

## کاربردهای یادگیری ماشین در ایجاد مزیت رقابتی

حیدر ربیعی<sup>۱</sup>

### چکیده

پدیده انقلاب‌های صنعتی از چند قرن قبل و حمله فناوری‌ها در سال‌های اخیر روی تجارت و اقتصاد و پیرامون آن‌ها بر رفاه جامعه تاثیر فراوانی گذاشته است. تفکر جهانی شدن و مدرنیته در توسعه برخی از وسایل ارتباطی از جمله اینترنت سهم بسیار بزرگ و موثری داشتند. از زمان به وجود آمدن اینترنت و توسعه آن، تنها چند دهه می‌گذرد، اما تمام زمینه‌های ارتباطات و توسعه را برگرفت و کار و زندگی بدون آن برای خیلی از مردم و بنگاه‌های اقتصادی غیر قابل تصور گشته است. در حال حاضر و پس از مدتی کوتاه از ورود فناوری اطلاعات (IT) به عرصه تجارت، اقتصاد و روابط اجتماعی با واژه‌های تخصصی‌تر از آن مانند یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و داده‌های بزرگ مواجه هستیم.

در این مقاله نویسندگان قصد ایجاد دیدگاه جدید در حسابداری مدیریت به سمت بهره‌برداری از آخرین فناوری اطلاعات و خلق نگرشی مشترک و میان رشته‌ای بین حسابداری مدیریت و علوم (IT) را دارند.

### واژگان کلیدی:

مدیریت حسابداری استراتژیک، مزیت رقابتی، یادگیری ماشین، داده‌های بزرگ، یادگیری عمیق.

<sup>۱</sup> استاد دانشگاه تهران و مشاور استراتژی‌های مالی، اقتصادی و سرمایه‌گذاری

## مقدمه:

در سال‌های اخیر، بسیاری از فناوری‌ها از مفهوم به واقعیت تبدیل شده‌اند. در این روند، فرصت‌های جدید و در عین حال مهیجی برای شرکت‌ها ایجاد شده است. فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی<sup>۱</sup> (AI)، یادگیری ماشین<sup>۲</sup> (ML)، قابلیت‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها<sup>۳</sup> اکنون در برنامه‌های عملی برای افزایش هوش تجاری<sup>۴</sup> (BI)، افزایش پشتیبانی تصمیم‌گیری، ارائه کارایی پردازش بیشتر و سریع‌تر، کشف آسیب‌پذیری‌های جدید با سرعت بیشتر و ایجاد صرفه‌جویی در هزینه و سودآوری قابل توجهی استفاده می‌شوند. مفاهیم هوش مصنوعی و یادگیری ماشین از ایده مبهم که فقط در فیلم‌های علمی تخیلی دیده‌ایم به یک نقش اساسی در زندگی روزمره افراد عادی تبدیل شده و تأثیر آن با به مرور بیشتر و بیشتر برجسته و گسترده می‌شود [۷].

یادگیری ماشین شاخه‌ای از هوش مصنوعی است که برای پیش‌بینی استفاده می‌شود. یادگیری ماشین و یادگیری عمیق<sup>۵</sup> تقریباً همه جنبه‌های زندگی ما را تغییر می‌دهند. امروزه الگوریتم‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق وظایفی را انجام می‌دهند که تا همین اواخر فقط انسان‌های متخصص می‌توانستند آنها را انجام دهند [۱].

---

<sup>۱</sup> Artificial Intelligence

<sup>۲</sup> Machine Learning

<sup>۳</sup> Data Analysis

<sup>۴</sup> Business Intelligence

<sup>۵</sup> Deep Learning

یک نظرسنجی که توسط ام‌آی‌تی تکنولوژی ریویو<sup>۱</sup> به نام بررسی فناوری سفرشی و گوگل کلود<sup>۲</sup> انجام شده نشان می‌دهد که بسیاری از مشاغل و حرفه‌ها در تلاش برای استفاده از یادگیری ماشین هستند، و برخی از آن‌ها در حال کار برای تهیه استراتژی‌های این فناوری هستند و به نرخ بازگشت سرمایه واقعی<sup>۳</sup> (ROI) آن پی برده‌اند. یادگیری ماشین با تجزیه و تحلیل داده‌ها بزرگ<sup>۴</sup>، آنها را به ابزارهای پیش‌بینی کننده مفید برای تجارت تبدیل می‌کند. مالکان و مدیران کسب و کارها که دارای رویکرد نوآوری هستند برای یادگیری ماشین و یادگیری عمیق اولویت بالایی قائل شده و استراتژی‌ها و اقدامات یادگیری ماشین را که نوید دهنده سود واقعی ناشی از مزیت رقابتی<sup>۵</sup> و بازگشت سرمایه هستند را طراحی کرده‌اند [۶].

دلیل علاقه موسسات بزرگ به خصوص یکنگاه‌های اقتصادی فرامرزی که دیدگاه‌های مشترکی با مفاهیم جهانی شدن و مدرنیته دارند، به این فناوری به همین دلیل است که آن‌ها به هر چیزی که می‌تواند زمینه عبور از مرزها را فراهم می‌کند علاقه‌مند هستند. یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق از طریق شبکه‌های عصبی و هوش مصنوعی اگر به درستی استفاده شود، می‌تواند در زمینه شناخت موقعیت در درون صنعت و حتی فراتر از آن، تجزیه و تحلیل فرصت‌ها و تهدیدهای محیط‌های کسب و کار و انتخاب استراتژیک مناسب رقابتی نتایج قابل توجهی به دست آورد و تصمیم‌گیری را بهبود بخشد. در

#### <sup>۱</sup> MIT Technology Review

ام‌آی‌تی تکنولوژی ریویو، مجله‌ای است که به مؤسسه فناوری ماساچوست تعلق دارد اما تحریریه آن مستقل از آن دانشگاه عمل می‌کند. این مجله در سال ۱۸۹۹ تاسیس و در ۲۳ آوریل ۱۹۹۸ تغییراتی در ساختار آن ایجاد شد. سپس در سپتامبر ۲۰۰۵ الگویی دیگر که مشابه الگوی قدیمی‌تر بود را از سر گرفت. این مجله اکنون به بررسی فناوری‌های نوین و نحوه تجاری‌سازی آنها اختصاص دارد. مدیران ارشد، پژوهشگران، فعالان امور مالی و سیاست‌گذاران و نیز اعضای هیات علمی مؤسسه فناوری ماساچوست از جمله مخاطبان هدف این نشریه به شمار می‌روند. ام‌آی‌تی تکنولوژی ریویو در سال ۲۰۱۱ موفق به دریافت جایزه نشریه مستقل اوتنه ریدر به عنوان بهترین پوشش علمی/ فناوریانه شد.

<sup>۲</sup> Google Cloud

<sup>۳</sup> Return on Investment

<sup>۴</sup> Big data

<sup>۵</sup> Competitive Advantage

حقیقت، حسابداری مدیریت شرکت‌هایی که از فناوری هوش مصنوعی استفاده می‌کنند هم از نظر جایگزینی سیستم‌های قدیمی و هم هنگام توسعه راه‌حل‌های سازمانی یا سفارشی یک مزیت رقابتی چند برابری نسبت به سایرین دارند [۲]. به عبارتی دیگر، با توانایی برنامه‌های مبتنی بر یادگیری ماشین و یادگیری عمیق در گرفتن خطاهای پر هزینه، بهبود کارایی عملیاتی، بهبود مستمر فرایند تولید، تقویت فرایندهای تصمیم‌گیری و بهبود تجربه مشتری از مفهوم کیفیت، مزیت رقابتی ایجاد می‌شود. البته موفقیت پروژه یادگیری ماشین و یادگیری عمیق بیشتر به ایجاد زیرساخت‌های کارآمد، جمع‌آوری مجموعه داده‌های مناسب و استفاده از الگوریتم‌های مناسب بستگی دارد [۵].

