

به نام خدا

هوش مصنوعی در بازاریابی و فروش دیجیتال

مؤلف :
روح الله جغتائی

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۴)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

Chaponashr.ir



سرشناسه : جغتائی، روح الله ، ۱۳۵۸
عنوان و نام پدیدآور : هوش مصنوعی در بازاریابی و فروش دیجیتال / مولف روح الله جغتائی
مشخصات نشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری : ۱۵۰ ص.
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۱۶۰-۱
وضعیت فهرست نویسی : فیبا
یادداشت : کتابنامه.
موضوع : هوش مصنوعی - بازاریابی - فروش دیجیتال
رده بندی کنگره : TP ۹۸۳
رده بندی دیویی : ۵۵/۶۶۸
شماره کتابشناسی ملی : ۷۸۳۷۶۱۵۳
اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیبا

نام کتاب : هوش مصنوعی در بازاریابی و فروش دیجیتال
مولف : روح الله جغتائی
ناشر : انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد : محدثه فرهمند
تیراژ : ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ : اول - ۱۴۰۴
چاپ : زیرجد
قیمت : ۲۵۰۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان :
<https://chaponashr.ir/ketabresan>
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۱۲۹-۱۶۰-۱
تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www.chaponashr.ir



فهرست

پیشگفتار.....	۹
مقدمه.....	۱۱
مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی (AI).....	۱۳
تعریف و دامنه هوش مصنوعی.....	۱۳
مقدمه.....	۱۳
سه نقطه عطف کلیدی در هوش مصنوعی.....	۱۴
تعریف هوش مصنوعی.....	۱۶
تعریف هوش مصنوعی از دیدگاه فناوری.....	۱۷
تعریف هوش مصنوعی از دیدگاه روان‌شناسی.....	۱۸
تعریف هوش مصنوعی از دیدگاه شناخت (فکر کردن) در برابر رفتار (عمل کردن).....	۱۹
حرکت به سوی یک تعریف پذیرفته‌شده از هوش مصنوعی.....	۲۰
مفاهیم پایه‌ای هوش مصنوعی.....	۲۱
الگوریتم‌ها (Algorithms).....	۲۱
یادگیری ماشین (Machine Learning – ML).....	۲۲
یادگیری عمیق.....	۲۴
پردازش زبان طبیعی.....	۲۵
رباتیک.....	۲۶
خلاصه و نکات کلیدی.....	۲۷
سه ویژگی اصلی هوش مصنوعی مدرن.....	۲۸

۲۸	خودمختاری (Autonomy):
۲۸	یادگیری (Learning):
۲۸	ابهام‌پذیری یا غیرقابل درک بودن (Inscrutability):
۲۸	چالش‌های ناشی از پیچیدگی و تنوع هوش مصنوعی
۳۱	انواع هوش مصنوعی (AI) در مدیریت بازاریابی
۳۱	مقدمه
۳۲	انواع هوش مصنوعی بر اساس شباهت با رفتار انسان
۳۲	ماشین‌های واکنشی (Reactive Machines)
۳۴	حافظه محدود (Limited Memory)
۳۷	نظریه ذهن (Theory of Mind)
۳۹	هوش مصنوعی خودآگاه (Self-Aware AI)
۴۰	انواع هوش مصنوعی بر اساس سطح فناوری
۴۰	هوش مصنوعی عمومی (AGI) یا «هوش مصنوعی قوی»
۴۲	هوش مصنوعی فوق‌هوشمند (ASI)
۴۳	نگرانی‌های اخلاقی و اجتماعی درباره ASI
۴۵	چارچوبی از کاربردهای هوش مصنوعی (AI) در بازاریابی
۴۵	مقدمه
۵۰	هوش مصنوعی برای جمع‌آوری داده‌های مشتری
۵۲	هوش مصنوعی برای تحلیل مشتری
۵۲	هوش مصنوعی برای درک مشتری
۵۳	هوش مصنوعی برای هوش بازار (Market Intelligence)
۵۴	هوش مصنوعی در بازاریابی استراتژیک

