرد. این پژوهش با هدف ارتقاء کیفیت حسابرسی با رویکردهای ساختارگرایانه و تفکرانتقادی انجام شده است. تاکنون پژوهش‌هایی در حوزه ارتقاء کیفیت حسابرسی انجام شده که در آن‌ها عوامل موثر بر کیفیت حسابرسی مد نظر بوده است، اما این موضوع با هدف ارائه مدل کلی در ارتقاء کیفیت حسابرسی با رویکردهای ساختارگرایانه و تفکر انتقادی انجام

شده است. در این تحقیق با بررسی پژوهش‌های قبلی و مستندات علمی موجود، همچنین استفاده از نظریات خبرگان موضوع، به ارائه مدل مفهومی ارتقاء کیفیت حسابرسی با رویکردهای ساختارگرایانه و تفکرانتقادی پرداخته گردید. پژوهش از نظر روش تحقیق کیفی بوده که در آن از روش تئوری داده بنیاد (گراندد تئوری) استفاده گردید. برای ارزیابی صحت مدل از نرم افزار مکس کیو دی آ استفاده شده است. نتایج حاصله بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده در این تحقیق نشان می‌دهد برای ارائه مدل مفهومی ارتقاء کیفیت حسابرسی با رویکردهای ساختارگرایانه در قالب ۳ طبقه اصلی، شاخص‌های ورودی‌های عملیات حسابرسی، شاخص‌های فرآیند عملیات حسابرسی و شاخص‌های خروجی عملیات حسابرسی می‌باشد و ارتقاء کیفیت حسابرسی با رویکردهای تفکرگرایانه که در قالب ۷ مقوله اصلی و حیاتی باید مورد نظر قرار گیرد که ارتباط بین آن‌ها که در قالب مدل مفهومی ارائه شده است.

روش شناسی پژوهش

این تحقیق از نظر پرداختن به ارائه الگوی حسابرسی دیجیتال یک تحقیق بنیادی است. همچنین به دلیل ارائه توصیه‌های کاربردی، یک تحقیق کاربردی می‌باشد. لذا می‌توان گفت این تحقیق از نوع بنیادی-کاربردی است. تحقیق حاضر از نظر ماهیت از نوع تحقیقات اکتشافی است؛ زیر مسئله‌ای را مورد توجه قرار می‌دهد که تا پیش از این به این شکل و در این سطح به آن پرداخته نشده بود. برای این مقصود از رویکرد ترکیبی (آمیخته) استفاده گردید که هدف آن ترکیب روش‌های تحقیق کیفی و کمی برای دستیابی به روشی مناسب به‌منظور رسیدن به اهداف تحقیق است. در طرح‌های تحقیق اکتشافی، پژوهشگر درصدد زمینه‌یابی درباره یک موقعیت نامشخص است. بدین‌منظور ابتدا به گردآوری داده‌های کیفی پرداخته می‌شود. انجام این مرحله محقق را به توصیف جنبه‌های بی‌شماری از پدیده مورد بررسی رهنمون می‌سازد. با استفاده از این شناسایی اولیه، مؤلفه‌های موردنظر برای طراحی مدل در اختیار پژوهشگر قرار می‌گیرد. در ادامه پژوهشگر با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) مدل تحقیق را طراحی می‌کند. در واقع تعداد سوالات پرسش نامه پنج عدد و پاسخ‌گویی به آنها بر اساس طیف لیکرت پنج‌درجه‌ای، نحوه توزیع پرسشنامه به صورت حضوری برای هر فرد ۴۵ دقیقه، نحوه گردآوری آن به صورت پیمایشی تنظیم گردید. اطلاعات مورد نیاز تحقیق برای مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) جهت ارائه الگو از میان ۱۶ نفر از خبرگان یعنی اساتید دانشگاه در زمینه حسابداری آشنا به مباحث در حوزه حسابرسی دیجیتال، فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و بیگ

دیتا گردآوری شد. برای اطلاعات بخش مدلسازی معادلات ساختاری از پرسشنامه محقق ساخته که در میان ۳۸۴ نفر از حسابرسان مستقل توزیع و گردآوری شده بود استفاده گردید. با آزمون‌های خاصی می‌توان روایی ابزار اندازه‌گیری را سنجید ولی در پژوهش حاضر از روش روایی محتوا استفاده شد. در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش CVR، مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) و مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) استفاده شده است که در ادامه به صورت گام به گام تشریح می‌شود. در این مرحله با استفاده از شاخص CVR، ضریب نسبی محتوای هر یک از مؤلفه‌ها تعیین شد. بدین منظور پرسشنامه‌ای در اختیار خبرگان قرار گرفت و از آنها خواسته شد تا هر یک از مؤلفه‌ها را بر اساس طیف ۳ تایی «ضروری است؛ مفید است ولی ضرورتی ندارد؛ ضرورتی ندارد» مورد بررسی قرار دهند.

جامعه آماری این تحقیق، در بخش خبرگان برای مصاحبه اساتید دانشگاه در زمینه حسابداری آشنا به مباحث در حوزه حسابرسی دیجیتال هستند. خبرگان در این تحقیق اساتید دانشگاه در زمینه حسابداری آشنا به مباحث در حوزه حسابرسی دیجیتال بودند که حداقل سابقه ده سال کار تجربی داشتند. بدین صورت که نمونه‌گیری تا جایی ادامه پیدا می‌کند که یافته جدیدی در مصاحبه‌ها حاصل نشود. در این مرحله محقق پس از ۱۶ مصاحبه به اشباع نظری رسید.

گام‌های به کارگیری مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)

گام اول: شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله

این مرحله می‌تواند با بررسی مطالعات گذشته و دریافت نظر کارشناسان صورت گیرد.

گام دوم: تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

در این مرحله مؤلفه‌های مسئله به صورت دوبه‌دو و زوجی باهم بررسی می‌شوند و پاسخ‌دهنده با استفاده از نمادهای زیر به تعیین روابط بین مؤلفه‌ها می‌پردازد.

V: اگر عنصر i بر عنصر j تأثیرگذار باشد؛

A: اگر عنصر j بر عنصر i تأثیرگذار باشد؛

X: تأثیر متقابل عناصر i و j؛

O: در صورت عدم وجود ارتباط بین عناصر i و j؛

گام سوم: تشکیل ماتریس دسترسی اولیه

در این مرحله، ماتریس خود تعاملی ساختاری به یک ماتریس دودویی تبدیل می‌شود. از این طریق، ماتریس دسترسی اولیه به دست می‌آید.

از طریق تبدیل نمادهای O، X، V و A به صفر و یک برای هر مؤلفه هر ماتریس خود تعاملی ساختاری به یک ماتریس دودویی تبدیل شده که به اصطلاح ماتریس دسترسی اولیه خوانده می‌شود. قوانین تبدیل این نمادها به شرح زیر است:

در صورتی که ورودی (i, j) (محل تلاقی سطر i و ستون j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری V باشد، در ورودی (i, j) در ماتریس دسترسی اولیه، یک و در ورودی (j, i) صفر قرار داده می‌شود.

در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری A باشد، در ورودی (i, j) در ماتریس دسترسی اولیه، صفر و در ورودی (j, i) یک قرار داده می‌شود.

در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری X باشد، در ورودی (i, j) در ماتریس دسترسی اولیه، یک و در ورودی (j, i) یک قرار داده می‌شود.

در صورتی که ورودی (i, j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری O باشد، در ورودی (i, j) در ماتریس دسترسی اولیه، صفر و در ورودی (j, i) صفر قرار داده می‌شود.

در صورتی که $i=j$ باشد در ورودی ماتریس دسترسی اولیه یک قرار داده می‌شود.

گام چهارم: ایجاد ماتریس دسترسی نهایی

پس از آنکه ماتریس دسترسی اولیه به دست آمد، روابط ثانویه شاخص‌ها کنترل می‌گردد. رابطه ثانویه به صورتی است که اگر شاخص i منجر به شاخص j شود و هم چنین شاخص j منجر به شاخص k شود، آنگاه شاخص i نیز منجر به شاخص k خواهد شد. اگر در ماتریس دسترسی اولیه این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شود؛ به این عمل اصطلاحاً سازگار کردن ماتریس دسترسی اولیه گفته می‌شود. در این ماتریس قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر متغیر نیز نشان داده می‌شود. قدرت نفوذ یک متغیر از جمع تعداد متغیرهای متأثر از آن و خود متغیر به دست می‌آید و میزان وابستگی یک متغیر نیز از جمع متغیرهایی که از آن تأثیر می‌پذیرد و خود متغیر به دست می‌آید.

