

20.1001.1.23830891.1401.16.2.3.7



doi:10.30497/SMT.2022.243585.3415

*Quarterly Scientific Journal of Strategic Management Thought (Management Thought),  
Research Article, Vol. 16, No. 2 (Serial 32) Summer 2022*

## **Conceptology of Intelligent Audit in High Supervisory Organizations with a Soft System Methodology Approach (Case Study: Supreme Audit Court of Iran)**

Mostafa Motallebi Korbekandi \*

Received: 04/08/2022

Adel Azar \*\*

Accepted: 09/10/2022

Amene Khadivar \*\*\*

Abbas Moghbel \*\*\*\*

### **Abstract**

The increasing volume and complexity of supervisory needs on the one hand, and the existing limitations on the other, make it impossible for supervisory organizations, including the Supreme Audit Court of Iran, to fully perform their roles and tasks with traditional methods, thus making intelligent audit an undeniable necessity to conduct audits with greater accuracy, speed, and comprehensiveness. In the present article, the concept of intelligent audit and its dimensions at the level of the Supreme Audit Court of Iran, as a supervisory organization, have been analyzed and explained with the help of different stages of soft system methodology. The rich picture of the current situation, the root definition, and the conceptual model of the desired situation are important outputs in the framework of which an attempt has been made to explain why and what intelligent audit is at the level of the Supreme Audit Court. Intelligent audit in the Supreme Audit Court of Iran is a system based on the capabilities of information technology and artificial intelligence, which seeks to prevent, detect and warn in a timely manner against violations, crimes and misconduct, monitor macro-governance indicators and automate possible auditing activities. The lack of adaptability and communication of some information systems, obstacles to access the required data, weak technical knowledge in the field of data analysis and intelligent systems, internal resistance and inappropriate audit processes are among the most important obstacles and limitations of audit intelligence in the Supreme Audit Court, which must be overcome.

### **Keywords**

Electronic Audit; Continuous Monitoring; Inspection; Artificial Intelligence.

\* Ph.D. student in industrial management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. (Corresponding Author).

motallebi.k@gmail.com

0000-0003-3168-3652

\*\* Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. azara@modares.ac.ir

0000-0003-2123-7579

\*\*\* Associate Professor, Department of Management, Faculty of Social and Economic Sciences, Al-Zahra University, Tehran, Iran. a.khadivar@alzahra.ac.ir

0000-0003-4620-1409

\*\*\*\* Associate Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. moghbela@modares.ac.ir

0000-0002-3250-9595



فصلنامه علمی اندیشه مدیریت راهبردی (اندیشه مدیریت)، مقاله پژوهشی  
سال شانزدهم، شماره دوم (پیاپی ۳۲)، تابستان ۱۴۰۱، صص. ۷۷-۱۰۴

## مفهوم‌شناسی حسابرسی هوشمند در سازمان‌های عالی نظارتی با رویکرد روش‌شناسی سیستم‌های نرم (مورد مطالعه: دیوان محاسبات کشور)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۴

مقاله برای اصلاح به مدت ۴ روز نزد نویسنده(گان) بوده است.

10.30497/SMT.2022.243585.3415

مصطفی مطلبی کربکندی \*

عادل آذر \*\*

آمنه خدیور \*\*\*

عباس مقبل باعرض \*\*\*\*

### چکیده

حجم و پیچیدگی روزافزون نیازهای نظارتی و از طرفی محدودیت‌های موجود، موجب عدم امکان ایفای کامل نقش‌ها و وظایف سازمان‌های نظارتی از جمله دیوان محاسبات کشور با روش‌های سنتی گردیده و هوشمندسازی حسابرسی را به ضرورتی انکارناپذیر جهت انجام حسابرسی با دقت، سرعت و جامعیت به مراتب بیشتر و نیز پیشگیرانه تبدیل کرده است. در مقاله پیش رو، مفهوم حسابرسی هوشمند و ابعاد آن در سطح دیوان محاسبات کشور به‌عنوان یک سازمان عالی نظارتی با کمک مراحل مختلف روش‌شناسی سیستم‌های نرم، تحلیل و تبیین گردیده است. تصویر گویای وضع موجود، تعریف ریشه‌ای و مدل مفهومی وضع مطلوب، خروجی‌های مهمی هستند که تلاش شده است در قالب آنها چستی و چرایی حسابرسی هوشمند در سطح دیوان محاسبات کشور تبیین گردد. حسابرسی هوشمند در دیوان محاسبات کشور، سیستمی مبتنی بر قابلیت‌های فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی است که به دنبال پیشگیری، کشف و هشدار به موقع تخلفات، جرائم و جریانات سوء، رصد شاخص‌های کلان حکمرانی کشور و خودکارسازی فعالیت‌های ممکن حسابرسی می‌باشد. قابل انطباق و ارتباط نبودن برخی سامانه‌های اطلاعاتی، موانع دسترسی به داده‌های موردنیاز، ضعف دانش فنی در حوزه تحلیل داده و سیستم‌های هوشمند، مقاومت‌های درونی و فرآیندهای نامناسب حسابرسی از مهم‌ترین موانع و محدودیت‌های هوشمندسازی حسابرسی در دیوان محاسبات هستند که باید بر آنها فائق آمد.

### واژگان کلیدی

حسابرسی الکترونیکی؛ نظارت مستمر؛ بازرسی؛ هوش مصنوعی.

20.1001.1.23830891.1401.16.2.3.7

\* دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

motallebi.m@modares.ac.ir

0000-0003-3168-3652

\*\* استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

azara@modares.ac.ir

0000-0003-2123-7579

\*\*\* دانشیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا سلام الله علیها، تهران، ایران.

a.khadivar@alzahra.ac.ir

0000-0003-4620-1409

\*\*\*\* دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

moghbela@modares.ac.ir

0000-0003-0191-2717

## مقدمه

دیوان محاسبات کشور بر اساس قوانین و مقررات، به‌عنوان یک نهاد عالی نظارتی، وظیفه نظارت، بررسی و کنترل منابع و مصارف بودجه کل کشور، اموال و دارایی‌های دستگاه‌های اجرایی و به‌طور کلی صیانت از وجوه، اموال و دارایی‌های مشمول مالکیت عمومی را بر عهده دارد. مطابق ماده (۴۲) قانون دیوان محاسبات کشور، این دیوان برای انجام وظایف خود می‌تواند در تمامی امور مالی کشور تحقیق و تفحص نماید و در تمامی موارد مستقیماً مکاتبه برقرار کند و تمام مقامات جمهوری اسلامی ایران و قوای سه‌گانه و سازمان‌ها و ادارات تابعه و کلیه اشخاص و سازمان‌هایی که به‌نحوی از انحاء از بودجه کل کشور استفاده می‌نمایند مکلف به پاسخ‌گویی مستقیم می‌باشند حتی در مواردی که از قانون محاسبات عمومی مستثنی شده باشند (روزبهرانی و اسدی، ۱۳۹۷، ص. ۱۸). این موارد حکایت از وظایف متنوع و متعدد نظارتی و برخی وظایف بی‌بدیل در نظر گرفته شده برای دیوان محاسبات از جمله تفریغ بودجه دارد.

از طرفی با رشد روزافزون اطلاعات، پیچیده‌تر شدن سازمان‌ها و ابعاد مسائل سازمانی شاهد رشد روزافزون نیازهای نظارتی هستیم. همچنین سازمان‌های نظارتی از جمله دیوان محاسبات کشور با محدودیت جدی نیروی انسانی مواجه هستند. برای نمونه دیوان محاسبات کشور حدود ۴۷۰۰ دستگاه اجرایی تحت رسیدگی دارد در حالیکه این سازمان در مجموع حدود ۲۲۰۰ نفر نیروی انسانی دارد<sup>۱</sup> (روزبهرانی و اسدی، ۱۳۹۷، ص. ۲۰) که بخشی از آنها متولی ستاد پشتیبانی و متصدی اموری غیر از حسابرسی هستند. همچنین همواره محدودیت مالی در تأمین ظرفیت موردنیاز برای حسابرسی سنتی وجود داشته است. نکته مهم‌تر اینکه در روندهای رسیدگی مرسوم، بسیاری از تخلفات، زمانی کشف می‌شود که هزینه‌های زیادی به کشور تحمیل شده و امکان جبران بخش زیادی از آن وجود ندارد. بنابراین روش‌های سنتی، دیگر پاسخ‌گوی نیازهای روزافزون و بسیار پیچیده سازمان‌ها به نظارت نخواهد بود و سازمان‌های نظارتی نیازمند اتخاذ رویکردهای نوین در نظارت، از جمله هوشمندسازی بخش مهمی از فرآیندها و استفاده از ظرفیت‌های فناوری اطلاعات هستند.