هوش مصنوعی در عملیات بازاریابی	۵۵
پیشنهادهای هوشمند و تجربه برتر محصول/خدمت	۵۵
بهبود خدمات مشتری با هوش مصنوعی	۵۶
تحول در ارائه خدمات با هوش مصنوعی	۵۷
کاربرد هوش مصنوعی در پرداخت‌ها	۵۷
شخصی‌سازی خودکار (Automated Personalization)	۵۸
هوش مصنوعی و پیامدهای آن در عصر جدید مدیریت بازاریابی	۶۱
مقدمه	۶۱
محصولات مبتنی بر هوش مصنوعی (AIPP)	۶۳
AIPP در صنایع مختلف	۶۵
صنعت خودرو (Automobile)	۶۶
خودروی خودران (Self-Driving Car)	۶۶
شرکت‌های فعال در توسعه خودروهای خودران	۶۷
چهار مرحله اصلی عملکرد Waymo	۶۸
ادراک محیط (Perception):	۶۹
پیش‌بینی (Prediction):	۶۹
تصمیم‌گیری (Decision Making):	۶۹
نقش سیستم آموزش	۶۹
سیستم پایش راننده	۶۹
نکات کلیدی	۷۱
خرده‌فروشی (Retailing)	۷۱
دستیارهای خرید مجازی	۷۱

نکات کلیدی	۷۳
خدمات مالی (Financial Service)	۷۳
مشاور رباتیک (Robo-advisor)	۷۳
اپلیکیشن موبایل بانکداری (Banking Mobile App)	۷۴
نکات کلیدی	۷۶
صنعت خانگی (Home Industry)	۷۶
خانه هوشمند: ایمنی	۷۶
خانه هوشمند: راحتی و آسایش	۷۸
نکات کلیدی	۸۰
مراقبت‌های سلامت (Healthcare)	۸۰
تشخیص بیماری و تجویز درمان	۸۰
پایش سلامت (Health Monitoring)	۸۲
نکات کلیدی	۸۳
آموزش (Education)	۸۳
اپلیکیشن‌های خودآموز (Self-learning Apps)	۸۳
عملیات یکپارچه با هوش مصنوعی (AI)	۸۷
مقدمه	۸۷
پیامدها و اثرات تجاری این پیاده‌سازی‌ها چیست؟	۸۹
مروری بر عملیات یکپارچه با هوش مصنوعی (AI) در مدیریت زنجیره تأمین (SCM)	۹۰
تکنیک‌های هوش مصنوعی و کاربرد آن‌ها در مدیریت زنجیره تأمین	۹۱
تعریف عملیات کسب‌وکار یکپارچه با هوش مصنوعی	۹۲

پیامدهای عملیات یکپارچه با هوش مصنوعی (AI) در زیرحوزه‌های مدیریت زنجیره	
تأمین	۹۵
ادغام هوش مصنوعی در مدیریت تأمین‌کنندگان	۹۵
مطالعه موردی: شرکت Joyson Safety Systems	۹۷
ادغام هوش مصنوعی در مدیریت تولید	۹۹
مطالعه موردی: شرکت FIH Mobile Limited	۱۰۰
ادغام هوش مصنوعی در مدیریت لجستیک	۱۰۲
ادغام هوش مصنوعی در مدیریت انبار	۱۰۲
مطالعه موردی: شرکت Freudenberg	۱۰۴
ادغام هوش مصنوعی در مدیریت حمل‌ونقل	۱۰۶
مطالعه موردی: شرکت Tesco	۱۰۸
هوش مصنوعی (AI) مبتنی بر هوش بازار و بینش مشتری	۱۱۱
مقدمه	۱۱۱
اهمیت هوش مصنوعی برای هوش بازار	۱۱۲
نحوه جمع‌آوری داده در پژوهش بازار و کاربرد هوش مصنوعی در گردآوری داده‌ها	
	۱۱۴
هوش مصنوعی فراتر از یک تحول آماری است	۱۱۵
جمع‌آوری داده‌ها: وب‌کاوی در مقیاس بزرگ مبتنی بر یادگیری ماشین	۱۱۶
تحلیل داده‌ها: مدل‌سازی موضوعی با استفاده از هوش مصنوعی	۱۲۰
تخصیص پنهان دیریکله (Latent Dirichlet Allocation)	۱۲۱
گزارش: مصورسازی داده‌ها (Data Visualization)	۱۲۷
کاربرد هوش مصنوعی در هوش بازار و بینش مشتری	۱۲۸

پیش‌بینی فروش با استفاده از هوش مصنوعی در صنعت فین‌تک.....	۱۲۹
پیش‌بینی رشد در شرکت‌های مخابراتی (Telco)	۱۳۰
نقش هوش مصنوعی در بازاریابی و بینش مشتری در صنعت مخابرات	۱۳۱
مدل‌های محاسبات عامل در بازاریابی (Agent Computing Models)	۱۳۳
برخی از کاربردهای پژوهش بازاریابی مناسب برای مدل‌های محاسبات عامل (ACM)	۱۳۵
بازاریابی از طریق اپلیکیشن‌های موبایل شخصی‌سازی شده	۱۳۶
توسعه کمپین‌های بازاریابی از طریق هوش مصنوعی	۱۳۸
بحث نهایی	۱۴۰
منابع	۱۴۳

