

فرصت‌ها و چالش‌های کاربرد کلان‌داده‌ها در سیستم اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی از منظر مسئولیت پاسخگویی

■ محمد عرب مازار یزدی^۱

■ امیر مرادی^۲

تاریخ دریافت: ۹۸/۹/۹

تاریخ پذیرش: ۹۹/۳/۵

چکیده:

علیرغم گذشت یک دهه تحقیقات و تجارب متعدد در خصوص کاربرد کلان‌داده‌ها در بخش خصوصی، تلاش‌های نظری و عملی اندکی به مطالعه و استفاده از این دستاورد نوظهور در بخش عمومی اختصاص یافته است. به‌طوری‌که تاکنون، فرصت‌های بکارگیری کلان‌داده‌ها در سیستم اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی و آثار آن بر مسئولیت پاسخگویی سازمان‌های دولتی و بخش عمومی، به قدر لازم شناخته نشده است. بنابراین، در مطالعه حاضر، با هدف برداشتن گامی در راستای رفع خلاء موجود، به روش مروری-تحلیلی، ضمن بررسی کتابخانه‌ای آخرین مطالعات و تشریح مهم‌ترین تجارب بین‌المللی، به تشریح فرصت‌های بکارگیری کلان‌داده‌ها در سیستم اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی، و تحلیل آثار آن از منظر مسئولیت پاسخگویی عمومی پرداخته شد. نتایج حاصله، گویای این واقعیت است که کاربرد کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی، با تقویت فرایندهای حسابداری و گزارشگری مالی، حسابداری مدیریت و گزارشگری عملکرد، قابلیت ایفای و ارزیابی مسئولیت پاسخگویی دولت و بخش عمومی را می‌تواند به میزان در خور ملاحظه‌ای ارتقا بخشد. دستیابی به نتایج مطلوب از بکارگیری کلان‌داده‌ها، مستلزم فائق آمدن بر چالش‌ها و محدودیت‌هایی است که به ویژه در بافت سازمان‌های دولتی و بخش عمومی، از اهمیت و حساسیت مضاعفی برخوردار است و در این نوشتار، اهم آنها بررسی شد. ماحصل این مطالعه، ضمن فراهم نمودن زمینه لازم برای آگاهی و اطلاع مقامات منتخب نسبت به کاربردهای بالقوه و بالفعل کلان‌داده‌ها، می‌تواند در طراحی و اجرای پروژه‌های مناسب کلان‌داده‌ها در نظام مالی دولت و بخش عمومی مؤثر واقع شود. از طرفی، با توجه به کمبود تحقیقات در حوزه کلان‌داده‌ها و سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی، چارچوب تحلیلی و حوزه‌های مورد بررسی در این مطالعه، می‌تواند به جهت‌گیری و توسعه تحقیقات آتی در این زمینه کمک نماید.

واژه‌های کلیدی: کلان‌داده‌ها، سیستم اطلاعاتی حسابداری، بخش عمومی، مسئولیت پاسخگویی، حسابداری مالی، گزارشگری مالی، حسابداری مدیریت، گزارشگری عملکرد.

۱. دانشیار گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، ایمیل:

marabmazar@sbu.ac.ir

۲. دانشجوی دکتری حسابداری، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، ایمیل:

am_moradi@sbu.ac.ir

مقدمه

در سالهای اخیر، شاهد افزایش بی‌سابقه ابزارهای جدید در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، و گسترش روزافزون کاربرد آن در ابعاد گوناگون زندگی افراد و فعالیت سازمانها هستیم. این امر، موجب تولید و تبادل مقادیر فزاینده‌ای از داده‌های متنوع و متغیر گردیده (کلونیک، رومیجن، کانینگام، و دبروجن^۱، ۲۰۱۷)، بطوریکه فقط در سال ۲۰۱۴، به طور روزانه، قریب به ۲٫۵ اگزابایت^۲ (دوبر و ژافا^۳، ۲۰۱۴) انواع داده‌های تراکنشی، وب، متنی، زمانی و مکانی، فعالیت در شبکه‌های اجتماعی و غیره در اشکال ساختاریافته تا ساختارنیافته، از طریق ابزارهایی نظیر تلفن همراه، شبکه‌های اجتماعی، نرم افزارهای کسب و کار، دستگاه‌های هوشمند و نظایر آن تولید شده است (گونتر، مهریزی، هوسمن، و فلدربرگ^۴، ۲۰۱۷). این حجم از داده‌ها با آن تنوع و سرعت تغییرات، عملاً فراتر از ظرفیت انبارشی و پردازشی سیستم‌های اطلاعاتی معمولی است (پراوست و فوست^۵، ۲۰۱۳) و لذا فناوری‌ها و روشهایی برای مدیریت آن توسعه یافت. به داده‌های دیجیتالی با چنین خصوصیات، و همچنین فناوری و روشهای خاص پردازش آن، مجموعاً کلان‌داده‌ها^۶ اطلاق می‌شود^۷.

آنچه باعث گردید که از کلان‌داده‌ها به عنوان پارادایم چهارم علم (استراون^۸، ۲۰۱۲) یاد شود، در بینش‌های ارزشمندی است که از این چاه نفت کشف نشده می‌توان استخراج نمود و فرصت‌های بیشماری برای بهبود فرایندهای عملیاتی و تصمیمات مدیریتی سازمانها در راستای ارزش آفرینی فراهم ساخت (وامبا^۹ و همکاران، ۲۰۱۵). بنابراین، با پیدایش کلان‌داده‌ها، این سؤال برای محققان و شاغلان مطرح شد که این دستاورد جدید، چه پیامدهایی (اعم از فرصتها و چالشها) برای حوزه‌های مختلف علمی و عملی در بر خواهد داشت.

در همین رابطه، از حدوداً یک دهه گذشته، موضوع کلان‌داده‌ها در کانون توجه محافل دانشگاهی، اقتصادی و سیاسی قرار گرفت (وحدین، بحرالدین، و احمد^{۱۰}، ۲۰۱۸؛ گونتر، مهریزی، هوسمن، و فلدربرگ، ۲۰۱۷). تا آنجا که در سال ۲۰۱۲، مجمع جهانی اقتصاد^{۱۱} در داووس، یکی از موضوعات اصلی خود را به کلان‌داده‌ها اختصاص داد و در همان سال، دولت ایالات متحده امریکا، از اختصاص بودجه ۲۰۰ میلیون دلاری جهت پروژه‌های تحقیقاتی روی کلان‌داده‌ها خبر داد.

1. Klievink, Romijn, Cunningham, & de Bruijn

۲. هر اگزابایت معادل ۱۰۱۸ بایت است. برای درک ساده‌تر این عدد، می‌توان گفت که یک اگزابایت، به اندازه حافظه یک میلیون هاردیسک یک ترابایتی است.

3. Dobre, & Xhafa

4. Günther, Mehri, Huysman, & Feldberg

5. Provošt, & Fawcett

6. Big data

۷. معادل مصوب این اصطلاح در فرهنگستان زبان و ادب فارسی، به داده است و در متون علمی فارسی تحت عناوین داده‌های عظیم، داده‌های بزرگ، و آثر داده‌ها نیز ترجمه شده است.

8. Strawn

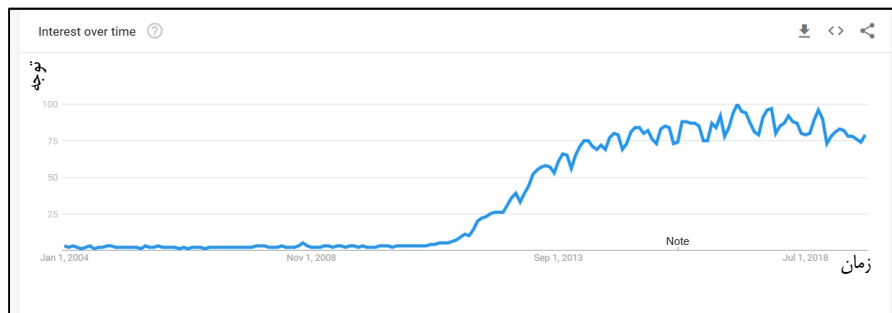
9. Wamba

10. Wahdain, Baharudin, & Ahmad

11. World Economic Forum

(لیک و دراکه^۱، ۲۰۱۴، ص ۱). ماحصل این قبیل تلاش‌ها، به توسعه و ترویج شتابان تحقیقات علمی و تجارب عملی در حوزه کلان داده‌ها منجر گردید و همانطور که تصویر زیر نشان می‌دهد، بی‌دلیل نیست که دهه حاضر (۲۰۱۱-۲۰۲۰) را «دهه کلان داده‌ها» نام‌گذاری نموده‌اند.

شکل ۱: روند توجه به کلان داده‌ها



(منبع: google trends^۲)

در عرصه عمل، بنگاه‌های اقتصادی فعال در بخش خصوصی، با بهره برداری گسترده از کلان داده‌ها، توانسته‌اند به نتایج عملکردی بهتری نسبت به رقبا دست یافته و سودآوری خود را ارتقا دهند. نتایج تحقیقات نیز مؤید این امر است که شرکت‌های خرده فروشی با استفاده از کلان داده‌ها در تحلیل‌های خود، می‌توانند بازده سرمایه‌گذاری را تا ۱۵ الی ۲۰ درصد افزایش دهند (پری، سپلیک، و امبلیجس^۳، ۲۰۱۳). امروزه، شرکت‌های بزرگ صنعت خرده فروشی نظیر وال مارت و آمازون از کلان داده‌ها به منظور شناخت بهتر مشتریان و تصمیمات و رفتارهای آنها استفاده می‌کنند (کلونیک، رومبیجن، کانینگام، و دبروجن، ۲۰۱۷). همچنین، مؤسسات مالی نظیر مورگان استنلی، به منظور پیش بینی رفتار بازار و عملکرد سرمایه‌گذاری از تحلیل‌های کلان داده کمک می‌گیرند، و شرکت‌هایی نظیر گوگل، ای-بی، تویتر و فیس بوک اساساً مدل کسب و کار خود را حول محور کلان داده‌ها طراحی و پیاده سازی کرده‌اند (کلونیک، رومبیجن، کانینگام، و دبروجن، ۲۰۱۷).

برخلاف شرکت‌های بزرگ بخش خصوصی، بنظر می‌رسد دولت و نهادهای بزرگ بخش عمومی در کشورهای مختلف جهان، بنا به دلایلی، با شتاب کمتری از این دستاورد نوظهور استقبال کردند (وحیدین، بحرالدین، و احمد، ۲۰۱۸). این در حالیست که اتفاقاً دولت، به عنوان یک تولید کننده و مصرف کننده بزرگ اطلاعات، و دارنده منابع اطلاعاتی گسترده در حوزه‌های گوناگون (جایست^۴، ۲۰۱۷)، از ظرفیت بیشتری برای کاربرد کلان داده‌ها و بهره‌مندی از مزایای

1. Lake, & Drake
2. <https://trends.google.com>
3. Perrey, Spillecke, & Umblijs
4. Giest

آن برخوردار است. البته باید اشاره کرد که در شماری از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، هم اکنون پروژه‌های کلان‌داده‌ها در سطح دولت و یا سازمانهای بزرگ بخش عمومی نظیر شهرداریها، سازمان‌های مالیاتی و تأمین اجتماعی در مرحله طراحی یا اجرا قرار گرفته است. در ایران نیز، در سالهای اخیر گام‌هایی برای امکان‌سنجی و پیاده‌سازی فناوری کلان‌داده‌ها در دولت برداشته شده است و با توجه به تدوین پروژه نقشه راه کلان‌داده‌ها و برنامه عملیاتی آن در پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، بنظر می‌رسد در آینده نزدیک، شاهد کاربرد راهکارهای مبتنی بر کلان‌داده‌ها در دولت و بخش عمومی ایران خواهیم بود.^۱

نه تنها در عرصه عمل، بلکه با نگاهی اجمالی به پیشینه تحقیقات کلان‌داده‌ها، مشاهده می‌شود که در عرصه پژوهش نیز، اکثر مطالعات انجام شده تاکنون، معطوف به کاربرد کلان‌داده‌ها در بنگاههای بخش خصوصی بوده (وحدین، بحرالدين، و احمد، ۲۰۱۸) و شمار مطالعاتی که کلان‌داده‌ها را در بافت دولت و سازمانهای بخش عمومی بررسی کرده، نسبتاً اندک است (دسوزا و جاکوب،^۲ ۲۰۱۷) و خلاء تحقیقاتی آشکاری در این حوزه به چشم می‌خورد (فدریکسون، مبارک، توهمیما، و ژان،^۳ ۲۰۱۷). به علاوه، در ادبیات موجود، کاربرد کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی از نگاه محققان مغفول مانده است. بخشی از این امر را می‌توان ناشی از آن دانست که علیرغم گذشت حدود یک دهه از تحقیقات و تجارب در حوزه کلان‌داده‌ها، تحقیقات انجام شده در ادبیات حسابداری هنوز در مراحل اولیه قرار دارد، و لذا پیامدها و فرصت‌های آن برای دانش و حرفه حسابداری چندان روشن نشده است (گرین، مک‌کینزی، هپارد، و گارشیا،^۴ ۲۰۱۸).

