

تأثیر فن آوری های نوظهور در حسابداری مدیریت

حسابداری مدیریت به عنوان عنصری حیاتی در واحدهای تجاری جهت دستیابی به بهبود سازمان در زمینه های مختلف از جمله: مدیریت و کاهش هزینه ها، مدیریت استراتژیک و موفقیت در بازارهای رقابتی جهان که نیازمند استفاده از فن آوری های به روز است، به حساب می آید.

حسابداری حیاتی ترین بخش سیستم اطلاعاتی است آندری و همکاران، ۲۰۱۸. اس. بریشیو معتقد است، اطلاعات حسابداری که در فعالیتهای مدیریتی استفاده می شود به عوامل زیادی از جمله: محرمانه بودن، ضرورت و سطح مدیریتی که به آن پرداخته می شود وابسته است. مدیر، اطلاعات مورد نیاز خود را تعریف می کند و سیستم اطلاعاتی بایستی بتواند اطلاعات درخواست شده را به وی ارائه دهد. مدیران به اطلاعاتی نیاز دارند که مربوط باشد و به آنها در برنامه ریزی، تصمیم گیری و همچنین اجرا و کنترل تصمیمات یاری رساند. حسابداری مدیریت^۱ به واسطه اطلاعات هزینه یابی سنتی، مشروط بر این که اطلاعات مربوط را برای مدیران ایجاد کند، راهنمایی های جدیدی از هزینه یابی بر مبنای فعالیت و رویکرد کارت ارزیابی متوازن برای ایجاد ارزش افزوده را فراهم می آورد (هاینت



حسین اعتمادی



فؤاد زمانی دادانه



کنونی که تمامی قدرت‌های اقتصادی به دنبال راهی برای ورود به بازارهای جهانی هستند تا اینکه برند واحد تجاری خود را به گوش جهانیان برسانند، حسابداری مدیریت نقشی حرکت‌دهنده، تأثیرگذار بر تصمیمات و شناسایی خط‌مشی‌های نوین را جهت سودآوری و بهبود فرایندهای واحد تجاری برعهده دارد. با وجود نوآوری‌هایی از قبیل هزینه‌یابی چرخه‌ عمر و حسابداری مدیریت استراتژیک، تمرکز حسابداری مدیریت بر ایجاد ارزشی است که قابل اندازه‌گیری باشد (هاینت و همکاران، ۲۰۱۸). استفاده از اطلاعات درون‌سازمانی جهت ارائه راه‌کارهای شغلی پیش‌رو، حسابداری مدیریت را صرف‌نظر از میزان تفویض مسئولیت‌ها، به یک ابزار مدیریتی مهم تبدیل می‌کند (آندری و همکاران ۲۰۱۸). افزایش رقابت جهانی منجر به اصلاح دوباره فرایندهای داخلی سازمان‌ها می‌شود و به این موضوع اشاره دارد که حسابداری مدیریت در تولید دانش بهتر درباره هزینه‌ها، قیمت فروش و پیش‌بینی جریان‌های آتی، جایگاه اساسی خود را به دست می‌آورد و به ابزاری حیاتی برای موفقیت یک سازمان تبدیل شده است. به دلیل تغییر مداوم اقتصادها، فرایندها، فعالیت‌های شرکت، تولید و توزیع محصولاتی که نیازمند سازمان‌دهی مجدد و توسعه تکنیک‌های مدیریت است، منجر به ادامه تحقیقات در حسابداری مدیریت شده است (نیکولتا، ۲۰۱۹).

با شروع پیشرفت‌های ثمربخش در دو دهه اخیر در زمینه فن‌آوری‌های تجاری و تأثیر آن بر حسابداری و متقابلاً حسابداری مدیریت، نقش حسابداری از یک حسابگر به یک شریک تجاری و مشاور قابل اعتماد تغییر کرده است. در اقتصاد کنونی، حسابداری مدیریت مسیری به‌هنگام و انتخابی واقع‌گرایانه برای رهبران تجاری است، که به آنها اجازه می‌دهد در یک محیط پیچیده، مشکلات را برطرف کنند و نقش حسابداری مدیریت این است که

رقابت اطلاعاتی با حسابداری مالی پیروز است. حسابداری مدیریت شامل جنبه‌های لازم برای ارائه اطلاعات، به مدیران در مورد فرایندها، هدایت واحدهای تجاری به سوی بازارهای جهانی، عملکردهای یک سازمان، عناصر مورد نیاز برای تصمیم‌گیری و امکان واکنش شدید تصمیمات اتخاذ شده و آن عناصر مورد نیاز برای اجرای کنترل به شیوه‌ای همیشگی و کارآمد است (آندری و همکاران، ۲۰۱۸). سیستم‌های حسابداری پیشرفته آینده‌نگر و روبه‌جلو با تمرکز بر کارایی و اثربخشی، جایگزین سیستم‌های سنتی شده‌اند. در جهان

و همکاران، ۲۰۱۸). حسابداری مدیریت به‌عنوان اولین منبع اطلاعاتی، از طریق تصمیمات اثرگذار امکان تحقق اهداف را فراهم می‌کند (آندری و همکاران، ۲۰۱۸). با شروع جهانی‌سازی فعالیت‌های تجاری، حسابداری مدیریت با تغییر نقش و گسترش مطلوبیت برای مدیریت، با شرایط جدید سازگار شده است (والچر، ۲۰۱۸).

گسترش نقش حسابداری مدیریت

از آنجا که حسابداری مدیریت می‌تواند پاسخ به سؤالات مربوط به هزینه‌ها، میزان سهم کالاها و فعالیت‌ها را فراهم آورد، در



۲۰۱۳؛ ووکسیک و همکاران، ۲۰۱۳). مقالات متعددی بررسی کرده‌اند که چگونه هوش تجاری و تحلیلی وظایف حسابداری از قبیل تجزیه و تحلیل سودآوری (کووالکزیک و بوکسمن، ۲۰۱۵؛ برنز و همکاران، ۲۰۱۳) گزارشگری، ادغام و برنامه‌ریزی (مارکس و همکاران، ۲۰۱۲) و حسابداری پایدار (پتریینی و پوزبون، ۲۰۰۹) را پشتیبانی می‌کند.

راه‌حل‌های هوش تجاری و تحلیلی در مدیریت عملکرد به‌عنوان ابزاری به‌کار می‌روند تا اطلاعات عملکرد را به‌کارگران دانش^۴ ارائه دهند، به طوری که آنها بتوانند تصمیم درستی بگیرند و اقدامات مناسبی انجام دهند (ووکسیک و همکاران، ۲۰۱۳).

هوش تجاری و تحلیلی از وظایف عمده حسابداری مدیریت، از جمله پیش‌بینی هزینه، تجزیه و تحلیل سودآوری محصول، تأثیر مالی تغییرات محصول و ارزیابی سودآوری بخش مشتری پشتیبانی می‌کند (برنز و همکاران، ۲۰۱۳؛ لی و پارک، ۲۰۰۵). استفاده از روش‌های تحلیلی هوش تجاری، عملکرد سازمانی را در چند بعد شامل مالی، مشتری، فرایند، یادگیری و رشد، بهبود می‌بخشد (برنز و همکاران، ۲۰۱۳).

انجام فعالیت‌ها در تمامی سطوح شرکت. رهبری: رهبری تیم الهام‌بخش برای تحقق اهداف.

ارزش‌ها و اصول اخلاق حرفه‌ای: اثبات اصول اخلاقی، حرفه‌ای بودن و رعایت قانون جهت واقع‌شدن مدلی تجاری. در یک اقتصاد تجارت جهانی، جهت اثربخشی بیشتر در شناسایی هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری که منجر به سود قابل توجه بیشتری می‌شود، یک شرکت باید با ابزارهای حسابداری مدیریت آشنا شود (کبیر، ۲۰۱۹). علاوه بر این ابزارهای استفاده شده در حسابداری مدیریت به‌عنوان امری ضروری جهت کاهش حدّ زیان و همچنین ورود واحد تجاری به بازارهای جهانی و موفقیت در بین رقبای تجاری خود تبدیل شده است.

هوش تجاری^۲ و تجزیه و تحلیل حسابداری^۲

به‌طور خاص، برخی از مطالعات برای نشان دادن ارزش هوش تجاری و تحلیلی، بر ارتباط بین هوش تجاری و تحلیلی، وظایف حسابداری مدیریت و عملکرد سازمانی متمرکز است (برنز و همکاران، ۲۰۱۳؛ البشیر و همکاران، ۲۰۰۸؛ البشیر و همکاران،

هزینه‌ها و کمک‌ها را در شکل‌دهی تصمیمات مدیران به‌وسیله تطبیق آنها با ابزارها و شیوه‌های خود جهت برآورده کردن خواسته‌های تصمیم‌گیرندگان شناسایی کنند (نیکولتا، ۲۰۱۹).