پیشگفتار

این کتاب حاصل تلاقی دو جریان مهم در دنیای امروز است؛ از یک سو گسترش روزافزون فناوری‌های هوش مصنوعی و از سوی دیگر، تحول بنیادین در ماهیت بازاریابی و فروش در محیط‌های دیجیتال. نویسندگان این اثر با تکیه بر مطالعات علمی، تجربیات حرفه‌ای و بررسی روندهای نوین جهانی، کوشیده‌اند تصویری جامع و کاربردی از جایگاه هوش مصنوعی در بازاریابی معاصر ارائه دهند. انگیزه اصلی نگارش این کتاب، پاسخ به نیاز روزافزون دانشجویان، پژوهشگران و فعالان حوزه کسب‌وکار برای درک بهتر این تحولات و بهره‌گیری مؤثر از آن‌ها بوده است.

در سال‌های اخیر، مفاهیمی مانند داده‌های بزرگ، یادگیری ماشین، تحلیل پیش‌بینانه و سیستم‌های هوشمند به‌طور فزاینده‌ای وارد ادبیات بازاریابی شده‌اند. با این حال، در بسیاری از موارد این مفاهیم یا به‌صورت پراکنده و غیرمنسجم مطرح شده‌اند، یا صرفاً از منظر فنی مورد بررسی قرار گرفته‌اند و ارتباط آن‌ها با تصمیمات واقعی بازاریابی به‌خوبی تبیین نشده است. این کتاب تلاش دارد این خلأ را پر کند و با زبانی علمی اما قابل فهم، پیوند میان فناوری و عمل بازاریابی را به‌صورت منسجم نشان دهد.

در تدوین این اثر، تلاش شده است تا از رویکردی میان‌رشته‌ای استفاده شود؛ به‌گونه‌ای که مفاهیم مدیریت، بازاریابی، علم داده و هوش مصنوعی در کنار یکدیگر قرار گیرند. این رویکرد به خواننده کمک می‌کند تا درک کند که هوش مصنوعی صرفاً یک ابزار فناورانه نیست، بلکه بخشی از یک نظام تصمیم‌گیری گسترده‌تر است که نیازمند تغییر در نگرش مدیریتی، ساختار سازمانی و فرهنگ استفاده از داده است. همچنین در بخش‌های مختلف کتاب، به چالش‌ها و محدودیت‌های استفاده از هوش مصنوعی نیز توجه شده است تا تصویری واقع‌بینانه و متوازن از این فناوری ارائه شود.

نویسندگان بر این باورند که موفقیت در به‌کارگیری هوش مصنوعی در بازاریابی، بیش از آنکه به پیچیدگی الگوریتم‌ها وابسته باشد، به کیفیت داده‌ها، درک صحیح مسئله و توانایی تفسیر نتایج بستگی دارد. از این رو، در این کتاب تلاش شده است تا علاوه بر معرفی ابزارها و روش‌ها، بر اهمیت تفکر تحلیلی و تصمیم‌گیری آگاهانه تأکید شود. هدف آن است که خواننده بتواند از هوش مصنوعی به‌عنوان یک پشتیبان هوشمند در فرآیند تصمیم‌گیری استفاده کند، نه جایگزینی برای قضاوت انسانی.

این کتاب برای طیف گسترده‌ای از مخاطبان تدوین شده است؛ از دانشجویان رشته‌های مدیریت، بازاریابی و فناوری اطلاعات گرفته تا مدیران، کارآفرینان و متخصصانی که در فضای رقابتی کسب‌وکار فعالیت می‌کنند. امید است مطالب ارائه‌شده بتواند هم به توسعه دانش نظری خوانندگان کمک کند و هم الهام‌بخش کاربردهای عملی و نوآورانه در سازمان‌ها باشد. در نهایت، نگارش این اثر تلاشی است در جهت ترویج نگاهی آینده‌نگر به بازاریابی؛ نگاهی که در آن فناوری در خدمت فهم عمیق‌تر انسان و خلق ارزش پایدار برای جامعه قرار می‌گیرد.