در حالی که گفته می‌شود هدف از سرمایه‌گذاری در سیستم‌های اطلاعاتی و کاربرد آن در بخش عمومی، ارتقای دموکراسی و تحقق مسئولیت پاسخگویی است (وحدین، بحرالدين، و احمد، ۲۰۱۸؛ کردلا و بونینا،^۵ ۲۰۱۲)، شواهد و قرائن، گویای این واقعیت است که در حال حاضر قابلیت‌های موجود در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری مورد استفاده واحدهای دولتی و بخش عمومی، آنطور که باید، در تأمین اهداف مترقی و متنوع پاسخگویی بخش عمومی از ابعاد مالی و به‌ویژه عملیاتی موفق نبوده است. در این رابطه، یکی از انتظارات نسبت به کاربرد کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی بخش عمومی، تحقق بیشتر مسئولیت پاسخگویی عمومی عنوان شده است. همچنان که در فراخوان اخیر مجله دیدگاه‌های انتقادی به حسابداری^۶ که در سال میلادی جاری، با عنوان کلان‌داده‌ها و حسابداری انتشار یافت، کاربردهای کلان‌داده‌ها در دولت، و اشکال جدید مسئولیت پاسخگویی در پرتو کلان‌داده‌ها، جزو موضوعات منتخب فراخوان، مورد توجه هیأت ۱. برای اطلاع بیشتر، ر.ک. گزارش تحلیلی نخستین پیمایش کلان‌داده‌ها در ایران (۱۳۹۶)، پژوهشکده فناوری اطلاعات ایران. (<http://bigdata.itrc.ac.ir>)

2. Desouza, & Jacob
3. Fredriksson, Mubarak, Tuohimaa, & Zhan
4. Green, McKinney, Heppard, & Garcia
5. Cordella, & Bonina
6. Journal of Critical Perspectives on Accounting

تحریریه مجله قرار گرفته است (بیکر و اندرو^۱، ۲۰۱۹). مجله فناوری‌های نوظهور در حسابداری^۲ وابسته به انجمن حسابداری امریکا نیز، ضمن اشاره به کمبود پژوهش‌های مشترک در ادبیات حسابداری دولتی و سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری، چگونگی استفاده دولت از کلان‌داده‌ها در راستای ارتقای شفافیت و مسئولیت پاسخگویی را به عنوان یکی از فرصت‌های پژوهشی ارزنده پیشنهاد نموده است (عیسی^۳، ۲۰۱۸).

نگاهی به تجارب عملی و ادبیات پژوهشی موجود، گویای این واقعیت است که تاکنون فرصت‌های بکارگیری کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی و آثار آن بر مسئولیت پاسخگویی سازمانهای دولتی و بخش عمومی، به قدر لازم شناخته نشده است. بنابراین، این مطالعه، با هدف برداشتن گامی در راستای رفع این خلاء، به طور مشخص به دنبال پاسخ به دو پرسش اساسی می‌باشد:

(۱) فرصت‌ها و چالش‌های بکارگیری کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی چیست؟

(۲) بکارگیری کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی چه تأثیری بر مسئولیت پاسخگویی دولت و سازمانهای بزرگ بخش عمومی دارد؟

به همین منظور، در این مقاله، ضمن بررسی آخرین مطالعات و تشریح منتخبی از مهم‌ترین تجارب بخش عمومی، به تحلیل فرصت‌ها و چالش‌های بکارگیری کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی می‌پردازیم. ماحصل این مطالعه، با روشن ساختن کاربردهای بالفعل و بالقوه کلان‌داده‌ها در راستای ارتقای توان ایفا و ارزیابی مسئولیت پاسخگویی دولت و بخش عمومی، زمینه لازم را برای آگاهی و اطلاع مقامات منتخب جهت طراحی و اجرای پروژه‌های مناسب کلان‌داده‌ها به ویژه در نظام حسابداری و گزارشگری مالی و مدیریت بخش عمومی فراهم می‌کند. از سویی دیگر، چارچوب تحلیلی و حوزه‌های مورد بررسی در این مطالعه، می‌تواند ضمن دانش‌افزایی نظری برای محققان، به جهت‌گیری و توسعه تحقیقات آتی در زمینه سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری دولت و بخش عمومی کمک نماید.

در ادامه این نوشتار، در بخش مبانی نظری، چارچوب مسئولیت پاسخگویی در بخش عمومی، با ملاحظه نقش سیستم‌های اطلاعات حسابداری در آن بررسی خواهد شد. سپس، با معرفی کلان‌داده‌ها و خصوصیات آن به کاربردهای عام کلان‌داده‌ها در بخش عمومی اشاره خواهد شد. سپس، در راستای پاسخ به سؤالات تحقیق حاضر، کاربردهای کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی و آثار آن بر مسئولیت پاسخگویی بررسی و تحلیل خواهد شد. بعد از آن، چالش‌ها و محدودیت‌های کاربرد کلان‌داده‌ها مطرح خواهد شد. بحث و نتیجه‌گیری در خصوص مباحث مطروحه آخرین بخش نوشتار حاضر را تشکیل خواهد داد.

1. Baker, & Andrew

2. Journal of Emerging Technologies in Accounting

3. Issa

مبانی نظری

مسئولیت پاسخگویی و سیستم‌های اطلاعاتی بخش عمومی

در ادبیات موجود، از چشم اندازه‌های نظری گوناگونی جهت توضیح و پیش بینی علل و آثار، و اهداف و روشهای کاربرد سیستم‌ها و فناوری اطلاعات در دولت و بخش عمومی استفاده شده است. بسیاری از مطالعات، سرمایه‌گذاری در سیستم‌های اطلاعاتی و بکارگیری آن در بخش عمومی را در جهت اهداف دکرترین مدیریت عمومی نوین (NPM^۱) ارزیابی کرده‌اند (کردلا و بونینا^۲، ۲۰۱۲) که ناظر بر اهداف انتفاعی و روشهای مورد ابتنای بخش خصوصی در کاربرد سیستم‌های اطلاعاتی است. از جمله دیگر نظریات رایج در این زمینه، می‌توان به حاکمیت عصر دیجیتال (DEG^۳) (دانلیوی، مارگتس، باستو، تینکلر^۴، ۲۰۰۶)، مدیریت ارزش عمومی (PVM^۵) (بنینگتون و مور^۶، ۲۰۱۱)، حاکمیت عمومی نوین (NPG^۷) (اسبورن^۸، ۲۰۱۰)، دولت الکترونیک^۹، و مفهوم آمادگی داده‌ای^{۱۰} (کلونیک، رومیچن، کانینگام، و دبروجن، ۲۰۱۷) اشاره کرد. به طور خلاصه، DEG بر دیجیتال سازی و شفافیت دولت تأکید می‌کند، در حالیکه تمرکز PVM بر مفاهیم و رویکردهای ارزش آفرینی در سازمانهای بخش عمومی است، و NPG بر مشارکت و همکاری شهروندان در حاکمیت بواسطه کاربرد سیستم‌های اطلاعاتی اشاره می‌کند (گریو^{۱۱}، ۲۰۱۵).

علاوه بر نظریات فوق الذکر، سه رویکرد عمده را می‌توان در تحقیقات این حوزه از هم بازشناخت: رویکرد مدیریتی، رویکرد سیاسی، و رویکرد حقوقی. تحقیقات مبتنی بر رویکرد مدیریتی، پیامدهای پذیرش فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی را بر ارائه خدمات، اثربخشی هزینه‌ای، منابع انسانی، ساختارهای سازمانی، فرایندها و عملکرد بررسی نموده‌اند (گیل-گارشیا، داوز، و پاردو^{۱۲}، ۲۰۱۸). تحقیقاتی که از زاویه سیاسی به موضوع پرداخته‌اند، آثار اطلاعات و فناوری بر شفافیت، پاسخگویی، و مشارکت شهروندان و جوامع را مورد توجه قرار داده‌اند، در حالیکه تحقیقات ناظر بر ابعاد حقوقی کاربرد سیستم‌های اطلاعاتی در دولت و بخش عمومی، به مسائلی نظیر حریم شخصی، دسترسی به اطلاعات، حقوق بشر و امثالهم پرداخته‌اند (گیل-گارشیا، داوز، و پاردو، ۲۰۱۸).

1. New Public Management
2. Cordella, & Bonina
3. Digital-Era Governance
4. Dunleavy, Margetts, Bastow, & Tinkler
5. Public Value Management
6. Bennington, & Moore
7. New Public Governance
8. Osborne
9. E-Government
10. Data Readiness Concept
11. Greve
12. Gil-Garcia, Dawes, & Pardo

قطع نظر از برخی تفاوت‌های موجود در اهداف و روش‌ها، سطوح مختلف مسئولیت پاسخگویی و شفافیت، به عنوان وجوه مشترک نظریات و رویکردهای فوق، قابل شناسایی است که به انحاء مختلف بر آن تأکید شده است. به نظر می‌رسد که نقش محوری این دو اصل از این مهم ناشی می‌شود که مسئولیت پاسخگویی و شفافیت از پیشفرض‌های اساسی دموکراسی است (باباجانی، ۱۳۹۷، ص ۱۱) و همانطور که ردن^۱ (۲۰۱۸) اذعان می‌کند، در عصر دیجیتال، برقراری دموکراسی نیازمند سیستم‌های اطلاعاتی جدیدی است که از تحقق شفافیت و مسئولیت پاسخگویی اطمینان حاصل کند.

مسئولیت پاسخگویی، جزء جدایی ناپذیر نظام سیاسی مبتنی بر مردم سالاری محسوب می‌شود و ریشه در فلسفه سیاسی دارد (باباجانی، ۱۳۹۷، ص ۷). علاوه بر مفهوم مسئولیت پاسخگویی، شفافیت نیز از جمله مبانی دموکراسی است. ذکر این نکته ضروری است که شفافیت و مسئولیت پاسخگویی در عین استقلال نسبی مفهومی، لازم و ملزوم یکدیگرند. بطوریکه تحقق پاسخگویی بدون وجود شفافیت امکان پذیر نیست (باباجانی، ۱۳۹۷، صص ۱۲-۱۱). پاسخگویی و شفافیت جزو اصول حکمرانی خوب و سنگ بنای توسعه پایدار شناخته می‌شوند (اسوارد^۲، ۲۰۱۷، ص ۸۳). عقیده بر آن است که شفافیت می‌تواند حکمرانی را ارتقا و نیز پاسخگویی را افزایش دهد (استانداردهای بین‌المللی دیوانهای محاسبات، بی تا، به نقل از اسوارد، ۲۰۱۷).

اطلاعات دولت، به عنوان پایه و اساسی برای پاسخگویی درون سازمانی به مقامات مافوق در بخش عمومی، و پاسخگویی به مجلس نمایندگان و شهروندان محسوب می‌شود (براون و توز^۳، ۲۰۱۷). این در حالیست که سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری مورد استفاده در بخش عمومی، قابلیت تأمین اطلاعات کامل و مورد نیاز جهت ایفا و ارزیابی مسئولیت‌های پاسخگویی عملکرد، برنامه‌ای و حتی خط مشی را نداشته و حسابداران را با چالش جدی مواجه کرده است (باباجانی، ۱۳۹۷، ص ۳۰). تقاضاهای جدید برای پاسخگویی، الزامات جدیدی برای حسابداران بخش عمومی ایجاد می‌کند (باباجانی، ۱۳۹۷، ص ۳۰). عصر اطلاعات به معنای افزایش در عرضه و تقاضای اطلاعات است و همزمان که پیشرفت‌های فناوری، انتشار اطلاعات دولتی را به مراتب ساده‌تر نموده، این امر به نوبه خود انتظارات شهروندان را نسبت به شفافیت و پاسخگویی دولت و بخش عمومی افزایش داده است (اسوارد، ۲۰۱۷، ص ۸۶). به همین خاطر، حسابداران ناچارند برای کمک به ایفا و ارزیابی مسئولیت پاسخگویی به مقامات منتخب و صاحبان حق به شیوه‌ها و زبان‌های مناسب مجهز شوند (باباجانی، ۱۳۹۷، ص ۳۰).