کوزه و آگدنیز (۲۰۱۹) خاطر نشان کردند که وظیفه حسابداری مدیریت به‌عنوان بخشی از فرایند حسابداری، ارائه اطلاعات حیاتی و ثمربخش به مدیریت ارشد است و نقش آن در فراهم کردن اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک، حل مشکلات پیچیده و ادغام روش‌های مورد استفاده در تصمیمات اتخاذ شده، تغییر کرده است. کوزه و آگدنیز (۲۰۱۹) چهارچوب تجدیدنظر شده شایستگی حسابداری مدیریت انجمن حسابداران مدیریت را گزارش کردند. تعریف شایستگی‌ها عبارت است از:

مدیریت استراتژیک: هدایت به سوی برنامه‌ریزی استراتژیک، تصمیم‌گیری و نظارت در آینده.

گزارشگری و کنترل: اندازه‌گیری و گزارشگری استاندارد عملکرد.

فن‌آوری و تجزیه و تحلیل: مدیریت فن‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها.

هوشمندی و عملیات تجاری: مشارکت یک شریک تجاری میان کارکردی برای

هوش تجاری و تحلیلی می‌تواند در انواع مختلفی از تصمیمات روتین و غیر روتین به کار رود؛ که شامل تصمیم‌گیری در مورد قیمت‌گذاری محصول و انتخاب محصول ترکیبی نیز می‌شود (کووالکزیک و بوکسمن، ۲۰۱۵). هوش تجاری ابزارهای فن‌آوری است که برای جمع‌آوری، ذخیره، دسترسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت کمک به کسب‌وکارها برای تصمیم‌گیری آگاهانه استفاده می‌شود. شرکت‌ها از هوش تجاری برای سازگاری هرچه بهتر با خواسته‌های مشتری و ایجاد تغییرات در محیط کار خود، استفاده می‌کنند. اگرچه بسیاری از خصوصیات هوش تجاری نامشهود است اما واحد تجاری نباید از اهمیت آن صرف‌نظر کند (مورنو و همکاران، ۲۰۱۹). انقلاب داده‌ها باعث اصلاح و تغییر در توصیف مشاغل حسابداری مدیریت شده است. حسابداران از انجام وظایف خودکار مانند صورتحساب، گزارش‌های مدیریتی و سازماندهی داده‌های مالی تا ارزیابی، تجزیه و تحلیل و تفسیر آن آزاد خواهند بود. از آنجا که مدیران سازمان، زمان بیشتری برای تجزیه و تحلیل روندها و ایجاد بینشی نو خواهند داشت، انتظار می‌رود بیشتر با حسابداران مدیریت ارتباط داشته باشند (لاوسون، ۲۰۱۹).

از آنجا که هوش تجاری و تجزیه و تحلیل، جمع‌آوری داده‌ها برای حمایت از تصمیم‌گیری را شامل می‌شود و حسابداری مدیریت یک فعالیت پشتیبانی‌کننده از تصمیم است، پیوندی واضح بین آنها وجود دارد؛ بنابراین ترکیب این دو ضروری است. چهار جنبه فن‌آوری هوش تجاری و تجزیه و تحلیل، عبارت‌اند از:

- ۱- ساختار زیربنایی که بر مبنای ابری است
- ۲- مدیریت داده (همگام‌سازی داده‌های داخلی و خارجی)
- ۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها از جمله هوش مصنوعی و فن‌آوری‌های آماری
- ۴- تحویل اطلاعات از سوی دیگر یکپارچه‌سازی این دو

نیز بایستی مدنظر قرار گیرد زیرا شما نمی‌توانید بدون دیگری یکی از آنها را داشته باشید، که به آن «پشته فن‌آوری» گفته می‌شود. هدف اصلی اینها جمع‌آوری، پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها برای بهبود تصمیم‌گیری مدیر است (ریخاردسون و بیگیتبازی اوغلو، ۲۰۱۸).

هوش تجاری می‌تواند در اقتصاد جهانی امروز، به داده‌های حسابداری مورد نیاز مبتنی بر زمان واقعی کمک کند. حسابداری مبتنی بر زمان واقعی مزایای بسیاری نسبت به روش‌های سنتی گزارشگری دارد. رقابت در سطحی بالا، به اطلاعات فعلی بیشتری نیاز دارد، که به مدیران امکان می‌دهد تصمیم‌گیری‌های لازم را در یک فضای تجاری سریع انجام دهند. هوش تجاری که در بین چندین فن‌آوری گزارشگری مبتنی بر زمان واقعی شناخته شده است، اجازه می‌دهد تا داده‌های متمرکز و مربوط‌تر را برای توانمندسازی مدیران در برنامه‌ریزی اهداف بلند مدت و بهینه‌سازی فرایند تجاری روزانه توسط سازمان، ایجاد کند و انتشار دهد (تریگو و همکاران، ۲۰۱۴).

به‌کارگیری هوش تجاری بر تخصص حسابداران مدیریت تأثیر می‌گذارد و نه تنها توانایی ایجاد تغییرات نهایی در روش‌های حسابداری مدیریت موجود را دارد، بلکه با حمایت از روش‌های حسابداری مدیریت نوین و پیشرفته می‌تواند، تغییرات بیشتری را نیز ایجاد کند.

تحلیل‌های تجاری^۵ با استفاده از برنامه‌های رایانه‌ای برای انباشتن بینشی از داده‌ها، به‌جای هدایت کارها به سمت یک فرایند استاندارد، سبب می‌شود تصمیم بهتری در حوزه کسب‌وکار اتخاذ شود. تحلیل‌های تجاری، مجموعه‌ای از فن‌آوری‌ها و روش‌های استفاده از داده‌ها را برای درک و تجزیه و تحلیل داده‌های تجاری به‌کار می‌برد. تحلیل‌های تجاری ترکیبی است از:

- ۱- تجزیه و تحلیل پیش‌بینی شده: تجزیه و تحلیل پیش‌بینی شده شامل استفاده از داده‌های در مقیاس بزرگ برای برجسته کردن عملکرد مدل کسب و کار تحلیلی و پیش‌بینی است
- ۲- تجزیه و تحلیل تجربی: رویکرد بهینه‌سازی در دو حوزه، پرداختن به بهترین نتیجه و دستیابی به آن است (نیلسن، ۲۰۱۸)





۳- تجزیه و تحلیل توصیفی: به این سؤال که چه اتفاقی افتاده، پاسخ می‌دهد؛ این رایج‌ترین نوع تحلیلی است که امروزه توسط واحدهای تجاری استفاده می‌شود و شامل آمار توصیفی است (آپلوم و همکاران، ۲۰۱۷).

آسیتو و خاتری (۲۰۱۴) خاطرنشان کردند که تحلیل‌های تجاری به موضوعات مهمی از قبیل اثر صورت‌های مالی، قیمت سهام، هزینه سرمایه و تعادل بسیار ناچیز بین رفتار مدیریت و منفعت سهامدار پرداخته است. حسابداری مدیریت می‌تواند از تجزیه و تحلیل‌های دستوری برای تقویت تصمیمات اتخاذ شده در شرایط عدم اطمینان استفاده کند. اکنون فرایندهای رخ داده در حسابداری مدیریت عبارتند از:

- ۱- عدم تمرکز بر سودآوری مشتری و کانال محصول
- ۲- بیان نقش حسابداری مدیریت در سازمان
- ۳- جابه‌جا کردن حسابداری پیش‌بینی

۴- تحلیل‌های تجاری درج‌شده در مدیریت عملکرد واحد تجاری

۵- روش‌های حسابداری هماهنگ‌شده و بهبودیافته

۶- شناخت فن‌آوری اطلاعات و به اشتراک‌گذاری خدمات یک کسب‌وکار

۷- بهبود مهارت‌های حسابداری مدیریت (آپلوم و همکاران، ۲۰۱۷).

داده‌های کلان

به جرأت می‌توان گفت که داده‌های کلان غالباً در مورد هر عنصر سازمان در جهان امروز در دسترس است. برای نمونه، یک کسب‌وکار ممکن است میلیون‌ها عنصر داده را از داخل یا خارج از شرکت ایجاد، خریداری، استخراج، اداره، انتشار، بازیابی و آنالیز کند (آپلوم و همکاران، ۲۰۱۷). داده‌های کلان، منافع و سودهای فوق‌العاده‌ای را برای افراد و واحدهای تجاری از طریق کاهش هزینه‌های ذخیره داده‌ها و ایجاد حجم عظیمی از داده‌های

موجود در زمان واقعی، به ارمغان می‌آورد و به سازمان‌ها امکان می‌دهد در رابطه با هزینه‌ها، تصمیماتی آگاهانه و مربوط را اتخاذ کنند (لاتور و همکاران، ۲۰۱۸). داده‌های کلان به‌طور کلی به دو دسته داده‌های ساختاریافته و بدون ساختار تقسیم‌بندی می‌شوند. داده‌های ساختاریافته الگویی از اطلاعات به‌خوبی تعریف شده دارند و داده‌های بدون ساختار جریان عرضه زیاد اطلاعات هستند. جهت کسب ارزش داده‌های کلان، داده‌های ساختاریافته و بدون ساختار باید با هم ترکیب شوند تا تجزیه و تحلیل صورت گیرد. امروزه تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، پیشرفت کرده است. فرایندهای پیشرفته امکان پردازش حجم زیادی از داده‌ها را فراهم می‌آورد (هوتونن و همکاران، ۲۰۱۹). تجزیه و تحلیل داده‌های کلان کمی است، که مستلزم آموزش آزمون‌ها و مدل‌های امتیازدهی است. چندین تکنیک مانند داده‌کاوی، تجزیه و تحلیل معنایی، تجسم داده‌ها، کشف

داده‌ها و تجزیه و تحلیل موقعیت مکانی استفاده شده است. علاوه بر این، ایمیل، توپیت و تجزیه و تحلیل معاملات به وسیله تحلیل محتوا مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. تجزیه و تحلیل داده‌های کلان شامل برنامه‌های برای تجسم داده‌ها مانند Hadoop، NoSQL و Tableau است. این برنامه‌ها از آنجایی که محبوب‌ترین شکل تجزیه و تحلیل مورد استفاده است، تجزیه و تحلیل‌های پیش‌بینی را تقویت می‌کنند (دو و بارگاتی، ۲۰۱۹).