حال سؤال اساسی آن است که هوشمندسازی حسابرسی یا به عبارتی رسیدگی‌ها، در یک سازمان عالی نظارتی مانند دیوان محاسبات کشور به چه معناست؟ چه مشکلاتی را برطرف خواهد کرد و چه مزیت‌هایی برای این سازمان به‌وجود خواهد آورد؟ همچنین دارای چه مشخصاتی است و چه انتظاراتی را برآورده خواهد کرد؟ در این پژوهش تلاش می‌شود به این سؤالات پاسخ داده شود.

لازم به ذکر است فرآیندهای بعد از حسابرسی از جمله آنچه در دادسرای دیوان محاسبات، هیئت‌های مستشاری و محکمه تجدیدنظر دنبال می‌شود در حیطه این پژوهش قرار ندارد.

#### ۱. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

##### ۱-۱. حسابرسی

بر اساس تعریف، حسابرسی یک بررسی منظم و عینی از یک یا چند جنبه از سازمان است که اقدامات سازمان را با مجموعه معیارها یا الزامات مشخصی مقایسه می‌کند. (گنتز، ۱۴۰۰، ص. ۱۸) آنچه در قالب حسابرسی، مبنای این تحقیق است کلیه وظایف فعلی و مورد انتظار از دیوان محاسبات کشور در راستای مأموریت آن یعنی اعمال کنترل و نظارت مستمر مالی به منظور پاسداری از بیت‌المال (ماده ۱ قانون دیوان محاسبات کشور) می‌باشد. این وظایف شامل طیف وسیعی از جمله حسابرسی رعایت قوانین و مقررات، حسابرسی عملکرد، حسابرسی صورت‌های مالی، تفریغ بودجه و اظهارنظرهای تخصصی در خصوص بودجه پیشنهادی می‌باشد.

##### ۱-۲. هوشمندسازی

هوشمند به معنای صاحب هوش است (دهخدا، ذیل هوشمند). بدیهی است وقتی صحبت از هوش برای مصنوعات می‌شود مقصود، هوش مصنوعی است. تا کنون تعاریف مختلفی از هوش مصنوعی ارائه شده است اما به‌طورکلی این تعاریف را می‌توان در چهار دسته، تقسیم‌بندی نمود که در جدول ذیل مشاهده می‌شود.

جدول (۱): دسته‌بندی تعاریف هوش مصنوعی در چهار دسته

<p>منطقی فکر کردن</p> <p>«مطالعه توانایی‌های ذهنی از طریق استفاده از مدل‌های رایانه‌ای» ( Charniak &amp; McDermott, 1985)</p> <p>«مطالعه محاسباتی که آن را قادر می‌سازد تا درک، استدلال و عمل کند» ( Winston, 1992)</p>	<p>انسان‌گونه فکر کردن</p> <p>«کشش جدید هیجان‌انگیز برای ساخت رایانه‌هایی که فکر می‌کنند... ماشین‌هایی با قدرت تفکر و با حس کامل» ( Haugeland, 1985)</p> <p>«[خودکارسازی] فعالیت‌هایی که با تفکر انسان در ارتباط هستند مانند تصمیم‌گیری، حل مسأله، یادگیری و...» ( Bellman, 1978)</p>
<p>منطقی عمل کردن</p> <p>«هوش محاسباتی، مطالعه طراحی عوامل هوشمند است» ( Poole, Mackworth &amp; Goebel, 1998)</p> <p>«هوش مصنوعی ... مربوط به رفتار هوشمندانه در مصنوعات است» ( Nilsson, 1998)</p>	<p>انسان‌گونه عمل کردن</p> <p>«هنر ساخت ماشین‌هایی که عملیاتی انجام می‌دهند که وقتی توسط انسان‌ها انجام می‌شود نیازمند هوش است» ( Kurzweil, 1990)</p> <p>«مطالعه چگونگی ساختن رایانه‌هایی برای انجام کارهایی که در آن زمان، افراد در آنها بهتر هستند.» ( Rich &amp; Knight, 1991)</p>

منبع: (Russell & Norvig, 2010, p. 2)

آزمون تورینگ، نمونه بارز رویکرد «انسان‌گونه عمل کردن» است. در این رویکرد اگر یک پرسشگر انسانی، پس از طرح چند سؤال کتبی، نتواند تشخیص دهد پاسخ کتبی از طرف یک انسان است یا از طرف رایانه، رایانه در این آزمون موفق می‌شود. امروزه محققان هوش مصنوعی تلاشی کمی برای قبولی در آزمون تورینگ انجام می‌دهند، زیرا معتقدند مطالعه اصول زیربنایی هوش بیش از نسخه‌برداری از یک نمونه اهمیت دارد. برای نمونه متون مهندسی هوانوردی هدف رشته خود را ساختن «ماشین‌هایی که دقیقاً مانند کبوتر پرواز کنند و حتی بتوانند کبوترهای دیگر را نیز گول بزنند» تعریف نمی‌کنند. در رویکرد «انسان‌گونه فکر کردن» تلاش می‌شود شیوه تفکر انسان پس از شناخت آن، تقلید شود و به آن رویکرد مدل‌سازی شناختی گفته می‌شود. در رویکرد «منطقی فکر کردن» که در واقع رویکرد قوانین تفکر است، تلاش می‌شود با توصیف مسائل در

قالب علامت‌گذاری منطقی، آنها را حل کنند و امیدوارند با ایجاد چنین برنامه‌هایی سیستم‌های هوشمند ایجاد کنند. این رویکرد دو مانع اصلی دارد. اول اینکه به دست آوردن دانش غیررسمی و بیان آن در اصطلاحات رسمی مورد نیاز علامت‌گذاری منطقی آسان نیست. دوم اینکه بین حل یک مسأله، در قاعده و حل آن در عمل تفاوت زیادی وجود دارد. حتی مسائل فقط چندصد واقعیتی می‌تواند منابع محاسباتی هر رایانه‌ای را از بین ببرد، مگر اینکه راهنمایی داشته باشد که ابتدا کدام مرحله استدلال را امتحان کنید (Russell & Norvig, 2010, pp. 2-4).

در رویکرد «منطقی عمل کردن» موسوم به رویکرد عامل منطقی، عاملی منطقی است که برای رسیدن به بهترین نتیجه یا در صورت عدم اطمینان، بهترین نتیجه مورد انتظار عمل می‌کند. رویکرد عامل عقلانی دارای دو مزیت نسبت به رویکردهای دیگر است. اولاً، این رویکرد کلی‌تر از رویکرد قوانین تفکر است زیرا استنباط صحیح فقط یکی از چندین مکانیسم ممکن برای دستیابی به عقلانیت است. ثانیاً بیشتر از رویکردهای مبتنی بر رفتار انسان یا اندیشه انسانی، قابل توسعه علمی است (Russell & Norvig, 2010, pp. 4-5). اما چیزی که از اهمیت بیشتری برخوردار است بهره‌گیری از ابزارهای ایجاد شده در این شاخه علمی است. در واقع با اهداف این پژوهش در به کارگیری ابزارهای هوش مصنوعی، صرف‌نظر از اینکه آن ابزار، تحت تأثیر چه رویکردی به هوش مصنوعی ایجاد شده باشد می‌تواند در راستای هوشمندسازی کمک کننده باشد.

### ۳-۱. حسابرسی با کمک رایانه

یکی از مفاهیم نزدیک به حسابرسی هوشمند، حسابرسی با کمک رایانه است و به دلیل برخی اشتراکاتش با حسابرسی هوشمند، به صورت مختصر تبیین می‌گردد. به طور کلی، ابزارها و تکنیک‌های حسابرسی با کمک رایانه (کاتس)<sup>۳</sup> شامل هرگونه استفاده از فناوری برای کمک به تکمیل حسابرسی می‌شود (Braun & Davis, 2003, p. 726). اما بیشتر تعاریف کاتس، استفاده از این اصطلاح را به ابزارها و تکنیک‌های مورد استفاده برای حسابرسی برنامه‌های رایانه‌ای و ابزارها و تکنیک‌های مورد استفاده برای استخراج و تجزیه و تحلیل داده‌ها محدود می‌کند. بر این اساس، کاتس را می‌توان به عنوان ابزارها و تکنیک‌های مورد استفاده برای بررسی مستقیم منطق داخلی یک برنامه کاربردی و

همچنین ابزارها و تکنیک‌های مورد استفاده برای استنتاج غیرمستقیم از منطق یک برنامه کاربردی با بررسی داده‌های پردازش شده توسط برنامه به تصویر کشید (هال<sup>۸</sup>، ۲۰۰۰). از پنج کاتس که در متون رایج حسابرسی پیشرفته آمده‌اند، سه مورد یعنی داده‌های آزمایشی، امکانات تست یکپارچه<sup>۵</sup> و شبیه‌سازی موازی، به‌طور مستقیم منطق داخلی برنامه را بررسی می‌کنند. دو مورد دیگر، یعنی ماژول حسابرسی تعبیه شده<sup>۶</sup> و نرم‌افزار حسابرسی عمومی<sup>۷</sup> نیز منطق برنامه را به‌طور غیر مستقیم بررسی می‌کنند. نرم‌افزار حسابرسی عمومی به‌عنوان بیشترین ابزار مورد استفاده در بین همه موارد کاتس، امکان استخراج و تجزیه و تحلیل داده‌ها را فراهم می‌کند که دو مورد از رایج‌ترین آنها عبارتند از نرم‌افزارهای ACL<sup>۸</sup> و IDEA<sup>۹</sup> (Braun & Davis, 2003, p. 731).

