

## بررسی رویکرد یادگیری ماشین و کاربردهای آن در بازاریابی دیجیتال

### صباالسادات بزرگی \* و فرینوش لازار ۲

۱ دانش‌آموخته مهندسی فناوری اطلاعات و مدیریت، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران \* (نویسنده مسئول)  
 ۲ دانش‌آموخته گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

#### چکیده

در دنیای امروز کلیه صنایع و کسب‌وکارها متأثر از به‌کارگیری ابزارهای فناوری اطلاعات هستند. در این راستا بازاریابی دیجیتال نیز از این قاعده مستثنا نیست. اگر تا پیش‌ازاین تعداد معدودی راهکار برای معرفی سرویس یا محصولات سازمان وجود داشت که میزان اثرگذاری آن نیز به همان نسبت محدود بود، با ظهور و پیشرفت فناوری اطلاعات و پیدایش مفهوم بازاریابی دیجیتال، راهکارهایی وسیع با تأثیر به‌مراتب بیشتر از قبل در دسترس بازاریابان و صاحبان کسب‌وکار قرار گرفته است. با این حال روند روبه‌رشد تغییرات در فناوری اطلاعات، حوزه بازاریابی دیجیتال را نیز بی‌نصیب نگذاشته و حجم بالای تولید اطلاعات به‌صورت لحظه‌ای، بازاریابان و تحلیل‌گران بازار را مجبور می‌سازد تا جهت تحلیل هرچه دقیق‌تر رفتار و نیازهای مشتریان و اتخاذ تصمیمات مناسب از ابزارهای نوین جهت آنالیز داده‌ها استفاده نمایند.

یادگیری ماشین از آن دسته رویکردهای نوین فناوری است که حوزه بازاریابی را به‌شدت تحت‌تأثیر خود قرار داده است، بطوریکه ۸۴ درصد از شرکت‌های بازاریابی در سال ۲۰۱۸ اذعان داشته‌اند که از این رویکرد برای توسعه سرویس خود استفاده کرده و همچنین جهت تسهیل پیش‌بینی و تجزیه و تحلیل رفتار مصرف‌کننده با دقت زیاد، از مزایای به‌کارگیری الگوریتم‌های یادگیری ماشین بهره برده‌اند. در این مقاله با اشاره به پتانسیل‌های به‌کارگیری یادگیری ماشین در بازاریابی دیجیتال، نشان داده خواهد شد چگونه از تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها جهت دستیابی به اهداف بازاریابی استفاده خواهد شد. به‌کارگیری یادگیری ماشین در بازاریابی دیجیتال باعث درک بهینه از گروه مشتریان مخاطب شده و تعاملات بازاریابان را با این گروه بهبود خواهد بخشید.

**واژه‌های کلیدی:** بازاریابی دیجیتال، رفتار مصرف‌کننده، یادگیری ماشین، تحلیل داده.

## ۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، توسعه گسترده فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در بخش‌های مختلف باعث ظهور یک محیط بازاریابی دیجیتال جدید شده است. در واقع با گسترش فناوری اطلاعات، حجم عظیمی از داده‌ها در هر لحظه در حال تولید می‌باشد که اتخاذ تصمیمات تجاری دقیق به تولید، دسترسی و استفاده از این اطلاعات بستگی دارد؛ لذا به‌کارگیری رویکردهای داده‌محور جدید در مدیریت بازاریابی باعث کسب مزیت رقابتی قابل توجهی برای سازمان‌ها شده است (میکلوسیک<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). یادگیری ماشین از آن دسته رویکردهای نوین فناوری است که حوزه بازاریابی را به شدت تحت تأثیر خود قرار داده است، به‌طوری‌که آمار نشان می‌دهد ۸۴ درصد از شرکت‌های بازاریابی در سال ۲۰۱۸ از این رویکرد برای توسعه سرویس خود استفاده کرده‌اند و همچنین جهت تسهیل پیش‌بینی و تجزیه و تحلیل رفتار مصرف‌کننده با دقت زیاد، از مزایای به‌کارگیری الگوریتم‌های یادگیری ماشین بهره برده‌اند (بایوده<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۸).