الگوریتم‌های یادگیری ماشین^۸

در دو دهه اخیر تحولی در حسابداری و به تبع آن حسابداری مدیریت پدیدار شد. الگوریتم‌های یادگیری ماشین توانستند دقت مطالعات انجام شده در حوزه حسابداری را افزایش دهند. چندین الگوریتم نوآوری یادگیری ماشین که می‌توان آنها را به یادگیری نظارت شده^۹، بدون نظارت^{۱۰}، نیمه نظارت^{۱۱} و تقویتی^{۱۲} طبقه‌بندی کرد، اخیراً توسعه یافته‌اند. یادگیری ماشینی زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی (AI) است که می‌تواند الگوهای یادگیری را از داده‌ها بیاموزد؛ بدون اینکه نیاز به تعریف اولویت‌بندی باشد (مورفی، ۲۰۱۲). برنامه‌ها می‌توانند به تدریج عملکرد خود را در کارهای خاص بهبود بخشند، زیرا اطلاعات بیشتری را در مورد پردازش داده‌ها یاد می‌گیرند. مانند بسیاری از برنامه‌های دیگر، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین نیز مراحل ورودی، پردازش و خروجی را در توسعه و بهره‌برداری از آنها دنبال می‌کنند (سان هوتو و کلیور، ۲۰۲۰؛ پاسکن، پیت و کیتزمن، ۲۰۲۰). توسعه یک برنامه یادگیری ماشین مؤثر، نیاز به الگوریتم‌های یادگیری مناسب و دانش محیط کاربرد در حوزه برنامه دارد. محققان حسابداری، فن‌آوری‌ها و تکنیک‌های هوش مصنوعی را با موفقیت‌هایی چند، برای کارهای خاصی در گزارشگری و تحلیل مالی (لم،

۲۰۰۴) حسابرسی و اطمینان‌بخشی (کو و لو، ۲۰۰۴) و دیگر حوزه‌ها به کار برده‌اند.

رشد یادگیری ماشین

یادگیری ماشین، نوید بزرگی را برای کاهش هزینه‌های محصول و خدمات، سرعت بخشیدن به فرایندهای تجاری و خدمت بهتر به مشتریان در بردارد. یادگیری ماشین به‌عنوان یکی از مهم‌ترین نوآوری‌های تحوّل آفرین در کسب‌وکارهای امروز به‌شمار می‌رود و به‌عنوان مزیت رقابتی محسوب می‌شود. درحالی‌که قدمت یادگیری ماشین به بیش از ۶۰ سال می‌رسد اما اخیراً پتانسیل قابل توجهی را برای اقتصادهای تحوّل آفرین و جوامع نشان داده است. بهداشت و درمان، بانکداری، تولید و حمل‌ونقل تنها برخی از صنایع هستند که تحت تأثیر یادگیری ماشین قرار دارند. برطبق گفته آکسنچر (۲۰۱۸)، یادگیری ماشین می‌تواند هزینه‌ها را در سرتاسر بانکداری بین ۲۰ درصد تا ۲۵ درصد، عملکرد فن‌آوری اطلاعات، زیرساخت‌ها و نگهداری و تعمیرات، کاهش داده است و درآمدهای جدیدی را در میان محصولات و خدمات ایجاد کند. سه روند فن‌آوری سبب انتشار سریع یادگیری ماشین در سرتاسر صنایع شده است:

(۱) ظهور داده‌های بزرگ، (۲) پیشرفت در فن‌آوری رایانه‌ای در زمینه‌های پردازش و ذخیره‌سازی داده؛ و (۳) پیشرفت در تحقیقات یادگیری ماشین. یادگیری ماشین برای شناسایی الگوها در داده و پیش‌بینی رویدادهای آتی استفاده می‌شود.

در صنایع مختلف از جمله صنعت بانکی، برنامه‌های یادگیری ماشین بهترین استراتژی را برای سرمایه‌گذاری‌ها و اتوماسیون خدمات مالی جست‌وجو می‌کنند. مورگان یک مدل اختصاصی یادگیری ماشین را برای یافتن بهترین استراتژی اجرایی برای سفارشات تجاری تهیه کرده است. با استفاده از داده‌های تاریخی و الگوریتم‌ها، این مدل احتمال

بهترین سفارشات تجاری را محاسبه می‌کند و آنها را بر این اساس به اجرا در می‌آورد (مک داول، ۲۰۱۸). یادگیری ماشین همچنین در تعمیر و نگهداری پیشگیرانه مفید است. تولیدکنندگان را قادر می‌سازد از داده‌های ایجاد شده به وسیله ماشین یاد بگیرند و مدل‌های پیش‌بینی را با گذشت زمان استنتاج کنند. در شرکت جنرال الکتریک، یادگیری ماشین برای تجزیه و تحلیل پیش‌بینی جهت شناسایی ناهنجاری‌ها، امضاها و روندهایی در عملکرد ماشین، توسعه دادن مدل رفتار ماشین و پیش‌بینی زمانی که ماشین‌ها نیاز به تعمیر دارند استفاده می‌شود (فوربز، ۲۰۱۷). صنعت خدمات مالی، سرمایه‌گذاری قابل توجهی در هوش مصنوعی و یادگیری ماشین انجام داده است، به‌طوری‌که درک مزایای این موضوع، محسوس است.

چالش‌ها در گسترش یافتن یادگیری ماشین در واحدهای تجاری

مانند هر نوآوری خلاقانه‌ای، به‌کارگیری یادگیری ماشین، چالش‌های بسیاری را نیز به‌همراه خواهد داشت. جردن و میچل (۲۰۱۵) خاطر نشان کردند که یادگیری ماشین در زمینه حریم خصوصی، دسترسی و به اشتراک‌گذاری داده‌ها با چالش‌هایی روبرو است. با این حال، بحث آنها بر اطلاعات مرتبط و مورد علاقه مدیران متمرکز شده است. به‌طور کلی چهار چالش فنی و مدیریتی برجسته وجود دارد: چالش اخلاقی، کمبود مهندسی یادگیری ماشین، چالش کیفیت داده و چالش هزینه/منفعت (لی و شین، ۲۰۲۰).

چالش اخلاقی

در حالی که یادگیری ماشین به‌عنوان یک نوآوری بزرگ، نگاه‌ها را به خود جلب می‌کند، شکاف بین طراحی و عملکرد الگوریتم‌ها و درک ما از پیامدهای

اخلاقی آنها می‌تواند عواقب شدیدی برای افراد، گروه‌ها و کل جوامع به‌همراه داشته باشد (میتلستاد، آلو، تادئو، واجر و فلورییدی، ۲۰۱۶). چالش‌های اخلاقی از قبیل رقابت شدید، فشار ذینفعان و تعهدات اجتماعی که در یک محیط معین توسط سطوح پیچیده‌ای عمل می‌کنند، در کسب‌وکارهای امروزی به‌وفور دیده می‌شوند (استدهام، یامامورا و بیکان، ۲۰۰۷). در بخش خصوصی، فیس‌بوک، گوگل، مایکروسافت و شرکت بین‌المللی ماشین‌های کسب‌وکار^{۱۳}، هدف از پرداختن به موضوع اخلاقی پیرامون هوش مصنوعی و بهبود درک جامعه از آن، از طریق مشارکت در حوزه هوش مصنوعی برای افراد و جامعه سودمند است (رایت و شولتز، ۲۰۱۸). نوبرت و مونتائز (۲۰۲۰) پرهیزکاری را به‌عنوان چهارچوبی برای تصمیم‌گیری اخلاقی مطرح کردند و ارتباط پرهیزکاری را برای طراحی اخلاق و استفاده از هوش مصنوعی نشان دادند. در میان ابتکارات بخش دولتی و خصوصی در مورد ملاحظات اخلاقی هوش مصنوعی، مدیران بایستی استانداردهای اخلاقی و عملی واحد تجاری را برای شناسایی و به‌حداقل رساندن تأثیرات منفی بر مبنای مجموعه داده‌های آموزش دیده، ایجاد اطمینان از انطباق با استانداردهای اخلاقی در طول توسعه برنامه و هدایت حسابرسی‌ها و رسیدگی‌های اخلاقی گسترش دهند.