در حقیقت یادگیری عمیق نیز زیر مجموعه یادگیری ماشین است. یادگیری عمیق، به عنوان یادگیری ساختاری عمیق یا یادگیری سلسله‌مراتبی نیز شناخته می‌شود، از چندین لایه پنهان اطلاعات موجود در یک شبکه عصبی مصنوعی تشکیل شده است. یادگیری عمیق سعی در شبیه‌سازی نحوه پردازش اطلاعات مغز انسان دارد. یادگیری عمیق ترکیبی از پیشرفت‌های انجام شده در قدرت محاسبات با انواع خاصی از شبکه‌های عصبی برای یادگیری الگوهای پیچیده در مقدار زیادی از داده‌هاست. در برخی موارد، یادگیری عمیق می‌تواند نتایج برتر از متخصصان انسانی را ارائه دهد. برخی از مثال‌هایی که در آن‌ها از یادگیری عمیق استفاده می‌شود ترجمه خودکار زبان<sup>۱</sup>، تشخیص تصویر<sup>۲</sup>، فیلتر هرزنامه، تشخیص تقلب<sup>۳</sup>، تشخیص پزشکی و بینایی رایانه است. از آنجا که یادگیری عمیق زیرمجموعه یادگیری ماشین است، در این مقاله به طور عام به یادگیری ماشین به عنوان ایجاد کننده مزیت رقابتی اشاره شده است و دسته‌بندی و مقایسه ویژه‌ای بین این دو انجام نشده است. به دلیل پیشرفت چشمگیر یادگیری ماشینی در ایجاد مزیت رقابتی و تاثیر آن در انتخاب استراتژیک، در این مقاله سعی شده به دلایل اینکه نگاه‌های اقتصادی باید توسط بخش حسابداری مدیریت به این مسئله اهمیت دهند و چگونگی استفاده از این فناوری بپردازند، مروری و شرحی ارائه خواهد شد.

<sup>۱</sup> پیشرفت حاصل در گوگل ترانسلیت را ملاحظه فرمایید.

<sup>۲</sup> برخورد برخی از شبکه‌های اجتماعی با بعضی از تصویرها را ملاحظه فرمایید.

<sup>۳</sup> کشف متون کپی برداری شده توسط بعضی از نرم‌افزارهای متخصص را ملاحظه فرمایید.

## تعریف یادگیری ماشین

یادگیری ماشینی زیرمجموعه‌ای از علوم داده<sup>۱</sup> است که توانایی یادگیری و بهبود تجربه بدون برنامه‌ریزی را فراهم می‌کند. اساس آن، تبدیل داده‌ها به اطلاعات مفید با استفاده از الگوریتم‌های پیچیده است که نتیجه می‌تواند برای تصمیم‌گیری استفاده شود [۷].

جادوی الگوریتم‌های یادگیری ماشین این است که آن‌ها بدون تجربه صریح برنامه‌ریزی شده، از تجربه می‌آموزند. به بیان ساده، شما باید مدل‌ها را انتخاب کنید و آنها را با داده تغذیه کنید. سپس مدل به طور خودکار پارامترهای خود را برای بهبود نتایج تنظیم می‌کند. دانشمندان و متخصصان علوم داده، مدل‌های یادگیری ماشین را با مجموعه داده‌های موجود آموزش می‌دهند و سپس مدل‌های کاملاً آموزش دیده را برای موقعیت‌های واقعی به کار می‌گیرند [۵].

در سال‌های اخیر، یادگیری ماشین به دلیل وجود حجم عظیمی از داده‌های ساختار یافته، غیر ساختاری و نیمه ساختار یافته، بسیار مشهورتر شده است. با داشتن داده‌های زیادی برای کار در زمینه‌های مختلف فرصتی را برای استفاده از یادگیری ماشین در حل مجموعه گسترده‌تری از مسائل فراهم کرده است. دو توسعه مهمی که باعث شدند، پیشرفت یادگیری ماشین را تسریع شود، اینکه ظهور اینترنت منجر به تولید و ذخیره سازی انبوه اطلاعات شده است. توسعه دوم تغییر در نگرش حاکم بر ذهنیت سنتی مبتنی بر بجای دادن برنامه به نیروی انسانی، آموزش را به کامپیوترها داده شود تا از خطای انسانی کمتر برخوردار شوند [۷].

## جایگاه سازمان‌ها از نظر اتخاذ استراتژی‌های یادگیری ماشین

نتایج یک نظرسنجی که توسط ام‌آی‌تی تکنولوژی ریویو و گوگل کلود در سال ۲۰۱۷ منتشر شده، نشان می‌دهد که سازمان‌ها از نظر اتخاذ استراتژی‌های یادگیری ماشین در چه جایگاهی قرار دارند. پاسخ‌دهندگان شامل استراتژیست‌های فعلی یادگیری ماشین، نمایندگان شرکت‌هایی بودند که قصد دارند روش‌های یادگیری ماشین را در ماه‌ها یا سال‌های آینده اجرا کنند و همچنین آن‌هایی که هیچ برنامه یادگیری ماشین برای آینده

<sup>۱</sup> Data Sciences

نداشتند، می‌باشد. موضوعات کلیدی از تجزیه و تحلیل نتایج نظرسنجی ظاهر شد، عبارتند از [۶]:

**یادگیری ماشین اکنون استفاده می‌شود.** اکثر پاسخ دهندگان (۶۰ درصد) قبلاً استراتژی‌های یادگیری ماشین را اجرا کرده و تقریباً یک سوم با اقداماتی که انجام داده‌اند خود را در مرحله بلوغ می‌دانستند.

**یادگیری ماشین مزیت رقابتی در بازار می‌دهد.** به گفته پاسخ دهندگان، مزیت اصلی یادگیری ماشین توانایی دستیابی به برتری رقابتی است و ۲۶ درصد از بهره‌برداران و استفاده کنندگان فعلی یادگیری ماشین احساس کرده‌اند که تا کنون به این هدف رسیده‌اند.

**سازمان‌ها و بنگاه‌های اقتصادی روی یادگیری ماشین سرمایه‌گذاری می‌کنند.**

در میان مجریان فعلی یادگیری ماشین، حدود ۲۶ درصد گزارش دادند که بیش از ۱۵ درصد بودجه فناوری اطلاعات آن‌ها به اقدامات و پروژه‌های یادگیری ماشین اختصاص یافته است.

**سازمان‌هایی که در پذیرش یادگیری ماشین پیش‌تاز بوده‌اند بزرگترین مزیت**

**بالقوه آن را درک کرده‌اند.** بهترین مزیتی که مجریان و برنامه‌ریزان یادگیری ماشین امیدوارند به آن برسند، توسعه توانایی تجزیه و تحلیل داده‌ها و افزایش بینش بر مبنای داده‌هاست. حدود ۴۵ درصد از پاسخ دهندگان موفقیت در رسیدن به این هدف را گزارش کردند. علاوه بر این، بیش از نیمی از بهره‌برداران و استفاده کنندگان که در مراحل اولیه و یا در مرحله بلوغ قرار دارند، اظهار داشته‌اند که اقدامات در زمینه یادگیری ماشین منجر به بازگشت قابل توجه در سرمایه پروژه‌ها (ROI) شده است.