بررسی نظام مسئولیت پاسخگویی با رویکرد سیستمی، گویای این واقعیت است که نظام پاسخگویی، درون یک نظام فرادست قرار دارد که با آن در تعامل و ارتباط دوسویه است. به طوریکه تغییرات محیط حاکم بر نظام پاسخگویی بر آن تأثیرگذار است و بالعکس (باباجانی، ۱۳۹۷، ص ۱۵). یکی از عوامل مؤثر در محیط نظام پاسخگویی، فناوری و سیستم‌های اطلاعات

1. Redden

2. Svård

3. Brown, & Toze

می‌باشد. به طور خاص، می‌توان به کلان‌داده‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین و آخرین دستاوردهای این حوزه اشاره کرد، که به عقیده صاحب‌نظران از قابلیت‌های درخور ملاحظه‌ای برای نه تنها تغییر روشها، بلکه تحقق اهداف دوردست‌تری از نظام پاسخگویی بخش عمومی برخوردار است. با توجه به جایگاه سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری به عنوان سازوکار اصلی نظام پاسخگویی، دستیابی به مزایای مورد انتظار از کلان‌داده‌ها در قالب ارتقای پاسخگویی و شفافیت، تا حدود زیادی متوقف بر کاربرد آن در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی خواهد بود.

بنابراین، در این بخش از مقاله، پس از معرفی کلان‌داده‌ها، و تشریح خصوصیات و ممیزات آن، به شناسایی کاربردهای بالقوه و بالفعل کلان‌داده‌ها در بخش عمومی به طور عام و در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی به طور خاص پرداخته خواهد شد.

در این نوشتار، برای ارزیابی آثار بکارگیری کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی، از چارچوب مسئولیت پاسخگویی عمومی استفاده گردید. دلیل این امر، از این مهم ناشی می‌شود که اساساً اهداف پذیرش و کاربرد فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی در بخش عمومی به کلی متفاوت از بخش خصوصی می‌باشد. انگیزه بخش خصوصی از سرمایه‌گذاری در فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی، افزایش سودآوری و مزیت رقابتی است در حالی که اهداف دولت و سازمانهای بزرگ بخش عمومی، بر ارتقای دموکراسی و مسئولیت پاسخگویی متمرکز است که از طریق تأمین مطالبات و منافع عمومی تحقق می‌یابد (وحیدین، بحرالدین، و احمد، ۲۰۱۸؛ کردلا و بونینا، ۲۰۱۲).

در این پژوهش، روش مورد استفاده در شناسایی کاربردهای کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی، مبتنی بر مطالعه کتابخانه‌ای ادبیات پژوهشی و تجارب عملی کشورها و سازمانهای بین‌المللی است. با توجه به اینکه مطالعه حاضر، به لحاظ موضوعی، در فصل مشترک ادبیات سه حوزه حسابداری بخش عمومی، فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی، و مدیریت بخش عمومی جای می‌گیرد، منتخبی از مهم‌ترین تحقیقات مرتبط در ادبیات هریک از حوزه‌های فوق الذکر، مورد بررسی قرار گرفت.

پژوهش حاضر به لحاظ رویکرد اتخاذ شده در تحلیل کاربردهای کلان‌داده‌ها، در شمار پژوهش‌های مفهومی، توصیفی، نظری قرار دارد که دومین رویکرد رایج در پژوهش‌های کلان‌داده‌ها بعد از رویکرد تحلیلی به شمار می‌رود (سیواراجاه و همکاران^۱، ۲۰۱۷). لازم به ذکر است که معمولاً با معرفی فناوری‌های نوظهور، ابتدا مطالعات مفهومی و نظری به ارزیابی فرصت‌ها و ظرفیت‌ها می‌پردازند تا چارچوب و زمینه لازم برای تحقیقات کاربردی و تجربی فراهم شود.

کلان‌داده‌ها: تعاریف و خصوصیات

علیرغم اکثر مفاهیم و پدیده‌های حوزه فناوری و سیستم‌های اطلاعاتی که از تعاریف معینی برخوردارند، به دلیل شکل‌گیری و توسعه تدریجی مفهوم و کاربرد کلان‌داده‌ها (کلونیک، رومیجن،

1. Sivarajah, Kamal, Irani, & Weerakkody

کانینگام، و دبروجن، ۲۰۱۷)، و همچنین اتخاذ رویکردهای متفاوت از سوی محققان نسبت به آن (مرگل، رتمیر، و ایست^۱، ۲۰۱۶)، تعریف منحصر بفرد و مورد توافقی برای کلان‌داده‌ها وجود نداشته و به همین خاطر، ویژگی‌های مختلفی در توصیف آن ذکر شده است.

طبق یکی از پراستنادترین تعاریف که از سوی مؤسسه گارتنر ارائه شده است، کلان‌داده‌ها به عنوان دارایی اطلاعاتی در حجم، سرعت و یا تنوع بالا به شمار می‌آید که نیازمند روش نوآورانه و مقرون به صرفه پردازش اطلاعات است که بینش ارتقا یافته، تصمیم‌سازی و خودکارسازی فرآیندها را امکان‌پذیر می‌سازد (مؤسسه گارتنر^۲، ۲۰۱۲). همچنین، در منابع و مطالعات از ویژگی‌های دیگری نیز یاد شده است. جدول زیر، فهرست جامعی از ویژگی‌های کلان‌داده‌ها را که در ادبیات بدان اشاره شده، به همراه توضیحات و مثالهای مربوطه ارائه می‌کند.

جدول ۱. ویژگی‌های اصلی کلان‌داده‌ها

ردیف	نام	توضیح	مثال‌ها
۱	حجم ^۱	اندازه داده‌ها از نظر فضایی که به منظور ذخیره سازی در دیسک سخت اشغال می‌کند.	ترابایت، پتابایت، اگزابایت، یوتابایت
۲	تنوع ^۲	پیچیدگی مجموعه‌های بزرگی از داده‌ها که می‌تواند در انواع مختلف و به صورت ساختار نیافته، نیمه ساختار یافته، یا ساختاریافته باشد.	متن، تصویر، صدا، ویدیو، داده‌های جغرافیایی، داده‌های سنسورها
۳	سرعت جریان ^۳	نرخ بالای جریان ورودی داده‌ها با ساختار نامتجانس.	پردازش دسته‌ای ^۴ پردازش بلادرنگ ^۵ پردازش جریان پیوسته ^۶
۴	صحت ^۷	صحت و دقت داده‌ها از حیث تورش ^۸ ، اختلال ^۹ ، ناهنجاری ^{۱۰} و کاربرد بالقوه آن برای تجزیه و تحلیل.	ساختارهای با پیچیدگی فزاینده ناسازگاری در مجموعه‌های داده‌ای بزرگ
۵	ظرفیت ارتباطی ^{۱۱}	قابلیت اتصال و ارتباط کلان‌داده‌ها در قالب گراف‌ها.	اتصال پذیری داده ^{۱۲}
۶	ارزش ^{۱۳}	امکان کسب ارزش اقتصادی از کلان‌داده‌ها برای ذینفعان مختلف.	افزایش درآمد یا کاهش هزینه‌ها، افزایش رضایت مشتریان
۷	تغییرپذیری ^{۱۴}	تغییرات سریع و مداوم معنای داده‌ها یا نرخ جریان داده‌ها.	تغییرات در نرخ جریان داده‌ها
۸	نوسان ^{۱۵}	دوره اعتبار داده‌ها برای نگهداری.	کسری از ثانیه و بیشتر

1. Mergel, Rethemeyer, & Isett

2. Gartner, Inc.

۹	نمایش بصری ^{۱۶}	علم ارائه بصری داده‌ها و اطلاعات.	الگوها، روندها، ناهنجاری‌ها ^{۱۷} ، ثبات ^{۱۸} ، تغییر ^{۱۹}
---	--------------------------	-----------------------------------	--

(منبع: اقتباس از واساکیس، پتراکیس، و کوپاناکیس (۲۰۱۸)؛ مالومو، و سنا^۲ (۲۰۱۷)؛ ساگی و جین^۳ (۲۰۱۸))

1. Volume / 2. Variety / 3. Velocity / 4. Batch processing / 5. Real-time processing /
6. Streaming processing / 7. Veracity / 8. Biases / 9. Noise / 10. Abnormality / 11. Valence /
12. Data Connectivity / 13. Value / 14. Variability / 15. Volatility / 16. Visualization /
17. Anomalies / 18. Constancy / 19. Variation.

برای درک بهتر، می‌توان تفاوت شیوه استفاده از کلان‌داده‌ها را با داده‌های متعارف مقایسه نمود. کلونیک، رومیجن، کانینگام، و دبروجن (۲۰۱۷)، ویژگی‌های متمایز کاربرد کلان‌داده را به شرح زیر مطرح می‌کنند:

- استفاده و ترکیب پایگاههای داده چندگانه، بزرگ، از منابع مختلف داخل و خارج از سازمان؛
- استفاده و ترکیب داده‌های ساختارمند^۴ (سنتی)، نیمه ساختارمند و ساختار نیافته در فعالیت‌های تجزیه و تحلیل؛
- استفاده از جریانهایی داده‌ای ورودی به صورت بلادرنگ یا تقریباً بلادرنگ؛
- توسعه و استفاده از روشها و الگوریتم‌های تحلیلی پیشرفته، پردازش توزیع شده و/یا فناوری پیشرفته برای انجام دادن عملیات محاسباتی بزرگ و پیچیده؛
- استفاده نوآورانه از پایگاه‌های داده و/یا منابع داده‌ای موجود برای کاربردهای جدید و کاملاً متفاوت از کاربردهای از پیش تعیین شده‌ای که داده‌ها بدان منظور جمع‌آوری و تحصیل شده است.

ذکر این نکته ضروری است که در ادبیات این حوزه، اصطلاح کلان‌داده‌ها برای اطلاق به منابع داده‌ای دارای خصوصیات مذکور، سخت افزار مربوطه شامل زیرساختهای فنی، و نرم افزار شامل مجموعه برنامه‌های رایانه‌ای و روشهای پردازشی استفاده شده است. در این نوشتار به منظور رعایت اختصار، از اصطلاح کلان‌داده‌ها برای اشاره به تمام ابعاد داده‌ای، سخت افزاری و نرم افزاری کلان‌داده‌ها استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل کلان داده

اصطلاح کلان‌داده‌ها و تجزیه و تحلیل کلان‌داده‌ها معمولاً به صورت جایگزین یکدیگر استفاده می‌شوند. تجزیه و تحلیل کلان داده (BDA^۵) را در قالب یک رویکرد جامع به مدیریت، پردازش و تجزیه و تحلیل ابعاد کلان‌داده‌ها شامل گردآوری داده‌ها، استخراج، قیاس، تشخیص الگو،

1. Vassakis, Petrakis, & Kopanakis
2. Malomo, & Sena
3. Saggi, & Jain
4. Structured
5. Big Data Analytics

تحلیل شبکه، ارزیابی روند، مدلسازی، پیش‌بینی و غیره تعریف می‌شود که هدف از آن، ایجاد بینش‌های اقدام‌پذیر برای دستیابی به ارزش‌پایداری، سنجش عملکرد و مزیت رقابتی می‌باشد (ماسیجوسکی^۱، ۲۰۱۷؛ وامبا و همکاران، ۲۰۱۵). فرایند تحلیلگری را می‌توان در قالب چهارگونه متمایز و عمده شامل تجزیه و تحلیل توصیفی^۲، تشخیصی^۳، پیش‌بین^۴ و تجویزی^۵ طبقه‌بندی نمود (وحیدین، بحرالدین، و احمد، ۲۰۱۸).