گام پنجم: تعیین روابط و سطح بندی شاخص‌ها

در این گام، با استفاده از ماتریس دسترسی نهایی، پس از تعیین مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک این مجموعه‌ها برای هر یک از عوامل به دست می‌آید.

- مجموعه خروجی یک شاخص شامل خود آن شاخص و شاخص‌هایی است که بر آنها اثر می‌گذارد که با "۱" های موجود در سطر مربوطه قابل شناسایی است.

مجموعه ورودی یک شاخص شامل خود آن شاخص و شاخص‌هایی است که از آنها اثر می‌پذیرد که با "۱" های موجود در ستون مربوطه قابل شناسایی است.

پس از تعیین مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک آنها برای هر یک از متغیرها تعیین می‌شود. متغیرهایی که مجموعه خروجی و مشترک آنها کاملاً مشابه باشند، در بالاترین سطح از سلسله‌مراتب مدل ساختاری تفسیری قرار می‌گیرند. به‌منظور یافتن اجزای تشکیل‌دهنده سطح بعدی سیستم، اجزای بالاترین سطح آن در محاسبات ریاضی جدول مربوط حذف می‌شوند و عملیات مربوط به تعیین اجزای سطح بعدی مانند روش تعیین اجزای بالاترین سطح انجام می‌شود. این عملیات تا آنجا تکرار می‌شود که اجزای تشکیل‌دهنده کلیه سطوح سیستم مشخص شوند.

گام ششم: ترسیم مدل نهایی

در این مرحله با توجه به سطوح متغیرها و ماتریس دسترسی نهایی یک مدل اولیه رسم می‌شود و با حذف انتقال‌پذیری‌ها در مدل اولیه، مدل نهایی به‌دست می‌آید.

گام هفتم: تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی نمودار (MICMAC)

در این مرحله متغیرها در چهار گروه طبقه‌بندی می‌شوند. اولین گروه شامل متغیرهای خودمختار (ناحیه ۱) می‌شود که قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی دارند. این متغیرها تا حدودی از سایر متغیرها مجزا هستند و ارتباط کمی دارند. گروه دوم، متغیرهای وابسته (ناحیه ۲) را شامل می‌شود که از قدرت نفوذ ضعیف اما وابستگی بالایی برخوردارند. گروه سوم متغیرهای پیوندی (ناحیه

۳) هستند. این متغیرها قدرت نفوذ و وابستگی بالایی دارند. درواقع هرگونه عملی بر روی این متغیرها منجر به تغییر سایر متغیرها می‌شود. گروه چهارم متغیرهای مستقل (ناحیه ۴) می‌باشند. این متغیرها از قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی برخوردارند. متغیرهایی که از قدرت نفوذ بالایی برخوردارند اصطلاحاً متغیرهای کلیدی خوانده می‌شوند. واضح است که این متغیرها در یکی از دو گروه متغیرهای مستقل یا پیوندی جای می‌گیرند. ازطریق جمع‌کردن ورودی‌های "۱" در هر سطر و ستون قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرها به دست می‌آید. بر همین اساس، نمودار قدرت نفوذ-وابستگی ترسیم می‌شود.

یافته‌های پژوهش

در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش CVR، مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) و مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) استفاده شده است که در ادامه به‌صورت گام‌به‌گام تشریح می‌شود. در این مرحله با استفاده از شاخص CVR، ضریب نسبی محتوای هر یک از مؤلفه‌ها تعیین شد. بدین‌منظور پرسشنامه‌ای در اختیار خبرگان قرار گرفت و از آنها خواسته شد تا هر یک از مؤلفه‌ها را بر اساس طیف ۳ تایی «ضروری است؛ مفید است ولی ضرورتی ندارد؛ ضرورتی ندارد» مورد بررسی قرار دهند. از آنجایی که تعداد خبرگان ۱۶ نفر هستند، اگر مقدار CVR هر یک از مؤلفه‌ها بالاتر از ۰.۴۹ شود، روایی محتوای آن مؤلفه تأیید می‌شود. نتایج حاصل از به‌کارگیری ضریب نسبی محتوا (CVR) در جدول آمده است. نتایج نشان داد که از بین ۲۳ مؤلفه اولیه، ۱۹ مؤلفه در ۶ بعد مورد پذیرش هستند و خبرگان روی آنها برای طراحی مدل اتفاق نظر کامل دارند.

جدول (۱): مقدار CVR هر یک از مؤلفه‌ها

ردیف	ابعاد فرعی	CVR	نتیجه	ابعاد اصلی	CVR	نتیجه
۱.	رایانش ابری	۱	تأیید	زیرساخت فناوری اطلاعات	۱	تأیید
۲.	امنیت شبکه	۰.۷۵	تأیید			
۳.	سخت‌افزار	۱	تأیید			
۴.	سامانه‌های یکپارچه دیجیتال	۱	تأیید			
۵.	برنامه‌های کاربردی	۰.۳۷۵	رد			
۶.	انبارداده	۰.۸۷۵	تأیید	داده‌های بزرگ	۱	تأیید
۷.	پردازش بلادرنگ	۱	تأیید			
۸.	ذخیره‌سازی حجیم	۱	تأیید			
۹.	تنوع پیچیده	۰.۲۵	رد			
۱۰.	تحلیل داده‌های بزرگ	۱	تأیید	ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی	۱	تأیید
۱۱.	تحلیل پیش‌بینی‌کننده و ریسک	۱	تأیید			

ردیف	ابعاد فرعی	CVR	نتیجه	ابعاد اصلی	CVR	نتیجه
۱۲.	پردازش زبان طبیعی (NLP)	۰.۳۷۵	رد	ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی	۱	تأیید
۱۳.	کشف تقلب و ناهنجاری	۰.۷۵	تأیید			
۱۴.	خودکارسازی فرایندها	۱	تأیید			
۱۵.	توضیح‌پذیری و تصمیم‌یاری	۱	تأیید			
۱۶.	پشتیبانی حساب‌رسان	۱	تأیید	ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال	۱	تأیید
۱۷.	دقت و جامعیت	۱	تأیید			
۱۸.	سرعت و به‌موقع بودن	۱	تأیید			
۱۹.	پردازش سریع	۰.۲۵	رد			
۲۰.	کارایی و صرفه‌جویی هزینه	۱	تأیید	ابعاد حرفه‌ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال	۱	تأیید
۲۱.	شفافیت و توضیح‌پذیری	۱	تأیید			
۲۲.	پیش‌بینی‌پذیری و مدیریت ریسک	۰.۷۵	تأیید			
۲۳.	انطباق‌پذیری و انعطاف‌پذیری	۱	تأیید			

جدول (۲): مؤلفه‌ها و ابعاد تأیید شده

ردیف	ابعاد فرعی	ابعاد اصلی
۱.	رایانش ابری	زیرساخت فناوری اطلاعات
۲.	امنیت شبکه	
۳.	سخت‌افزار	
۴.	سامانه‌های یکپارچه دیجیتال	
۵.	انبارداده	داده‌های بزرگ
۶.	پردازش بلادرنگ	
۷.	ذخیره‌سازی حجیم	
۸.	تحلیل داده‌های بزرگ	ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی
۹.	تحلیل پیش‌بینی‌کننده و ریسک	
۱۰.	کشف تقلب و ناهنجاری	
۱۱.	خودکارسازی فرایندها	ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی
۱۲.	توضیح‌پذیری و تصمیم‌یاری	
۱۳.	پشتیبانی حساب‌رسان	
۱۴.	دقت و جامعیت	ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال
۱۵.	سرعت و به‌موقع بودن	
۱۶.	کارایی و صرفه‌جویی هزینه	
۱۷.	شفافیت و توضیح‌پذیری	ابعاد حرفه‌ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال
۱۸.	پیش‌بینی‌پذیری و مدیریت ریسک	
۱۹.	انطباق‌پذیری و انعطاف‌پذیری	

تحلیل داده‌های کیفی به روش مدل‌سازی تفسیری - ساختاری

نحوه انتخاب مؤلفه‌ها در بخش قبل تشریح شد. لذا از این ۶ عامل برای «ارائه الگوی حسابرسی دیجیتال» استفاده شد.

گام دوم: تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

پس از شناسایی مؤلفه‌ها، پرسشنامه‌ای بر اساس روش ISM طراحی شد. سپس، خبرگان به ارزیابی این مؤلفه‌ها به‌صورت زوجی پرداخته و با استفاده از نمادهای زیر روابط میان آنها را

در این مطالعه، برای ارائه ارائه الگوی حسابرسی دیجیتال، از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) بهره گرفته شد. در ادامه مراحل استفاده از این روش به تفصیل بیان شده است.