درواقع الگوریتم‌های یادگیری ماشین به بازاریابان دیجیتال کمک می‌کند تا مشتریان را طبقه‌بندی و تفکیک کرده و محصول و خدمت قابل‌ارائه را برای به حداکثر رساندن نتایج کسب‌وکار شخصی‌سازی کنند. در نهایت، با توجه به اتخاذ این رویکرد، مشتریان تبلیغات و پیشنهادهایی که دریافت می‌کنند مطابق با نیازشان بوده و به طور مثبت تحت تأثیر قرار می‌گیرند (لاراناگا<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۸).

این پژوهش یک مطالعه توصیفی است که هدف آن ارائه ابعاد مختلف به‌کارگیری یادگیری ماشین در حوزه بازاریابی بوده که منجر به بهبود استراتژی‌های بازاریابی با به‌کارگیری ابزارهای یادگیری ماشین خواهد شد.

در این مقاله برای بررسی روش‌های تحول‌آفرین یادگیری ماشین در دنیای بازاریابی دیجیتال، ابتدا به بررسی مفاهیم اولیه یادگیری ماشین پرداخته سپس به نقش آن در دنیای کسب‌وکار اشاره شده است. همچنین در ادامه ضمن بررسی اهمیت و ضرورت استفاده از این رویکرد در بازاریابی خدمات و محصولات، یک چارچوب نمونه جهت پیاده‌سازی رویکرد یادگیری ماشین در استراتژی بازاریابی دیجیتال سازمان مورد بررسی قرار گرفته است.

## ۲- مفهوم یادگیری ماشین

یادگیری ماشین رویکردی تحلیلی است که از تکامل نظریه یادگیری محاسباتی و تشخیص الگو حاصل شده و مؤثرترین روشی است که در زمینه تحلیل‌گری داده‌ها به‌منظور پیش‌بینی روندها و تجویز رویکردهای تصمیم‌گیری مناسب بر اساس به‌کارگیری مدل‌ها و الگوریتم‌ها بکار گرفته می‌شود. مدل‌های تحلیلی حاصل از به‌کارگیری الگوریتم‌های یادگیری ماشین به محققان، مهندسان، صاحبان کسب‌وکار و تحلیل‌گران اجازه می‌دهد تا با کشف الگوهای پنهان یا روندهای تاریخی، تصمیمات قابل‌اعتماد و ارزشمندی اتخاذ نمایند (آنگرا و آهوگا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷).

درواقع یادگیری ماشین شاخه‌ای از علم فناوری اطلاعات است که به کامپیوترها توانایی یادگیری از طریق آنالیز و تحلیل داده‌های گردآوری شده را می‌دهد. این رویکرد برگرفته از ایده‌ای است که اذعان دارد سیستم‌های کامپیوتری قادر به ایجاد مدل‌ها و اتخاذ تصمیمات بهینه با کمترین حجم از دخالت بشر هستند. بخش عظیمی از این تصمیمات، برگرفته از درس‌های آموخته‌شده از داده‌های جمع‌آوری شده از گذشته می‌باشد. در حقیقت با در نظر گرفتن تحلیل‌های پیش‌بینی کننده، رویکرد یادگیری ماشین روشی برای تحلیل داده‌هاست که منجر به ساخت خودکار و بهینه مدل‌های تحلیل می‌شود. شایان ذکر است خروجی آن، الگوریتم‌های پیش‌بینی کننده‌ایست که مدل‌های دقیق ریاضی را برای تحلیل حجم وسیعی از داده‌های قدیمی و داده‌های در حال رشد فعلی بکار می‌گیرد که نهایتاً "منجر به پیش‌بینی با درصد صحت بالایی از وقایع قابل وقوع آینده می‌گردد. در این راستا بازاریابی نیز از حوزه‌هایی می‌باشد که بشدت تحت تأثیر متدهای یادگیری ماشین قرار گرفته است (بایوده و همکاران، ۲۰۱۸).