**مجریان یادگیری ماشین، طیف گسترده‌ای از پروژه‌ها را دنبال می‌کنند.**

معمول‌ترین پروژه‌ها در بین مجریان فعلی یادگیری ماشین شناسایی تصویر<sup>۱</sup>، دسته‌بندی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> Image Recognition

<sup>۲</sup> Classification

و برچسب گذاری<sup>۱</sup> (۴۷ درصد)، تجزیه و تحلیل احساسات/ رفتار<sup>۲</sup> (۴۷ درصد)؛ دسته بندی متن و متن کاوی<sup>۳</sup> (۴۷ درصد)؛ و پردازش زبان طبیعی یا NLP<sup>۴</sup> (۴۵ درصد) هستند.

## مزایا و چالش های یادگیری ماشین برای کسب و کارها

در این بخش با استفاده از نتایج نظرسنجی از مالکان و مدیران کسب و کارهایی [۶] و [۷] که پروژه های یادگیری ماشین را در سازمان های خود اجرا کرده بودند به مزایای کلیدی و فرصت های یادگیری ماشین و مشکلاتی که منجر شدند کسب و کارها به یادگیری ماشین روی آورند، همچنین چالش های آن پرداخته شده است.

### مزایای کلیدی

در نتیجه نظرسنجی گوگل کلود در سال ۲۰۱۷ از ۲۰ رهبر تجاری که پروژه های یادگیری ماشین را در سازمان های خود اجرا کرده بودند، مزایای اصلی حاصل از پروژه ها را به شرح زیر برشمرد:

- صرفه جویی در وقت،
- صرفه جویی در هزینه،
- مدیریت بهتر ریسک،
- کیفیت بهتر تجزیه و تحلیل،
- افزایش درآمد،
- بهبود خدمات، و
- بهبود برنامه ریزی های موجودی است.

برخی از مزایایی که این سازمان ها امیدوارند با استفاده از یادگیری ماشین بدست آورند عبارتند از:

**کسب تجزیه و تحلیل داده ها و بینش گسترده تر:** تجزیه و تحلیل و بینش رفتار مصرف کننده در گذشته و حال می تواند الگوهای مهم را مشخص کند که منجر به پیش بینی دقیق تر آینده می شود.

<sup>۱</sup> Tagging

<sup>۲</sup> Emotion/Behavior Analysis

<sup>۳</sup> Text Classification and Mining

<sup>۴</sup> Natural language Processing

به دست آوردن یک مزیت رقابتی: از داده‌های به دست آمده از نکته فوق، کسب و کارها می‌توانند استراتژی‌های فروش و بازاریابی خود را بررسی و اصلاح کنند تا نسبت به کسب و کارهای دیگری که بر روی یادگیری ماشین سرمایه‌گذاری نکرده‌اند، مزیت رقابتی به دست آورند.

**دستیابی سریع‌تر به بینش:** زمان‌بندی در تصمیم‌گیری آگاهانه کسب و کار، به ویژه در دنیای مراقبت از تقاضاهای همیشه در حال تغییر مشتری، بسیار مهم است. بنابر این هرچه کسب و کارها با سرعت بیشتری بینش صحیح و واقعی نسبت به تقاضاهای مشتری بدست آورد، از مزیت بیشتری برخوردار خواهند بود.

**توسعه ویژگی‌های پیشرفته تحقیق و توسعه:** همراه با درک بهتر از نیازهای مشتری، قابلیت‌های تحقیق و توسعه با توجه به ساختار سازمانی، تمرکز بیشتری ایجاد شده و منجر به تولید محصولات بهتر و ارزان‌تر می‌شود.

**بهبود کارایی فرآیندهای عملیاتی داخلی و فرآیندهای زنجیره ارزش خارجی:** از همه مهم‌تر، عملیات زنجیره تامین و پیش‌بینی تقاضا و قیمت دقیق‌تر می‌تواند منجر به بهبود عملکردهای داخلی و خارجی شود.

**یافتن روش‌های جدید کاهش هزینه:** برای مثال در تولید می‌توان از یادگیری ماشین برای پیش‌بینی تعمیرات اصلاحی در ماشین آلات استفاده کرد، در نتیجه ریسک خرابی و زمان از چرخه تولید خارج شدن تجهیزات را کاهش می‌دهد. در زمینه حساسی داخلی و یا کنترل، شناسایی موثرتر انحرافات و یا تغییرات می‌تواند به تشخیص دقیق‌تری منجر شود و موجب به صرفه‌جویی زیادی در هزینه‌ها، هم برای کسب و کار و هم برای مشتریان شود. نیاز به ورود اطلاعات با مهلت زمانی که همیشه ریسک داده‌های تکراری یا عدم دقت را به همراه دارد نیز با استفاده از یادگیری ماشین برطرف می‌شود.

**یافتن اطلاعاتی که می‌تواند به محافظت از سازمان‌ها در برابر کلاهبرداری و سایر خطرات ناشناخته کمک کند:** به عنوان مثال، شناسایی انحرافات و فیلترها، یکی از اولین مشکلاتی است که یادگیری ماشین توانسته آن را حل کند و منجر به حذف اطلاعات غیر مهم و پر ریسک می‌شود. مزایای این کار را می‌توان برای هر فردی که روزمره با ایمیل کار می‌کند تا بزرگترین کسب و کارها حس کرد.

### **مشکلات کسب و کار که منجر به روی آوری به یادگیری ماشین شده است**

مطابق با به‌روشنی‌های موجود، یادگیری ماشین به ویژه برای مشکلاتی مناسب است که:

- قواعد کاربردی به سادگی با قوانین منطقی ساده توصیف نمی‌شوند،
- خروجی‌های بالقوه را نمی‌توان پیش از وقوع یک رویداد، پیش‌بینی یا شناسایی کرد،
- صحت از تفسیر پذیری مهمتر است، و
- داده‌ها مشکل سازند و می‌توانند مشکلاتی را برای روش‌های تحلیلی سنتی ایجاد کنند.

## فرصت‌ها

امروزه، طرفداران جهانی شدن، مدرنیته و تجارت بین‌المللی به دنبال روش‌های تجزیه و تحلیلی هستند که منعطف و قابل فروش با اجرای آسان می‌باشند. تحلیلگران کسب و کارها، مسلم است، صاحبان قدرت و مشتریان باید بتوانند از ابزارهای تجزیه و تحلیل برای نیازهای خاص تجزیه و تحلیل خود استفاده کنند. در حال حاضر نیروها یا عوامل بازار متنوع و متغیر هستند. ظهور ابرهای داده، افزایش قدرت محاسبات، درک بهتر از ارزش فناوری و ظهور برخی از نیروهای اقتصادی، محرک یادگیری ماشین، حجم و انواع داده‌هایی که به طور چشمگیری در حال رشد هستند، برخی از این نیروها یا عوامل بازار امروزی می‌باشند. بنابراین لازم است که سازمان‌ها به دنبال روش‌های پردازش محاسباتی مقرون به صرفه، همراه با ذخیره‌سازی اطلاعات ارزان‌تر باشند.

