

فرآیند کاوی در حسابرسی صورت‌های مالی

الهه محمدحسینی ۱ و زینب نوربخش حسینی ۲

۱ گروه حسابداری، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران

۲ گروه حسابداری، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، تهران، ایران

چکیده

فرآیند کاوی یک ابزار و تکنیک کمکی برای بازسازی فرآیندهای کسب‌وکاری از طریق رویدادهای ثبت شده یک سیستم اطلاعاتی می‌باشد. این مطالعه فرآیند کاوی را به‌عنوان یک تکنیک جدید تجزیه و تحلیل داده‌ها مورد بحث قرار می‌دهد که در عمل حسابرسی مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. فرآیند کاوی تجزیه و تحلیل فرآیندهای تجاری را به‌صورت خودکار امکان‌پذیر می‌کند. اجرای فرآیند کاوی قابلیت اطمینان نتیجه‌گیری حسابرسی را افزایش می‌دهد و با جایگزینی روش‌های حسابرسی دستی، استحکام شواهد حسابرسی را بهبود می‌بخشد. فرآیند کاوی به‌عنوان تکنیک جدید داده کاوی ابزاری را برای حسابرسان فراهم می‌کند تا با پیشرفت‌ها و چالش‌های تکنولوژیک همگام شوند.

واژه‌های کلیدی: فرآیند کاوی، حسابرسی، صورت‌های مالی

۱- مقدمه

داده کاوی به جای شروع با طراحی فرایندها، موضوع فرایند کاوی با جمع‌آوری اطلاعات درمورد فرایندهای ایجاد شده و جافتاده شروع می‌شود (صفری و همکاران، ۱۳۹۰). تمرکز و هدف اصلی فرآیندکاوی کشف چگونگی انجام فرایندهای مختلف یک شرکت یا فعالیت تجاری است. شناسایی و تحلیل فرایندها هسته مرکزی راهکارهای تجاری مدرن مانند مدیریت بر مبنای فعالیت، مهندسی مجدد فرایندهای تجاری و هوش تجاری است. قلب فرآیندکاوی همان مراکز ثبت وقایعی هستند که اطلاعات درست و به‌دور از هرگونه تحریف را در اختیار حسابرس قرار می‌دهد (کلهرنیا، ۱۳۹۲).

شرکت‌ها عملیات پیچیده فراینده خود را با استفاده از سیستم‌های کامپیوتری پیشرفته خودکار کرده‌اند. این تحول بر حرفه حسابداری و حسابرسی نیز تأثیر گذاشته است. حسابداران عمومی به دلیل افزایش پردازش خودکار معاملات، افزایش ناهمگونی سیستم‌های منبع، پیچیدگی بیشتر فرایندهای تجاری و افزایش حجم و تنوع داده‌های ایجاد شده، با چالش‌های جدیدی روبرو هستند (ورنر و همکاران، ۲۰۲۱).

می‌توان این سؤال را مطرح کرد که داده کاوی چه ارزش افزوده‌ای را می‌تواند به فرآیند حسابرسی اضافه کند؟ ۱- فرآیندکاوی تمام جمعیت داده‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد و نه صرفاً نمونه‌ای از آن‌ها را. ۲- فرآیندکاوی، حسابرس را قادر می‌سازد تا به‌طور کارا تر مدل ریسک حسابرسی را بکار گیرد، آن هم به‌وسیله فراهم‌ساختن راه‌های مؤثر، هدایت گام‌های مورد نیاز فرایندها و نیز هدایت رویه‌های تحلیلی. ۳- فرآیندکاوی حسابرس را قادر می‌سازد تا تحلیل‌هایی را انجام دهد که با ابزارهای فعلی حسابرسی امکان‌پذیر نیست مانند کشف راه‌هایی که در آن‌ها فرایندهای تجاری و نیز شناسایی روابط اجتماعی بین اشخاص در عمل صورت می‌پذیرد (کلهرنیا، ۱۳۹۲).