کمبود مهندسين یادگیری ماشین

مطابق گفته‌های (کولبرتسون، ۲۰۱۸)، تقاضا برای کارکنان با استعداد هوش مصنوعی در سه سال گذشته به بیش از ۲ برابر رسیده است، که با افزایش تقریباً ۱۱۹ درصد در پست‌های بلاصدی مرتبط با هوش مصنوعی روبه‌رو بوده است. این امر تا حد زیادی با افزایش پست‌های بلاصدی مهندسين یادگیری ماشین و کامپیوتر انجام می‌شود. گزارش

شغل‌های نوظهور ایالات متحده توسط لاینکد لن (۲۰۱۷) همچنین مهندسان یادگیری ماشین را به‌عنوان بالاترین شغل درجه یک در حال ظهور ذکر کرد. مؤسسات آکادمیک در حال گسترش یادگیری ماشین و برنامه‌های مرتبط با هوش مصنوعی هستند اما پاسخگویی کافی تقاضای صنعت برای افراد تحصیل کرده جویای شغل در زمینه یادگیری ماشین برای سال‌ها به طول می‌انجامد. وقتی تقاضا برای مهندسان ماهر در زمینه یادگیری ماشین به سرعت افزایش می‌یابد، استخدام چنین استعدادهایی چالش برانگیز خواهد بود و آموزش مجدد کارکنان اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کند.

چالش کیفیت داده‌ها

کیفیت داده‌ها یک مسئله ویژه برای عملکرد یادگیری عمیق است (گرینسپن، ون‌گینکن و سامرز، ۲۰۱۶). هنگامی که داده‌ها بیشتر بدون ساختار باشد و از منابع بیشتری جمع‌آوری شوند، کیفیت داده‌ها کاهش می‌یابد (لی، ۲۰۱۷). در حالی که داده‌های ساختار یافته برای یادگیری ماشین ضروری هستند، داده‌های بیشتری به اشکال بدون ساختار (به‌عنوان مثال، متن، صدا و داده‌های تصویر) ایجاد می‌شوند، که فن‌آوری‌های سنتی مدیریت داده‌ها برای پردازش آنها کافی نیستند. کشف و پردازش به‌موقع داده‌های بدون ساختار، برای عملکرد برنامه‌های یادگیری ماشین ضروری خواهند بود. شرکت‌ها بایستی یک فرآیند کنترل کیفیت داده جهت توسعه معیارهای کیفی ایجاد کنند، داده‌های جدید را جمع‌آوری کنند، کیفیت داده‌ها را ارزیابی کنند و جابه‌جایی داده‌های نادرست از مجموعه داده‌های آموزش دیده و مبادله بین هزینه‌های اطمینان کیفیت و منافع را ارزیابی کنند. برای پشتیبانی از کیفیت داده‌ها، تکنیک‌های مدیریت داده از قبیل استخراج، پالایش و بارگذاری اطلاعات^{۱۴}، می‌توانند داده‌های با کیفیت را

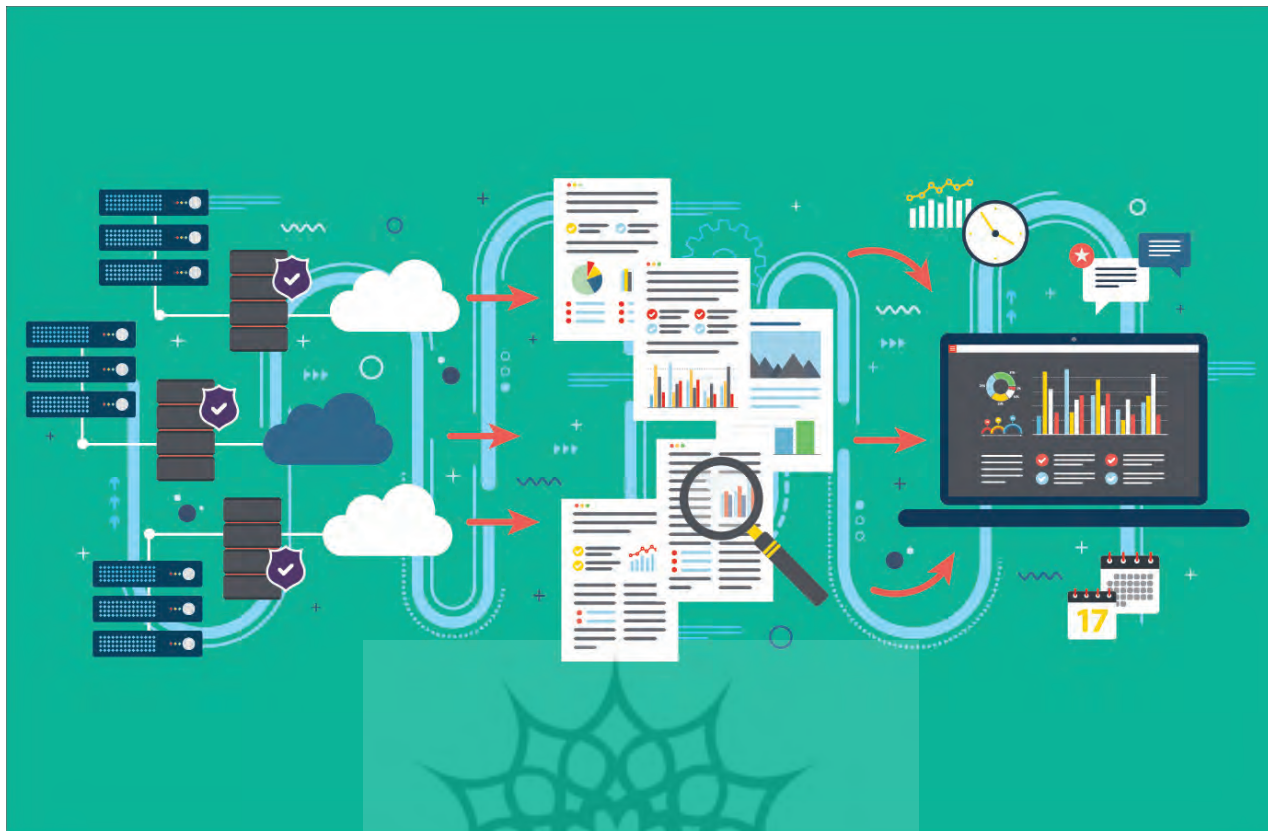
برای برنامه‌های عملیاتی یادگیری ماشین استفاده کنند (لی و شین، ۲۰۲۰).

چالش هزینه/منفعت

برطبق گفته دلپوتیز (۲۰۱۸)؛ فن‌آوری، رسانه و گزارش پیش‌بینی‌های ارتباطات از راه دور، تعداد پروژه‌های با استفاده از یادگیری ماشین از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۸ را دو برابر کرده است. علی‌رغم مزایایی که سبب جلب توجه مشتریان یادگیری ماشین به خود شده است، اثبات ارزش سرمایه‌گذاری‌ها برای ذینفعان به‌واسطه تأخیر بین سرمایه‌گذاری و پاداش دشوار است. از آنجا که یادگیری ماشین راه‌حلی برای همه مشکلات کسب‌وکارها نیست، مدیران باید درک روشنی از مکانیزم تولید ارزش آن داشته باشند. آنها بایستی پروژه‌های مؤثر یادگیری ماشین را انتخاب کنند و برای توجیه سرمایه‌گذاری برای ذینفعان از جمله مدیریت ارشد و کاربران آماده باشند (لی و لی، ۲۰۱۵).

اینترنت اشیاء^{۱۵}

در چشم‌انداز قرن ۲۱، سازمان‌ها در یک وضعیت رقابتی تنگاتنگ و پیچیده متأثر از عوامل متعدد نظیر جهانی شدن، توسعه تکنولوژی و سرعت فزاینده میزان رقابت قرار گرفته‌اند. در این خصوص، بایستی واحدهای تجاری برای بقا و پیشرفت خود متفاوت از قبل عمل کنند. به‌ویژه، نگاه‌ها باید به دنبال منابع جدید مزیت رقابتی باشند و اشکال جدید رقابت را به‌کار گیرند. علاوه بر این، برخورداری از سیستم‌های هوشمند برای واحدهای تجاری، مزیت رقابتی را به‌همراه خواهد داشت که سبب حفظ جایگاه و رشد سازمان در بلندمدت خواهد شد (فکوری، ۲۰۱۹). با توجه به اینکه فن‌آوری، بخشی اساسی در زندگی روزمره انسان‌ها است، فن‌آوری اطلاعات مبتنی بر سازمان‌ها و متخصصان رایج و با گذشت زمان در حال افزایش است (لی و همکاران، ۲۰۱۰).



است. از این‌رو، داده‌های بزرگ فرصت بسیار خوبی را برای کسب‌وکارها، در این مورد که در برابر روندهای بازار جلوتر و مرتبط‌تر باقی بمانند، فراهم می‌کند. با استفاده از سنسورهای اینترنت اشیا می‌توان داده‌ها را بر مبنای زمان واقعی در یک روش اثربخشی هزینه با دقت و صحت جمع‌آوری کرد.