## غلبه بر محدودیت‌های انسانی با یادگیری ماشین

یکی دیگر از ویژگی‌های منحصر به فرد یادگیری ماشین، توانایی غلبه بر محدودیت‌های انسانی است که در زیر توضیح داده شده‌اند:

**سرعت:** شکی نیست که اجرای داده‌ها از طریق صدها یا حتی هزاران پرس و جو<sup>۱</sup> برای کشف یک الگو یا بینش به طور استثنایی وقت‌گیر است. اجرای تنها یک پرس و جو در یک سیستم سنتی می‌تواند حداقل ۳۰ دقیقه طول بکشد. خوشبختانه، یادگیری ماشین با داشتن توانایی بررسی ترابایت داده‌ها، به کاهش زمان طولانی کمک می‌کند. علاوه بر این، مدل یادگیری ماشین با آموزش خود و یادگیری شیوه پیش‌بینی، هوشمندتر می‌شود. همچنین، انسان‌ها به طور معمول می‌توانند هفته‌ای یک یا دو مدل خوب ایجاد کنند در مقابل یادگیری ماشین که هزاران مدل در هفته تولید می‌کند.

<sup>۱</sup> query

**صحت:** انسان‌ها مستعد ابتلا به خطا هستند، به ویژه وقتی که داده‌ها زیاد باشند. اگر ماشین‌آلات به درستی برنامه‌ریزی شده باشند، اغلب خطا نمی‌کنند. مزیت اصلی استفاده از یادگیری ماشین این است که این خطاها و محاسبات قبلی می‌توانند یک مزیت باشند و منجر به داده‌های مطمئن‌تر، صحیح‌تر، عینی‌تر و قابل تکرار شوند.

**قابلیت اطمینان و سازگاری:** ماشین‌آلات و تجزیه و تحلیل‌ها قابل اعتماد و قابل پیش‌بینی هستند. ابزارهای تجزیه و تحلیل می‌توانند به طور یکپارچه با طیف گسترده‌ای از داده‌های ساختار یافته، نیمه ساختار یافته و منابع داده سنتی بدون ساختار ارتباط برقرار کنند که کاربران را قادر می‌سازد بینشی قابل اعتماد و سازگار داشته باشند.

**شفافیت:** ماشین‌ها و الگوریتم‌ها باعث افزایش شفافیت می‌شوند که اجازه می‌دهد تصمیمات در آینده بررسی شده و بهبود یابد.

### چالش‌های کلیدی

مانند هر فناوری دیگر، کسب و کارها باید به دقت ارزیابی شوند که چه موقع و چگونه یادگیری ماشین را به کار گیرند. بیشتر شرکت‌ها به دلیل فقدان کیفیت، داده‌های تمیز و سوگیری‌های ذاتی در داده‌ها، از توان یادگیری ماشین استفاده نخواهند کرد. چالش دیگری که ممکن است شرکت‌ها با استفاده از یادگیری ماشین با آن روبرو شوند، از دست دادن کنترل است. ممکن است مدیریت نتواند با سرعت نتایج تولید شده توسط یادگیری ماشین همگام شود، بنابراین برای این نوع پیامدها باید بررسی دقیق شود. لازم است در مورد میزان خودمختاری مدل یادگیری ماشین تصمیم گرفته شود. در ابتدا می‌توان تصمیم گرفت که تا حدی خودمختار باشد و قبل از استقرار به صورت کاملاً مستقل، جنبه‌های خاصی توسط یک گردش کار انسانی اداره شود که این بستگی به سطح ارتباط و اعتماد کسب و کار با فناوری دارد. همچنین کسب و کارها باید ارزیابی کنند که آیا آمادگی و تمایل لازم برای اقدام متناسب با بینش‌های کسب شده را دارند یا خیر. به عنوان نمونه، این ارزیابی شامل قابلیت‌های نیروی انسانی، توانمندی مالی، و پذیرش از سوی مدیریت بالاتر و کارکنان است. شاید ساختار سازمانی موجود برای ایجاد چنین تغییراتی نیاز به اصلاح داشته باشد، زیرا بسیاری از نقش‌ها و فرایندها یا حذف می‌شوند، یا ایجاد می‌گردند و یا بیشتر توسعه و تعدیل می‌یابند.

## راه‌های مقابله با ریسک‌های احتمالی استفاده از یادگیری ماشین

**هک کردن اخلاقی:** شامل به کارگیری دانش تخصصی یک متخصص معتمد برای هک کردن سیستم، با هدف کشف نقاط آسیب‌پذیر در سیستم است. شاید نتایج حاصل از هک این باشد که دیوارهای حفاظتی یا گلوگاه‌های موجود به اندازه کافی سختگیرانه نیستند.

**رمز گذاری لاگ‌های امنیتی:** در این روش، یک ادمین مطمئن، لاگ‌های یادگیری ماشین را برای عیب‌یابی سیستم تجزیه و تحلیل کرده و اطمینان حاصل می‌کند که پرونده‌های امنیتی با خط مشی سازمان مطابقت دارند. همچنین با پایش مداوم سیستم در زمان واقعی، بلافاصله از هرگونه فعالیت هک مطلع می‌شود.

**تمیز کردن و آماده سازی داده‌های آموزشی:** داده‌های آلوده، ناهنجاری‌ها، سوگیری از ویژگی‌های نامطلوب داده‌هایی هستند که به مدل داده می‌شود. عواقب داشتن چنین داده‌هایی می‌تواند باعث متوقف شدن یا عملکرد نامطلوب مدل شود. داده‌های منبع تامین شده از چندین منبع باید به طور منظم واریسی شوند تا اطمینان حاصل شود یک ترافیک ثابت از داده‌های تمیز وجود دارد که در یک ساختار مشترک قالب‌بندی شده است.

**استفاده از DevOps برای بهبود چرخه عمر مدل یادگیری:** عملیات توسعه (DevOps) یک "چرخه عمر توسعه عملیات قابل اعتماد" است. این فرایند شامل ادغام توسعه و چندین فعالیت پس از توسعه مانند امنیت و کنترل، تضمین کیفیت (آزمایش) و استقرار عملیات است. با همکاری مشترک، می‌توان یک جریان کار مداوم و در نتیجه استقرار سریع با بازخورد مداوم مشتری تحقق بخشید. این نوع عملیات توسعه، امکان می‌دهد تیم‌های توسعه و آموزش، تولید و تضمین کیفیت برای مبارزه با هکرها و سایر خطرات در یادگیری ماشین با یکدیگر همکاری کنند. عملیات DevOps با مرحله توسعه و آموزش شروع می‌شود و سپس به مرحله تضمین کیفیت می‌رود تا ببیند مدل چقدر آموزش دیده است. اگر نتایج آزمایش نامطلوب بود، برای آموزش مجدد مدل با داده‌های بهتر، به مرحله توسعه باز می‌گردد.

**اجرای یک سیاست امنیتی:** یک سیاست امنیتی جامع که توسط کلیه ذینفعان مرتبط تأیید شده باشد، برای مدیریت ریسک یادگیری ماشین ضروری است. به این منظور یک

حوزه اساسی که می‌توان توسعه داد، شامل بخش‌های هدف، دامنه، پیشینه و اقدامات و محدودیت‌هاست.

### کاربردهای یادگیری ماشین در ایجاد مزیت رقابتی

برخی از کاربردهای یادگیری ماشین در ایجاد مزیت رقابتی عبارتند از:

**تجارت الگوریتمی:** تجارت الگوریتمی به استفاده از الگوریتم‌ها برای تصمیم‌گیری بهتر در زمینه تجارت اشاره دارد. معمولاً سرمایه‌گذاران با مدل‌های ریاضی، اخبار اقتصادی و فعالیت‌های تجاری را در زمان واقعی رصد می‌کنند تا عواملی که می‌توانند قیمت‌های امن افزایش یا کاهش دهند را شناسایی کنند. این مدل با یک مجموعه دستورالعمل از پیش تعیین شده روی پارامترهای مختلف از جمله زمان، قیمت، مقدار و سایر عوامل، برای انجام معاملات بدون درگیری مستقیم تجار ارائه می‌شود.

