Journal of Accounting and Social Interests "Scientific Journal"

Alzahra University- Faculty of Social Sciences and Economics
Accounting and Social Interests, VOL. 12, NO. 1, Spring 2022, Pages 175-196

The Characteristics of Data Ecosystem for Assurance and Determination of Business Measurement – Focusing on Big Data[1]

Mozaffar Jamalianpour[2], Ali Alipour Fallahpasand[3]

Received: 2021/10/22
Accepted: 2022/03/06

Review Paper

Abstract

Purpose: The purpose of this research is to provide a comprehensive viewpoint and mechanism on areas related to data analysis in audit and assurance ecosystems such as recognition of data ecosystem and how to extract and classify data.

Methodology: Based on the library research method, previous researches have been studied and their results have been analyzed and examined.

Results: The results of this study ascertain the significance and role of Big Data in the audit and assurance environments.

Conclusion: To obtain the best use of Big Data, a distinctive ecosystem is required. The next step is to use technologies such as the Robotic Automation Process, Machine Learning, Blockchain, and Data Analytics for data extraction and analysis. The prerequisite of this is to design a harmonious system in which Big Data can be recognized, analyzed, and used on a national scale. Of course, having such a system requires an acceptable level of comprehension of the characteristics of data, methods for extraction, analysis, and available tools and techniques in this regard.

Contribution: The contribution of this study are preliminary introduction of Big Data features, data mining systems, and data analytics in auditing.

Keywords: Big Data, Blockchain, Data Analytics, Data Ecosystem, Machine Learning, Robotic Automation Process.

JEL classification: M42.

---

1. DOI: 10.22051/JAASCI.2022.34424.1613

2. Assistant Professor, Department of Accounting, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Corresponding Author. (mozafarjamali@yahoo.com).

3. M.Sc. Department of Accounting, Faculty of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (ali.alipour.fallahpasand@gmail.com)

نشریه علمی
حسابداری و منافع اجتماعی

دانشگاه الزهرا (س)، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی
حسابداری و منافع اجتماعی، دوره ۱۲، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱، صفحات ۱۹۶-۱۷۵

ویژگی‌های نظام داده در حوزه‌های اطمینان‌بخشی و تعیین سنجه‌های عملکرد شرکت با تمرکز بر بزرگ داده‌ها[1]

مظفر جمالیان پور[2]، علی علی‌پور فلاح‌پسند[3]

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۱۵

چکیده

هدف: هدف این پژوهش دانش‌افزایی نسبت به دو حوزه اصلی نظام داده‌کاوی در حسابرسی متشکل از شیوه استخراج و طبقه‌بندی داده‌ها برای تعیین سنجه‌های کسب و کار، اقدامات اطمینان‌بخش و بررسی ابزارهای مورد استفاده برای کسب این اهداف شامل فرایند اتوماسیون رباتیک، یادگیری ماشینی، زنجیره بلوکی و علم تجزیه و تحلیل داده است.

روش: با اتکا به روش پژوهش کتابخانه‌ای تحقیقات پیشین مورد مطالعه و نتایج آنها مورد تجزیه و تحلیل و بررسی قرار گرفته است.

یافته‌ها: نتایج حاصل از این پژوهش نمایانگر اهمیت و جایگاه بزرگ داده‌ها و ضرورت تدوین نظام داده‌کاوی در حرفه حسابرسی است.

نتیجه‌گیری: حسابرسان برای تثبیت جایگاه خود و ارتقاء آن باید ضمن آشنایی با منابع، تکنولوژی‌ها و سازوکار و روش‌های مرتبط با بزرگ داده‌ها، دانش لازم برای ارائه خدمات حرفه‌ای در این زمینه را فرا گیرند. همچنین، در مراحل بعدی تدوین نظام مسنجم برای برخورد صحیح با بزرگ داده‌ها در حرفه حسابرسی ایران می‌تواند گامی مؤثر در این راستا باشد. طبعا، پیشنیاز شناخت چنین سازوکاری آشنایی با ویژگی‌های بزرگ داده‌ها، ابزارهای استخراج و طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل آنها در محیط‌های گوناگون کسب و کار، همچون حسابرسی، است.

دانش افزایی: معرفی اجمالی ویژگی‌های بزرگ داده‌ها، نظام داده‌کاوی و ابزارهای تجزیه و تحلیل داده در حسابرسی، ویژگی‌های متمایز پژوهش حاضر است.

واژه های کلیدی: نظام (زیستگاه) داده، بزرگ داده‌ها، فرایند اتوماسیون رباتیک، یادگیری ماشینی، زنجیره بلوکی و ابزارهای تجزیه و تحلیل داده.

طبقه بندی موضوعی: M41، M42.

---

۱. DOI : 10.22051/JAASCI.2022.34424.1613

۲. استادیار، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. نویسنده مسئول. (mozafarjamali@yahoo.com).

۳. کارشناس ارشد، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. (ali.alipour.fallahpasand@gmail.com).

مقدمه

طراحی نظام داده تابعی از نیاز هر کسب وکار و مبتنی بر منابع کمی و کیفی موجود در آن حوزه است. برقراری و گسترش این نظام بدون استفاده از قابلیت تکنولوژی‌های نوینی همچون فرایند اتوماسیون رباتیک، یادگیری ماشینی و زنجیره بلوکی امکان پذیر نیست، زیرا فرایند انتقال و استخراج داده بدون هوش ماشینی، عملیاتی بسیار زمان‌بر و هزینه‌بردار خواهد بود. با افزایش حجم داده‌های داخلی و خارجی که از منابع گوناگونی همچون حسگرها، دوربین‌ها، موتورهای جست وجو، زنجیره بلوکی، سیستم‌های حسابداری ابری، سیستم‌های مدیریت منابع سازمانی و... به‌دست می‌آیند، تصمیم‌گیری دقیق و سنجیده درباره مخاطرات، برنامه‌ها و پیش‌بینی رویدادهای آتی منوط به تدوین نظامی مدون برای جمع‌آوری، استخراج و تجزیه و تحلیل این گونه داده‌ها است. در حسابرسی مستقل نیز همچون بسیاری از حوزه‌های کسب وکار، به دلیل استفاده بسیاری از فعالان صنایع از بزرگ داده‌ها و ابزارهای مبتنی بر آن، آشنایی با این منبع اطلاعاتی و تکنولوژی‌های مرتبط با آن ضروری به نظر می رسد. فناوری‌هایی همچون، زنجیره بلوکی، اینترنت اشیاء و خدمات، فرایند اتوماسیون رباتیک، قراردادهای هوشمند، هوش مصنوعی و بسیاری دیگر از ابزارهای نوظهور به دلیل برخورداری از توانایی‌های بالقوه جایگاهی اساسی در کسب و کارهای گوناگون یافته و بعضا شیوه انجام بسیاری از امور را متحول نموده است (علی‌پور فلاح‌پسند، ۱۳۹۹؛ ۳). با بروز این پدیده توجه صاحبان کسب و کار به تکنولوژی‌های نوآورانه بیش از پیش جلب شده است. این توجه با ظهور بزرگ داده‌ها افزایش قابل توجهی داشته است. بزرگ داده‌ها یا کلان داده‌ها، شامل داده‌هایی هستند که از منابع گوناگونی همچون، اطلاعات متنی، تصویری و ویدئویی استخراج شده و سلاحی ارزشمند و منحصربفرد را در اختیار استفاده‌کنندگان برای پیش‌بینی رویدادهای آتی و اندازه‌گیری عملکرد قرار می‌دهد.

