

علم داده‌ها و متخصص علم داده در حسابداری

امیره نیکخواه^۱

nick@tavanir.org.ir

Nikkhah.a@gmail.com

چکیده

هدف علم داده که از ترکیب مباحث مختلفی به وجود آمده، استخراج مفهوم از داده و تولید خروجی‌های داده‌محور است. لذا، متخصصین علم داده کسانی تعریف می‌شوند که می‌دانند چگونه می‌توان از انبوه اطلاعات به ویژه بدون ساختار، پاسخ سؤال‌های کسب و کار را پیدا کرد. متخصصان حسابداری نیز هر روز با حجم زیادی از داده‌ها سر و کار دارند. ابزارهای تجزیه و تحلیل به آنها کمک می‌کند تا در صورتهای مالی و سایر داده‌های غیر مالی کاوش و پیش‌بینی کنند و اقدامات اصلاحی را پیشنهاد دهند. با استفاده از تکنیک‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها، می‌توانند بر روی حجم عظیم داده‌هایی که جمع‌آوری می‌شود، خلق ارزش کنند. لذا علوم داده در حسابداری ارزش‌آفرینی می‌کنند و حسابداران و متخصصان امور مالی باید بدانند که چگونه این علوم را به کار گیرند و در این راه کدام توانمندی‌ها و مهارت‌ها را کسب نمایند. این مقاله سعی دارد به این موارد پاسخ دهد.

واژه‌های کلیدی: علوم داده، تجزیه و تحلیل داده، تجزیه و تحلیل توصیفی، تجزیه و تحلیل تشخیصی، تجزیه و تحلیل پیش‌گویانه، تجزیه و تحلیل تحویزی، حسابداری.

^۱مدرس دانشگاه علمی کاربردی و مشاور مدیرعامل شرکت توانیر در امور فناوری، فوق لیسانس علوم داده؛ دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، فوق لیسانس مهندس صنایع (مهندسی سیستم‌های اقتصادی-اجتماعی)؛ دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تعریف علم داده و متخصص علوم داده

علم داده^۱، دانشی میان‌رشته‌ای است که به استخراج دانش و آگاهی از مجموعه‌ای از داده‌ها و اطلاعات می‌پردازد (ویکی‌پدیا، دانشنامه آزاد). علم داده از ترکیب مباحث مختلفی به وجود آمده و بر مبانی و روش‌های موجود در حوزه‌های مختلف علمی بنا شده است. تعدادی از این حوزه‌ها عبارتند از ریاضیات، آمار، علوم کامپیوتر، مهندسی داده، بازساخت الگو^۲. هدف این علم، استخراج مفهوم از داده و تولید خروجی‌های داده‌محور است. توماس دونپورت و دی جی پاتیل در سال ۲۰۱۲ در مقاله «علم داده: جذاب‌ترین شغل قرن بیست و یکم»، متخصصین علم داده را کسانی تعریف می‌کنند که می‌دانند چگونه می‌توان از انبوه اطلاعات بدون ساختار، پاسخ سؤال‌های کسب و کار را پیدا کرد. متخصص علم داده دانشی کاربردی از داده‌ها و ابزارها به علاوه درک تئوریک دارد. (IFAC)

نقش تجزیه و تحلیل داده‌ها در حسابداری

به عبارت ساده، تجزیه و تحلیل داده‌ها تمرینی است که در آن یک دید ۳۶۰ درجه از یک مشکل یا موقعیت به دست می‌آید. این کار با جمع‌آوری، بررسی و سازماندهی تمام داده‌های مرتبط برای استخراج اطلاعات معنادار انجام می‌شود. متخصصان حسابداری هر روز با حجم زیادی از داده‌ها (دریافت‌های نقدی، چک‌ها، صورت‌حساب‌های بانکی، فاکتورها و موارد دیگر) سر و کار دارند تا صورت‌های مالی تهیه کنند. ابزارهای تجزیه و تحلیل به آنها کمک می‌کند تا در صورتهای مالی و سایر داده‌های غیر مالی کاوش و پیش‌بینی کنند و اقدامات اصلاحی را پیشنهاد دهند. (Capterra) پیشرفت در تجزیه و تحلیل داده‌ها فرصت‌هایی را برای حسابداران