برخلاف تجزیه و تحلیلی که توسط سرمایه‌گذاران انسانی صورت می‌گیرد، تجارت الگوریتمی می‌تواند حجم زیادی از داده‌ها را همزمان تجزیه و تحلیل کند و بنابراین این روزانه هزاران معامله انجام می‌دهد. یادگیری ماشینی تصمیمات سریع معاملاتی را اتخاذ می‌کند که نسبت به میانگین بازار برای سرمایه‌گذاران و استفاده‌کنندگان مزیت دارد.

همچنین، تجارت الگوریتمی احساساتی تصمیم‌گیری نمی‌کند، این یک محدودیت مشترک در بین سرمایه‌گذاران انسانی است که ممکن است قضاوت آن‌ها تحت تأثیر احساسات یا خواسته‌های شخصی باشد. روش تجارت بیشتر توسط مدیران صندوق‌های سرمایه‌گذاری و موسسات مالی برای خودکار کردن فعالیت‌های تجاری استفاده می‌شود [۲].

**خدمات مشتری:** چت‌بات‌ها<sup>۱</sup>، رابط‌های سیگنال‌های حوزه که به سرعت در حال توسعه، گسترش سرمایه‌گذاری مخاطره آمیز<sup>۲</sup> و بودجه خدمات مشتریان به عنوان امیدوارکننده-ترین برنامه هوش مصنوعی کوتاه‌مدت جهت کمک به مشتریان رتبه بندی می‌شود [۳].

**امنیت مشتری:** نام‌های کاربری، گذرواژه‌ها و سوالات امنیتی ممکن است طی پنج سال دیگر برای امنیت کاربر، معمول نباشد. علاوه بر برنامه‌های تشخیص ناهنجاری مانند برنامه‌هایی که در حال حاضر در شناسایی تقلب و کلاهبرداری در حال توسعه و استفاده

<sup>۱</sup> Chatbots

<sup>۲</sup> Venture Investment

هستند، اقدامات امنیتی آینده ممکن است به شناسایی چهره، تشخیص صدا یا سایر داده‌های بیومتریک نیاز داشته باشند [۳].

**تحلیل احساسات و اخبار:** فرض بر این است که بسیاری از کاربردهای آینده یادگیری ماشین در درک رسانه‌های اجتماعی، روند اخبار و سایر منابع باشد. امید این است که یادگیری ماشین بتواند با کشف روندهای جدید و گفتن سیگنال‌ها، «شهود» فعالیت مالی انسان را تکرار و تقویت کند. [۳].

**بازاریابی:** بسیاری از روش‌های یادگیری ماشین یک ابزار بازاریابی خوبی نیز هستند. توانایی پیش‌بینی بر اساس رفتارهای گذشته در موفقیت بازاریابی اساسی است. نرم-افزارهای یادگیری ماشین می‌تواند با تجزیه و تحلیل فعالیت‌های وب، استفاده از برنامه تلفن همراه، پاسخ به کمپین‌های تبلیغاتی قبلی، اثربخشی یک استراتژی بازاریابی را برای مشتری معین پیش‌بینی کند. با قدرت بازاریابی آنلاین گوگل که اکنون با یادگیری ماشینی تقویت شده، این امکان وجود دارد که کار مدیران بازاریابی را بیش از هر زمان دیگری آسان کند. پتانسیل یادگیری ماشینی برای تقویت بسیار زیاد صنعت بازاریابی منجر به جهش در استارت‌آپ‌های تبلیغاتی مبتنی بر یادگیری ماشین شده است [۳].

**امنیت شبکه:** از مهمترین موارد برای هر مدیر شبکه یا متخصص امنیت داده، چگونگی تشخیص الگوهای مشکوک در شبکه است. چالش برای شناسایی چنین الگوهایی کاملاً به توانایی‌های یادگیری ماشین کمک می‌کند. قدرت تجزیه و تحلیل الگوی هوشمند، همراه با قابلیت‌های کلان داده، قطعاً به فناوری یادگیری ماشین نسبت به ابزارهای سنتی و غیر هوش مصنوعی برتری می‌بخشد. ممکن است تا آنجا پیش رود که یادگیری ماشینی را آخرین امید برای تأمین امنیت شبکه‌های حیاتی در برابر حملات سایبری حرفه‌ای اعلام کند [۳].

### **شیوه استفاده از یادگیری ماشین در ایجاد مزیت رقابتی**

با وجود تمام مزایای هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، حتی شرکت‌هایی که مشکل بودجه ندارند نیز اغلب در استخراج و شناخت ارزش واقعی از این فناوری مشکل دارند. حسابداران مدیریت می‌خواهند از فرصت‌های منحصر به فرد یادگیری ماشین بهره برداری کنند، اما به طور واقع بینانه، آن‌ها ایده مبهمی از نحوه کار علم داده و نحوه استفاده از

آن دارند. حسابداران مدیریت بارها و بارها، با چالش‌های مشابهی مانند کمبود شاخص-های کلیدی عملکرد کسب و کارها روبرو می‌شوند. این به نوبه خود منجر به برآوردهای غیر واقعی شده و بودجه را هدر خواهند داد.

وجود زیر ساخت نرم افزاری مناسب کافی نیست. بلکه برای یک پروژه ارزشمند توسعه یادگیری ماشین نیاز به یک دید واضح، استعداد فنی استوار و عزم راسخ است. مسلم است همینکه حسابداران مدیریت درک خوبی از چگونگی کمک این فناوری به دستیابی به اهداف کسب و کار داشته باشید، با اعتبار سنجی ایده ادامه خواهند داد. با همکاری بین حسابداران مدیرین و دانشمندان داده است یا پرورش حسابداران مدیریت که به علوم داده تسلط کافی داشته باشند، این ایده را بررسی می‌کنند و توسعه و ایجاد تحول در خدمات حرفه حسابداری مدیریت کمک می‌کنند تا شاخص‌های کلیدی عملکرد مناسب را بسازند و تخمین‌های واقعی به دست آورند. از دهه ۱۹۹۰ میلادی سیر تکاملی حسابداری مدیریت به سمت استراتژیک رفته است و طبیعتاً این نوع همکاری در بهبود انتخاب استراتژیک و ایجاد مزیت رقابتی برای سازمان توسط حسابداران مدیریت نقش خیلی موثری خواهد داشت. حسابداران مدیریت توجه داشته باشند که باید تمام داده‌های جمع‌آوری شده در حال حاضر یا تا این مرحله از کسب و کارها را داشته باشید، زیرا در غیر این صورت، برای جمع‌آوری و پاکسازی داده‌های مالی و غیر مالی در آینده به یک مهندس داده احتیاج دارند. به عبارتی ساده‌تر، برای اجرای پروژه یادگیری ماشین در حسابداری مدیریت به ایجاد یک پایگاه وسیع داده نیاز وجود دارد.

بسته به یک مورد خاص استفاده و شرایط کسب و کار، شرکت‌های مالی برای ایجاد پایگاه‌های داده مالی و غیر مالی و راه اندازی پروژه یادگیری ماشینی می‌توانند مسیرهای مختلفی را برای اتخاذ یادگیری ماشین، دنبال کنند که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره شده است.