#### ۴-۱. پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر بحث هوشمندسازی حسابرسی کمتر تحت این عنوان ولی به‌نوعی مطرح بوده است. برای نمونه بالدوین<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۰۶) به کاربردهای هوش مصنوعی و ضرورت استفاده از آن در حسابرسی پرداخته‌اند. اوموتسو<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۲) سابقه کاربرد سیستم‌های خبره و شبکه‌های هوش مصنوعی در حسابرسی را مورد بحث و بررسی قرار داده است. عیسی<sup>۱۲</sup> و همکاران (۲۰۱۶) به این سؤال پاسخ داده‌اند که استفاده از هوش مصنوعی چه تأثیری روی فرآیند حسابرسی می‌گذارد. همچنین ضمن احصای مراحل کلی فرآیند حسابرسی در سطح یک سازمان، به مثابه یک خط تولید، به کاربرد کلی هوش مصنوعی در فرآیند حسابرسی پرداخته‌اند. کوکینا و داونپورت<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۷) بحثی کلی در خصوص برخی کاربردهای هوش مصنوعی در حسابداری و حسابرسی ارائه کرده‌اند ولی به‌صورت مشخص در مورد فرآیند آن راهکاری ارائه نداده‌اند. گائو و هان<sup>۱۴</sup> (۲۰۲۱) نیز به تأثیرات هوش مصنوعی بر اهداف حسابرسی صورت‌های مالی و راه‌های دستیابی به آنها پرداخته‌اند.

بحث استفاده از تکنیک‌هایی از جمله تکنیک‌های داده‌کاوی برای کشف تقلب در مباحث مالی بیش از یک دهه مطرح است و مورد استفاده قرار می‌گیرد. کرکوس<sup>۱۵</sup> و همکاران (۲۰۰۷) به کاربردهای تکنیک‌های طبقه‌بندی از جمله درخت تصمیم و شبکه عصبی در کشف صورت‌های مالی متقلبانه و اثربخشی آنها در انجام این امر پرداختند.

تیسرانگسری و وازارهیلی<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۱) نیز کاربرد تحلیل خوشه‌ای (خوشه‌بندی) در کشف تقلب در داده‌های حسابداری را احصاء نمودند. همچنین فوآ<sup>۱۷</sup> و همکاران (۲۰۰۷) پیمایشی نسبتاً جامع در خصوص تحقیقات انجام شده در ارتباط با کشف تقلب با استفاده از داده‌کاوی انجام دادند. گری و دبرسنی<sup>۱۸</sup> (۲۰۱۴) به کاربرد داده‌کاوی در کشف تقلب در حسابرسی صورت‌های مالی پرداختند؛ و شارما و پانیگراهی<sup>۱۹</sup> (۲۰۱۳) مروری نسبتاً جامع در مورد مطالعات و کارهای انجام شده در خصوص کشف تقلب در حسابداری مالی با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی انجام دادند.

علاوه بر این، برخی منابع به خودکارسازی فرآیند حسابرسی با هدف کمک گرفتن از ابزارها برای انجام کارهای تکراری حساب‌برسان پرداخته‌اند. هوآنگ و وازارهیلی<sup>۲۰</sup> (۲۰۱۹) بیان می‌کنند خودکارسازی روباتیک فرآیند در بسیاری از صنایع از جمله صنعت حسابداری به کار رفته است اما کاربرد آن در حسابرسی مغفول مانده است. آنها ضمن ارائه یک بحث تئوریک، امکان عملی ساختن خودکارسازی روباتیک فرآیند حسابرسی را با اجرای یک پروژه آزمایشی نشان می‌دهند. همچنین مفیت<sup>۲۱</sup> و همکاران (۲۰۱۸) بیان می‌کنند خودکارسازی روباتیک فرآیند در حسابرسی پتانسیل تخریب مدل حسابرسی سنتی را دارد. همچنین به ارائه راهکارهایی کلی برای اجرای این عملیات می‌پردازند. آکسوی و گورول<sup>۲۲</sup> (۲۰۲۱) نیز پس از پرداختن به کاربردهای مختلف ابزارها و تکنیک‌های حسابرسی به کمک رایانه (کاتس)، به نقش و کاربرد هوش مصنوعی در آن می‌پردازند و در نهایت تأکید می‌کنند دستیابی به اهداف بالاتر در زمانی کوتاه‌تر با کاربرد هوش مصنوعی امکان‌پذیر است.

برخی نیز مانند مونوکو، لیبورد و وازارهیلی<sup>۲۳</sup> (۲۰۲۰) به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در حسابرسی به‌عنوان یک فناوری در حال ظهور پرداخته‌اند و پیامدهای اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی در حسابرسی را با توجه به ویژگی‌های ذاتی، ماهیت و کارکردهای موردنظر پیش‌بینی کرده‌اند. این پژوهشگران نگرانی‌هایی را مطرح می‌کنند که برای زمانی است که مصنوعات هوش مصنوعی پیشرفت می‌کنند و از هوش مصنوعی کمکی به هوش مصنوعی خودمختار پیشرفت می‌کنند. وگرنه معتقدند هوش مصنوعی



در شرایط فعلی می‌تواند کارایی را افزایش دهد، بینش بیشتری نسبت به فرآیندهای کسب‌وکار ارائه دهد و مزیت‌های رقابتی برای پذیرندگان ایجاد کند. پژوهش‌های مورد بحث، هر کدام به نوعی به نقش هوش مصنوعی و موارد دیگر از جمله تکنیک‌های داده‌کاوی در انجام حسابرسی در خصوص یک شرکت یا مؤسسه آن هم عمدتاً در ارتباط با حسابرسی صورت‌های مالی پرداخته‌اند ولی هیچ‌یک مدلی برای حسابرسی هوشمند در سطح یک سازمان عالی نظارتی مانند دیوان محاسبات کشور و در شقوق مختلف حسابرسی ارائه نکرده‌اند. همچنین مفهوم، ابعاد و فرآیندهای حسابرسی هوشمند در هیچ منبعی به صورت جامع و در سطح یک سازمان عالی نظارتی مورد بحث و بررسی قرار نگرفته است.

## ۲. روش پژوهش

این تحقیق با اتخاذ رویکردی کیفی از حیث نوع مطالعه، از سویی به لحاظ تبیین مفهومی حسابرسی هوشمند و طراحی مدل مفهومی آن در زمره پژوهش‌های بنیادی و توسعه‌ای قرار می‌گیرد و از سویی به لحاظ تعیین مورد مطالعه مشخص و جنس اقدام‌پژوهی آن در زمره پژوهش‌های کاربردی طبقه‌بندی می‌شود. همچنین از لحاظ پارادایمی در حوزه پارادایم تفسیری قرار می‌گیرد.

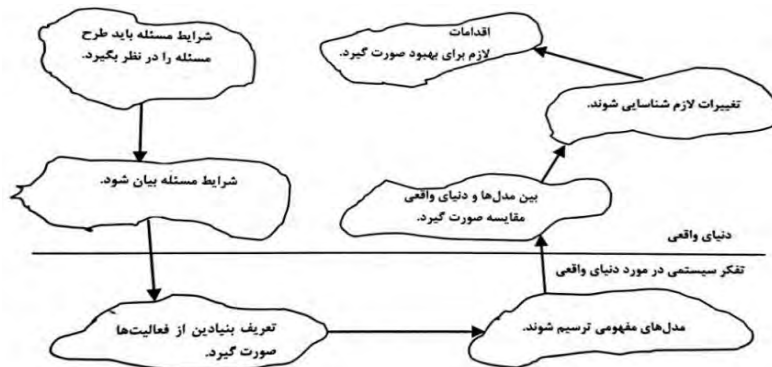
تحقیق حاضر بر اساس روش‌شناسی سیستم‌های نرم (SSM)<sup>۲۴</sup> انجام شد. پیچیدگی‌های مسأله پژوهش که نیازمند بهره‌گیری از رویکرد سیستمی بود و همچنین جنس اقدام‌پژوهی و امکانات خاص این روش‌شناسی مانند ارائه تعریف ریشه‌ای و تصویر گویا متناسب با اهداف پژوهش، دلیل انتخاب آن بود. این روش‌شناسی اولین بار توسط پیتر چکلند و همکارانش در دهه ۱۹۶۰ در دانشگاه لنکستر به‌عنوان روشی اقدام‌پژوهی بر مبنای تفکر سیستمی ارائه گردید (Connell, 2001). روش‌شناسی سیستم‌های نرم رویکردی مسأله محور دارد و هدف اصلی از ارائه آن، در اختیار گذاشتن یک راهنما برای حل مسائل مدیریتی در دنیای واقعی است (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۴۲). چکلند دریافت که غالباً تعریف رسمی یک مسأله مدیریتی نمی‌تواند راهنمایی لازم برای حل آن مسأله را فراهم کند (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۲۶).