مقدمه

جهان معاصر در حال تجربه یکی از عمیق‌ترین دگرگونی‌های خود در عرصه فناوری و ارتباطات است؛ دگرگونی‌ای که نه تنها ابزارها و روش‌های انجام فعالیت‌های اقتصادی را تغییر داده، بلکه شیوه اندیشیدن، تصمیم‌گیری و تعامل انسان‌ها را نیز متحول ساخته است. در این میان، هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین دستاوردهای عصر دیجیتال، نقشی محوری در بازتعریف ساختارهای کسب‌وکار، به‌ویژه در حوزه بازاریابی و فروش ایفا می‌کند. رشد شتابان داده‌ها، توسعه بسترهای دیجیتال و افزایش انتظارات مشتریان، سازمان‌ها را ناگزیر ساخته است تا برای بقا و رقابت‌پذیری، رویکردهای سنتی خود را کنار گذاشته و به سمت راهکارهای هوشمند و داده‌محور حرکت کنند.

بازاریابی و فروش، به‌عنوان قلب تپنده فعالیت‌های تجاری، بیش از هر حوزه دیگری تحت تأثیر این تحولات قرار گرفته‌اند. در گذشته، تصمیمات بازاریابی عمدتاً بر اساس تجربه، شهود و تحلیل‌های محدود آماری اتخاذ می‌شد، اما امروزه پیچیدگی بازارها و تنوع رفتار مصرف‌کنندگان، چنین رویکردهایی را ناکارآمد ساخته است. مشتریان امروزی آگاه‌تر، حساس‌تر و انتخاب‌گرتر از گذشته‌اند و انتظار دارند برندها نیازها و ترجیحات آن‌ها را به‌صورت دقیق درک کرده و پاسخ‌هایی متناسب، به‌موقع و شخصی‌سازی‌شده ارائه دهند. اینجاست که هوش مصنوعی با توانایی تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها، کشف الگوهای رفتاری و پیش‌بینی روندهای آینده، به ابزاری حیاتی برای سازمان‌ها تبدیل می‌شود.

هوش مصنوعی این امکان را فراهم می‌کند که بازاریابی از یک فعالیت واکنشی و مقطعی به فرآیندی پویا، یادگیرنده و پیش‌نگرانه تبدیل شود. الگوریتم‌های یادگیری ماشین، تحلیل‌های پیش‌بینانه و سیستم‌های هوشمند توصیه‌گر، به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا رفتار مشتریان را درک کرده، نیازهای پنهان آن‌ها را شناسایی کنند و تعاملاتی معنادار و اثربخش با مخاطبان خود برقرار سازند. در چنین فضایی، داده دیگر صرفاً یک منبع خام نیست، بلکه به سرمایه‌ای راهبردی تبدیل می‌شود که می‌تواند مزیت رقابتی پایدار ایجاد کند.

کتاب حاضر با عنوان «هوش مصنوعی در بازاریابی و فروش دیجیتال» با هدف بررسی عمیق و نظام‌مند نقش هوش مصنوعی در تحول بازاریابی مدرن تألیف شده است. این کتاب می‌کوشد نشان دهد که چگونه فناوری‌های هوشمند، مرزهای سنتی بازاریابی را جابه‌جا کرده و امکان خلق

ارزش‌های جدید برای مشتریان و سازمان‌ها را فراهم آورده‌اند. تمرکز اصلی کتاب بر تبیین مفاهیم، کاربردها و پیامدهای استفاده از هوش مصنوعی در تحلیل داده‌های بازاریابی، طراحی استراتژی‌ها، بهینه‌سازی کمپین‌ها و بهبود تجربه مشتری است.

در این مسیر، تلاش شده است تا ضمن حفظ انسجام علمی، ارتباطی روشن میان مباحث نظری و کاربردهای عملی برقرار شود. هدف آن است که خواننده نه تنها با مفاهیم و ابزارهای هوش مصنوعی آشنا شود، بلکه بتواند نقش آن‌ها را در حل مسائل واقعی بازاریابی و فروش درک کند. این مقدمه به عنوان نقطه آغاز کتاب، چارچوب کلی مباحث را ترسیم می‌کند و زمینه‌ای فراهم می‌آورد تا خواننده با ذهنی آماده وارد مباحث تخصصی‌تر فصول بعدی شود. امید است این اثر بتواند دریچه‌ای نو به سوی درک عمیق‌تر از بازاریابی هوشمند در عصر دیجیتال بگشاید.

مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی (AI)

تعریف و دامنه هوش مصنوعی

مقدمه

قرن بیست‌ویکم به عنوان عصر فناوری‌های دیجیتال (Nguyen & Thaichon, ۲۰۲۱; Ferm & McCorduck, ۲۰۲۱) و هوش مصنوعی (AI) (Hasan و همکاران، ۲۰۲۱؛ Cfe, ۲۰۰۴) شناخته می‌شود. مدیریت هوش مصنوعی با مدیریت فناوری اطلاعات (IT) در گذشته متفاوت است، زیرا شامل مرزهای جدیدی از ظرفیت‌های محاسباتی نوظهور می‌شود (Berente و همکاران، ۲۰۲۱). بسیاری از کسب‌وکارها به‌عنوان بخشی از استراتژی تحول کسب‌وکار خود، نوعی از فناوری‌های هوش مصنوعی مانند ربات‌ها و خودروهای خودران، تشخیص چهره، پردازش زبان طبیعی و انواع عامل‌های مجازی را به کار گرفته‌اند (Balakrishnan & Das, ۲۰۲۰; Hasan و همکاران، ۲۰۲۱b).

پیش‌بینی می‌شود کاربردهای هوش مصنوعی در آینده نزدیک با سرعتی شگفت‌انگیز به‌طور مداوم افزایش یابد، زیرا این فناوری به کسب‌وکارها امکان طراحی محصولات هوشمند، ارائه خدمات نوآورانه و ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدید را می‌دهد (Davenport و همکاران، ۲۰۲۰؛ Nguyen و همکاران، ۲۰۲۲). در عین حال، چالش‌های نوظهوری نیز در پذیرش هوش مصنوعی وجود دارد؛ از جمله مدیریت تعامل انسان و هوش مصنوعی، مدیریت داده‌ها، مسائل مربوط به حریم خصوصی، امنیت و ملاحظات اخلاقی (Kellogg و همکاران، ۲۰۲۰؛ Quach و همکاران، ۲۰۲۲؛ Russell, ۲۰۱۹).

برای مواجهه با فرصت‌ها و چالش‌های سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در کسب‌وکار، مدیران باید درک جامع و کاملی از هوش مصنوعی، مفاهیم پایه، روند تکامل، راه‌حل‌های ممکن و ظرفیت‌های بالقوه آن داشته باشند. در بسیاری از شرایط، مسئولیت توسعه و پیاده‌سازی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و همچنین پیامدهای ناشی از آن بر عهده مدیران است (Martin, ۲۰۱۹). بنابراین، این فصل مقدمه‌ای ضروری درباره هوش مصنوعی ارائه می‌دهد تا

مدیران بتوانند با دیدی تحلیلی و راهبردی برای ابتکارات مرتبط با هوش مصنوعی در سازمان خود برنامه‌ریزی کنند. این فصل مروری بر روند تکامل هوش مصنوعی، تعریف اینکه هوش مصنوعی چیست و چه چیزهایی هوش مصنوعی محسوب نمی‌شوند، و همچنین رویکردهای مختلف برای درک مرزهای دنیای هوش مصنوعی ارائه می‌دهد.

سه نقطه عطف کلیدی در هوش مصنوعی

در طول هفت دهه گذشته، حجم زیادی از پژوهش‌ها برای پاسخ به پرسش تورینگ درباره امکان انتقال یا اعطای هوش انسانی به ماشین‌ها انجام شده است. در فرایند مشهور «آزمون تورینگ»، آلن تورینگ نشان داد که یک رایانه می‌تواند مکالمه انسانی را تقلید کند؛ موضوعی که بعدها به پایه و اساس یادگیری ماشین و هوش مصنوعی (AI) تبدیل شد. اصطلاح «هوش مصنوعی» به‌طور رسمی در سال ۱۹۵۵ در کارگاه پژوهشی تابستانی دارتموث معرفی شد. بر این اساس، یک مسئله هوش مصنوعی چنین تعریف می‌شود: «ساخت ماشینی که به گونه‌ای رفتار کند که اگر یک انسان همان رفتار را انجام دهد، آن رفتار هوشمندانه تلقی شود» (McCarthy و همکاران، ۱۹۵۵).

در اواخر دهه ۱۹۵۰، پژوهش‌های هوش مصنوعی عمدتاً بر برنامه‌نویسی رایانه‌ها برای حل مسائل ریاضی و استدلال منطقی متمرکز بود؛ مانند برنامه Logic Theorist یا «ماشین نظریه منطق» (Simon, & Newell, ۱۹۵۶)، Perceptron (Rosenblatt, ۱۹۵۸)، «ماشین اثبات قضایای هندسی» (Gelernter, ۱۹۵۹)، و سیستم تشخیص اشیا (Roberts, ۱۹۶۵) و موارد مشابه.