بنابراین ایده اصلی فرآیندکاوی کشف، ارزیابی و بهبود مدل فرایندها از طریق استخراج دانش از الگوی رویدادهایی است که به کمک داده‌های ثبت شده در سیستم‌های اطلاعاتی سازمان به‌دست آمده است. فرآیندکاوی در واقع بخشی از حوزه گسترده‌تر مدیریت فرایندهای کسب‌وکار است (تورنر و همکاران، ۲۰۱۲). به اعتقاد آلست (۲۰۱۱) دو نوع مدل فرایند مدل دستوری و مدل بالفعل می‌باشد. مدل دستوری بیانگر رفتار مورد انتظار فرآیند است یا به عبارتی دیگر نشان می‌دهد که فعالیت‌ها باید چگونه انجام شود. در حالی که مدل بالفعل، فرآیند اجرا شده واقعی را نشان می‌دهد. برخالف دو مقوله تحلیل فرایندها و نظارت بر فرایندها که بر تهیه آمارهایی بر اساس انبوه داده‌ها متمرکز هستند فرآیندکاوی با کاوش مسیرهای دقیق اجرای فرایند به‌صورت عمقی‌تر به جزئیات می‌پردازد (دویردیت و همکاران، ۲۰۱۳) و مدل بالفعل فرآیند را ارائه می‌دهد. از این روی وال^۵ و همکارانش (۲۰۱۷) معتقدند فرآیندکاوی امکان مقایسه نحوه اجرای فرآیند در عمل با شیوه مطلوب و برنامه‌ریزی شده اجرای فرآیند را فراهم می‌آورد. این مطالعه به کاربرد علم داده در حرفه حسابرسی می‌پردازد و بررسی می‌کند که چگونه تکنیک فرآیندکاوی می‌تواند به‌صورت مفهومی در حسابرسی صورت‌های مالی گنجانده شود.

۲- ادبیات تحقیق

فرآیندکاوی تحلیل منظم گزارش رویدادهایی است که از داده‌های به‌دست آمده از سیستم برنامه‌ریزی منابع بنگاه ایجاد می‌شود. فرآیندکاوی انجام مقایسه بین چگونگی اجرای فرایندها در عمل و عملکرد مورد نظر طراحان را امکان‌پذیر ساخته و حسابرسی را ارزشمند می‌سازد. اصلی‌ترین استفاده فرآیندکاوی تحلیل گزارش رویداد به‌منظور کشف چگونگی انجام فرآیند تجاری در عمل و مقایسه آن با مدل فرآیندی طراحی شده است (ابراهیمی کردلر و خاک نجاتی، ۱۳۹۲).

الگوریتم‌های فرآیندکاوی داده‌های سیستم‌های کامپیوتری عملیاتی را تجزیه و تحلیل می‌کنند تا اطلاعاتی درمورد فرایندهای تجاری در یک سازمان ارائه کنند. این پتانسیل کمک به حسابرسان برای غلبه بر محدودیت‌ها و ناکارآمدی‌های شدید در

¹Process mining

² Werner

³ Turner

⁴ De Weerd

⁵ Valle

⁶ Enterprise Resource Planning

حسابرسی‌های امروزی، به‌ویژه در ارزیابی طراحی و اثربخشی عملیات کنترل‌های داخلی را دارد. رویه‌های حسابرسی سنتی معمولی اطلاعات قابل‌تکای کمی ارائه می‌کنند، زمانی که معاملات تجاری عمدتاً توسط رایانه‌ها به‌جای انسان پردازش می‌شوند و رویه‌های کنترلی در خود نرم‌افزار تعبیه شده و خودکار می‌شوند (ورنر و همکاران، ۲۰۲۱). کشف، نظارت و بهبود فرآیندهای واقعی از طریق استخراج دانش از داده‌های ذخیره شده در سیستم‌های اطلاعاتی از جمله اهداف فرآیندکاوی می‌باشند. فرآیندکاوی، با استفاده از لاگ‌های رخداد بیشتر به آنالیز فرآیندها می‌پردازد. فرآیندکاوی دیدگاه فرآیندی را به داده کاوی انتقال می‌دهد. تکنیک‌های فرآیندکاوی از داده‌های رخدادها ثبت شده برای کشف و تحلیل و بهبود فرآیند استفاده می‌کنند. هر رخداد ثبت شده به یک فعالیت اشاره دارد و مرتبط با یک نمونه فرآیند می‌باشد (یوسفی گرچی و همکاران، ۱۳۹۷).