<sup>1</sup> Miklosik

<sup>2</sup> Bayoude

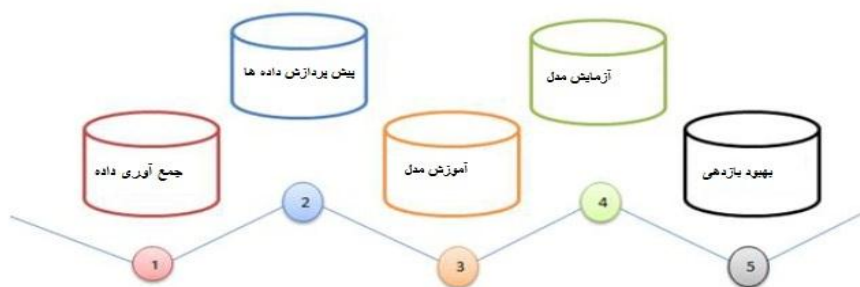
<sup>3</sup> Larrañaga

<sup>4</sup> Angura & Ahuja

همانطور که گفته شد یادگیری ماشینی تعدادی مدل را در بر می‌گیرد که به روش‌های مختلف پیاده‌سازی می‌شوند. برخی از مدل‌های معروف یادگیری ماشین عبارتند از: شبکه‌های عصبی، درخت‌های تصمیم، Nai'Ve Bayes و رگرسیون لجستیک. انتخاب مدل به حوزه کاری، دقت نشان داده‌شده آن در طبقه‌بندی و منابع محاسباتی موجود، بستگی دارد. مدل‌ها همچنین ممکن است جهت به حداکثر رساندن دقت با یکدیگر ترکیب شوند (بورل<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶).

### ۳- فرآیند یادگیری ماشین

به‌طور کلی یادگیری ماشین شامل مجموعه‌ای از سلسله مراحل دنبال شونده است که در شکل ۱ نمایش داده‌شده است (بایوده و همکاران، ۲۰۱۸):



شکل شماره ۱. مراحل یادگیری ماشین (بایوده و همکاران، ۲۰۱۸)

- جمع‌آوری داده‌ها: این گام اولین و مهم‌ترین مرحله باتوجه‌به بیان مسئله است.
- پیش‌پردازش داده‌ها: در این مرحله، داده‌های خام جمع‌آوری گردیده و تحلیل‌گر داده‌ها را تحلیل می‌نماید تا راهی برای تبدیل آنها به داده‌های مفید پیدا نماید.
- آموزش مدل: مدل آموزشی نیاز به ارائه یک الگوریتم یادگیری ماشین با داده‌های آموزش برای مطالعه دارد.
- آزمون مدل: بخش مهمی از کار ارزیابی و آزمون مدل است، بصورتیکه بتوان عملکرد آن را در به‌کارگیری الگوریتم‌ها آزمایش نموده و خصوصیات آن را تخمین زد.
- از آنجایی که نیاز به دو پرسه آموزش و آزمون به‌صورت جداگانه است، داده‌ها به دو زیرمجموعه "داده‌های آموزشی" و "داده‌های آزمایشی" تقسیم می‌شوند. دلیل این امر آن است که اطمینان حاصل شود مدل به‌اندازه کافی مفید و مناسب بوده و قابلیت تعمیم‌سازی و پیش‌بینی بالا جهت داده‌های جدید را دارد.
- بهبود بازدهی: عملکرد مدل را می‌توان هم در مجموعه‌داده‌های آموزش و هم آزمایش با چندین الگوریتم بهبود بخشید و سپس الگوریتمی را به کار گرفت که بهترین نتایج را به همراه دارد.

### ۴- نقش یادگیری ماشین در کسب‌وکار

همان‌طور که پیش‌ازاین ذکر شد، یادگیری ماشین این روزها به موضوع داغ بحث‌های دنیای دیجیتال، صنعت و دنیای تبلیغات تبدیل شده است و بسیاری از سازمان‌ها از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای کشف اطلاعات نهفته در داده‌های مشتریان جهت ایجاد تجربه بهتر مشتریان و نیز بهبود عملکرد خود استفاده نموده‌اند. در واقع از شرکت‌ها از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای برجسته‌سازی دانش پنهان در داده‌های مصرف‌کننده استفاده کرده تا بتوانند تجربه بهتری برای مشتریان خود ایجاد نموده و نیز توانسته‌اند فاکتورهای عملیاتی خود، نظیر سرعت و صرفه‌جویی در هزینه و زمان را بهبود بخشند (بایوده و همکاران، ۲۰۱۸).