توجه به این نکته ضروری است که مزیت اصلی کلان‌داده‌ها، نه بخاطر افزایش کمی و کیفی داده‌های در دسترس، بلکه عمدتاً ناشی از فناوری‌ها و روشهای پردازشی ویژه‌ای است که گردآوری و انبارش کلان‌داده‌ها، و تجزیه و تحلیل عمیق، قدرتمند و خودکار روی آن را ممکن می‌سازد (ماسیجوسکی، ۲۰۱۷) و از این رهگذر به افزایش کارایی عملیات و کاهش هزینه‌ها و بهبود کیفیت خدمات منجر می‌شود (موهابیر، سانتالی، و سانگکور^۶، ۲۰۱۸). کاربرد موفق کلان‌داده‌ها، می‌تواند نتایج زیر را به همراه داشته باشد (ماسیجوسکی، ۲۰۱۷؛ لیلو^۷، ۲۰۱۷):

- ۱- افزایش با اهمیت در صحت و دقت تصمیم‌گیری، از طریق:
 - گسترش بی‌سابقه منابع داده‌ای غیرمتجانس و پایگاه‌های اطلاعاتی که زوایای مختلفی را برای تجزیه و تحلیل و استنتاج بدست می‌دهد،
 - معرفی رویکرد متفاوتی نسبت به تجزیه و تحلیل‌های سنتی اقتصادی و آماری که امکان ایجاد بینش‌ها را بجای آزمون فرضیات بر مبنای مدل‌های نظری قبلی فراهم می‌کند.
 - فراهم شدن امکان عملیات سنگین اطلاعاتی شامل تجزیه و تحلیل و استدلال و استنتاج، که انجام آن توسط نیروی انسانی غیرممکن یا بسیار دشوار است.
 - استفاده از روشهای جدید نمایش داده‌ها، که فهم بهتر موضوعات، تغییرات در طول زمان و روابط متقابل متغیرها را میسر می‌کند.
 - ساخت الگوریتم‌هایی برای پیشنهاد راهکارهای مناسب.
- ۲- افزایش سرعت در انجام وظایف اطلاعاتی^۸ از طریق رایانه‌ای سازی و خودکارسازی فرایند تجزیه و تحلیل و استنتاج داده‌ها که آگاهی از وقوع رویدادها و واکنش سریع نسبت به آن را ممکن می‌سازد.

کاربردهای عام کلان‌داده‌ها در بخش عمومی

به طور کلی، محققان و صاحب‌نظران حوزه سیستم‌های اطلاعات و بخش عمومی، بر این

1. Maciejewski
2. Descriptive analytics
3. Diagnostic analytics
4. Predictive analytics
5. Prescriptive analytics
6. Mohabeer, Santally, & Sungkur
7. Lillo
8. Information tasks

باور هستند که تقریباً در تمامی فعالیت‌های دولت و نهادهای بزرگ بخش عمومی در حوزه‌هایی از قبیل بهداشت و درمان، امنیت ملی، مالیات ستانی، اشتغال، مدیریت منابع، مدیریت شهری، بلایای طبیعی و نظایر آن، سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر کلان‌داده‌ها می‌تواند از طریق افزایش دقت و سرعت در اطلاعات و تحلیل‌های پشتوانه برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، نظارت و کنترل، اجرای عملیات و ارائه خدمات، گزارشگری و اطلاع‌رسانی، به افزایش کارایی و اثربخشی عملکرد دولت و شفافیت کمک نموده و بدین ترتیب، پاسخگویی عملیاتی و مالی دولت و نهادهای بزرگ بخش عمومی را به میزان در خور ملاحظه‌ای ارتقا دهد (ماسیجوسکی، ۲۰۱۷؛ موهابیر، سانتالی، و سانگکور، ۲۰۱۸؛ واساکیس، پتراکیس، و کوپاناکیس، ۲۰۱۸). دولت استرالیا، با انتشار یک سند رسمی تحت عنوان «گزارش مسائل استراتژی کلان داده‌ها»^۱، فرصت‌های بالقوه کاربرد کلان‌داده‌ها در دولت را در چهار حوزه اصلی شناسایی نمود (دولت استرالیا، ۲۰۱۳، ص ۵):

- ۱- مدیریت داده‌ها - مدیریت هوشمندتر داده‌ها موجب صرفه‌جویی‌های بالقوه می‌شود.
- ۲- شخصی سازی خدمات - با کسب شناخت بهتر از افراد یا گروه‌های افراد، نهادهای سازمانها، می‌توان خدمات مناسب آنها را ارائه کرد.
- ۳- حل مسأله و تحلیل‌های پیش‌بین - از طریق تجزیه و تحلیل بهتر آینده به پشتیبانی از تصمیم‌گیری کمک می‌کند.
- ۴- بهره‌وری و کارایی - تجزیه و تحلیل کلان‌داده‌ها می‌تواند فرصت‌های کاهش هزینه و ارتقاء کارایی عملیات را شناسایی کند.

سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری و کلان‌داده‌ها

سیستم اطلاعاتی حسابداری، سیستمی است که به گردآوری، ذخیره‌سازی و پردازش داده‌ها به منظور تولید اطلاعات موردنیاز مدیران برای تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، اجرا، کنترل و ارزیابی فعالیت‌ها، منابع و پرسنل می‌پردازد (رامنی و اشتین بارت، ۲۰۱۸، صص ۳۶-۳۷). بنابر تعریف فوق، یک سیستم اطلاعاتی حسابداری، در واقع فراهم‌کننده اطلاعات مربوط به هر دو حوزه حسابداری مالی و حسابداری مدیریت برای تأمین نیازهای استفاده‌کنندگان برون سازمانی و درون سازمانی است.

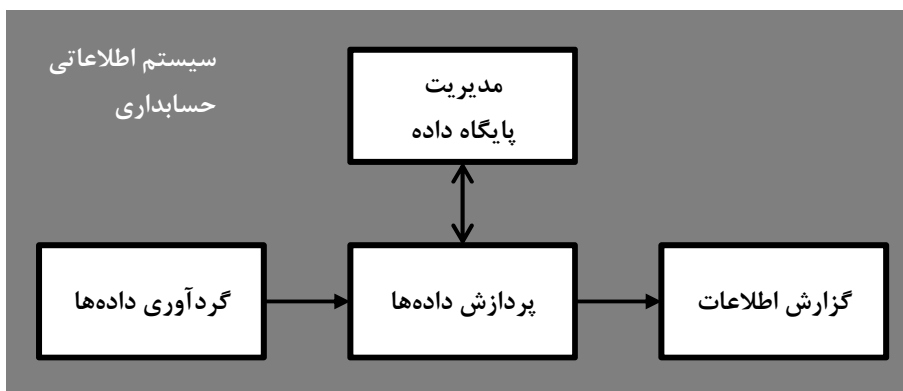
از نگاه ساختاری، سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری (هال، ۲۰۱۴، ص ۱۱) از اجزا و کارکردهای گردآوری داده‌ها، پردازش داده‌ها، مدیریت پایگاه داده، گزارش اطلاعات تشکیل شده است.^۲ ایجاد یک سیستم اطلاعات حسابداری سازگار با کلان‌داده‌ها، مستلزم بررسی و اعمال تغییرات لازم در هریک از اجزاء و کارکردهای فوق‌الذکر می‌باشد. صرفنظر از جزئیات فنی که از حوصله بحث خارج است، می‌توان به طور کلی موارد نیازمند تغییر را به شرح زیر بررسی کرد:

1. Big Data Strategy Issues
2. Australian Government

۳. رامنی (۲۰۱۸، ص ۵۲) از این کارکردها، تحت عنوان «چرخه پردازش داده‌ها» یاد می‌کند.

- در بخش گردآوری داده‌ها و مدیریت پایگاه داده، امکان اتصال برخط و بلادرنگ را با پایگاه داده سایر سیستم‌ها و نیز منابع داده‌ای آزاد در قالب کلان‌داده‌ها، داشته باشد. همچنین، بتواند حجم بالایی از داده‌ها را با کارایی زمانی و هزینه‌ای ذخیره سازی و بازیابی کند.
- در مرحله پردازش داده‌ها، توانایی انجام پردازش‌های خاص کلان‌داده‌ها را به صورت خودکار داشته باشد.
- در مرحله گزارش اطلاعات، توانایی تولید گزارش‌های مناسب را با توجه به ملاحظات بصری سازی کلان‌داده‌ها داشته باشد و از ابزارهای مناسب برای نمایش و گزارش اطلاعات نظیر داشبوردهای تحلیلی برخوردار باشد.

شکل ۲: بخشی از مدل سیستم اطلاعاتی حسابداری (منبع: هال، ۲۰۱۱، ص ۱۱)



از دیدگاه فرایندی، گرین، مک‌کینزی، هپارد، و گارشیا (۲۰۱۸) بر این باورند که سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری متداول، غالباً بر این فرایند استوار است که تراکنش‌های مالی را در قالب داده‌های حسابداری ذخیره کند و نهایتاً به شکل اطلاعات حسابداری ایستا^۱ و فشرده^۲ در قالب گزارش‌هایی نظیر صورتهای مالی در اختیار استفاده‌کنندگان قرار دهد. اما اضافه شدن قابلیت‌های کلان‌داده‌ها به سیستم اطلاعاتی حسابداری، چرخه پردازش داده‌ها را تغییر خواهد داد، بطوریکه تراکنش‌های مالی به همراه منابع کلان‌داده‌ها، به عنوان داده‌های حسابداری ذخیره می‌شوند. این داده‌ها، سپس با اعمال پردازش اولیه، تبدیل به واحدهای داده‌ای کوچک، قابل پیکربندی مجدد و شفاف خواهند شد که امکان تجزیه و تحلیل داده‌ها را به شکل پویا و گسترده از طریق ابزارهای پردازشی و گزارش‌گیری سلف‌سرویس نظیر داشبوردها فراهم می‌کند. بدین ترتیب، این استفاده

1. static
2. abstract

کنندگان خواهند بود که مستقیماً شکل و محتوای اطلاعات حسابداری را انتخاب می‌کنند (گرین، مک‌کینزی، هپارد، و گارشیا، ۲۰۱۸). در ادامه، کاربردهای کلان‌داده‌ها به تفکیک خرده نظام‌های حسابداری و گزارشگری مالی، حسابداری مدیریت و گزارشگری عملکرد در نظام پاسخگویی بحث خواهد شد.

نظام حسابداری و گزارشگری مالی و مدیریت

در چارچوب نظام پاسخگویی بخش عمومی، حسابداری و گزارشگری مالی و مدیریت به عنوان سازوکار اصلی ایفای مسئولیت پاسخگویی به شمار می‌رود که با تأمین اطلاعات لازم در قالب گزارشهای برون سازمانی و درون سازمانی، زمینه ارزیابی مسئولیت پاسخگویی مالی و عملیاتی دولت و نهادهای بزرگ بخش عمومی را فراهم می‌نماید. به همین منظور و در این بخش، به مطالعه کاربردهای برجسته کلان‌داده‌ها در نظام حسابداری و گزارشگری مالی، و حسابداری مدیریت و گزارشگری عملکرد نهادهای بزرگ بخش عمومی، و بررسی آثار آن بر توانایی ایفا و ارزیابی مسئولیت پاسخگویی مطرح می‌شود. همچنین، منتخبی از تجارب برجسته کشورهای جهان در بهره‌مندی از ظرفیت کلان‌داده‌ها در این حوزه ارائه می‌شود. در نگاه کلی، می‌توان گفت کلان‌داده‌ها از طریق توسعه کمی و کیفی داده‌های ورودی از یکسو، و خودکار سازی فرایندها و تقویت قابلیت‌های پردازشی سیستم اطلاعاتی حسابداری از سوی دیگر، می‌تواند ضمن کمک به افزایش اثربخشی و کارایی فرایندهای حسابداری و گزارشگری، اطلاعات سودمندی برای استفاده کنندگان تأمین نماید.