گام اول: شناسایی مؤلفه‌های مرتبط با مسئله

شماره	مؤلفه‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۵	ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال	۰	۰	۰	۰	۱	۱
۶	ابعاد حرفه‌ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال	۰	۰	۰	۰	۰	۱

گام چهارم: ایجاد ماتریس دسترسی نهایی

پس از تهیه ماتریس دسترسی اولیه، روابط ثانویه میان عوامل مورد بررسی قرار می‌گیرد. روابط ثانویه به این صورت تعریف می‌شود که اگر مؤلفه i باعث ایجاد مؤلفه j شود و همچنین مؤلفه j منجر به ایجاد مؤلفه k گردد، در این صورت مؤلفه i نیز باید منجر به ایجاد مؤلفه k شود. اگر این شرایط در ماتریس دسترسی اولیه برقرار نباشد، نیاز است که ماتریس اصلاح شود و روابط از دست‌رفته جایگزین گردند. به این فرآیند معمولاً سازگار کردن ماتریس دسترسی اولیه گفته می‌شود. در این مرحله، تمامی روابط ثانویه بین مؤلفه‌ها بررسی شد، اما هیچ رابطه ثانویه جدیدی شناسایی نشد. بنابراین، ماتریس دسترسی نهایی همانند ماتریس دسترسی اولیه باقی ماند. در این ماتریس، قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر یک از مؤلفه‌ها نیز مشخص شده است. قدرت نفوذ یک مؤلفه با جمع تعداد مؤلفه‌های تحت تأثیر آن و خود مؤلفه محاسبه می‌شود و میزان وابستگی یک مؤلفه نیز از مجموع مؤلفه‌هایی که تحت تأثیر آن قرار می‌گیرند و خود مؤلفه به دست می‌آید. جدول، ماتریس دسترسی نهایی را نمایش می‌دهد.

جدول (۵): ماتریس دسترسی نهایی

شماره	مؤلفه‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	قدرت نفوذ
۱	زیرساخت فناوری اطلاعات	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۶
۲	داده‌های بزرگ	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۵
۳	ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۳
۴	ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۳
۵	ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۲
۶	ابعاد حرفه‌ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱
	میزان وابستگی	۱	۲	۳	۳	۵	۶	-

تعیین کردند: V: در صورتی که مؤلفه i بر مؤلفه j تأثیر بگذارد؛ A: در صورتی که مؤلفه j بر مؤلفه i تأثیر داشته باشد؛ X: در صورت وجود تأثیر متقابل بین مؤلفه‌های i و j ؛ O: در صورت عدم وجود هرگونه ارتباط بین مؤلفه‌های i و j . نتایج به دست آمده از پرسشنامه‌ها درباره مؤلفه‌های مورد بررسی در جدول ارائه شده است.

جدول (۳): ماتریس خود تعاملی ساختاری

شماره	مؤلفه‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	زیرساخت فناوری اطلاعات	V	V	V	V	V	V
۲	داده‌های بزرگ			V	V	V	V
۳	ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی				O	V	V
۴	ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی					V	V
۵	ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال						V
۶	ابعاد حرفه‌ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال						

گام سوم: تشکیل ماتریس دسترسی اولیه

ماتریس دسترسی اولیه با تبدیل ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس دو ارزشی (شامل صفر و یک) به دست می‌آید. برای جایگزینی نمادهای چهارگانه جدول با عددهای صفر و یک در فرآیند استخراج ماتریس دسترسی اولیه، از قوانین زیر استفاده می‌شود: اگر ورودی (i, j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری نشان‌دهنده V باشد، در ماتریس دسترسی اولیه، ورودی (j, i) برابر با یک و ورودی (i, j) برابر با صفر خواهد بود. در صورتی که ورودی (i, j) نماد A باشد، در ماتریس دسترسی اولیه، ورودی (i, j) برابر با صفر و ورودی (j, i) برابر با یک خواهد بود. همچنین، اگر ورودی (i, j) نشان‌دهنده X باشد، در ماتریس دسترسی اولیه هر دو ورودی (i, j) و (j, i) برابر با یک خواهند بود. در نهایت، اگر ورودی (i, j) نماد O باشد، هر دو ورودی (i, j) و (j, i) در ماتریس دسترسی اولیه برابر با صفر خواهند بود. جدول، ماتریس خودتعاملی ساختاری را نمایش می‌دهد.

جدول (۴): ماتریس دسترسی اولیه

شماره	مؤلفه‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	زیرساخت فناوری اطلاعات	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	داده‌های بزرگ	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۳	ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی	۰	۰	۱	۰	۱	۱
۴	ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی	۰	۰	۰	۱	۱	۱

پنجم: تعیین روابط و سطح‌بندی مؤلفه‌ها

در این مرحله، با بهره‌گیری از ماتریس دسترسی و پس از شناسایی مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک این مجموعه‌ها برای هر یک از مؤلفه‌ها محاسبه می‌شود. مجموعه خروجی یک مؤلفه شامل خود آن مؤلفه و مؤلفه‌هایی است که بر آنها تأثیر می‌گذارد، که این تأثیرات با "۱" های موجود در سطر مربوطه مشخص می‌شود. از سوی دیگر، مجموعه ورودی یک مؤلفه شامل خود آن و مؤلفه‌هایی است که تحت تأثیر آن قرار می‌گیرند، که این مورد نیز با "۱" های موجود در ستون مربوطه شناسایی می‌شود. پس از تعیین این دو مجموعه، اشتراک آنها برای هر مؤلفه مشخص می‌گردد. مؤلفه‌هایی که مجموعه خروجی و مشترک آنها کاملاً یکسان باشد، در بالاترین

سطح سلسله‌مراتب مدل ساختاری تفسیری قرار می‌گیرند. برای شناسایی اجزای سطح بعدی سیستم، مؤلفه‌های بالاترین سطح از محاسبات ریاضی حذف شده و مراحل مشابه برای تعیین اجزای سطح بعدی انجام می‌شود. این فرآیند ادامه می‌یابد تا تمامی اجزای تشکیل‌دهنده سطوح مختلف سیستم شناسایی شوند. جدول، اولین تکرار در فرایند سطح‌بندی را نمایش می‌دهد.

در تکرار اول، مؤلفه شماره ۶ در سطح اول قرار گرفت و برای ادامه سطح‌بندی حذف شد. سایر تکرارهای سطح‌بندی به‌صورت خلاصه در جدول نشان داده شده است. سرانجام در تکرار آخر (پنجم)، مؤلفه شماره ۱ در سطح پنجم قرار گرفت و سطح‌بندی به پایان رسید.

جدول (۶): سطح‌بندی عوامل (۱)

شماره	مؤلفه‌ها	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
۱	زیرساخت فناوری اطلاعات	۱-۲-۳-۴-۵-۶	۱	۱	
۲	داده‌های بزرگ	۲-۳-۴-۵-۶	۱-۲	۲	
۳	ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی	۳-۵-۶	۱-۲-۳	۳	
۴	ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی	۴-۵-۶	۱-۲-۴	۴	
۵	ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال	۵-۶	۱-۲-۳-۴-۵	۵	
۶	ابعاد حرفه‌ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال	۶	۱-۲-۳-۴-۵-۶	۶	۱

جدول (۷): سطح‌بندی عوامل (۲)

تکرار	شماره	مؤلفه‌ها	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
اول	۶	ابعاد حرفه‌ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال	۶	۱-۲-۳-۴-۵-۶	۶	۱
دوم	۵	ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال	۵	۱-۲-۳-۴-۵	۵	۲
سوم	۳	ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی	۳	۱-۲-۳	۳	۳
	۴	ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی	۴	۱-۲-۴	۴	۳
چهارم	۲	داده‌های بزرگ	۲	۱-۲	۲	۴
پنجم	۱	زیرساخت فناوری اطلاعات	۱	۱	۱	۵