با استفاده از اینترنت اشیا، اقلام با ارزش بالا را می‌توان از مکانی از راه دور ردیابی کرد. هشدارهای خودکار، شغل را تسهیل می‌بخشند و می‌توان اقدام به‌موقع را انجام داد. حسگرهای موجودی کسب‌وکار می‌تواند مجدداً سهام را به‌صورت خودکار مرتب کند. علاوه بر این پیام‌های هشدار دهنده سهام را می‌توان به تلفن‌های همراه ارسال کرد (رائو، ۲۰۱۷). اینترنت اشیا مجموعه‌ای از اطلاعات مبتنی بر زمان واقعی را برای بهینه‌سازی فعالیت‌ها با شیوه‌های ناب، از کف فروشگاه تا انبار و کل زنجیره تأمین فراهم می‌کند (مُحَمَّد،

دنیای فیزیکی ما را به دنیای مجازی، با استفاده از اشیاء مختلفی مانند حسگرها، تگ‌ها، تلفن‌های هوشمند و انواع دیگری از اشیاء مرتبط می‌سازد. از حوزه‌هایی که در آنها از اینترنت اشیا استفاده شده است می‌توان به پزشکی، شهرهای هوشمند، مدیریت هوشمند کارخانه‌ها، مدیریت موقعیت‌های اورژانسی با استفاده از اشیاء و موارد دیگر اشاره کرد. اینترنت اشیا، سیستمی از دستگاه‌های محاسباتی وابسته به هم، ماشین‌های مکانیکی و دیجیتالی، اشیاء یا افراد است که با شناسه‌های منحصر به فرد و توانایی انتقال داده‌ها از طریق شبکه، بدون نیاز به انسان به انسان یا تعامل انسان به کامپیوتر فراهم می‌شود. یک سیستم اینترنت اشیا کامل، از چهار مؤلفه مجزا ساخته شده است: سنسورها/دستگاه‌ها، اتصال، پردازش داده‌ها و میانجی کمکی. این فن‌آوری یکی از عوامل مشارکت‌کننده مهم رشد داده‌ها، به‌ویژه در کسب‌وکارها

(. پیشرفت‌های فن‌آوری به‌ویژه در حوزه دانش داده‌ها طی یک دهه گذشته باعث شده است تا کسب و کارها از انواع پس‌زمینه‌های صنعتی به تکامل و سازگاری بپردازند (گرگ و همکاران، ۲۰۱۸). با پیشرفت فن‌آوری نهفته در اینترنت، در سال‌های آتی می‌توانیم به مدیریت هزینه استراتژیک مبتنی بر فن‌آوری دست پیدا کنیم، که در آن با حفظ سود در همان سطح که سطحی افزایش یافته است، هزینه به کمترین و نازلترین سطح کاهش می‌یابد. مدیریت استراتژیک هزینه به‌طور گسترده‌ای برای طراحی ساختار رقابتی هزینه محصولات یا خدمات شرکت‌ها انجام می‌شود (رائو، ۲۰۱۷). اینترنت اشیا، کلمات یا مفهوم جدیدی در حوزه فن‌آوری‌های نوظهور نیست، چون اولین نمونه استفاده از این فن‌آوری؛ تولید و رونمایی از توستر متصل به اینترنت توسط یک کمپانی طی یک کنفرانس در سال ۱۹۸۹ بود. اینترنت اشیا،



۲۰۱۹).

از سوی دیگر، شش سیگما، یک روش بهبود فرایند است که خطمشی کاملی را برای استفاده از نفوذ هجوم داده‌های کلان فراهم می‌کند. هنگامی که داده‌ها در یک قالب قابل استفاده قرار دارند، با استفاده از روند یک برنامه شش سیگمای قوی می‌توان، از داده‌های پردازش شده برای یادگیری در مورد اولویت‌های مصرف‌کننده که بسیار با ارزش است، استفاده کرد. شش سیگما سیستمی است که تعیین می‌کند واحد تجاری در چه موقعیتی قرار دارد، می‌خواهیم کجا باشیم، چگونه به آن مقصد خواهیم رسید و چگونه در طول راه پیشرفت خواهیم نمود. شش سیگما ابزار است که برای میزان‌سازی دقیق ماشین فرایند به کار می‌رود و این کار را از طریق مشتری‌مداری، بهبود مستمر و درگیر کردن و مشارکت همه اعضا در داخل و خارج سازمان انجام می‌دهد. در مورد شش سیگما، سه حوزه اصلی وجود دارد:

حوزه اول فلسفه است که طریقه حرکت،

چشم انداز و جهت حرکت سازمان را تعیین می‌کند. حوزه دوم مقیاس است که به سازمان این امکان را می‌دهد تا به‌طور دقیق نحوه عملکرد فرایندها را مشخص کند. حوزه سوم نیز روش‌شناسی است. روش‌شناسی یک فرایند سیستماتیک است که موجب شناسایی، تبیین، اندازه‌گیری، تحلیل، توسعه و استاندارد شدن یک فرایند می‌شود.

بحث هوش تجاری

با وجود پیشرفت‌های حاصل شده در زمینه هوش تجاری، هنوز هم هوش تجاری در مراحل ابتدایی خود قرار دارد و کسب‌وکارهایی وجود دارند که نمی‌دانند با آن چه کنند یا چگونه آن را به کار برند (تمنیده، ۲۰۱۶). سیستم‌های هوش تجاری نباید تنها به این دلیل که سایر شرکت‌ها همین کار را انجام می‌دهند، شروع شوند. با این حال، واحدهای تجاری بایستی با جدیت تجزیه و تحلیل کنند که نیاز آنها در دوره‌ها از نظر سیستم‌ها چیست و چه

مزایایی در پیش‌روی آنهاست. هوش تجاری برای اداره کردن جریان‌ها و مجموعه‌های اطلاعات تجاری درون یک شرکت استفاده می‌شود. هوش تجاری کمک می‌کند تا مقادیر انبوهی از داده‌ها به دانش ناب برای مدیران سازمان تبدیل شود. برنامه اصلی هوش تجاری کمک به تصمیم‌گیری شرکت است، بنابراین استفاده از داده‌های ساختاریافته و بدون ساختار سیستم مبنایی برای هوش تجاری است.

هوش تجاری نشان‌دهنده تغییر در تحلیل داده‌های انجام شده توسط حسابداران مدیریت است. حسابداران مدیریت به دلیل سهولت در تجزیه و تحلیل پیش‌بینی، دیگر نیازی به استفاده طولانی از بخش فن‌آوری اطلاعات ندارند. تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده از توان هوش تجاری داده‌های کلان استفاده می‌کند، بنابراین بر مبنای بررسی در داده‌های تاریخی استفاده نمی‌شود. با تمرکز روی چهار ویژگی آن، (۱) پیش‌بینی (۲) تجزیه و تحلیل سریع (۳) تجزیه و تحلیل کسب‌وکار مربوطه و (۴) ابزارهایی با کاربری آسان، هوش تجاری

نیاز به تجزیه و تحلیل مبتنی بر زمان واقعی مستقیم را کسب می‌کند و آن را به تصمیم‌گیری آگاهانه پیوند می‌دهد (برندز، ۲۰۱۴).

تجزیه و تحلیل حسابداری

حسابداران مدیریت می‌توانند جهت کمک به سازمان‌ها برای تفسیر بهتر داده‌ها از تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کنند. بر طبق گفته لائوسون و همکاران (۲۰۱۹)، حسابداران مدیریت برای دستیابی به موفقیت، نیاز دارند مهارت کاملاً جدیدی را در حوزه تحلیلی یاد بگیرند. آنها باید بتوانند با موفقیت و در عین حال آشنایی با مدرن‌ترین روش‌های مدیریت داده‌ها، پرس و جو، تجزیه و تحلیل و تجسم، میزان عظیمی از داده‌های موردنظر خود را با موفقیت استخراج و بررسی کنند. پیوند دانش فن‌آوری با مهارت‌های استراتژیک و رهبری به متخصصان حسابداری مدیریت این امکان را می‌دهد که به تحلیل و تقویت شرح داده‌های گفته شده بپردازند. با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌های کلان، حسابداران می‌توانند تکنیک‌های نظارت خود شامل داده‌های بدون ساختار را که ممکن است منجر به شناسایی حوزه‌های بهبود یافته شود، گسترش دهند. سازمان‌ها نیاز دارند با توانایی نظارت مستمر، تحلیل و رمزگشایی داده‌ها، رویه‌های جدیدی را توسعه دهند. حسابداران به دلیل آموزش و مهارت‌های منحصر به فرد خود می‌توانند از این مهارت‌ها برای بررسی تأثیر سنجش عملکرد و چگونگی هماهنگی با اهداف استراتژیک شرکت استفاده کنند. حسابداران مدیریت به دلیل توانایی در آمیختن دانش تجاری خود در استخراج داده‌های ساختاریافته و بدون ساختار می‌توانند نقش خود را در سازمان رشد دهند (ریچینز و همکاران، ۲۰۱۷).