در یک نظام داده که نزدیک به بی‌شمار داده‌های نامرتبط توسط دستگاه‌ها، ارتباطات متقابل شخصی و بستر زنجیره بلوکی با یکدیگر ادغام می‌شوند (دایی و وازارلی[1]، ۲۰۱۷؛ ۱۷) و سیستم‌های اطلاعاتی در آن با یکدیگر در تعامل هستند، توانایی ادغام جامع داده‌ها و بکار بردن عوامل نرم‌افزاری[2] ضروری خواهد بود (جیاناکیس و لوییس، ۲۰۱۶؛ ۷۰۹). داده‌کاوی به‌عنوان یکی از ده

1. Dai and Vasarhelyi
2. Software Agents

دانش در حال توسعه، پل ارتباطی میان علم آمار، کامپیوتر، هوش مصنوعی، الگوشناسی، فراگیری ماشین و بازنمایی بصری داده است که کاربرد گسترده‌ایی در زمینه‌های پزشکی، صنعت، مهاجرت، هتلداری، مدیریت ریسک و بالاخص کشف تقلب دارد. تکنیک‌های داده‌کاوی که ادعا می‌شود ظرفیت‌های پیشرفته‌ای در طبقه‌بندی و پیش‌بینی دارند، توان تسهیل کنندگی برای حسابرسان در انجام وظیفه کشف تقلب مدیریتی را دارا هستند (رهنمارودپشتی، ۱۳۹۱؛ ۳۱). هرچند برای تصمیم گیرندگان، دستیابی به بزرگ داده‌ها امری نسبتا روشن و در دسترس، است، اما طبقه‌بندی اینگونه اطلاعات و شیوه دستیابی به آنها از جمله مواردی است که در حوزه ی حسابرسی کمتر به آنها توجه شده است. به عبارت دیگر، شیوه استفاده از ابزارهای تکنولوژی محور همچون، فرایند اتوماسیون رباتیک، بلاک‌چین، یادگیری ماشینی و غیره در فرایندهای استخراج، طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل بزرگ داده‌ها و نیز نظامی که طی آن بتوان به سراغ داده‌هایی رفت که با اهداف گزارشگری و اطمینان‌بخشی همسو باشند، از مقوله‌های کلیدی است که در این مقاله به آنها پرداخته خواهد شد. مسلما، میزان بهره‌برداری از قابلیت بزرگ داده‌ها در حسابرسی به عوامل متعددی همچون میزان دانش، تکنولوژی، نوآوری، حدود جغرافیایی و ... وابسته است. بر اساس موارد اشاره شده، تمرکز این پژوهش ضمن معرفی بزرگ دادها و فناوری‌های نوآورانه، بررسی نظام داده‌کاوی برای اندازه‌گیری عملکرد و امور اطمینان‌بخشی است. در همین راستا، نقش تکنولوژی‌هایی همچون، یادگیری ماشینی، بلاک‌چین و دیگر فناوری‌ها در فرایندهای استخراج، طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل داده بررسی خواهد شد.

نظام داده در بستری که بزرگ داده‌ها شامل منابع کمی و کیفی، بخش اعظم نیاز تصمیم گیرندگان را در بر می‌گیرد، باید منحصرا بر اساس نیاز هر کسب و کار ترسیم شود. به‌بیان دیگر، حرفه حسابداری و حسابرسی نیازمند برخورداری از حوزه اندازه‌گیری و اطمینان‌بخشی[1] برای بزرگ داده‌ها است. برقراری و گسترش این نظام بدون استفاده از قابلیت‌های تکنولوژی‌های نوینی همچون، فرایند اتوماسیون رباتیک و یادگیری ماشینی امکان‌پذیر نیست، زیرا فرایند انتقال و استخراج داده بدون هوش ماشینی عملیاتی بسیار زمان‌بر و هزینه‌بردار خواهد بود. بنابراین ابتدا، بزرگ داده‌ها و

1. Measurement and Assurance (accounting and audit) Domain (MEASD)

جایگاه آن در حرفه‌های حسابداری و حسابرسی مورد بحث قرار گرفته است. سپس، اطلاعات مرتبط با تکنولوژی مورد استفاده برای فرایندهای داده‌کاوی و تجزیه و تحلیل داده‌ها که در تدوین و اجرای نظام داده ضروری هستند، ارائه خواهد شد.

مبانی نظری و توسعه فرضیه‌ها

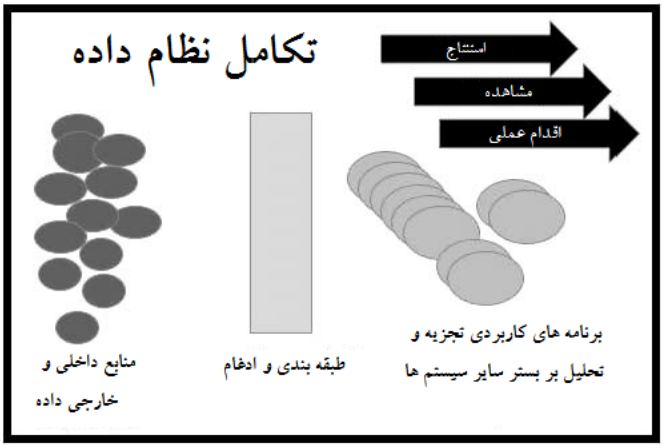
بزرگ داده‌ها[1] کسب و کارهای مختلف را دچار تغییر و تحولات بنیادی نموده‌اند. شاید در سال ۱۹۹۰ میلادی زمانی‌که آقای جان میشی[2] بر مجموعه‌ای از داده‌ها که اندازه‌ای فراتر از اندازه طبیعی داشتند، نام بزرگ داده‌ها را نهاد، هرگز تصور نمی‌کرد که بهای بازار بزرگ داده‌ها در سال ۲۰۱۴ میلادی ۱۶,۱ میلیارد دلار تخمین زده شود. ارزشی که شش برابر بزرگتر از کل بازار فناوری اطلاعات از ابتدا تا سال ۲۰۱۵ میلادی است (فربس[3]، ۲۰۱۳؛ ۱). بزرگ داده‌ها یا کلان داده‌ها مجموعه‌ای از داده‌های حجیم هستند که به دلیل حجم آستانه‌ای بالا و پیچیدگی ذاتی، امکان ذخیره‌سازی، پردازش و تجزیه و تحلیل برای کاربرانی که از نرم‌افزارهای کاربردی سنتی بهره می‌برند را تا حد زیادی غیرممکن می‌کنند. این داده‌ها در دنیای کسب و کار کنونی که تراکنش‌ها و نتایج عملیات‌های مالی و غیرمالی به صورت پیوسته در حال رشد هستند، برای فعالین بازار از اهمیت بسزایی برخوردارند. با این حال، تکنیک‌هایی که بزرگ داده‌ها در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌دهند تا بتوانند کوتاه‌ترین و به صرفه‌ترین استراتژی مورد نیاز برای استخراج و تجزیه و تحلیل داده‌ها را اتخاذ کنند، در کسب و کارهای مختلف با فوائد و ریسک‌های متفاوتی همراه خواهند بود. به‌عبارت دیگر، ماهیت و ویژگی‌های بالقوه بزرگ داده‌ها موجب شده تا تکنیک‌ها و حدود استفاده از آنها در برخی بازارها همچون، بازارهای مالی بین‌المللی با توجه و سرمایه‌گذاری بالایی مواجه شود، اما در برخی از بازارهای دیگر چندان توجهی به اهمیت و نقش آنها نشود. در حرفه حسابرسی، تحقیقات قابل‌توجهی در دهه اخیر برای کشف توانایی‌ها و استدلال بالقوه بازار در استفاده از تکنیک‌های بزرگ داده‌ها در فرایندهای اطمینان‌بخشی و حسابرسی صورت گرفته است. در ایران عموم تحقیقات انجام شده در زمینه بزرگ داده‌ها با تمرکز بر حرفه حسابداری و حسابرسی به معرفی

---

1. Big Data
2. John Mashey
3. Forbes

ادبیات آن و نحوه بکارگیری آن در حرفه را مورد توجه قرار داده است، حال آنکه از نکات کلیدی قابل توجه در این زمینه شناسایی عواملی است که می‌توانند زمینه گسترش اینگونه تکنولوژی‌ها را در بازار محدود اما رو به رشد حسابرسی در ایران، تقویت نمایند. برخی از عوامل بررسی شده در این پژوهش شامل عوامل مثبتی است که موجب گسترش و بکارگیری بزرگ داده‌ها در ایران خواهند بود. یکی از عوامل کلیدی از جانب مثبت‌اندیشان وجود استانداردهای حسابرسی مصوب است که توانایی تصویب و ابلاغ را به قانون‌گذاران می‌دهد. با انتشار استاندارد حسابرسی بزرگ داده‌ها عملیات‌های اجرایی حسابرسی با دقت، کیفیت و ثبات بالایی صورت خواهد پذیرفت. همچنین، وجود استاندارد حسابرسی در این زمینه دارای ارتباطی دو سویه با پیدایش، گسترش و استفاده از بزرگ داده‌ها است. از یکسو نقش مثبت وجود استاندارد و دستورالعمل‌ها انکارناپذیر است و از سوی دیگر، تصویب استاندارد، اختیار عمل در استفاده تکنولوژی‌ها توسط حسابرسان را با محدودیت‌هایی مواجه خواهد نمود. از دیگر عوامل مثبت موجود که بستر استفاده وسیع از تکنیک‌های بزرگ داده‌ها در حسابرسی را تقویت می‌کند، وجود رهنمودهایی است (به عنوان مثال رهنمود درک و حسابرسی بزرگ داده‌ها منتشر شده توسط انجمن حسابرسان داخلی آمریکای شمالی) که به آموزش حرفه‌ای شاغلین می‌پردازد. شکل ۱ تکامل نظام داده‌ها را نشان می‌دهد.