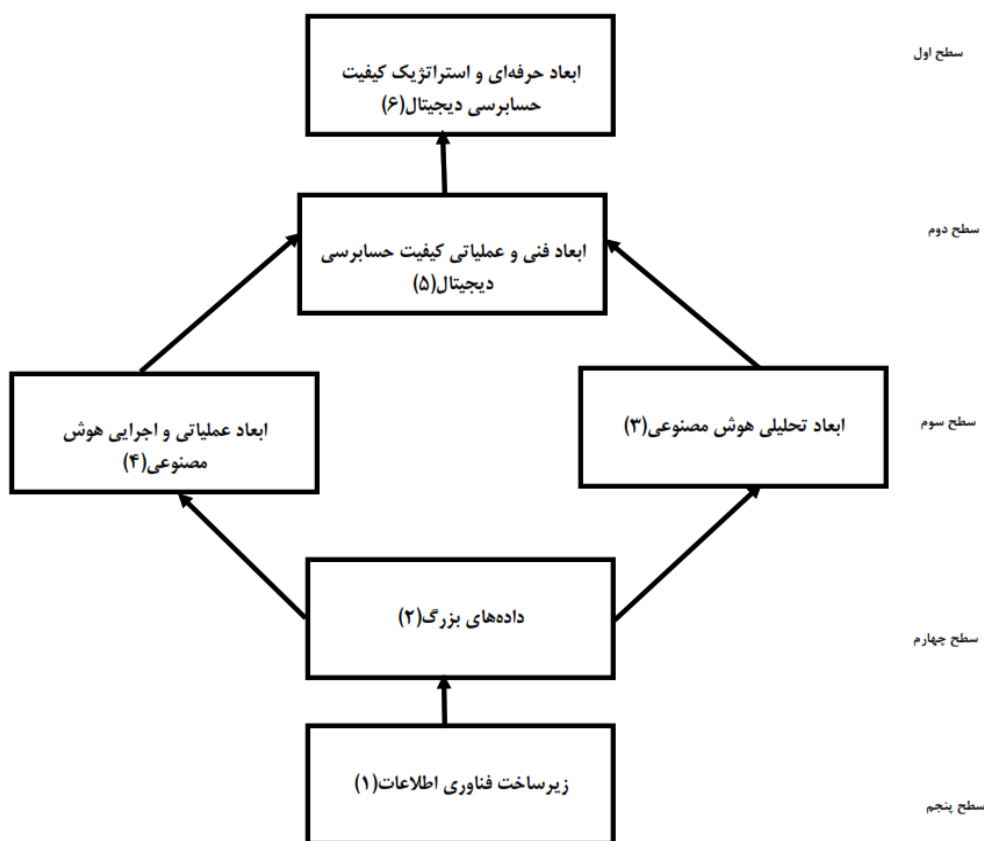
گام ششم: ترسیم مدل نهایی

در این مرحله با توجه به سطوح مؤلفه‌ها و ماتریس دسترسی نهایی یک مدل اولیه رسم شد و با حذف انتقال‌پذیری‌ها در مدل اولیه، مدل نهایی به‌دست آمد. بنابراین مدل ISM که از مؤلفه‌های آموزش آنلاین سیار در ادارات کل استان مازندران حاصل شده است، به‌صورت شکل ۱ ترسیم شد.

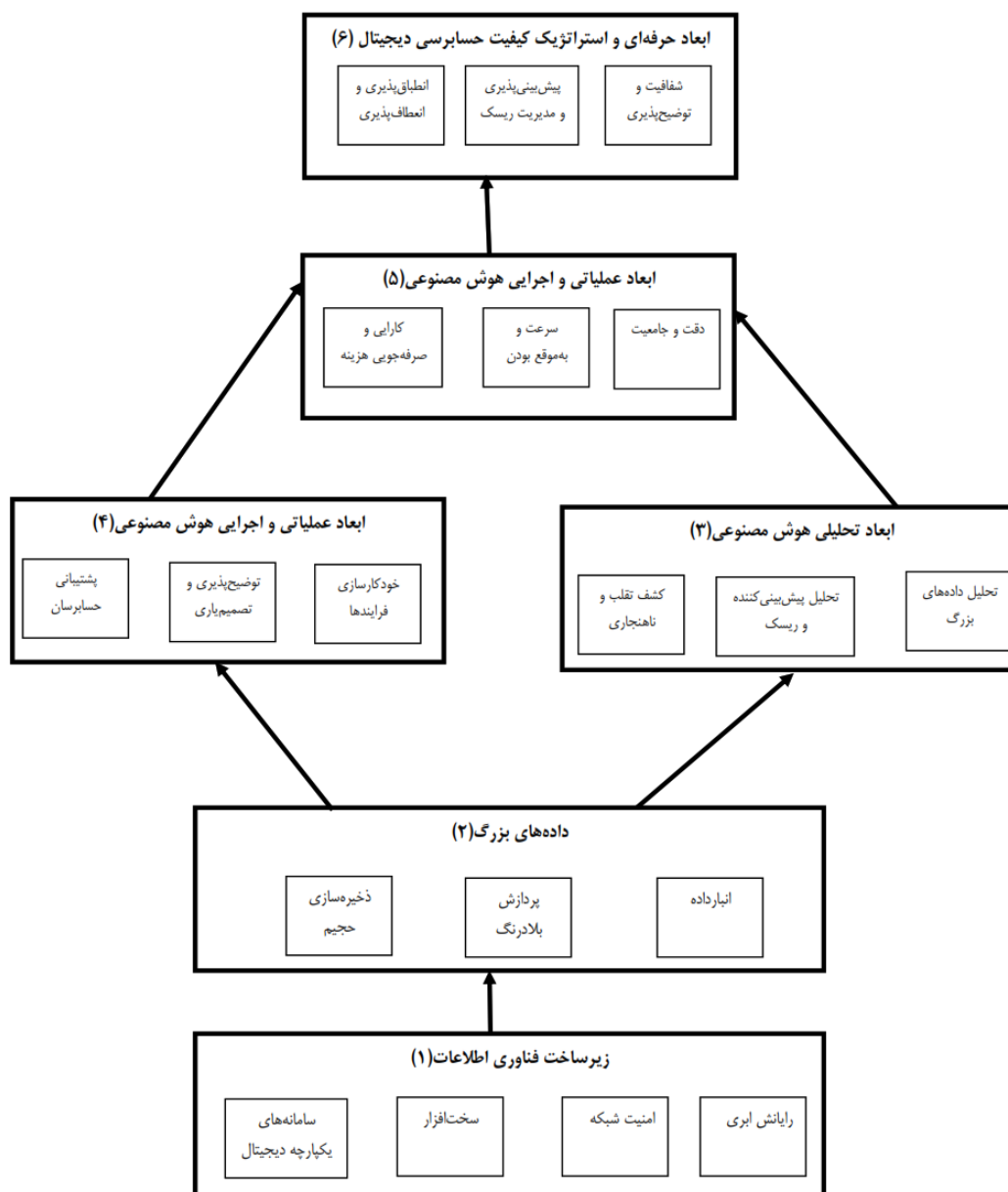
مطابق آنچه که در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده است، مؤلفه شماره ۶ یعنی «ابعاد حرفه‌ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال» در سطح اول قرار گرفته است. این مؤلفه تأثیرپذیرترین مؤلفه مدل است. مؤلفه شماره ۵ یعنی «ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال» در سطح دوم قرار گرفته است. این مؤلفه روی مؤلفه سطح اول تأثیر می‌گذارد و از مؤلفه‌های سطح پایین تأثیر می‌پذیرد. مؤلفه شماره ۳ یعنی

تأثیر می‌پذیرد. سرانجام، مؤلفه شماره ۱ یعنی « زیرساخت فناوری اطلاعات» در سطح آخر (پنجم) قرار گرفته است. این مؤلفه تأثیرگذارترین مؤلفه مدل است که روی همه مؤلفه‌های مدل تأثیر می‌گذارد.

«ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی» و مؤلفه شماره ۴ یعنی « ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی » در سطح سوم قرار گرفته‌اند. این مؤلفه‌ها روی مؤلفه‌های سطوح بالاتر تأثیر می‌گذارند و از مؤلفه‌های سطح پایین تأثیر می‌پذیرند. مؤلفه شماره ۲ یعنی « داده‌های بزرگ » در سطح چهارم قرار گرفته است. این مؤلفه روی مؤلفه‌های سطح بالاتر تأثیر می‌گذارد و از مؤلفه سطح پایین



شکل (۱): مدل نهایی ISM



شکل (۲): مدل نهایی ISM با ابعاد

(نفوذ): مؤلفه‌هایی هستند که تأثیر قابل توجهی بر دیگر مؤلفه‌ها دارند. برای تعیین موقعیت هر یک از مؤلفه‌ها در ماتریس MICMAC، از قدرت نفوذ و میزان وابستگی آن مؤلفه استفاده می‌شود که این مقادیر از ماتریس دسترس نهایی استخراج می‌گردد. شکل ۳، ماتریس MICMAC را نمایش می‌دهد.