با یادگیری ماشینی مبتنی بر تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده، کسب‌وکارها می‌توانند نتایج بهتری کسب کنند، با مسائل قانونی کمتری مواجه شوند و بارهای عملیاتی غیرضروری را کاهش دهند. این امر سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا سطوح بالاتری از

<sup>5</sup> Burrell

رضایت مشتریان خود را با هزینه کمتر تجربه کنند. به طور خلاصه، اگر تجزیه و تحلیل یادگیری ماشین به درستی اعمال شود، می‌توان به مزایای زیر دست یافت (لارانگا و همکاران، ۲۰۱۸):

- بهبود پویایی استراتژی سازمان مبتنی بر رویکرد داده محور
- بهبود تعامل با مشتریان و ذینفعان
- حاکمیت مبتنی بر رویکرد داده محور
- بهبود مدل ارائه خدمات
- بهبود واقعیت‌ها و اندازه‌گیری نتیجه مبتنی بر داده‌ها
- بهبود شایستگی
- قیمت‌گذاری بهینه و افزایش سودآوری
- افزایش بازگشت سرمایه بازاریابی
- ازدست‌دادن اعتبار کمتر

##### ۵- ارتباط یادگیری ماشین و بازاریابی دیجیتال

بیشتر سازمان‌ها از مزایای تکنیک‌های یادگیری ماشین به جهت پتانسیل این رویکرد در تحلیل مجموعه داده‌های عظیم و ارائه نتایج قابل درک برای بازاریابان برای بهینه‌سازی استراتژی‌های بازاریابی‌شان و پیش‌بینی رفتار مصرف‌کنندگان استفاده می‌کنند. در واقع یادگیری ماشین نقشه راهی برای بازاریابی دیجیتال در حال حاضر و آینده ترسیم می‌نماید. در ادامه به بررسی مواردی می‌پردازیم که یادگیری ماشین، شیوه بازاریابی دیجیتال را تغییر داده است (بایوده و همکاران، ۲۰۱۸).

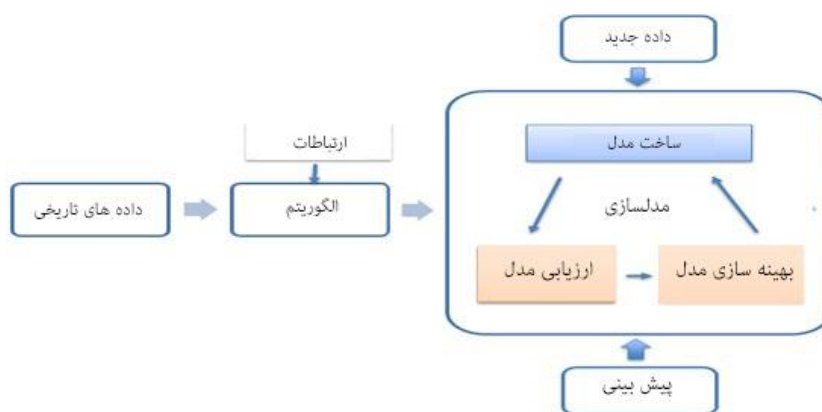
##### ۱-۵ پیش‌بینی رفتار مصرف‌کنندگان

تحلیل پیش‌بینی‌کننده در خصوص رفتار مصرف‌کننده به یک اصطلاح کلی برای کاربرد تکنیک‌های ریاضی برای پیش‌بینی رفتار مصرف‌کننده اشاره دارد. نتیجه این تحلیل فنی معمولاً یک امتیاز یا کد برای هر مشتری است که نشان دهنده امکان وقوع رفتاری در آینده است. به عنوان مثال، یک امتیاز می‌تواند نشان دهنده امکان خرید محصول دیگری از یک شرکت باشد. این امتیاز یا کد همچنین می‌تواند مشتریان را در گروه‌هایی دسته‌بندی کند که ممکن است نیازهای متفاوتی برای مدیریت و ارتباطات یا محصولات و خدمات شرکت داشته باشند. با توجه به افزایش تعامل کاربران با سیستم‌ها، مجموعه داده‌های مورد استفاده برای پیش‌بینی هر روز افزایش می‌یابد (آسنیاری و سورندرو، ۲۰۱۹). در واقع تجزیه و تحلیل پیش‌بینانه، به تحلیل داده‌های تاریخی و نیز داده‌های فعلی و اعمال تکنیک‌های یادگیری ماشین بر روی داده‌ها به جهت پیش‌بینی نیازها و ویژگی‌های رفتار آتی مشتریان اشاره دارد. هدف از این تحلیل، پیش‌بینی آینده بخصوص در حوزه بازاریابی است (بایوده و همکاران، ۲۰۱۸).