داده کلان

در حال حاضر مهم‌ترین مسئله در مورد

داده‌های کلان، این است که تنوع قابل توجهی از داده‌ها، از جمله داده‌های خارجی تولیدشده از وب سایت‌ها، ایمیل و متون وجود دارد (جانورین و وایدنمیر، ۲۰۱۷). با توجه به اینکه داده‌های کلان تغییر یافته، تمرکز حسابداری مدیریت نیز متقابلاً تغییر پیدا کرده است. کسب‌وکارهای با سرمایه‌گذاری‌های بالا، توانایی جمع‌آوری، پردازش، تهیه و تجزیه و تحلیل داده‌ها را دارند و انتظار می‌رود که حسابداران مدیریت آنها درک عمیق و روشنی از داده‌ها داشته باشند. این داده‌ها بایستی از کیفیت بالایی برخوردار باشند، داده‌های با کیفیت بالا کاملاً دقیق، معتبر، صحیح، مرتبط و به‌موقع هستند. اکثر کسب‌وکارهای این داده‌ها را به‌عنوان دارایی مشاهده می‌کنند که به‌طرز چشمگیری بر نتایج نهایی واحد تجاری تأثیر می‌گذارد. اگر کیفیت داده‌ها پایین باشد، موجب ایجاد خطا در پیش‌بینی شده و در نتیجه به حسابدار مدیریت آسیب می‌رساند. داده‌های کلان شامل مجموعه‌ای گسترده از داده‌هاست که سیستم‌های سنتی مدیریت بانک اطلاعاتی قادر به تجزیه و تحلیل نیستند. اکثر داده‌های کلان، ۹۰ درصد، بدون ساختار هستند و حاوی اطلاعات soft data^{۱۶} در نظر گرفته شده از قبیل ایمیل، انتقال رسانه‌های اجتماعی، تماس تلفنی، بازدید از وب سایت و فیلم‌های پخش شده هستند. داده‌های کلان می‌توانند تا زمانی که تبدیل واحدهای ذخیره شده داده‌های کلان به اطلاعات قانونی انجام شود، یاری دهنده باشند. این تخصص ایجاب می‌کند که یک تحلیلگر/ دانشمند داده، رشد کند یا شکوفا شود. برای اینکه حسابداران مدیریت از داده‌های کلان استفاده کنند، بایستی داده‌ها را درک، شناسایی، تبدیل و تجزیه و تحلیل نمایند. از آنجا که حسابداران مدیریت به داده‌های بیشتر و روش‌های بهتری برای تجزیه و تحلیل این داده‌ها دسترسی دارند سیستم‌هایی که داده‌های اضافی را در خود جای داده‌اند، می‌توانند از

تجزیه و تحلیل‌های توصیفی، پیش‌بینی و تجربی استفاده کنند، تا به سؤالات مربوط به آن‌چه اتفاق افتاده است، چه اتفاقی می‌افتد و بهترین راه‌حل حرکت رو به جلو چیست؟ پاسخ دهد. داده‌های کلان ممکن است که ترکیب اصول پذیرفته شده حسابداری آمریکا^{۱۷} و استانداردهای بین‌المللی گزارشگری مالی^{۱۸} را سرعت ببخشند و یک سیستم جهانی با حسابداری را به‌عنوان رکن اصلی، توسعه دهند. داده‌های کلان، پیشرفت فن‌آوری است که برای تغییر پردازش معاملات مالی و به‌عنوان راهنمایی در اشکال جدید مستندسازی برای پشتیبانی از حسابداری مدیریت فراهم است.

یادگیری ماشین

حسابداری مدیریت به‌طور قابل توجهی بر الگوریتم‌های یادگیری ماشین، سرمایه‌گذاری می‌کند و در حال درک منافع مشهودی است، که از طریق این نوآوری‌های نوظهور کسب می‌شود و واحدهای تجاری را در وضعیت مطلوب جهانی قرار می‌دهد. حسابداران مدیریتی بایستی نسبت به آینده واحد تجاری خود آگاه باشند و آن را همگام با فن‌آوری‌های نوین پیش ببرند. همان‌گونه که بیان شد منافع حاصل از یادگیری ماشین به‌وضوح قابل درک است و نمی‌توان از آنها در زمینه‌های مختلف از جمله به حداقل رساندن هزینه‌ها، بهبود بهره‌وری و افزایش سودآوری که مهم‌ترین معیار مالی کارت ارزیابی متوازن است، چشم پوشید. هرچند که امروزه تحقیقات الگوریتم‌های یادگیری ماشین در زمینه‌های مختلف علمی گسترش یافته است و به نتایج مفید و قابل توجهی دست یافته‌اند اما همچنان در زمینه حسابداری مدیریت راه بسیاری در پیش دارد. در حال حاضر ترس و هیاهوی بسیاری در مورد به‌کارگیری یادگیری ماشین و تأثیر آن بر حسابداری مدیریت در جوامع کمتر توسعه یافته از

جمله ایران وجود دارد؛ بدان معنی که انتظارات زیاد است و بسیاری از فن‌آوری‌ها نتوانسته‌اند این انتظارات را برآورده کنند. البته این بدان معنی نیست که این فن‌آوری‌ها توانایی دستیابی به اهداف مربوط را نداشته باشند و الگوریتم‌های یادگیری ماشین از بین می‌روند، بلکه نحوه اجرای آنها، موقعیت اقتصادی واحد تجاری نسبت به دیگر کسب‌وکارهای جهانی، پیشرفت‌های فن‌آوری در محدوده جغرافیایی و عوامل دیگر از جمله مواردی هستند که توانایی دستیابی به اهداف را به مخاطره انداخته‌اند. پیامدهای یادگیری ماشین برای حسابداران مدیریت و سایر حسابداران حرفه‌ای شاغل در کسب و کارها و دولت حتی بیش از حساب‌رسان است. علاوه بر این که یادگیری ماشین در امور مالی اعمال می‌شود، ممکن است در سایر قسمت‌های سازمان نیز به کار گرفته شود و حسابداران مدیریت باید اطمینان حاصل کنند که حاکمیت مناسب و کنترل‌های داخلی نسبت به یادگیری ماشین در کل سازمان استفاده می‌شود. در عملکرد کنترلی، یادگیری ماشین ممکن است برای کمک به طبقه‌بندی معاملات انجام شود. برای کمک به «پیش‌بینی» طبقه‌بندی معاملات اضافی هنگام ثبت آنها می‌توان، استدلال استقرایی را بر روی داده‌های منبع معاملات تاریخی به کار برد. از آنجا که محصولات بسیاری از فروشندگان از طبقه‌بندی طبیعی نسبتاً خوبی برخوردار هستند، در بیشتر موارد این امر مطلوب است. از سوی دیگر می‌توان، از یادگیری ماشین برای تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت تعریف یا اصلاح مدل‌های داده مورد استفاده برای پیش‌بینی استفاده کرد.

اینترنت اشیا

امروزه فن‌آوری اینترنت اشیا، تمامی کسب و کارها را تحت تأثیر خود قرار داده است؛ تا آنجا که اگر واحدی تجاری از این فن‌آوری در فعالیت مربوط به خود

بهره نبرد، در دنیای رقابتی تجارت نوین نمی‌تواند رشد کند و به شهرتی مطلوب دست یابد؛ حتی می‌توان گفت که به وادی شکست کشیده خواهد شد. مزایای اینترنت اشیا در بسیاری از صنایع مشهود است که حسابداران مدیریت جهت بالا بردن توان رقابتی خود و افزایش مطلوبیت از آن استفاده می‌کنند. اینترنت اشیا مزایای بسیاری در جمع‌آوری داده‌ها و هوش تجاری بالقوه برای صنعت دارد. با ظهور اینترنت اشیا، آینده به سمت کارخانه‌های یک نفره، وسایل نقلیه خودکار، ماشین‌های خودگردان، نظارت بدون رقابت، ساختمان‌های هوشمند، پارکینگ‌های هوشمند و حاکمیت لحظه‌ای حرکت می‌کند. اینها عوامل اصلی برای دستیابی به کاهش قابل توجه در هزینه‌های عملیاتی یک کسب‌وکار در طولانی مدت هستند. گسترش اینترنت اشیا، مستلزم پیشرفت‌های بیشتری در زیر ساخت‌ها است. پوشش جغرافیایی توسط هزینه‌های اتصال محدود می‌شود. حتی در صورتی که اتصال وجود داشته باشد، قابلیت اطمینان اتصالات و سرعت داده‌ها (بارگذاری و دانلود، پهنای باند و نهفتگی) مانعی برای گسترش فن‌آوری‌هایی از قبیل وسایل نقلیه خودکار است. هنگام استفاده از فن‌آوری‌های نوظهوری از قبیل اینترنت چیزها خطر بیشتری در مورد عدم موفقیت پروژه و برگشت‌ناپذیری بالای سرمایه‌گذاری نسبت به پروژه‌های فن‌آوری سنتی وجود دارد.