گام هفتم: تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی (نمودار MICMAC)

با استفاده از اطلاعات به‌دست‌آمده از مرحله چهارم، می‌توان مؤلفه‌های مورد بررسی را بر اساس قدرت نفوذ آنها بر دیگر مؤلفه‌ها و میزان وابستگی‌شان به سایر مؤلفه‌ها در چهار سطح زیر دسته‌بندی کرد: ۱. مؤلفه‌های خودمختار: مؤلفه‌هایی هستند که حداقل وابستگی و نفوذ در دیگر مؤلفه‌ها. ۲. مؤلفه‌های وابسته: مؤلفه‌هایی هستند که وابستگی زیادی به دیگر مؤلفه‌ها دارند. ۳. مؤلفه‌های پیوندی (متصل): مؤلفه‌هایی هستند که رابطه دوطرفه‌ای با سایر مؤلفه‌ها برقرار می‌کنند. ۴. مؤلفه‌های مستقل

نتیجه گیری

این تحقیق با هدف ارائه الگوی حسابرسی دیجیتال بر اساس فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و بیگ دیتا انجام گرفت. اطلاعات مورد نیاز تحقیق برای مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) جهت ارائه الگو از میان ۱۶ نفر از خبرگان یعنی اساتید دانشگاه در زمینه حسابداری آشنا به مباحث در حوزه حسابرسی دیجیتال، فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و بیگ دیتا گردآوری شد. برای اطلاعات بخش مدلسازی معادلات ساختاری از پرسشنامه محقق ساخته که در میان ۳۸۴ نفر از حسابرسان مستقل توزیع و گردآوری شده بود استفاده گردید.

بر اساس نظرات خبرگان و مدل سازی ساختاری تفسیری مدل اکتشافی پژوهش دارای ۶ عامل اصلی و ۱۹ عامل فرعی در ۵ سطح بود. مؤلفه شماره ۶ یعنی «ابعاد حرفه ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال» شامل ابعاد شفافیت و توضیح پذیری، پیش بینی پذیری و مدیریت ریسک و انطباق پذیری و انعطاف پذیری در سطح اول قرار گرفته است. این مؤلفه تأثیرپذیرترین مؤلفه مدل است. مؤلفه شماره ۵ یعنی «ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال» شامل ابعاد دقت و جامعیت، سرعت و به موقع بودن و کارایی و صرفه جویی هزینه در سطح دوم قرار گرفته است. این مؤلفه روی مؤلفه سطح اول تأثیر می گذارد و از مؤلفه های سطح پایین تأثیر می پذیرد. مؤلفه شماره ۳ یعنی «ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی» شامل ابعاد تحلیل داده های بزرگ، تحلیل پیش بینی کننده و ریسک و کشف تقلب و ناهنجاری و مؤلفه شماره ۴ یعنی «ابعاد عملیاتی اجرایی هوش مصنوعی» شامل ابعاد خودکارسازی فرایندها، توضیح پذیری و تصمیم یاری و پشتیبانی حسابرسان در سطح سوم قرار گرفته اند. این مؤلفه ها روی مؤلفه های سطوح بالاتر تأثیر می گذارند و از مؤلفه های سطح پایین تأثیر می پذیرند. مؤلفه شماره ۲ یعنی «داده های بزرگ» شامل ابعاد انبار داده، پردازش بلادرنگ و ذخیره سازی حجیم در سطح چهارم قرار گرفته است. این مؤلفه روی مؤلفه های سطح بالاتر تأثیر می گذارد و از مؤلفه سطح پایین تأثیر می پذیرد. سرانجام، مؤلفه شماره ۱ یعنی «زیرساخت فناوری اطلاعات» شامل ابعاد رایانش ابری، امنیت شبکه، سخت افزار و سامانه های یکپارچه دیجیتال در سطح آخر (پنجم) قرار گرفته است. این مؤلفه تأثیرگذارترین مؤلفه مدل است که روی همه مؤلفه های مدل تأثیر می گذارد. مدل ساختاری تفسیری پژوهش سلسله مراتبی ۵ سطحی را نشان می دهد که زیرساخت فناوری اطلاعات به عنوان پایه تأثیرگذار بر کل سیستم عمل می کند و مبانی نظری فناوری اطلاعات این را تأیید می کند، زیرا زیرساخت هایی مانند رایانش ابری و امنیت شبکه بستر ضروری برای تمام فرآیندهای دیجیتال

جدول (۸): مختصات عوامل

شماره	مؤلفه ها	میزان وابستگی	قدرت نفوذ
۱	زیرساخت فناوری اطلاعات	۱	۶
۲	داده های بزرگ	۲	۵
۳	ابعاد تحلیلی هوش مصنوعی	۳	۳
۴	ابعاد عملیاتی و اجرایی هوش مصنوعی	۳	۳
۵	ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال	۵	۲
۶	ابعاد حرفه ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال	۶	۱

زیاد	۶	۱					
	۵		۲				
قدرت نفوذ	۴	نفوذ					پیوندی
	۳	خودمختار		۳-۴			وابسته
	۲					۵	
	۱						۶
کم	مبدأ	۱	۲	۳	۴	۵	۶

میزان وابستگی زیاد کم

شکل (۳): ماتریس MICMAC

مطابق آنچه که در شکل (ماتریس MICMAC) نشان داده شده است، مؤلفه های «عوامل فرهنگی و مشارکتی» (۵) و «اثر بخشی آموزشی» (۶) در ناحیه وابسته قرار دارند و این یعنی از قدرت نفوذ کم ولی میزان وابستگی زیاد نسبت به دیگر مؤلفه ها برخوردار هستند. مؤلفه های «عوامل مدیریتی و راهبردی» (۱) و «عوامل فناوری و زیرساخت» (۲) در ناحیه نفوذ قرار دارد. این مؤلفه ها از قدرت نفوذ بالا با حداقل وابستگی برخوردار هستند. مؤلفه های «محتوا و ارائه» (۳) و «دسترسی و سهولت» (۴) در ناحیه خودمختار قرار دارند. اما نقش مهمی در رابطه بین مؤلفه های ناحیه نفوذ و مؤلفه های ناحیه وابسته ایفا می کنند

فراهم می‌آورند و بدون آن‌ها، لایه‌های بالاتر مانند داده‌های بزرگ ناکارآمد می‌مانند. داده‌های بزرگ در سطح چهارم قرار گرفته و از زیرساخت فناوری اطلاعات تغذیه می‌شود، چرایی این رابطه در نظریه‌های داده‌محور نهفته است؛ انبارداده و پردازش بلادرنگ نیازمند ذخیره‌سازی حجیم و سخت‌افزار قدرتمند هستند و ادبیات تحقیق بر وابستگی داده‌های کلان به زیرساخت‌های مقیاس‌پذیر تأکید دارد تا حجم عظیم اطلاعات را مدیریت کنند. ابعاد هوش مصنوعی (تحلیلی و عملیاتی) در سطح سوم بر داده‌های بزرگ وابسته‌اند، زیرا مبانی نظری یادگیری ماشین نشان می‌دهد تحلیل پیش‌بینی‌کننده و کشف ناهنجاری‌ها به داده‌های حجیم و بلادرنگ نیاز دارد، در حالی که خودکارسازی فرایندها از این داده‌ها برای پشتیبانی حسابرسان بهره می‌برد و این روابط متقابل، جریان اطلاعات را بهینه می‌سازد. ابعاد فنی و عملیاتی کیفیت حسابرسی دیجیتال در سطح دوم از هوش مصنوعی تأثیر می‌پذیرد، چرایی آن در نظریه‌های کیفیت خدمات دیجیتال ریشه دارد؛ دقت و جامعیت از تحلیل‌های هوش مصنوعی، سرعت از خودکارسازی و کارایی از صرفه‌جویی هزینه ناشی می‌شود، و ادبیات حسابرسی بر این تأکید دارد که فناوری‌های میانی، خروجی‌های عملیاتی را ارتقا می‌دهند. ابعاد حرفه‌ای و استراتژیک کیفیت حسابرسی دیجیتال در سطح اول تأثیرپذیرترین است، زیرا مبانی نظری مدل‌های سلسله‌مراتبی کیفیت نشان می‌دهد شفافیت، پیش‌بینی‌پذیری و انعطاف‌پذیری بر پایه جنبه‌های فنی بنا می‌شوند؛ بدون دقت عملیاتی، مدیریت ریسک استراتژیک ممکن نیست و این زنجیره، حسابرسی را از تاکتیکی به استراتژیک تبدیل می‌کند. کل مدل با نظریه ساختاری تفسیری همخوان است که روابط وابستگی را از پایه (تأثیرگذار) به قله (تأثیرپذیر) ترسیم می‌کند، و ادبیات تحول دیجیتال در حسابرسی این سلسله را توجیه می‌نماید؛ زیرساخت فناوری اطلاعات هدایت‌کننده اولیه است که از طریق کلان داده‌ها و هوش مصنوعی به کیفیت استراتژیک می‌رسد و تمرکز بر خبرگان، اعتبار عملی آن را افزایش می‌دهد.