او بیان می‌کند تفکر سیستم‌های نرم، مسائل دنیای واقعی را سیستماتیک و منظم فرض نمی‌کند، بلکه واقعیت‌های اجتماعی را مسأله‌محور فرض کرده و آنها را با استفاده از رویکردها و دیدگاه‌های چندگانه توصیف می‌کند. درک واقعیت به مشاهده‌کننده، نحوه تفسیر و زمینه مورد مطالعه وی بستگی دارد. در نتیجه چکلند اعتقاد دارد که همواره ادراکات گوناگونی از ساختار یک مسأله وجود دارد و مشکل اساسی یافتن راه‌حل برای مسأله نیست بلکه مشکل در تعریف آن است. (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۴۴)

SSM یک فرآیند سازمان‌یافته و انعطاف‌پذیر برای مواجهه با موقعیت‌هایی است که فرد آنها را مسأله‌زا قلمداد می‌کند. (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۴۷) تکنیک‌های به‌کار رفته برای اجرای روش‌شناسی سیستم‌های نرم می‌توانند بسیار متفاوت باشند، اما مبنای مفهومی آن ثابت است (Tajinoa, Jamesb & Kyoichi, 2005, p. 28). در این روش‌شناسی، جهان بسیار پیچیده، مسأله‌زا و رازآلود فرض می‌شود که جهان‌بینی‌های متعارضی در مورد آن وجود دارد و این جهان با تفکرات، گفتگوها و اقدامات افراد دائماً در حال تجدید است. (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۴۹)

این رویکرد دارای فرآیندی به شکل یک چرخه است. در واقع اگر درست استفاده شود، یک چرخه یادگیری است که از شناخت موقعیت مسأله‌زا تا تعریف و انجام اقداماتی برای بهبود آن ادامه دارد و فعالیت‌های این چرخه دارای ترتیب و توالی الزامی نیست. (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۴۸)

روش‌شناسی سیستم‌های نرم در شکل ایده‌آل‌گرایانه خود با هفت گام منطقی انجام می‌شود (Checkland, 1999, p. 12) که در شکل زیر مشاهده می‌گردد. لازم به ذکر است این مراحل دارای ترتیب و توالی الزامی نیست.



شکل (۱): فرآیند روش‌شناسی سیستم‌های نرم

منبع: (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۵۰)

داده‌ها و اطلاعات موردنیاز برای انجام مراحل مختلف تحقیق از طریق مصاحبه با خبرگان و همچنین مطالعه اسناد و مدارک مرتبط گردآوری شد. در این راستا حدود ۴۰ ساعت مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۲۹ نفر از دست‌اندرکاران دیوان محاسبات کشور در سطوح مختلف (عمدتاً در سطوح مدیرکلی و معاونت) و نیز افراد مطلع و صاحب ایده در سازمان‌های دیگر از جمله سازمان بازرسی کشور و بانک مرکزی با تحصیلات دکتری و کارشناسی ارشد در سطوح معاونت و مدیرکلی سازمان و سابقه کار مرتبط حداقل ۱۵ سال انجام شد. پراکندگی خبرگان پژوهش در چند دسته‌بندی مختلف به شرح جدول شماره (۲) مشاهده می‌گردد.

جدول (۲): پراکندگی خبرگان پژوهش

تعداد نفرات	دسته بندی	مبنای دسته‌بندی
۲۱	دکتر	تحصیلات
۷	کارشناسی ارشد	
۱	کارشناسی	
۲۳	دیوان محاسبات کشور	محل اشتغال
۶	سازمان‌های دیگر	
۷	رئیس سازمان یا معاون	سطح سازمانی
۱۷	مدیرکل یا معاون مدیرکل	
۵	رئیس اداره یا کارشناس	

منبع: یافته‌های پژوهشگر

### ۳. یافته‌های پژوهش

با توجه به ماهیت مسأله، در یک فرآیند مشارکتی، عمدتاً با مدیران ارشد و افراد تصمیم‌ساز در دیوان محاسبات کشور مصاحبه شد. ابتدا تفاوت‌هایی بین نظرات خبرگان وجود داشت ولی طی یک فرآیند رفت و برگشتی، نظرات به هم نزدیک شد و یک توافق نسبی شکل گرفت. در ادامه نتایج مراحل مختلف ارائه می‌گردد.

#### ۳-۱. مراحل اول و دوم: شناسایی و تبیین موقعیت مسأله‌ساز

در مرحله اول، یک مسأله در دنیای واقعی کشف و موقعیت آن در نظر گرفته می‌شود. در این مرحله، مسأله تعریف نمی‌شود بلکه صرفاً موقعیت موردنظر شناسایی می‌شود. چکلند معتقد است تعریف زودهنگام مسأله یک اشتباه کلیدی است (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۳۱).

آنچه در مقدمه بیان شد اهمیت و ضرورت هوشمندسازی حسابرسی و به‌طورکلی نظارت در سازمان‌های نظارتی را به‌عنوان پاسخی مناسب برای مسائل عمده وضع موجود این سازمان‌ها می‌رساند. اما همان‌طور که در پیشینه تحقیق تبیین شد با توجه به ابهامات اساسی که در خصوص مفهوم و ابعاد هوشمندسازی حسابرسی آن هم در سطح یک سازمان نظارتی با اقتضائات خاص خود وجود داشت، چپستی حسابرسی هوشمند در دیوان محاسبات کشور به‌عنوان مسأله‌ای اساسی و پایه حل مسائل دیگر این حوزه مورد توجه این پژوهش قرار گرفت.

در مرحله دوم، موقعیت، افراد درگیر موقعیت و ساختار مسأله در قالب تصویر گویا<sup>۲۵</sup> ترسیم می‌شود (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۵۰). هدف اصلی از تصویر گویا منعکس کردن آنچه هست تا حد ممکن بدون غلبه یا مفروض گرفتن یک منظر یا دیدگاه خاص می‌باشد (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۳۲). در رسم تصویر گویا از یک سیستم، بازیگران اصلی موقعیت مسأله و روابط آنها با هم، به کمک علائم گرافیکی و توضیحات لازم نمایش داده می‌شود (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۵۱).

در شکل (۲) تصویر گویا از وضعیت موجود حسابرسی در دیوان محاسبات کشور ملاحظه می‌گردد. این تصویر، حاصل داده‌های گردآوری شده از مصاحبه با خبرگان و نظرخواهی از آنها در خصوص خروجی‌های پژوهش در مراحل متعدد است. پیکانه‌های

موجود بیانگر جریان اطلاعات، و ابرها نشان دهنده نقاط ضعف و چالش‌های وضع موجود می‌باشد. برای نمونه همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌گردد، یک گروه حسابرسی دیوان محاسبات که به‌طور معمول وظیفه حسابرسی چند دستگاه اجرایی را برعهده دارد، در مقاطع مختلف، اطلاعات موردنیاز جهت رسیدگی را به دستگاه اجرایی اعلام می‌کند. معمولاً پس از پیگیری‌های متعدد و گذشت زمان نسبتاً زیاد، اطلاعات به گروه حسابرسی ارائه می‌گردد. سپس کمیت و کیفیت این اطلاعات بررسی می‌شود. در موارد زیادی این اطلاعات به‌صورت ناقص و در برخی موارد به‌صورت گمراه‌کننده ارائه می‌گردد. در صورت کشف این موضوع که خود زمانبر است ناقص یا گمراه‌کننده بودن اطلاعات به دستگاه اجرایی اعلام می‌گردد و مجدداً باید منتظر تکمیل یا اصلاح اطلاعات بود. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد فرآیند فعلی دریافت و صحت‌سنجی اطلاعات، بسیار زمانبر است و زمان زیادی را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین در این وضعیت، نظارت‌ها نمی‌تواند خیلی پیشگیرانه باشد. چرا که دسترسی به‌موقع و در لحظه به اطلاعات، لازمه نظارت دقیق و پیشگیرانه است. در واقع در وضع موجود، بسیاری از تخلفات زمانی کشف می‌شود که هزینه‌های زیادی به‌کشور تحمیل شده و امکان جبران بخش زیادی از این هزینه‌ها وجود ندارد. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد عمده این چالش‌ها در بخش رابطه بین دیوان محاسبات و دستگاه‌های اجرایی و خصوصاً فرآیند رسیدگی توسط گروه‌های حسابرسی می‌باشد که برخی دیگر از چالش‌های مهم این بخش شامل عملکرد جزیره‌ای واحدهای حسابرسی، محدودیت در دسترسی به اطلاعات، پیچیده‌تر شدن تخلفات و مفاسد، تعدد دستگاه‌های اجرایی (حدود ۴۷۰۰ دستگاه) و محدودیت نیروی انسانی و وابستگی زیاد نتایج به توانمندی فردی حسابرس می‌باشد. همچنین در ارتباط با ذینفعان دیگر می‌توان به چالش‌هایی از جمله موازی‌کاری زیاد، دریافت مجزای اطلاعات توسط نهادهای نظارتی، ارتباط غیرسیستماتیک با مردم و نمایندگان مجلس، ضعف در بهره‌برداری از تجربیات بین‌المللی و مشخص نبودن دقیق محدوده‌های نظارتی اشاره کرد.