شکل ۱: تکامل نظام داده



(کاوُ و همکاران، ۲۰۱۹؛ ۴۲۴)

در مقابل، عوامل محدودیت‌زا نیز وجود دارد. یکی از این عوامل که بستر بازار را تحت تاثیر قرار می‌دهد، محدودیت‌های اقتصادی حاکم بر ایران است. تحریم‌های اقتصادی خاصیت رقابتی بازار را تا حدود زیادی خنثی و دسترسی به تکنولوژی و دانش را به سختی و با فرایندهای دشوار همراه نموده است. البته ضعف حسابرسان در استفاده از تکنولوژی، محدود به ایران و مقطع کنونی نیست. در بسیاری از موارد پژوهشگران و محققین به ضعف استفاده از تکنولوژی در حسابرسی اشاره نموده‌اند، مانند استفاده از حسابرسی مستمر که توسط وازارلی و هالپر[1] (۱۹۹۱، ۱۱۷) اشاره شد. با در نظر گرفتن این موارد به نظر می‌رسد، امکان برقراری شرایطی که حاضرین بازار انتخاب آزادانه‌ای در استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های بزرگ داده‌ها همچون یادگیری ماشینی[2]، آزمون آ/ب[3]، پردازش زبان‌های طبیعی[4] و غیره داشته باشند، در مقطع کنونی امکان‌پذیر نیست.

معنای داده‌های بزرگ میان حوزه‌های مختلف متفاوت است، به‌گونه‌ای که آنچه یک موسسه حسابرسی کوچک از این مفهوم در ذهن دارد، با آنچه که یک موسسه حسابرسی بزرگ در ذهن دارد، یکسان نیست و آنچه را که یک موسسه حسابرسی بزرگ به‌عنوان داده‌های بزرگ تلقی می‌کند، ممکن است از نقطه‌نظر یک سازمان بزرگتر مانند، اداره ملی هوایی و فضانوردی (ناسا) بزرگ به حساب نیاید (ثقفی و جوانی، ۱۳۹۵؛ ۳۷؛ وازارلی و همکاران[5]، ۲۰۱۵؛ ۳۸۷). به‌طور کلی داده‌های بزرگ دارای چهار ویژگی هستند که عبارتند از حجم بالا[6]، سرعت بالا[7]، تغییرپذیری حجیم[8] و عدم‌اطمینان درستی[9]. منظور از حجم زیاد این است که میزان ذخیره‌سازی داده‌ها بسیار بیشتر از یک سیستم عملیاتی معمولی است. اصولا میزان حجم آستانه‌ای برای اندازه‌گیری این ویژگی حدود چهارترابایت است. این موضوع می‌تواند بر جنبه‌های مختلف مدیریت داده‌ایی اعم از روش‌های طراحی پایگاه داده، نحوه نگهداری از دستگاه‌های ذخیره‌سازی[10] نرم‌افزارهای مدیریت پایگاه داده و ساختار داده‌ای تاثیر بسزایی بگذارد. تغییرپذیری سریع، ویژگی دیگری است که به‌عنوان یکی از رکن‌های داده بزرگ مورد توجه

1. Vasarhelyi and Halper
2. Machine Learning
3. A/B Testing
4. Natural Language Processing (NLP)
5. Miklos A. Vasarhelyi, Alexander Kogan, and Brad Tuttle
6. Huge Volume
7. High Velocity
8. Huge Varity
9. Uncertain Veracity
10. Storage Devices

قرار می‌گیرد. پردازش برخط، بازخوانی سریع داده، مکانیزه‌سازی، انجماد فرایندها و سیستم‌های ماشه‌ای برای واکنش سریع، از جمله مواردی هستند که هنگام تغییرپذیری سریع مورد توجه قرار می‌گیرند. میزان اتکاپذیری داده به ویژگی‌ها، خصایص و نوع آنها از منظر ساختارمند یا غیرساختارمند بودن، وابسته است. این موضوع باعث می‌شود که فرایند ورود، بارگذاری و استخراج داده‌ها حالتی پویا به خود گیرد و صرفا از طریق یکسری پرس و جوی از قبل تعیین‌شده نتوان داده‌های مورد نیاز را فراخوانی کرد (جمالیان‌پور، ۱۳۹۴؛ ۲۴).

همانگونه که بدان اشاره شد، با پیدایش انواع مختلف داده، بزرگ داده‌ها کاربردهای مهمی برای حسابداری به ارمغان خواهند آورد. ویدئو، صوت و اطلاعات متنی توسط بزرگ داده‌ها قابل دسترس بوده و برای ترقی حسابداری مدیریت، حسابداری مالی و گزارشگری مالی بکار خواهند رفت. در حسابداری مدیریت، بزرگ داده‌ها موجب پیشرفت و تکامل سیستم‌های اثربخش کنترل مدیریت و بودجه‌بندی خواهند شد. در حسابداری مالی نیز، بزرگ داده‌ها کیفیت و مرتبط بودن اطلاعات حسابداری و متعاقبا شفافیت و تصمیم‌گیری صاحبان سهام را ارتقاء خواهند بخشید. همچنین در گزارشگری مالی نیز، بزرگ داده‌ها می‌توانند به تولید و پالایش استانداردهای حسابداری یاری رسانده و اطمینان حاصل نمایند که حرفه حسابداری هم راستا با توسعه سریع و پویای اقتصاد جهانی، کماکان اطلاعات سودمندی به استفاده‌کنندگان ارائه می‌دهند (وارِن جِی آر، مافیت و بیرنِس، ۲۰۱۵؛ ۴۰۴). برخی از فوائد بزرگ داده‌ها در نگاره ۱ آورده شده است.

نگاره ۱. فوائد بزرگ داده‌ها

حوزه یا دامنه	نوع یاری‌رساندن بزرگ داده‌ها
صدا (شنودی)	حفاظت و نظارت از دارایی‌ها، بهره‌وری کارکنان، کشف خصایص منحصر به فرد شامل درست‌کاری، حالت‌ها، فریبکاری و غیره.
عکس و ویدئو	ارتباطات غیرکلامی، بهره‌وری در فرایندهای تولیدی، حفاظت و نظارت از دارایی‌ها، بهره‌وری کارکنان و شناخت موضوع
متن	تقلب، رضایت‌مندی مشتریان، تمایلات و رضایت‌مندی کارکنان
حسابداری مدیریت	سیستم‌های کنترل مدیریت، بودجه‌بندی، امور مرتبط با فرایندهای تولید، بهره‌وری کارکنان، رضایت‌مندی مشتریان
حسابداری مالی	ارزشگذاری دارایی‌ها، درستی و کامل بودن ثبت‌های حسابداری، برآوردهای حسابداری، شفافیت گزارشگری، امور مربوط به حسابداری ارزش منصفانه، همگرایی با استانداردهای حسابداری، تکامل استانداردهای حسابداری، کارایی و اثربخشی حسابرسی

(وارِن جِی آر، مافیت و بیرنِس، ۲۰۱۵؛ ۴۰۲)

روش‌شناسی پژوهش

با اتکا بر روش کتابخانه پژوهش های پیشین مورد مطالعه قرار گرفته و نتایج آنها با تمرکز بر حوزه های مرتبط با علم تجزیه و تحلیل داده و ابزارهای مرتبط با آن شامل: فرایند اتوماسیون رباتیک، یادگیری ماشینی و زنجیره بلوکی بررسی شده است. از این طریق نتایج کافی و قابل استناد به منظور معرفی اجمالی روش های گوناگون استخراج و طبقه‌بندی داده برای تعیین سنجه‌های کسب و کار، اقدامات اطمینان‌بخشی و ابزارهای مرتبط موجود ارائه خواهد شد.