^۱ Data Science

^۲ Pattern Recognition

و متخصصان امور مالی ایجاد می‌کند تا خدمات با کیفیت بالاتری را در سه زمینه به مشتریان تجاری خود ارائه دهند:

- چشم انداز گسترده‌تر و عمیق‌تر در مورد عملیات مالی و سایر عملیات کسب و کار
 - پیش‌بینی‌های دقیق‌تر از روندهای آینده بازار و صنعت
 - اتوماسیون وظایف معمول برای بهبود دقت حسابداری و کاهش هزینه‌ها
- با استفاده از تکنیک‌های پیشرفت تجزیه و تحلیل داده‌ها، شرکت‌ها می‌توانند بر روی حجم عظیم داده‌هایی که جمع‌آوری می‌شود، سرمایه‌گذاری و خلق ارزش کنند. به عنوان مثال، داده کاوی فرآیند شناسایی الگوها در مخازن بزرگ داده است که می‌توان از آن برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد مشتریان یک کسب و کار، ابداع استراتژی‌های بازاریابی و عملکرد موثرتر استفاده کرد. سه کاربرد رایج داده کاوی در امور مالی و حسابداری عبارتند از شناسایی تقلب احتمالی، سازماندهی بهتر داده‌های حسابداری، پیش‌بینی نظرات حسابرسی در مورد صورتهای مالی. (Maryville Online)

چرا علوم داده برای متخصصان امور مالی و حسابداران مهم است؟

«داشتن پیشینه مالی و حسابداری قوی، دیگر برای تبدیل شدن به یک شریک کسب و کار دارای ارزش افزوده در بلند مدت کافی نیست.»

این پیام کمیته کسب و کار حسابداران حرفه‌ای در ^۱IFAC بود که به نقش حرفه‌ای مالی و حسابداری در علم داده و تجزیه و تحلیل می‌پردازد. در جلسه مارس ۲۰۱۹، کارگاهی به رهبری جف تامسون^۲، رئیس و مدیرعامل IMA، و دانیل

^۱ International Federation of Accountants

^۲ Jeff Thomson

اسمیت^۱، موسس شرکت مشاوره «تئوری لین»^۲ و عضو گروه راه‌حل‌های فناوری IMA، به این موضوع پرداخت که چگونه مدیریت استعدادهای مالی و حسابداری برای تأکید بر شایستگی در علم داده، تجزیه و تحلیل و مصورسازی^۳ باید به سرعت تکامل یابد.

باوش شاه^۴، معاون ارشد (و عضو هیئت مدیره IMA) و گوردیپ سینگ^۵، رهبر داده‌ها و تحلیل‌های جهانی، هر دو از سازمان مالی جهانی جانسون و جانسون^۶، مستقر در مرکز تعالی برنامه‌ریزی و تحلیل مالی سنگاپور (FP&A)، بینش‌هایی را در مورد دانش‌ها، شایستگی‌ها و مهارت‌های مورد نیاز برای متخصصان حسابداری و امور مالی برای توسعه مشارکت خود در تجزیه و تحلیل داده‌ها ارائه دادند. آنها همچنین بهترین شیوه‌ها را در رویکردهای یادگیری و توسعه تشریح کردند (دهار، ۲۰۱۳)

همانطور که اکونومیست در سال ۲۰۱۷ به درستی بیان کرد، ارزشمندترین منبع جهان دیگر نفت نیست، بلکه داده است. پیشرفت‌های فناوری، جمع‌آوری داده‌ها را در حجم بالا بسیار آسان‌تر کرده است. سرمایه‌گذاری بر روی این داده‌ها به ایجاد ارزش و رشد کمک می‌کند، به همین دلیل است که سازمان‌ها برای استخراج ارزش بیشتر از داده‌ها بر روی افراد و قابلیت‌های تکنولوژیکی سرمایه‌گذاری می‌کنند. انقلاب دیجیتال و داده‌ها فرصت‌های گسترده‌ای را برای عملکردهای مالی فراهم می‌کند و گزینه‌های شغلی هیجان‌انگیزی را برای متخصصان مالی و حسابداری موجود و آینده‌نگر ارائه می‌دهد. در حال حاضر مدیران مالی، حسابرسی داخلی،

^۱Daniel Smith

^۲TheoryLane.com

^۳Visualization

^۴Bhavesh Shah

^۵Gurdeep Singh

^۶Johnson & Johnson

همچنین شرکتهای حسابداری، ظرفیت خود در علم داده، تجزیه و تحلیل داده‌ها و حکمرانی داده را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهند.