سازمان حسابرسی باید سرمایه‌گذاری استراتژیک در زیرساخت فناوری اطلاعات را اولویت قرار دهد، از جمله توسعه رایانش ابری و سامانه‌های یکپارچه دیجیتال، تا بستر لازم برای تمام مراحل دیجیتال‌سازی فراهم شود. این اقدام داده‌های بزرگ را فعال کرده و هوش مصنوعی را عملیاتی می‌سازد. ارتقای سخت‌افزارهای قدرتمند و امنیت شبکه ضروری است تا ذخیره‌سازی حجیم و پردازش بلادرنگ ممکن گردد. آموزش حسابرسان بر ابزارهای فناوری اطلاعات کلیدی خواهد بود. در نهایت، همکاری با ارائه‌دهندگان فناوری خارجی سرعت‌بخش است. این پیشنهاد بر اساس مدل پژوهش، زیرساخت را

تأثیرگذارترین مؤلفه می‌داند. به مؤسسات حسابرسی پیشنهاد می‌شود بر توسعه ظرفیت‌های داده‌های بزرگ تمرکز کنند، با ایجاد انبارداده‌های امن و سیستم‌های پردازش بلادرنگ برای تحلیل حجم عظیم اطلاعات مالی. این امر ابعاد هوش مصنوعی تحلیلی را تقویت کرده و دقت کشف تقلب را افزایش می‌دهد. ادغام ابزارهای ذخیره‌سازی حجیم با فرآیندهای موجود حسابرسی ضروری است. سیاست‌های داده‌محور برای جمع‌آوری اطلاعات از مشتریان تدوین شود. حسابرسان باید مهارت‌های مدیریت بیگ دیتا را کسب کنند. این رویکرد مدل پژوهش را عملیاتی کرده و کیفیت فنی حسابرسی را ارتقا می‌دهد. سازمان حسابرسی می‌تواند ابعاد عملیاتی هوش مصنوعی را با پیاده‌سازی خودکارسازی فرایندهای تکراری مانند تطبیق اسناد و آزمون‌های کنترل داخلی گسترش دهد. ابزارهای تصمیم‌یاری هوش مصنوعی برای پشتیبانی حسابرسان در ارزیابی ریسک توسعه یابد. توضیح‌پذیری الگوریتم‌ها برای حفظ اعتماد ذی‌نفعان تضمین شود. پایلوت پروژه‌های هوش مصنوعی در شعب مختلف آزمایش گردد. آموزش مداوم بر کاربردهای اجرایی هوش مصنوعی الزامی است. این پیشنهاد سطوح میانی مدل را فعال کرده و به بهبود سرعت و کارایی منجر می‌شود. در ادامه، مقایسه تحلیلی (شباهت و تفاوت) بین مقاله حاضر با کارهای مرتبط اشاره شده است:

- پژوهش میتاساری و اودری (۲۰۲۳) از حیث توجه همزمان به هوش مصنوعی، داده‌های بزرگ و حسابرسی دیجیتال به رساله حاضر نزدیک است. هر دو پژوهش بر این نکته تأکید دارند که توسعه هوش مصنوعی تأثیر قابل‌توجهی بر بهبود کیفیت و کارایی کار حسابرسان دارد. تفاوت اصلی در روش‌شناسی است: پژوهش میتاساری و اودری با رویکرد ترکیبی (کمی و کیفی) و با استفاده از رگرسیون خطی چندگانه به تحلیل داده‌ها پرداخته، در حالی که رساله حاضر با بهره‌گیری از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) به دنبال سطح‌بندی عوامل و تعیین روابط علی میان آنهاست. افزون بر این، رساله حاضر با استفاده از نظرات ۱۶ خبرگان دانشگاهی، الگویی ساختاری با ۶ عامل اصلی و ۱۹ عامل فرعی ارائه می‌دهد که از نظر عمق و جزئیات، فراتر از تحلیل رگرسیونی صرف است.
- پژوهش بوجانا و همکاران (۲۰۲۳) از نظر محتوایی به رساله حاضر نزدیک است، زیرا هر دو به تأثیر فناوری‌های دیجیتال (از جمله داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی و بلاکچین) بر حسابرسی پرداخته‌اند. شباهت دیگر تأکید هر دو پژوهش بر این نکته است که استفاده از فناوری‌های دیجیتال منجر به قابلیت‌اطمینان بیشتر و گزارش‌دهی با

بررسی فناوری‌های نوظهور (داده‌های بزرگ، هوش مصنوعی، بلاکچین، یادگیری ماشین و RPA) در حسابرسی پرداخته‌اند. شباهت مهم این است که پژوهش مذکور شکاف تحقیقاتی «پشته‌های حسابرسی چندفناوری» را شناسایی کرده و رساله حاضر دقیقاً به این شکاف پاسخ می‌دهد. تفاوت اصلی در روش پژوهش است: پژوهش University of Aberdeen یک مرور نظام‌مند (مرور ادبیات) است که به پراکندگی پژوهش‌های موجود اشاره می‌کند، در حالی که رساله حاضر یک پژوهش میدانی اصیل با جمع‌آوری داده از خبرگان و ارائه الگوی عملیاتی (ISM) است. به عبارت دیگر، پژوهش University of Aberdeen نقشه شکاف‌ها را ترسیم کرده و رساله حاضر یکی از این شکاف‌ها را پر می‌کند.

• پژوهش Inanlou و همکاران (۲۰۲۶) از نظر روش‌شناسی بیشترین شباهت را با رساله حاضر دارد، زیرا هر دو از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) استفاده کرده‌اند. شباهت دیگر در رویکرد ترکیبی (تحلیل محتوا، دلفی و ISM) است. تفاوت اصلی در حوزه محتوایی است: پژوهش Inanlou بر «مسائل اصلی حسابرسی» در بستر سنتی متمرکز است و مؤلفه «ساختارهای نظارتی» را به عنوان تأثیرگذارترین عامل شناسایی کرده است، در حالی که رساله حاضر بر «کیفیت حسابرسی دیجیتال» در بستر فناوری اطلاعات متمرکز است و «زیرساخت فناوری اطلاعات» را به عنوان تأثیرگذارترین مؤلفه معرفی می‌کند. این تفاوت نشان‌دهنده تحول پارادایمی از حسابرسی سنتی (با تأکید بر نظارت) به حسابرسی دیجیتال (با تأکید بر زیرساخت فناوری) است.

• پژوهش خانجانی کاکرودی (۱۴۰۵) از نظر روش‌شناسی (استفاده از ISM و موضوع (کیفیت حسابرسی در بستر فناوری دیجیتال) به رساله حاضر نزدیک است. شباهت دو پژوهش در این است که هر دو به دنبال شناسایی و سطح‌بندی عوامل مؤثر بر کیفیت حسابرسی با رویکرد ساختاری هستند. تفاوت اصلی در نوع فناوری مورد بررسی است: خانجانی کاکرودی صرفاً بر فناوری بلاکچین متمرکز شده و ۱۵ عامل اثرگذار آن را شناسایی کرده، در حالی که رساله حاضر دامنه وسیع‌تری از فناوری‌ها (زیرساخت فناوری اطلاعات، داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی در دو بعد تحلیلی و عملیاتی) را پوشش می‌دهد و الگویی با ۶ عامل اصلی و ۱۹ عامل فرعی در ۵ سطح ارائه می‌کند. از این نظر، رساله حاضر جامع‌تر و ساختاریافته‌تر است.

کیفیت بهتر می‌شود. تفاوت اصلی در نوع مطالعه است: پژوهش بوجانا و همکاران عمدتاً مروری-تحلیلی است و به شناسایی فرصت‌ها و چالش‌ها بسنده کرده، در حالی که رساله حاضر یک پژوهش میدانی با استفاده از نظرات خبرگان و ارائه الگوی عملیاتی با رویکرد ISM است. به عبارت دیگر، بوجانا و همکاران «چه عواملی مهم هستند» را شناسایی کرده‌اند، اما رساله حاضر «این عوامل چگونه با یکدیگر ارتباط دارند و اولویت آنها چیست» را نیز مشخص می‌کند.