یافته‌های پژوهش

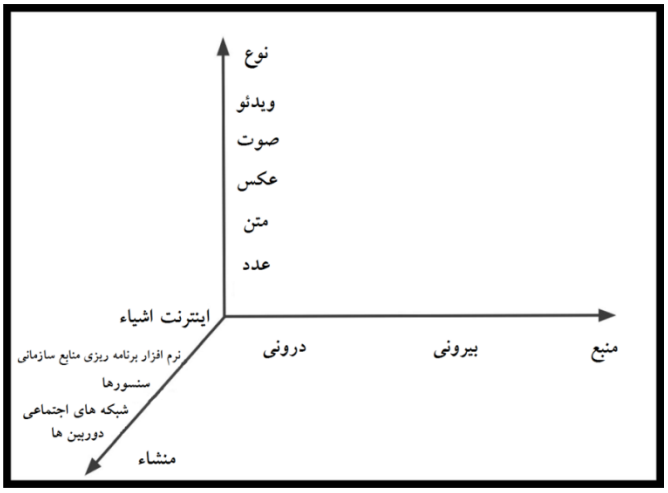
عوامل کلیدی در گسترش بزرگ داده‌ها در حسابرسی

در حسابرسی مستقل می‌توان به دو عامل کلیدی اشاره نمود که سبب می‌شوند حسابرسان در مسیر استفاده و توسعه بزرگ داده‌ها در آینده قرار گیرند. عامل اول زمانی پدیدار می‌شود که حسابرسان به دلیل استفاده مشتریان خود از بزرگ داده‌ها در ابعادی که بخش اعظم تراکنش‌های آنان را شامل می‌شود، خود را در شرایطی بیابند که چاره‌ای به جز پذیرش استفاده از بزرگ داده‌ها و یا توسعه تکنیک‌های موجود نداشته باشند. برخی از رویکردها و روش‌های موجود حسابرسی که در گذشته ارزشمند بودند، هم اکنون نیازمند به روزرسانی هستند (انجمن حسابداران عمومی گواهی‌شده آمریکا[1]، ۲۰۱۲؛ ۱). این موضوع در شرایطی اتفاق خواهد افتاد که عموم شرکت‌هایی که صورت‌های مالی آنها حسابرسی می‌شود در دسته اینگونه مشتریان قرار داشته باشند. به‌عبارت دیگر، باید غالب جامعه هدف از تکنیک‌ها و روش‌های بزرگ داده‌ها استفاده کنند که در حال حاضر به نظر نمی‌رسد اکثریت فعالین بازار ایران در این دسته قرار داشته باشند. عامل دوم، مربوط به ضعف موجود در استفاده از تکنولوژی در عملیات‌های حسابرسی است. سخت افزار و نرم‌افزارهایی که به جدیدترین تکنولوژی‌های روز مجهز باشند به ندرت در اختیار حسابرسان مستقل قرار دارد. این محدودیت امکان بالقوه شدیدی را برای بازار آتی حسابرسی در ایران بوجود آورده است. بر اساس هردو سناریو عنوان‌شده، هرچند در مقطع کنونی حسابرسان مستقل ایرانی از روش‌ها و تکنیک‌هایی

1. American Institute of Certified Public Accountants (AICPA)

که برای مشتریان دارای بزرگ داده‌ها خلق شده‌اند، استفاده نمی‌کنند، اما در آینده حسابرسان بر تثبیت جایگاه حرفه‌ای خود در مسیر استفاده وسیع از رویکردهای مترقی گام خواهند نهاد. البته نمی‌توان به روشنی بیان کرد که کدام سمت از عرضه یا تقاضا به گسترش بیشتر استفاده از بزرگ داده‌ها توسط حسابرسان دامن خواهد زد. سناریو اول در شرایطی رخ خواهد داد که استفاده شرکت‌ها از بزرگ داده‌ها به میزانی افزایش یابد که حسابرسان را به سمت استفاده سراسری از تکنیک‌ها و روش‌های بزرگ داده‌ها سوق دهد. سناریوی محتمل دیگر در شرایطی رخ می‌دهد که استفاده محدود بزرگ داده‌ها و تکنولوژی‌های مرتبط با آن توسط حسابرسان، موجب بهبود چشمگیر عملکرد و افزایش اثربخشی در حسابرسی شده و توجیه استفاده سراسری از آن برای همگان را فراهم آورد. در همین رابطه اَلِس، کُگِن و وازارلی[1] (۲۰۰۲، ۱۲۹)، تقاضا و نه عرضه تکنولوژی، را عامل اصلی پیدایش حسابرسی مستمر بیان داشتند. این نتیجه برای بزرگ داده‌ها نیز می‌تواند صحیح باشد (اَلِس، ۲۰۱۵؛ ۴۴۴). شکل ۲ ابعاد بزرگ داده‌ها را نشان می‌دهد.

شکل ۲. ابعاد بزرگ داده‌ها در حسابرسی



(کاوُ و همکاران، ۲۰۱۹؛ ۴۲۳)

1. Alles, Kogan, and Vasarhelyi

تکنولوژی‌ها و نظام داده

فرایند اتوماسیون رُباتیک و هوشمند

به بیان ساده فرایند اتوماسیون رباتیک عبارت است از نرم‌افزارهای از قبل پیکربندی و برنامه‌ریزی شده که قابلیت این را دارند تا به مجموعه‌ای از نرم‌افزارهای دیگر متصل شده و دستورات از پیش‌تعیین شده را اجرا نمایند. به‌طور کلی فرایند اتوماسیون رباتیک دارای دو ویژگی اصلی است که نقش آن را به‌عنوان یکی از ابزارهای اصلی در نظام داده منسجم می‌کند. نخست، فرایند اتوماسیون رباتیک شاکله ساده‌ای دارد و نیاز به داشتن دانش برنامه‌نویسی بالا نخواهد داشت. دوم آنکه، اینگونه نرم‌افزارها قابلیت اتصال به تمامی نرم‌افزارها را داشته و به خوانش همه نوع داده مجهز شده‌اند، پس استفاده‌کنندگان می‌توانند از اقشار مختلف کسب و کارها شامل حسابداران و حسابرسان باشند. فرایند اتوماسیون رباتیک به دلیل توانایی بالقوه آن می‌تواند به صورت گسترده توسط شرکت‌ها در حوزه‌های مختلفی همچون، پردازش خودکار صورتحساب‌ها تا محاسبه خودکار میزان طلب از مشتری، مورد استفاده قرار گیرند. هر چند کاربرد فرایند اتوماسیون رباتیک برای بسیاری از کسب وکارها همچون حسابرسی همچنان ناشناخته است، اما با توجه به تمایل برخی از موسسات حسابرسی و تدوین‌کنندگان استانداردها در ارتباط با استفاده از تکنولوژی در حسابرسی، محتمل است که به زودی اینگونه نرم‌افزارها به صورت گسترده توسط آنان مورد استفاده قرار گیرد. از منظر حسابرسی، وظایف حسابرسی دستی و تکرارشونده همچون تطابق، آزمون کنترل‌های داخلی و آزمون‌های جزئیات می‌توانند توسط این ابزارها مکانیزه شوند. در نتیجه این اتوماسیون‌سازی، حسابرسان قادر خواهند بود تا منابع بیشتری را به حوزه‌هایی از حسابرسی که ماهیتا دارای پیچیدگی بیشتری می‌باشند تخصیص دهند (به‌عنوان مثال محاسبه ارزش منصفانه سرمایه‌گذاریها) و یا زمان خود را صرف مواردی نمایند که توانایی بالقوه ناهنجاری در آنها بیشتر است. این موارد نهایتا می‌توانند منجر به افزایش کیفیت خدمات اطمینان‌بخش و حسابرسی شوند.