برای اهداف بازاریابی، تحلیل پیش‌گویانه سعی می‌کند رفتار آینده مشتریان، مانند پاسخ آنها به فعالیت‌های تبلیغاتی را از روی اطلاعات بسیار ناقص پیش‌بینی کند، جایی که پایگاه داده بازاریابی معمولاً حاوی اطلاعات کمی در مورد جمعیت‌شناسی مشتری، نیازهای محصول و علاقه به خرید است. حتی پایگاه داده بازاریابی اغلب اطلاعاتی در مورد محصولاتی که مشتریان از شرکت‌های دیگر خریداری می‌کنند، ندارد (آسنیاری و سورندرو، ۲۰۱۹). در چنین حالتی به کارگیری تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده برای بازاریابان، یک مزیت رقابتی خواهد بود.

این ابزار داده‌ها را در حجم زیاد آنالیز کرده و کمک به کشف مؤثرترین رویکرد می‌نماید. این کار که طرح شماتیک آن در شکل ۲ نمایش داده شده است، در چندین مرحله به شرح زیر صورت می‌پذیرد (بایوده و همکاران، ۲۰۱۸):

در گام اول می‌بایست اهدافی که به دلیل آنها کار استخراج داده از چندین منبع صورت گرفته است را مشخص نمود. شایان ذکر است داده‌های استخراج شده نیاز به پاک‌سازی و همچنین تعیین الگویی دارند که برای خواسته‌های آتی تحلیل‌گر مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین مدل‌های ایجاد شده نیازمند اعتبارسنجی در راستای اهداف تعیین شده هستند. پیاده‌سازی مدل‌ها منجر به کسب مزایای فراوان و هدایت کسب‌وکار به سمت اتخاذ تصمیم‌های درست می‌شود و البته باید تأکید نمود که مدل‌ها همواره باید برای کسب نتایج بهتر مورد اصلاح قرار گیرند. ذکر این نکته به‌جاست که برای کسب-وکارهای امروزی کلید بهینه‌سازی کمپین‌های بازاریابی، توانایی آنها در پیش‌بینی رفتار مشتریان است. مدل‌های استخراج شده از به‌کارگیری تکنیک‌های یادگیری ماشین شامل این توانایی بوده که پروفایل ایده‌آلی برای مشتریان سازمان را ایجاد نموده تا بر اساس داده‌های اخذ شده از طرق مختلف، بتوان خریداران بالقوه آتی را مورد شناسایی قرار داد. باید به این موضوع توجه کرد که هدف در این مرحله تنها افزایش فروش نیست؛ بلکه به‌کارگیری از این مکانیزم سودمند، صرفه‌جویی در زمان و هزینه را به همراه داشت. در گام دوم، مدل ایجاد شده توسط مجموعه داده‌های جدید آموزش داده می‌شود تا قابلیت اطمینان آن برای پیش‌بینی‌های آتی بهبود یابد.



شکل شماره ۲. مؤلفه‌ها و فرآیندهای مدل مبتنی بر یادگیری ماشین برای پیش‌بینی مشتریان بالقوه (بایوده و همکاران، ۲۰۱۸)

## ۲-۵ بازاریابی پیش‌بینی‌کننده

الگوریتم‌های پیش‌بینی‌کننده به فرآیندی اشاره دارد که داده‌های رفتاری کاربران جمع‌آوری شده، از طریق داده‌کاوی تجزیه و تحلیل می‌شوند تا هرگونه همبستگی داده‌ای ممکن از جمله اولویت‌ها و نیازها کشف شود. با این داده‌ها، مدل‌های یادگیری ماشین تغذیه می‌شوند و پیش‌بینی‌های بهتری ارائه می‌شود که به تصمیم‌گیرندگان کمک شایانی می‌کند (گیکاس و تئودوریدیس<sup>۷</sup>، ۲۰۱۹).