### ۳-۲. مرحله سوم: تحلیل کاتوو و ارائه تعریف ریشه‌ای

در این مرحله از دنیای واقعی خارج و به دنیای مفهومی وارد شده و تعریفی ریشه‌ای از مسأله ارائه می‌گردد. تعریف ریشه‌ای<sup>۲۶</sup> جمله‌ای است که ضمن توصیف سیستم ایده‌آل، اهداف آن، اشخاص درگیر در موقعیت، افراد تحت تأثیر و تأثیرگذار را معرفی می‌کند (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۵۱). چک‌کنند این گام را تعریف ریشه‌ای می‌نامد زیرا به مثابه ریشه‌ای است که چیزهای دیگر از دل آن می‌رویند (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۳۴). بنابراین از اهمیت اساسی برخوردار است.

برای ایجاد یک تعریف ریشه‌ای بر اساس تصویر گویا، روشی شناخته شده به نام کاتوو<sup>۲۷</sup> (تشکیل شده از حروف اول عناصر مورد بررسی) به کار گرفته می‌شود (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۵۱). این عناصر به شرح ذیل است:

مشتریان (C) که به معنای اشخاصی است که از فرآیند تبدیل منفعت می‌برند (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۳۵) در این پژوهش عبارتند از: مجلس شورای اسلامی، مردم، دولت و دستگاه‌های مورد رسیدگی، مراجع تصمیم‌گیر از جمله شوراهای عالی، دفتر رهبری، مجمع تشخیص مصلحت نظام و...، قوه قضائیه و دستگاه‌های مرجع، مانند سازمان برنامه و بودجه، بانک مرکزی و...

بازیگران (A) که به وقوع این تبدیل کمک می‌کنند (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۳۵) عبارتند از: سیاستگذاران سیستم (مدیران ارشد و مقامات دیوان)، توسعه دهندگان سیستم، پشتیبان‌های سیستم، متخصصان علم داده، تحلیلگران کسب و کار، کاربران سیستم، دستگاه‌های اجرایی تحت رسیدگی (از جهت ایجاد و در اختیار گذاشتن پایگاه‌های داده) و حامیان سیستم (از جمله نمایندگان مجلس با وضع قوانین مورد نیاز)

فرآیند تبدیل (T) که به معنای تغییر در وضعیت به واسطه منظر انتخاب شده می‌باشد (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۳۵) عبارتست از:

۱. کشف و هشدار به موقع تخلفات، جرائم و جریان‌های سوء به وسیله سیستم‌های الکترونیکی و هوش مصنوعی با مشارکت عامل انسانی و از طریق دسترسی برخط و یا به موقع به داده‌های دستگاه‌های مورد رسیدگی، یکپارچه‌سازی اطلاعات و به کارگیری

ابزارهای هوشمندساز و تحلیلی از جمله ابزارهای داده‌کاوی، متن‌کاوی، یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی.

۲. پیشگیری از تخلفات و جرائم از طریق ارزیابی سیستمی ریسک کنترلی دستگاه‌های اجرایی با کمک ابزارهایی مانند فرآیندکاوی و نیز از طریق اعتبارسنجی سامانه‌های دستگاه‌های اجرایی (از جهت مواردی مانند امنیت سیستم، صحت اطلاعات، امکان شناسایی خطاها و...).

۳. افزایش دقت و سرعت برنامه‌ریزی حسابرسی از طریق ارزیابی سیستمی ریسک حسابرسی.

۴. کاهش هزینه‌های حسابرسی از طریق خودکارسازی فعالیت‌های ممکن حسابرسی (مثلاً دریافت بدون واسطه اطلاعات، کشف مغایرت‌ها، رفع مغایرت‌ها از طریق تعامل با کاربر و... در تفریح بودجه) خصوصاً در کارهایی که ضرورت ندارد توسط انسان انجام شود و امکان خطای انسانی قابل توجه است.

۵. ارائه تصاویر کلان از وضعیت اداره کشور به وسیله رصد شاخص‌های کلان حکمرانی (در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی، فناورانه و زیست‌محیطی).

جهان بینی (W) که به فرآیند تبدیل معنا می‌بخشد (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۳۵) عبارتست از این موارد:

۱. صیانت از بیت‌المال؛
۲. اطمینان بخشی و افزایش اعتماد عمومی؛
۳. امکان جایگزینی هوش ماشینی در برخی فعالیت‌های انسانی؛
۴. امکان دستیابی به سرعت، دقت، صحت و جامعیت بیشتر در رسیدگی‌ها به کمک ماشین؛
۵. کمک به استقرار حکمرانی مطلوب.

مالک (O) که سیستم در مقابل او پاسخ‌گوست و ممکن است مانع از ادامه حیات سیستم شود (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۳۵) در اینجا عبارتست از دیوان محاسبات کشور.



همچنین مهم‌ترین عوامل و محدودیت‌های محیطی (E) در این مسأله عبارتند از: نبود برخی سامانه‌های اطلاعاتی موردنیاز، ناقص و یا معیوب بودن داده‌های برخی سامانه‌های اطلاعاتی، عدم دسترسی کامل دیوان محاسبات به برخی سامانه‌های اطلاعاتی کشور، قابل انطباق و ارتباط نبودن برخی سامانه‌های اطلاعاتی موجود به دلایلی از جمله نبود سامانه نرم‌افزاری مالی واحد در دستگاه‌ها (محدودیت‌های فنی در یکپارچگی سیستم‌ها)، کمبود تجربه در حوزه تحلیل داده و توسعه سیستم‌های هوشمند، فرآیندهای سنتی حسابرسی با کارآیی و اثربخشی پایین، مقاومت درون سازمانی در برابر الکترونیکی شدن فرآیندها، ضعف در شناخت و آگاهی از کلان داده و فواید هوشمندسازی، محدودیت در امکان مکانیزه کردن قضاوت حرفه‌ای حسابرس و همچنین وجود مقررات و رویه‌های متفاوت در انجام معاملات مالی و محاسباتی و نحوه اعمال حساب و گزارش‌دهی در دستگاه‌های اجرایی.

تعریف ریشه‌ای این مسأله که بر اساس عناصر کاتو و شکل گرفت و به تأیید خبرگان رسید بدین صورت است: حسابرسی هوشمند در دیوان محاسبات کشور، سیستمی مبتنی بر قابلیت‌های فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی است که بر پایه امکان جایگزینی هوش ماشینی در برخی فعالیت‌های انسانی و دستیابی به سرعت، دقت، صحت و جامعیت بیشتر در رسیدگی‌ها به کمک ماشین، در راستای صیانت از بیت‌المال، اطمینان بخشی و افزایش اعتماد عمومی، و نیز استقرار حکمرانی مطلوب در کشور شکل گرفته و از طریق دسترسی برخط و یا به‌موقع به داده‌های دستگاه‌های مورد رسیدگی، یکپارچه‌سازی اطلاعات، ارزیابی سیستمی ریسک حسابرسی، ارزیابی سیستمی ریسک کنترلی دستگاه‌های اجرایی، اعتبارسنجی سامانه‌های دستگاه‌های اجرایی و به‌کارگیری ابزارهای هوشمندساز و تحلیلی از جمله ابزارهای یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی، داده‌کاوی، متن‌کاوی و فرآیندکاوی به دنبال پیشگیری، کشف و هشدار به موقع تخلفات، جرائم و جریان‌های سوء، رصد شاخص‌های کلان حکمرانی کشور و خودکارسازی فعالیت‌های ممکن حسابرسی از جمله برخی فعالیت‌های تفریح بودجه می‌باشد. شکل‌گیری و تداوم این سیستم از طریق همکاری مؤثر سیاستگذاران، توسعه‌دهندگان، کاربران، حامیان و

پشتیبان‌های سیستم، متخصصان علم داده، تحلیلگران کسب‌وکار و دستگاه‌های اجرایی تحت رسیدگی صورت می‌پذیرد.

در این راستا لازم است بر محدودیت‌هایی از جمله موانع دسترسی به داده‌های موردنیاز، قابل انطباق و ارتباط نبودن برخی سامانه‌های اطلاعاتی، ضعف دانش فنی (یا به عبارتی نیروی متخصص) در حوزه تحلیل داده و توسعه سیستم‌های هوشمند، فرآیندهای نامناسب حسابرسی و مقاومت‌های درونی فائق آمد.