نظرسنجی^۱ IMA در مورد پیاده‌سازی تجزیه و تحلیل داده‌ها در کسب و کار و امور مالی، نشان می‌دهد که چگونه سازمان‌هایی که تکنیک‌ها و فن‌آوری‌های تحلیلی پیشرو را پیاده‌سازی کرده‌اند، بهبود عملکرد خود را گزارش می‌دهند.

همانطور که داده‌ها و نقش‌های تحلیلی بیشتری در فرآیندهای برنامه‌ریزی مالی ادغام میشوند، فرصت‌های جدیدی در کارکردهای مالی و حسابداری، همچنین چالش‌های جدید پدیدار می‌شوند (دهار، ۲۰۱۳) اتحاد حسابداری و علم داده منجر به کاربرد بسیاری از اصول تجزیه و تحلیل داده‌ها برای ارتقای شیوه‌های حسابداری شده است. از جمله روش‌های متعددی که حسابداران از تکنیک‌های علم داده استفاده می‌کنند، نظارت و بهبود فرآیندهای حسابداری و مالی، محاسبه ریسک مربوط به تصمیم‌های استراتژیک و پیش‌بینی و برآورده کردن انتظارات مشتریان است. (Maryville Online)

متخصصان مالی و حسابداری چه چیزهایی باید بدانند؟

جف تامسون بر جنبه‌های حیاتی علم داده که برای حسابداران برای ارائه بینش و آینده‌نگاری مورد نیاز است، تأکید کرده است. مانع اصلی کسب و کارها برای استفاده از داده‌های خود، کمبود استعداد است. کسب و کارها در تمامی صنایع به افرادی با مهارت‌های تجزیه و تحلیل داده نیاز دارند که آماده به چالش کشیدن هنجارها باشند. در حالی که حسابداران مدیریت احتمالاً نیازی به تبدیل شدن به دانشمندان داده خبره ندارند، آنها به علم داده و مهارت‌های تحلیلی بیشتری نیاز دارند

^۱ Institute of Management Accountants

تا بتوانند بینش‌هایی را از داده‌ها به دست آورده و تصمیم‌گیری و کنترل مؤثرتری را امکان‌پذیر کنند (دهار، ۲۰۱۳).

چگونه تجزیه و تحلیل داده‌ها روش کار حسابداران را تغییر می‌دهد؟

تجزیه و تحلیل داده‌های حسابداری به کسب و کارها اجازه می‌دهد تا بینش‌های ارزشمندی را از داده‌های مالی خود کشف کنند. حسابداری چیزی فراتر از ایجاد تعادل در دفاتر یا ارائه اظهارنامه مالیاتی است. در طول سال‌ها، نرم‌افزارها به خودکارسازی بسیاری از فرآیندهای حسابداری دستی کمک کرده‌اند و به متخصصان این امکان را می‌دهند تا نقش تحلیلی بیشتری را ایفا کنند.

با این حال، کمبود متخصصان ماهر چالش بزرگی برای حسابداری است تا تبدیل به نقشی تحلیلی‌تر شود. شرکت‌ها به حسابداران ماهر در مدیریت بازرگانی و همچنین علم داده نیاز دارند. گارتنر^۱ می‌گوید که فقدان مهارت‌های داده‌ای در امور مالی می‌تواند برای یک کسب‌وکار تا ۱٪ از کل درآمد آن هزینه داشته باشد. برای تبدیل شدن به یک حسابدار حرفه‌ای نسل بعدی، باید یاد بگیرید که چگونه از تجزیه و تحلیل داده‌ها برای کشف بینش‌های کسب و کار و ارائه توصیه به آنها استفاده کنید. لذا لازم است، مهارت‌های مالی خود را با دانش تجزیه و تحلیل تکمیل کنید. (Capterra) در ادامه، به این می‌پردازیم که چگونه تجزیه و تحلیل داده‌ها حرفه حسابداری را تغییر می‌دهد و چگونه می‌توانید با این مهارت مورد تقاضای رو به رشد صنعت سازگار شوید.