نقش فرایند اتوماسیون رباتیک در نظام داده

فرایند اتوماسیون رباتیک قابلیت اتصال به سیستم‌هایی همچون سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی[1]، مدیریت زنجیره تامین و مدیریت روابط مشتریان را دارا است. با بکارگیری داده‌های

1. Enterprise Resource Planning (ERP)

داخلی یا ابری[1] ذخیره شده بر بستر این سیستم‌ها، فرایند اتوماسیون رباتیک می‌تواند در جمع‌آوری و دسته‌بندی داده‌های مورد نظر کمک شایان توجهی به استفاده‌کنندگان بنماید. اطلاعات خارجی را می‌توان از طریق این سیستم و از منابعی همچون شبکه‌های اجتماعی[2]، اینترنت اشیاء[3] و سیستم‌های اطلاعاتی سایر شرکت‌ها جمع‌آوری نمود.

همانگونه که بدان اشاره گردید، اینگونه نرم‌افزارها قابلیت متصل شدن به بسیاری از سیستم‌ها و زیرسیستم‌ها را برای جمع‌آوری داده دارند. پس از جمع‌آوری داده، امکان خوشه‌بندی، پاکسازی و تجزیه و تحلیل داده‌هایی با ویژگی تکرارشوندگی، برای این سیستم‌ها فراهم است. برای رسیدن به اهداف، جمع‌آوری، دسته‌بندی و تجزیه و تحلیل داده‌ها بسیاری از تکنیک‌ها توسط فرایند اتوماسیون رباتیک انجام می‌گردد تا خروجی مورد نظر استفاده‌کنندگان به درستی محقق گردد. به بیان دیگر برخی از این تکنیک‌ها به شرح زیر است:

- جایگزین نمودن تایید و ثبت فایل به صورت دستی در بخش ورودی داده،
- انتقال داده بین سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی مختلف،
- ترکیب داده‌ها از منابع گوناگون به منظور ارائه مجموعه داده برای استفاده در ابزارهای تجزیه و تحلیل،
- نمایش موارد غیرمجاز برای ارتقاء کیفیت داده،
- استخراج داده‌های مربوطه از منابع جدید داده شامل سوابق ماشینی اینترنت اشیاء و فرداده‌های تولید شده توسط سایر سیستم‌ها و در نهایت،
- نقل و انتقال داده از طرح‌های تجزیه و تحلیل.

طرح‌های تجزیه و تحلیل داده در واقع مجموعه‌ای از مدل‌های آماری و یادگیری ماشینی هستند که با بررسی الگوهای مرتبط با داده‌های ساختارمند و غیرساختارمند، رویدادهای آتی را پیش‌بینی می کنند. فرایند اتوماسیون هوشمند را می‌توان به صورتی برنامه‌ریزی و پیکربندی نمود که داده‌ها از منابع گوناگون با زمان‌بندی تکرارشونده و منظم استخراج نموده، انواع داده از ساختارهای مختلف

1. Cloud
2. Social Media
3. Internet of Things (IoT)

را پردازش کرده و از داده‌های استخراج شده در مدل‌های پیش‌بینی‌کننده برای افزایش دقت و صحت اینگونه پیش‌بینی‌ها استفاده نماید. نتایج حاصل از این تجزیه و تحلیل را می‌توان مورد استفاده مستقیم قرار داد و یا آنها را در چرخه‌های دیگر برای فرایندهای تجزیه و تحلیل بیشتر وارد نمود.

یادگیری ماشینی

تکنولوژی یادگیری ماشینی در فرایندهای داده‌کاوی نقشی مکمل، اما حیاتی ایفا می‌کند. در واقع، مدل‌های مربوط به یادگیری ماشینی می‌توانند موارد با اهمیتی را که توسط سایر تکنولوژی‌ها مورد آزمون و بررسی قرار نگرفته‌اند، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند. این نقش مکمل موجب شده است تا توجهات به قابلیت‌های تکنولوژی یادگیری ماشینی در کشف تقلب و اشتباه، مطابقت استانداردهای حسابداری و حسابرسی با صورت‌های مالی و اقدامات اکتشافی تکرارشونده جلب گردد. به‌طور خاص در حوزه اندازه‌گیری و اطمینان‌بخشی می‌توان از پتانسیل بالقوه یادگیری ماشینی در استخراج و تجزیه و تحلیل داده‌های بیرونی برای تصمیم‌گیری کلیدی استفاده نمود.

نقش یادگیری ماشینی در نظام داده

یکی از کلیدی‌ترین نقش‌های یادگیری ماشینی تسهیل فرایند تجزیه و تحلیل بزرگ داده‌ها است. در واقع یادگیری ماشینی می‌تواند به عنوان بخشی از فرایند اتوماسیون هوشمند عمل نماید و یا مستقل از این نرم‌افزار، خود مسئولیت تجزیه و تحلیل داده‌ها را بر عهده گیرد. یادگیری ماشینی امکان تجزیه و تحلیل داده‌ها از منابع گوناگون و ترکیب نتایج را به کاربران می‌دهد. این ابزار توانایی تجزیه و تحلیل خودکار انواع داده‌ها را به صورت همزمان ندارد، اما می‌تواند نارسایی [1] (انحراف) را در مجموعه‌ای از داده‌ها که دارای ساختار مشابه هستند، کشف یا محاسبه نماید. با تعیین نارسایی نه تنها می‌توان موارد غیرطبیعی را در مجموعه‌ای از داده‌ها کشف نمود، بلکه خصایص ویژه و متغیرهایی که موجب نارسایی شده‌اند نیز قابل شناسایی هستند. در فرایند یادگیری ماشینی می‌توان مجموعه‌ای از داده‌ها را از منابع گوناگون که دارای نارسایی‌های مشترک هستند گردآوری و با کشف روابط میان داده‌ها خروجی‌های دلخواه، تولید نمود. همچنین، امکان رتبه‌بندی داده‌ها بر اساس میزان اهمیت آنها نیز وجود دارد. یکی از فوائد استفاده از یادگیری ماشینی در فرایند ترکیب داده‌ها، امکان تجزیه و تحلیل مجموعه‌ای از داده است که

1. Deviation

دارای روابط فی‌مابین هستند. از آن جهت که یادگیری ماشینی اینگونه روابط را خود به صورت هوشمند درک و آثار آنها را می‌سنجد نیاز به حذف داده‌های از این جهت وجود ندارد، بنابراین اطلاعات به صورت کامل در اختیار استفاده‌کنندگان قرار خواهد گرفت. مضافا، یادگیری ماشینی با عملیات‌های تجزیه و تحلیل گسترده، اطلاعات ارزشمندی را در اختیار استفاده‌کنندگان در سطوح مختلف قرار می‌دهد. از این رو، امکان اتخاذ تصمیمات به پشتوانه اطلاعات گسترده‌تر از این طریق برای تصمیم‌گیرندگان فراهم خواهد بود.

رابطه علت و معلولی متقابل میان نظام داده و یادگیری ماشینی

همانگونه که تا اینجا بیان شد، با استفاده از تکنولوژی یادگیری ماشینی می‌توان مجموعه وسیعی از دادها شامل متون، عکس‌ها، ویدئوها و غیره را جمع‌آوری، ذخیره و تجزیه و تحلیل نمود. این داده‌ها به صورت تفکیک شده و یا در غالب مجموعه‌ای از داده‌های غیرساختارمند به عنوان ورودی به دستگاه یادگیری ماشینی وارد و خروجی‌ها مورد نیاز استفاده کنندگان بر اساس متغییرهای از پیش تعیین شده در اختیار آنان قرار می‌گیرد. در حسابرسی نیز، می‌توان از یادگیری ماشینی نه تنها در فرایندهای گردآوری داده و تجزیه و تحلیل، بلکه در ارائه گزارشات نهایی نیز استفاده نمود. به‌عنوان مثال، امکان تجزیه و تحلیل مجموعه وسیعی از اطلاعات مربوط به گزارشات حسابرسی در یک یا چندین شرکت برقرار است. همچنین، حسابرسان می‌توانند برای اموری همچون ارزیابی ریسک‌های گوناگون از داده‌هایی که از منابع درون و برون سازمانی گردآوری و توسط یادگیری ماشینی تجزیه و تحلیل و با معیارهای داخلی سازمان مقایسه شده‌اند، استفاده نمایند. عمده رابطه دوطرفه نظام داده و یادگیری ماشینی مرتبط با الگوریتم‌هایی است که به نوعی در هردو ابزار تکمیل‌کننده یکدیگر هستند. برای مثال، در بزرگ داده‌ها اصل اندازه‌گیری بر پایه ی "۳ ت" (تعداد[1]، تعجیل[2] و تنوع[3]) استوار است (تعداد به اندازه خالص مجموعه داده، تعجیل به سرعت تولید داده و تنوع به تعدد منابع داده اختصاص دارد (کاو و همکاران[4]، ۲۰۱۵؛ ۴۲۷)، الگوریتمی که برای طراحی الگوریتم یادگیری ماشینی حیاتی است. در برخی تحقیقات یک واژه دیگر به نام "تندرستی محتمل[5]" نیز عنوان شده