۳. کاستر و همکاران (۲۰۲۳)

• پژوهش کاستر و همکاران (۲۰۲۳) از نظر توجه به هوش مصنوعی در فرایند حسابرسی با رساله حاضر مشترک است. شباهت دو پژوهش در این است که هر دو بر نقش هوش مصنوعی در تحلیل داده‌ها و کشف الگوهای پنهان تأکید دارند. تفاوت اساسی در حوزه کاربرد و روش پژوهش است: کاستر و همکاران صرفاً بر تحلیل متن موضوعات کلیدی حسابرسی (با تمرکز بر سرفصلی) با استفاده از مدل یادگیری عمیق FINBERT متمرکز شده‌اند، در حالی که رساله حاضر دامنه گسترده‌تری از فناوری‌های دیجیتال (شامل زیرساخت فناوری اطلاعات، داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی در ابعاد تحلیلی و عملیاتی) را پوشش می‌دهد و به جای پیش‌بینی یک متغیر خاص (آسیب‌های آتی)، به دنبال ارائه الگویی کلان برای ارتقای کیفیت حسابرسی دیجیتال است.

• پژوهش مونتریو و همکاران (۲۰۲۳) از نظر توجه به نقش هوش مصنوعی در سیستم‌های اطلاعاتی و کنترل داخلی با رساله حاضر همسو است. شباهت دو پژوهش در این است که هر دو به دنبال ارائه یک مدل (تجربی یا ساختاری) برای تبیین روابط میان متغیرها هستند. تفاوت اصلی در روش و حوزه پژوهش است: مونتریو و همکاران با رویکرد کمی و با استفاده از نظرسنجی از ۳۸۱ مدیر شرکت در صنعت تولید به بررسی رابطه بین شدت پذیرش هوش مصنوعی و کیفیت سیستم کنترل داخلی پرداخته‌اند. در مقابل، رساله حاضر با رویکرد کیفی ISM و با بهره‌گیری از نظرات ۱۶ خبرگان دانشگاهی، الگویی برای کیفیت حسابرسی دیجیتال در سطح کلان ارائه می‌دهد. افزون بر این، رساله حاضر بر خلاف پژوهش مونتریو و همکاران که به صنعت تولید محدود شده، قابلیت تعمیم به طیف وسیع‌تری از مؤسسات حسابرسی را دارد.

• پژوهش University of Aberdeen (۲۰۲۶) (از نظر موضوعی بسیار به رساله حاضر نزدیک است، زیرا هر دو به

• پژوهش سالاری ابرقوئی (۱۴۰۵) از نظر روش‌شناسی (استفاده از ISM) و توجه به دیجیتالی شدن حرفه با رساله حاضر مشترک است. شباهت در این است که هر دو پژوهش از رویکرد آمیخته و تکنیک ISM بهره برده‌اند. تفاوت اصلی در متغیر وابسته (هدف پژوهش) است: سالاری ابرقوئی به دنبال شناسایی مؤلفه‌های مؤثر بر «هویت حرفه‌ای حسابداران» در عصر دیجیتال است، در حالی که رساله حاضر به دنبال ارائه الگویی برای «ارتقای کیفیت حسابرسی دیجیتال» است. به عبارت دیگر، پژوهش سالاری ابرقوئی بر بعد انسانی و هویتی متمرکز است و رساله حاضر بر بعد فرایندی و ساختاری کیفیت حسابرسی. این دو پژوهش می‌توانند مکمل یکدیگر باشند: هویت حرفه‌ای حسابرسان (پژوهش سالاری ابرقوئی) می‌تواند به عنوان یکی از عوامل مؤثر در کیفیت حسابرسی دیجیتال (پژوهش حاضر) در نظر گرفته شود.

• پژوهش رحمانی (۱۴۰۶) از نظر توجه به فناوری اطلاعات و توانمندسازی حسابرسان با رساله حاضر همسو است. شباهت دو پژوهش در این است که هر دو بر نقش فناوری‌های نوین (به ویژه هوش مصنوعی و صنعت ۴.۰) در تحول حرفه حسابرسی تأکید دارند. تفاوت اصلی در متغیر وابسته و روش پژوهش است: رحمانی به دنبال «توانمندسازی حسابرسان داخلی» با رویکرد تحلیل تم و نه (ISM) است و شبکه‌های مضامین خود را در چهار گروه توانمندی‌های تخصصی، فناوری اطلاعات، روان‌شناختی و عمومی-اخلاقی دسته‌بندی کرده است. رساله حاضر اما به دنبال «ارتقای کیفیت حسابرسی دیجیتال» با رویکرد ISM است و الگویی ساختاری با روابط علی میان مؤلفه‌ها ارائه می‌دهد. از این نظر، رساله حاضر ساختاری عمیق‌تر و سیستمی‌تر دارد.

• پژوهش آذرسعید و رستمی (۱۴۰۲) از نظر توجه به هوش مصنوعی در حسابداری و حسابرسی با رساله حاضر مشترک است. شباهت در این است که هر دو پژوهش هوش مصنوعی را به عنوان یک فناوری مهم در تحول حرفه مورد توجه قرار داده‌اند. تفاوت اصلی در رویکرد و نتیجه است: آذرسعید و رستمی با رویکرد مرور نظام‌مند (۱۳۸ مقاله) به چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی (بی‌طرفی، حریم خصوصی، شفافیت، پاسخگویی و قابلیت اعتماد) پرداخته و نتیجه گرفته است که هوش مصنوعی به تنهایی قادر به تصمیم‌گیری اخلاقی نیست. در مقابل، رساله حاضر با رویکرد ISM به دنبال ارائه الگو برای استفاده اثربخش از هوش مصنوعی در کنار سایر فناوری‌هاست و هوش

مصنوعی را به عنوان یک ابزار توانمندساز (نه جایگزین) در نظر می‌گیرد. این دو پژوهش مکمل یکدیگرند: آذرسعید و رستمی «هشدار» می‌دهد و رساله حاضر «راهنما» ارائه می‌کند.

محدودیت‌ها

محدودیت‌های پژوهش بخشی جدایی‌ناپذیر از هر پژوهشی است و پژوهش حاضر از این امر مستثنی نیست:

- (۱) وابستگی به نظرات خبرگان ایرانی، که تعمیم به جوامع حسابرسی جهانی را محدود می‌سازد.
- (۲) تمرکز بر مدل ایستا ISM بدون در نظرگیری پویایی‌های زمانی تحول دیجیتال.
- (۳) عدم دسترسی به داده‌های گسترده، که برازش SEM را به اطلاعات در دسترس محدود کرده است.
- (۴) نادیده گرفتن متغیرهای خارجی مانند تغییرات مقرراتی یا بحران‌های اقتصادی بر روابط مدل.
- (۵) محدودیت زمانی و منابع مالی می‌تواند بر کیفیت و عمق تحقیقات تأثیرگذار باشد.

منابع

- آذرسعید، یاشار و رستمی، شعیب. (۱۴۰۲). هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری اخلاقی در حسابداری و حسابرسی: تحلیل چالش‌های مرتبط. *قضاوت و تصمیم‌گیری در حسابداری*، ۱، دوره ۲، شماره ۷، ۸۷-۱۱۴.
- تجویدی، الناز و احمدی، پریسا. (۱۳۹۹). تأثیر مکانیسم ارتباطی راهبری فناوری اطلاعات بر عملکرد سیستم اطلاعاتی حسابداری در جهت دستیابی به مزیت رقابتی. دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۹(۳۳)، ۹۱-۱۰۵.
- شهبازیتک آبی، افشار؛ امیری، هوشنگ و کرمی، رسول. (۱۴۰۲). ارائه مدل بازاریابی مبتنی بر فضای دیجیتال در حسابرسی. دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۱۲(۴۵)، ۲۱۶-۱۹۷.
- عبدلی اباتری، زهرا؛ کمالی، احسان؛ رستمی، امین و آقایی چادگانی، آرزو. (۱۴۰۲). تأثیر دیجیتالی شدن بر حسابرسی بخش عمومی (مطالعه در حوزه مدیریت شهری). *مطالعات مدیریت شهری*، ۱۵(۵۴)، ۳۹-۵۰.
- Aditya, B. R., Hartanto, R. and Nugroho, L.E. (2018). The role of IT audit in the era of digital transformation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 407(1), 1-6.
- Alkan, B.Ş. (2022). How Blockchain and Artificial Intelligence Will Effect the Cloud-Based Accounting Information Systems?. *The Impact of*