### ۳-۳. مرحله چهارم: ایجاد مدل مفهومی

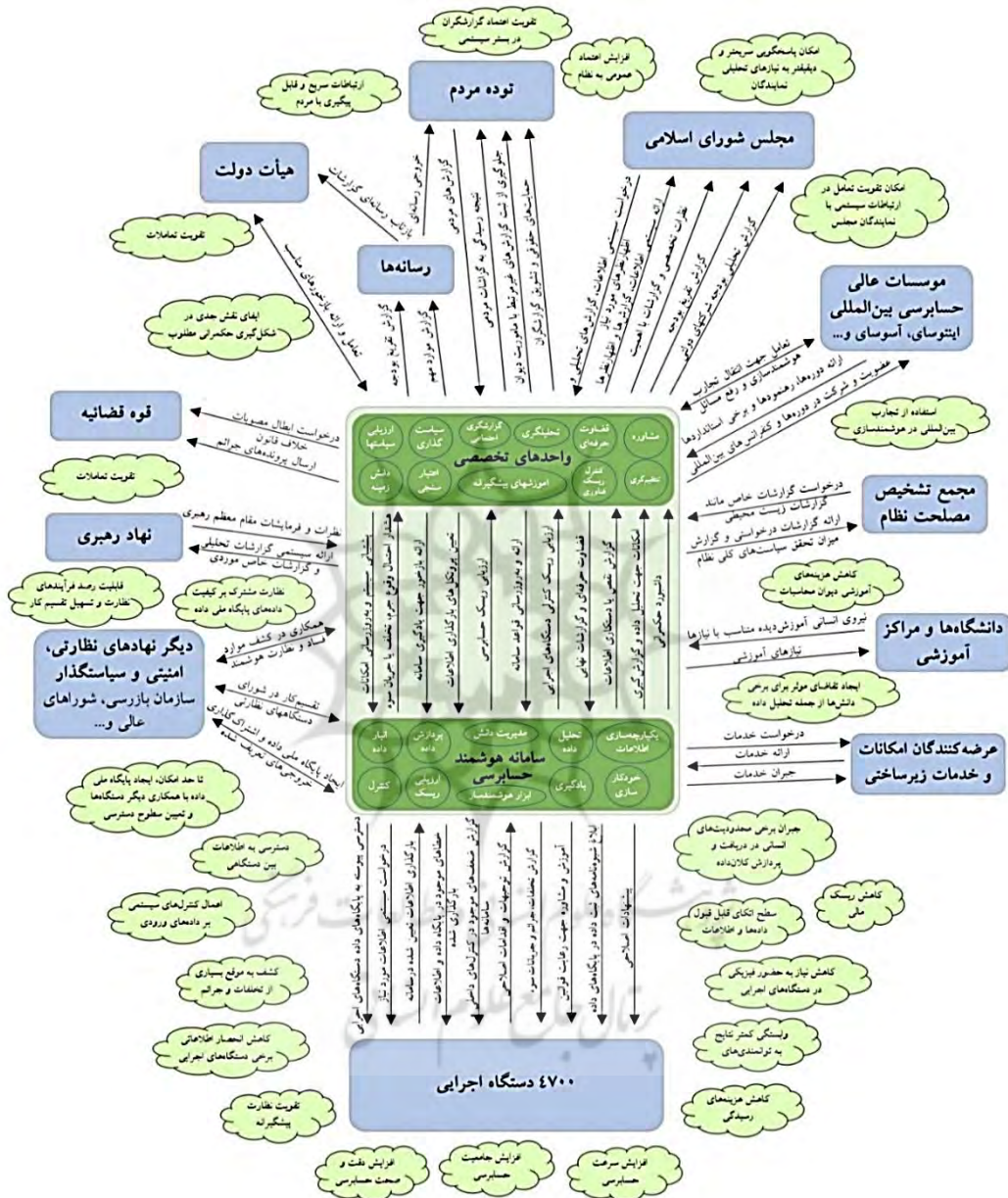
با استفاده از تعریف ریشه‌ای، یک مدل مفهومی با به‌کارگیری قواعد سیستمی طراحی می‌شود (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۵۲). برای مدل‌سازی یک سیستم شیوه‌های زیادی وجود دارد که می‌توان از آنها استفاده کرد. مقصود مدل اساساً مقایسه پیامد منطقی تعریف ریشه‌ای با موقعیت موجود می‌باشد. مدل‌سازی برای دستیابی به بینش و شناخت است نه برای پیش‌بینی (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۳۷). در واقع، مدل ترسیمی در این مرحله، مدلی امکان‌پذیر است که بر اساس توافقات عمومی دست‌اندرکاران و بر اساس تعریف ریشه‌ای رسم می‌شود (روزنهد و مینجرز، ۱۳۹۲، ص. ۱۰۲).

در مدل مفهومی ترسیم شده شکل (۳)، وضعیت مطلوب ارتباطات دیوان محاسبات با وجود سامانه هوشمند حسابرسی و تأثیرات این سامانه بر فرآیندهای حسابرسی ترسیم شده است. در این وضعیت عمده ارتباطات واحدهای تخصصی دیوان محاسبات از طریق این سامانه هوشمند خواهد بود. برخی وظایف حسابرسی از جمله کارهای قابل خودکارسازی و فرآیندهای تکراری به این سامانه واگذار خواهد شد. علاوه بر انجام وظایفی مانند ذخیره و یکپارچه‌سازی اطلاعات و مدیریت دانش با کمک این سامانه، ابزارها و امکانات زیادی جهت تحلیل در این بستر برای واحدهای تخصصی فراهم خواهد شد. در این صورت واحدهای تخصصی می‌توانند بر تقویت و ایفای نقش‌هایی مانند تحلیلگری، قضاوت حرفه‌ای، ارزیابی سیاست‌ها، تنظیم‌گری و مشاوره متمرکز شوند. در واقع با کمک هوش مصنوعی در تجزیه و تحلیل و آزمایش، حسابرسان وقت بیشتری برای بررسی دلایل الگوها و ناهنجاری‌های یافت شده توسط هوش مصنوعی دارند. هوش مصنوعی می‌تواند بسیاری از کارهای خسته‌کننده را انجام دهد و حسابرسان

را آزاد کند تا بیشتر به‌عنوان یک مشاور عمل کند و بازبینی و قضاوت بیشتری انجام دهد و بدین ترتیب کیفیت و اطمینان کلی در حسابرسی ضمن کاهش همزمان خطر بهبود یابد (Bizarro, Crum & Nix, 2019, p. 28). بنابراین انجام وظایف دیوان محاسبات با دقت، سرعت و جامعیت به مراتب بیشتر، نتیجه اصلی طراحی و به‌کارگیری سامانه‌های هوشمند حسابرسی خواهد بود.

لازم به ذکر است دیوان محاسبات نقش‌ها و وظایف متعددی دارد که در مدل مفهومی ارائه شده، علاوه بر حفظ و تقویت نقش‌های فعلی این سازمان، نقش‌هایی از جمله رصد شاخص‌های کلان حکمرانی و ارزیابی سیاست‌ها بر اساس رسالت و اهداف آن افزوده شد.





شکل (۳): مدل مفهومی حسابرسی هوشمند در دیوان محاسبات کشور

منبع: یافته‌های پژوهش

#### ۳-۴. مراحل پنجم و ششم: مقایسه مدل مفهومی با دنیای واقعی و اعمال تغییرات مطلوب

این مرحله جهت ساختاردهی به بحث در مورد بهبود وضعیت فعلی طراحی شده است و به مقایسه مدل مفهومی ایجاد شده با ادارک از جهان واقعی می‌پردازد. چکلند پیشنهاد می‌کند برای انجام این مقایسه از بحث‌های بدون ساختار، سناریوسازی و یا طرح این سؤالات استفاده شود: آیا این فعالیت در دنیای واقعی هم اتفاق می‌افتد؟ چگونه رفتار می‌کند؟ چگونه ارزیابی می‌شود؟ آیا این فرآیند در وضعیت فعلی مناسب است؟ (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۵۳). همچنین چکلند چهار شیوه برای مقایسه مدل با جهان واقعی توصیه می‌کند: ۱- گفتگو و مباحثه ساخت‌نیافته ۲- پرسشگری ساخت‌یافته از مدل با استفاده از یک رویکرد ماتریسی ۳- مدل‌سازی پویا یا سناریویی ۴- اقدام برای مدل‌سازی جهان واقعی با استفاده از همان ساختار موجود در مدل مفهومی (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۴۱). در این تحقیق، تبعیت مدل مفهومی و تصویر گویا از منطق و شیوه مدل‌سازی مشابه، امکان مقایسه آنها را به راحتی فراهم نمود.