1. Volume
2. Velocity
3. Variety
4. Min Cao, Roman Chychyla, and Trevor Stewart
5. Uncertain Veracity

است (ژانگ و همکاران[1]، ۲۰۱۵؛ ۴۷۳؛ آی بی اِم[2]، ۲۰۱۲؛ ۱؛ لِینی[3]، ۲۰۰۱؛ ۱). از سوی دیگر، داده‌های تولید شده توسط کاربران یا استفاده‌کنندگان می‌توانند در جهت تقویت الگوریتم‌های یادگیری ماشینی بکار گرفته شوند. به‌عنوان مثال، در محاسبه ریسک‌های امنیت شبکه، مولفه‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری، تاریخی هستند. الگوریتم تعریف شده بر اساس داده‌های تاریخی ریسک‌های امنیت شبکه را برای کاربران نمایان ساخته و در صورت نیاز پیغام مرتبط با ارتقاء الگوریتم را مخابره می‌کند. بنابراین، کاربران از طریق بازخوردهایی که تکنولوژی یادگیری ماشینی در اختیار آنها قرار می‌دهد می‌توانند نسبت به بهبود الگوریتم‌ها اقدام کنند. مادامی که داده‌های جدید تولید می‌شوند، این فرایند دوطرفه میان نظام داده‌کاوی و یادگیری ماشینی برقرار خواهد بود.

زنجیره بلوکی

بلاک‌چین یا همان زنجیره بلوکی این روزها بسیار پربسامد است. در واقع بلاک‌چین که نما و ویترینی از یک مفهوم کلی‌تر به نام فناوری دفتر کل توزیع شده[4] است، توانسته خود را به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوظهور پرکاربرد معرفی کند (جمالیان‌پور و علی‌پورفلاح‌پسند، ۱۳۹۸؛ ۹۰). بلاک‌چین یک نوع سامانه دفتر کل توزیع شده بسیار امن است که در یک شبکه خصوصی یا عمومی در دسترس است. در این ساختار هر ایستگاه کاری (سرور، رایانه شخصی، دستگاه‌های متصل به شبکه و هر چیز دیگر در بستر این شبکه‌ها) نسخه کامل و بروزشده‌ای از کل پایگاه داده را در خود نگهداری می‌کند. هر داده جدیدی که میخواهد به این شبکه وارد شود از یک ساز و کار کسب اجماع نظرات مشارکت‌کنندگان در شبکه و بر اساس یک مهر زمانی[5]، استفاده می‌کند تا به‌عنوان یک رویداد جدید در دفتر کل ثبت شود. هر داده به دلیل پیشگیری از تحریف یا جعل باید بر اساس یک الگوی از پیش تعیین‌شده در پایان یک زنجیره قرار گیرد و علاوه بر داده‌های اصلی خود، امضای دیجیتالی بلوک قبلی خود را نیز ذخیره کند. به این امضای دیجیتالی بلوک قبلی، کد هَش[6] بلوک قبل نیز گفته می‌شود. در واقع، بلاک‌چین نام خود را از همین بلوک‌های بهم متصل و در امتداد هم گرفته است (ثقفی و جمالیان‌پور، ۱۳۹۷؛ ۱۰). زنجیره بلوکی یا بلاک‌چین عبارت است نسل جدیدی از پایگاه داده که به چندین کاربر امکان ذخیره و اشتراک‌گذاری داده‌ها را می‌دهد. زنجیرهای آن متوالی و غیرقابل دستکاری طراحی شده‌اند. یکی

1. Zhang, J., Yang, X. and Appelbaum, D.
2. IBM
3. Laney
4. Distributed Ledger Technology (DLT)
5. Timestamp
6. Hash

از ویژگی‌های اصلی این بستر، ایمن و بی‌خطر بودن آن در برابر ریسک‌های سایبری است (هیلمَن و راس [1]، ۲۱۰۷؛ ۶۵). رایانه‌های متصل به شبکه، شناخته شده با عنوان گره‌ها، به‌طور همزمان وظیفه ثبت و تایید تراکنش‌ها را برعهده داشته و همچنین، به نهادهایی که از یکدیگر شناختی ندارند امکان تکمیل تراکنش‌ها بدون نیاز به حضور سنتی میانجی مانند حضور یک بانک یا شبکه کارت اعتباری جهت انجام معاملات را می‌دهد (تایسیاک [2]، ۲۰۱۸؛ ۱).

در محیط داده محور، قابلیت ذخیره داده بر بستر زنجیره بلوکی و تجمیع و اتصال آن به فرایندهای اتوماسیون رباتیک برای انجام تجزیه و تحلیل بعدی فراهم است. آزمون صحت و درستی داده و به اشتراک‌گذاری مستمر آن دو وظیفه اصلی زنجیره بلوکی است. صحت و درستی داده بر بستر زنجیره بلوکی با در نظر گرفتن سازوکار اجماع (وجود شرکت‌کنندگان متعدد در فرایندهای تولید بلوک‌ها و ذخیره‌سازی داده) صورت می‌گیرد. از ویژگی‌های خاص زنجیره بلوکی می‌توان به توانایی آن در تصدیق صحت و درستی داده‌ها، فرایندهای غیرمتمرکز و امنیت بالا در برابر تغییرات غیرمجاز اشاره نمود (دایی و وازارلی [3]، ۲۰۱۷؛ ۹). زنجیره بلوکی با خصایص ذاتی خود، نه تنها کیفیت داده‌های ثبت شده را ارتقاء می بخشد، بلکه مستمرا می‌تواند کاربران را از اعمال تغییرات در داده‌ها آگاه سازد. مقطع بسته شدن بلوک [4] زمان مناسبی برای استخراج داده به منظور استفاده در فرایند حسابرسی مستمر یا قراردادهای هوشمند است. هرچند زنجیره بلوکی به‌عنوان یکی از بسترهای ثبت داده درون سازمانی در کنار سیستم مدیریت منابع سازمانی قرار می‌گیرد، اما برخی از تفاوت‌های فاحش این دو بستر در نگاره ۲ آورده شده است.

نگاره ۲. تفاوت زنجیره بلوکی و سیستم مدیریت منابع سازمانی

زنجیره بلوکی	سیستم مدیریت منابع سازمانی
غیرمتمرکز و توزیع شده	متمرکز
ریسک پایین در مقابل دستکاری	ریسک بالا در مقابل دستکاری
تنها قابل ضمیمه شدن	انجام بسیاری از عملیات‌های مربوط به داده‌ها
پایگاه معاملاتی خطی	پایگاه داده ارتباطی
نیازمند خدمات نیروی کار پایین	نیازمند خدمات نیروی کالا بالا
امکان تولید قراردادهای هوشمند بر این بستر	فاقد توانایی تولید قراردادهای هوشمند
کنترل‌ها می‌توانند بر این بر بستر و در مفاد قراردادهای هوشمند گنجانده شوند	کنترل‌ها به‌طور خاص برای هر رویداد تهیه و اعمال می‌شوند
فاقد طرح حسابداری خاص	دارای طرح حسابداری خاص

(دایی، ۲۰۱۷؛ ۳۸)

1. Garrick Hileman & Michel Rauchs
2. Ken Tysiac
3. Dai and Vasarhelyi
4. Block Closing Time

قرارداد هوشمند را می‌توان شبکه‌ای از گره‌ها (رایانه‌های استفاده کنندگان) تعریف نمود که طی فعالیت‌های پایاپای به‌منظور تولید تراکنش‌های تغییرناپذیر تاریخی که امکان مشاهده توسط عموم برای آنها فراهم است، انجام وظیفه می‌کنند (ناکاموتو[1]، ۲۰۰۸؛ ۱؛ تپسکات دی و اکس[2]، ۲۰۱۶؛ ۸۲؛ درچر[3]، ۲۰۱۷؛ ۱۱۳). این قراردادها به دلیل برخورداری از پتانسیل‌های گوناگون، توانایی استفاده در بسیاری از صنایع و طیف وسیعی از استفاده‌کنندگان را دارا است (جمالیان‌پور و علی‌پور فلاح‌پسند، ۱۳۹۹؛ ۹۴). نگاره ۳ قراردادهای هوشمند و سنتی را با یکدیگر مقایسه نموده است.