**تمرکز بر مهندسی کلان داده:** اغلب، شرکت‌ها تصور می‌کنند در پروژه‌های یادگیری ماشین خود به مهندسی داده مناسب نیاز دارند. توصیه می‌شود زیاد پیچیده فکر نکنند. بیشتر شرکت‌هایی که هدفشان بهره‌برداری از یادگیری ماشین در حسابداری مدیریت دارند، در واقع باید بر مهندسی داده‌ها، استفاده از آمار برای داده‌های مالی و غیر مالی تجمیع شده و تجسم آن داده‌ها تمرکز کنند.

صرف استفاده از مدل‌های آماری بر روی داده‌های مورد نیاز در انتخاب استراتژیک، پردازش شده و با ساختار خوب، کافی است که یک بانک بتواند گلوگاه‌ها و ناکارآمدی‌های مختلف را مانند کارهای تکراری قابل حذف، فعالیت‌های ناکارآمد منابع انسانی، نقص برنامه در عملکرد خود شناسایی کند تا بهبود مستمر حاصل شود. علاوه بر این، بیشترین بخش هر پروژه علوم داده به ساخت یک اکو سیستم منظم از پلتفرم‌ها مربوط می‌شود که داده‌های صدها منبع مانند مدیریت خدمات مشتریان، نرم افزار گزارش‌گیری، صفحات گسترده و غیره را جمع‌آوری می‌کند.

بهره حال قبل از استفاده از هر الگوریتم، باید داده‌ها را به درستی ساختاردهی و تمیز شوند. در این صورت می‌توان از داده‌ها، اطلاعات بیشتری استخراج کرد. در واقع، استخراج، تبدیل و بارگذاری<sup>۱</sup> (ETL) و تمیز کردن بیشتر داده‌ها حدود ۸۰٪ از زمان پروژه یادگیری ماشین را تشکیل می‌دهد [۵].

**استفاده از ابزارها و راه‌حل‌های آماده یادگیری ماشین:** حتی اگر بنگاه‌های اقتصادی تصمیم بگیرند از یادگیری ماشین در پروژه آینده خود استفاده کنند، لزوماً نیازی به ایجاد الگوریتم‌ها و مدل‌های جدید در بخش حسابداری مدیریت ندارند، زیرا بیشتر پروژه‌های یادگیری ماشین با مسائلی سروکار دارند که قبلاً به آن‌ها پرداخته شده است. غول‌هایی مانند گوگل، مایکروسافت، آمازون و آی‌بی‌ام<sup>۲</sup> نرم افزارهای یادگیری ماشین را به صورت سرویس می‌فروشند. این نرم افزارها یا راه‌حل‌ها قبلاً برای انجام وظایف مختلف کسب و کارها آموزش دیده‌اند. اگر این راه‌حل‌ها برای کسب و کارهای سازمان‌های اقتصادی و حتی فرایند عملیاتی مناسب باشند، به طور حتم تیم آن‌ها نمی‌تواند از الگوریتم‌ها و پیشروهای فناوری این نرم افزارها به عنوان مراکز تحقیق و توسعه عظیم، پیشی بگیرند. یک مهندس یادگیری ماشین می‌تواند سیستم را با تمرکز بر داده‌های خاص و حوزه‌کاری مناسب هر سازمان پیاده سازی کند. متخصص باید داده‌ها را از منابع مختلف استخراج کرده، آن‌ها را متناسب با این سیستم خاص تبدیل کند، نتایج را به دست آورد و یافته‌ها را ترسیم کند. باید بین عدم کنترل سیستم دیگران و انعطاف پذیری محدود راه حل سبک و سنگین کرد. به علاوه، الگوریتم‌های یادگیری ماشین در هر موردی استفاده

<sup>۱</sup> Extracting, Transforming, and loading

<sup>۲</sup> IBM

نمی‌شوند. یک الگوریتم جهانی واحد یادگیری ماشین وجود ندارد. دانشمندان داده قبل از استفاده از الگوریتم‌ها در موارد مختلف کسب و کار در دامنه‌های مختلف، باید آن‌ها را تنظیم کنند. بنابر این اگر راه حل ارائه شده از سوی گوگل کار خاصی را در حوزه خاص حل کرده باشد، احتمالاً با کمی تغییرات جزئی می‌توان از آن در مکان‌های استفاده کرد. در غیر این صورت، باید هدف راه اندازی پروژه یادگیری ماشین بر اساس توسعه و ادغام قرار داد.

**نوآوری و یکپارچه‌سازی:** توسعه یک راه حل یادگیری ماشین از ابتدا، یکی از پر ریسک‌ترین، پرهزینه‌ترین و زمان‌برترین گزینه می‌باشد. با این حال، ممکن است تنها راه، استفاده از فناوری یادگیری ماشین در برخی از موارد کسب و کار همین گزینه باشد. تحقیق و توسعه یادگیری ماشینی با هدف یک نیاز منحصر به فرد و در یک حوزه خاص انجام می‌شود، بررسی عمیقی می‌طلبد [۵]. اگر هیچ راه حل آماده‌ای برای حل مشکلات خاص یک کسب و کار وجود ندارد، استفاده از نرم افزارهای یادگیری ماشین آماده نتایج نادرستی ایجاد خواهند کرد. البته احتمالاً لازم است تا حد زیادی به کتابخانه‌های منبع آزاد یادگیری ماشین اعتماد شود. پروژه‌های یادگیری ماشین کنونی به طور عمده نیاز به استفاده از کتابخانه‌های پیشرفته موجود در یک دامنه خاص دارند.

### عوامل موفقیت پیاده‌سازی و اجرای یادگیری ماشین

اگر پذیرش یادگیری ماشین در حسابداری مدیریت به درستی انجام شود، سازمان‌ها می‌توانند هزینه‌های تجزیه و تحلیل خود را توجیه کرده و ارزشی با قابلیت مشاهده داده‌ها ایجاد کنند. با گسترش فناوری، فرصت‌ها برای استفاده از قابلیت‌های یادگیری ماشین در حسابداری مدیریت استراتژیک همچنان در حال تکامل و رشد خواهد بود. اجرای یک برنامه موفق یادگیری ماشین به زمان و تلاش نیاز دارد. بهره برداری از یادگیری ماشین در بخش حسابداری مدیریت، بسیاری از بخش‌های شرکت‌ها تحت تأثیر قرار خواهند گرفت، زیرا تصمیمات پیچیده‌ای برای اتخاذ وجود دارد و ذینفعان مختلف باید در این امر دخیل باشند. راه اندازی یادگیری ماشینی به جهت تجزیه و تحلیل کیفیت، موقعیت، فرصت‌ها و تهدیدها برای ایجاد مزیت رقابتی و اتخاذ تصمیمات مناسب در مورد استراتژیک به مشارکت و پشتیبانی همه بخش‌های سازمان نیاز وجود دارد. برخی از شرکت‌ها به دلیل عدم تدوین استراتژی تحلیلی ریشه در ارائه خدمات فناوری اطلاعات

مرتبط با نتایج تجاری خود، در استقرار فرآیند یادگیری ماشین موفق نبوده اند [۵]. علاوه بر این، بسیاری از شرکت‌ها اطلاع کافی ندارند که چگونه پروژه‌های خود را شروع کنند. علاوه بر این، استفاده از فنآوری‌های یادگیری ماشین، برای بسیاری از صنایع، جدید است. با اینکه مقالات زیادی در مورد برنامه‌های تجاری تجزیه و تحلیل داده‌ها وجود دارد، اما فقدان قابل توجهی از تجربه عملی در مورد اجرای یادگیری ماشین وجود دارد. این بخش بحث می‌کند که از کجا شروع کرد، چه مراحل باید طی شود و هنگام برنامه‌ریزی برای انتقال به فناوری‌های یادگیری ماشین چه نوع مشکلاتی می‌توان انتظار داشت [۷]. در ادامه ذکر شده که با چه اقدامات یا بهره‌گیری از چه نقش‌هایی در مراحل اجرای یک طرح یادگیری ماشین می‌توان به موفقیت رسید:

**وجود هدف مشخص:** قبل از جمع‌آوری داده‌های مختلف مورد نیاز در حسابداری مدیریت، نیاز به درک کلی از نتایج مورد انتظار است. در مراحل اولیه پروژه، دانشمندان داده به کسب و کار کمک می‌کنند تا این ایده را به شاخص کلیدی عملکرد واقعی تبدیل کند.