چگونه حسابداران می‌توانند از تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کنند؟

مشاغل مقدماتی حسابداری، مانند جمع‌آوری و ثبت سوابق تراکنش‌های کسب و کار، پیش از این تا حدی یا کاملاً خودکار شده‌اند. تجزیه و تحلیل در حال

^۱ Gartner

حاضر به حسابداران کمک می‌کند تا وظایف پیچیده‌تری مانند بازرسی سوابق مالی برای کشف تقلب یا تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی سالانه را انجام دهند. در ادامه برخی از توابع حسابداری ارائه شده که تجزیه و تحلیل داده‌ها در حال تغییر آنها هستند: (Capterra)

۱. بهبود کیفیت حسابرسی

ابزارهای تجزیه و تحلیل حسابداری، توانایی حسابرسان را برای ممیزی حجم زیادی از داده‌ها افزایش می‌دهد. حسابرسان اکنون می‌توانند به جای جمع آوری نمونه‌های کوچک داده، سوابق مالی کامل را تجزیه و تحلیل کنند. این امر منجر به شناسایی آسان‌تر داده‌های پرت، حاشیه کمتر خطا و توصیه‌های اصلاحی بیشتر می‌شود (دهار، ۲۰۱۳).

۲. بهبود مشاوره سرمایه‌گذاری

با مدل‌های پیش‌بینی قوی که محیط نظارتی، خلق و خوی بازار و ریسک‌های مالی در یک منطقه را تجزیه و تحلیل می‌کنند، حسابداران مالیاتی می‌توانند با دقت بیشتری حرکات بازار را پیش‌بینی کنند و نسخه‌های مفیدی ارائه کنند که به توصیه‌های صرفه‌جویی مالیاتی و سرمایه‌گذاری سودآور منجر می‌شود.

۳. بودجه‌ریزی دقیق‌تر

با بهبود برآورد هزینه، تجزیه و تحلیل داده‌های حسابداری منجر به دقیق‌تر شدن و مرتبط‌تر شدن بودجه‌های حسابداری می‌شود. از طریق تجزیه و تحلیل داده‌های بلادرنگ، این امکان نیز برای متخصصان حسابداری فراهم می‌شود که بودجه‌ها را بیشتر مورد بازبینی قرار دهند (دهار، ۲۰۱۳).

۴. ارائه به موقع گزارش‌های مالی و براساس تقاضا

با افزایش سرعت پردازش داده‌ها، تجزیه و تحلیل‌ها به حسابداران اجازه می‌دهد تا داده‌ها را در صورت تقاضا برای تهیه صورت‌های مالی (که معاملات کسب و کار را در سود و زیان و سایر گزارش‌های مشابه خلاصه می‌کند) خرد کنند. به طور کلی، این صورت‌ها هر سه، شش یا ۱۲ ماه یک بار تهیه می‌شوند، اما در آن زمان برای بسیاری از سهامداران (واحد‌های کسب و کار، سرمایه‌گذاران و غیره) ارتباط خود را از دست می‌دهند.

۵. پیش‌بینی و مدیریت ریسک‌های کسب و کار

تجزیه و تحلیل داده‌ها به حسابداران کمک می‌کند تا ریسک‌های آینده مانند ورشکستگی، تقلب و تحریف در گزارش‌های مالی را بهتر پیش‌بینی کنند. شرکت‌های حسابداری می‌توانند از تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده برای تجزیه و تحلیل حوزه‌های ریسک، ارزیابی بهتر احتمال خطرات خاص و برداشتن گام‌های اصلاحی پیشگیرانه استفاده کنند.