نگاره ۳. مقایسه قرادادهای هوشمند و قراردادهای سنتی

قراردادهای هوشمند	قراردادهای سنتی
عدم وجود نهاد سومی	وجود نهادهای سومی نظارت‌گر و تضمین‌کننده
فاقد سازوکار پذیرفته شده قانونی	دارای سازوکار قانونی
کاهش زمان و روند انعقاد قرارداد به وسیله برنامه‌ریزی مفاد قرارداد از طریق رایانه	تعدد نهادهای تدوین کننده قرارداد
تهیه قرادادهایی با مفاد قابل اندازه‌گیری کمی	امکان در نظر گرفتن مفادی با تعهدات قراردادی کیفی
غیرقابل تغییر بودن مفاد قرارداد پس از انعقاد	تنظیم الحاقیه قرارداد برای ایجاد تغییرات قراردادی
عدم نیاز به تایید توسط نهادهای دولتی	نیازمند تایید توسط نهادهای دولتی در برخی موارد
امکان تجمیع قراردادهای متعدد با طرفین متعدد در یک قرارداد بر اساس برنامه‌ریزی رایانه‌ای	نیاز به انعقاد قرارداد جدید برای هر یک از طرفین در صورت وجود طرفین متعدد برای موضوعات گوناگون
تک نسخه‌ای بودن قراداد و استفاده از تکنولوژی جهت انعقاد قراردادهای از راه دور	تعدد نسخ قراداد و نیاز به تایید دستی توسط هریک از ذینفعان
کاهش دخالت انسانی در روندهای اجرا و کنترل مفاد قراردادی	نیاز مبرم به وجود انسان در کنترل اجرای مفاد قبل، در حین و پس از انعقاد قرارداد

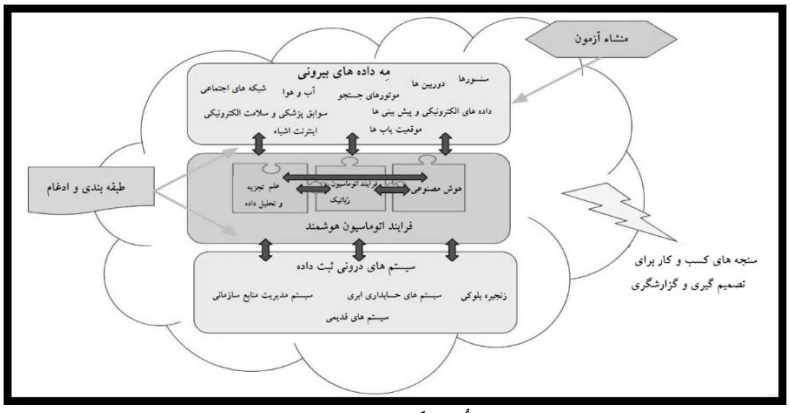
(جمالیان‌پور و علی‌پور فلاح‌پسند، ۱۳۹۹؛ ۹۳)

1. Nakamoto, S
2. Tapscott, Don., and Tapscott, Allex
3. Drescher, Daniel

همکاری و مراوده فرایند اتوماسیون هوشمند و زنجیره بلوکی

فرایند اتوماسیون هوشمند شامل هوش مصنوعی، فرایند اتوماسیون رباتیک و ابزارهای تجزیه و تحلیل داده می‌تواند همچون پلی میان بزرگ داده‌ها با سیستم‌های درونی ذخیره داده شامل نرم‌افزارهایی همچون برنامه‌ریزی منابع سازمانی، زنجیره بلوکی، سیستم‌های حسابداری ابری و نرم‌افزارهای گذشته، ایفای نقش نمایند (کاوُ و همکاران[1] ، ۲۰۱۹؛ ۴۲۸). شکل ۳ فرآیند نظام‌داده برای سنجش کسب و کار را نشان می‌دهد.

شکل ۳: نظام داده برای سنجش کسب و کار



(کاوُ و همکاران، ۲۰۱۹؛ ۴۲۶)

گزارشگری و حسابرسی مستمر

کسب و کارها در مواجهه با حجم عظیم داده‌های ساختارمند و غیرساختارمند خارجی باید از روش‌های مختلف برای گردآوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده نمایند، تا ضمن دسترسی به اطلاعات به‌روز و دقیق از اینگونه اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و نیز به‌منظور کنترل‌های اطمینان‌بخش، بهره‌برداری کنند. بنابراین، اطلاعاتی همچون خرید و فروش برخط و ردیابی موجودی کالا و دارایی‌ها توسط ابزارهای موقعیت‌یاب و اینترنت اشیاء و سایر ابزارها برای مقاصد گزارشگری و اطمینان‌بخش، در دسترس خواهد بود. سیستم‌های اطمینان‌بخش و گزارشگری که از این ابزارها

1. Cho, Vasarhelyi, and Zhang

برای دسترسی به داده‌های برخط استفاده می‌کنند خود به نوعی سیستم‌های گزارشگری اطمینان‌بخش به‌هنگام و خودکار خواهند بود. تدوین استاندارد واحد برای استخراج داده و شیوه استفاده از داده‌های اینچنینی در حوزه حسابداری و حسابرسی نمی‌تواند پاسخگوی تمام سناریوهای موجود بازار باشد. با وجود این، حسابرسی مستمر با هدف توسعه و بهبود حسابرسی سنتی موجب ارتقاء کیفیت داده، فرایندهای تصدیق و تایید، کشف تقلب و پیشگیری از رویدادهای غیرمعمول می‌شود (وازارلی وهالپر، ۱۹۹۱؛ ۱۱۷؛ انجمن حسابداران عمومی گواهی‌شده آمریکا، ۲۰۱۵؛ ۱۳).

فوائد حسابرسی مستمر فراتر از تایید منصفانه بودن صورت‌های مالی است. حسابرسی مستمر مستقیما بر فعالیت عملیاتی شرکت، صحت اعتبار فرایندهای خاص در زمان وقوع و ارتقاء بسیاری از امور داخلی و خارجی مرتبط با حسابرسی تاثیر مثبت دارد. ترکیب حسابرسی مستمر، گزارشگری مستمر، فرایند اتوماسیون هوشمند، یادگیری ماشینی و زنجیره بلوکی می‌تواند فرایندهای شرکت‌ها را خودکار و قابلیت اطمینان داده‌ها را پدید آورد. فرایند اتوماسیون رباتیک بسیاری از عملیات‌های حسابداری و اطمینان‌بخشی را خود کار نموده و اقدامات مربوط به حسابرسی و حسابداری را تقریبا در زمان وقوع رویدادها انجام می‌دهد. یادگیری ماشینی نیز مدل‌هایی را برای اطمینان‌بخشی مستمر در زمان گزارشگری تهیه می‌کند. زنجیره بلوکی توانایی بالقوه‌ای در ارتقاء به اشتراک‌گذاری داده‌های با کیفیت در داخل و خارج شرکت دارد (کاوُ و همکاران، ۲۰۱۹؛ ۴۲۵).