حسابداری و گزارشگری مالی

کلان‌داده‌ها می‌تواند زمینه ارتقاء ویژگی‌های کیفی اطلاعات نظام حسابداری و بهبود گزارشگری مالی و مدیریت بخش عمومی را فراهم نماید. دسترسی به حجم عظیم و تنوع گسترده‌ای از داده‌های حاصل از منابع مختلف نظیر بلاگ‌ها، شبکه‌های اجتماعی و غیره، فرصتی است تا با بکارگیری روش‌های خاص کاوش و پردازش کلان‌داده‌ها، به شواهد اضافی و اطلاعات مکملی دست یابیم (وارن، مافیت، و بیرنز، ۲۰۱۵) که به مثابه تکه‌های یک پازل، به تشکیل تصویر کامل‌تری از واقعیت‌های اقتصادی کمک می‌کند. بدین ترتیب کلان‌داده‌ها در تلفیق و تکمیل داده‌های سنتی حسابداری، نقش قابل‌ملاحظه‌ای در افزایش شفافیت و سودمندی اطلاعات ایفا نموده، و با کمک به ایجاد ارزیابی‌های دقیق‌تر از عملکرد و شرایط مالی (مافیت، و وسارهلی، ۲۰۱۳؛ گرین، مک‌کینزی، هپارد، و گارشیا، ۲۰۱۸)، زمینه ایفای مسئولیت پاسخگویی از سوی پاسخگویان و تسهیل ارزیابی آن را برای پاسخ‌خواهان فراهم می‌کند.

در این رابطه، به طور خاص می‌توان از انواع داده‌ها نظیر داده‌های ویدیویی و تصویری برای ایجاد دید جامع‌تر و دقیق‌تر از شرایط، ویژگی‌ها و مشخصات دارایی‌های سرمایه‌ای استفاده نمود

(وارن، مافیت، و بیرنز، ۲۰۱۵). به عنوان مثال، در ارتباط با زیرساخت‌های ارتباط جاده‌ای کشور، تجزیه و تحلیل داده‌های سیستم‌های کنترل ترافیک و داده‌های سیستم ناوبری خودروها و وسایل نقلیه، می‌تواند اطلاعات به موقع و شواهد مفیدی در رابطه با وضعیت و ظرفیت خدمت رسانی این دارایی‌ها در سطح کشور فراهم کند که هم در حوزه مدیریت دارایی‌ها توسط سازمانهای دولتی متولی امر و هم در حوزه گزارشگری آنها قابل استفاده است و بدین ترتیب امکان ایفای مؤثرتر و ارزیابی هرچه دقیقتر مسئولیت پاسخگویی به ویژه در ابعاد عملیاتی و فرایندی فراهم می‌شود. همچنین می‌توان به قابلیت کاربرد کلان‌داده‌ها در بهبود ارزشگذاری دارایی‌ها نیز اشاره کرد (وارن، مافیت، و بیرنز، ۲۰۱۵). ارزشگذاری دارایی‌ها به ویژه در نهادهای بزرگ بخش عمومی که بعضاً گستردگی و یا پیچیدگی‌های خاصی دارد، از دشواری مضاعفی برخوردار است. در این رابطه کلان‌داده‌ها می‌تواند به عنوان شواهد مکمل و اضافی در راستای بهبود روشهای ارزشگذاری و تعیین ارزش منصفانه و فراهم نمودن زمینه شناسایی داراییهای خارج از ترازنامه بکار گرفته شود. به عنوان مثال می‌توان از طریق جستجو و ارزیابی منابع داده‌ای، با هدف بیشینه سازی برآوردهای سطح یک و سطح دو ارزشهای منصفانه که معمولاً با داده‌های عینی، ملموس و داده‌های جاری بازار انجام می‌شود، اقدام نمود. نتیجه این امر، دستیابی به برآوردهای هرچه دقیقتر از ارزشهای منصفانه و کاهش فرضیات ذهنی است که خود موجب افزایش میزان اتکاپذیری برآوردها می‌گردد (وارن، مافیت، و بیرنز، ۲۰۱۵). به عقیده ایشان، از آنجا که ارزشیابی‌ها ذهنی و وابسته به داده‌های کمی و کیفی هستند، این داده‌های اضافی می‌تواند شواهد تاریخی لازم را برای رسیدن به ارزشهای منصفانه تأمین کند و در مجموع موجب ارتقای ویژگی‌های کیفی گزارشگری مالی دولت و بخش عمومی شود.

در حوزه کنترل‌های داخلی، تجزیه و تحلیل کلان‌داده‌ها با استفاده از تکنیک‌ها، مدل‌ها و الگوریتم‌های مختلف از جمله متن کاوی، شبکه هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، الگوریتم ژنتیک، درخت تصمیم، رگرسیون لجستیک، و غیره، می‌تواند از طریق شناسایی روندها، الگوها، بی‌نظمی‌ها و استثنائات، قابلیت‌های نظام کنترل داخلی سازمان را به ویژه در زمینه پیشگیری، شناسایی و پیش بینی تقلب به میزان قابل توجهی افزایش دهد^۱ (گپ، لینلوکب، اونیل و اسمیت، ۲۰۱۸).

در این رابطه، کاربرد کلان‌داده‌ها در حوزه کنترل‌های داخلی مربوط به دارایی‌ها، با کمک به تشخیص فساد در حوزه تدارکات سازمانهای دولت و بخش عمومی، می‌تواند در کاهش ریسک بالای فساد و تقلب در این حوزه، مؤثر باشد (ماسیجوسکی، ۲۰۱۷). به عنوان مثال، با طراحی الگوریتم‌های ویژه می‌توان مشخصات یک محصول خاص از جمله بهای خرید آن را به صورت

۱. های هر کدام، ر.ک‌ها و محدودیت‌ها در حوزه تقلب و مقایسه قابلیت‌برای آشنایی با انواع روشهای تحلیل کلان داده. West, J., & Bhattacharya, M. (2016). Intelligent financial fraud detection: a comprehensive review. Computers & security, 57, 47-66.

2. Gepp, Lnnenlecke, O'Neill & Smith

برخط و بهنگام در منابع داده‌ای نظیر فضای اینترنت یا بانکهای اطلاعاتی سایر دستگاههای دولتی، و غیره، جستجو نموده و ضمن مقایسه با مشخصات و قیمت رسید خرید، هرگونه مغایرت با اهمیت را به طور بلادرنگ گزارش کرد.

همچنین، می‌توان از کلان‌داده‌ها به منظور بهبود اثربخشی و کارایی فرایند شناسایی درآمدهای دولت به ویژه درآمدهای مالیاتی و تقویت کنترلهای مربوطه از طریق شناسایی و جلوگیری از تقلب‌های مالیاتی اشاره کرد. در دولت و سازمانهای بزرگ بخش عمومی که سهم قابل توجهی از منابع آن از محل درآمدهای غیرمبادله‌ای نظیر مالیات‌ها و عوارض تأمین می‌شود، شناسایی دقیق و وصول به‌موقع این قبیل درآمدها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

یکی از اساسی‌ترین چالش‌های ادارات و دواير مالیاتی، محدودیت منابع پرسنلی و زمانی در رسیدگی دقیق و به موقع به پرونده‌ها و اظهارنامه‌ها است. در این رابطه، توسعه سیستم‌های اطلاعاتی برخوردار از قابلیت‌های تجميع و تحليل کلان‌داده‌ها، از طریق کمک به تسريع و تدقيق عمليات تشخيص هویت و تطبيق اطلاعات مؤدیان، می‌تواند به ادارات و دواير مالیاتی کمک نماید تا ظرفیت و منابع محدود رسیدگی را به نحوی هوشمندانه‌تر تخصیص داده و کارایی فرایند وصول مالیات را افزایش دهند (مون^۱، ۲۰۱۶). به عنوان مثال، سازمان امور مالیاتی می‌تواند با استفاده از کلان‌داده‌ها، مؤدیان مالیاتی را بر اساس ریسک بالقوه پرداخت مالیات، دشواری وصول مالیات، سطح درآمد و سایر مشخصات مؤدیان تقسیم‌بندی نموده و جهت رسیدگی اولویت‌بندی نماید. این کار با کاهش فاصله بین میزان مورد انتظار و واقعی وصول درآمد توسط دواير مالیاتی، باعث افزایش کارایی فرایندهای وصول مالیات، عدالت مالیاتی، رضایت شهروندان شده (سهرابی، ۱۳۹۴، ص ۷۷) و بدین طریق، به ارتقای پاسخگویی عملیاتی و به ویژه مالی کمک خواهد شد. همچنین، در حوزه کنترلهای داخلی، الگوریتم‌های خودکار برای تجزیه و تحلیل کلان‌داده‌ها و یکپارچه سازی داده‌های ساختاریافته و ساختارنیافته از پایگاههای اطلاعاتی مختلف می‌تواند به ادارات امور مالیاتی در اعتبارسنجی اطلاعات و تشخيص تقلب‌های احتمالی کمک کند (مون، ۲۰۱۶).

دسوزا^۲ (۲۰۱۴) به یکی از پروژه‌های استفاده از کلان‌داده‌ها به منظور کارآمدسازی فرایند شناسایی درآمدهای مالیاتی، در سرویس درآمدهای داخلی امریکا (IRS^۳) اشاره می‌کند. سرویس درآمدهای داخلی، به عنوان یکی از ادارات زیرمجموعه وزارت خزانه داری امریکا، مسئول وصول درآمدهای مالیاتی و اجرای دستورالعمل درآمدهای داخلی^۴ است. این سرویس، سالانه متجاوز از ۲.۴ تریلیون دلار مالیات از تقریباً ۲۵۰ میلیون اظهارنامه مالیاتی وصول می‌کند. هدف IRS بکارگیری تحلیل‌های کلان داده روی اطلاعات مالی و اجتماعی به منظور شناسایی خطاها و اشتباهات مالیات دهندگان، فرار مالیاتی و سایر منابع درآمدی از دست رفته است. بر اساس

1. Munné

2. Desouza

3. The United States Internal Revenue Service

4. enforcing the Internal Revenue Code

گزارش‌ها، IRS هر ساله قریب به ۳۰۰ میلیارد دلار را به دلیل اشتباه یا تقلب مالیات دهندگان از دست می‌دهد. برای کاهش این رقم، IRS از تحلیل‌های کلان داده به منظور ترکیب اطلاعات متداولی که از مالیات دهندگان گردآوری می‌کند با منابع جدید اطلاعاتی نظیر اطلاعات اجتماعی در خصوص فعالیت افراد در فضای دیجیتال، نظیر پرداخت‌های کارت اعتباری، تراکنش‌های پرداخت الکترونیک، و حتی فرسته‌های شبکه اجتماعی فیس بوک استفاده خواهد نمود. گردآوری و تجزیه و تحلیل چنین داده‌هایی، به IRS کمک می‌کند تا ویژگی‌های منحصر بفرد مربوط به رفتارهای مالی را کشف و ردگیری کند. در گذشته، داده‌های مربوط به اشخاص ثالث (داده‌های اجتماعی) به صورت موردی و نه سیستماتیک، آن هم در مواقعی که یک اظهارنامه توجه خاصی را جلب می‌کرد استفاده می‌شد (دسوزا، ۲۰۱۴).

ماسیجوسکی (۲۰۱۷) به نمونه دیگری از کاربرد کلان داده برای شناسایی تقلب‌های مالیاتی و سایر بی‌نظمی‌ها، تحت عنوان سیستم British Connect اشاره می‌کند که در اداره درآمد و گمرکات انگلستان^۱ استفاده می‌گردد. این سیستم که با سرمایه‌گذاری بالغ بر ۴۵ میلیون یورو ایجاد شد، در نخستین سال استفاده، با بازیافت ۱۰۴ میلیارد یورو درآمد اضافی به خزانه دولت انگلستان کمک کرد. سیستم Connect داده‌های مستخرج از ۲۸ منبع مختلف متعلق به ادارات دولتی و عمومی، و حتی واحدهای بخش خصوصی را دریافت و یکپارچه می‌کند. تجزیه و تحلیل‌های مبتنی بر اطلاعات فوق، سیستم مالیاتی انگلستان را قادر ساخت تا بی‌نظمی‌های مربوط به مالیات اشخاص حقیقی و همچنین آن دسته از حرفه‌هایی را که بیشترین احتمال فرار مالیاتی در آنها وجود دارد، شناسایی کند (ماسیجوسکی، ۲۰۱۷).