تأثیر آینده

شکی نیست که حسابداری مدیریت در آینده‌ای نه چندان دور به تغییرات گسترده‌ای دست خواهد یافت. حسابداری مدیریت، آینده و آنچه اتفاق خواهد افتاد را مشخص می‌کند (ایوانا و همکاران، ۲۰۱۹). حسابداری مدیریت اطلاعات مربوط به هزینه‌های سنتی تا رهنمودهای جدید را استخراج می‌کند. با ظهور داده‌های

کلان و تجزیه و تحلیل داده‌ها، حسابداری مدیریت مرکز اطلاعات برای تصمیم‌گیری در یک سازمان خواهد بود. نقش‌های کلیدی حسابداری مدیریت عبارتند از: مدیریت استراتژیک، گزارشگری و کنترل، عملکرد و رهبری. در آینده، با هجوم داده‌های کلان و با تجزیه و تحلیل تجارت با استفاده از چندین روش مختلف برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، داده‌ها بیشتر زمینه‌های حسابداری از جمله حسابداری مدیریت را فرا می‌گیرند. تصمیم‌گیری در مورد ترکیب محصول، ساخت یا خرید، قیمت‌گذاری و سودآوری تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در دنیای تجارت جهانی، نیاز مبرم همگام با تغییرات سریع وجود دارد. مشاغل موفق می‌توانند در زمان واقعی با سیالیت و سهولت تغییر کنند. حسابداران مدیریت در مرحله پیشرفت تحولات قرار دارند، تجزیه و تحلیل فراداده‌ها^{۱۹} نسبت به ایجاد یک تجزیه و تحلیل استراتژیک برای مدیریت، ترکیب این مهارت‌ها را نه تنها برای راهبرد خط‌مشی آینده بلکه برای پیش‌بینی روندهای داده‌های عملیاتی امکان‌پذیر می‌سازد.

تحقیقات آینده

تحقیقات انجام شده در حوزه حسابداری مدیریت با وجود تمامی پیشرفت‌های انجام شده، محدود است. تورس و سیدوروا (۲۰۱۹) خاطر نشان کرده‌اند سؤالات بی‌پاسخ بسیاری در مورد چگونگی مشارکت هوش تجاری در سازمان وجود دارد. تحقیقات در نشان دادن چگونگی نقش هوش تجاری در خودانگیختگی سازمانی، ناکارآمد بوده‌اند (پیترو و همکاران، ۲۰۱۸). تحقیقات برای درک اینکه آیا مزیت‌بنگاه‌های کوچک و متوسط^{۲۰} از راه‌حل‌های هوش تجاری مبتنی بر ابری استفاده می‌کنند یا نه، لازم است. تحقیقات دیگری نیز وجود دارد که باید در زمینه تجزیه و تحلیل انجام شود؛ زیرا تمام اطلاعات اضافی که توسط



و سرعت رسیدن به نتایج مطلوب را فراهم می‌آورد. نتیجه کلی این است که تعداد اندکی از تحقیقات بر برنامه‌های کاربردی هوش تجاری و تجزیه و تحلیل در حسابداری مدیریت تمرکز دارد. بسیاری از تحقیقات مفهومی است و وظایف اصلی در حسابداری مدیریت را مورد بررسی قرار نمی‌دهد. هوش تجاری و تجزیه و تحلیل به‌عنوان ابزاری برای انتقال اطلاعات عملکرد به حسابداران مدیریت جهت دستیابی به دقیق‌ترین تصمیم به‌کار می‌رود. اکنون هوش تجاری به‌عنوان پشتیبانی ارزشمند برای کمک به مدیریت ارشد نیز کاربرد دارد. از سوی دیگر یادگیری ماشین در حال تبدیل شدن به بخشی حیاتی در فرایندهای تجاری است و انتظار می‌رود انتشار آن در سرتاسر صنایع افزایش یابد. یادگیری ماشین در حال تغییر نحوه انجام کار، برقراری ارتباط با کسب‌وکارها و همکاری با همکاران ما و مشتریان است. با فراگیری یادگیری ماشین، مدیرانی که ابزارها و تکنیک‌های یادگیری ماشین را هرچه زودتر یاد می‌گیرند، می‌توانند به‌سرعت، فرصت‌ها و مزایای بالقوه را

مجموعه داده‌ها، در هر پروژه چالشی است، نمی‌توان گفت که تمامی الگوریتم‌ها برای رفع همه مشکلات مؤثرند.

نتیجه

در دنیای تجاری کنونی وجود حسابداری مدیریت به‌عنوان یک پشتیبانی‌کننده از تصمیم‌گیری ضروری است. بنابراین وجود فن‌آورهای نوظهوری همچون هوش تجاری، اینترنت اشیا و یادگیری ماشین برای حمایت از این تصمیم‌ها اجتناب‌ناپذیر است. با تأثیر هوش تجاری بر تخصص حسابداران مدیریت، روش‌های مدیریت تغییر کرده است و به موفقیت واحدهای تجاری در بازارهای رقابتی امروز یاری می‌رساند. از سوی دیگر از تجزیه و تحلیل حسابداری برای تقویت و اثربخش بودن هرچه بیشتر تصمیمات اتخاذ شده در زمینه حسابداری مدیریت استفاده می‌شود. علاوه‌براین، امروزه تجزیه و تحلیل داده‌های کلان ترقی کرده است، به‌طوری که امکان پردازش حجم زیادی از داده‌ها را برای حسابداران مدیریت فراهم کرده و در نتیجه موجب بهبود و کاهش هزینه‌ها شده است

داده‌های کلان به‌دست می‌آیند باید مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. اطلاعات ناشناخته زیادی در مورد نقش حسابداران مدیریت در استراتژی‌های شرکت پشتیبانی شده براساس تجزیه و تحلیل‌ها وجود دارد (ریخاردسون و یگیتبازی اوغلو، ۲۰۱۸). از دیدگاه تحلیلی، نیلسن (۲۰۱۸) تحقیقی را برای تولید راه‌حل‌های جدید و جذاب برای حسابداری با دیدی جامع و مربوط به داده به‌عنوان نقطه آغاز توصیه می‌کند. علاوه براین، یک مطالعه تجربی از چهارچوب حسابداری مدیریتی برای استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها در مجاورت یک سیستم سازمانی قبل از کاربرد آن ضروری است (آپلبوم و همکاران، ۲۰۱۷). از سوی دیگر تحقیقاتی لازم است که اثر الگوریتم‌های یادگیری ماشین بر حسابداری مدیریت را مورد بررسی قرار دهد تا مشخص کند آیا با توجه به، به‌کارگیری الگوریتم‌های یادگیری ماشین: هزینه‌ها در کسب‌وکارها کاهش می‌یابد و زیرساخت‌ها جهت اجرای عملکرد متفاوت و بهتر حسابداران مدیریت پیشرفت می‌کند. از آنجا که انتخاب بهترین الگوریتم یادگیری ماشین برای



منابع:

Geddes, Bruce H. (2020), Emerging Technologies in Management Accounting. In: Journal of Economics and Business, Vol. 3, No. 1, 152-159.

Lee, I. and Shin, Y. J. , 2020. Machine learning for enterprises: Applications, algorithm selection, and challenges. Business Horizons, 63(2), pp. 157-170.

Mohammed, F. B. , 2019. Internet-of-Things, Data Analytics, and Business Intelligence Technologies Can Assist in Process Management and Process Improvement Efforts in the Fast-Moving Consumer Goods (FMCG) Sector. Data Analytics, and Business Intelligence Technologies Can Assist in Process Management and Process Improvement Efforts in the Fast-Moving Consumer Goods (FMCG) Sector (September 5, 2019).

Acito, F. , & Khatri, V. (2014). Business analytics: Why now and what next? Business Horizons, 57(5), 565-570. <https://doi-org.ezp.waldenulibrary.org/10.1016/j.bushor.2014.06.001>

- 9- supervised
- 10- unsupervised
- 11- semisupervised
- 12- reinforcement
- 13- International Business Machines Corporation

۱۴- که عموماً باعنوان ETL شناخته می‌شوند، فرایندی که به موجب آن اطلاعات از یک یا چند منبع مختلف جمع‌آوری، پالایش و در نهایت در انبار داده بارگذاری می‌شود.

15- Internet of Things

۱۶- اطلاعات در مورد چیزهایی که اندازه‌گیری آنها دشوار است مانند نظرات و احساسات افراد.

- 17- GAAP
- 18- IFRS
- 19- metadata

۲۰- در برابر صنایع بزرگ قرار می‌گیرد و نسبت به آن مزایای بسیاری دارد؛ از جمله ارزش افزوده نوآوری، اشتغال‌آفرینی و انعطاف‌پذیری بیشتر. بنگاه‌های کوچک و متوسط که بااختصار SME نامیده می‌شود

شناسایی کنند، به‌طور مؤثر پتانسیل آنها را با سهامداران ارتباط دهند و مزایای رقابتی را برای واحدهای خود به ارمغان آورند. از آنجا که برنامه‌های یادگیری ماشین بسیار جدید هستند، هنوز هم مطالعات اندکی در مورد جنبه‌های تخصصی و مدیریتی آنها وجود دارد. این مورد برای مدیران نسبت به تصمیم‌گیری آگاهانه مبنی بر توسعه برنامه‌های یادگیری ماشین، چالش‌انگیز خواهد بود ■

پی‌نوشت‌ها:

- 1- Management Accounting
- 2- Business Intelligence
- 3- Accounting Analytics
- 4- Knowledge worker
- 5- Business analytics
- 6- Big Data
- ۷- هادوپ یک چارچوب نرم‌افزاری منبع‌باز است که پردازش توزیع‌شده داده‌های کلان را بر روی خوشه‌هایی از سرورها ممکن می‌سازد.
- 8-Machine Learning Algorithms