۱-۲- انواع روش‌های فرآیندکاوی

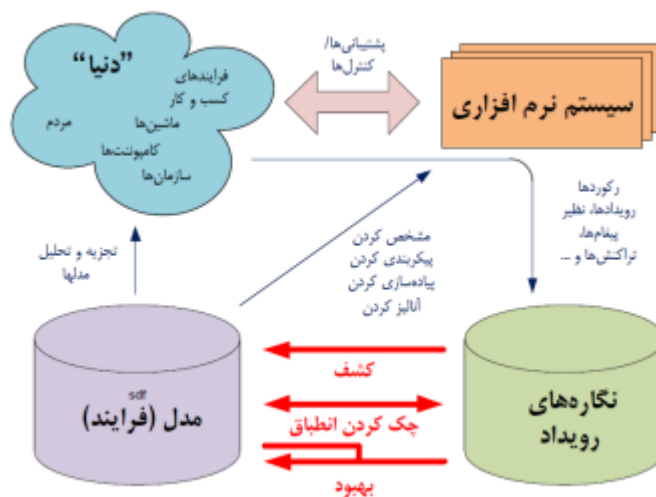
تکنیک‌های فرآیندکاوی، بر اساس داده‌های رخداد، به سه دسته کلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف) تکنیک‌های کشف فرآیند: داده‌های رخداد را دریافت می‌کند و بدون اینکه از اطلاعات پیش‌بینی استفاده کند، یک مدل ایجاد می‌کند.

ب) تکنیک‌های بررسی انطباق: بررسی تطابق فرآیند واقعی در حال اجرا در سازمان با مدل کشف شده

ج) تکنیک‌های بهبود فرآیند: بررسی اینکه آیا با استفاده از داده‌های رخداد می‌توان فرآیند را ارتقا داد یا خیر.

نقطه شروع برای فرآیندکاوی، یک فایل نگاره رویداد است. در تمامی تکنیک‌های فرآیندکاوی فرض می‌شود که ثبت رویدادها به‌صورت متوالی به‌طوری که هر رویداد به یک فعالیت اشاره داشته و مرتبط با یک نمونه فرآیند خاص باشد، امکان‌پذیر است. نگاره‌های رویداد ممکن است که حاوی اطلاعات اضافی پیرامون رویدادها نیز باشد. در حقیقت، تکنیک‌های فرآیندکاوی هر زمان که ممکن باشد از اطلاعات اضافی نظیر منابعی مثل شخص یا وسیله که در یک فعالیت مصرف یا مقداره‌ی اولیه می‌شوند، برحسب زمانی رویدادها، یا عناصر داده‌هایی که با یک رویداد ثبت می‌شوند (نظیر مقدار یک سفارش) و ... استفاده می‌نمایند (وان در آلتست، ۲۰۱۱).



نگاره ۱: جایگاه سه بخش اصلی فرآیندکاوی (الف) کشف، (ب) بررسی انطباق، (ج) بهبود (وان در آلتست، ۲۰۱۱)

فرآیندکاوی به‌ویژه برای ارزیابی طراحی و اثربخشی عملیاتی کنترل‌های داخلی در طول حسابرسی مرتبط است و بنابراین شکاف موجود در مجموعه تکنیک‌های تحلیل داده‌های موجود را پر می‌کند. همچنین می‌تواند چندین هدف جایگزین را در طول مراحل مختلف حسابرسی انجام دهد (ورنر و همکاران، ۲۰۲۱). تجزیه و تحلیل داده‌ها نقش مهمی را برای دستیابی به