**طراحی معماری مقاوم از راه‌حل یادگیری ماشین:** برای اجرای این کار به یک مهندس نرم افزار با تجربه نیاز است.

**داشتن اکو سیستم مهندسی کلان داده مناسب (بر اساس Apache Hadoop یا Spark) یکی از الزامات است:** به این ترتیب، جمع‌آوری، یکپارچه سازی، ذخیره و پردازش مقدار زیادی از داده‌ها گوناگون از منابع داده‌های بی‌شماری از شرکت‌ها انجام می‌شود. مهندس و معماران ابر داده وظیفه ساخت این اکو سیستم را بر عهده دارند.

**اجرای روشهای ETL (استخراج، تبدیل و بارگذاری) در اکو سیستم تازه ایجاد شده:** یک معمار ابر داده یا یک مهندس یادگیری ماشین این وظیفه را انجام می‌دهد.

**آماده‌سازی نهایی داده‌ها:** علاوه بر تبدیل داده‌های مختلف و پاکسازی فنی، دانشمندان داده ممکن است نیاز داشته باشند که داده‌ها را بیشتر اصلاح کرده تا برای موارد خاص کسب و کار مناسب شوند. به عنوان مثال اتخاذ تصمیم مناسب در مورد راه اندازی یک خط تولید با توجه به موقعیت سایر رقبا، نیازهای بازار، سلیقه‌های مشتریان و اضافه مزیت و کیفیت، یک محصول است.

**استفاده از الگوریتم‌های مناسب:** ایجاد مدل‌های مختلف مبتنی بر این الگوریتم‌ها، مدل‌های خوب تنظیم‌شده و مدل‌های بازآموزی شده با داده‌های جدید. دانشمندان داده و مهندسان یادگیری ماشین این وظایف را انجام می‌دهند.

**تجسم شفاف بینش‌ها:** متخصصان هوش تجاری مسئول این امر هستند. علاوه بر این، ممکن است برای ایجاد داشبورد با رابط کاربری آسان به توسعه‌دهندگان frontend نیاز باشد.

برای راه اندازه پروژه‌های کوچک یادگیری ماشین ممکن است به طور قابل توجهی به تلاش کمتر و تیم بسیار کوچکتر نیاز باشد. به عنوان مثال، برخی از پروژه‌های تحقیق و توسعه با مجموعه داده‌های کوچک سروکار دارند، بنابراین احتمالاً نیازی به مهندسی پیچیده ابر داده‌ها نیست. در برخی موارد دیگر، اصلاً نیازی به داشبورد پیچیده یا بصری-سازی داده نیست [۵].

### **کاربردهای یادگیری ماشین در کسب و کارهای مختلف**

در ادامه تنها چند نمونه‌ای از کاربردهای یادگیری ماشین در کسب و کارهای دیگر ارائه می‌شود. این به این معنی نیست که کاربرد یادگیری ماشین منحصر به این چند حرقه یا علم می‌باشد بلکه چند نمونه ذکر خواهد شد تا برای حسابداران مدیریت، مدیران و مالکان سازمان‌های اقتصادی دیدگاه واقعی و قابل تصویری از منافع و مزایا بهره برداری از یادگیری ماشین در تجزیه و تحلیل استراتژیک، موقعیت بازار و خلق مزیت رقابتی، ایجاد شود.

**موسسات مالی و شرکت‌های حقوقی:** در سال‌های اخیر، یادگیری ماشین از بسیاری جهات مثبت بر صنعت بانکداری تأثیر گذاشته است. بانک‌ها با استفاده از چت‌بات‌ها تعامل بهتری با مشتری دارند، قدرتمندتر و هوشمندتر با پولشویی مبارزه کرده و در کشف تقلب موفق‌تر هستند و همچنین با استفاده از موتورهای پیشنهاد دهنده توصیه‌های دقیقی به مشتری می‌کنند و از مزایا آن بهره‌مند شده‌اند. کاربردهای یادگیری ماشین در امور مالی کاملاً مستند است. مدیران صندوق‌های مالی کاربران اصلی سیستم‌های یادگیری ماشین هستند. آنها از یادگیری ماشین برای بررسی ریسک‌های احتمالی پرتفوی مدیریت شده خود و آزمایش استراتژی‌های مختلف کسب و کار استفاده می‌کنند تا ببینند چگونه گزینه‌های مختلف بر ریسک سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، یادگیری ماشین مدیران صندوق را قادر می‌سازد تا ویژگی‌های محیط‌های پر ریسک را در طول زمان

ارزیابی کنند و میزان خطر را برای سرمایه‌گذاران کم کنند. به علاوه، می‌توان با کمک خدماتی مانند ربات قانونی برای تعیین اینکه آیا کلیه بندهای لازم در قراردادهای تجاری گنجانده شده است یا خیر، به وکلا کمک کرد تا وقت و منابع را بیهوده برای انجام این کار صرف نکنند [۷].

**وب و رسانه‌های اجتماعی:** از یادگیری ماشین می‌توان برای سیستم تشخیص و تصحیح اشتباه تایپی (ITDC) استفاده کرد. یادگیری ماشین قادر است طیف وسیعی از غلط‌های نوشتاری، از اشتباه تایپی ساده تا اشتباهات املایی پیچیده را به طور خودکار شناسایی و تصحیح کند. علاوه بر این، نشان داده شده که می‌توان از یادگیری ماشین برای فیلتر کردن محتوای اصلی صفحه وب استفاده کرد. از مشاغل آنلاین به عنوان موتور پیشنهاددهی برای خرید در اینترنت و شخصی‌سازی آگهی آنلاین تقریباً در زمان واقعی استفاده می‌شود. سایر موارد متداول استفاده از یادگیری ماشین شامل کشف تقلب، امنیت شبکه، شناسایی تهدید، فیلتر هرزنامه، پیش‌بینی و ایجاد اخبار است. به عنوان مثال، فیسبوک از یادگیری ماشین برای شخصی‌سازی صفحه هر یک از اعضا استفاده می‌کند. این نرم افزار با استفاده از تجزیه و تحلیل آماری و تجزیه و تحلیل پیش‌بینی برای شناسایی الگوهای داده کاربر و استفاده از این الگوها صفحه اخبار کاربر را پر می‌کند. اگر یک عضو به طور مرتب برای "خواندن" یا "پسندیدن" پست‌های یک دوست خاص پیمایش کند، خبر خوان شروع به نمایش بیشتر فعالیت آن دوست در اوایل خبر می‌کند. در صورت توقف عضو برای خواندن، پسندیدن یا اظهار نظر درباره پست‌های دوستانه، خبر خوان بر اساس آن تنظیم می‌شود. از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای گردآوری، طبقه بندی و برچسب ده‌ها میلیون عکس از کسب و کارها به صورت موثرتر استفاده می‌شود. نرم افزار پینترست<sup>۱</sup> با خریداری یک شرکت یادگیری ماشین بنام کویسی<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۵ به یادگیری ماشین روی آورد و کاربران را قادر به کشف محتوا و دریافت توصیه‌های دقیق‌تر کرد. نرم افزار مدیریت ارتباط با مشتری "سیلفورس"<sup>۳</sup> با یک فناوری

---

<sup>۱</sup> Pinterest

<sup>۲</sup> Kosei

<sup>۳</sup> Salesforce

انحصاری یادگیری ماشین به نام انیشتین، کسب و کارها را قادر می‌سازد هر جنبه ارتباط مشتری از تماس اولیه تا تعامل پیش رو را تحلیل کنند [۷].