تجزیه و تحلیل پایه در مقابل تجزیه و تحلیل پیشرفته در حسابداری

قبل از رشد تجزیه و تحلیل داده‌ها، حسابداری مالی به تفسیر توصیفی صورت‌های مالی، از جمله خلاصه روزمره تراکنش‌های کسب و کار محدود می‌شد. برخی از متخصصان، برای کشف «علت‌ها» در داده‌ها عمیق‌تر می‌شدند و به طور مثال دلیل کاهش درآمد امسال را بیان می‌کردند. اما این یک فرآیند بسیار دستی بود و موفقیت در آن به روابط داخلی و توانایی فرد برای استخراج اطلاعات از بخش‌های دیگر بستگی داشت. اما اکنون، تجزیه و تحلیل داده‌ها، تجزیه و تحلیل عمیق در حسابداری را به امری عادی تبدیل کرده است.

ابزارهای تجزیه و تحلیل خودکار، کاوش در داده‌ها و ردیابی الگوها را بدون دانش برنامه‌نویسی پیچیده آسان‌تر می‌کند. در حوزه تجزیه و تحلیل، تغییر

واضحی در مسئولیت حسابداران از وظایف اداری به استدلال وجود دارد. آنها از انباشتن و ذخیره داده‌ها به سوی استفاده از آن برای فیلتر کردن بینش‌های مرتبط (تحلیل‌های توصیفی و تشخیصی) و تفسیر نتایج برای دستیابی به اهداف بزرگتر کسب و کار (تحلیل‌های پیش‌بینی و تجویزی) حرکت می‌کنند. (Capterra)

انواع تحلیل داده در حسابداری

در برخی منابع (Capterra) تحلیل داده در حسابداری به ۴ نوع تقسیم‌بندی شده است:

- تجزیه و تحلیل توصیفی^۱: رخدادها را نشان داده و به سؤالاتی مانند «آیا امسال کسب و کار سودآوری داشته‌ایم؟» پاسخ می‌دهد. رویکرد واکنشی^۲ دارد.
- تجزیه و تحلیل تشخیصی^۳: علت رخداد را نشان داده و به سؤالاتی مانند «چرا امسال فروش بیشتری داشته‌ایم؟» پاسخ می‌دهد. رویکرد واکنشی^۴ دارد.
- تجزیه و تحلیل پیش‌گویانه^۵: پیش‌بینی از رخدادهای آینده دارد و به سؤالاتی مانند «میزان فروش آینده با توجه به عملکرد فعلی و کشش بازار چقدر است؟» پاسخ می‌دهد. رویکرد فعال^۶ دارد.

^۱Descriptive

^۲Reactive

^۳Descriptive

^۴Reactive

^۵Predictive

^۶Proactive

- تجزیه و تحلیل تجویزی^۱: برای رخ دادن یک مورد دلخواه، راه حل تجویز می کند و به سوالاتی مانند «چطور عملیات کسب و کار را بهبود دهیم تا به حاشیه سود ۱۵٪ برسیم؟» پاسخ می دهد. رویکرد فعال^۲ دارد.

آیا حسابداران می توانند تحلیلگر داده شوند؟

کار با تجزیه و تحلیل داده ها برای افرادی که مهارت های کمی قوی و زیرکی کسب و کار دارند، آسان تر است و حسابداران برای هر دو آماده هستند. حسابداری زبان تجارت است و زبان مادری حسابداران همان است. روش آنها با اعداد و دانش ذاتی مبانی کسب و کار و نیازهای ذینفعان داخلی، همچنین ذینفعان خارجی (مانند سرمایه گذاران) آنها را به کاندیداهای عالی برای تفکر جامع در مورد داده های کسب و کار تبدیل می کند. (Capterra)

مهارت های مورد نیاز حسابداران در زمینه تحلیل داده ها

حسابداران می توانند تمام یا برخی از مهارت های تحلیل داده ها که در ادامه به آن ها اشاره شده را کسب نمایند: (Capterra)

- ایجاد مدل ذهنی تحلیلی که فرصت ها و محدودیت های داده های حسابداری را در حل یک مشکل کسب و کار می شناسد.
- داده کاوی، پاک سازی و آماده سازی که داده ها را برای بررسی موضوع مورد نظر استخراج کرده و آن ها را برای تجزیه و تحلیل آماده می کند.
- ارتقای کیفیت داده ها که آزمون های آماری را برای بررسی کیفیت داده های جمع آوری شده انجام داده و نیاز به همکاری با برنامه نویسان برای بهبود آن دارد.