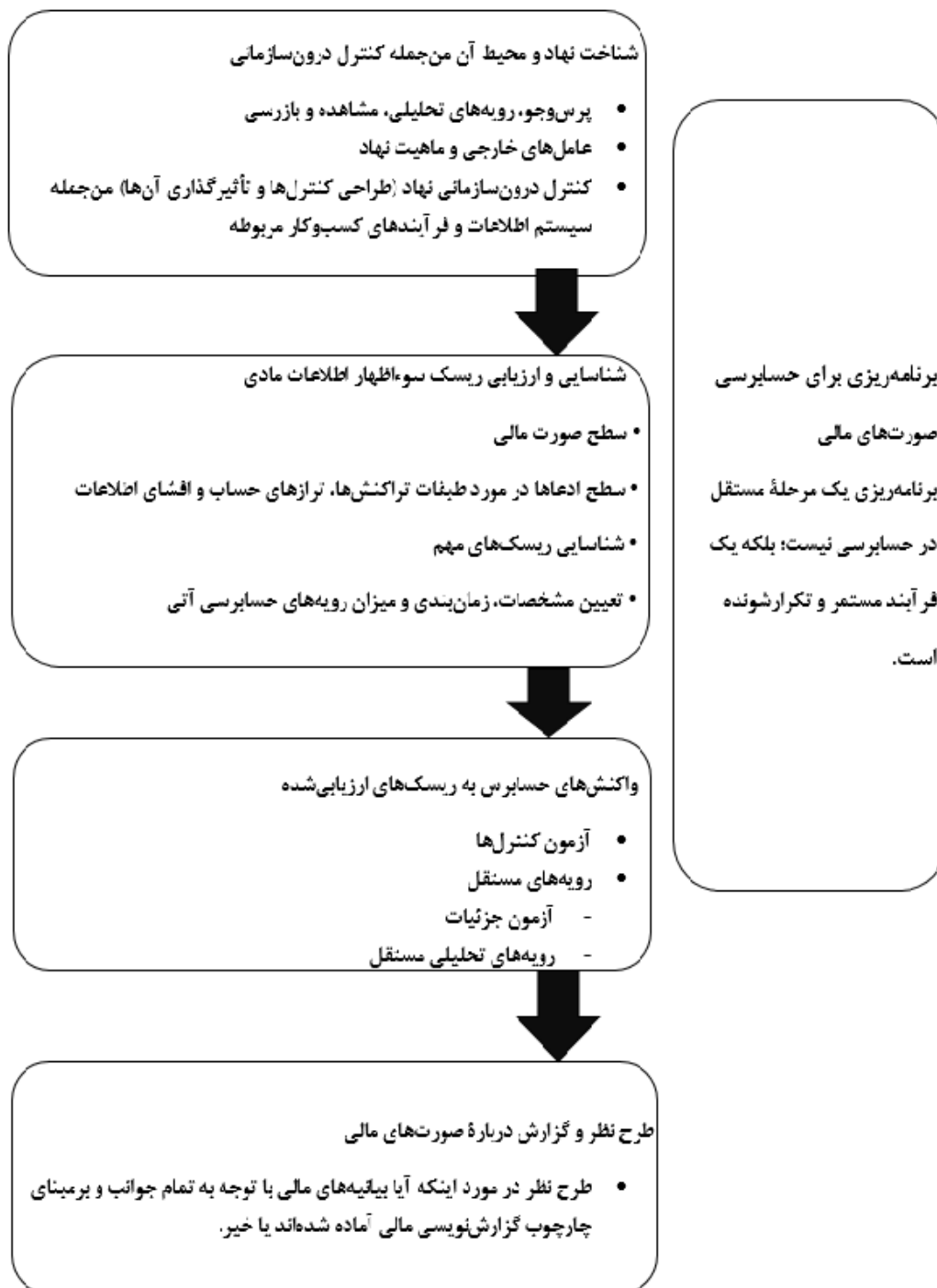
⁷ process discovery

⁸ conformance checking

⁹ process enhancement

¹ van der Aalst

درک واحد مورد حسابرسی و ارزیابی ریسک ایفا می‌کند. آن‌ها برای تجزیه و تحلیل داده‌های دفتر کل، بازسازی ترازنامه و صورت درآمد از تعداد معاملات و به دست آوردن درک درستی از ترکیب مانده حساب‌ها و دسته‌بندی معاملات استفاده می‌شوند (IFAC، ۲۰۱۲).