**تولید و انبارداری:** تولیدکنندگان برای تجهیزات، سنسورها و سیستم‌های سنجش تحلیلی تعبیه می‌کنند تا خرابی‌های احتمالی تجهیزات را قبل از وقوع شناسایی کنند. آن‌ها همچنین از یادگیری ماشین برای بهبود ارائه خدمات به مشتریان، خدمات نگهداری و ضمانت مشتریان خود استفاده می‌کنند. علاوه بر این، یادگیری ماشین برای بینایی ماشین، پیش‌بینی تقاضا، بهینه‌سازی فرآیند و پایش شرایط استفاده می‌شود. در مراکز توزیع خودکار آمازون، سیستم‌های رباتیک لوازم مورد نیاز را جمع‌آوری کرده و موارد موجود در جعبه را تأیید می‌کنند. همچنین نشان داده شده است که یادگیری ماشین دارای پتانسیلی برای بهبود مستمر سیستم کنترل تولید نا هماهنگ<sup>۱</sup> است [۷].

**خرده فروشی:** خرده فروشان از یادگیری ماشین برای قیمت‌گذاری آنلاین در زمان واقعی، برای تعیین پاسخ مشتری یا خرید و تنظیم برای فروش و فروش متقابل، تقسیم بندی بازار و هدف گذاری استفاده می‌کنند. آن‌ها همچنین از یادگیری ماشین برای یافتن معاملات کلاهبرداری در تجارت الکترونیکی و تجزیه و تحلیل احساسات مشتریان در محصولات دیده شده در چندین وب سایت استفاده می‌کنند. به علاوه، از یادگیری ماشین برای پیش‌بینی روندها، توصیه محصولات جدید و افزایش سودآوری استفاده می‌شود. در فوریه ۲۰۱۸، آمازون از جدیدترین نسخه echo خود به نام echo look رونمایی کرد که گجت جدید با خدمتی که الگوریتم‌های یادگیری ماشین را با مشاوره متخصصان مد ترکیب می‌کند. با تمرکز بر سبک شخصی طراحی شده است و دارای یک دوربین هندزفری است که برای به فهمیدن لباس‌های مورد نظر مشتریان بهینه‌سازی شده است و در صورت گرفتن نظر دوم در مورد لباس، دستیار سبک را ارائه می‌دهد. یک برنامه اختصاصی به مشتریان کمک می‌کند تا خود را از هر زاویه ببینند و کتاب ظاهر شخصی خود را بسازند [۷].

**بهداشت و درمان:** مدل‌های یادگیری ماشین بدون نظارت را می‌توان در ابزارهای پشتیبانی کننده تصمیم‌گیری برای درجه‌بندی پیش‌بینی اختلال اوتیسم استفاده کرد. روش‌های

<sup>۱</sup>Heterarchical manufacturing control system

داده‌های یادگیری ماشین نیز برای تجزیه و تحلیل داده‌های مراقبت‌های بهداشتی در مقیاس وسیع توسعه یافته و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در صنعت حساس مراقبت‌های بهداشتی، یادگیری ماشین می‌تواند برای پیش‌بینی زمان اتاق اضطراری انتظار، رفع نیاز به پر کردن تکراری فرم‌ها برای پذیرش و بستری مجدد و تجزیه و تحلیل روند مربوط به سکنه مغزی و تشنج به کار گرفته شود. همچنین با شناسایی سریعتر تغییرات در اسکن‌های تصویربرداری که منجر به تشخیص زودتر و دقیق‌تر می‌شود، می‌توان از یادگیری ماشین برای تکمیل مهارت‌های متخصص رادیولوژی استفاده کرد. به لطف حس‌گرها و دستگاه‌های پوشیدنی، می‌توان آمار حیاتی بیماران را در زمان واقعی نیز کنترل کرد. همچنین در انواع تشخیص و پیش‌بینی بیماری کاربرد دارند [۷].

## جمع‌بندی

یادگیری ماشین به عنوان یکی از محبوب‌ترین و قدرتمندترین روش‌ها برای یادگیری وظایف، در حل مسائل پیچیده کمک بسیاری کرده است. بخش حسابداری به طور کلی، و حسابداری مدیریت به طور خاص نیز از موج کنونی یادگیری ماشین و هوش مصنوعی بی‌تأثیر نمی‌ماند [۳]. سازمان‌ها اقتصادی باید تجزیه و تحلیل مبتنی بر یادگیری ماشین را به عنوان یک سرمایه‌گذاری استراتژیک در انتخاب استراتژیک رقابتی و توسعه بازارهای خود با بهره گرفتن از خلق مزیت رقابتی، در نظر داشته باشند، زیرا افزودن توابع جدید تحلیلی بر برنامه‌ها، دستگاه‌ها، خدمات و وب سایت‌های موجود یک سازمان تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، در این مقاله استدلال شد که پذیرش یادگیری ماشین، اگر به خوبی انجام شود سازمان‌ها می‌توانند هزینه‌های خود در این حوزه را توجیه کرده و ارزشی قابل مشاهده ایجاد کنند. در این مقاله همچنین بسیاری از مزایای یادگیری ماشین مورد بحث قرار گرفت. نکته مهم این است که هیچ راه‌حل جهانی یکسان برای یادگیری ماشین وجود ندارد که در موارد مختلف کسب و کار استفاده شود و لازم است برای تحقیق و توسعه به کارگیری یادگیری ماشین در کسب و کار مورد نظر سرمایه‌گذاری کرد و سپس راه‌حل‌های مناسب را پیاده‌سازی کرد.

## منابع

۱. López de Prado, Marcos Mailoc - Advances in Financial Machine Learning-Wiley (۲۰۱۸)
۲. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/machine-learning-in-finance/>
۳. <https://medium.com/breathe-publication/top-۱۰-applications-of-machine-learning-in-finance-۹bfc۹۱۱faf۳f>
۴. Klaas, Jannes - Machine Learning for Finance\_ Data algorithms for the markets and deep learning from the ground up for financial experts and economics-Packt Publishing
۵. <https://towardsdatascience.com/machine-learning-in-finance-why-what-how-d۵۲۴a۲۳۵۷b۵۶>
۶. <https://www.technologyreview.com/۲۰۱۷/۰۳/۱۶/۱۰۶۲۶۰/machine-learning-the-new-proving-ground-for-competitive-advantage/>
۷. Mohsen Attaran and Promita Deb, “Machine learning: the new ‘big thing’ for competitive advantage”, Int. J. Knowledge Engineering and Data Mining, Vol. ۵, No. ۴, ۲۰۱۸