یکی از امکانات دنیای مدرن که به بازاریابی پیش‌بینی‌کننده کمک می‌کند شبکه‌ها و رسانه‌های اجتماعی هستند در واقع این فضاها نقش حیاتی در جمع‌آوری اطلاعات شخصی بیشتر در مورد مشتری بالقوه ایفا می‌کنند که این امر باعث می‌شود بازاریابان بتوانند کمپین‌های بازاریابی متمرکز و دقیق‌تری را طراحی کنند. آنچه اتفاق می‌افتد این است که با هر کلیک که کاربر در زمان مرور اینترنت، داده‌های جدیدی برای تجزیه و تحلیل تولید و جمع‌آوری می‌شود. این داده‌ها به بازاریابان برای بهینه‌سازی اطلاعات و ارائه مرتبط‌ترین اطلاعات کمک ارزشمندی می‌نمایند (مورگای<sup>۸</sup>، ۲۰۱۸).

7 Gkikas and Theodoridis

8 Murgai

## ۳-۵ چت‌بات‌ها

چت‌بات‌ها برنامه‌هایی مبتنی بر هوش مصنوعی هستند که با کاربران به زبان طبیعی تعامل دارند. این برنامه‌ها به سرعت در حال تبدیل شدن به یک حوزه اصلی مورد علاقه بازاریابان هستند، چراکه حجم زیادی از ترافیک رسانه‌های اجتماعی در سرویس‌های پیام‌رسانی خصوصی انجام می‌شود و این امر یک فرصت ویژه است که نادیده گرفتن آن برای بازاریابان سخت است. بیشتر بازاریابان دیجیتال، چت‌بات‌ها را راهی برای ارائه خدمات شخصی‌سازی شده به مشتریان می‌دانند و ربات‌های گفتگو را به‌عنوان راهنمایی در سفر مشتری به سمت فروش قلمداد می‌کنند (مورگای، ۲۰۱۸).

## ۴-۵ بازاریابی محتوا

بازاریابی محتوا به ایجاد محتوای استراتژیک و انسان‌محور یک پست وبلاگ، کتاب الکترونیکی، اینفوگرافیک یا بروشورهای آنلاین برای ایجاد آگاهی از برند و افزایش ترافیک اشاره دارد (گیکاس و تئودوریدیس، ۲۰۱۹). امروزه، شرکت‌ها در حال شخصی‌سازی محتوا بوده و مصرف‌کنندگان نیز به شدت علاقه‌مند به تعامل با آنها در سطحی فردی هستند. به لطف به‌کارگیری ابزارهای مبتنی بر یادگیری ماشین، امکان ایجاد محتوای شخصی‌سازی شده بر اساس مشخصات کاربر، تجربیات آنها، رفتارهایشان، عادات خرید و علایق آنها فراهم شده و این اطلاعات می‌تواند توسط ابزارهایی همانند چت‌بات‌های سایت فروشنده استخراج گردد. همچنین به‌عنوان خروجی مدل‌های یادگیری ماشین، می‌توان مشتری را به‌صورت دقیق به سمت محتوایی هدایت نمود که سیستم توصیه می‌نماید و با مشخصات و نیازهای وی مطابقت دارد (بایوده و همکاران، ۲۰۱۸).

۵-۵ پرداخت به‌ازای کلیک (PPC) و هدف‌گذاری تبلیغات: یادگیری ماشینی نقش عمده‌ای در تحقیقات علمی برای هدف‌گذاری تبلیغات از طریق مدل‌های تبلیغاتی بهینه ایفا می‌کند. در این رویکرد الگوریتم‌ها به تحلیل معیارها و ارزیابی عوامل مختلف بر روی احتمال کلیک مشتریان و کاربران بر روی یک تبلیغ آنلاین می‌پردازند. در اینجا یادگیری ماشینی برای ساخت مدل‌های رگرسیون از داده‌های موجود و ایجاد مدل‌های رگرسیونی که اطلاعات جدید و روند پنهان ارائه می‌دهند، استفاده می‌شود (گیکاس و تئودوریدیس، ۲۰۱۹).

۶-۵ کاهش خطاهای انسانی: یکی از مزایای تکنیک‌های یادگیری ماشین، کاهش خطاهایی است که به‌واسطه عامل انسانی در محاسبات بازاریابی امکان وقوع آن است.