مرحله ششم شامل شناسایی سیستماتیک تغییرات مطلوب امکان‌پذیر و مطابق با ارزش‌ها و فرهنگ جامعه می‌باشد (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۵۳). در این مرحله، روش‌شناسی از حالت متوالی خارج می‌شود و در همه گام‌های هفت‌گانه روش‌شناسی، پس‌وپیش می‌رود تا به بیشترین قدرت و نیرو دست یابد (ویلیامز و هاملبرونر، ۲۰۱۶، ص. ۳۴۲). روش کار به همین صورت بود و در مراحل مختلف، مدل‌ها و خروجی‌های حاصل پژوهش در اختیار مشارکت‌کنندگان قرار گرفت و از آنها خواسته شد در هر مرحله نسبت به کلیه خروجی‌ها اظهارنظر کنند. بر این اساس حتی تصویر گویا نیز تا آخرین مرحله مورد جرح و تعدیل قرار گرفت. با تکرار این فرآیند، تغییرات مطلوب بر خروجی‌ها اعمال شد و توافق نسبی به‌وجود آمد.

#### ۳-۵. مرحله هفتم: اقدام برای بهبود و توسعه

در این مرحله تغییرات شناسایی شده جهت بهبود سیستم به اجرا در می‌آید (آذر، خسروانی و جلالی، ۱۳۹۵، ص. ۵۳). با مقایسه مدل مفهومی طراحی شده با جهان واقعی و تصویر گویای ترسیم شده، اجمالاً می‌توان به این نتیجه رسید که تغییرات مطلوب شامل دو دسته کلی اقدامات لازم برای طراحی و توسعه سیستم هوشمند با ویژگی‌ها و روابط

تبیین شده در مدل مفهومی و نیز تلاش برای رفع موانع و غلبه بر محدودیت‌های وضع موجود می‌گردد. با توجه به مورد مطالعه و اینکه مدل مذکور دارای پیچیدگی و ابعاد زیادی خواهد بود، این مرحله، از پیچیدگی بالایی برخوردار است و طراحی سیستم هوشمند مذکور پژوهشی مجزا می‌طلبد. از طرفی هدف این پژوهش، تبیین مفهومی حسابرسی هوشمند بود که در مراحل اولیه اجرای روش‌شناسی سیستم‌های نرم محقق شد. بنابراین طراحی سیستم هوشمند تبیین شده برای دیوان محاسبات کشور و همچنین اولویت‌بندی و فازبندی اقدامات لازم برای اجرایی‌سازی حسابرسی هوشمند به پژوهش‌های آتی موکول گردید و این امر در تعامل با دست‌اندرکاران و تصمیم‌گیران سازمان در جریان است. ضمن اینکه درگیر شدن بازیگران مربوطه در فرآیند این پژوهش، خود موجب شکل‌گیری دغدغه‌ها و تلاش‌هایی در این راستا گردیده است.

در پایان این بخش لازم است به چند نکته نیز اشاره شود. اول اینکه همان‌طور که ملاحظه گردید ابزارها و تکنیک‌های حسابرسی به کمک رایانه، بیشتر برای حسابرسی فناوری اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد و کاربردهایی نیز در استخراج و تجزیه و تحلیل داده‌ها دارد. بنابراین کاتس در حسابرسی هوشمند کاربرد ولی همه آن نیست. در واقع حسابرسی هوشمند بر اساس آنچه تبیین شد، مفهوم و کاربرد بسیار وسیع‌تری نسبت به حسابرسی به کمک رایانه دارد.

نکته دیگر اینکه با توصیفات بیان شده از حسابرسی هوشمند، یک نگرانی اساسی شکل می‌گیرد که لازم است به آن پرداخته شود. در واقع پس از آشنایی با فناوری‌های هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل نحوه استفاده آنها در روند حسابرسی، ناخودآگاه برخی حسابرسان، نگران جایگزینی آنها با این فناوری‌ها می‌شوند. بیزارو و همکاران (۲۰۱۹) بدین شکل به این مسأله پاسخ می‌دهند که با برنامه‌ریزی صحیح ابزارهای هوش مصنوعی می‌توان حجم زیادی از داده‌ها را با سرعت شگفت‌آوری پردازش کرد و ناهنجاری‌ها را به سرعت و با دقت بالا شناسایی کرد. اما هوش مصنوعی هنوز قادر به جایگزینی قضاوت، تفکر انتقادی یا تجربه‌ای نیست که انسان در کار خود به وجود می‌آورد. این عبارت نشان می‌دهد، با تمام قدرتی که هوش مصنوعی در دست دارد، هنوز هم برای جایگزینی کامل با انسان‌های متفکر و داستانی که می‌توانند درباره داده‌ها بیان کنند، کافی

نیست. همچنین آنها معتقدند جهت آماده‌سازی برای اجرای عمیق هوش مصنوعی، حساب‌رسان باید همچنان مرتبط و رقابتی باشند. یک حساب‌رسان باید یک باهوش فنی، یک متفکر راهبردی و یک ارتباط دهنده قوی باشد. در واقع حتی با هوش مصنوعی، نیاز مستمر به دانش و تخصص عمیق در زمینه‌های حساب‌رسانی سنتی وجود خواهد داشت، اما در عین حال نباید از این نکته اساسی غافل شد که سازگاری با شرایط تغییر یافته، ضرورتی حیاتی است.

### بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که بیان شد، مأموریت‌های متنوع و بی‌بدیل دیوان محاسبات کشور و از طرفی افزایش روزافزون اطلاعات و پیچیدگی سازمان‌ها، هوشمندسازی حساب‌رسانی در این سازمان را به امری حیاتی تبدیل کرده است. در این راستا پژوهش حاضر با هدف تبیین مفهوم حساب‌رسانی هوشمند در دیوان محاسبات کشور و ابعاد آن اجرا گردید. بر این اساس تلاش شد با کمک روش‌شناسی سیستم‌های نرم، ابتدا تصویری از وضع موجود حساب‌رسانی در این سازمان ارائه گردد. سپس با ارائه تعریف ریشه‌ای از حساب‌رسانی هوشمند به کمک عناصر کاتوو، مدل مفهومی از وضع مطلوب حساب‌رسانی هوشمند در دیوان محاسبات کشور ترسیم و تبیین شد. به‌طور خلاصه حساب‌رسانی هوشمند در دیوان محاسبات کشور، سیستمی مبتنی بر قابلیت‌های فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی است که از طریق دسترسی برخط و یا به موقع به داده‌های دستگاه‌های مورد رسیدگی، یکپارچه‌سازی اطلاعات، ارزیابی سیستمی ریسک حساب‌رسانی، ارزیابی سیستمی ریسک کنترلی دستگاه‌های اجرایی، اعتبارسنجی سامانه‌های دستگاه‌های اجرایی و به‌کارگیری ابزارهای هوشمندسازی و تحلیلی به دنبال پیشگیری، کشف و هشدار به موقع تخلفات، جرائم و جریان‌های سوء، رصد شاخص‌های کلان حکمرانی کشور و خودکارسازی فعالیت‌های ممکن حساب‌رسانی می‌باشد.

می‌توان گفت شناسایی وضعیت موجود حساب‌رسانی در دیوان و به تصویر کشیدن آن در قالب تصویر گویا، یکی از خروجی‌های ارزشمند این پژوهش است که می‌توان ضعف‌ها و نارسایی‌های فرآیندهای مرسوم را در آن مشاهده کرد. همچنین شناسایی دینفعان، بازیگران و عوامل و محدودیت‌های محیطی جهت اجرای حساب‌رسانی هوشمند

از دیگر خروجی‌های پژوهش حاضر است. قطعاً تلاش برای رفع محدودیت‌های عنوان-شده خصوصاً موانع دسترسی به داده‌های موردنیاز، ضعف دانش فنی در حوزه تحلیل داده و سیستم‌های هوشمند، قابل انطباق و ارتباط نبودن برخی سامانه‌های اطلاعاتی، مقاومت‌های درونی و فرآیندهای نامناسب حسابرسی، از اقدامات مهم و بنیادین جهت هوشمندسازی حسابرسی در دیوان محاسبات خواهد بود. همچنین همسوسازی و جلب نظر ذینفعان نیز ضروری است. دیگر خروجی قابل توجه این پژوهش، مدل مفهومی ترسیم شده برای وضعیت مطلوب بود که در آن ارتباطات دیوان محاسبات با وجود سامانه هوشمند حسابرسی و تأثیرات این سامانه بر فرآیندهای حسابرسی ترسیم و تبیین شد.

با هوشمندسازی حسابرسی در سطح یک سازمان عالی نظارتی مانند دیوان محاسبات کشور، مزایای زیادی حاصل خواهد شد که برخی از مهم‌ترین آنها عبارتند از: ایجاد فرصت بیشتر برای واحدهای تخصصی جهت ایفای نقش‌هایی مانند تحلیلگری، قضاوت حرفه‌ای، ارزیابی سیاست‌ها، تنظیم‌گری و مشاوره، دستیابی به دقت، سرعت و جامعیت به مراتب بیشتر در رسیدگی‌ها، تقویت نظارت پیشگیرانه، کشف به موقع بسیاری از تخلفات و جرائم، کاهش ریسک مالی در کشور و...