نگاره ۲: فرآیند حسابرسی صورت‌های مالی (ورنر و همکاران، ۲۰۲۱)

یک چالش برای استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های حسابرسی، شناسایی موارد لغو کنترل و تغییرات داده‌ها در طول پردازش است، مانند تغییرات قیمت در کالاهای خریداری شده یا مجوز پرداخت با استفاده از حساب مدیر سیستم می‌باشد. فرآیند کاوی این نوع فعالیت‌ها را آشکار می‌کند. روابط زمانی و توالی رویدادها به صراحت بیان می‌شود و می‌توان بر اساس آن تجزیه و تحلیل

کرد و این تغییرات و انحرافات کنترل موقت را آشکار می‌کند. داده‌های فرآیند لازم به راحتی در دسترس هستند. همین امر در مورد الگوریتم‌های فرآیندکاوی بالغ و انتشارات علمی که با فرآیندکاوی در زمینه حسابداری داخلی و خارجی سروکار دارند، صادق است. به نظر می‌رسد یکی از موانع اصلی عدم اطمینان در مورد اینکه آیا و چگونه کاربرد فرآیندکاوی با استانداردهای حسابداری معاصر مطابقت دارد و چگونه می‌توان آن را در رویکردهای حسابداری معاصر گنجانند، باشد. این سؤالات بدون پاسخ مانده‌اند، اگرچه برای حرفه حسابداری بسیار مرتبط هستند (ورنر و همکاران، ۲۰۲۱).

مرحله حسابداری	اقدامات تحت پوشش حسابداری
شناخت نهاد	کسب شناخت در مورد ترکیب ترازنامه و آمار مربوط به استاندارد درآمد وارد کردن آمار کلی معاملات در صورت‌های مالی به منظور تکمیل و افزایش میزان صحت داده‌های ارائه شده من جمله تکمیل داده‌های ورودی رسمی و ثبت شده کسب شناخت در مورد طبقات و گروه‌های معاملات، ترازهای حساب و افشای اطلاعاتی که انتظار می‌رود در بیانیه‌های مالی درج شوند مستندسازی اطلاعات به دست آمده در مورد نهاد حسابداری شده
شناسایی و ارزیابی ریسک	اجرای رویه‌های تحلیلی جامع بر داده‌های گردآوری شده در صورت مالی تحلیل داده‌های ثبت شده و جامع به منظور شناسایی ریسک‌های مربوط به سوءاظهار در اطلاعات اقلام مادی در صورت‌های مالی و سطح ادعاها
طراحی و ابراز واکنش‌ها به ریسک	بازمحاسبه اسناد مورد استفاده به عنوان شاهد حسابداری به منظور نتیجه‌گیری در مورد قابلیت اطمینان و کامل بودن شواهد اجرای مجدد رویه‌ها به منظور کسب شناخت کامل در مورد کنترل‌های داخلی (درون-سازمانی) طبقه‌بندی جمعیت‌ها به منظور نمونه‌گیری برای حسابداری شناسایی اقلام غیرمعمول اجرای رویه‌های تحلیلی جامع و مانع
نتیجه‌گیری و اطلاع‌رسانی	اجرای رویه‌های تحلیلی نزدیک به پایان حسابداری؛ که به اخذ یک نتیجه کلی در مورد تطابق صورت‌های مالی با شناخت حسابرسان از نهاد کمک می‌کند تهیه سند از مشخصات، زمان بندی و میزان رویه‌های اجرا شده و همچنین، از نتایج رویه‌ها و شواهد به دست آمده از حسابداری

نگاره ۳: کاربرد تکنیک‌های تحلیل داده در حسابداری (ورنر و همکاران، ۲۰۲۱)



نگاره ۴: کاربرد بالقوه تکنیک‌های تحلیل داده در حسابداری (ورنر و همکاران، ۲۰۲۱)

استاندارد ISA 315، حسابرسان را ملزم می‌کند خطرات تحریف بااهمیت در صورت‌های مالی را از طریق درک واحد تجاری و محیط آن، از جمله کنترل داخلی واحد تجاری شناسایی و ارزیابی کند (ISA 315، ۲۰۱۲). برای دستیابی به این هدف، حسابرسان باید "درکی از فرآیندهای تجاری مرتبط با گزارشگری مالی به دست آورد" (ISA 315، ۲۰۱۲). فرآیندکاوی