حال پس از ذکر مزایای به‌کارگیری یادگیری ماشین در بازاریابی دیجیتال، به بررسی یک چارچوب پیشنهادی برای پیاده‌سازی آن می‌پردازیم.

## ۶- چارچوبی برای به‌کارگیری موفق یادگیری ماشین در بازاریابی دیجیتال



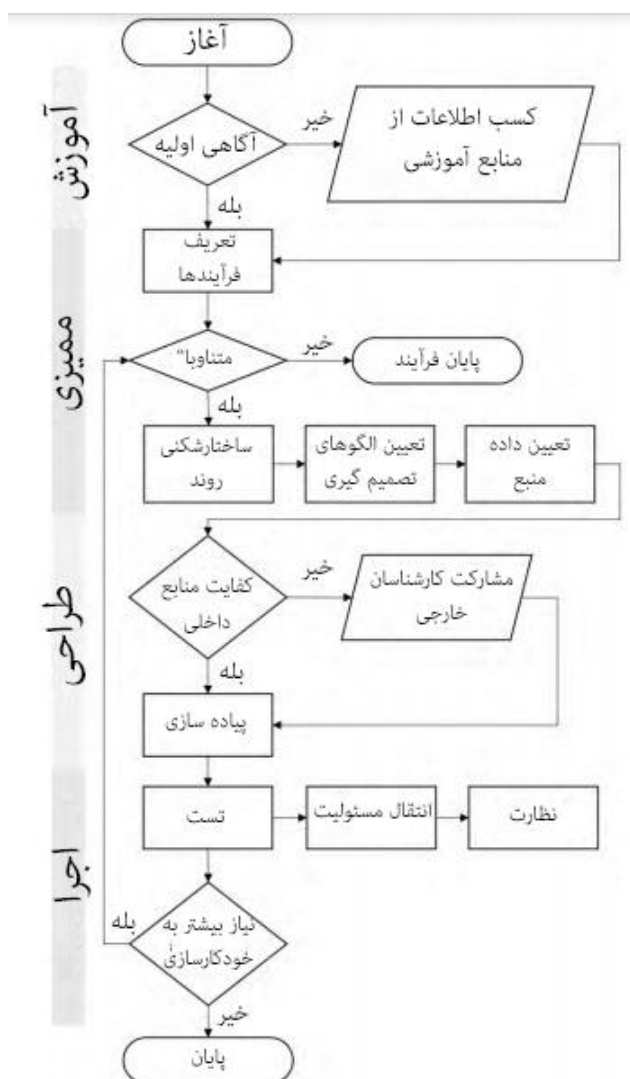
چارچوب پیشنهادی که در این بخش مورد بررسی قرار خواهد گرفت از نتایج حاصل از بررسی که در سال ۲۰۱۸ در بین ۵۸ متخصص بازاریابی دیجیتالی صورت پذیرفته، استخراج شده است. این چارچوب شامل دو بخش اصلی است: (۱) توانمند سازها، مانند فاکتورهای فرهنگی و مدیریتی سازمان که با فضای اجرایی پروژه درگیر هستند (۲) نقشه فرآیند که خود شامل ۴ گام است (شکل ۳). این نکته قابل توجه است که عدم حضور هر یک از فاکتورهای ذکر شده منجر به شکست به‌کارگیری ابزار یادگیری ماشین خواهد شد (میکلوسیک و همکاران، ۲۰۱۹).

شکل ۳. چارچوب به‌کارگیری یادگیری ماشین در بازاریابی دیجیتال (میکلوسیک و همکاران، ۲۰۱۹)

در گام نخست مانند هر پروژه دیگر، حمایت مدیریت ارشد در به کارگیری ابزارهای یادگیری ماشین امری است لازم‌الاجرا، چراکه نمونه‌های فراوانی از پروژه‌های ناموفق را می‌توان برشمرد که به دلیل فقدان حمایت مدیر ارشد منجر به شکست شده‌اند. همچنین لازم است مدیران ارشد سازمانی درک درستی از نوآوری‌ها و ابزارهای فناورانه را داشته و مزایای آنها را برای کسب‌وکارشان شناسایی نمایند.

در گام بعد، باید به این نکته توجه کرد که به کارگیری نوآوری‌ها و ابزارها نیازمند آمیختگی در فرهنگ سازمان است. در فرهنگی که مقاومت زیادی برای به کارگیری ابزارهای نوین وجود دارد، موفقیت چندان محتمل نیست.