بحث و نتیجه‌گیری

با افزایش داده‌های داخلی و خارجی که از منابع گوناگونی همچون سنسورها، دوربین‌ها، موتورهای جستجو، زنجیره بلوکی، سیستم‌های حسابداری ابری، سیستم‌های مدیریت منابع سازمانی و غیره به دست می‌آیند، تصمیم‌گیری دقیق و سنجیده در خصوص مخاطرات، برنامه‌ها و پیش‌بینی‌های کسب و کارها منوط به تدوین نظامی مدون برای جمع‌آوری، استخراج و تجزیه و تحلیل بزرگ داده‌ها است. آشنایی با ویژگی‌ها و ساز و کار بزرگ داده‌ها در حسابرسی اولین قدم در این زمینه خواهد بود. در اقدام بعدی تعیین ساز و کار لازم همچون تدوین استانداردها و دستوالعمل‌ها برای صنایع، گامی موثر برای ادامه این مسیر است. این اقدام بدون وجود نظام بزرگ داده‌ها در حوزه‌های حسابداری و خدمات اطمینان‌بخش، مقدور نیست. همچنین، تدوین چنین نظام

منحصربفردی برای بازار ایران نیازمند کسب شناخت و استفاده از تکنولوژی‌های اصلی مورد استفاده در این ساختار شامل فرایند اتوماسیون هوشمند، یادگیری ماشینی و زنجیره بلوکی می‌باشد. پژوهش پیشرو به بررسی اجمالی شناخت بزرگ داده‌ها و استفاده از ابزارهای تکنولوژی محور با تمرکز خاص بر حرفه حسابرسی پرداخته است. استفاده از نظام داده‌کاوی و تکنولوژی‌های مرتبط با آن موجب ارتقاء وتسهیل فرایند گردآوری و تجزیه و تحلیل داده از منابع گوناگون خواهد شد. در چنین محیطی داده‌ها عموما آینده‌نگر بوده و قابلیت پیش‌بینی رویدادهای آتی برای استفاده‌کنندگان را به ارمغان خواهند آورد. همچنین، در مواجه با خیل عظیم داده‌های ساختارمند و غیرساختارمند، تنها حسابرسی صورت‌های مالی توسط حسابداران گواهی شده، نمی‌تواند آنچنان که باید اثربخش و ارزشمند باشد. حسابرسان برای تثبیت جایگاه خود و ارتقاء آن باید ضمن آشنایی با منابع، تکنولوژی‌ها و سازوکار و روش‌های مرتبط با بزرگ داده‌ها، دانش لازم برای ارائه خدمات حرفه‌ای در این زمینه شامل ارزیابی امنیت شبکه‌ها، زنجیره تامین، قراردادهای هوشمند، توسعه و ارتقاء فرایندهای سازمانی و بسیاری از موارد مرتبط دیگر را فرا گیرند. تحقیقات آتی می‌توانند متمرکز بر هر یک از ابزارها و نوع و شیوه برخورد با بزرگ داده‌ها در بازار ایران باشند. همچنین، در مراحل بعدی تدوین نظام مسنجم برای برخورد صحیح با بزرگ داده‌ها در حرفه حسابرسی ایران می‌تواند گامی موثر در این راستا باشد.

منابع

ثقفی، علی. جمالیان پور، مظفر. (۱۳۹۷). فناوری، بلاک چین و آینده حسابداری و حسابرسی. نشریه حسابدار، ۳ (۲-۳۱۴): ۹.

ثقفی، علی. جوانی قلندری، موسی. (۱۳۹۵). داده های بزرگ چگونه حسابداری مالی را تغییر خواهند داد؟. حسابداری و منافع اجتماعی، ۶ (۳): ۳۵-۵۰.

جمالیان پور، مظفر. (۱۳۹۴). داده های بزرگ، پارادایمی جدید در حوزه سیستم های اطلاعاتی جدید. ماهنامه بورس، (۴) ۱۲۸: ۲۴.

جمالیان پور, مظفر, علی پور فلاح پسند, علی. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر قراردادهای هوشمند بر حرفه حسابداری و حسابرسی. مطالعات حسابداری و حسابرسی، ۹ (۳۵): ۸۹-۱۰۲.

جمالیان پور، مظفر و علی پور فلاح پسند، علی. (۱۳۹۸). مبادی کنترل های عمومی فناوری اطلاعات در حسابرسی زنجیره بلوکی (ترجمه و گردآوری)، هفدهمین همایش ملی حسابداری ایران، قم.

رهنمای رودپشتی، ف. (۱۳۹۱). داده کاوی و کشف تقلب های مالی. دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۱ (۳): ۳۴-۱۷.

علی پورفلاح پسند، علی. (۱۳۹۹). شناخت ابزارهای فناورانه در عرصه حسابرسی، اولین کنفرانس بین المللی چالش ها و راهکارهای نوین در مهندسی صنایع و مدیریت و حسابداری، ساری، https://civilica.com/doc/1045801

References

Alles, M. G. (2015). Drivers of the use and facilitators and obstacles of the evolution of big data by the audit profession. Accounting Horizons, 29(2), 439-449.

Alles, M. G., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2002). Feasibility and economics of continuous assurance. Auditing: A Journal of Practice & Theory, 21(1), 125-138.

Alipourfallahpasand, Ali. (2020). Recognition of Innovative Technologies In Auditing. The First International Conference on Challenges and New Solutions in Industrial Engineering and Management and Accounting. Sari. Iran. (In Persian).

American Institute of Certified Public Accountants (AICPA). (2015). Audit Analytics and Continuous Audit: Looking Towards the Future. AICPA .

American Institute of Certified Public Accountants (AICPA). (2012). Evolution of Auditing: From the Traditional Approach to the Future Audit. AICPA .

Cao, M., Chychyla, R., & Stewart, T. (2015). Big data analytics in financial statement audits. Accounting Horizons, 29(2), 423-429.

Cho, S., Vasarhelyi, M. A., & Zhang, C. (2019). The forthcoming data ecosystem for business measurement and assurance. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 16(2), 1-21.

Dai, J. (2017). Three essays on audit technology: audit 4.0, blockchain, and audit app (Doctoral dissertation, Rutgers University-Graduate School-Newark.(

Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. Journal of Information Systems, 31(3), 5-21.

Drescher, Daniel. (2017). Blockchain basics, Apress. 1st Edition.

Finogeev, A. G., Parygin, D. S., & Finogeev, A. A. (2017). The convergence computing model for big sensor data mining and knowledge discovery. Human-centric computing and information sciences, 7(1), 1-16.

FORBES, G. (2013). $16.1 Billion Big Data Market: 2014 Predictions from IDC and IIA.

Giannakis, M., & Louis, M. (2016). A multi-agent based system with big data processing for enhanced supply chain agility. Journal of Enterprise Information Management.

IBM. (2012). the four V's of big data. Available at: http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data.

Jamalianpour, Mozaffar. (2015). Big Dara, an Emerging Paradigm in New Information Technology Field. Bourse Magazine. Vol. 128 and 129. PP. 24–26. (In Persian.(

Jamalianpour. Mozaffar; Alipourfallahpasand, Ali. (2020). Exploring The Impacts of Smart Contracts on Accounting and Auditing Professions. Journal of Accounting and Auditing Studies. Vol. 9, Issue 35. PP. 89-102. (In Persian.(

Jamalianpour. Mozaffar; Alipourfallahpasand, Ali. (2019). Fundamentals of IT General Controls in Blockchain Auditing. Journal of Accounting and Auditing Studies. 17th Iranian National Accounting Conference, Accounting and Emerging Technologies. Qom, Iran. (In Persian).

Laney, D. (2001). 3D data management: Controlling data volume, velocity and variety. META group research note, 6(70), 1.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Decentralized Business Review, 21260.

Rahnamay Roodposhti, F. (2012). Data Mining & Financial Fraud. Journal of Accounting Knowledge and Management Auditing, 1(3), 17-33. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=332298. (In Persian.(

Saghafi, Ali; Jamalianpour, Mozaffar. (2018). Blockchain and Futute of Accountancy and Audit. Hesabdar Professional Journal. Vol. 314. PP. 9–15. (In Persian.(

Saghafi, A., Javani Ghalandari, M. (2016). How Big Data will Change Financial Accounting? Journal of Accounting and Social Interests, 6(3), 35-50. doi: 10.22051/ijar.2016.2530. (In Persian).

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. Penguin.

Tysiac, K. (2018). How blockchain might affect audit and assurance. Journal of Accountancy, 15.

Vasarhelyi, M.A. and Halper, F. B., 1991, the Continuous Audit of Online Systems, Auditing: A Journal of Practice and Theory, 10(1), 110-125 .

Vasarhelyi, M. A., Kogan, A., & Tuttle, B. M. (2015). Big data in accounting: An overview. Accounting Horizons, 29(2), 381-396.

Warren Jr, J. D., Moffitt, K. C., & Byrnes, P. (2015). How big data will change accounting. Accounting horizons, 29(2), 397-407.

Zhang, J., Yang, X., & Appelbaum, D. (2015). Toward effective big data analysis in continuous auditing. Accounting Horizons, 29(2), 469-476.

COPYRIGHTS

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