از دهه ۱۹۸۰ به بعد، پژوهش‌های هوش مصنوعی وارد مرحله تجاری‌سازی گسترده شدند و با تغییر تمرکز به روش‌های یادگیری ماشین، به صنعتی با رشد سریع تبدیل گردیدند. یادگیری ماشین چنین تعریف می‌شود: «یک برنامه رایانه‌ای گفته می‌شود از تجربه E یاد می‌گیرد، نسبت به مجموعه‌ای از وظایف T و معیار عملکرد P، اگر عملکرد آن در انجام وظایف T — که با معیار P سنجیده می‌شود — با افزایش تجربه E بهبود یابد» (Mitchell, ۱۹۹۷).

یادگیری ماشین که به‌عنوان یکی از زیرشاخه‌های هوش مصنوعی در نظر گرفته می‌شود (Michalski و همکاران، ۲۰۱۳)، حوزه‌هایی مانند زیست‌شناسی، آموزش، مهندسی، امور مالی،

مراقبت‌های بهداشتی و بازاریابی را دگرگون کرده است (Rust, ۲۰۲۰). یادگیری ماشین توانایی یادگیری تجربی مشابه هوش انسانی را نشان می‌دهد و در عین حال می‌تواند تحلیل‌های خود را با استفاده از الگوریتم‌های محاسباتی یاد بگیرد و بهبود دهد. این الگوریتم‌ها از حجم عظیمی از داده‌های ورودی و خروجی استفاده می‌کنند تا الگوها را شناسایی کرده و «یاد بگیرند» که پیش‌بینی‌ها، توصیه‌ها و تصمیم‌های خودکار انجام دهند (Helm و همکاران، ۲۰۲۰).

عامل‌های هوش مصنوعی که توسط الگوریتم‌های یادگیری ماشین پشتیبانی می‌شوند، در پردازش داده‌های بزرگ و بدون ساختار در زمان واقعی بسیار مؤثر و کارآمد هستند و می‌توانند پیش‌بینی‌های دقیقی برای کمک به تصمیم‌گیری‌های بازاریابی ارائه دهند (Sun, & Ma, ۲۰۲۰). الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین همچنین سیستم‌های پیشنهاددهنده در شرکت‌های بزرگی مانند Amazon و Netflix را قدرت می‌بخشند.

جدیدترین پیشرفت‌ها در عملکرد هوش مصنوعی به کمک یادگیری عمیق (Deep Learning) ممکن شده است. یادگیری عمیق را می‌توان چنین تعریف کرد: «روش‌های یادگیری بازنمایی با چندین سطح بازنمایی که از ترکیب ماژول‌های ساده اما غیرخطی به دست می‌آیند؛ به گونه‌ای که هر ماژول، بازنمایی یک سطح را به بازنمایی سطحی بالاتر و کمی انتزاعی‌تر تبدیل می‌کند» (LeCun و همکاران، ۲۰۱۵).

یادگیری عمیق از شبکه‌های عصبی با چندین لایه پنهان استفاده می‌کند و با ظهور کلان‌داده‌ها (Big Data) و رشد نمایی سخت‌افزارهای رایانه‌ای همراه شده است. این شبکه با یک لایه ورودی آغاز می‌شود و سپس به چندین «لایه پنهان» می‌رسد که هر یک به ویژگی‌های متفاوتی از داده‌های ورودی پاسخ می‌دهند (Ramkumar و همکاران، ۲۰۱۹). به دلیل وجود این لایه‌های متعدد، الگوریتم می‌تواند هنگام در دسترس قرار گرفتن داده‌های جدید خود را اصلاح کند و ارتباطات «عصبی» را در سطوح سلسله‌مراتبی مختلف داده‌ها ایجاد کند؛ مشابه روشی که مغز انسان عمل می‌کند (Helm و همکاران، ۲۰۲۰).

بنابراین، موتورهای یادگیری عمیق در پردازش داده‌های عظیم و بدون ساختار در زمان واقعی بسیار مؤثر هستند و می‌توانند پیش‌بینی‌های دقیقی در حوزه‌های مختلف — از تشخیص تصویر و استخراج داده از شبکه‌های اجتماعی گرفته تا راندگی خودکار و غیره — تولید کنند. یادگیری