یکی دیگر از تجارب برجسته کلان‌داده‌ها که هم اکنون در اداره بیمه سلامت ایالات متحده امریکا^۲ در حال اجرا است، از کلان‌داده‌های مربوط به دعاوی پزشکی و بیمه‌ای، به منظور پردازش سریع و کارآمد رده بندی‌های پزشکی^۳ و تشخیص‌های مورد انتظار استفاده می‌کند. این سیستم، امکان شناسایی بهتر و سریعتر ادعاهای از کارافتادگی مشکوک به تقلب را فراهم می‌کند (هلمز^۴، ۲۰۱۵ به نقل از ماسیجوسکی، ۲۰۱۷). برای مثال، الگوریتم‌های کلان‌داده‌ها می‌تواند به شناسایی مواردی که در آن شخص بیمه بیکاری دریافت می‌کند و در همان زمان برای یک حادثه ناشی از کار، فرم پر کرده است، کمک نماید (سهرابی، ۱۳۹۴، ص ۷۷).

در حوزه گزارشگری مالی و عملکرد، یکی از کاربردهای برجسته کلان‌داده‌ها در بخش عمومی، راه اندازی «پرتال داده‌های آزاد دولت» نام دارد که عبارت از یک سامانه متمرکز برای دسترسی به مجموعه داده‌های منتشره توسط واحدهای مختلف دولتی است (گمیچ^۵، ۲۰۱۶). منظور از داده‌های آزاد، انتشار داوطلبانه و رایگان اطلاعات توسط دولت‌ها یا بنگاههای خصوصی به منظور

1. British HM Revenue and Customs Office.

2. US Medicaid administration

3. Medical taxonomies

4. Helms

5. Gamage

ایجاد شفافیت و بینش نسبت به وضعیت و عملکرد آن واحدها می‌باشد (موهایبر، سانتالی، و سانگکور، ۲۰۱۸). نخستین بار در سال ۲۰۰۹ ایالات متحده امریکا اقدام به راه اندازی پرتال به آدرس (www.data.gov) نمود (گمیچ، ۲۰۱۶). سایر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه هم تدریجاً به این جریان پیوستند و در راستای ایجاد دسترسی آزاد به داده‌های دولتی، به ایجاد پرتال و تجمیع و انتشار داده‌های دولتی در آن اقدام نمودند که آدرس اینترنتی برخی از آنها در جدول زیر قابل ملاحظه است. به عنوان مثال، بررسی اجمالی پرتال داده‌های آزاد دولت نیوزلند نشان می‌دهد که این سامانه، اطلاعات مربوط به ۱۷۰ سازمان دولتی مشتمل بر ۸۰۰۰ بانک اطلاعاتی دولتی را به تفکیک حدود ۴۰ حوزه مختلف از جمله عملکرد بخش‌های دولت، جمعیت و جامعه، حمل و نقل، آموزش، سلامتی و غیره، برای استفاده رایگان شهروندان و بنگاهها فراهم کرده است.

جدول ۲. آدرس اینترنتی پرتال داده‌های آزاد برخی کشورها

نام کشور	آدرس اینترنتی پرتال دولت آزاد
نیوزلند	data.govt.nz
استرالیا	data.gov.au
کانادا	open.canada.ca
انگلستان	data.gov.uk

راه‌اندازی پرتال‌های داده‌های آزاد، با ایجاد دسترسی رایگان و آسان به طیف وسیعی از اطلاعات دولتی، گام مهمی در جهت افزایش شفافیت قلمداد می‌شود و پاسخگویی دولت و سازمانهای بزرگ بخش عمومی را در حوزه «رسیدگی، اظهارنظر و قضاوت» از نظام پاسخگویی به میزان قابل توجهی ارتقا می‌دهد.

حسابداری مدیریت و گزارشگری عملکرد

اشنایدر و همکاران^۲ (۲۰۱۵)، به دو مورد از کاربردهای مهم کلان‌داده‌ها در حوزه‌های مدیریت بها و مدیریت فرایندها اشاره می‌کند. به عقیده ایشان، کلان‌داده‌ها متخصصین حسابداری بخش عمومی را قادر می‌سازد تا الگوهای مخارج سازمانی را بهتر بشناسند، و از این طریق استراتژی‌های اثربخشی‌تری برای مدیریت هزینه تعریف و اجرا کنند. علاوه بر این، فرایند کاوی مبتنی بر کلان‌داده‌ها می‌تواند با شناسایی ناکارآمدی‌های عملیاتی (اشنایدر و همکاران، ۲۰۱۵) به افزایش کارایی و بهره‌وری فرایندها کمک کند.

کاربردهای کلان‌داده‌ها می‌تواند قابلیت‌های ارزیابی عملکرد و مدیریت داخلی سازمانهای

1. Hold to Account

2. Schneider, Dai, Janvrin, Ajayi, & Raschke

بخش عمومی را بهبود دهد، به‌طوریکه با استفاده از داشبوردهای مدیریتی مشتمل بر داده‌هایی به‌روز و دارای ابعاد گوناگون عملیاتی و مالی، می‌توان وضعیت و عملکرد بخش‌ها و عملیات مختلف سازمان را به دقت و در لحظه، ارزیابی و مقایسه نمود (راگ، آگاسیستی، و دوایت^۱، ۲۰۱۷) و بدین شکل، توان ایفای مسئولیت پاسخگویی به ویژه از ابعاد مدیریتی و فرایندی را بهبود بخشید.

در همین رابطه، یکی از چالش‌های مهم دولت و بخش عمومی، فقدان اطلاعات کافی برای سنجش کمیت و کیفیت عملکرد دولت در قالب مقیاس‌های عینی است (راگ، آگاسیستی، و دوایت، ۲۰۱۷). در این رابطه، مطالعات متعدد نشان داده است که کلان‌داده‌ها می‌تواند به عنوان یک منبع جدید اطلاعاتی، با فراهم کردن اطلاعات تفصیلی به سنجش عملکرد از ابعاد اثربخشی و کارایی کمک کند (راگ، آگاسیستی، و دوایت، ۲۰۱۷). وارن، مافیت، و بیرنز (۲۰۱۵) معتقدند هر اندازه بتوان اطلاعات حاصل از داده‌های صوتی، متنی و ویدیویی را استخراج و با داده‌های مالی مرسوم ادغام نمود، توانایی سازمانها برای ارزیابی و پیش بینی عملکرد افزایش می‌یابد. بدین ترتیب، کلان‌داده‌ها فرصت‌های جدیدی برای بهبود گزارشگری مدیریت و مقایسه سنجه‌های مالی و غیرمالی عملکرد فراهم می‌کند (کاکرافت، راسل^۲، ۲۰۱۸).

نگارندگان بر این باورند که کلان‌داده‌ها می‌تواند در طراحی و اجرای نظام ارزیابی عملکرد دولت بر اساس کارت امتیازی متوازن^۳ نیز تحول بزرگی ایجاد کنند. با توجه به ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن که دارای ماهیت مالی و غیرمالی، ریالی و مقداری است، داده‌های متنوع و تحلیل کلان‌داده‌ها می‌تواند به خوبی هم در مرحله تعریف شاخص‌ها، و هم در اندازه‌گیری هرچه دقیقتر آن، مورد استفاده قرار گیرد. در این راستا، داده‌های غیرمستقیم حاصل از کلان‌داده‌ها، می‌تواند گزارش‌های دقیق‌تر، مربوط‌تر و سفارشی شده تری را امکان پذیر سازد که از سنجه‌های متفاوت‌تری در هریک از طبقات نظام ارزیابی متوازن برخوردار است (گرین، مک‌کینزی، هپارد، و گارشیا، ۲۰۱۸). به علاوه، کلان‌داده‌ها از این ظرفیت برخوردار است که رویکردهای ارزیابی عملکرد مبتنی بر ورودی‌ها^۴ را به رویکردهای خروجی محور تغییر دهد، به‌طوریکه در آن بجای اتکای صرف بر سنجه‌های داخلی عملکرد، به واسطه کلان‌داده‌ها، بتوان از سنجه‌های شهروند محور^۵ مستخرج از شبکه‌های اجتماعی، اینترنت و سایر منابع اطلاعاتی استفاده نمود (مورگسون^۶، ۲۰۱۴ به نقل از راگ، آگاسیستی، و دوایت، ۲۰۱۷).

1. Rogge, Agasišti, & De Witte
2. Cockcroft, & Russell
3. Balanced Scorecard (BSC)
4. input-centric approach
5. citizen-centric measures
6. Morgeson

جدول ۳. خلاصه فرصت‌ها و مزایای کاربرد کلان‌داده‌ها در سیستم اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی

ردیف	سطح	فرصت	مثال
۱	حسابداری مالی	ارتقاء ویژگی‌های کیفی اطلاعات حسابداری	افزایش اتکاپذیری برآوردها در تعیین ارزش منصفانه و بهبود روش‌های ارزشگذاری دارایی‌های نامشهود و خارج از ترازنامه از طریق تحلیل کلان‌داده‌ها افزایش دقت در پیش‌بینی و شناسایی درآمدهای مالیاتی
۲	کنترل‌های داخلی	تقویت اثربخشی و کارایی کنترل‌های داخلی	طراحی و اجرای روش‌های پیشرفته کشف تقلب مبتنی بر کلان‌داده‌ها در حوزه‌های تدارکات دولتی، مالیات ستانی و تأمین اجتماعی بهبود روش‌های اعتبارسنجی مؤدیان و افزایش بهره‌وری فرایندهای شناسایی و وصول مالیات
۳	گزارشگری مالی	افزایش شفافیت و ارتقای کمی و کیفی گزارشگری مالی	راه‌اندازی پرتال‌های داده‌های آزاد و انتشار داده‌های مربوط به وضعیت و عملکرد دستگاه‌های دولتی ارتقای ویژگی‌های کیفی اطلاعات حسابداری (بند ۱)
۴	حسابداری مدیریت	بهبود مدیریت هزینه و مدیریت فرایندها	شناسایی و تحلیل بهتر الگوهای مخارج سازمانی بر اساس کلان‌داده‌ها و تعریف استراتژی‌های اثربخش‌تر برای مدیریت هزینه شناسایی ناکارآمدی‌ها عملیاتی و طراحی تکنیک‌های فرایندکاوی بر اساس کلان‌داده‌ها
۵	گزارشگری عملکرد	بهبود قابلیت‌های سنجش و گزارش عملکرد	طراحی داشبوردهای عملکرد و سایر ابزارهای بصری‌سازی مبتنی بر کلان‌داده‌ها جهت سنجش چندبعدی عملکرد و گزارشگری بهنگام طراحی کارت امتیازی متوازن مبتنی بر اطلاعات مستخرج از تحلیل کلان‌داده‌ها استفاده از سنج‌های شهروند محور مستخرج از کلان‌داده‌ها بجای ورودی محور در ارزیابی عملکرد

چالش‌ها و موانع

هریک از ابزارها و کاربردهای فناوری، در حکم یک شمشیر دولبه، در کنار ارائه مزایای ارزشمند، چالش‌ها و تهدیداتی نیز به همراه دارد که باید در تصمیمات پذیرش فناوری جدید، بدان توجه نمود و کلان‌داده‌ها نیز از این قاعده مستثنی نیست. برای رسیدن به درک واقع بینانه‌تری از مزایای کلان‌داده‌ها، لازم است چالش‌ها و موانع کاربرد آن، به نحو مقتضی در ملاحظات هزینه-منفعت وارد شود. اگرچه، به دلیل ابعاد مختلف چالش‌ها، طرح و بررسی آن پژوهش مستقل و مبسوطی را طلب می‌کند، لیکن در این بخش، اجمالاً به مهم‌ترین موارد در سطح محیط و اجزای سیستم اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی پرداخته می‌شود.

در سطح دولت، با توجه به آگاهی محدود و تجارب محدود کاربرد کلان‌داده‌ها در دولت‌ها، غالب سیاستگذاران و برنامه‌ریزان این بخش، به دلیل عدم اطلاع و یا اعتماد کافی نسبت به مزایای آن، آمادگی لازم را برای پذیرش این دستاورد نوین پیدا نکرده‌اند، که این امر به عنوان یک چالش جدی، تصویب و اجرای پروژه‌های کلان داده در دولت را با کندی و موانع مختلفی روبه رو خواهد ساخت (کلوینک، رومیجن، کانینگام، و دبروجن^۱، ۲۰۱۷).