- JAOC-11-2014-0056
- Peters, M. D. , Wieder, B. , & Sutton, S. G. (2018). Organizational improvisation and the reduced usefulness of performance measurement BI functionalities. *International Journal of Accounting Information Systems*, 29, 1–15. <https://doi-org.ezp.waldenulibrary.org/10.1016/j.accinf.2018.03.005>
- Richins, G. , Stapleton, A. , Stratopoulos, T. C. , & Wong, C. (2017). Big Data Analytics: Opportunity or Threat for the Accounting Profession? *Journal of Information Systems*, 31(3), 63–79.
- Rikhardsson, P. , & Yigitbasioglu, O. (2018). Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus. *International Journal of Accounting Information Systems*, 29, 37–58. <https://doi-org.ezp.waldenulibrary.org/10.1016/j.accinf.2018.03.001>
- Torres, R. , & Sidorova, A. (2019). Reconceptualizing information quality as effective use in the context of business intelligence and analytics. *International Journal of Information Management*, 49, 316–329. <https://doi-org.ezp.waldenulibrary.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.028>
- Trigo, A. , Belfo, F. , & Estébanez, R. P. (2014). Accounting Information Systems: The Challenge of the Realtime Reporting. *Procedia Technology*, 16, 118–127. <https://doiorg.ezp.waldenulibrary.org/10.1016/j.protcy.2014.10.075>
- Vultur, P. (2018). Study based on the importance of the information provided by management accounting on the managerial process in the joint stock companies in the north-east area of moldova. *USV Annals of Economics & Public Administration*, 18(1), 134–142. <http://www.seap.usv.ro/annals/ojs/>
- Janvrin, D. J. , & Weidenmier, W. M. (2017). “Big Data”: A new twist to accounting. *Journal of Accounting Education*, 38, 3–8. <https://doi-org.ezp.waldenulibrary.org/10.1016/j.jaccedu.2016.12.009>
- Kabir, M. R. (2019). Management accounting dynamics in bangladesh: Areas and factors behind the changes. *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, 14(2), 51–77. <https://apmaj.uitm.edu.my/>
- Kose, T. , & Agdeniz, Ş. (2019). The role of management accounting in risk management. *Journal of Accounting & Finance*, 509–525. <https://doi-org.ezp.waldenulibrary.org/10.25095/mufad.607200>
- La Torre, M. , Botes, V. L. , Dumay, J. , Rea, M. A. & Odendaal, E. (2018). The fall and rise of intellectual capital accounting: new prospects from the Big Data revolution. *Meditari Accountancy Research*,
- Lawson, R. (2019). New Competencies for Management Accountants. *CPA Journal*, 18–21. <https://www.cpajournal.com/>
- Moreno, V. , Vieira da Silva, F. E. L. , Ferreira, R. , & Filardi, F. (2019). Complementarity as a Driver of Value in Business Intelligence and Analytics Adoption Processes. *Revista Ibero-Americana de Estratégia (RIAE)*,
- Nicoletta, G. C. (2019). Management accounting: The boundary between traditional and modern. *Journal of Academic Research in Economics*, 11(2), 453–461. <https://www.jare-sh.com/>
- Nielsen, S. (2018). Reflections on the applicability of business analytics for management accounting – and future perspectives for the accountant. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 14(2), 167–187. <https://doi-org.ezp.waldenulibrary.org/10.1108/>
- Andrei, G. , Galmeanu R. , & Radu, F. (2018). Managerial accounting - an essential component of the information system. *Valahian Journal of Economic Studies*, 9(2), 109–114. <https://doiorg.ezp.waldenulibrary.org/10.2478/vjes-2018-0022>
- Appelbaum, D. , Kogan, A. , Vasarhelyi, M. , & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29–44. <https://doi-org.ezp.waldenulibrary.org/10.1016/j.accinf.2017.03.003>
- Dewu, K. , & Barghathi, Y. (2019). The accounting curriculum and the emergence of Big Data. *Accounting & Management Information Systems / Contabilitate Si Informatica de Gestiune*, 18(3), 417–442. <https://doiorg.ezp.waldenulibrary.org/10.24818/jamis.2019.03006>
- Hint, M. , Popa, M. -A. , Trif, M. , & Bădescu, M. (2018). New dimensions of managerial accounting and its influences in an unstable environment. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 27(1), 181–191. <https://doaj.org/>
- Huttunen, J. , Jauhiainen, J. , Lehti, L. , Nyland, A. , Martikainen, M. , & Lehner, O. M. (2019). Big Data, Cloud Computing and Data Science Applications in Finance and Accounting. *ACRN Oxford Journal of Finance & Risk Perspectives*, 8, 16–30. <http://www.acrn-journals.eu/>
- Ioana, M. T. , Ioana, A. F. , Nicoleta, D. G. , & Gabriela, M. T. (2019). Know-how present status of insurances domain from the perspective of managerial accounting. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 28(1), 194–202. <https://doaj.org/>

machine learning model for equity desk. The Trade. Available at <https://www.thetradenews.com/jp-morgans-tradingteam-develop-machine-learning-model-equity-desk/>

Mittelstadt, B. D. , Allo, P. , Taddeo, M. , Wachter, S. , & Floridi, L. (2016). The ethics of algorithms: Mapping the debate. *Big Data and Society*, 3(2), 1e21.

Deloitte. (2018). Technology, media, and telecommunications predictions 2018. Available at <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Images/infographics/technologymediatelecommunications/gx-deloitte-tmt-2018-predictions-full-report.pdf>

Lee, I. (2017). Big data: Dimensions, evolution, impacts, and challenges. *Business Horizons*, 60(3), 293e303.

Lee, I. , & Lee, K. (2015). The internet of things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431e440.

Culbertson, D. (2018, March 1). Demand for AI talent on the rise. Indeed. com. Available at <https://www.hiringlab.org/2018/03/01/demand-ai-talent-rise/>

Canhoto, A. I. , & Clear, F. (2020). Artificial intelligence and machine learning as business tools: A framework for diagnosing value destruction potential. *Business Horizons*, 63(2).

فؤاد زمانی دادانه: دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس تهران
حسین اعتمادی: استاد دانشگاه تربیت مدرس تهران، گروه حسابداری، دانشکده مدیریت و اقتصاد

management and business intelligence: a case analysis of integration and orchestration. *Int. J. Inf. Manag.*

Lee, K. , & Mirchandani, D. (2010). Dynamics of the importance of IS/IT skills. *The Journal of Computer Information Systems*, 50(4), 67-78. Retrieved from ABI/INFORM Global.

Greg K. , Udo K. , Jörn K. , and Jessica M. (2018, April). The new model for consumer goods. McKinsey & Company Insights.

Wright, S. A. , & Schultz, A. E. (2018). The rising tide of artificial intelligence and business automation: Developing an ethical framework. *Business Horizons*, 61(6), 823e832.

Stedham, Y. , Yamamura, J. H. , & Beekun, R. I. (2007). Gender differences in business ethics: Justice and relativist perspectives. *Business Ethics: A European Review*, 16(2), 163e174.

Paschen, J. , Pitt, C. , & Kietzmann, J. (2020). Artificial intelligence: Building blocks and an innovation typology. *Business Horizons*, 63(2).

Jordan, M. I. , & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, Neubert, M. J. , & Montañez, G. D.

(2020). Virtue as a framework for the design and use of artificial intelligence. *Business Horizons*, 63(2).

Murphy, K. P. (2012). *Machine learning: A probabilistic perspective*. Cambridge, MA: MIT Press.

Greenspan, H. , van Ginneken, B. , & Summers, R. M. (2016). Deep learning in medical imaging: Overview and future promise of an exciting new technique. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 35, 1153e1159. McDowell, H. (2018, April 12). JP Morgan trading team develops

index. php/annals

Bronzo, M. , de Resende, P. T. V. , de Oliveira, M. P. V. , McCormack, K. P. , de Sousa, P. R. , Ferreira, R. L. , 2013. Improving performance aligning business analytics with process orientation. *Int. J. Inf. Manag.* 33 (2), 300–307

Elbashir, M. Z. , Collier, P. A. , Davern, M. J. , 2008. Measuring the effects of business intelligence systems: the relationship between business process and organizational performance. *Int. J. Account. Inf. Syst.* 9 (3), 135–153.

Elbashir, M. Z. , Collier, P. A. , Sutton, S. G. , Davern, M. J. , Leech, S. A. , 2013. Enhancing the business value of business intelligence: the role of shared knowledge and assimilation. *J. Inf. Syst.* 27 (2), 87–105.

Kowalczyk, M. , Buxmann, P. , 2015. An ambidextrous perspective on business intelligence and analytics support in decision processes: insights from a multiple case study. *Decis. Support. Syst.* 80, 1–13.

Lee, J. H. , Park, S. C. , 2005. Intelligent profitable customers segmentation system based on business intelligence tools. *Expert Syst. Appl.* 29 (1), 145–152.

Marx, F. , Wortmann, F. , Mayer, J. , 2012. A maturity model for management control systems - five evolutionary steps to guide development. *Bus. Inf. Syst. Eng.* 4 (4), 193–207.

Petrini, M. , Pozzebbon, M. , 2009. Managing sustainability with the support of business intelligence: integrating socio environmental indicators and Organisational context. *J. Strateg. Inf. Syst.* 18 (4), 178–191.

Vukšić, V. B. , Bach, M. P. , Popovič, A. , 2013. Supporting performance management with business process