^۱Prescriptive

^۲Proactive

- کار با داده‌ها که برای تجزیه و تحلیل عمیق‌تر داده‌ها، به عنوان مثال، برای انتخاب متغیرهای مناسب برای ردیابی هزینه‌های اداری یک کسب و کار، آن‌ها را دسته‌بندی، مرتب‌سازی، ادغام و سازماندهی مجدد می‌کند. به عنوان مثال، انتخاب متغیرهای مناسب برای ردیابی هزینه‌های اداری در یک کسب و کار.
- برنامه‌نویسی مقدماتی که لازم است مهارت‌های برنامه‌نویسی مقدماتی به زبان پایتون یا R و زبان‌های پرس و جو مانند SQL برای پردازش و بازیابی داده‌ها از پایگاه داده کسب شود.
- تجزیه و تحلیل توصیفی که ویژگی‌های اساسی داده‌ها را با تجزیه و تحلیل اولیه برای خلاصه کردن نتایج کسب و کار توصیف می‌کند.
- حل مسئله با استفاده از آمار که از تجزیه و تحلیل آماری برای نتیجه‌گیری موثر و ارائه توصیه‌های به موقع از طریق مدل‌سازی پیش‌بینی کننده استفاده می‌کند.
- مصورسازی داده‌ها و گزارش‌دهی که نتایج داده‌ها را به تصمیم‌گیران برای پاسخ به نیازهای خاص ایشان ارائه می‌دهد.
- مهارت استفاده از ابزارهای تحلیل داده‌ها. داده‌ها به خودی خود، کاربرد کمی دارند. برای غربال کردن و درک حجم‌های بالای داده، از نرم-افزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده می‌شود. ابزارهای تجزیه و تحلیل داده‌ها به سازماندهی مجموعه‌های بزرگ داده، شناسایی روابط بین نقاط داده‌های پیچیده و تولید گزارش برای فعال کردن تجزیه و تحلیل روند کمک می‌کنند. این ابزارها شناسایی الگوها و نقاط پرت را فراهم می‌سازند،

به مهارت‌های کدنویسی کمی نیاز دارند و رابط‌های کاربرپسند قابل کشیدن و رها کردن^۱ ارائه می‌دهند.

خلاصه

با توجه به هدف علم داده که استخراج مفهوم از داده است، متخصصین علم داده می‌دانند و می‌توانند با استفاده از منابع داده‌ای مختلف، خلق ارزش کنند. در زمینه حسابداری و مالی نیز با توجه به وجود انبوهی از داده‌ها و اطلاعات، حسابداران در صورت کسب مهارت‌ها و دانش‌های مرتبط با علوم داده، می‌توانند بسته به نیاز و مهارت کسب شده انواع تجزیه و تحلیل داده شامل توصیفی، تشخیصی، پیش‌گویانه یا تجویزی را انجام داده و اقدامات اصلاحی را پیشنهاد دهند.

برای ارزش آفرینی علوم داده در حسابداری، حسابداران و متخصصان امور مالی باید برخی از مهارت‌های علوم داده مانند داده کاوی، پاک‌سازی و آماده‌سازی، همچنین روش‌های ارتقای کیفیت داده‌ها، روش‌های تجزیه و تحلیل عمیق داده‌ها، برنامه‌نویسی مقدماتی، تجزیه و تحلیل توصیفی، روش‌های تجزیه و تحلیل آماری، مصورسازی داده‌ها و گزارش‌دهی را کسب نمایند.

^۱ drag-and-drop interface

مراجع

علم داده‌ها – ویکی‌پدیا، دانشنامه آزاد (wikipedia.org)

Building Data Science and Analytics Capabilities in Finance and Accounting IFAC

Dhar, Vasant. , Data Science and Prediction, Communications of the ACM, Vol. ۵۶ No. ۱۲, December ۲۰۱۳, Pages ۶۴-۷۳

How Data Analytics Is Changing the Way Accountants Work | Capterra

Uses of Data Analytics in Accounting and Finance | Maryville Online.