از سویی دیگر، قانون‌گذاری و نظارت مناسب، چالش مهمی پیش روی بکارگیری کلان‌داده‌ها به شمار می‌رود (هلیلی و ولوی، ۱۳۹۶). به طور خاص، مسائل مربوط به حقوق مالکیت و استفاده از کلان‌داده‌ها نیازمند توجه جدی است تا با جلوگیری از هرگونه سوء استفاده، ضمن صیانت از حقوق شهروندان، اعتماد عمومی نسبت به استفاده‌های دولتی از کلان‌داده‌ها حفظ شود.

همچنین، بکارگیری کلان‌داده‌ها در دولت، نیازمند هماهنگی و همکاری مجموعه وسیعی از واحدهای دولتی و سازمان‌های بخش عمومی و خصوصی به منظور اشتراک منابع اطلاعاتی و استقرار فناوری لازم در سطح سخت افزاری و نرم افزاری است. تحقق این امر میان دستگاه‌ها و ارگان‌های مختلف که هرکدام مقتضیات مالی، اطلاعاتی و فنی متفاوتی دارند، چالش دیگری فراوری دولت‌ها است که باید مدنظر قرار گیرد.

در سطح سازمانی، استقرار فناوری کلان‌داده‌ها که بسیاری از فرایندهای کاری و خدمات ارائه شده توسط سازمان را دستخوش تغییر خواهد کرد (مالومو، و سنا، ۲۰۱۷)، امری دشوار و زمانبر است و ممکن است با مقاومت افراد سازمان روبه شود. مدیریت موفقیت آمیز فرایند تغییر به ویژه در سازمانهای دولتی و بخش عمومی که معمولاً ریسک‌گریزی و محافظه کاری بیشتری در محیط آن حاکم است، چالشی جدی برای مدیران و مجریان امر به شمار می‌رود.

زیرساخت فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی از جمله سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری باید به منظور بکارگیری کلان‌داده‌ها، تقویت شود که این امر مستلزم سرمایه‌گذاری قابل توجه در این بخش خواهد بود (ماسیجوسکی، ۲۰۱۷). دامنه چالش‌های فنی و سیستمی، از طراحی و پیاده سازی سیستم‌هایی با قابلیت انبارش و پردازش مقادیر عظیمی از داده‌های مستخرج از منابع مختلف، تا توسعه و بکارگیری تکنیک‌های تجزیه و تحلیل سازگار با پیچیدگی ذاتی کلان‌داده‌ها را در بر می‌گیرد (راگ، آگاسیستی، و دوایت، ۲۰۱۷).

همچنین، بکارگیری روش‌های تحلیلی کلان‌داده‌ها، نیازمند دانش و مهارت کافی در حوزه علم داده‌ها^۲ می‌باشد. این شایستگی هم در سطح تخصصی و فنی در تحلیلگران داده و کارشناسان فناوری اطلاعات سازمان و هم در سطوح تحلیلی برای مقاصد پردازشی و گزارشگری در کارشناسان مالی و حسابداری باید فراهم شود. لذا حسابداران می‌بایست نسبت به فراگیری دانش و مهارت‌های تحلیل کلان‌داده‌ها به طریق مقتضی اقدام نمایند (هورتا و جنسن^۳، ۲۰۱۷). کلان‌داده‌ها به دلیل حجم، تنوع و سرعت تغییرات، چالش‌ها جدیدی را از حیث تحلیل‌های

1. Klievink, Romijn, Cunningham, & de Bruijn

2. Data Science

3. Huerta, & Jensen

آماري ايجاد مي‌کند و بعضاً نيازمند تئوري‌ها و روش‌هاي جديدي براي تحليل و نمايش داده‌ها است (سچی^۱، ۲۰۱۸). علاوه بر ابعاد آماری، کاربردهای بالقوه و بالفعل کلان‌داده‌ها بر ابعاد نظری و عملی ملاحظات تصمیم‌گیری نیز به ویژه در بخش عمومی تأثیر می‌گذارد (جایست، ۲۰۱۷). مدل‌های رایج تصمیم‌گیری در حوزه حسابداری و مالی، عمدتاً مبتنی بر داده‌های مالی بر مبنای واحد پول است. در این شرایط، با وجود کلان‌داده‌ها، که از انواع داده‌های غیرمالی و غیرپولی نیز تشکیل شده است، توسعه مدل‌ها و روش‌های ارزیابی و تصمیم‌گیری که بتواند در راستای تأمین نیازهای اطلاعاتی درون سازمانی و برون سازمانی، منابع کلان‌داده‌ها را با اطلاعات رایج مستخرج از سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری یکپارچه کند، چالش دیگری است که باید ابعاد نظری آن توسط محققان حسابداری و آمار، و ابعاد عملی آن توسط طراحان و تولیدکنندگان سیستم‌های اطلاعاتی، بررسی و چاره‌اندیشی شود.

چالش بعدی، از ریسک استفاده کنترل‌نشده و نامناسب از داده‌های جمع‌آوری شده ناشی می‌شود. این مسأله، صرفاً به معنای حملات هکرها نیست، بلکه استفاده نامناسب توسط افراد دارای دسترسی مجاز و قانونی را (مانند کارشناسان فناوری اطلاعات سازمان) نیز شامل می‌شود (ماسیجوسکی، ۲۰۱۷). همچنین ممکن است داده‌های شهروندان، برای اهدافی غیر از هدف اولیه در زمان گردآوری مورد استفاده قرار گیرد که در صورت عدم رضایت شهروندان، موجب بروز مسائل اخلاقی و نقض حقوق شهروندی خواهد شد (ماسیجوسکی، ۲۰۱۷).

استفاده دولت از کلان‌داده‌ها اگرچه ادعا می‌شود که در راستای منافع عمومی است، اما پیامدهای بااهمیتی بر حریم شخصی دارد. موازنه بین منافع عمومی و حریم خصوصی، از مهم‌ترین و حساس‌ترین چالش‌های کاربرد کلان‌داده‌ها محسوب می‌شود (راگ، آگاسیستی، و دوايت، ۲۰۱۷). برای مثال، سیستم‌های اطلاعاتی سازمان امور مالیاتی، از رکوردهای سوابق معاملات افراد استفاده و برای سایر اهداف آنرا با سایر اطلاعات ترکیب و به واحدهای دیگر منتقل می‌کند که احتمال شناسایی اطلاعات مربوط به یک فرد را برای اشخاصی بجز کارشناسان مجاز می‌تواند افزایش دهد. به همین دلیل می‌بایست ناشناس سازی^۲ داده‌های شخصی قبل از انتشار آن به طریق مقتضی صورت پذیرد تا ریسک بازشناسی^۳ آن به حداقل ممکن برسد^۴ (مالومو، و سنا، ۲۰۱۷).

چالش دیگر، مربوط به ریسک تصمیم‌گیری و اقدام غیرمنصفانه و تبعیض آمیز نسبت به اشخاصی است که اطلاعات اشتباه یا ناقصی در پروفایل آنها در سیستم‌های اطلاعاتی دولتی ثبت شده است (باروکاس، و سلبست^۵، ۲۰۱۶).

1. Secchi

2. De-identifying

3. Re-identifying

۴. برای آشنایی با یک مثال عینی در رابطه با امکان بازشناسی اطلاعات، ر.ک. بند نخست از صفحه سوم مقاله زیر: Stough, R., & McBride, D. (2014). Big data and US public policy. Review of Policy Research, 31(4), 339-342.

5. Barocas, & Selbst

علاوه بر ریسک ناشی از کیفیت داده‌های اولیه، احتمال خطا در الگوریتم‌ها و مدل‌های تحلیل کلان‌داده‌ها نیز وجود دارد. به عنوان مثال، اگر یک نهاد نظارتی، فردی را که به اشتباه در دامنه مدل دیجیتال بی‌نظمی‌ها قرار گرفته است، مورد اقدامات انضباطی قرار دهد، پیامدهای منفی بزرگی در جامعه خواهد داشت. اشتباه در مدل‌ها می‌تواند منجر به انجام اقدامات نادرستی از سوی دستگاه‌های دولتی شود که هزینه‌های عملیاتی و اجتماعی هنگفتی در پی خواهد داشت (ماسیجوسکی، ۲۰۱۷).

جدول ۴. خلاصه چالش‌ها و موانع کاربرد کلان‌داده‌ها در سیستم اطلاعاتی حسابداری بخش عمومی

ردیف	شرح	سطح
۱	عدم اطلاع و اعتماد کافی سیاست‌گذاران نسبت به مزایای کلان‌داده‌ها	محیط سیستم
۲	فقدان قوانین و سازوکارهای نظارتی در خصوص استفاده از کلان‌داده‌ها	
۳	دشواری هماهنگی و یکپارچگی میان بخش‌های مختلف دولت یا سازمان بخش عمومی (هماهنگی بین سازمانی)	
۴	ضعف مدیریت تغییر و استقرار فناوری در سازمان‌های دولت یا سازمان بخش عمومی (هماهنگی درون سازمانی)	
۵	مقاومت کاربران سیستم نسبت به پذیرش فناوری جدید	اجزای سیستم اطلاعاتی حسابداری
۶	فقدان زیرساخت فنی و سرمایه‌گذاری قابل توجه برای ارتقای سیستم‌های اطلاعاتی	
۷	کمبود نیروی انسانی متخصص در حوزه علم داده‌ها و کلان‌داده‌ها	
۸	فقدان دانش و مهارت تحلیلگری کلان‌داده‌ها در حسابداران و کارشناسان مالی	
۹	کمبود مدل‌های عمومی محاسباتی و روشهای بصری سازی متناسب با کلان‌داده‌ها	
۱۰	کمبود روشها و مدل‌های مالی و حسابداری سازگار با کلان‌داده‌ها	
۱۱	نقض حریم شخصی به دلیل استفاده غیرمجاز کاربران از کلان‌داده‌ها	
۱۲	نقص یا عیب در منابع یا تحلیل‌های کلان‌داده‌ها	

بحث و نتیجه‌گیری

علیرغم انجام تحقیقات متعدد در خصوص کاربرد کلان‌داده‌ها در بخش خصوصی، مطالعات اندکی در بخش عمومی به این موضوع اختصاص یافته است. به واسطه پژوهش‌های گسترده در بنگاه‌های انتفاعی، امکان و شیوه کاربرد کلان‌داده‌ها در راستای اهداف سودآوری روشن است، اما اینکه آیا و چگونه می‌توان در سیستم‌های اطلاعات حسابداری دولت و بخش عمومی از

کلان‌داده‌ها در راستای ارتقای پاسخگویی استفاده نمود، سؤالی است که تلاش گردید در این مطالعه بدان پرداخته شود.

بنابراین، به منظور کمک به رفع خلاء پژوهشی موجود، با مرور آخرین تحقیقات انجام شده در ادبیات حسابداری و مدیریت بخش عمومی در کنار مطالعه تجارب بین‌المللی، به شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های بکارگیری کلان‌داده‌ها در سیستم اطلاعاتی حسابداری دولت و بخش عمومی و تحلیل آثار آن از منظر پاسخگویی عمومی پرداخته شد.

برآیند بررسی‌های به عمل آمده در این مطالعه، گویای این واقعیت است که کلان‌داده‌ها، از قابلیت‌های درخور ملاحظه‌ای برای تقویت سیستم اطلاعات حسابداری بخش عمومی برخوردار است. این قابلیت‌ها به واسطه بهبود ظرفیت اطلاعاتی و پردازشی است که موجب می‌شود اولاً، در حوزه حسابداری و گزارشگری مالی، کلان‌داده‌ها، با ارتقای ویژگی‌های کیفی اطلاعات، ارزشگذاری بهتر دارایی‌ها، شناسایی دقیق‌تر درآمدهای دولت و اعمال کنترلهای قوی‌تر، تدقیق ارزیابی عملکرد و وضعیت مالی، و انتشار داده‌های دولتی، نقش درخور ملاحظه‌ای در ارتقاء توان ایفای مسئولیت پاسخگویی بویژه پاسخگویی مالی ایفا کند. ثانیاً، در حوزه حسابداری مدیریت و گزارشگری عملکرد، اطلاعات و تحلیلهای مبتنی بر کلان‌داده‌ها به افزایش اثربخشی و کارایی فرایندها و عملیات سازمانی، و بهبود سنجش عملکرد سازمان کمک شایان توجهی می‌کند که در ارتقاء پاسخگویی عملیاتی مؤثر است. مجموعه کاربردهای بالفعل و بالقوه‌ای که در این مقاله بررسی شد، با تقویت سیستم اطلاعاتی حسابداری، موجب ارتقاء قابلیت ایفا و ارزیابی مسئولیت پاسخگویی دولت و سازمانهای بزرگ بخش عمومی می‌گردد.