این بحث مقدمه‌ای اساسی جهت طراحی کاربردی سیستم‌ها و فرآیندهای موردنیاز در حسابرسی هوشمند محسوب می‌شود. در واقع بدون مشخص بودن مفهوم «حسابرسی هوشمند»، ابعاد و ویژگی‌های مورد انتظار از آن، طراحی کاربردی سیستم‌ها و فرآیندهای موردنیاز، امری غیرممکن یا غیرکاربردی خواهد بود. فاز بعدی این پژوهش، طراحی جزئی و کاربردی سیستم‌ها و فرآیندهای موردنیاز جهت اجرا و پیاده‌سازی حسابرسی هوشمند خواهد بود که می‌تواند هدف پژوهش‌های آتی باشد. همچنین پس از تبیین مفهومی حسابرسی هوشمند، علاوه بر لزوم طراحی مدل عملیاتی هوشمندسازی حسابرسی، تبیین شایستگی‌های اساسی حسابرسان آینده (به معنای حسابرسان دیوان محاسبات هوشمند) که مطمئناً تفاوت‌هایی اساسی با وضع موجود خواهد داشت، یکی از ضرورت‌های پژوهشی است.



## یادداشت‌ها

۱. بر اساس آمار دریافتی از مسئولین مربوطه در دیوان محاسبات، در حال حاضر این آمار حدود ۲۴۰۰ نفر است.

2. Gentz
3. CAATTs: Computer Assisted Audit Tools and Techniques
4. Hall
5. ITF: Integrated test facility
6. Embedded audit module
7. GAS: Generalized audit software
8. Audit Command Language
9. International Data Encryption Algorithm
10. Baldwin
11. Omoteso
12. Issa
13. Kokina & Davenport
14. Gao & Han
15. Kirkos
16. Thiprungsri & Vasarhelyi
17. Phua
18. Gray & Debreceeny
19. Sharma & Panigrahi
20. Huang & Vasarhelyi
21. Moffitt
22. Aksoy & Gurol
23. Munoko, Liburd & Vasarhelyi
24. Soft Systems Methodology
25. Rich Picture
26. Root Definition
27. CATWOE

## کتابنامه

- آذر، عادل؛ خسروانی، فرزانه و جلالی، رضا (۱۳۹۵). تحقیق در عملیات نرم: رویکردهای ساختاردهی مسئله. تهران: سازمان مدیریت صنعتی.
- دهخدا، علی اکبر (۱۳۷۷). لغت‌نامه دهخدا، تهران: مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ج ۱۵.
- روزبهرانی، ناصر و اسدی، مرتضی (۱۳۹۷). آشنایی با دیوان محاسبات کشور، تهران: مرکز آموزش و برنامه‌ریزی دیوان محاسبات کشور.

روزنهد، جاناتان و مینجرز، جان (۱۳۹۲). مدل‌سازی نرم در مدیریت روش‌های ساخت‌دهی مسأله در شرایط پیچیدگی، عدم اطمینان و تعارض (عادل آذر و علی انوری، مترجمان). تهران: نگاه دانش. (نشر اثر اصلی ۲۰۰۱)

قانون دیوان محاسبات کشور، مجلس شورای اسلامی، مصوب ۱۳۶۱/۱۱/۱۱  
گنتز، استفن د. (۱۴۰۰). مبانی حسابرسی فناوری اطلاعات (ملیحه قدرتی، مترجم). تهران: مرکز آموزش و برنامه‌ریزی دیوان محاسبات کشور. (نشر اثر اصلی ۲۰۱۴)  
ویلیامز، باب و هاملبرونر، ریچارد (۱۳۹۵). روش‌های کاربردی در تفکر سیستمی (عادل آذر و سعید جهانیان، مترجمان). تهران: صفار. (نشر اثر اصلی ۲۰۱۰)

- Aksoy, T., Gurol, B. (2021). Artificial Intelligence in Computer-Aided Auditing Techniques and Technologies (CAATTs) and an Application Proposal for Auditors. In: Aksoy, T., Hacıoglu, U. (eds) Auditing Ecosystem and Strategic Accounting in the Digital Era. Contributions to Finance and Accounting. Springer, Cham.
- Azar, A., F. Khosravani and R. Jalali (2016). Soft operational research: Problem structuring approaches. Tehran. *Industrial Management Organization*. [In Persian]
- Baldwin, A. A., C. Brown and Brad S. Trinkle (2006). "Opportunities for artificial intelligence development in the accounting domain: the case for auditing." *Intelligent Systems Accounting Finance and Management*. 14 (3). 77-86.
- Bizarro, Pascal A., Emily Crum and Jake Nix (2019). "The Intelligent Audit" *ISACA Journal*. 5 (6). 23-29.
- Braun, Robert L., and Harold E. Davis (2003). "Computer-assisted audit tools and techniques: analysis and perspectives." *Managerial Auditing Journal*. 18 (9). 725 - 731.
- Checkland, P. (1999). "Soft Systems Methodology: A Thirty-Year Retrospective Systems." *Research and Behavioral Science*. 17 (1). 11-58.
- Connell, N. (2001). "Evaluating Soft OR: Some reflection son an apparently unsuccessful implementation using a soft system methodology(SSM)based approach." *Journal of the Operational Research Society*. 52 (2). 150-160.
- Gao, Y. and L. Han (2021). Implications of Artificial Intelligence on the Objectives of Auditing Financial Statements and Ways to Achieve Them, Microprocessors and Microsystems. In Press.
- Gentz, S. (2020). *The Basics of IT Audit*. (Translated by Malihe Ghodrati). Tehran: Training and planning center of Supreme Audit Court [In Persian]
- Gray, Glen L. and R. Debreceeny. (2014). "A taxonomy to guide research on the application of data mining to fraud detection in financial statement audits." *International Journal of Accounting Information Systems*. 15 (4). 357-380.

- Hall, J. (2000). *information systems auditing and assurance*. Mason: South-Western College Publishing.
- Huang, Feiqi and M. Vasarhelyi. (2019). "Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework." *International Journal of Accounting Information Systems*. 35 (2). 1-11.
- Issa, Hussein, Ting Sun and M. Vasarhelyi. (2016). "Research Ideas for Artificial Intelligence in Auditing: The Formalization of Audit and Workforce Supplementation." *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 13 (2). 1-20.
- Kirkos, Efstathios, Charalambos Spathis and Y. Manolopoulos. (2007). "Data Mining techniques for the detection of fraudulent financial statements." *Expert systems with applications*. 32 (4). 995-1003.
- Kokina, Julia and T. Davenport. (2017). "The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing." *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 14 (1). 115-122.
- Moffitt, K., Rozario, A.M., & Vasarhelyi, M. (2018). Robotic Process Automation for Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 15 (1). 1-10.
- Munoko, I., Brown-Liburd, H.L. & Vasarhelyi, M. (2020). The Ethical Implications of Using Artificial Intelligence in Auditing. *Journal of Business Ethics*. 167 (3). 209-234.
- Omotoso, K. (2012). "The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future." *Expert Syst. Appl.* 39 (9). 8490-8495.
- Phua, C., V. C. Lee, K. Smith-Miles and R. Gayler (2007). "A Comprehensive Survey of Data Mining-based Fraud Detection Research." ArXiv abs/1009.6119.
- Roosbehani, Nasser and Morteza Asadi (2018). *Familiarity with Supreme Audit Court*. Tehran: Training and planning center of Supreme Audit Court [In Persian]
- Rosenhead, J. and J. Mingers (2013). *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict*. (Translated by Adel Azar and Ali Anvari). Tehran: Negahe Danesh [In Persian]
- Russell, Stuart, and Peter Norvig (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. (3<sup>rd</sup> ed). New Jersey: Pearson
- Sharma, Anuj and P. Panigrahi (2013). "A Review of Financial Accounting Fraud Detection based on Data Mining Techniques". *International Journal of Computer Applications*. 39 (1). 37-47 ArXiv abs/1309.3944.
- Tajino, A., Robert, Jamesb, and Kyoichi Kijima (2005). "Beyond needs analysis: Soft systems methodology for meaningful collaboration in EAP course design." *Journal of English for Academic Purposes*. 4 (1). 27-42.

- Thihrungsri, Sutapat and M. Vasarhelyi (2011). "Cluster Analysis for Anomaly Detection in Accounting Data: An Audit Approach 1." *The International Journal of Digital Accounting Research*. 11 (7). 69-84.
- Williams, B. and R. Hummelbrunner (2016). *Systems Concepts in action: a practitioner's toolkit*. Translated by Adel Azar and Saeed Jahanian. Tehran: Saffar.[In Persian]