سرانجام، شرکت برای تجزیه و تحلیل تأثیر استراتژی‌های بازاریابی و مدیریت داخلی، نیاز به استفاده مکرر و دقیق از داده‌ها دارد. بدون این مؤلفه، ابتکار عمل برای خودکارسازی فرآیندهای پرمصرف داده و گزارش‌دهی با داده‌های سخت قابل توجیه نخواهد بود. نقشه فرآیند در شکل ۴، مراحل خودکارسازی مراحل بازاریابی دیجیتال و پیاده‌سازی ابزارهای یادگیری ماشین در سازمان را نشان می‌دهد.



شکل ۴. مراحل نقشه فرآیند در چارچوب به کارگیری یادگیری ماشین در بازاریابی دیجیتال (میکلوسیک و همکاران، ۲۰۱۹)

## ۷- نتیجه‌گیری

تاکنون پیشرفت‌های فنی همواره به کسب‌وکارها در خدمات‌رسانی به مشتریان کمک‌های شایانی نموده است. یکی از حوزه‌هایی که به‌شدت تحت‌تأثیر نوآوری‌های فنی بوده و سعی در استفاده از آنها در بهینه‌سازی فعالیت‌های خود دارد، حوزه بازاریابی دیجیتال است. بازاریابان همواره به دنبال راهکارهایی بودند تا با صرف هزینه و زمان مناسب، سرویس و محصول خود را به دست مخاطبین اصلی برسانند. در این راستا ابزاری که بتواند دقت پیش‌بینی و گزینش گروه مخاطب را بر اساس ویژگی‌های منحصربه‌فردشان شناسایی نماید، ارزش فوق‌العاده‌ای خواهد داشت.

رویکرد یادگیری ماشین با توانایی به‌کارگیری الگوریتم‌های قدرتمند و متنوع، به طرز شگفت‌انگیزی در زمینه تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها، فرصت‌های جدیدی برای بازاریابی از طریق اطلاعات منحصربه‌فرد تعاملات افراد ایجاد نموده است.

همان‌طور که در این مقاله نیز اشاره شد نتایج پژوهش‌ها حاکی از بهینه‌سازی خروجی فرآیندهای بازاریابی با به‌کارگیری الگوریتم‌های تحلیلی یادگیری ماشین است. پیش‌بینی رفتار مصرف‌کنندگان، تحلیل میزان گرایش کاربران به یک محصول یا سرویس خاص و نیز صرفه‌جویی در زمان و هزینه، از دستاوردهای مشهود به‌کارگیری یادگیری ماشین در بازاریابی دیجیتال است.

## منابع

- [1] Andrej Miklosik, Martin Kuchta, Nina Evans, "Towards the adaptation of machine learning-based analytical tools in digital marketing", *Journal of IEEE*, Vol 7, 2019.
- [2] Asniar and K. Surendro, "Predictive Analytics for Predicting Customer Behavior," *2019 International Conference of Artificial Intelligence and Information Technology (ICAIIIT)*, 2019, pp. 230-233.
- [3] Burrell, J. (2016). How the machine 'thinks': Understanding opacity in machine learning algorithms. *Big data & society*, 3(1), 2053951715622512
- [4] Dr. Amol Murgai, "Transforming Digital Marketing with Artificial Intelligence", *International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science (IJLTEMAS)*, 2018.
- [5] Gkikas, Dimitris & Theodoridis, Prokopis. (2019). Artificial Intelligence (AI) Impact on Digital Marketing Research. 1251-1259. 10.1007/978-3-030-12453-3\_143.
- [6] kenza Bayoude, Yousef Ouassit, Soufiane Ardchir, "How machine learning potentials are transforming the practice of digital marketing", *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, Vol 6, No 2, 2018
- [7] Langra, S., & Ahuja, S. (2017, March). Machine learning and its applications: A review. In *2017 international conference on big data analytics and computational intelligence (ICBDAC)* (pp. 57-60). IEEE
- [8] Larrañaga, P., Atienza, D., Diaz-Rozo, J., Ogbechie, A., Puerto-Santana, C., & Bielza, C. (2018). *Industrial applications of machine learning*. CRC press