البته باید توجه داشت که کاربرد کلان‌داده‌ها به ویژه در دولت و سازمانهای بزرگ بخش عمومی، مستلزم تحمل هزینه‌ها و ریسک‌هایی در سطوح دولت، سازمان‌ها و سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری است، به‌طوریکه بهره‌مندی از فرصت‌های مورد بررسی در این نوشتار، مستلزم رفع موانع و چالش‌های کاربرد کلان‌داده‌ها می‌باشد.

بدون شک، کاربردهای بالفعل و بالقوه کلان‌داده‌ها در سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری منحصر به موارد بررسی شده در این مطالعه نخواهد بود و پژوهش‌های بیشتری در این حوزه نیاز است. در این مطالعه، تلاش گردید با مروری بر فرصت‌ها و چالش‌های عمده کلان‌داده، ضمن ارائه تصویری کلی از ادبیات موضوع، به جهت‌گیری و توسعه پژوهش‌های آتی کمک شود. از سویی دیگر، با ارزیابی آثار کاربرد کلان‌داده‌ها از منظر پاسخگویی، سعی گردید زمینه افزایش آگاهی برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران دولت و بخش عمومی، نسبت به ظرفیت‌ها و قابلیت‌های کلان‌داده‌ها برای ارتقای پاسخگویی عمومی از طریق تقویت سیستم‌های اطلاعاتی حسابداری فراهم گردد.

محدودیت‌های تحقیق و پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی

۱. در ادامه پژوهش حاضر، با توجه به مقتضیات و شرایط خاص حاکم بر حسابرسی

۱. واحدهای دولتی و بخش عمومی، لازم است در پژوهشی به بررسی فرصت‌های بکارگیری کلان‌داده‌ها در حسابرسی و بازرسی این قبیل واحدها نیز پرداخته شود.
۲. چالش‌ها و موانع بکارگیری کلان‌داده‌ها، ابعاد متعددی دارد که مقتضای مجال و موضوع این پژوهش، صرفاً با نگاهی اجمالی مورد بررسی قرار گرفت. یکی از فرصت‌های پژوهشی این است که موانع کاربرد کلان‌داده‌ها در بخش عمومی از ابعاد مختلف و به انضمام راهکارهای ممکن، به تفصیل بررسی شود.
۳. بر اساس فرصت‌های کلی کاربرد کلان‌داده‌ها که در این مقاله بررسی شد، می‌توان در پژوهش‌های بعدی، ملاحظات فنی در ابعاد نرم افزاری و سخت افزاری، و سازوکار اجرای هر یک از کاربردهای مطروحه، از قبیل مدل‌ها و الگوریتم‌های کلان‌داده‌ها، مورد مطالعه قرار گیرد.
۴. پیاده‌سازی پروژه‌های کلان‌داده‌ها، مستلزم تمهید مقدمات و ملزومات آن از ابعاد مختلف فنی و انسانی است. شناسایی این پیش‌نیازها با توجه به مقتضیات دولت و بخش عمومی ایران، می‌تواند به عنوان یک پژوهش مستقل، مورد توجه محققین قرار گیرد.
۵. در این مطالعه، تحلیل‌های ارائه شده با استناد به ادبیات پژوهشی و تجارب عملی کشورها و سازمانهای بین‌المللی صورت گرفت. همچنین، به عنوان یک روش مکمل یا بدیل، می‌توان به نظرات خبرگان اعم از صاحب‌نظران حوزه کلان‌داده‌ها و متخصصان مالی در دولت و بخش عمومی، مراجعه نمود که البته به دلیل عدم دسترسی به تعداد کافی از متخصصان این حوزه در محیط اجرای پژوهش، این امکان فراهم نگردید. در عین حال، مزیت نسبی روش مذکور، خصوصاً در امکان شناسایی و ارزیابی عوامل خاص محیطی و زمینه‌ای در دولت و بخش عمومی ایران است که بر فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی کاربرد کلان‌داده‌ها در کشور مؤثر خواهد بود.

فهرست منابع

الف- منابع فارسی:

۱. باباجانی، جعفر. (۱۳۹۷). حسابداری پیشرفته بخش عمومی. چاپ دوم، تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی.
۲. سهرابی، بابک و ایرج، حمیده. (۱۳۹۴). مدیریت کلان‌داده‌ها در بخش‌های خصوصی و عمومی. تهران: انتشارات سمت.
۳. هلیلی، خداداد و ولوی، محمدرضا. (۱۳۹۶). فناوری کلان‌داده، فرصت‌ها، چالش‌ها و راهبردها، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات بین رشته‌ای دانش راهبردی، ۲۸، ۷-۲۸.

ب- منابع انگلیسی:

1. Australian Government (2013), Big Data Strategy-Issues Paper (Department of Finance and Deregulation).
2. Baker, M., & Andrew, J. (2019). Big Data and accounting. Critical Perspectives on Ac-

- counting, 59, 1-11.
3. Barocas, S., & Selbst, A. D. (2016). Big data's disparate impact. *Calif. L. Rev.*, 104, 671.
4. Bennington, J., & Moore, M. (2011). *Public Value. Theory and Practice*. London: Palgrave.
5. Brown, D. C., & Toze, S. (2017). Information governance in digitized public administration. *Canadian Public Administration*, 60(4), 581-604.
6. Cockcroft, S., & Russell, M. (2018). Big data opportunities for accounting and finance practice and research. *Australian Accounting Review*, 28(3), 323-333.
7. Cordella, A., & Bonina, C. M. (2012). A public value perspective for ICT enabled public sector reforms: A theoretical reflection. *Government information quarterly*, 29(4), 512-520.
8. Desouza, K. (2014). *Realizing the promise of big data*. Washington, DC: IBM Center for the Business of Government.
9. Desouza, K. C., & Jacob, B. (2017). Big data in the public sector: Lessons for practitioners and scholars. *Administration & Society*, 49(7), 1043-1064.
10. Dobre, C., & Xhafa, F. (2014). Intelligent services for big data science. *Future Generation Computer Systems*, 37, 267-281.
11. Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2006). New public management is dead—long live digital-era governance. *Journal of public administration research and theory*, 16(3), 467-494.
12. Fredriksson, C., Mubarak, F., Tuohimaa, M., & Zhan, M. (2017). Big data in the public sector: A systematic literature review. *Scandinavian Journal of Public Administration*, 21(3), 39-62.
13. Gamage, P. (2016). New development: Leveraging 'big data' analytics in the public sector. *Public Money & Management*, 36(5), 385-390.
14. Gartner, inc. (2012). *Gartner IT Glossary*. Retrieved 28 June, 2019, from <https://www.gartner.com/it-glossary/big-data>
15. Gepp, A., Linnenluecke, M. K., O'Neill, T. J., & Smith, T. (2018). Big data techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature*, 40, 102-115.
16. Giesl, S. (2017). Big data for policymaking: fad or fasttrack?. *Policy Sciences*, 50(3), 367-382.
17. Gil-Garcia, J. R., Dawes, S. S., & Pardo, T. A. (2018). Digital government and public management research: finding the crossroads. *Public Management Review*, 20(5), 633-646.
18. Green, S., McKinney Jr, E., Heppard, K., & Garcia, L. (2018). Big Data, digital demand and decision-making. *International Journal of Accounting & Information Management*, 26(4), 541-555.
19. Greve, C. (2015). Ideas in public management reform for the 2010s. *Digitalization, value creation and involvement*. *Public Organization Review*, 15(1), 49-65.
20. Günther, W. A., Mehri, M. H. R., Huysman, M., & Feldberg, F. (2017). Debating big data: A literature review on realizing value from big data. *The Journal of Strategic Information Systems*, 26(3), 191-209.
21. Hall, J. A. (2011). *Accounting information systems* (7th ed.). Mason, OH: South-Western Cengage Learning.
22. Huerta, E., & Jensen, S. (2017). An accounting information systems perspective on data analytics and Big Data. *Journal of Information Systems*, 31(3), 101-114.
23. Issa, H. (2018). AIS Research and Government Accounting Research Compared: Special Section of JETA on the Use of AIS Technology in Government Reporting. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), 103-106.
24. Klievink, B., Romijn, B. J., Cunningham, S., & de Bruijn, H. (2017). Big data in the public sector: Uncertainties and readiness. *Information Systems Frontiers*, 19(2), 267-283.

25. Lake, P., & Drake, R. (2014). Information systems management in the big data era (Vol. 10, pp. 978-3). Springer International Publishing.
26. Lillo, R. (2017, October). Data and analytics framework. how public sector can profit from its immense asset, data. In Italian Conference for the Traffic Police (pp. 3-9). Springer, Cham.
27. Maciejewski, M. (2017). To do more, better, faster and more cheaply: Using big data in public administration. *International Review of Administrative Sciences*, 83(1_suppl), 120-135.
28. making. *Big Data*, 1(1), 51-59.
29. Malomo, F., & Sena, V. (2017). Data intelligence for local government? Assessing the benefits and barriers to use of big data in the public sector. *Policy & Internet*, 9(1), 7-27.
30. Mergel, I., Rethemeyer, R. K., & Isett, K. (2016). Big data in public affairs. *Public Administration Review*, 76(6), 928-937.
31. Moffitt, K. C., & Vasarhelyi, M. A. (2013). AIS in an age of Big Data. *Journal of Information Systems*, 27(2), 1-19.
32. Mohabeer, P., Santally, M. I., & Sungkur, R. K. (2018). An Investigation of the Potential Benefits of Big Data in the Public Sector of Mauritius. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-18.
33. Munné, R. (2016). Big data in the public sector. In *New Horizons for a Data-Driven Economy* (pp. 195-208). Springer, Cham.
34. Osborne, S. (Ed.). (2010). *The New Public Governance?* London: Routledge.
35. Perrey, J., Spillecke, D., & Umblijs, A. (2013). Smart analytics: How marketing drives short-term and long-term growth. *McKinsey Quarterly*, 00425-3.
36. Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data science and its relationship to big data and data-driven decision
37. Raguseo, E. (2018). Big data technologies: An empirical investigation on their adoption, benefits and risks for companies. *International Journal of Information Management*, 38(1), 187-195.
38. Redden, J. (2018). Democratic governance in an age of datafication: Lessons from mapping government discourses and practices. *Big Data & Society*, 5(2), 2053951718809145.
39. Rogge, N., Agasišti, T., & De Witte, K. (2017). Big data and the measurement of public organizations' performance and efficiency: The state-of-the-art. *Public Policy and Administration*, 32(4), 263-281.
40. Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2018). *Accounting information systems* (14th ed.). Harlow: Pearson.
41. Saggi, M. K., & Jain, S. (2018). A survey towards an integration of big data analytics to big insights for value-creation. *Information Processing & Management*, 54(5), 758-790.
42. Schneider, G. P., Dai, J., Janvrin, D. J., Ajayi, K., & Raschke, R. L. (2015). Infer, predict, and assure: Accounting opportunities in data analytics. *Accounting Horizons*, 29(3), 719-742.
43. Secchi, P. (2018). On the role of statistics in the era of big data: A call for a debate. *Statistics & Probability Letters*, 136, 10-14.
44. Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017). Critical analysis of Big Data challenges and analytical methods. *Journal of Business Research*, 70, 263-286.
45. Strawn, G. O. (2012). Scientific Research: How Many Paradigms?. *Educause Review*, 47(3), 26.
46. Svård, P. (2017). *Enterprise content management, records management and information culture amidst e-government development*. Chandos Publishing.
47. Vassakis, K., Petrakis, E., & Kopanakis, I. (2018). Big data analytics: applications, prospects and challenges. In *Mobile Big Data* (pp. 3-20). Springer, Cham.
48. Wahdain, E. A., Baharudin, A. S., & Ahmad, M. N. (2018, June). Big Data Analytics in the

- Malaysian Public Sector: The Determinants of Value Creation. In International Conference of Reliable Information and Communication Technology (pp. 139-150). Springer, Cham.
49. Wamba, S. F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2015). How 'big data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study. *International Journal of Production Economics*, 165, 234-246.
 50. Warren Jr, J. D., Moffitt, K. C., & Byrnes, P. (2015). How Big Data will change accounting. *Accounting Horizons*, 29(2), 397-407.