اطلاعاتی را در مورد نحوه ارتباط فرآیندهای تجاری در واحد حسابرسی شده با حساب‌های مالی واحد تجاری به حسابرس ارائه می‌دهد. این امر حسابرس را قادر می‌سازد تا ارزیابی اولیه ریسک‌های مربوطه را با استفاده از روش‌های تحلیلی (ISA 315، ۲۰۱۲)، ایجاد یک استراتژی حسابرسی مقدماتی و ارزیابی کلی مورد انتظار حسابرسی را ارائه دهد. رابطه بین فرآیندها و حساب‌های مالی خاص را می‌توان به صورت کمی تجسم و تجزیه و تحلیل کرد تا درک درستی از نحوه تشکیل ترازنامه و حساب‌های صورت سود و زیان حاصل شود. امکان تطبیق مدل‌های فرآیند استخراج شده با حساب‌های مالی وجود دارد. هر مدل فرآیند استخراج شده مجموعه‌ای از معاملات را نشان می‌دهد که در سیستم منبع ثبت شده‌اند. کل ارزش‌های ارسالی ایجاد شده توسط آن معاملات را می‌توان جمع کرد و با مقادیر موجود در حساب‌های مالی مقایسه کرد. این کار اطلاعاتی در مورد دقیق و کامل بودن عناصر داده تحلیل شده ارائه می‌دهد. در حالی که سایر تکنیک‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها برای تجزیه و تحلیل ترکیب مانده حساب صورت‌های مالی مفید هستند، فرآیند کاوی می‌تواند درک درستی از نحوه ارتباط فرآیندهای تجاری با آن حساب‌ها ایجاد کند. نگاره ۵ یک نمای کلی از نحوه گنجانیدن فرآیند کاوی در فرآیند حسابرسی برای پشتیبانی از اجرای فعالیت‌های حسابرسی مورد نیاز ISA برای هر مرحله حسابرسی ارائه می‌دهد که از همان ساختار نگاره ۳ پیروی می‌کند. بخش‌های فرعی بعدی توضیح می‌دهند که چگونه فرآیند کاوی می‌تواند به صورت مفهومی و عملی برای هر فاز به کار گرفته شود (ورنر و همکاران، ۲۰۲۱).

مرحله حسابرسی	اقدامات تحت پوشش حسابرسی
شناخت نهاد	کسب شناخت در مورد ترکیب ترازنامه و آمار مربوط به صورت درآمد ارزیابی اولیه در مورد اینکه اتکا به سیستم کنترل‌های داخلی امکان‌پذیر است یا خیر تهیه سند از اطلاعات به دست آمده در مورد نهاد حسابرسی شده
شناسایی و ارزیابی ریسک	کسب شناخت در مورد طبقات یا گروه‌های اصلی معاملات مرتبط با فرآیندهای تحلیل شده تعیین اتوماتیک بودن پردازش طبقات یا گروه‌های اصلی معاملات ارزیابی ریسک‌های مربوطه از طریق تحلیل اتوماتیک فرآیندهای کاری مشخص به ازای هر ادعای مربوطه و هر مورد آمار یا افشای اطلاعات مهم ارزیابی روند پیاده‌سازی اقدامات کنترلی در فرآیندهای تحلیل برای ریسک‌های مهم؛ و بررسی اینکه آیا این اقدامات کنترلی به منظور دستیابی به اهداف کنترلی متناسب طراحی و اجرا شده‌اند یا خیر
طراحی و ابراز واکنش‌ها به ریسک	شناسایی اقداماتی در فرآیند تحلیل شده که بازنماینده اقدامات کنترلی مرتبط با حسابرسی هستند. ارزیابی زمان اجرا و مجری یک اقدام کنترلی. بررسی تأثیرگذاری عملیاتی کنترل‌های مرتبط با حسابرسی از طریق تحلیل مستقیم مقادیر داده‌های معاملات ثبت شده در یک فرآیند شناسایی مقادیر انحراف از رویه‌های معیار به منظور ارزیابی تأثیر بالقوه بر قابل اطمینان بودن کنترل‌های داخلی و راهنمایی رویه‌های حسابرسی آتی
نتیجه‌گیری و اطلاع‌رسانی	تهیه سند از تعداد معاملات و مقدار کلی آن‌ها که از استثنای کنترلی تأثیر می‌پذیرد ارزیابی و بررسی اینکه آیا نرخ استثنای کنترلی از آستانه‌های مجاز تجاوز پیدا کرده‌است یا خیر اصلاح ارزیابی ریسک به منظور بررسی نظام‌مند بودن انواع استثنای کنترلی مشاهده و اطلاع‌رسانی درباره علل ریشه‌ای پیدایش استثنای کنترلی برای سوژه حسابرسی