- Maryanto, B. (2017). Big data dan pemanfaatannya dalam berbagai sektor. 16(2), 14-19.
- Meitasari, R.C. and Audrey, A.H. (2023). Artificial Intelligence In The Big Data Era And Digital Audit. *Inisiatif: Jurnal Ekonomi, Akuntansi dan Manajemen*, 2(2), 91-104.
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2024). The role of digital technologies in transforming auditing and assurance: Implications for audit quality. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 37(3), 873-898.
- Monteiro, A., Cepêda, C., Da Silva, A.C.F., Vale, J. (2023). The Relationship between AI Adoption Intensity and Internal Control System and Accounting Information Quality. *Systems* 2023, 11, 536.
- Nazarova, K., Nezhyva, M., Hotsuliak, V., Novikova, N., and Fedorenko, O. (2021). Digital audit as an imperative for Ukraine's way out from the COVID-crisis and a tool to increase the competitiveness of the state. *SHS Web of Conferences*, 100, 01001. Doi: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202110001001>.
- Rezaee, Z., Sharbatoghlie, A., Elam, R., & McMickle, P. (2025). Continuous auditing and data analytics: Enhancing audit quality in the era of digital transformation. *International Journal of Accounting Information Systems*, 56, 100736.
- Riantono, I.E. (2021). Artificial Intelligence dan big data dalam bidang internal audit. Retrieved from <https://accounting.binus.ac.id/2021/11/25/>.
- Van Den Broek, T. and Van Veenstra, A.F. (2018). Governance of Big Data collaborations: how to balance regulatory compliance and disruptive innovation. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 129, 330-338.
- Wanner, J. and Janiesch, C. (2019). Big data analytics in sustainability reports: an analysis based on the perceived credibility of corporate published information. *Business Research*, 12(1), 143-173.
- University of Aberdeen. (2026). The future of external audit: A systematic literature review of emerging technologies and their impact on external audit practices. *Journal of Risk and Financial Management*, 19(3), 216. <https://doi.org/10.3390/19030216>
- Inanlou, S., Arabzadeh, M., Safari Gerayli, M., Jabbari, H., & Mohagheghi, M. R. (2026). A systematic study on the model for determining and identifying major audit issues: Using a content analysis approach. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 17(8), 1-18.
- Khanjani Kakrodi, S., Khosravani, A., & Fazeli, N. (2026). The practical factors of blockchain technology in improving audit quality with an interpretive structural approach. *Journal of Management Accounting & Auditing Knowledge*, 15(58), 263-284.
- Salari Abarghouei, M., Shah Moradi, N., & Taftian, A. (2026). Identifying and prioritizing the components affecting the professional identity of accountants in the case of digitalization of the profession using the interpretive structural Artificial Intelligence on Governance, Economics and Finance, 2, 107-119.
- Arnaboldi, M., Busco, C. and Cuganesan, S. (2017). Accounting, accountability, social media and big data: revolution or hype?. *Account., Audit. Account. J.* 30 (4), 762-776.
- Ayu, A.W. (2018). Artificial Intelligence dalam Audit: Menguntungkan atau merugikan? Retrieved from <https://www.jtanzilco.com/blog/detail/988>.
- Beisland, L.A, Mersland, R. and Strom, R.O. (2015). Audit quality and corporate governance: evidence from the microfinance industry. *Int. J. Audit.* 19 (3), 218-237.
- Bojana, V., Teodora, T. and J.D. (2023). Challenges of using digital technologies in audit. *Anali Ekonomskog fakulteta u Subotici*, 10.5937/AnEkSub2300014V.
- Brown-Liburd, H., Issa, H. and Lombardi, D. (2015). Behavioral implications of Big Data on audit judgment and decision making and future research directions. *Accounting Horizons*, 29(2), 451-468.
- Carcello, J.V., Hermanson, D.R. and Zhongxia, Y. (2011). Corporate governance research in accounting and auditing: insights, practice implications, and future research directions. *Auditing* 30 (3), 1-31.
- Dengler, K. and Matthes, B. (2018). The impacts of digital transformation on the labour market: substitution potentials of occupations in Germany. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 137, 304-316.
- Gray, J.M. and Abdolmohammadi, M. (2016). Information technology audits by internal auditors: exploring the evolution of integrated IT audits. In *ProQuest Dissertations and Theses*.
- Hasan, A. (2022). Artificial Intelligence (AI) in Accounting & Auditing: A Literature Review. *Scientific Research Publishing*, 10, 440-465.
- Ivanović, T., & Marić, M. (2021). Application of modern enterprise resource planning (ERP) systems in the era of digital transformation. *Strategic Management*, 26(4), 28-36.
- Küster, S., Steindl, T. and Goettsche, M. (2023). The Informational Content of Key Audit Matters: Evidence from Using Artificial Intelligence in Textual Analysis. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4464713>.
- Leow, K-R., Leow, M-C. and Ong, L-Y. (2022). A New Big Data Processing Framework for the Online Roadshow. *Big Data Cogn. Comput.* 7(3), 123.
- Lugli, E., and Bertacchini, F. (2022). Audit quality and digitalization: some insights from the Italian context. *Meditari Accountancy Research*, ahead-of-print. Doi: <https://doi.org/10.1108/MEDAR-08-2021>.
- Manita, R., Elommal, N., Baudier, P. and Hikkerova, L. (2020). The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. *Technological Forecasting & Social Change*, 150, 119751.
- Mariia, N. and Viktoriia, M. (2020). Digitalization of audit. *Knut Bulletin*, 3(131), 123-134.

- modeling approach. *Accounting and Auditing Reviews*, 33(1).
- Pouriya, I. , Vakilifard, H. , Khanmohamadi, M. and Zomorodiyani, G. (2025). Presenting a model for improving the quality of assurance auditing in corporate governance with a systemic approach. *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, 16(62), 413-427. doi: 10.22034/jmaak.2025.78519.4551
- Rahmani, A. , Hemmatfar, M. and Aslani, M. (2027). Providing a model for empowering internal auditors to improve the quality of internal auditing with an emphasis on information technology developments in the auditing ecosystem. *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, 16(62), 459-476. doi: 10.22034/jmaak.2026.79171.4733
- Raeiszadeh, A. , Mohseni, A. and ghasemi, M. (2025). Presenting a Conceptual Model of Upgrading the Accounting of the Data with the Soco-Structuralist Societies of Cystical Thinkers. (e24217). *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, (), e24217 doi: 10.22034/jmaak.2025.78252.4478



Accounting Knowledge & Management Auditing
Vol. 16/ No. 63/ Autumn 2027

Presenting a Digital Audit Quality Improvement Model with an Interpretive Structural Approach

Fatemeh Karkon Eshkiki

Ph.D. Candidate, Department of Accounting, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
karkon.f68@gmail.com

Hamidreza Kordloui

Associate Professor, Department of Finance Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
hamidreza.kordlouie@gmail.com

Sina Kheradyar

Associate Professor, Department of Accounting, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran.
(Corresponding Author: sina.kheradyar@iau.ac.ir)

Nemat Rostami Mazouei

Assistant Professor, Department of Accounting, Chalus Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran.
nrostami60@iauc.ac.ir

Abstract

This research aims to present a digital audit quality improvement model with an interpretive structural approach. The required research information for interpretive structural modeling (ISM) to present the model was collected from 16 experts, namely university professors in the field of accounting familiar with topics in the fields of digital auditing, information technology, artificial intelligence, and big data. In this research, a digital audit quality improvement model is presented using the ISM method. Based on the interpretive structural analysis, the exploratory model of the research consists of 6 main components and 19 sub-components at 5 levels. Component number 6, namely “professional and strategic dimensions of digital audit quality”, including the dimensions of transparency and explainability, predictability and risk management, and adaptability and flexibility, is located at the first level. This component is the most influential component of the model. Component number 5, namely “technical and operational dimensions of digital audit quality”, including the dimensions of accuracy and comprehensiveness, speed and timeliness, and efficiency and cost savings, is located at the second level. This component affects the first-level component and is affected by the lower-level components. Component number 3, namely “analytical dimensions of artificial intelligence” including the dimensions of big data analysis, predictive analysis and risk, and fraud and anomaly detection, and component number 4, namely “operational and executive dimensions of artificial intelligence” including the dimensions of process automation, explainability and decision-making assistance and auditor support, are located at the third level. These components affect the higher-level components and are affected by the lower-level components. Component number 2, namely “big data” including the dimensions of data warehousing, real-time processing, and bulk storage, is located at the fourth level. This component affects the higher-level components and is affected by the lower-level one. Finally, component number 1, “information technology infrastructure,” including the dimensions of cloud computing, network security, hardware, and integrated digital systems, is placed at the last (fifth) level. This component is the most influential component of the model, affecting all components.

Keywords: Digital Audit, Information Technology, Artificial Intelligence.