نگاره ۵: ادغام فرآیند کاوی در حسابرسی‌های صورت‌های مالی (ورنر و همکاران، ۲۰۲۱)

۳- بحث و نتیجه‌گیری

حسابرسی صورت‌های مالی فرآیندی پیچیده و بسیار تخصصی است. دیجیتالی‌شدن و افزایش خودکارسازی فرآیند معاملات چالش‌های جدیدی را برای حسابرسی که این حسابرسی را انجام می‌دهند، ایجاد می‌کند. حسابرسان داخلی به دلیل ادغام فرایندهای فناوری رایانه برای پردازش معاملات تجاری با چالش‌های جدیدی روبرو هستند. روش‌های حسابرسی سنتی در محیط‌های حسابرسی که با درجه بالایی از یکپارچگی سیستم‌های اطلاعاتی برای پردازش معاملات مشخص می‌شوند، ناکارآمد می‌شوند. فرآیندکاوی یک تکنیک جدید تجزیه و تحلیل داده است که می‌تواند حسابرس را در اجرای روش‌های حسابرسی لازم به‌نحوی که بر چالش‌های معاصر غلبه کند، پشتیبانی کند. با فرآیندکاوی، حسابرسان می‌توانند فرآیندهای تجاری و کنترل‌های داخلی مربوطه را به‌طور مؤثر و کارآمد تجزیه و تحلیل کنند. کل معاملات تجاری ثبت شده را می‌توان تجزیه و تحلیل کرد و انحرافات را به‌طور خودکار شناسایی کرد تا روش‌های حسابرسی اساسی را راهنمایی کند.

منابع

۱. ابراهیمی کردلر، علی؛ خاک نجاتی، زینب. (۱۳۹۲). فرآیندکاوی در حسابرسی. مجله حسابرس، شماره ۶۶، ص ۶۶-۷۶.
۲. صفری، سعید؛ خدامرادی، سعید؛ خسروی، مهدی؛ ولدخانی، محمد؛ سبزیان، حسین. (۱۳۹۰). فرآیندکاوی ابزاری نوین در مدیریت فرایندهای سازمانی. دومین همایش بین‌المللی مدیریت فرایندهای سازمانی.
۳. کلهرنیا، حمید. (۱۳۹۲). فرآیندکاوی و ارزش افزوده آن در حسابرسی. یازدهمین همایش حسابداری ملی ایران.
۴. یوسفی گرجی، نبی‌الله؛ محمدزاده علمداری، مهرداد؛ بهلولی، علی. (۱۳۹۷). فرآیندکاوی و مهندسی مجدد سازمان‌ها. انتشارات نوری
5. De Weerd, J., A. Schupp, A. Vanderloock, and B. Baesens. 2013. Process mining for the multi-faceted analysis of business processes—A case study in a financial services organization. *Computers in Industry* 64(1): 57-67.
6. IFAC, 2012b. ISA 315 (Revised), Identifying and Assessing the Risks of Material Misstatement through Understanding the Entity and Its Environment.
7. Turner, C. J., A. Tiwari, R. Olaiya, and Y. Xu. 2012. Process mining: from theory to practice. *Business Process Management Journal* 18 (3): 493-512.
8. Valle, A.M., E.A.P. Santos, and E.R. Loures. 2017. Applying process mining techniques in software process appraisals. *Information and Software Technology* 87: 19-31
9. Van der Aalst, W.M.P (2011) *Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*. Springer, Berlin
10. Werner, Michael, Wiese, Michael, Maas, Annalouise (2021). Embedding process mining into financial statement audits. *International Journal of Accounting Information Systems*, vol14: 1-15.